



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

---

# Annuaire Faculté des sciences 2020-2021

---

Ce PDF a été mis à jour le 1<sup>er</sup> juin 2020.  
Depuis, des modifications peuvent avoir été apportées.  
Pour consulter la dernière version officielle, visitez  
[www.USherbrooke.ca/admission/](http://www.USherbrooke.ca/admission/)

Les renseignements publiés dans ce document étaient  
à jour le 1<sup>er</sup> juin 2020. L'Université se réserve le droit de modifier  
ses règlements et programmes sans préavis.

---

---

Dépôt légal – 2020  
Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
Bibliothèque et Archives Canada

Université de Sherbrooke  
Bureau de la registraire  
2500, boulevard de l'Université  
Sherbrooke (Québec) CANADA J1K 2R1

Bureau de la registraire 202007

---

## **Faculté des sciences**

### **Direction de la Faculté**

#### COMITÉ EXÉCUTIF

Doyenne

Pre Carole BEAULIEU, M. Sc., Ph. D. (biologie végétale) (Laval)

Vice-doyen à la recherche

Pr Patrick FOURNIER, Ph. D. (physique) (Sherbrooke)

Vice-doyen aux partenariats

Pr Armand SOLDERA, Ph. D. (physio-chimie moléculaire) (France)

Vice-doyen à l'enseignement et secrétaire de Faculté

Pr Shengrui WANG, Ph. D. (informatique) (Grenoble)

### **Direction des départements**

Département de biologie : FESTA-BIANCHET, Marco

Département de chimie : CLAVERIE, Jérôme

Département d'informatique : GIRARD, Gabriel

Département de mathématiques : KACZYNSKI, Tomasz

Département de physique : MORRIS, Denis

### **CONSEIL DE FACULTÉ**

Les membres de la Table de concertation auxquels s'ajoutent les membres suivants :

ABDULRAZAK, Bessam, professeurs, Département d'informatique

CHARETTE, Virginie, professeure, Département de mathématiques

LAMBERT, Mario, représentant des chargées et chargés de cours

GARATE, Ion, professeur, Département de physique

MARÉCHAL, Alexandre, professeur, Département de biologie

ROUCOU, Xavier, directeur, Département de biochimie

HARVEY, Pierre, professeur, Département de chimie

Deux représentants des étudiantes et étudiants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles en sciences (RECSUS)

CONNELL, Joannie

DUSSAULT, Samuel

Quatre représentants de l'AGES

COURCY, Andréa

GAUTHIER-PLAMONDON, Odile

NADEAU, Frédéric

NAULT, Lauriane

### **Comité des études supérieures**

BELLENGER, Jean-Philippe

BOURBONNAIS, Claude

BRÜSTLE, Thomas

CHAPUZET, Jean-Marc

CLOUTIER, Caroline

FOURNIER, Patrick, président

GIRARD, Gabriel

LAMBERT, Mario

LAVIGUEUR, Alain

LAMOUREUX, Josée

POULIN, Philippe  
PROULX, Chantal  
RODRIGUE, Sébastien  
VACHON, Gilbert

**Comité d'admission**

BROUILLETTE, Suzanne  
CHAPUZET, Jean-Marc  
CÔTÉ, Mylène  
LAMBERT, Mario  
MORIN, Véronique  
PROULX, Chantal  
ROUTHIER, Marie-Claude  
VACHON, Gilbert  
WANG, Shengrui, président

**Directeur administratif de la Faculté**

GRAND'MAISON, Hugues

**Personnel professionnel**

LAMOUREUX, Josée  
LEROUX, Johanne  
NORMANDIN, Danièle  
MORIN, Véronique  
ROUTHIER, Marie-Claude  
RUALLAN, Agathe

**Personnel de soutien**

CAZABON, Michelle  
CÔTÉ, Marie-Christine  
FLEURY, Isabelle  
HÉBERT, Manon  
LÉGER, Carole  
MÉNARD, Marie-Pier  
MORIN, Michel  
RODNEY, Karine  
VAILLANCOURT, Éleine

**MENTION D'EXCELLENCE**

Septembre 2019  
BERNIER, David  
DAME, Anthony  
DESROCHERS, Monika  
GRAVEL, Alexia  
LÉPINE, Naomi  
TOURIGNY, Camille  
RABY, Joanny

**MENTION PIERRE-BÉCHARD**

DANCOSST, David Alexandre

WHITE, Frédérique

HÉNAULT, Antoine

ROY, Patricia

**MENTION GÉRARD-HOUDEVILLE (informatique)**

PAINCHAUD, Nathan

VIGNEAULT, Félix

## Faculté des sciences

### Département de biologie

#### Professeures adjointes et professeurs adjoints

Côté, Jean-Philippe  
Laforest-Lapointe, Isabelle

#### Professeures agrégées et professeurs agrégés

Beauregard, Pascale B.  
Jacques, Pierre-Étienne  
Maréchal, Alexandre  
Steimle, Viktor

#### Professeures et professeurs titulaires

Beaudoin, Nathalie  
Beaulieu, Carole  
Bélisle, Marc  
Blouin, Richard  
Bouarab, Kamal  
Bradley, Robert L.  
Burrus, Vincent  
Calmé, Sophie  
Dumais, Nancy  
Festa-Bianchet, Marco  
Garant, Dany  
Gaudreau, Luc R.  
Gévry, Nicolas  
Gravel, Dominique  
Lafontaine, Daniel  
Malouin, François  
Moffett, Peter  
Pelletier, Fanie  
Rodrigue, Sébastien  
Roy, Sébastien  
Shipley, John William  
Vellend, Mark

### Département de chimie

#### Professeures adjointes et professeurs adjoints

Dauphin Ducharme, Philippe

#### Professeures agrégées et professeurs agrégés

Segura, Pedro Alejandro

#### Professeures et professeurs titulaires

Ayotte, Patrick  
Bélanger, Guillaume  
Bellenger, Jean-Philippe  
Brisard, Gessie  
Claverie, Jérôme

Dory, Yves  
Guéguen, Céline  
Harvey, Pierre  
Legault, Claude  
Soldera, Armand  
Spino, Claude  
Zhao, Yue

### Département de mathématiques

#### Professeures adjointes et professeurs adjoints

Camirand Lemyre, Félix  
Burelle, Jean-Philippe  
Herrmann, Klaus

#### Professeures et professeurs titulaires

Assem, Ibrahim  
Bouezmarni, Taoufik  
Brüstle, Thomas  
Charette, Virginie  
Kaczynski, Tomasz  
Liu, Shiping  
Marchand, Éric  
Shramchenko, Vasilisa

### Département de physique

#### Professeures adjointes et professeurs adjoints

Dupont-Ferrier, Eva  
Kourtis, Stefanos

#### Professeures agrégées et professeurs agrégés

Garate, Ion  
Quilliam, Jeffrey

#### Professeures et professeurs titulaires

Blais, Alexandre  
Bourbonnais, Claude  
Côté, René  
Fournier, Patrick  
Morris, Denis  
Pioro-Ladrière, Michel  
Poulin, David  
Reulet, Bertrand  
Sénéchal, David  
Taillefer, Louis  
Tremblay, André-Marie

### Département d'informatique

#### Professeures adjointes et professeurs adjoints

Blondin, Michael

Carrier-Vallières, Martin  
Lafond, Manuel  
Touchette, Dave

**Professeures agrégées et professeurs agrégés**

Abdulrazak, Bessam  
Auclair-Fortier, Marie-Flavie  
Lavoie, Luc  
Ouangaoua, Aïda

**Professeures et professeurs titulaires**

Descoteaux, Maxime  
Dussault, Jean-Pierre  
Egli, Richard  
Frappier, Marc  
Girard, Gabriel  
Giroux, Sylvain  
Goulet, Jean  
Jodoin, Pierre-Marc  
Kabanza, Froduald  
Pigot, Hélène  
Wang, Shengrui  
Ziou, Djemel

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Baccalauréat en biologie

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

90 crédits

## GRADE

B. Sc.

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier, Coopératif

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉS\*

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés.

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)

819 821-7921 (télécopieur)

[biologie@USherbrooke.ca](mailto:biologie@USherbrooke.ca)[Site Internet](#)

## Description des cheminements

Le baccalauréat en biologie donne accès à l'un des cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche dans le cadre du programme de maîtrise en biologie.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation scientifique fondamentale théorique et pratique en biologie;
- d'acquérir des savoirs en statistique et en chimie considérés comme essentiels à l'acquisition d'autres savoirs en biologie;
- d'acquérir une formation scientifique spécialisée en biologie et, le cas échéant, en biotechnologie, en écologie ou en microbiologie le préparant au marché du travail ou à la poursuite d'études supérieures;
- d'acquérir les concepts et démarches propres à ces domaines et notamment une connaissance étendue de la diversité des structures, des fonctions, des réactions et des comportements du monde des vivants;
- d'observer les phénomènes de la vie végétale, animale et microbienne dans un but de compréhension et d'analyse;



- d'acquérir des savoir-faire de type professionnel, respectant l'éthique en sciences biologiques, grâce à des stages en milieu de travail;
- d'intégrer, notamment par les stages coopératifs, les connaissances acquises en science afin d'agir d'une manière créative sur des problèmes biologiques concrets et de porter un jugement scientifique permettant d'évaluer la portée de son intervention;
- d'apprendre à interagir efficacement avec les membres de la communauté scientifique par le travail en équipe, la participation productive en milieu de travail et l'échange d'information;
- de prendre en main, entre autres par l'intermédiaire de stages en milieu de travail, sa propre formation et son insertion dans un processus d'éducation continue;
- de développer sa curiosité intellectuelle et son esprit critique;
- de développer ses capacités de jugement, de créativité, d'organisation et d'expression afin d'être apte à poursuivre de façon continue sa formation professionnelle et à répondre par son autonomie aux besoins de l'évolution de sa discipline.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités des régimes coopératif et régulier

Normalement, selon le trimestre où l'étudiante ou l'étudiant s'inscrit en première session, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

#### Sans arrimage

	1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			5 <sup>e</sup> année
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
Régulier	S1	S2	-	S3	S4	-	S5	S6	-	-	-	-	-
Coopératif	S1	S2	T1	S3	T2	S4	T3	S5	-	S6	-	-	-
Coopératif	S1	S2	-	S3	T1	S4	T2	S5	T3	S6	-	-	-
Régulier	-	S1*	-	S2	S3	-	S4	S5	-	S6	S7	-	-
Coopératif	-	S1*	-	S2	S3	T1	S4	T2	S5	T3	S6	-	S7
Coopératif	-	S1*	-	S2	S3	-	S4	T1	S5	T2	S6	T3	S7

L'agencement des sessions d'études et des stages est déterminé en fonction des activités pédagogiques suivies par l'étudiante ou l'étudiant.

\* L'inscription au trimestre d'hiver implique que l'étudiante ou l'étudiant devra faire sept sessions d'études plutôt que six. Le nombre d'inscriptions en 1<sup>re</sup> session au trimestre d'hiver dépendra du nombre de places disponibles en fonction de la capacité d'accueil.

Pour l'étudiante ou l'étudiant inscrit dans l'un des cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche, la session S-6, ou la session S-7 pour les inscriptions d'hiver, permet de terminer le programme de baccalauréat tout en commençant le programme de maîtrise.

Un arrimage DEC-bac en quatre sessions d'études est offert aux détentrices et détenteurs d'un DEC en techniques de laboratoire - voie de spécialisation en biotechnologie. En techniques d'analyses biomédicales, l'arrimage s'effectue en cinq sessions d'études. Les arrimages sont possibles en régime coopératif à temps complet ou en régime régulier.

#### Avec arrimage en quatre sessions d'études

	1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année		
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Régulier	S-3	S-4	-	S-5	S-6	-	-	-	-
Coopératif	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6	-	-

Pour l'étudiante ou l'étudiant inscrit dans l'un des cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche, la session S-6 permet de terminer le programme de baccalauréat tout en commençant le programme de maîtrise.

#### Avec arrimage en cinq sessions d'études

Pour les étudiantes et étudiants provenant de la technique d'analyse biomédicale

	1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année		
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Régulier	S-2		-	S-3	S-4	-	S-5	S-6	-
Coopératif	S-2	T-1	T-2	S-3	S-4	T-3	S-5	S-6	-

Pour les étudiantes et étudiants provenant de la technique de bioécologie

	1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année		
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Régulier	S-2	S-3	-	S-4	S-5	S-6	-	-	-
Coopératif	S-2	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6	-

Pour l'étudiante ou l'étudiant inscrit dans l'un des cheminement intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche, la session S-6 permet de terminer le programme de baccalauréat tout en commençant le programme de maîtrise.

### Activités pédagogiques obligatoires (34 crédits)

#### (31 crédits)

<b>BCL102</b>	Biologie cellulaire (3 crédits)
<b>BCM111</b>	Biochimie générale I - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BCM112</b>	Biochimie générale I (2 crédits)
<b>BIO101</b>	Biométrie (3 crédits)
<b>BOT106</b>	Biologie végétale (3 crédits)
<b>BOT400</b>	Projets en biologie végétale (1 crédit)
<b>COR200</b>	Introduction à la chimie organique (2 crédits)
<b>ECL110</b>	Écologie générale (3 crédits)
<b>GNT302</b>	Génétique (3 crédits)
<b>MCB100</b>	Microbiologie (3 crédits)
<b>MCB101</b>	Microbiologie - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>PSL105</b>	Principes de physiologie (3 crédits)
<b>TSB303</b>	Méthodes analytiques en biologie (2 crédits)

#### Une activité obligatoire choisie parmi les suivantes: (3 crédits)

<b>BIM600</b>	Projets d'intégration en biologie moléculaire (3 crédits)
<b>ECL607</b>	Écologie multivariée (3 crédits)
OU	
<b>MCB600</b>	Projets d'intégration en microbiologie (3 crédits)

### Activités pédagogiques à option (50 à 56 crédits)

#### Une activité choisie parmi les suivantes :

<b>BCM104</b>	Biochimie métabolique (1 crédit)
OU	
<b>BCM318</b>	Biochimie générale II (4 crédits)

#### 36 à 55 crédits d'activités choisies parmi les suivantes : (36 à 55 crédits)

<b>ALM300</b>	Nutrition (2 crédits)
<b>BCL604</b>	Signalisation cellulaire (2 crédits)
<b>BCL606</b>	Biotechnologie des cellules eucaryotes (2 crédits)
<b>BCM315</b>	Biologie moléculaire - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BCM317</b>	Biochimie générale II - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BCM514</b>	Biochimie des protéines (3 crédits)
<b>BCM532</b>	Biochimie et bio-informatique structurale (3 crédits)
<b>BFT402</b>	Outils bio-informatiques (2 crédits)
<b>BIM503</b>	Pharmacogénétique et pharmacogénomique (2 crédits)
<b>BIM506</b>	Biologie moléculaire et cellulaire I (3 crédits)

<b>BIM515</b>	Organisme modèle en génétique moléculaire - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BIM606</b>	Biologie moléculaire et cellulaire II (3 crédits)
<b>BIO109</b>	Introduction à la programmation scientifique (1 crédit)
<b>BIO300</b>	Biométrie assistée par ordinateur (3 crédits)
<b>BIO500</b>	Méthodes en écologie computationnelle (2 crédits)
<b>BOT512</b>	Flore du Québec - Travaux pratiques (3 crédits)
<b>CHM319</b>	Sécurité (1 crédit)
<b>CHM402</b>	Chimie de l'environnement (3 crédits)
<b>ECL308</b>	Les sols vivants (3 crédits)
<b>ECL403</b>	Écologie aquatique - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ECL404</b>	Écologie aquatique (3 crédits)
<b>ECL406</b>	Tendances évolutives des plantes terrestres (1 crédit)
<b>ECL510</b>	Écologie végétale (3 crédits)
<b>ECL515</b>	Écologie végétale - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>ECL516</b>	Écologie animale (3 crédits)
<b>ECL522</b>	Écotoxicologie et gestion des polluants (3 crédits)
<b>ECL530</b>	Écophysiologie animale (2 crédits)
<b>ECL534</b>	Écologie comportementale (2 crédits)
<b>ECL535</b>	Écologie comportementale - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ECL603</b>	Conservation et gestion des ressources - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ECL604</b>	Évolution et génétique des populations (2 crédits)
<b>ECL606</b>	Conservation et gestion des ressources (3 crédits)
<b>ECL608</b>	Écologie internationale (3 crédits)
<b>ECL610</b>	Écologie fonctionnelle des plantes (2 crédits)
<b>ECL611</b>	Écologie fonctionnelle - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ECN109</b>	Économie environnementale (3 crédits)
<b>EMB106</b>	Biologie du développement (3 crédits)
<b>END506</b>	Éléments d'endocrinologie moléculaire (3 crédits)
<b>ENT101</b>	Entomologie I - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ENT102</b>	Entomologie (2 crédits)
<b>GBI104</b>	Éthique et biologie (1 crédit)
<b>GMQ106</b>	Introduction : SIG et cartographie numérique (3 crédits)
<b>GNT404</b>	Génie génétique I (1 crédit)
<b>GNT600</b>	Biologie des systèmes (2 crédits)
<b>GNT610</b>	Génétique avancée (2 crédits)
<b>GNT612</b>	Génétique moléculaire des plantes (2 crédits)
<b>HTL305</b>	Histologie et techniques d'imagerie cellulaire (2 crédits)
<b>IML300</b>	Immunologie (2 crédits)
<b>IML301</b>	Immunologie - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>INS154</b>	Entrepreneuriat en sciences biologiques (3 crédits)
<b>MCB532</b>	Évolution et adaptations microbiennes (2 crédits)
<b>MCB534</b>	Environnement et biosphère (3 crédits)
<b>MCB536</b>	Microbiologie alimentaire (3 crédits)
<b>MCB602</b>	Microbiologie industrielle et biotechnologie (3 crédits)
<b>MCB604</b>	Microbiologie des eaux et milieux extrêmes (2 crédits)
<b>PTL600</b>	Pathogenèse clinique et moléculaire (2 crédits)
<b>PTL604</b>	Interactions plantes-microorganismes (3 crédits)
<b>TSB400</b>	Techniques de biologie moléculaire (2 crédits)
<b>VIR500</b>	Virologie (2 crédits)
<b>VIR515</b>	Virologie - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ZOO105</b>	Formes et fonctions animales - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ZOO106</b>	Formes et fonctions animales (3 crédits)
<b>ZOO302</b>	Ichtyologie (2 crédits)
<b>ZOO303</b>	Ichtyologie - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ZOO306</b>	Taxonomie animale (1 crédit)
<b>ZOO307</b>	Travaux pratiques de taxonomie animale (1 crédit)

## Un maximum de 10 crédits d'activités choisies parmi les activités d'initiation à la recherche (2 à 10 crédits)

<b>BIM631</b>	Initiation à la recherche en biologie moléculaire I (2 crédits)
<b>BIM633</b>	Initiation à la recherche en biologie moléculaire II (4 crédits)
<b>BIM635</b>	Initiation à la recherche en biologie moléculaire III (4 crédits)
<b>BIO625</b>	Initiation à la recherche en biologie (2 crédits)
<b>ECL617</b>	Initiation à la recherche en écologie I (2 crédits)
<b>ECL618</b>	Initiation à la recherche en écologie II (4 crédits)
<b>ECL619</b>	Initiation à la recherche en écologie III (4 crédits)
<b>MCB631</b>	Initiation à la recherche en microbiologie I (2 crédits)
<b>MCB633</b>	Initiation à la recherche en microbiologie II (4 crédits)
<b>MCB635</b>	Initiation à la recherche en microbiologie III (4 crédits)

Les activités pédagogiques BIM 633 et BIM 635, ou ECL 618 et ECL 619 ou MCB 633 et MCB 635 sont obligatoires dans les cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche.

## Une activité pédagogique choisie parmi les suivantes : (8 crédits)

<b>BFT793</b>	Activités de recherche I (8 crédits)
OU	
<b>BIM793</b>	Activités de recherche I (8 crédits)
OU	
<b>ECL793</b>	Activités de recherche I (8 crédits)
OU	
<b>MCB793</b>	Activités de recherche I (8 crédits)

Cette activité pédagogique est obligatoire dans le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche et commune aux programmes de baccalauréat et de maîtrise.

## Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

<b>GBI105</b>	Se développer comme scientifique et professionnel en sciences biologiques (2 crédits)
---------------	---

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

# ADMISSION ET EXIGENCES

## Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

## Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

## Condition(s) particulière(s)

Être titulaire du DEC intégré en sciences lettres et arts (DI)

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA, Chimie NYA et NYB, Mathématiques NYA et NYB, Physique NYA, NYB et NYC;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN ou 022X, 00UP ou 022Y, 00UR, 00US, 00UT.

ou

Être titulaire d'un DEC en formation technique biologique ou l'équivalent et :

Avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Chimie NYA et NYB; Mathématiques NYA et NYB;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UL, 00UM, 00UN ou 022X, 00UP ou 022Y.

ou

Être titulaire d'un DEC en formation technique de bioécologie et avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Chimie NYA; Mathématiques NYA;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UL, 00UN ou 022X.

Les conditions particulières d'admission pour les détentrices et détenteurs d'un DEC technique, qu'ils soient en arrimage ou non sont disponibles à [l'adresse suivante](#).

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel et régime coopératif à temps complet

## Conditions d'accès au régime coopératif

Pour avoir accès au régime coopératif et sous réserve de la disponibilité de stages, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative égale ou supérieure à 2,5 sur 4,3.

## Exigences particulières pour la poursuite du programme

À défaut d'avoir réussi le test de français écrit (TFÉ) approuvé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou un test équivalent et de même nature, reconnu par l'Université, l'étudiante ou l'étudiant devra démontrer sa connaissance et sa maîtrise de la langue française par un test qui doit être passé dès le premier trimestre de formation. La réussite de ce test devient obligatoire au début de la deuxième année. Le défaut de répondre à cette exigence entraîne l'obligation pour chaque étudiante et étudiant de rencontrer la directrice ou le directeur du programme concerné afin d'établir des stratégies d'études visant la réussite de cet examen avant la fin de la deuxième année.

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Baccalauréat en biologie moléculaire et cellulaire

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

90 crédits

## GRADE

B. Sc.

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier, Coopératif

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉS\*

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés.

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)

819 821-7921 (télécopieur)

[biologie@USherbrooke.ca](mailto:biologie@USherbrooke.ca)[Site Internet](#)

## Description des cheminements

Le baccalauréat en biologie moléculaire et cellulaire donne accès à l'un des cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche dans le cadre du programme de maîtrise en biologie.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation scientifique fondamentale théorique et pratique en biologie et en biologie moléculaire et cellulaire;
- d'acquérir des savoirs en statistique et en chimie considérés comme essentiels à l'acquisition d'autres savoirs en sciences biologiques;
- d'acquérir une formation scientifique spécialisée en biologie moléculaire et cellulaire le préparant au marché du travail ou à la poursuite d'études supérieures;
- d'acquérir les concepts et démarches propres à ces domaines et notamment une connaissance étendue de la diversité des structures, des fonctions, des réactions et des comportements du monde des vivants;
- d'observer les phénomènes de la vie végétale, animale et microbienne dans un but de compréhension et d'analyse;

- d'intégrer, notamment par les stages coopératifs, les connaissances acquises en science afin d'agir d'une manière créative sur des problèmes biologiques et biotechnologiques concrets et de porter un jugement scientifique permettant d'évaluer la portée de son intervention;
- d'acquérir des savoir-faire de type professionnel, respectant l'éthique en sciences biologiques, grâce aux stages en milieu de travail;
- d'apprendre à interagir efficacement avec les membres de la communauté scientifique par le travail en équipe, la participation productive en milieu de travail et l'échange d'information;
- de prendre en main, entre autres par l'intermédiaire de stages en milieu de travail, sa propre formation et son insertion dans un processus d'éducation continue;
- de développer sa curiosité intellectuelle et son esprit critique;
- de développer ses capacités de jugement, de créativité, d'organisation et d'expression afin d'être apte à poursuivre de façon continue sa formation professionnelle et à répondre par son autonomie aux besoins de l'évolution de sa discipline.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités des régimes coopératif et régulier

Normalement, selon le trimestre où l'étudiante ou l'étudiant s'inscrit en première session, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

#### Sans arrimage

	1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			5 <sup>e</sup> année
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
Régulier	S1	S2	-	S3	S4	-	S5	S6	-	-	-	-	-
Coopératif	S1	S2	-	S3	T1	S4	T2	S5	T3	S6	-	-	-
Régulier	-	S1*	-	S2	S3	-	S4	S5	-	S6	S7	-	-
Coopératif	-	S1*	-	S2	S3	-	S4	T1	S5	T2	S6	T3	S7

\* L'inscription au trimestre d'hiver implique que l'étudiante ou l'étudiant devra faire sept sessions d'études plutôt que six. Le nombre d'inscriptions en 1<sup>re</sup> session au trimestre d'hiver dépendra du nombre de places disponibles en fonction de la capacité d'accueil.

Pour l'étudiante ou l'étudiant inscrit dans l'un des cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche, la session S-6 ou la session S-7 pour les inscriptions d'hiver permet de terminer le programme de baccalauréat tout en commençant le programme de maîtrise.

#### Avec arrimage en quatre sessions d'études

	1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année		
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Régulier	S3	S4	-	S5	S6	-	-	-	-
Coopératif	S3	T1	S4	T2	S5	T3	S6	-	-

Pour l'étudiante ou l'étudiant inscrit dans l'un des cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche, la session S-6 permet de terminer le programme de baccalauréat tout en commençant le programme de maîtrise.

#### Avec arrimage en cinq sessions d'études

	1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année		
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Régulier	S2	-	-	S3	S4	-	S5	S6	-
Coopératif	S2	T1	T2	S3	S4	T3	S5	S6	-

Pour l'étudiante ou l'étudiant inscrit dans l'un des cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche, la session S-6 permet de terminer le programme de baccalauréat tout en commençant le programme de maîtrise.

## Activités pédagogiques obligatoires (74 crédits)

<b>BCL102</b>	Biologie cellulaire (3 crédits)
<b>BCL604</b>	Signalisation cellulaire (2 crédits)
<b>BCL606</b>	Biotechnologie des cellules eucaryotes (2 crédits)
<b>BCM111</b>	Biochimie générale I - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BCM112</b>	Biochimie générale I (2 crédits)
<b>BCM315</b>	Biologie moléculaire - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BCM317</b>	Biochimie générale II - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BCM318</b>	Biochimie générale II (4 crédits)
<b>BCM514</b>	Biochimie des protéines (3 crédits)
<b>BFT402</b>	Outils bio-informatiques (2 crédits)
<b>BIM506</b>	Biologie moléculaire et cellulaire I (3 crédits)
<b>BIM515</b>	Organisme modèle en génétique moléculaire - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BIM600</b>	Projets d'intégration en biologie moléculaire (3 crédits)
<b>BIM606</b>	Biologie moléculaire et cellulaire II (3 crédits)
<b>BIO101</b>	Biométrie (3 crédits)
<b>BOT106</b>	Biologie végétale (3 crédits)
<b>BOT400</b>	Projets en biologie végétale (1 crédit)
<b>COR200</b>	Introduction à la chimie organique (2 crédits)
<b>ECL110</b>	Écologie générale (3 crédits)
<b>END506</b>	Éléments d'endocrinologie moléculaire (3 crédits)
<b>GNT302</b>	Génétique (3 crédits)
<b>GNT404</b>	Génie génétique I (1 crédit)
<b>GNT610</b>	Génétique avancée (2 crédits)
<b>IML300</b>	Immunologie (2 crédits)
<b>IML301</b>	Immunologie - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>MCB100</b>	Microbiologie (3 crédits)
<b>MCB101</b>	Microbiologie - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>MCB532</b>	Évolution et adaptations microbiennes (2 crédits)
<b>PSL105</b>	Principes de physiologie (3 crédits)
<b>TSB303</b>	Méthodes analytiques en biologie (2 crédits)
<b>TSB400</b>	Techniques de biologie moléculaire (2 crédits)
<b>VIR500</b>	Virologie (2 crédits)

## Activités pédagogiques à option (10 à 16 crédits)

<b>ALM300</b>	Nutrition (2 crédits)
<b>BCM532</b>	Biochimie et bio-informatique structurale (3 crédits)
<b>BIM503</b>	Pharmacogénétique et pharmacogénomique (2 crédits)
<b>BIO109</b>	Introduction à la programmation scientifique (1 crédit)
<b>CHM319</b>	Sécurité (1 crédit)
<b>CHM402</b>	Chimie de l'environnement (3 crédits)
<b>ECL308</b>	Les sols vivants (3 crédits)
<b>EMB106</b>	Biologie du développement (3 crédits)
<b>GBI104</b>	Éthique et biologie (1 crédit)
<b>GNT600</b>	Biologie des systèmes (2 crédits)
<b>GNT612</b>	Génétique moléculaire des plantes (2 crédits)
<b>HTL305</b>	Histologie et techniques d'imagerie cellulaire (2 crédits)
<b>INS154</b>	Entrepreneuriat en sciences biologiques (3 crédits)
<b>MCB534</b>	Environnement et biosphère (3 crédits)
<b>MCB536</b>	Microbiologie alimentaire (3 crédits)
<b>MCB602</b>	Microbiologie industrielle et biotechnologie (3 crédits)
<b>MCB604</b>	Microbiologie des eaux et milieux extrêmes (2 crédits)
<b>PTL600</b>	Pathogenèse clinique et moléculaire (2 crédits)
<b>PTL604</b>	Interactions plantes-microorganismes (3 crédits)
<b>VIR515</b>	Virologie - Travaux pratiques (1 crédit)



Un maximum de 10 crédits d'activités choisies parmi les activités d'initiation à la recherche

<b>BIM631</b>	Initiation à la recherche en biologie moléculaire I (2 crédits)
<b>BIM633</b>	Initiation à la recherche en biologie moléculaire II (4 crédits)
<b>BIM635</b>	Initiation à la recherche en biologie moléculaire III (4 crédits)
<b>BIO625</b>	Initiation à la recherche en biologie (2 crédits)

Les activités pédagogiques BIM 633 et BIM 635 ou BFT 633 et BFT 635 sont obligatoires dans les cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche.

Une activité pédagogique choisie parmi les suivantes :

<b>BFT793</b> OU <b>BIM793</b> OU <b>ECL793</b> OU <b>MCB793</b>	Activités de recherche I (8 crédits)
--	--------------------------------------

Cette activité pédagogique est obligatoire dans le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche et commune aux programmes de baccalauréat et de maîtrise.

### Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

#### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

<b>GBI105</b>	Se développer comme scientifique et professionnel en sciences biologiques (2 crédits)
---------------	---

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

Être titulaire du DEC intégré en sciences lettres et arts (DI)

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA, Chimie NYA et NYB, Mathématiques NYA et NYB, Physique NYA, NYB et NYC;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN ou 022X, 00UP ou 022Y, 00UR, 00US, 00UT.

ou

Être titulaire d'un DEC en formation technique biologique ou l'équivalent et :

Avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Chimie NYA et NYB; Mathématiques NYA et NYB;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UL, 00UM, 00UN ou 022X, 00UP ou 022Y.

Un arrimage DEC-bac en quatre sessions d'études est offert aux détentrices et détenteurs d'un DEC en techniques de laboratoire – voie de spécialisation en biotechnologie, désirant s'inscrire au programme en régime coopératif à temps complet ou en régime régulier.

Les conditions particulières d'admission pour les détentrices et détenteurs d'un DEC technique, qu'ils soient en arrimage ou non sont disponibles à [l'adresse suivante](#).

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel et régime coopératif à temps complet

## Conditions d'accès au régime coopératif

Pour avoir accès au régime coopératif et sous réserve de la disponibilité de stages, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative égale ou supérieure à 2,5 sur 4,3.

## Exigences particulières pour la poursuite du programme

À défaut d'avoir réussi le test de français écrit (TFÉ) approuvé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou un test équivalent et de même nature, reconnu par l'Université, l'étudiante ou l'étudiant devra démontrer sa connaissance et sa maîtrise de la langue française par un test qui doit être passé dès le premier trimestre de formation. La réussite de ce test devient obligatoire au début de la deuxième année. Le défaut de répondre à cette exigence entraîne l'obligation pour chaque étudiante et étudiant de rencontrer la directrice ou le directeur du programme concerné afin d'établir des stratégies d'études visant la réussite de cet examen avant la fin de la deuxième année.

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Baccalauréat en chimie

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

B. Sc.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, Coopératif

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Diplôme reconnu par un ordre professionnel

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés.

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)  
819 821-7921 (télécopieur)  
[chimie@USherbrooke.ca](mailto:chimie@USherbrooke.ca)  
[Site Internet](#)

## Description des cheminements

Le baccalauréat en chimie permet trois cheminements :

- un cheminement général;
- un cheminement en chimie analytique;
- un cheminement en chimie des matériaux.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de devenir membre de l'Ordre des chimistes;
- d'acquérir la formation scientifique nécessaire :

- à la maîtrise des concepts, des principes et des méthodes de la chimie;
- à l'explication de la structure atomique et moléculaire;
- à la prédiction et à l'interprétation des propriétés et des transformations de la matière ainsi que des variations d'énergie qui accompagnent ces transformations;
- à la préparation de nouveaux produits;
- au contrôle de la qualité des produits;
- à la compréhension des aspects cinétiques et réactionnels des procédés chimiques;
- d'acquérir de bonnes méthodes de travail pour poursuivre de façon continue sa formation professionnelle;
- d'utiliser la littérature scientifique;
- d'acquérir des capacités de jugement critique, de curiosité intellectuelle, d'analyse et de synthèse;
- de répondre par son autonomie aux besoins de l'évolution technologique de notre société.

Permettre plus spécifiquement à l'étudiante ou à l'étudiant du cheminement en chimie analytique :

- d'acquérir la formation nécessaire à la maîtrise des techniques instrumentales d'analyse chimique modernes;
- d'acquérir la formation pratique essentielle pour développer et mettre au point des méthodes d'analyse de substances organiques et inorganiques;
- de se familiariser avec les moyens de contrôle de qualité indispensables pour assurer la validité des résultats analytiques.

Permettre plus spécifiquement à l'étudiante ou à l'étudiant du cheminement en chimie des matériaux :

- d'acquérir une formation théorique et pratique sur la sciences des matériaux;
- de connaître les caractéristiques des principales catégories de matériaux : métaux, céramiques, biomatériaux et polymères;
- d'acquérir une compréhension à l'échelle moléculaire et nanométrique des propriétés physiques et chimiques des matériaux.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités du régime coopératif

Normalement, selon le trimestre où l'étudiante ou l'étudiant s'inscrit en première session, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			5 <sup>e</sup> année
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6	-	-	-
-	S-1*	-	S-2	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6	T-4	S-7

\* L'inscription en 1<sup>re</sup> session au trimestre d'hiver implique que l'étudiante ou l'étudiant devra faire sept sessions d'études plutôt que six.

## Cheminement général

### Tronc commun

#### Activités pédagogiques obligatoires du tronc commun (66 crédits)

<b>BCM300</b>	Biochimie (3 crédits)
<b>CAN200</b>	Analyse organique (3 crédits)
<b>CAN201</b>	Techniques de séparation (3 crédits)
<b>CAN300</b>	Chimie analytique (3 crédits)
<b>CAN305</b>	Méthodes quantitatives de la chimie - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>CAN400</b>	Analyse instrumentale (3 crédits)

<b>CAN407</b>	Analyse instrumentale - Travaux pratiques (3 crédits)
<b>CHM206</b>	Éthique et pratique professionnelle (3 crédits)
<b>CHM302</b>	Techniques de chimie organique et inorganique - Travaux pratiques (3 crédits)
<b>CHM306</b>	Introduction à la science des matériaux (3 crédits)
<b>CHM400</b>	Biochimie et chimie organique - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>CIQ300</b>	Chimie inorganique I (3 crédits)
<b>CIQ400</b>	Chimie inorganique II (3 crédits)
<b>CIQ401</b>	Chimie inorganique - Travaux pratiques (3 crédits)
<b>COR100</b>	Chimie organique : structure et réactivité (3 crédits)
<b>COR307</b>	Introduction à la synthèse organique (3 crédits)
<b>COR403</b>	Outils de synthèse organique (3 crédits)
<b>CPH315</b>	Matière à l'équilibre (2 crédits)
<b>CPH316</b>	Méthodes de la chimie physique (3 crédits)
<b>CPH317</b>	Matière en transformation (2 crédits)
<b>CPH405</b>	Chimie physique - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>CPH409</b>	Liaison chimique : aspects statiques (3 crédits)
<b>CPH504</b>	Liaison chimique : aspects dynamiques (2 crédits)
<b>MAT118</b>	Mathématiques appliquées à la chimie (3 crédits)

### Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

#### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>CHM105</b>	Devenir un professionnel ou une professionnelle en chimie (2 crédits)
---------------	---

### Profil du cheminement

- 66 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 6 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 15 à 18 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement
- 0 à 3 crédits d'activités pédagogiques au choix

### Activité pédagogique obligatoire du cheminement (à 6 crédits)

<b>CHM510</b>	Projet de trimestre (6 crédits)
---------------	---------------------------------

### Activités pédagogiques à option du cheminement (15 à 18 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

<b>CAN504</b>	Analyse instrumentale avancée (3 crédits)
<b>CAN505</b>	Électrochimie analytique et physique (3 crédits)
<b>CHM504</b>	Chimie des polymères (3 crédits)
<b>CHM506</b>	Chimie des matériaux (3 crédits)
<b>CPH510</b>	Du micro au macroscopique (3 crédits)
<b>CPH511</b>	Colloïdes, surfaces et interfaces (3 crédits)
<b>CPH600</b>	Développement en physicochimie (3 crédits)

## Cheminement en chimie analytique

### Tronc commun

## Activités pédagogiques obligatoires du tronc commun (66 crédits)

BCM300	Biochimie (3 crédits)
CAN200	Analyse organique (3 crédits)
CAN201	Techniques de séparation (3 crédits)
CAN300	Chimie analytique (3 crédits)
CAN305	Méthodes quantitatives de la chimie - Travaux pratiques (2 crédits)
CAN400	Analyse instrumentale (3 crédits)
CAN407	Analyse instrumentale - Travaux pratiques (3 crédits)
CHM206	Éthique et pratique professionnelle (3 crédits)
CHM302	Techniques de chimie organique et inorganique - Travaux pratiques (3 crédits)
CHM306	Introduction à la science des matériaux (3 crédits)
CHM400	Biochimie et chimie organique - Travaux pratiques (2 crédits)
CIQ300	Chimie inorganique I (3 crédits)
CIQ400	Chimie inorganique II (3 crédits)
CIQ401	Chimie inorganique - Travaux pratiques (3 crédits)
COR100	Chimie organique : structure et réactivité (3 crédits)
COR307	Introduction à la synthèse organique (3 crédits)
COR403	Outils de synthèse organique (3 crédits)
CPH315	Matière à l'équilibre (2 crédits)
CPH316	Méthodes de la chimie physique (3 crédits)
CPH317	Matière en transformation (2 crédits)
CPH405	Chimie physique - Travaux pratiques (2 crédits)
CPH409	Liaison chimique : aspects statiques (3 crédits)
CPH504	Liaison chimique : aspects dynamiques (2 crédits)
MAT118	Mathématiques appliquées à la chimie (3 crédits)

## Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

CHM105	Devenir un professionnel ou une professionnelle en chimie (2 crédits)
--------	---

## Profil du cheminement

- 66 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 15 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 6 à 9 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement
- 0 à 3 crédits d'activités pédagogiques au choix

## Activités pédagogiques obligatoires du cheminement (15 crédits)

CAN504	Analyse instrumentale avancée (3 crédits)
CAN505	Électrochimie analytique et physique (3 crédits)
CAN600	Analyses environnementales (3 crédits)
CAN601	Laboratoire avancé en chimie analytique (6 crédits)

## Activités pédagogiques à option du cheminement (6 à 9 crédits)

CHM504	Chimie des polymères (3 crédits)
CHM506	Chimie des matériaux (3 crédits)
CPH510	Du micro au macroscopique (3 crédits)
CPH511	Colloïdes, surfaces et interfaces (3 crédits)
CPH600	Développement en physicochimie (3 crédits)

# Cheminement en chimie des matériaux

## Tronc commun

### Activités pédagogiques obligatoires du tronc commun (66 crédits)

BCM300	Biochimie (3 crédits)
CAN200	Analyse organique (3 crédits)
CAN201	Techniques de séparation (3 crédits)
CAN300	Chimie analytique (3 crédits)
CAN305	Méthodes quantitatives de la chimie - Travaux pratiques (2 crédits)
CAN400	Analyse instrumentale (3 crédits)
CAN407	Analyse instrumentale - Travaux pratiques (3 crédits)
CHM206	Éthique et pratique professionnelle (3 crédits)
CHM302	Techniques de chimie organique et inorganique - Travaux pratiques (3 crédits)
CHM306	Introduction à la science des matériaux (3 crédits)
CHM400	Biochimie et chimie organique - Travaux pratiques (2 crédits)
CIQ300	Chimie inorganique I (3 crédits)
CIQ400	Chimie inorganique II (3 crédits)
CIQ401	Chimie inorganique - Travaux pratiques (3 crédits)
COR100	Chimie organique : structure et réactivité (3 crédits)
COR307	Introduction à la synthèse organique (3 crédits)
COR403	Outils de synthèse organique (3 crédits)
CPH315	Matière à l'équilibre (2 crédits)
CPH316	Méthodes de la chimie physique (3 crédits)
CPH317	Matière en transformation (2 crédits)
CPH405	Chimie physique - Travaux pratiques (2 crédits)
CPH409	Liaison chimique : aspects statiques (3 crédits)
CPH504	Liaison chimique : aspects dynamiques (2 crédits)
MAT118	Mathématiques appliquées à la chimie (3 crédits)

### Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

#### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

CHM105	Devenir un professionnel ou une professionnelle en chimie (2 crédits)
--------	---

## Profil du cheminement

- 66 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 15 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 6 à 9 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement
- 0 à 3 crédits d'activités pédagogiques au choix

### Activités pédagogiques obligatoires du cheminement (15 crédits)

CHM504	Chimie des polymères (3 crédits)
CHM506	Chimie des matériaux (3 crédits)
CHM601	Projet phare en chimie des matériaux (6 crédits)
CPH511	Colloïdes, surfaces et interfaces (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option du cheminement (6 à 9 crédits)

<b>CAN504</b>	Analyse instrumentale avancée (3 crédits)
<b>CAN505</b>	Électrochimie analytique et physique (3 crédits)
<b>CPH510</b>	Du micro au macroscopique (3 crédits)
<b>CPH600</b>	Développement en physicochimie (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

Être titulaire du DEC intégré en sciences, lettres et arts (DI).

ou

Être titulaire du DEC en sciences de la nature-cheminement international (BI 200 .10).

ou

Être titulaire du DEC en techniques de laboratoire (210.AA Biotechnologie ou 210.AB Chimie analytique) et avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Mathématiques NYA et NYB.

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA, Chimie NYA et NYB, Mathématiques NYA et NYB, Physique NYA, NYB et NYC.

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN, 00UP, 00UR, 00US, 00UT.

ou

Être titulaire d'un DEC en formation technique et :

Avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Chimie NYA et NYB; Mathématiques NYA et NYB; deux cours de physique;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UL, 00UM, 00UN, 00UP et deux parmi 00UR, 00US ou 00UT.

Les conditions particulières d'admission pour les détentrices et détenteurs d'un DEC en formation technique sont disponibles à l'adresse suivante :

[www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/chimie/documents/Programmes\\_d\\_etudes/Premier\\_cycle/Adm\\_DEC\\_Tech.pdf](http://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/chimie/documents/Programmes_d_etudes/Premier_cycle/Adm_DEC_Tech.pdf)

Un programme allégé est possible à certaines conditions pour les détenteurs du DEC en techniques de laboratoire.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel et régime coopératif à temps complet



## Conditions d'accès au régime coopératif

Pour avoir accès au régime coopératif et sous réserve de la disponibilité de stages, l'étudiante ou l'étudiant à temps complet doit avoir une moyenne cumulative égale ou supérieure à 2,0 sur 4,3.

## Exigences particulières pour la poursuite du programme

À défaut d'avoir réussi le test de français écrit (TFÉ) approuvé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou un test équivalent et de même nature, reconnu par l'Université, l'étudiante ou l'étudiant devra démontrer sa connaissance et sa maîtrise de la langue française par un test qui doit être passé dès le premier trimestre de formation. La réussite de ce test devient obligatoire au début de la deuxième année. Le défaut de répondre à cette exigence entraîne l'obligation pour chaque étudiante ou étudiant de rencontrer la directrice ou le directeur du programme concerné afin d'établir des stratégies d'études visant la réussite de cet examen avant la fin de la deuxième année.

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Baccalauréat en chimie pharmaceutique

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

B. Sc.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, Coopératif

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Diplôme reconnu par un ordre professionnel

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés.

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)  
819 821-7921 (télécopieur)  
[chimie@USherbrooke.ca](mailto:chimie@USherbrooke.ca)  
[Site Internet](#)

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de devenir membre de l'Ordre des chimistes;
- d'acquérir la formation scientifique nécessaire :
  - à la maîtrise des concepts, des principes et des méthodes de la chimie;
  - à l'explication de la structure atomique et moléculaire;
  - à la prédiction et à l'interprétation des propriétés et des transformations de la matière ainsi que des variations d'énergie qui accompagnent ces transformations;
  - à la préparation de nouveaux produits;
  - au contrôle de la qualité des produits;
  - à la compréhension des aspects cinétiques et réactionnels des procédés chimiques;

- d'acquérir de bonnes méthodes de travail pour poursuivre de façon continue sa formation professionnelle;
- d'utiliser la documentation scientifique;
- d'acquérir des capacités de jugement critique, de curiosité intellectuelle, d'analyse et de synthèse;
- de répondre par son autonomie aux besoins de l'évolution technologique de notre société;
- d'acquérir la formation scientifique pour la ou le rendre capable :
  - d'isoler des substances biologiquement actives et naturelles;
  - d'identifier par des techniques analytiques la structure spatiale de ces molécules et de leurs principes actifs.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités du régime coopératif

Normalement, selon le trimestre où l'étudiante ou l'étudiant s'inscrit en première session, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			5 <sup>e</sup> année
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6	-	-	-
-	S-1*	-	S-2	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6	T-4	S-7

\* L'inscription en 1<sup>re</sup> session au trimestre d'hiver implique que l'étudiante ou l'étudiant devra faire sept sessions d'études plutôt que six.

### Activités pédagogiques obligatoires (75 crédits)

BCM300	Biochimie (3 crédits)
BCM400	Chimie pharmaceutique (3 crédits)
CAN200	Analyse organique (3 crédits)
CAN201	Techniques de séparation (3 crédits)
CAN300	Chimie analytique (3 crédits)
CAN305	Méthodes quantitatives de la chimie - Travaux pratiques (2 crédits)
CAN400	Analyse instrumentale (3 crédits)
CAN407	Analyse instrumentale - Travaux pratiques (3 crédits)
CHM206	Éthique et pratique professionnelle (3 crédits)
CHM302	Techniques de chimie organique et inorganique - Travaux pratiques (3 crédits)
CHM306	Introduction à la science des matériaux (3 crédits)
CHM400	Biochimie et chimie organique - Travaux pratiques (2 crédits)
CIQ300	Chimie inorganique I (3 crédits)
CIQ400	Chimie inorganique II (3 crédits)
CIQ401	Chimie inorganique - Travaux pratiques (3 crédits)
COR100	Chimie organique : structure et réactivité (3 crédits)
COR307	Introduction à la synthèse organique (3 crédits)
COR403	Outils de synthèse organique (3 crédits)
COR502	Réactions péricycliques et radicalaires (3 crédits)
CPH315	Matière à l'équilibre (2 crédits)
CPH316	Méthodes de la chimie physique (3 crédits)
CPH317	Matière en transformation (2 crédits)
CPH405	Chimie physique - Travaux pratiques (2 crédits)
CPH409	Liaison chimique : aspects statiques (3 crédits)
CPH504	Liaison chimique : aspects dynamiques (2 crédits)
MAT118	Mathématiques appliquées à la chimie (3 crédits)
PHR202	Pharmacochimie (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option (12 à 15 crédits)

CHM504	Chimie des polymères (3 crédits)
CHM506	Chimie des matériaux (3 crédits)
CHM510	Projet de trimestre (6 crédits)
COR503	Biosynthèse des produits naturels (3 crédits)
COR600	Synthèse de produits naturels (3 crédits)
COR601	Méthodes modernes en synthèse organique (3 crédits)
CPH511	Colloïdes, surfaces et interfaces (3 crédits)

## Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme

CHM105	Devenir un professionnel ou une professionnelle en chimie (2 crédits)
--------	---

# ADMISSION ET EXIGENCES

## Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

## Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

## Condition(s) particulière(s)

Être titulaire du DEC intégré en sciences, lettres et arts (DI).

ou

Être titulaire du DEC en sciences de la nature-cheminement international (BI 200 .10).

ou

Être titulaire du DEC en techniques de laboratoire (210.AA Biotechnologie ou 210.AB Chimie analytique) et avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Mathématiques NYA et NYB.

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA, Chimie NYA et NYB, Mathématiques NYA et NYB, Physique NYA, NYB et NYC.

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN, 00UP, 00UR, 00US, 00UT.

ou

Être titulaire d'un DEC en formation technique et :

Avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Chimie NYA et NYB; Mathématiques NYA et NYB; deux cours de physique;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UL, 00UM, 00UN, 00UP et deux parmi 00UR, 00US ou 00UT.

Les conditions particulières d'admission pour les détentrices et détenteurs d'un DEC en formation technique sont disponibles à l'adresse suivante :

[www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/chimie/documents/Programmes\\_d\\_etudes/Premier\\_cycle/Adm\\_DEC\\_Tech.pdf](http://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/chimie/documents/Programmes_d_etudes/Premier_cycle/Adm_DEC_Tech.pdf)

Un programme allégé est possible à certaines conditions pour les détentrices et les détenteurs du DEC en techniques de laboratoire.

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel et régime coopératif à temps complet

## Conditions d'accès au régime coopératif

Pour avoir accès au régime coopératif et sous réserve de la disponibilité de stages, l'étudiante ou l'étudiant à temps complet doit avoir une moyenne cumulative égale ou supérieure à 2,0 sur 4,3.

## Exigences particulières pour la poursuite du programme

À défaut d'avoir réussi le test de français écrit (TFÉ) approuvé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou un test équivalent et de même nature, reconnu par l'Université, l'étudiante ou l'étudiant devra démontrer sa connaissance et sa maîtrise de la langue française par un test qui doit être passé dès le premier trimestre de formation. La réussite de ce test devient obligatoire au début de la deuxième année. Le défaut de répondre à cette exigence entraîne l'obligation pour chaque étudiante et étudiant de rencontrer la directrice ou le directeur du programme concerné afin d'établir des stratégies d'études visant la réussite de cet examen avant la fin de la deuxième année.

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Baccalauréat en écologie

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

90 crédits

## GRADE

B. Sc.

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier, Coopératif

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉS\*

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés.

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)

819 821-7921 (télécopieur)

[biologie@USherbrooke.ca](mailto:biologie@USherbrooke.ca)[Site Internet](#)

## Description des cheminements

Le baccalauréat en écologie donne accès à l'un des cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche dans le cadre du programme de maîtrise en biologie.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation scientifique fondamentale théorique et pratique en sciences biologiques;
- d'acquérir des savoirs en statistique et en chimie considérés comme essentiels à l'acquisition d'autres savoirs en sciences biologiques;
- d'acquérir une formation scientifique spécialisée en écologie le préparant au marché du travail ou à la poursuite d'études supérieures;
- d'acquérir les concepts et démarches propres à ce domaine et notamment une connaissance étendue de la diversité des structures, des fonctions, des réactions et des comportements du monde des vivants;
- d'observer les phénomènes de la vie végétale, animale et microbienne dans un but de compréhension et d'analyse;

- d'acquérir des savoir-faire de type professionnel, respectant l'éthique en sciences biologiques, grâce à des stages en milieu de travail;
- d'intégrer, notamment par les stages coopératifs, les connaissances acquises en science afin d'agir d'une manière créative sur des problèmes écologiques concrets et de porter un jugement scientifique permettant d'évaluer la portée de son intervention;
- d'apprendre à interagir efficacement avec les membres de la communauté scientifique par le travail en équipe, la participation productive en milieu de travail et l'échange d'information;
- de prendre en main, entre autres par l'intermédiaire de stages en milieu de travail, sa propre formation et son insertion dans un processus d'éducation continue;
- de développer sa curiosité intellectuelle et son esprit critique;
- de développer ses capacités de jugement, de créativité, d'organisation et d'expression afin d'être apte à poursuivre de façon continue sa formation professionnelle et à répondre par son autonomie aux besoins d'évolution de sa discipline.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités des régimes coopératif et régulier

Normalement, selon le trimestre où l'étudiante ou l'étudiant s'inscrit en première session, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

#### Sans arrimage

	1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			5 <sup>e</sup> année
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
Régulier	S1	S2	-	S3	-	S4	S5	S6	-	-	-	-	-
Coopératif	S1	S2	T1	S3	T2	S4	T3	S5	-	S6	-	-	-
Régulier	-	S1*	-	S2	S3	-	S4	-	S5	S6	S7	-	-
Coopératif	-	S1*	-	S2	S3	T1	S4	T2	S5	T3	S6	-	S7

\* L'inscription au trimestre d'hiver implique que l'étudiante ou l'étudiant devra faire sept sessions d'études plutôt que six. Le nombre d'inscriptions en 1<sup>re</sup> session au trimestre d'hiver dépendra du nombre de places disponibles en fonction de la capacité d'accueil. En régime régulier, les étudiantes et étudiants peuvent réaliser leurs quatre dernières sessions d'études de façon consécutive.

Pour l'étudiante ou l'étudiant inscrit dans l'un des cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche, la session S-6 ou la session S-7 pour les inscriptions d'hiver permet de terminer le programme de baccalauréat tout en commençant le programme de maîtrise.

#### Avec arrimage en cinq sessions d'études

	1e année			2e année			3e année		
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Régulier	S-2	S-3	-	S-4	S-5	S-6	-	-	-
Coopératif	S-2	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6	-

Pour l'étudiante ou l'étudiant inscrit dans l'un des cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche, la session S-6 permet de terminer le programme de baccalauréat tout en commençant le programme de maîtrise.

### Activités pédagogiques obligatoires (71 crédits)

<b>BCL102</b>	Biologie cellulaire (3 crédits)
<b>BCM104</b>	Biochimie métabolique (1 crédit)
<b>BCM112</b>	Biochimie générale I (2 crédits)
<b>BCM113</b>	Biochimie générale - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>BIO101</b>	Biométrie (3 crédits)
<b>BIO109</b>	Introduction à la programmation scientifique (1 crédit)
<b>BIO300</b>	Biométrie assistée par ordinateur (3 crédits)

<b>BIO500</b>	Méthodes en écologie computationnelle (2 crédits)
<b>BOT106</b>	Biologie végétale (3 crédits)
<b>BOT400</b>	Projets en biologie végétale (1 crédit)
<b>BOT512</b>	Flore du Québec - Travaux pratiques (3 crédits)
<b>COR200</b>	Introduction à la chimie organique (2 crédits)
<b>ECL110</b>	Écologie générale (3 crédits)
<b>ECL307</b>	Travaux pratiques d'écologie (1 crédit)
<b>ECL308</b>	Les sols vivants (3 crédits)
<b>ECL403</b>	Écologie aquatique - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ECL404</b>	Écologie aquatique (3 crédits)
<b>ECL406</b>	Tendances évolutives des plantes terrestres (1 crédit)
<b>ECL510</b>	Écologie végétale (3 crédits)
<b>ECL515</b>	Écologie végétale - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>ECL516</b>	Écologie animale (3 crédits)
<b>ECL527</b>	Écologie animale - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>ECL604</b>	Évolution et génétique des populations (2 crédits)
<b>ECL610</b>	Écologie fonctionnelle des plantes (2 crédits)
<b>ECL611</b>	Écologie fonctionnelle - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ECL615</b>	Éco-régions (1 crédit)
<b>GNT302</b>	Génétique (3 crédits)
<b>MCB100</b>	Microbiologie (3 crédits)
<b>MCB101</b>	Microbiologie - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>PSL105</b>	Principes de physiologie (3 crédits)
<b>TSB303</b>	Méthodes analytiques en biologie (2 crédits)
<b>ZOO105</b>	Formes et fonctions animales - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ZOO106</b>	Formes et fonctions animales (3 crédits)
<b>ZOO306</b>	Taxonomie animale (1 crédit)
<b>ZOO307</b>	Travaux pratiques de taxonomie animale (1 crédit)

## Activités pédagogiques à option (13 à 19 crédits)

<b>ALM300</b>	Nutrition (2 crédits)
<b>CHM319</b>	Sécurité (1 crédit)
<b>CHM402</b>	Chimie de l'environnement (3 crédits)
<b>ECL522</b>	Écotoxicologie et gestion des polluants (3 crédits)
<b>ECL530</b>	Écophysiologie animale (2 crédits)
<b>ECL534</b>	Écologie comportementale (2 crédits)
<b>ECL535</b>	Écologie comportementale - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ECL603</b>	Conservation et gestion des ressources - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ECL606</b>	Conservation et gestion des ressources (3 crédits)
<b>ECL607</b>	Écologie multivariée (3 crédits)
<b>ECL608</b>	Écologie internationale (3 crédits)
<b>ECN109</b>	Économie environnementale (3 crédits)
<b>EMB106</b>	Biologie du développement (3 crédits)
<b>ENT101</b>	Entomologie I - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ENT102</b>	Entomologie (2 crédits)
<b>GBI104</b>	Éthique et biologie (1 crédit)
<b>GMQ106</b>	Introduction : SIG et cartographie numérique (3 crédits)
<b>GNT404</b>	Génie génétique I (1 crédit)
<b>INS154</b>	Entrepreneuriat en sciences biologiques (3 crédits)
<b>ZOO302</b>	Ichtyologie (2 crédits)
<b>ZOO303</b>	Ichtyologie - Travaux pratiques (1 crédit)

Un maximum de 10 crédits d'activités choisies parmi les activités d'initiation à la recherche

<b>ECL617</b>	Initiation à la recherche en écologie I (2 crédits)
---------------	---



**ECL618** Initiation à la recherche en écologie II (4 crédits)

**ECL619** Initiation à la recherche en écologie III (4 crédits)

Les activités pédagogiques ECL 618 et ECL 619 sont obligatoires dans les cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche.

Une activité pédagogique choisie parmi les suivantes

**BFT793** Activités de recherche I (8 crédits)

OU

**BIM793** Activités de recherche I (8 crédits)

OU

**ECL793** Activités de recherche I (8 crédits)

OU

**MCB793** Activités de recherche I (8 crédits)

Cette activité pédagogique est obligatoire dans le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche et commune aux programmes de baccalauréat et de maîtrise.

Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

**GBI105** Se développer comme scientifique et professionnel en sciences biologiques (2 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

Condition(s) particulière(s)

Être titulaire du DEC intégré en sciences lettres et arts (DI)

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA, Chimie NYA et NYB, Mathématiques NYA et NYB, Physique NYA, NYB et NYC;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN, 00UP, 00UR, 00US, 00UT.

ou

Être titulaire d'un DEC en formation technique biologique ou l'équivalent et :

Avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Chimie NYA et NYB; Mathématiques NYA et NYB;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UL, 00UM, 00UN ou 022X, 00UP ou 022Y.

ou

Les étudiantes et étudiants admis sur la base d'un DEC en techniques de bioécologie, devront avoir réussi le cours de calcul différentiel et intégral répondant aux objectifs et standards 00UN (MATNYA ou 022X) et le cours de chimie générale répondant aux objectifs et standards 00UL (CHMNYA).

Les conditions particulières d'admission pour les détentrices et détenteurs d'un DEC technique, qu'ils soient en arrimage ou non, sont disponibles à l'[adresse suivante](#).

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel et régime coopératif à temps complet

## Conditions d'accès au régime coopératif

Pour avoir accès au régime coopératif et sous réserve de la disponibilité de stages, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative égale ou supérieure à 2,5 sur 4,3.

## Exigences particulières pour la poursuite du programme

À défaut d'avoir réussi le test de français écrit (TFÉ) approuvé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou un test équivalent et de même nature, reconnu par l'Université, l'étudiante ou l'étudiant devra démontrer sa connaissance et sa maîtrise de la langue française par un test qui doit être passé dès le premier trimestre de formation. La réussite de ce test devient obligatoire au début de la deuxième année. Le défaut de répondre à cette exigence entraîne l'obligation pour chaque étudiante et étudiant de rencontrer la directrice ou le directeur du programme concerné afin d'établir des stratégies d'études visant la réussite de cet examen avant la fin de la deuxième année.

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Baccalauréat en informatique

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

90 crédits

## GRADE

B. Sc.

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier, Coopératif

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉS\*

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés.

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)

819 821-7921 (télécopieur)

[bacc.informatique@USherbrooke.ca](mailto:bacc.informatique@USherbrooke.ca)[Site Internet](#)

## Description des cheminements

Le baccalauréat en informatique permet cinq cheminements :

- un cheminement général;
- un cheminement en génie logiciel;
- un cheminement en systèmes intelligents;
- un cheminement en systèmes et réseaux;
- un cheminement intégré avec le diplôme d'études supérieures spécialisées de 2<sup>e</sup> cycle en développement du jeu vidéo.

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'intégrer adéquatement les technologies de l'information aux processus scientifiques et techniques en collaboration avec des spécialistes d'autres disciplines.

## Objectif(s) spécifique(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de développer les compétences professionnelles suivantes :

- comprendre et appliquer le processus d'ingénierie du logiciel;
- structurer, planifier et gérer des projets informatiques;
- développer des logiciels de qualité tout en respectant les budgets et les échéances;
- mettre en exploitation et exploiter des systèmes informatisés;
- s'adapter à l'évolution rapide des technologies de l'information;
- travailler efficacement en équipe multidisciplinaire tout en respectant les règles de la profession;
- communiquer efficacement tant à l'oral qu'à l'écrit;
- comprendre, analyser et définir la part des technologies de l'information dans un processus scientifique ou technique;
- sélectionner des solutions existantes issues des technologies de l'information et les intégrer à des processus scientifiques ou techniques;
- spécifier, concevoir et mettre en œuvre de nouvelles solutions mariant les technologies de l'information aux disciplines scientifiques et techniques.

### Pour le cheminement intégré avec le diplôme d'études supérieures spécialisées de 2<sup>e</sup> cycle en développement du jeu vidéo

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances sur les méthodes et techniques requises pour le développement d'un jeu vidéo;
- de se familiariser avec la pratique du développement du jeu vidéo tel que vécu en entreprise.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités du régime coopératif

Normalement, selon le trimestre où l'étudiante ou l'étudiant s'inscrit en première session, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

#### sans arrimage

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6	-
-	S-1	-	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	S-6

#### avec arrimage DEC-bac

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
S-2	T-2	S-3	T-3	S-4	T-4	S-6	S-5	-	-	-
-	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6	-

### POUR LE CHEMINEMENT INTÉGRÉ AVEC LE DIPLOME D'ÉTUDES SUPÉRIEURES SPÉCIALISÉES DE 2<sup>e</sup> CYCLE EN DÉVELOPPEMENT DU JEU VIDÉO

Normalement, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV

S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6/D-1	D-2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------	-----

## Modalités du régime régulier

Normalement, l'agencement des sessions d'études (S) est le suivant :

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
S-1	S-2	-	S-3	S-4	-	S-5	S-6	-	-	-
-	S-1	-	S-2	S-3	-	S-4	S-5	-	S-6	-

## Cheminement général

### Tronc commun

#### Activités pédagogiques obligatoires (63 crédits)

<b>IFT159</b>	Analyse et programmation (3 crédits)
<b>IFT187</b>	Éléments de bases de données (3 crédits)
<b>IFT203</b>	Informatique et société (3 crédits)
<b>IFT209</b>	Programmation système (3 crédits)
<b>IFT215</b>	Interfaces et multimédia (3 crédits)
<b>IFT232</b>	Méthodes de conception orientée objet (3 crédits)
<b>IFT287</b>	Exploitation de BD relationnelles et OO (3 crédits)
<b>IFT313</b>	Introduction aux langages formels (3 crédits)
<b>IFT320</b>	Systèmes d'exploitation (3 crédits)
<b>IFT339</b>	Structures de données (3 crédits)
<b>IFT359</b>	Programmation fonctionnelle (3 crédits)
<b>IFT436</b>	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
<b>IFT585</b>	Télématique (3 crédits)
<b>IFT606</b>	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
<b>IFT615</b>	Intelligence artificielle (3 crédits)
<b>IFT630</b>	Processus concurrents et parallélisme (3 crédits)
<b>IGL601</b>	Techniques et outils de développement (3 crédits)
<b>IMN401</b>	Infographie et jeu vidéo (3 crédits)
<b>MAT115</b>	Logique et mathématiques discrètes (3 crédits)
<b>MAT193</b>	Algèbre linéaire (3 crédits)
<b>STT418</b>	Statistique appliquée (3 crédits)

#### Banque d'activités pédagogiques à option pour l'ensemble des cheminements

##### Bloc a: activités pédagogiques de projets

<b>IFT592</b>	Projet d'informatique I (3 crédits)
<b>IFT692</b>	Projet d'informatique II (3 crédits)
<b>IFT697</b>	Projet d'intégration et de recherche (6 crédits)
<b>IGL591</b>	Projet multidisciplinaire I (6 crédits)
<b>IGL691</b>	Projet multidisciplinaire II (6 crédits)

##### Bloc b: activités pédagogiques en informatique, en génie logiciel ainsi qu'en multimédia et jeu vidéo

<b>IFT503</b>	Théorie du calcul (3 crédits)
<b>IFT504</b>	Architecture et organisation d'un ordinateur (3 crédits)
<b>IFT580</b>	Compilation et interprétation des langages (3 crédits)
<b>IFT599</b>	Science des données (3 crédits)

IFT603	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
IFT604	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
IFT605	Systèmes répartis et multiagents (3 crédits)
IFT607	Traitement automatique des langues naturelles (3 crédits)
IFT608	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT609	Informatique cognitive (3 crédits)
IFT611	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
IGE401	Gestion de projet (3 crédits)
IGE487	Modélisation de bases de données (3 crédits)
IGE502	Systèmes d'information dans les entreprises (3 crédits)
IGE511	Aspects informatiques du commerce électronique (3 crédits)
IGL301	Spécification et vérification des exigences (3 crédits)
IGL501	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
IMN118	Fondements d'un jeu vidéo (1 crédit)
IMN119	Acquisition des médias numériques (2 crédits)
IMN259	Analyse d'images (3 crédits)
IMN359	Outils mathématiques du traitement d'images (3 crédits)
IMN430	Visualisation (3 crédits)
IMN501	Animation et rendu temps réel (3 crédits)
IMN529	Synthèse d'images (3 crédits)

### Bloc c: activités pédagogiques en génie et en mathématiques

MAT194	Calcul différentiel et intégral I (3 crédits)
ROP317	Programmation linéaire (3 crédits)
STT289	Probabilités (3 crédits)
STT389	Statistique (3 crédits)

### Bloc d: activités pédagogiques en administration, en philosophie ainsi qu'en sciences humaines

ADM124	Management contemporain (3 crédits)
GIS245	Processus d'affaires (3 crédits)
GRH121	Gestion des ressources humaines (3 crédits)
INS144	Travail autonome et informatique (3 crédits)

Une activité pédagogique en langue (maximum 3 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

SCI199	Méthodologie des sciences (2 crédits)
--------	---------------------------------------

## Profil du cheminement

- 63 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 27 crédits d'activités pédagogiques à option répartis comme suit:
  - de 6 à 12 crédits d'activités choisies parmi les activités du BLOC A
  - de 9 à 21 crédits d'activités choisies parmi les activités des BLOCS B ou C
  - de 0 à 6 crédits d'activités choisies parmi les activités du BLOC D

## Cheminement en génie logiciel

### Tronc commun

#### Activités pédagogiques obligatoires (63 crédits)

IFT159	Analyse et programmation (3 crédits)
--------	--------------------------------------

IFT187	Éléments de bases de données (3 crédits)
IFT203	Informatique et société (3 crédits)
IFT209	Programmation système (3 crédits)
IFT215	Interfaces et multimédia (3 crédits)
IFT232	Méthodes de conception orientée objet (3 crédits)
IFT287	Exploitation de BD relationnelles et OO (3 crédits)
IFT313	Introduction aux langages formels (3 crédits)
IFT320	Systèmes d'exploitation (3 crédits)
IFT339	Structures de données (3 crédits)
IFT359	Programmation fonctionnelle (3 crédits)
IFT436	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
IFT585	Télématique (3 crédits)
IFT606	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
IFT615	Intelligence artificielle (3 crédits)
IFT630	Processus concurrents et parallélisme (3 crédits)
IGL601	Techniques et outils de développement (3 crédits)
IMN401	Infographie et jeu vidéo (3 crédits)
MAT115	Logique et mathématiques discrètes (3 crédits)
MAT193	Algèbre linéaire (3 crédits)
STT418	Statistique appliquée (3 crédits)

## Banque d'activités pédagogiques à option pour l'ensemble des cheminements

### Bloc a: activités pédagogiques de projets

IFT592	Projet d'informatique I (3 crédits)
IFT692	Projet d'informatique II (3 crédits)
IFT697	Projet d'intégration et de recherche (6 crédits)
IGL591	Projet multidisciplinaire I (6 crédits)
IGL691	Projet multidisciplinaire II (6 crédits)

### Bloc b: activités pédagogiques en informatique, en génie logiciel ainsi qu'en multimédia et jeu vidéo

IFT503	Théorie du calcul (3 crédits)
IFT504	Architecture et organisation d'un ordinateur (3 crédits)
IFT580	Compilation et interprétation des langages (3 crédits)
IFT599	Science des données (3 crédits)
IFT603	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
IFT604	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
IFT605	Systèmes répartis et multiagents (3 crédits)
IFT607	Traitement automatique des langues naturelles (3 crédits)
IFT608	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT609	Informatique cognitive (3 crédits)
IFT611	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
IGE401	Gestion de projet (3 crédits)
IGE487	Modélisation de bases de données (3 crédits)
IGE502	Systèmes d'information dans les entreprises (3 crédits)
IGE511	Aspects informatiques du commerce électronique (3 crédits)
IGL301	Spécification et vérification des exigences (3 crédits)
IGL501	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
IMN118	Fondements d'un jeu vidéo (1 crédit)
IMN119	Acquisition des médias numériques (2 crédits)
IMN259	Analyse d'images (3 crédits)
IMN359	Outils mathématiques du traitement d'images (3 crédits)
IMN430	Visualisation (3 crédits)
IMN501	Animation et rendu temps réel (3 crédits)
IMN529	Synthèse d'images (3 crédits)

## Bloc c: activités pédagogiques en génie et en mathématiques

<b>MAT194</b>	Calcul différentiel et intégral I (3 crédits)
<b>ROP317</b>	Programmation linéaire (3 crédits)
<b>STT289</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT389</b>	Statistique (3 crédits)

## Bloc d: activités pédagogiques en administration, en philosophie ainsi qu'en sciences humaines

<b>ADM124</b>	Management contemporain (3 crédits)
<b>GIS245</b>	Processus d'affaires (3 crédits)
<b>GRH121</b>	Gestion des ressources humaines (3 crédits)
<b>INS144</b>	Travail autonome et informatique (3 crédits)

Une activité pédagogique en langue (maximum 3 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>SCI199</b>	Méthodologie des sciences (2 crédits)
---------------	---------------------------------------

## Profil du cheminement

- 63 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 21 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 6 crédits d'activités pédagogiques à option choisies parmi les activités des BLOCS B, C ou D

## Activités pédagogiques obligatoires (21 crédits)

<b>IGE401</b>	Gestion de projet (3 crédits)
<b>IGL301</b>	Spécification et vérification des exigences (3 crédits)
<b>IGL501</b>	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
<b>IGL591</b>	Projet multidisciplinaire I (6 crédits)
<b>IGL691</b>	Projet multidisciplinaire II (6 crédits)

## Cheminement en systèmes intelligents

### Tronc commun

#### Activités pédagogiques obligatoires (63 crédits)

<b>IFT159</b>	Analyse et programmation (3 crédits)
<b>IFT187</b>	Éléments de bases de données (3 crédits)
<b>IFT203</b>	Informatique et société (3 crédits)
<b>IFT209</b>	Programmation système (3 crédits)
<b>IFT215</b>	Interfaces et multimédia (3 crédits)
<b>IFT232</b>	Méthodes de conception orientée objet (3 crédits)
<b>IFT287</b>	Exploitation de BD relationnelles et OO (3 crédits)
<b>IFT313</b>	Introduction aux langages formels (3 crédits)
<b>IFT320</b>	Systèmes d'exploitation (3 crédits)
<b>IFT339</b>	Structures de données (3 crédits)
<b>IFT359</b>	Programmation fonctionnelle (3 crédits)
<b>IFT436</b>	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
<b>IFT585</b>	Télématique (3 crédits)
<b>IFT606</b>	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
<b>IFT615</b>	Intelligence artificielle (3 crédits)
<b>IFT630</b>	Processus concurrents et parallélisme (3 crédits)



<b>IGL601</b>	Techniques et outils de développement (3 crédits)
<b>IMN401</b>	Infographie et jeu vidéo (3 crédits)
<b>MAT115</b>	Logique et mathématiques discrètes (3 crédits)
<b>MAT193</b>	Algèbre linéaire (3 crédits)
<b>STT418</b>	Statistique appliquée (3 crédits)

## Banque d'activités pédagogiques à option pour l'ensemble des cheminements

### Bloc a: activités pédagogiques de projets

<b>IFT592</b>	Projet d'informatique I (3 crédits)
<b>IFT692</b>	Projet d'informatique II (3 crédits)
<b>IFT697</b>	Projet d'intégration et de recherche (6 crédits)
<b>IGL591</b>	Projet multidisciplinaire I (6 crédits)
<b>IGL691</b>	Projet multidisciplinaire II (6 crédits)

### Bloc b: activités pédagogiques en informatique, en génie logiciel ainsi qu'en multimédia et jeu vidéo

<b>IFT503</b>	Théorie du calcul (3 crédits)
<b>IFT504</b>	Architecture et organisation d'un ordinateur (3 crédits)
<b>IFT580</b>	Compilation et interprétation des langages (3 crédits)
<b>IFT599</b>	Science des données (3 crédits)
<b>IFT603</b>	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
<b>IFT604</b>	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
<b>IFT605</b>	Systèmes répartis et multiagents (3 crédits)
<b>IFT607</b>	Traitement automatique des langues naturelles (3 crédits)
<b>IFT608</b>	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
<b>IFT609</b>	Informatique cognitive (3 crédits)
<b>IFT611</b>	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
<b>IGE401</b>	Gestion de projet (3 crédits)
<b>IGE487</b>	Modélisation de bases de données (3 crédits)
<b>IGE502</b>	Systèmes d'information dans les entreprises (3 crédits)
<b>IGE511</b>	Aspects informatiques du commerce électronique (3 crédits)
<b>IGL301</b>	Spécification et vérification des exigences (3 crédits)
<b>IGL501</b>	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
<b>IMN118</b>	Fondements d'un jeu vidéo (1 crédit)
<b>IMN119</b>	Acquisition des médias numériques (2 crédits)
<b>IMN259</b>	Analyse d'images (3 crédits)
<b>IMN359</b>	Outils mathématiques du traitement d'images (3 crédits)
<b>IMN430</b>	Visualisation (3 crédits)
<b>IMN501</b>	Animation et rendu temps réel (3 crédits)
<b>IMN529</b>	Synthèse d'images (3 crédits)

### Bloc c: activités pédagogiques en génie et en mathématiques

<b>MAT194</b>	Calcul différentiel et intégral I (3 crédits)
<b>ROP317</b>	Programmation linéaire (3 crédits)
<b>STT289</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT389</b>	Statistique (3 crédits)

### Bloc d: activités pédagogiques en administration, en philosophie ainsi qu'en sciences humaines

<b>ADM124</b>	Management contemporain (3 crédits)
<b>GIS245</b>	Processus d'affaires (3 crédits)
<b>GRH121</b>	Gestion des ressources humaines (3 crédits)
<b>INS144</b>	Travail autonome et informatique (3 crédits)

Une activité pédagogique en langue (maximum 3 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

## Profil du cheminement

- 63 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 21 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 6 crédits d'activités pédagogiques à option choisies parmi les activités des BLOCS B, C ou D

## Activités pédagogiques obligatoires (21 crédits)

IFT592	Projet d'informatique I (3 crédits)
IFT593	Projet en systèmes intelligents (3 crédits)
IFT599	Science des données (3 crédits)
IFT603	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
IFT605	Systèmes répartis et multiagents (3 crédits)
IFT608	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT609	Informatique cognitive (3 crédits)

## Cheminement en systèmes et réseaux

### Tronc commun

#### Activités pédagogiques obligatoires (63 crédits)

IFT159	Analyse et programmation (3 crédits)
IFT187	Éléments de bases de données (3 crédits)
IFT203	Informatique et société (3 crédits)
IFT209	Programmation système (3 crédits)
IFT215	Interfaces et multimédia (3 crédits)
IFT232	Méthodes de conception orientée objet (3 crédits)
IFT287	Exploitation de BD relationnelles et OO (3 crédits)
IFT313	Introduction aux langages formels (3 crédits)
IFT320	Systèmes d'exploitation (3 crédits)
IFT339	Structures de données (3 crédits)
IFT359	Programmation fonctionnelle (3 crédits)
IFT436	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
IFT585	Télématique (3 crédits)
IFT606	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
IFT615	Intelligence artificielle (3 crédits)
IFT630	Processus concurrents et parallélisme (3 crédits)
IGL601	Techniques et outils de développement (3 crédits)
IMN401	Infographie et jeu vidéo (3 crédits)
MAT115	Logique et mathématiques discrètes (3 crédits)
MAT193	Algèbre linéaire (3 crédits)
STT418	Statistique appliquée (3 crédits)

#### Banque d'activités pédagogiques à option pour l'ensemble des cheminements

##### Bloc a: activités pédagogiques de projets

IFT592	Projet d'informatique I (3 crédits)
IFT692	Projet d'informatique II (3 crédits)
IFT697	Projet d'intégration et de recherche (6 crédits)
IGL591	Projet multidisciplinaire I (6 crédits)
IGL691	Projet multidisciplinaire II (6 crédits)

## Bloc b: activités pédagogiques en informatique, en génie logiciel ainsi qu'en multimédia et jeu vidéo

IFT503	Théorie du calcul (3 crédits)
IFT504	Architecture et organisation d'un ordinateur (3 crédits)
IFT580	Compilation et interprétation des langages (3 crédits)
IFT599	Science des données (3 crédits)
IFT603	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
IFT604	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
IFT605	Systèmes répartis et multiagents (3 crédits)
IFT607	Traitement automatique des langues naturelles (3 crédits)
IFT608	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT609	Informatique cognitive (3 crédits)
IFT611	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
IGE401	Gestion de projet (3 crédits)
IGE487	Modélisation de bases de données (3 crédits)
IGE502	Systèmes d'information dans les entreprises (3 crédits)
IGE511	Aspects informatiques du commerce électronique (3 crédits)
IGL301	Spécification et vérification des exigences (3 crédits)
IGL501	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
IMN118	Fondements d'un jeu vidéo (1 crédit)
IMN119	Acquisition des médias numériques (2 crédits)
IMN259	Analyse d'images (3 crédits)
IMN359	Outils mathématiques du traitement d'images (3 crédits)
IMN430	Visualisation (3 crédits)
IMN501	Animation et rendu temps réel (3 crédits)
IMN529	Synthèse d'images (3 crédits)

## Bloc c: activités pédagogiques en génie et en mathématiques

MAT194	Calcul différentiel et intégral I (3 crédits)
ROP317	Programmation linéaire (3 crédits)
STT289	Probabilités (3 crédits)
STT389	Statistique (3 crédits)

## Bloc d: activités pédagogiques en administration, en philosophie ainsi qu'en sciences humaines

ADM124	Management contemporain (3 crédits)
GIS245	Processus d'affaires (3 crédits)
GRH121	Gestion des ressources humaines (3 crédits)
INS144	Travail autonome et informatique (3 crédits)

Une activité pédagogique en langue (maximum 3 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

SCI199	Méthodologie des sciences (2 crédits)
--------	---------------------------------------

## Profil du cheminement

- 63 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 21 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 6 crédits d'activités pédagogiques à option choisies parmi les activités des BLOCS B, C ou D

## Activités pédagogiques obligatoires (21 crédits)

IFT504	Architecture et organisation d'un ordinateur (3 crédits)
IFT592	Projet d'informatique I (3 crédits)
IFT594	Projet en systèmes et réseaux (3 crédits)

IFT599	Science des données (3 crédits)
IFT604	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
IFT605	Systèmes répartis et multiagents (3 crédits)
IFT611	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)

## Cheminement intégré avec le diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en développement du jeu vidéo

### Tronc commun

#### Activités pédagogiques obligatoires (63 crédits)

IFT159	Analyse et programmation (3 crédits)
IFT187	Éléments de bases de données (3 crédits)
IFT203	Informatique et société (3 crédits)
IFT209	Programmation système (3 crédits)
IFT215	Interfaces et multimédia (3 crédits)
IFT232	Méthodes de conception orientée objet (3 crédits)
IFT287	Exploitation de BD relationnelles et OO (3 crédits)
IFT313	Introduction aux langages formels (3 crédits)
IFT320	Systèmes d'exploitation (3 crédits)
IFT339	Structures de données (3 crédits)
IFT359	Programmation fonctionnelle (3 crédits)
IFT436	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
IFT585	Télématique (3 crédits)
IFT606	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
IFT615	Intelligence artificielle (3 crédits)
IFT630	Processus concurrents et parallélisme (3 crédits)
IGL601	Techniques et outils de développement (3 crédits)
IMN401	Infographie et jeu vidéo (3 crédits)
MAT115	Logique et mathématiques discrètes (3 crédits)
MAT193	Algèbre linéaire (3 crédits)
STT418	Statistique appliquée (3 crédits)

#### Banque d'activités pédagogiques à option pour l'ensemble des cheminements

##### Bloc a: activités pédagogiques de projets

IFT592	Projet d'informatique I (3 crédits)
IFT692	Projet d'informatique II (3 crédits)
IFT697	Projet d'intégration et de recherche (6 crédits)
IGL591	Projet multidisciplinaire I (6 crédits)
IGL691	Projet multidisciplinaire II (6 crédits)

##### Bloc b: activités pédagogiques en informatique, en génie logiciel ainsi qu'en multimédia et jeu vidéo

IFT503	Théorie du calcul (3 crédits)
IFT504	Architecture et organisation d'un ordinateur (3 crédits)
IFT580	Compilation et interprétation des langages (3 crédits)
IFT599	Science des données (3 crédits)
IFT603	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
IFT604	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
IFT605	Systèmes répartis et multiagents (3 crédits)
IFT607	Traitement automatique des langues naturelles (3 crédits)
IFT608	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT609	Informatique cognitive (3 crédits)
IFT611	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)

<b>IGE401</b>	Gestion de projet (3 crédits)
<b>IGE487</b>	Modélisation de bases de données (3 crédits)
<b>IGE502</b>	Systèmes d'information dans les entreprises (3 crédits)
<b>IGE511</b>	Aspects informatiques du commerce électronique (3 crédits)
<b>IGL301</b>	Spécification et vérification des exigences (3 crédits)
<b>IGL501</b>	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
<b>IMN118</b>	Fondements d'un jeu vidéo (1 crédit)
<b>IMN119</b>	Acquisition des médias numériques (2 crédits)
<b>IMN259</b>	Analyse d'images (3 crédits)
<b>IMN359</b>	Outils mathématiques du traitement d'images (3 crédits)
<b>IMN430</b>	Visualisation (3 crédits)
<b>IMN501</b>	Animation et rendu temps réel (3 crédits)
<b>IMN529</b>	Synthèse d'images (3 crédits)

### Bloc c: activités pédagogiques en génie et en mathématiques

<b>MAT194</b>	Calcul différentiel et intégral I (3 crédits)
<b>ROP317</b>	Programmation linéaire (3 crédits)
<b>STT289</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT389</b>	Statistique (3 crédits)

### Bloc d: activités pédagogiques en administration, en philosophie ainsi qu'en sciences humaines

<b>ADM124</b>	Management contemporain (3 crédits)
<b>GIS245</b>	Processus d'affaires (3 crédits)
<b>GRH121</b>	Gestion des ressources humaines (3 crédits)
<b>INS144</b>	Travail autonome et informatique (3 crédits)

Une activité pédagogique en langue (maximum 3 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>SCI199</b>	Méthodologie des sciences (2 crédits)
---------------	---------------------------------------

## Profil du cheminement

- 75 crédits d'activités pédagogiques du baccalauréat en informatique, répartis comme suit:
  - 63 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
  - 12 crédits d'activités pédagogiques à option choisies parmi les activités pédagogiques des BLOCS A, B, C ou D
- 30 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du diplôme de 2<sup>e</sup> cycle en développement du jeu vidéo, dont un maximum de 15 crédits d'activités pédagogiques reconnues dans le cadre du baccalauréat en informatique.

Les activités pédagogiques INF700, INF706, INF708, INF710, INF711 et INF713 peuvent être reconnues dans le cadre du baccalauréat en informatique. Les étudiantes et étudiants inscrits au cheminement intégré avec le diplôme de 2<sup>e</sup> cycle en développement du jeu vidéo qui ne termineraient pas les 30 crédits du diplôme peuvent se faire reconnaître ces activités pédagogiques à titre d'activités pédagogiques à option dans le cadre du cheminement sans concentration.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

Le diplôme d'études supérieures spécialisées de 2<sup>e</sup> cycle en développement du jeu vidéo est offert au Campus de Longueuil

## Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

## Condition(s) particulière(s)

Mathématiques 103, 105 et 203 ou avoir atteint les objectifs et les standards suivants : (00UN, 00UP, 00UQ) ou (022X, 022Y, 022Z) ou (01Y1, 01Y2, 01Y4).

ou

Être titulaire d'un DEC technique en informatique, concentration informatique de gestion ou d'un DEC technique en informatique industrielle et s'engager à suivre et à avoir réussi les activités de mathématiques préalables, offertes parallèlement au programme régulier d'études, à la fin du deuxième trimestre.

Un arrimage DEC-bac est offert aux détentrices et détenteurs d'un DEC technique en informatique, concentration informatique de gestion ou d'un DEC technique en informatique industrielle, désirant s'inscrire au programme en régime coopératif à temps complet. Les conditions de reconnaissance d'équivalences dans le cadre de cet arrimage sont disponibles [ici](#).

### **Pour le cheminement intégré avec le diplôme d'études supérieures spécialisées de 2<sup>e</sup> cycle en développement du jeu vidéo**

Avoir obtenu 75 crédits et avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3.

## Exigences particulières pour la poursuite du programme

À défaut d'avoir réussi le test de français écrit (TFÉ) approuvé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou un test équivalent et de même nature, reconnu par l'Université, l'étudiante ou l'étudiant devra démontrer sa connaissance et sa maîtrise de la langue française par un test qui doit être passé dès le premier trimestre de formation. La réussite de ce test devient obligatoire au début de la deuxième année. Le défaut de répondre à cette exigence entraîne l'obligation pour chaque étudiante et étudiant de rencontrer la directrice ou le directeur du programme concerné afin d'établir des stratégies d'études visant la réussite de cet examen avant la fin de la deuxième année.

### **Pour le cheminement intégré avec le diplôme d'études supérieures spécialisées de 2<sup>e</sup> cycle en développement du jeu vidéo**

Pour maintenir son inscription dans le cheminement intégré avec le diplôme d'études supérieures spécialisées de 2<sup>e</sup> cycle en développement du jeu vidéo, l'étudiante ou l'étudiant doit conserver une moyenne cumulative d'au moins 2,7.

## Exigences de promotion

### **Pour le cheminement intégré avec le diplôme d'études supérieures spécialisées de 2<sup>e</sup> cycle en développement du jeu vidéo**

Avoir complété avec succès le diplôme d'études supérieures spécialisées de 2<sup>e</sup> cycle en développement du jeu vidéo.

## Régimes des études et d'inscription

Régime coopératif à temps complet et régime régulier à temps complet ou à temps partiel

**FACULTÉ DES SCIENCES**

## Baccalauréat en informatique de gestion

**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

B. Sc.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, Coopératif

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés.

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

819 821-7008 (téléphone)

819 821-7921 (télécopieur)

[bacc.informatique-de-gestion@USherbrooke.ca](mailto:bacc.informatique-de-gestion@USherbrooke.ca)[Site Internet](#)

## Description des cheminements

Le baccalauréat en informatique de gestion permet quatre cheminements :

- un cheminement général;
- un cheminement en commerce électronique;
- un cheminement en génie logiciel;
- un cheminement en intelligence d'affaires.

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de développer les compétences professionnelles suivantes :

- intégrer adéquatement les technologies de l'information aux processus organisationnels en s'appuyant sur une capacité éprouvée de communiquer avec des praticiennes et des praticiens d'autres disciplines.

## Objectif(s) spécifique(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de développer les compétences professionnelles suivantes :

- comprendre et appliquer le processus d'ingénierie du logiciel;
- structurer, planifier et gérer des projets informatiques;
- développer des logiciels de qualité tout en respectant les budgets et les échéances;
- mettre en exploitation et exploiter des systèmes informatisés;
- s'adapter à l'évolution rapide des technologies de l'information;
- travailler efficacement en équipe multidisciplinaire tout en respectant les règles de la profession;
- communiquer efficacement tant à l'oral qu'à l'écrit;
- comprendre, analyser et définir les besoins organisationnels en technologies de l'information;
- sélectionner et intégrer aux processus organisationnels des solutions existantes issues des technologies de l'information;
- spécifier, concevoir et mettre en œuvre des solutions mettant les technologies de l'information au service des personnes et des organisations.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités du régime coopératif

Normalement, selon le trimestre où l'étudiante ou l'étudiant s'inscrit en première session, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

#### sans arrimage

1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6	-
-	S-1	-	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	S-6

#### avec arrimage DEC-bac

1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
S-2	T-2	S-3	T-3	S-4	T-4	S-5	S-6	-	-	-
-	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6	-

### Modalités du régime régulier

Normalement, l'agencement des sessions d'études (S) est le suivant :

1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année		
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
S-1	S-2	-	S-3	S-4	-	S-5	S-6	-
S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	-	S-6	-	-
-	S-1	-	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	-



# Cheminement général

## Tronc commun (72 crédits)

### Activités pédagogiques obligatoires (66 crédits)

<b>ADM124</b>	Management contemporain (3 crédits)
<b>GRH121</b>	Gestion des ressources humaines (3 crédits)
<b>IFT159</b>	Analyse et programmation (3 crédits)
<b>IFT187</b>	Éléments de bases de données (3 crédits)
<b>IFT203</b>	Informatique et société (3 crédits)
<b>IFT209</b>	Programmation système (3 crédits)
<b>IFT215</b>	Interfaces et multimédia (3 crédits)
<b>IFT232</b>	Méthodes de conception orientée objet (3 crédits)
<b>IFT287</b>	Exploitation de BD relationnelles et OO (3 crédits)
<b>IFT320</b>	Systèmes d'exploitation (3 crédits)
<b>IFT339</b>	Structures de données (3 crédits)
<b>IFT436</b>	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
<b>IFT585</b>	Télématique (3 crédits)
<b>IFT606</b>	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
<b>IGE401</b>	Gestion de projet (3 crédits)
<b>IGE487</b>	Modélisation de bases de données (3 crédits)
<b>IGE502</b>	Systèmes d'information dans les entreprises (3 crédits)
<b>IGL301</b>	Spécification et vérification des exigences (3 crédits)
<b>IGL601</b>	Techniques et outils de développement (3 crédits)
<b>MAR221</b>	Marketing (3 crédits)
<b>MAT115</b>	Logique et mathématiques discrètes (3 crédits)
<b>STT418</b>	Statistique appliquée (3 crédits)

### Activités pédagogiques à option (6 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes

<b>ACT101</b>	Préparation à la création d'entreprise (3 crédits)
<b>CTB115</b>	Introduction à la comptabilité générale I (3 crédits)
<b>FEC222</b>	Éléments de gestion financière (3 crédits)
<b>GIS358</b>	Sécurité et contrôle des TI (3 crédits)
<b>MQG344</b>	Gestion des opérations et de la logistique (3 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>SCI199</b>	Méthodologie des sciences (2 crédits)
---------------	---------------------------------------

## Profil du cheminement

- 72 crédits d'activités pédagogiques obligatoires et à option du tronc commun
- 6 à 9 crédits d'activités pédagogiques à option du bloc A
- 9 à 12 crédits d'activités pédagogiques à option du bloc B

## Activités pédagogiques à option (18 crédits)

### Bloc a

De six à neuf crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes

<b>IFT697</b>	Projet d'intégration et de recherche (6 crédits)
<b>IGE592</b>	Projet en informatique de gestion I (3 crédits)

<b>IGE692</b>	Projet en informatique de gestion II (3 crédits)
<b>IGL591</b>	Projet multidisciplinaire I (6 crédits)
<b>IGL691</b>	Projet multidisciplinaire II (6 crédits)

## Bloc b

De neuf à douze crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les activités pédagogiques à option du tronc commun ou parmi les suivantes

<b>GIS360</b>	Intelligence et géomatique d'affaires (3 crédits)
<b>IFT313</b>	Introduction aux langages formels (3 crédits)
<b>IFT501</b>	Recherche d'information et forage de données (3 crédits)
<b>IFT604</b>	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
<b>IFT615</b>	Intelligence artificielle (3 crédits)
<b>IFT702</b>	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
<b>IGE511</b>	Aspects informatiques du commerce électronique (3 crédits)
<b>IGL501</b>	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
<b>MAR331</b>	Comportement du consommateur (3 crédits)
<b>MQG332</b>	Méthodes analytiques de gestion (3 crédits)

L'inscription à l'activité de 2<sup>e</sup> cycle (IFT 702) nécessite l'approbation préalable de la direction du programme et du département offrant l'activité.

# Cheminement en commerce électronique

## Tronc commun (72 crédits)

### Activités pédagogiques obligatoires (66 crédits)

<b>ADM124</b>	Management contemporain (3 crédits)
<b>GRH121</b>	Gestion des ressources humaines (3 crédits)
<b>IFT159</b>	Analyse et programmation (3 crédits)
<b>IFT187</b>	Éléments de bases de données (3 crédits)
<b>IFT203</b>	Informatique et société (3 crédits)
<b>IFT209</b>	Programmation système (3 crédits)
<b>IFT215</b>	Interfaces et multimédia (3 crédits)
<b>IFT232</b>	Méthodes de conception orientée objet (3 crédits)
<b>IFT287</b>	Exploitation de BD relationnelles et OO (3 crédits)
<b>IFT320</b>	Systèmes d'exploitation (3 crédits)
<b>IFT339</b>	Structures de données (3 crédits)
<b>IFT436</b>	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
<b>IFT585</b>	Télématique (3 crédits)
<b>IFT606</b>	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
<b>IGE401</b>	Gestion de projet (3 crédits)
<b>IGE487</b>	Modélisation de bases de données (3 crédits)
<b>IGE502</b>	Systèmes d'information dans les entreprises (3 crédits)
<b>IGL301</b>	Spécification et vérification des exigences (3 crédits)
<b>IGL601</b>	Techniques et outils de développement (3 crédits)
<b>MAR221</b>	Marketing (3 crédits)
<b>MAT115</b>	Logique et mathématiques discrètes (3 crédits)
<b>STT418</b>	Statistique appliquée (3 crédits)

### Activités pédagogiques à option (6 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes

<b>ACT101</b>	Préparation à la création d'entreprise (3 crédits)
<b>CTB115</b>	Introduction à la comptabilité générale I (3 crédits)
<b>FEC222</b>	Éléments de gestion financière (3 crédits)
<b>GIS358</b>	Sécurité et contrôle des TI (3 crédits)

<b>MQG344</b>	Gestion des opérations et de la logistique (3 crédits)
---------------	--

### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>SCI199</b>	Méthodologie des sciences (2 crédits)
---------------	---------------------------------------

## Profil du cheminement

- 72 crédits d'activités pédagogiques obligatoires et à option du tronc commun
- 18 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement en commerce électronique

## Activités pédagogiques obligatoires (18 crédits)

<b>IFT599</b>	Science des données (3 crédits)
<b>IFT604</b>	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
<b>IGE511</b>	Aspects informatiques du commerce électronique (3 crédits)
<b>IGE691</b>	Projet en commerce électronique (6 crédits)
<b>MAR331</b>	Comportement du consommateur (3 crédits)

## Cheminement en génie logiciel

### Tronc commun (72 crédits)

#### Activités pédagogiques obligatoires (66 crédits)

<b>ADM124</b>	Management contemporain (3 crédits)
<b>GRH121</b>	Gestion des ressources humaines (3 crédits)
<b>IFT159</b>	Analyse et programmation (3 crédits)
<b>IFT187</b>	Éléments de bases de données (3 crédits)
<b>IFT203</b>	Informatique et société (3 crédits)
<b>IFT209</b>	Programmation système (3 crédits)
<b>IFT215</b>	Interfaces et multimédia (3 crédits)
<b>IFT232</b>	Méthodes de conception orientée objet (3 crédits)
<b>IFT287</b>	Exploitation de BD relationnelles et OO (3 crédits)
<b>IFT320</b>	Systèmes d'exploitation (3 crédits)
<b>IFT339</b>	Structures de données (3 crédits)
<b>IFT436</b>	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
<b>IFT585</b>	Télématique (3 crédits)
<b>IFT606</b>	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
<b>IGE401</b>	Gestion de projet (3 crédits)
<b>IGE487</b>	Modélisation de bases de données (3 crédits)
<b>IGE502</b>	Systèmes d'information dans les entreprises (3 crédits)
<b>IGL301</b>	Spécification et vérification des exigences (3 crédits)
<b>IGL601</b>	Techniques et outils de développement (3 crédits)
<b>MAR221</b>	Marketing (3 crédits)
<b>MAT115</b>	Logique et mathématiques discrètes (3 crédits)
<b>STT418</b>	Statistique appliquée (3 crédits)

#### Activités pédagogiques à option (6 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes

<b>ACT101</b>	Préparation à la création d'entreprise (3 crédits)
<b>CTB115</b>	Introduction à la comptabilité générale I (3 crédits)
<b>FEC222</b>	Éléments de gestion financière (3 crédits)

<b>GIS358</b>	Sécurité et contrôle des TI (3 crédits)
<b>MQG344</b>	Gestion des opérations et de la logistique (3 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>SCI199</b>	Méthodologie des sciences (2 crédits)
---------------	---------------------------------------

### Profil du cheminement

- 72 crédits d'activités pédagogiques obligatoires et à option du tronc commun
- 18 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement en génie logiciel

### Activités pédagogiques obligatoires (18 crédits)

<b>IFT313</b>	Introduction aux langages formels (3 crédits)
<b>IGL501</b>	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
<b>IGL591</b>	Projet multidisciplinaire I (6 crédits)
<b>IGL691</b>	Projet multidisciplinaire II (6 crédits)

## Cheminement en intelligence d'affaires

### Tronc commun (72 crédits)

#### Activités pédagogiques obligatoires (66 crédits)

<b>ADM124</b>	Management contemporain (3 crédits)
<b>GRH121</b>	Gestion des ressources humaines (3 crédits)
<b>IFT159</b>	Analyse et programmation (3 crédits)
<b>IFT187</b>	Éléments de bases de données (3 crédits)
<b>IFT203</b>	Informatique et société (3 crédits)
<b>IFT209</b>	Programmation système (3 crédits)
<b>IFT215</b>	Interfaces et multimédia (3 crédits)
<b>IFT232</b>	Méthodes de conception orientée objet (3 crédits)
<b>IFT287</b>	Exploitation de BD relationnelles et OO (3 crédits)
<b>IFT320</b>	Systèmes d'exploitation (3 crédits)
<b>IFT339</b>	Structures de données (3 crédits)
<b>IFT436</b>	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
<b>IFT585</b>	Télématique (3 crédits)
<b>IFT606</b>	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
<b>IGE401</b>	Gestion de projet (3 crédits)
<b>IGE487</b>	Modélisation de bases de données (3 crédits)
<b>IGE502</b>	Systèmes d'information dans les entreprises (3 crédits)
<b>IGL301</b>	Spécification et vérification des exigences (3 crédits)
<b>IGL601</b>	Techniques et outils de développement (3 crédits)
<b>MAR221</b>	Marketing (3 crédits)
<b>MAT115</b>	Logique et mathématiques discrètes (3 crédits)
<b>STT418</b>	Statistique appliquée (3 crédits)

#### Activités pédagogiques à option (6 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes

<b>ACT101</b>	Préparation à la création d'entreprise (3 crédits)
<b>CTB115</b>	Introduction à la comptabilité générale I (3 crédits)
<b>FEC222</b>	Éléments de gestion financière (3 crédits)

<b>GIS358</b>	Sécurité et contrôle des TI (3 crédits)
<b>MQG344</b>	Gestion des opérations et de la logistique (3 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>SCI199</b>	Méthodologie des sciences (2 crédits)
---------------	---------------------------------------

### Profil du cheminement

- 72 crédits d'activités pédagogiques obligatoires et à option du tronc commun
- 18 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement en intelligence d'affaires

### Activités pédagogiques obligatoires (18 crédits)

<b>GIS360</b>	Intelligence et géomatique d'affaires (3 crédits)
<b>IFT599</b>	Science des données (3 crédits)
<b>IFT615</b>	Intelligence artificielle (3 crédits)
<b>IGE694</b>	Projet en système d'intelligence d'affaires (6 crédits)
<b>MQG332</b>	Méthodes analytiques de gestion (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

Être titulaire du DEC intégré en sciences lettres et arts (DI)

ou

Être titulaire du DEC en sciences de la nature-cheminement international (BI 200 .10)

ou

Être titulaire du DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.CO)

ou

Être titulaire d'un DEC technique en informatique, concentration informatique de gestion ou d'un DEC technique en informatique industrielle et s'engager à suivre et à avoir réussi les activités de mathématiques préalables, offertes parallèlement au programme régulier d'études, à la fin du deuxième trimestre.

Un arrimage DEC-bac est offert aux détentrices et détenteurs d'un DEC technique en informatique concentration informatique de gestion ou d'un DEC technique en informatique industrielle, désirant s'inscrire au programme en régime coopératif à temps complet ou régulier. Voir les conditions de reconnaissance d'équivalences dans le cadre de cet [arrimage](#).

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Mathématiques NYA, NYB et NYC.

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UN, 00UP, 00UQ.

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 022X, 022Y, 022Z.

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 01Y1, 01Y2, 01Y4.

## Exigences particulières pour la poursuite du programme

À défaut d'avoir réussi le test de français écrit (TFÉ) approuvé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou un test équivalent et de même nature, reconnu par l'Université, l'étudiante ou l'étudiant devra démontrer sa connaissance et sa maîtrise de la langue française par un test qui doit être passé dès le premier trimestre de formation. La réussite de ce test devient obligatoire au début de la deuxième année. Le défaut de répondre à cette exigence entraîne l'obligation pour chaque étudiante ou étudiant de rencontrer la directrice ou le directeur du programme concerné afin d'établir des stratégies d'études visant la réussite de cet examen avant la fin de la deuxième année.

## Régimes des études et d'inscription

Régime coopératif à temps complet et régime régulier à temps complet ou à temps partiel

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Baccalauréat en mathématiques

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

B. Sc.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, Coopératif

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés.

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)

819 821-7921 (télécopieur)

[Mathematiques@USherbrooke.ca](mailto:Mathematiques@USherbrooke.ca)[Site Internet](#)

## Description des cheminements

Le baccalauréat en mathématiques permet trois cheminements :

- un cheminement général
- un cheminement en statistique
- un cheminement accéléré pour les bacheliers et bacheliers en enseignement des mathématiques au secondaire

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation générale en mathématiques axée vers le développement de sa curiosité scientifique et de son esprit critique;
- de développer les qualités nécessaires à la pratique des mathématiques : capacité d'abstraction, de déduction logique, de généralisation et d'imagination, de construction et d'induction;
- d'apprendre à situer l'activité mathématique dans le processus d'explication scientifique « situation-modèle-théorie » qui constitue la base de

la méthode scientifique;

- de se préparer au marché du travail ou à la poursuite d'études supérieures en mettant l'accent sur une branche des mathématiques fondamentales ou appliquées;
- d'acquérir, le cas échéant, des savoir-faire de type professionnel en statistique et en recherche opérationnelle ou en informatique, notamment par des études de cas;
- de reconnaître l'écart entre les impératifs à court terme du travail dans les entreprises et les besoins à long terme de la société;
- de développer une attitude qui favorise le rapprochement de la théorie et de la pratique en vue de la nécessaire coopération entre l'industrie et l'université.
- de faire, notamment par des stages dans l'entreprise, l'apprentissage progressif de la pratique professionnelle en situation de travail.

## Objectif(s) spécifique(s)

### CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'enrichir ses connaissances et sa formation en tant que statisticienne ou statisticien pour des organismes de recherche et des entreprises;
- de mieux comprendre les liens entre la pratique de la statistique et ses fondements théoriques.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités du régime régulier

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
S-1	S-2	-	S-3	-	S-4	-	S-5	-	S-6	-
S-1	S-2	-	S-3	-	S-4	S-5	S-6	-	-	-

### Modalités du régime coopératif

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6	-

## Cheminement général

### Tronc commun

#### Activités pédagogiques obligatoires (42 crédits)

<b>IFT159</b>	Analyse et programmation (3 crédits)
<b>MAT114</b>	Mathématiques discrètes (3 crédits)
<b>MAT129</b>	Analyse I (3 crédits)
<b>MAT141</b>	Éléments d'algèbre (3 crédits)
<b>MAT153</b>	Introduction à l'algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT253</b>	Algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT324</b>	Modèles mathématiques (3 crédits)



<b>MAT342</b>	Théorie des anneaux (3 crédits)
<b>MAT346</b>	Analyse II (3 crédits)
<b>MAT455</b>	Analyse III (3 crédits)
<b>ROP317</b>	Programmation linéaire (3 crédits)
<b>STT289</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT390</b>	Statistique mathématique et inférentielle (3 crédits)
<b>STT438</b>	Statistique computationnelle (3 crédits)

### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>SCI199</b>	Méthodologie des sciences (2 crédits)
---------------	---------------------------------------

### Profil du cheminement

- 42 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 36 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 9 à 12 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement
- 0 à 3 crédits d'activités pédagogiques au choix

### Activités pédagogiques obligatoires (36 crédits)

<b>IFT339</b>	Structures de données (3 crédits)
<b>IMN401</b>	Infographie et jeu vidéo (3 crédits)
<b>MAT298</b>	Calcul vectoriel (3 crédits)
<b>MAT417</b>	Méthodes numériques en algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT424</b>	Fonctions complexes (3 crédits)
<b>MAT517</b>	Analyse numérique (3 crédits)
<b>MAT528</b>	Équations différentielles (3 crédits)
<b>MAT540</b>	Théorie des modules et applications (3 crédits)
<b>ROP630</b>	Programmation non linéaire (3 crédits)
<b>STT489</b>	Processus stochastiques (3 crédits)
<b>STT523</b>	Statistique bayésienne (3 crédits)
<b>STT563</b>	Modèles statistiques linéaires (3 crédits)

### Activités pédagogiques à option (9 à 12 crédits)

Au moins trois activités choisies parmi les suivantes

<b>MAT456</b>	Géométrie des transformations (3 crédits)
<b>MAT501</b>	Fondements et histoire des mathématiques (3 crédits)
<b>MAT529</b>	Topologie (3 crédits)
<b>MAT542</b>	Théorie des nombres (3 crédits)
<b>MAT603</b>	Géométrie différentielle (3 crédits)
<b>MAT623</b>	Topologie algébrique (3 crédits)
<b>MAT638</b>	Calcul variationnel (3 crédits)
<b>MAT641</b>	Théorie des corps et des codes (3 crédits)
<b>MAT644</b>	Théorie des fonctions et espaces fonctionnels (3 crédits)
<b>ROP640</b>	Modèles de la recherche opérationnelle (3 crédits)
<b>STT521</b>	Théorie de l'échantillonnage (3 crédits)
<b>STT522</b>	Séries chronologiques (3 crédits)
<b>STT564</b>	Modèles statistiques multidimensionnels (3 crédits)
<b>STT639</b>	Mesure et probabilités (3 crédits)

Au plus une activité choisie parmi les suivantes :

<b>IFT592</b>	Projet d'informatique I (3 crédits)
<b>MAT523</b>	Initiation à la recherche mathématique (3 crédits)

Ou parmi les activités de sigle IFT ou IMN, sauf IFT 692

NOTE : L'activité pédagogique MAT523 est choisie avec l'approbation de la direction du Département de mathématiques.

## Activité pédagogique au choix (0 à 3 crédits)

Une activité hors département approuvée par la direction du programme.

## Cheminement en statistique

### Tronc commun

#### Activités pédagogiques obligatoires (42 crédits)

<b>IFT159</b>	Analyse et programmation (3 crédits)
<b>MAT114</b>	Mathématiques discrètes (3 crédits)
<b>MAT129</b>	Analyse I (3 crédits)
<b>MAT141</b>	Éléments d'algèbre (3 crédits)
<b>MAT153</b>	Introduction à l'algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT253</b>	Algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT324</b>	Modèles mathématiques (3 crédits)
<b>MAT342</b>	Théorie des anneaux (3 crédits)
<b>MAT346</b>	Analyse II (3 crédits)
<b>MAT455</b>	Analyse III (3 crédits)
<b>ROP317</b>	Programmation linéaire (3 crédits)
<b>STT289</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT390</b>	Statistique mathématique et inférentielle (3 crédits)
<b>STT438</b>	Statistique computationnelle (3 crédits)

#### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>SCI199</b>	Méthodologie des sciences (2 crédits)
---------------	---------------------------------------

### Profil du cheminement

- 42 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 24 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 21 à 24 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement
- 0 à 3 crédits d'activités pédagogiques au choix

## Activités pédagogiques obligatoires (24 crédits)

<b>IFT339</b>	Structures de données (3 crédits)
<b>IMN401</b>	Infographie et jeu vidéo (3 crédits)
<b>MAT298</b>	Calcul vectoriel (3 crédits)
<b>MAT417</b>	Méthodes numériques en algèbre linéaire (3 crédits)
<b>ROP630</b>	Programmation non linéaire (3 crédits)
<b>STT489</b>	Processus stochastiques (3 crédits)
<b>STT523</b>	Statistique bayésienne (3 crédits)
<b>STT563</b>	Modèles statistiques linéaires (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option (21 à 24 crédits)

### Bloc a (9 à 12 crédits)

Au moins trois activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>MAT424</b>	Fonctions complexes (3 crédits)
<b>MAT517</b>	Analyse numérique (3 crédits)
<b>MAT528</b>	Équations différentielles (3 crédits)
<b>MAT540</b>	Théorie des modules et applications (3 crédits)

### Bloc b (6 à 12 crédits)

Au moins deux activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>STT521</b>	Théorie de l'échantillonnage (3 crédits)
<b>STT522</b>	Séries chronologiques (3 crédits)
<b>STT524</b>	Initiation à la recherche en statistique (3 crédits)
<b>STT564</b>	Modèles statistiques multidimensionnels (3 crédits)
<b>STT639</b>	Mesure et probabilités (3 crédits)

NOTE : L'étudiante ou l'étudiant ne peut suivre qu'une seule activité pédagogique parmi ECN 654 et STT 522.

NOTE : L'activité pédagogique STT 524 est choisie avec l'approbation de la direction du Département de mathématiques.

### Bloc c (0 à 6 crédits)

D'aucune à deux activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>ECN541</b>	Économétrie intermédiaire (3 crédits)
<b>ECN654</b>	Économétrie des séries chronologiques (3 crédits)
<b>IFT599</b>	Science des données (3 crédits)
<b>IFT603</b>	Techniques d'apprentissage (3 crédits)

NOTE : L'étudiante ou l'étudiant ne peut suivre qu'une seule activité pédagogique parmi ECN 654 et STT 522.

## Activité pédagogique au choix (0 à 3 crédits)

Une activité hors département approuvée par la direction du programme.

# Cheminement accéléré pour les bacheliers et bacheliers en enseignement des mathématiques au secondaire

## Tronc commun

### Activités pédagogiques obligatoires (42 crédits)

<b>IFT159</b>	Analyse et programmation (3 crédits)
<b>MAT114</b>	Mathématiques discrètes (3 crédits)
<b>MAT129</b>	Analyse I (3 crédits)
<b>MAT141</b>	Éléments d'algèbre (3 crédits)
<b>MAT153</b>	Introduction à l'algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT253</b>	Algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT324</b>	Modèles mathématiques (3 crédits)
<b>MAT342</b>	Théorie des anneaux (3 crédits)
<b>MAT346</b>	Analyse II (3 crédits)
<b>MAT455</b>	Analyse III (3 crédits)
<b>ROP317</b>	Programmation linéaire (3 crédits)
<b>STT289</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT390</b>	Statistique mathématique et inférentielle (3 crédits)
<b>STT438</b>	Statistique computationnelle (3 crédits)

## Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>SCI199</b>	Méthodologie des sciences (2 crédits)
---------------	---------------------------------------

## Profil du cheminement

- 42 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun dont 30 crédits reconnus suivant la réussite du baccalauréat en enseignement des mathématiques au secondaire
- 48 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement dont 30 crédits reconnus suivant la réussite du baccalauréat en enseignement des mathématiques au secondaire

## Activités pédagogiques à option (48 crédits)

### Bloc a (3 à 6 crédits)

Au moins une activité pédagogique choisie parmi les suivantes :

<b>MAT424</b>	Fonctions complexes (3 crédits)
<b>MAT528</b>	Équations différentielles (3 crédits)

### Bloc d'activités reconnues dans le cadre du baccalauréat en enseignement au secondaire

### Bloc b (3 à 6 crédits)

Au moins une activité pédagogique choisie parmi les suivantes :

<b>STT489</b>	Processus stochastiques (3 crédits)
<b>STT563</b>	Modèles statistiques linéaires (3 crédits)

### Bloc c (3 à 6 crédits)

Une à deux activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>IFT339</b>	Structures de données (3 crédits)
<b>IMN359</b>	Outils mathématiques du traitement d'images (3 crédits)
<b>IMN401</b>	Infographie et jeu vidéo (3 crédits)
<b>MAT417</b>	Méthodes numériques en algèbre linéaire (3 crédits)

### Bloc d (0 à 9 crédits)

<b>MAT517</b>	Analyse numérique (3 crédits)
<b>MAT523</b>	Initiation à la recherche mathématique (3 crédits)
<b>MAT529</b>	Topologie (3 crédits)
<b>MAT540</b>	Théorie des modules et applications (3 crédits)
<b>MAT603</b>	Géométrie différentielle (3 crédits)
<b>MAT623</b>	Topologie algébrique (3 crédits)
<b>MAT638</b>	Calcul variationnel (3 crédits)
<b>MAT641</b>	Théorie des corps et des codes (3 crédits)
<b>MAT644</b>	Théorie des fonctions et espaces fonctionnels (3 crédits)
<b>ROP630</b>	Programmation non linéaire (3 crédits)
<b>ROP640</b>	Modèles de la recherche opérationnelle (3 crédits)
<b>STT521</b>	Théorie de l'échantillonnage (3 crédits)
<b>STT522</b>	Séries chronologiques (3 crédits)
<b>STT523</b>	Statistique bayésienne (3 crédits)
<b>STT524</b>	Initiation à la recherche en statistique (3 crédits)
<b>STT564</b>	Modèles statistiques multidimensionnels (3 crédits)
<b>STT639</b>	Mesure et probabilités (3 crédits)

# ADMISSION ET EXIGENCES

## Lieux de formation et trimestres d'admission

CHEMINEMENT GÉNÉRAL ET CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

CHEMINEMENT ACCÉLÉRÉ POUR LES BACHELIÈRES ET BACHELIERS EN ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES AU SECONDAIRE

Sherbrooke : admission aux trimestres d'été et d'automne

## Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

## Condition(s) particulière(s)

Être titulaire du DEC intégré en sciences, lettres et arts (DI)

ou

être titulaire du DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.CO)

ou

avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : mathématiques NYA, NYB et NYC

ou

avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UN, 00UP, 00UQ ou 022X, 022Y, 022Z ou 01Y1, 01Y2, 01Y4.

CHEMINEMENT ACCÉLÉRÉ POUR LES BACHELIÈRES ET BACHELIERS EN ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES AU SECONDAIRE

Être titulaire d'un baccalauréat en enseignement au secondaire - profil mathématiques, ou l'équivalent.

## Régimes des études et d'inscription

CHEMINEMENT GÉNÉRAL ET CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel et régime coopératif à temps complet

CHEMINEMENT ACCÉLÉRÉ POUR LES BACHELIÈRES ET BACHELIERS EN ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES AU SECONDAIRE

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

## Conditions d'accès au régime coopératif

CHEMINEMENT GÉNÉRAL ET CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

Pour avoir accès au régime coopératif, et ce, sous réserve de la disponibilité de stages, l'étudiante ou l'étudiant à temps complet doit avoir une moyenne cumulative égale ou supérieure à 2,0 sur 4,3 à la fin de la session d'études précédant le stage et être inscrite ou inscrit à la session suivant le stage.

## Exigences particulières pour la poursuite du programme

À défaut d'avoir réussi le test de français écrit (TFÉ) approuvé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou un test équivalent et de même nature, reconnu par l'Université, l'étudiante ou l'étudiant devra démontrer sa connaissance et sa maîtrise de la langue française par un test qui doit être passé dès le premier trimestre de formation. La réussite de ce test devient obligatoire au début de la deuxième année. Le défaut de répondre à cette exigence entraîne l'obligation pour chaque étudiante et étudiant de rencontrer la directrice ou le directeur du programme concerné afin d'établir des stratégies d'études visant la réussite de cet examen avant la fin de la deuxième année.

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Baccalauréat en microbiologie

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

B. Sc.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, Coopératif

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés.

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)

819 821-7921 (télécopieur)

[biologie@USherbrooke.ca](mailto:biologie@USherbrooke.ca)[Site Internet](#)

## Description des cheminements

Le baccalauréat en microbiologie donne accès à l'un des cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche dans le cadre du programme de maîtrise en biologie.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation scientifique fondamentale théorique et pratique en microbiologie;
- d'acquérir des savoirs en statistique et en chimie considérés comme essentiels à l'acquisition d'autres savoirs en microbiologie;
- d'acquérir une formation scientifique spécialisée en microbiologie le préparant au marché du travail ou à la poursuite d'études supérieures;
- d'acquérir les concepts et démarches propres à ce domaine et notamment une connaissance étendue de la diversité des structures, des fonctions, des réactions et des comportements du monde des vivants;
- d'observer les phénomènes de la vie végétale, animale et particulièrement microbienne dans un but de compréhension et d'analyse;

- d'acquérir des savoir-faire de type professionnel, respectant l'éthique en sciences biologiques, grâce à des stages en milieu de travail;
- d'intégrer, notamment par les stages coopératifs, les connaissances acquises en science afin d'agir d'une manière créative sur des problèmes microbiologiques concrets et de porter un jugement scientifique permettant d'évaluer la portée de son intervention;
- d'apprendre à interagir efficacement avec les membres de la communauté scientifique par le travail en équipe, la participation productive en milieu de travail et l'échange d'information;
- de prendre en main, entre autres par l'intermédiaire de stages en milieu de travail, sa propre formation et son insertion dans un processus d'éducation continue;
- de développer ses capacités de jugement, de créativité, d'organisation et d'expression afin d'être apte à poursuivre de façon continue sa formation professionnelle et à répondre par son autonomie aux besoins de l'évolution de sa discipline;
- de développer sa curiosité intellectuelle et son esprit critique.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités des régimes coopératif et régulier

Normalement, selon le trimestre où l'étudiante ou l'étudiant s'inscrit en première session, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

#### Sans arrimage

	1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			5 <sup>e</sup> année
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
Régulier	S1	S2	-	S3	S4	-	S5	S6	-	-	-	-	-
Coopératif	S1	S2	-	S3	T1	S4	T2	S5	T3	S6	-	-	-
Régulier	-	S1*	-	S2	S3	-	S4	S5	-	S6	S7	-	-
Coopératif	-	S1*	-	S2	S3	-	S4	T1	S5	T2	S6	T3	S7

\* L'inscription au trimestre d'hiver implique que l'étudiante ou l'étudiant devra faire sept sessions d'études plutôt que six. Le nombre d'inscriptions en 1<sup>e</sup> session au trimestre d'hiver dépendra du nombre de places disponibles en fonction de la capacité d'accueil.

Pour l'étudiante ou l'étudiant inscrit dans l'un des cheminement intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche, la session S-6 ou la session S-7 pour les inscriptions d'hiver permet de terminer le programme de baccalauréat tout en commençant le programme de maîtrise.

#### Avec arrimage en quatre sessions d'études

	1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année		
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Régulier	S3	S4	--	S5	S6	--	--	--	--
Coopératif	S3	T1	S4	T2	S5	T3	S6	--	--

Pour l'étudiante ou l'étudiant inscrit dans l'un des cheminement intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche, la session S-6 permet de terminer le programme de baccalauréat tout en commençant le programme de maîtrise.

#### Avec arrimage en cinq sessions d'études

	1 <sup>e</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année		
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Régulier	S-2	-	-	S-3	S-4	-	S-5	S-6	-
Coopératif	S-2	T-1	T-2	S-3	S-4	T-3	S-5	S-6	-

Pour l'étudiante ou l'étudiant inscrit dans l'un des cheminement intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche, la session S-6 permet de terminer le programme de baccalauréat tout en commençant le programme de maîtrise.

## Activités pédagogiques obligatoires (74 crédits)

<b>BCL102</b>	Biologie cellulaire (3 crédits)
<b>BCM111</b>	Biochimie générale I - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BCM112</b>	Biochimie générale I (2 crédits)
<b>BCM315</b>	Biologie moléculaire - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BCM317</b>	Biochimie générale II - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BCM318</b>	Biochimie générale II (4 crédits)
<b>BIM515</b>	Organisme modèle en génétique moléculaire - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BIO101</b>	Biométrie (3 crédits)
<b>BOT106</b>	Biologie végétale (3 crédits)
<b>BOT400</b>	Projets en biologie végétale (1 crédit)
<b>COR200</b>	Introduction à la chimie organique (2 crédits)
<b>ECL110</b>	Écologie générale (3 crédits)
<b>GNT302</b>	Génétique (3 crédits)
<b>GNT404</b>	Génie génétique I (1 crédit)
<b>IML300</b>	Immunologie (2 crédits)
<b>IML301</b>	Immunologie - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>MCB100</b>	Microbiologie (3 crédits)
<b>MCB101</b>	Microbiologie - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>MCB403</b>	Microbiologie clinique et environnementale I - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>MCB532</b>	Évolution et adaptations microbiennes (2 crédits)
<b>MCB534</b>	Environnement et biosphère (3 crédits)
<b>MCB536</b>	Microbiologie alimentaire (3 crédits)
<b>MCB600</b>	Projets d'intégration en microbiologie (3 crédits)
<b>MCB602</b>	Microbiologie industrielle et biotechnologie (3 crédits)
<b>MCB603</b>	Microbiologie clinique et environnementale II - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>MCB604</b>	Microbiologie des eaux et milieux extrêmes (2 crédits)
<b>PSL105</b>	Principes de physiologie (3 crédits)
<b>PTL600</b>	Pathogenèse clinique et moléculaire (2 crédits)
<b>PTL604</b>	Interactions plantes-microorganismes (3 crédits)
<b>TSB303</b>	Méthodes analytiques en biologie (2 crédits)
<b>TSB400</b>	Techniques de biologie moléculaire (2 crédits)
<b>VIR500</b>	Virologie (2 crédits)
<b>VIR515</b>	Virologie - Travaux pratiques (1 crédit)

## Activités pédagogiques à option (10 à 16 crédits)

<b>ALM300</b>	Nutrition (2 crédits)
<b>BCL604</b>	Signalisation cellulaire (2 crédits)
<b>BCL606</b>	Biotechnologie des cellules eucaryotes (2 crédits)
<b>BCM532</b>	Biochimie et bio-informatique structurale (3 crédits)
<b>BFT402</b>	Outils bio-informatiques (2 crédits)
<b>BIM503</b>	Pharmacogénétique et pharmacogénomique (2 crédits)
<b>BIM506</b>	Biologie moléculaire et cellulaire I (3 crédits)
<b>BIM606</b>	Biologie moléculaire et cellulaire II (3 crédits)
<b>BIO109</b>	Introduction à la programmation scientifique (1 crédit)
<b>CHM319</b>	Sécurité (1 crédit)
<b>CHM402</b>	Chimie de l'environnement (3 crédits)
<b>ECL308</b>	Les sols vivants (3 crédits)
<b>EMB106</b>	Biologie du développement (3 crédits)
<b>END506</b>	Éléments d'endocrinologie moléculaire (3 crédits)
<b>GBI104</b>	Éthique et biologie (1 crédit)
<b>GNT600</b>	Biologie des systèmes (2 crédits)
<b>GNT610</b>	Génétique avancée (2 crédits)
<b>GNT612</b>	Génétique moléculaire des plantes (2 crédits)
<b>HTL305</b>	Histologie et techniques d'imagerie cellulaire (2 crédits)



Un maximum de 10 crédits d'activités choisies parmi les activités d'initiation à la recherche:

<b>BIO625</b>	Initiation à la recherche en biologie (2 crédits)
<b>MCB631</b>	Initiation à la recherche en microbiologie I (2 crédits)
<b>MCB633</b>	Initiation à la recherche en microbiologie II (4 crédits)
<b>MCB635</b>	Initiation à la recherche en microbiologie III (4 crédits)

Les activités pédagogiques MCB 633 et MCB 635 sont obligatoires dans les cheminement intégrés baccalauréat-maîtrise de type recherche.

Une activité pédagogique choisie parmi les suivantes

<b>BFT793</b> OU <b>BIM793</b> OU <b>ECL793</b> OU <b>MCB793</b>	Activités de recherche I (8 crédits)
	Activités de recherche I (8 crédits)
	Activités de recherche I (8 crédits)
	Activités de recherche I (8 crédits)

Dans le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche, il est obligatoire de choisir l'une de ces activités. Celle-ci est commune aux programmes de baccalauréat et de maîtrise.

### Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

#### Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>GBI105</b>	Se développer comme scientifique et professionnel en sciences biologiques (2 crédits)
---------------	---

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

Être titulaire du DEC intégré en sciences lettres et arts (DI)

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA, Chimie NYA et NYB, Mathématiques NYA et NYB, Physique NYA, NYB et NYC;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN, 00UP, 00UR, 00US, 00UT.

ou

Être titulaire d'un DEC en formation technique biologique ou l'équivalent et :

Avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Chimie NYA et NYB; Mathématiques NYA et NYB;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UL, 00UM, 00UN, ou 022X, 00UP ou 022Y.

Un arrimage DEC-bac en quatre sessions d'études est offert aux détentrices et détenteurs d'un DEC en techniques de laboratoire – voie de spécialisation en biotechnologie. En techniques d'analyses biomédicales, l'arrimage s'effectue en cinq sessions d'études. Les arrimages sont

possibles en régime coopératif à temps complet ou en régime régulier.

Les conditions particulières d'admission pour les détentrices et détenteurs d'un DEC technique qu'ils soient en arrimage ou non, sont disponibles à [l'adresse suivante](#).

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel et régime coopératif à temps complet

## Conditions d'accès au régime coopératif

Pour avoir accès au régime coopératif et sous réserve de la disponibilité de stages, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative égale ou supérieure à 2,5 sur 4,3.

## Exigences particulières pour la poursuite du programme

Le test utilisé pour démontrer la connaissance et la maîtrise de la langue française doit être passé dès le premier trimestre de formation. La réussite du test devient obligatoire avant le début de la troisième année ou le début de la cinquième session selon la situation qui se présente la première. Le défaut de répondre à cette exigence entraîne l'obligation pour chaque étudiante et étudiant de rencontrer la directrice ou le directeur du programme concerné afin d'établir des stratégies d'études visant la réussite de cet examen avant la fin de la troisième année.

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Baccalauréat en physique

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

90 crédits

## GRADE

B. Sc.

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier, Coopératif

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉS\*

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés.

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-8000, poste 62704 (téléphone)

819 821-8046 (télécopieur)

[physique@USherbrooke.ca](mailto:physique@USherbrooke.ca)[Site Internet](#)

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de maîtriser les concepts et les lois fondamentales de la physique, autant dans leurs énoncés phénoménologiques que dans leurs formulations abstraites;
- de maîtriser plusieurs méthodes expérimentales modernes qui permettent de mettre en évidence les lois fondamentales de la physique;
- de savoir faire un usage judicieux des outils mathématiques et informatiques pour aborder un problème physique;
- de savoir mettre en pratique la méthode scientifique;
- de développer des aptitudes en communication dans un contexte scientifique.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Modalités des régimes coopératif et régulier

Normalement, selon le trimestre où l'étudiante ou l'étudiant s'inscrit en première session, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

	1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			5 <sup>e</sup> année
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
Régulier	S-1	S-2	-	S-3	-	S-4	S-6	S-5	-	-	-	-	-
Coopératif	S-1	S-2	-	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6	-	-	-
Régulier	-	S-1*	-	S-2	S-3	-	S-4	-	S-5	S-6	S-7	-	-
Coopératif	-	S-1*	-	S-2	S-3	-	S-4	T-1	S-5	T-2	S-6	T-3	S-7

\* L'inscription en 1<sup>re</sup> session au trimestre d'hiver implique que l'étudiante ou l'étudiant devra normalement faire sept sessions d'études plutôt que six pour compléter le baccalauréat.

## Activités pédagogiques obligatoires (57 crédits)

<b>IFT211</b>	Programmation scientifique en Python (1 crédit)
<b>MAT193</b>	Algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT298</b>	Calcul vectoriel (3 crédits)
<b>PHQ114</b>	Mécanique I (3 crédits)
<b>PHQ134</b>	Relativité et physique moderne (3 crédits)
<b>PHQ201</b>	Physique mathématique (3 crédits)
<b>PHQ202</b>	Introduction au calcul scientifique (2 crédits)
<b>PHQ214</b>	Phénomènes ondulatoires (3 crédits)
<b>PHQ224</b>	Électricité et magnétisme (3 crédits)
<b>PHQ260</b>	Travaux pratiques I (3 crédits)
<b>PHQ324</b>	Optique (3 crédits)
<b>PHQ334</b>	Mécanique quantique I (3 crédits)
<b>PHQ344</b>	Physique statistique I (3 crédits)
<b>PHQ360</b>	Travaux pratiques II (3 crédits)
<b>PHQ414</b>	Mécanique II (3 crédits)
<b>PHQ434</b>	Mécanique quantique II (3 crédits)
<b>PHQ444</b>	Physique statistique II (3 crédits)
<b>PHQ460</b>	Travaux pratiques III (3 crédits)
<b>PHQ524</b>	Électromagnétisme avancé (3 crédits)
<b>SCI100</b>	Histoire des sciences naturelles et des mathématiques (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option (27 à 33 crédits)

### Une activité choisie parmi les suivantes : (3 crédits)

<b>PHQ560</b>	Travaux pratiques avancés I (3 crédits)
<b>PHQ660</b>	Travaux pratiques avancés II (3 crédits)

### Entre 24 et 30 crédits d'activités choisies parmi les suivantes : (24 à 30 crédits)

#### Bloc 1 : astrophysique et relativité

<b>GMQ330</b>	Géopositionnement (3 crédits)
<b>PHQ574</b>	Astrophysique (3 crédits)
<b>PHQ578</b>	Mécanique des fluides (3 crédits)
<b>PHQ615</b>	Relativité générale (3 crédits)

## Bloc 2 : physique et information quantiques

PHQ556	Physique de l'électronique classique et quantique (3 crédits)
PHQ634	Mécanique quantique III (3 crédits)
PHQ637	Information et calcul quantiques (3 crédits)
PHQ638	Physique subatomique (3 crédits)

## Bloc 3 : physique mathématique et calcul scientifique

IFT339	Structures de données (3 crédits)
MAT603	Géométrie différentielle (3 crédits)
PHQ404	Méthodes numériques et simulations (3 crédits)
PHQ505	Méthodes de physique théorique (3 crédits)
STT289	Probabilités (3 crédits)

## Bloc 4 : matériaux et nanotechnologies

GEI718	Techniques de fabrication en salles blanches (2 crédits)
GEI719	Microfabrication de biocapteurs (1 crédit)
GEI769	Physique des composants microélectroniques (3 crédits)
PHQ577	Photonique et optique quantique (3 crédits)
PHQ585	Physique du solide (3 crédits)
PHY710	Techniques de caractérisation des matériaux II (3 crédits)

## Bloc 5 : physique médicale

RBL737	Physique médicale (3 crédits)
RBL738	Imagerie médicale (3 crédits)

## Bloc 6 : projets et travaux pratiques

PHQ560	Travaux pratiques avancés I (3 crédits)
PHQ660	Travaux pratiques avancés II (3 crédits)
PHQ662	Initiation à la recherche (3 crédits)
PHQ667	Projet de vulgarisation scientifique (3 crédits)

Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

SCI199	Méthodologie des sciences (2 crédits)
--------	---------------------------------------

## ADMISSION ET EXIGENCES

Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

Condition(s) particulière(s)

Être titulaire d'un DEC en sciences de la nature

ou

Être titulaire d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques

ou

Être titulaire du DEC intégré en sciences, lettres et arts (DI)

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA, Chimie NYA et NYB, Mathématiques NYA, NYB et NYC, Physique NYA, NYB et NYC;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN, 00UP, 00UQ, 00UR, 00US, 00UT.

ou

Être titulaire d'un DEC en formation technique ou l'équivalent et :

Avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Mathématiques NYA, NYB et NYC, Physique NYA, NYB et NYC.

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UN, 00UP, 00UQ, 00UR, 00US et 00UT.

Un arrimage DEC-bac est offert aux détentrices et détenteurs d'un DEC en technologie physique, désirant s'inscrire au programme en régime coopératif à temps complet. Les conditions de reconnaissance d'équivalence dans le cadre de cet arrimage sont disponibles à l'adresse suivante :

[http://www.USherbrooke.ca/physique/fileadmin/sites/physique/documents/Programmes\\_d\\_etudes/Premier\\_cycle/Adm\\_DEC\\_technique.pdf](http://www.USherbrooke.ca/physique/fileadmin/sites/physique/documents/Programmes_d_etudes/Premier_cycle/Adm_DEC_technique.pdf)

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel et régime coopératif à temps complet

## Exigences particulières pour la poursuite du programme

À défaut d'avoir réussi le test de français écrit (TFÉ) approuvé par le ministère responsable de l'enseignement supérieur ou un test équivalent et de même nature, reconnu par l'Université, l'étudiante ou l'étudiant devra démontrer sa connaissance et sa maîtrise de la langue française par un test qui doit être passé dès le premier trimestre de formation. La réussite de ce test devient obligatoire au début de la deuxième année. Le défaut de répondre à cette exigence entraîne l'obligation pour chaque étudiante ou étudiant de rencontrer la directrice ou le directeur du programme concerné afin d'établir des stratégies d'études visant la réussite de cet examen avant la fin de la deuxième année.

## FACULTÉ DES SCIENCES

# Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

## PRÉSENTATION

### Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

90 crédits

#### GRADE

B. Sc.

#### TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne

#### RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier, Coopératif

#### RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

#### LIEU

Campus principal de Sherbrooke

#### UNITÉS ADMINISTRATIVES

#### CORESPONSABLES

FSCI Département de mathématiques

### PARTICULARITÉS\*

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés.

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)

819 821-7921 (télécopieur)

[bacc.imagerie@USherbrooke.ca](mailto:bacc.imagerie@USherbrooke.ca)

[Site Internet](#)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de définir, de gérer et de mettre en œuvre des projets d'envergure intégrant un ou plusieurs supports numériques d'information;
- de définir, de gérer et de mettre en œuvre des projets spécifiques au rendu 3D, au traitement d'images, à la vision par ordinateur, aux interfaces, à l'intelligence artificielle et à l'analyse d'images;
- de développer l'ensemble des outils multimédias en lien avec le développement de jeu vidéo (moteurs de jeu);
- se familiariser avec les concepts de développement de jeu vidéo;
- de développer sa capacité à concevoir et à réaliser des logiciels fiables, généraux et lisibles, et d'acquérir une expérience de l'utilisation de logiciels modernes et de laboratoires adaptés;
- de développer une attitude qui favorise le rapprochement de la théorie et de la pratique nécessaire à l'application des mathématiques : capacité d'abstraction, esprit critique, démarche rigoureuse, etc.;

- de se familiariser avec le contexte de communication dans ses dimensions technologique et sociale;
- d'acquérir, par les travaux pratiques et les stages coopératifs, une expérience de participation productive à la conception et à la mise en œuvre d'applications répondant aux besoins réels de la recherche et des entreprises.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités du régime coopératif

Normalement, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6	-

### Modalités du régime régulier

Normalement, l'agencement des sessions d'études (S) est le suivant :

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
S-1	S-2	-	S-3	-	S-4	S-5	S-6	-	-	-

### Activités pédagogiques obligatoires (72 crédits)

<b>IFT159</b>	Analyse et programmation (3 crédits)
<b>IFT187</b>	Éléments de bases de données (3 crédits)
<b>IFT203</b>	Informatique et société (3 crédits)
<b>IFT215</b>	Interfaces et multimédia (3 crédits)
<b>IFT232</b>	Méthodes de conception orientée objet (3 crédits)
<b>IFT339</b>	Structures de données (3 crédits)
<b>IFT436</b>	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
<b>IFT599</b>	Science des données (3 crédits)
<b>IFT603</b>	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
<b>IFT615</b>	Intelligence artificielle (3 crédits)
<b>IFT630</b>	Processus concurrents et parallélisme (3 crédits)
<b>IGL601</b>	Techniques et outils de développement (3 crédits)
<b>IMN118</b>	Fondements d'un jeu vidéo (1 crédit)
<b>IMN119</b>	Acquisition des médias numériques (2 crédits)
<b>IMN259</b>	Analyse d'images (3 crédits)
<b>IMN269</b>	Vision tridimensionnelle (3 crédits)
<b>IMN318</b>	Traitement de l'audio numérique (3 crédits)
<b>IMN359</b>	Outils mathématiques du traitement d'images (3 crédits)
<b>IMN401</b>	Infographie et jeu vidéo (3 crédits)
<b>IMN529</b>	Synthèse d'images (3 crédits)
<b>MAT193</b>	Algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT194</b>	Calcul différentiel et intégral I (3 crédits)
<b>MAT417</b>	Méthodes numériques en algèbre linéaire (3 crédits)
<b>ROP542</b>	Éléments d'optimisation (3 crédits)
<b>STT418</b>	Statistique appliquée (3 crédits)



## Activités pédagogiques à option (15 à 18 crédits)

### Bloc a (3 à 12 crédits)

Choisissez parmi les activités pédagogiques suivantes:

<b>IMN502</b>	Environnements immersifs et visualisation (3 crédits)
<b>IMN504</b>	Animation et rendu temps réel (3 crédits)
<b>IMN517</b>	Transmission et codage des médias numériques (3 crédits)
<b>IMN530</b>	Reconstruction et analyse d'images médicales (3 crédits)

### Bloc b (0 à 12 crédits)

Choisissez parmi les activités pédagogiques suivantes:

<b>IFT209</b>	Programmation système (3 crédits)
<b>IFT287</b>	Exploitation de BD relationnelles et OO (3 crédits)
<b>IFT313</b>	Introduction aux langages formels (3 crédits)
<b>IFT359</b>	Programmation fonctionnelle (3 crédits)
<b>IFT585</b>	Télématique (3 crédits)
<b>IFT606</b>	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
<b>IGE401</b>	Gestion de projet (3 crédits)
<b>IGL501</b>	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
<b>IGL752</b>	Techniques de vérification et de validation (3 crédits)
<b>MAT115</b>	Logique et mathématiques discrètes (3 crédits)
<b>MAT217</b>	Mathématiques II (3 crédits)
<b>MAT253</b>	Algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT291</b>	Calcul différentiel et intégral II (3 crédits)
<b>MAT298</b>	Calcul vectoriel (3 crédits)
<b>MAT324</b>	Modèles mathématiques (3 crédits)
<b>MAT356</b>	Géométrie analytique (3 crédits)
<b>MAT424</b>	Fonctions complexes (3 crédits)
<b>MAT453</b>	Calcul différentiel et intégral dans $R^n$ (3 crédits)
<b>MAT517</b>	Analyse numérique (3 crédits)
<b>STT389</b>	Statistique (3 crédits)

ou toute autre activités des départements d'Informatique et de Mathématiques approuvée par ceux-ci.

### Bloc c (3 à 6 crédits)

Choisissez parmi les activités pédagogiques suivantes :

<b>IFT592</b>	Projet d'informatique I (3 crédits)
<b>IMN503</b>	Projet en multimédia et en jeu vidéo (3 crédits)
<b>IMN697</b>	Projet d'intégration et de recherche (6 crédits)

## Activité pédagogique au choix (0 à 3 crédits)

Choisie en accord avec la direction du programme.

## Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>SCI199</b>	Méthodologie des sciences (2 crédits)
---------------	---------------------------------------

# ADMISSION ET EXIGENCES

## Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission au trimestre d'automne

## Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

## Condition(s) particulière(s)

Être titulaire du DEC intégré en sciences lettres et arts (DI)

ou

Être titulaire du DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.CO)

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Mathématiques NYA, NYB et NYC.

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UN, 00UP, 00UQ.

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 022X, 022Y, 022Z.

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 01Y1, 01Y2, 01Y4.

## Exigences particulières pour la poursuite du programme

À défaut d'avoir réussi le test de français écrit (TFÉ) approuvé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou un test équivalent et de même nature, reconnu par l'Université, l'étudiante ou l'étudiant devra démontrer sa connaissance et sa maîtrise de la langue française par un test qui doit être passé dès le premier trimestre de formation. La réussite de ce test devient obligatoire au début de la deuxième année. Le défaut de répondre à cette exigence entraîne l'obligation pour l'étudiante ou l'étudiant de rencontrer la direction du programme concerné afin d'établir des stratégies d'études visant la réussite de cet examen avant la fin de la deuxième année.

## Régimes des études et d'inscription

Régime coopératif à temps complet

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Certificat en biologie

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

30 crédits

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉ\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)  
819 821-8049 (télécopieur)  
[biologie@USherbrooke.ca](mailto:biologie@USherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances de base dans les divers champs de la biologie afin d'être en mesure de poursuivre des études spécialisées au 1<sup>er</sup> cycle, le cas échéant.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques obligatoires (20 crédits)

BCL102	Biologie cellulaire (3 crédits)
BCM112	Biochimie générale I (2 crédits)
BIO101	Biométrie (3 crédits)
BOT106	Biologie végétale (3 crédits)
ECL110	Écologie générale (3 crédits)

<b>MCB100</b>	Microbiologie (3 crédits)
<b>MCB101</b>	Microbiologie - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>TSB303</b>	Méthodes analytiques en biologie (2 crédits)

## Activités pédagogiques à option (10 crédits)

Choisissez parmi les activités pédagogiques suivantes

<b>BCL606</b>	Biotechnologie des cellules eucaryotes (2 crédits)
<b>BCM104</b>	Biochimie métabolique (1 crédit)
<b>BCM111</b> OU <b>BCM113</b>	Biochimie générale I - Travaux pratiques (2 crédits)
<b>BCM318</b>	Biochimie générale - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>BCM318</b>	Biochimie générale II (4 crédits)
<b>BIM506</b>	Biologie moléculaire et cellulaire I (3 crédits)
<b>BIO109</b>	Introduction à la programmation scientifique (1 crédit)
<b>BIO300</b>	Biométrie assistée par ordinateur (3 crédits)
<b>COR200</b>	Introduction à la chimie organique (2 crédits)
<b>ECL510</b>	Écologie végétale (3 crédits)
<b>ECL516</b>	Écologie animale (3 crédits)
<b>GNT302</b>	Génétique (3 crédits)
<b>MCB532</b>	Évolution et adaptations microbiennes (2 crédits)
<b>MCB534</b>	Environnement et biosphère (3 crédits)
<b>MCB536</b>	Microbiologie alimentaire (3 crédits)
<b>PSL105</b>	Principes de physiologie (3 crédits)
<b>ZOO105</b>	Formes et fonctions animales - Travaux pratiques (1 crédit)
<b>ZOO106</b>	Formes et fonctions animales (3 crédits)
<b>ZOO306</b>	Taxonomie animale (1 crédit)
<b>ZOO307</b>	Travaux pratiques de taxonomie animale (1 crédit)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA; Chimie NYA et NYB; Mathématiques NYA et NYB; Physique NYA, NYB et NYC.

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN ou 022X, 00UP ou 022Y, 00UR, 00US, 00UT.

ou

Détenir un diplôme d'études collégiales (DEC) en techniques biologiques ou l'équivalent et avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Chimie NYA et NYB et Mathématiques NYA et NYB ou avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UL, 00UM, 00UN ou 022X, 00UP ou 022Y.

# Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Certificat en chimie

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

30 crédits

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉ\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)  
819 821-7921 (télécopieur)  
[chimie@USherbrooke.ca](mailto:chimie@USherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances de base dans les divers champs de la chimie afin d'être en mesure de poursuivre des études spécialisées au 1<sup>er</sup> cycle, le cas échéant.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques obligatoires (25 crédits)

CAN200	Analyse organique (3 crédits)
CAN201	Techniques de séparation (3 crédits)
CAN300	Chimie analytique (3 crédits)
CAN305	Méthodes quantitatives de la chimie - Travaux pratiques (2 crédits)
CHM302	Techniques de chimie organique et inorganique - Travaux pratiques (3 crédits)

<b>CIQ300</b>	Chimie inorganique I (3 crédits)
<b>COR100</b>	Chimie organique : structure et réactivité (3 crédits)
<b>CPH315</b>	Matière à l'équilibre (2 crédits)
<b>MAT118</b>	Mathématiques appliquées à la chimie (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option (5 crédits)

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

<b>BCM300</b>	Biochimie (3 crédits)
<b>CIQ400</b>	Chimie inorganique II (3 crédits)
<b>COR307</b>	Introduction à la synthèse organique (3 crédits)
<b>COR403</b>	Outils de synthèse organique (3 crédits)
<b>CPH316</b>	Méthodes de la chimie physique (3 crédits)
<b>CPH317</b>	Matière en transformation (2 crédits)

## Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

Cette activité est facultative et ne fait pas partie des crédits du programme.

<b>CHM105</b>	Devenir un professionnel ou une professionnelle en chimie (2 crédits)
---------------	---

# ADMISSION ET EXIGENCES

## Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

## Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

## Condition(s) particulière(s)

Être titulaire du DEC intégré en sciences, lettres et arts (DI)

Ou

DEC en sciences de la nature-cheminement international (BI 200 .10)

Ou

DEC en techniques de laboratoire (210.AA Biotechnologie ou 210.AB Chimie analytique)

Ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA, Chimie NYA et NYB, Mathématiques NYA et NYB, Physique NYA, NYB et NYC;

Ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN, 00UP, 00UR, 00US, 00UT.

Ou

Être titulaire d'un DEC en formation technique et :

Avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Chimie NYA et NYB; Mathématiques NYA et NYB; deux cours de physique;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UL, 00UM, 00UN, 00UP et deux parmi 00UR, 00US ou 00UT.

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel



## FACULTÉ DES SCIENCES

## Certificat en mathématiques

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

30 crédits

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉ\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)

819 821-7921 (télécopieur)

[mathematiques@USherbrooke.ca](mailto:mathematiques@USherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances de base dans les divers champs des mathématiques afin d'être en mesure de poursuivre des études spécialisées au 1<sup>er</sup> cycle, le cas échéant.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques à option (30 crédits)

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes

**IFT159** Analyse et programmation (3 crédits)**IFT339** Structures de données (3 crédits)**MAT114** Mathématiques discrètes (3 crédits)**MAT129** Analyse I (3 crédits)

<b>MAT141</b>	Éléments d'algèbre (3 crédits)
<b>MAT153</b>	Introduction à l'algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT253</b>	Algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT298</b>	Calcul vectoriel (3 crédits)
<b>MAT324</b>	Modèles mathématiques (3 crédits)
<b>MAT342</b>	Théorie des anneaux (3 crédits)
<b>MAT346</b>	Analyse II (3 crédits)
<b>MAT417</b>	Méthodes numériques en algèbre linéaire (3 crédits)
<b>MAT424</b>	Fonctions complexes (3 crédits)
<b>MAT455</b>	Analyse III (3 crédits)
<b>MAT528</b>	Équations différentielles (3 crédits)
<b>ROP317</b>	Programmation linéaire (3 crédits)
<b>STT189</b>	Techniques d'enquête (3 crédits)
<b>STT289</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT389</b>	Statistique (3 crédits)
<b>STT489</b>	Processus stochastiques (3 crédits)

ou toute autre activité pertinente approuvée par la direction du Département de mathématiques.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

Bloc d'exigences 10.12 soit : Mathématiques NYA, NYB et NYC ou avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UN, 00UP, 00UQ.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Certificat en physique

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

30 crédits

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉ\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-8000, poste 62704 (téléphone)

819 821-8046 (télécopieur)

[physique@USherbrooke.ca](mailto:physique@USherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances de base dans les divers champs de la physique afin d'être en mesure de poursuivre des études spécialisées au 1<sup>er</sup> cycle, le cas échéant.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques obligatoires (24 crédits)

<b>MAT298</b>	Calcul vectoriel (3 crédits)
<b>PHQ114</b>	Mécanique I (3 crédits)
<b>PHQ134</b>	Relativité et physique moderne (3 crédits)
<b>PHQ201</b>	Physique mathématique (3 crédits)
<b>PHQ214</b>	Phénomènes ondulatoires (3 crédits)

<b>PHQ224</b>	Électricité et magnétisme (3 crédits)
<b>PHQ260</b>	Travaux pratiques I (3 crédits)
<b>SCI100</b>	Histoire des sciences naturelles et des mathématiques (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option (6 crédits)

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes

<b>IFT211</b>	Programmation scientifique en Python (1 crédit)
<b>MAT193</b>	Algèbre linéaire (3 crédits)
<b>PHQ202</b>	Introduction au calcul scientifique (2 crédits)
<b>PHQ324</b>	Optique (3 crédits)
<b>PHQ334</b>	Mécanique quantique I (3 crédits)
<b>PHQ344</b>	Physique statistique I (3 crédits)
<b>PHQ360</b>	Travaux pratiques II (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

Bloc d'exigences 10.10 soit : Mathématiques NYA, NYB et NYC; Physique NYA, NYB et NYC; Chimie NYA et NYB; Biologie NYA

ou

Être titulaire d'un DEC en formation technique ou l'équivalent et :

Avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Mathématiques NYA, NYB et NYC, Physique NYA, NYB et NYC ou avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UN, 00UP, 00UQ, 00UR, 00US et 00UT.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

**FACULTÉ DES SCIENCES**

## Certificat en sciences

**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

30 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

819 821-7008 (téléphone)  
819 821-7921 (télécopieur)  
[Sciences@USherbrooke.ca](mailto:Sciences@USherbrooke.ca)

## Informations générales

Le certificat en sciences permet de répondre aux besoins notamment des étudiantes et étudiants internationaux désirant approfondir leurs connaissances théoriques et pratiques dans une discipline des sciences.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de développer ses connaissances fondamentales dans une discipline des sciences;
- de maîtriser les concepts et d'appliquer des démarches propres à une discipline des sciences.

**STRUCTURE DU PROGRAMME**

## Bloc a: biochimie de la santé

Activités pédagogiques à option (24 à 30 crédits)

Activités pédagogiques du domaine de la biochimie offertes dans le cadre du programme de baccalauréat en biochimie de la santé.

Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

## Bloc b: biologie

Activités pédagogiques à option (24 à 30 crédits)

Activités pédagogiques du domaine de la biologie offertes dans le cadre des programmes de baccalauréat en biologie, en biologie moléculaire et cellulaire, en écologie ou en microbiologie.

Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

## Bloc c: chimie

Activités pédagogiques à option (24 à 30 crédits)

Activités pédagogiques du domaine de la chimie offertes dans le cadre des programmes de baccalauréat en chimie ou en chimie pharmaceutique.

Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

## Bloc d: informatique

Activités pédagogiques à option (24 à 30 crédits)

Activités pédagogiques du domaine de l'informatique offertes dans le cadre des programmes de baccalauréat en sciences de l'image et des médias numériques, en informatique ou en informatique de gestion.

Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

## Bloc e: mathématiques

Activités pédagogiques à option (24 à 30 crédits)

Activités pédagogiques du domaine des mathématiques offertes dans le cadre du programme de baccalauréat en mathématiques.

Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

## Bloc f: pharmacologie

Activités pédagogiques à option (24 à 30 crédits)

Activités pédagogiques du domaine de la pharmacologie offertes dans le cadre du programme de baccalauréat en pharmacologie.

Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

## Bloc g: physique

Activités pédagogiques à option (24 à 30 crédits)

Activités pédagogiques du domaine de la physique offertes dans le cadre du programme de baccalauréat en physique.

Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

### Condition(s) générale(s)

Être inscrite ou inscrit dans un programme en lien avec l'un des blocs de spécialité du certificat en sciences et offert dans une université hors Québec.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir obtenu une note d'au moins 11 sur 20 au cours de la dernière année d'études. Compte tenu des différences de notation entre les pays, ce critère peut varier selon le pays.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

## FACULTÉ DES SCIENCES

# Certificat en technologies de l'information

## PRÉSENTATION

### Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

30 crédits

#### TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver

#### RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier

#### RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

#### LIEU

Campus principal de Sherbrooke

### PARTICULARITÉ\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)  
819 821-7921 (télécopieur)  
[bacc.informatique@USherbrooke.ca](mailto:bacc.informatique@USherbrooke.ca)

### Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant d'intégrer les principales pratiques des technologies de l'information à d'autres compétences professionnelles.

### Objectif(s) spécifique(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de s'initier aux méthodes de conception logicielle;
- d'acquérir une connaissance des principales technologies de l'information;
- de comprendre le déroulement des principales étapes des processus du génie logiciel.

## STRUCTURE DU PROGRAMME



## Activités pédagogiques obligatoires (18 crédits)

<b>IFT159</b>	Analyse et programmation (3 crédits)
<b>IFT187</b>	Éléments de bases de données (3 crédits)
<b>IFT209</b>	Programmation système (3 crédits)
<b>IFT232</b>	Méthodes de conception orientée objet (3 crédits)
<b>IFT339</b>	Structures de données (3 crédits)
<b>MAT115</b>	Logique et mathématiques discrètes (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option (12 crédits)

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes

<b>IFT203</b>	Informatique et société (3 crédits)
<b>IFT215</b>	Interfaces et multimédia (3 crédits)
<b>IFT287</b>	Exploitation de BD relationnelles et OO (3 crédits)
<b>IFT313</b>	Introduction aux langages formels (3 crédits)
<b>IFT436</b>	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
<b>IFT585</b>	Télématique (3 crédits)
<b>IGL601</b>	Techniques et outils de développement (3 crédits)
<b>IMN118</b>	Fondements d'un jeu vidéo (1 crédit)
<b>IMN119</b>	Acquisition des médias numériques (2 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

Avoir complété le cours de niveau collégial suivant ou son équivalent : Mathématiques NYA

ou

Avoir atteint l'objectif et le standard suivant : 00UN.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

**FACULTÉ DES SCIENCES**Certificat préparatoire aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

30 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

[sciences@USherbrooke.ca](mailto:sciences@USherbrooke.ca)  
819 821-7008 (téléphone)  
819 821-7921 (télécopieur)

## Informations générales

Les activités pédagogiques de ce certificat ne peuvent être reconnues dans le cadre d'un programme de baccalauréat et ne sont pas destinées à remplacer les activités d'un diplôme d'études collégiales (DEC). Elles visent à permettre à l'étudiante ou à l'étudiant d'acquérir les connaissances et de développer les compétences requises pour accéder à des programmes de 1<sup>er</sup> cycle en génie, en sciences et en santé de l'Université de Sherbrooke, à condition de répondre à l'ensemble des autres conditions particulières d'admission du programme visé.

La Faculté peut substituer une activité pédagogique à une autre.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant qui ne satisfait pas aux conditions générales d'admission des programmes de 1<sup>er</sup> cycle :

- d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires à la poursuite d'études universitaires dans un programme de 1<sup>er</sup> cycle de la Faculté de génie, de la Faculté de médecine et des sciences de la santé ou de la Faculté des sciences.

# STRUCTURE DU PROGRAMME

30 crédits d'activités pédagogiques obligatoires

## Activités pédagogiques obligatoires (30 crédits)

<b>CQP102</b>	Notions fondamentales de mécanique (3 crédits)
<b>CQP103</b>	Notions fondamentales d'ondes et de physique moderne (3 crédits)
<b>CQP112</b>	Introduction à la programmation (3 crédits)
<b>CQP201</b>	Algèbre linéaire et calcul matriciel (3 crédits)
<b>CQP202</b>	Électricité et magnétisme (3 crédits)
<b>CQP205</b>	Organisation et diversité du vivant (3 crédits)
<b>CQP206</b>	Chimie générale (3 crédits)
<b>CQP207</b>	Chimie des solutions (3 crédits)
<b>CQP208</b>	Notions fondamentales de calcul différentiel (3 crédits)
<b>CQP209</b>	Notions fondamentales de calcul intégral (3 crédits)

## Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

<b>CQP099</b>	Mathématiques de base (2 crédits)
---------------	-----------------------------------

# ADMISSION ET EXIGENCES

## Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission au trimestre d'automne

## Condition(s) générale(s)

Pour les étudiantes et étudiants issus d'un système scolaire hors Québec :

- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires obtenu hors Québec ou détenir une formation jugée équivalente;
- Avoir été admis sous conditions à un programme de 1<sup>er</sup> cycle et posséder une connaissance fonctionnelle de la langue française;
- Avoir douze années de scolarité et présenter un excellent dossier scolaire.

Pour les étudiantes et étudiants issus du système scolaire québécois :

- Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC), sans avoir acquis tous les préalables de sciences nécessaires pour remplir les conditions d'admission à des programmes de 1<sup>er</sup> cycle en génie, en sciences ou en santé.

ou

- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires depuis au moins 4 ans et désirer acquérir des préalables afin de remplir les conditions d'admission à des programmes de 1<sup>er</sup> cycle en génie, en sciences ou en santé.

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet et à temps partiel

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Microprogramme de 1er cycle en écologie pratique

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

12 crédits

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉ\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7070

819 821-8049 (télécopieur)

[biologie@USherbrooke.ca](mailto:biologie@USherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'apprendre à se servir d'outils d'identification de la flore et de la faune du Québec;
- d'approfondir ses connaissances des méthodes de mesure ou de récolte des données sur le terrain;
- d'apprendre à faire une évaluation de la qualité d'un site ou d'un milieu dans le but d'apporter des recommandations quant à sa conservation ou son aménagement;
- de développer des habiletés de nature pratique et d'être capable de les combiner avec les connaissances théoriques pour être plus apte à travailler dans le domaine de l'écologie appliquée.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques obligatoires (12 crédits)

ECL115	Faune et flore du Québec I (1 crédit)
ECL116	Initiation à l'écologie de terrain (1 crédit)

<b>ECL117</b>	Faune et flore du Québec II (2 crédits)
<b>ECL215</b>	Méthodes de terrain I (3 crédits)
<b>ECL216</b>	Méthodes de terrain II (2 crédits)
<b>ECL315</b>	Évaluation environnementale (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission au trimestre d'automne

### Condition(s) particulière(s)

Être inscrite ou inscrit au programme de baccalauréat en écologie, régime régulier ou coopératif.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps partiel

**FACULTÉ DES SCIENCES**Microprogramme de 1<sup>er</sup> cycle en sciences**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

15 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

819 821-7008 (téléphone)  
819 821-7921 (télécopieur)  
[sciences@USherbrooke.ca](mailto:sciences@USherbrooke.ca)

## Informations générales

Le microprogramme de 1<sup>er</sup> cycle en sciences s'adresse notamment aux étudiantes et étudiants internationaux désirant approfondir leurs connaissances théoriques et pratiques dans une discipline des sciences.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances fondamentales dans une discipline des sciences;
- d'acquérir les concepts et démarches propres à une discipline des sciences.

**STRUCTURE DU PROGRAMME**

## Bloc a: biochimie de la santé

### Activités pédagogiques à option (12 à 15 crédits)

Choisies avec l'appui de la coordonnatrice ou du coordonnateur responsable du programme.

Activités pédagogiques du domaine de la biochimie offertes dans le cadre du programme de baccalauréat en biochimie de la santé.

### Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

## Bloc b: biologie

### Activités pédagogiques à option (12 à 15 crédits)

Choisies avec l'appui de la coordonnatrice ou du coordonnateur responsable du programme.

Activités pédagogiques du domaine de la biologie offertes dans le cadre des programmes de baccalauréat en biologie, en biologie moléculaire et cellulaire, en écologie ou en microbiologie.

### Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

## Bloc c: chimie

### Activités pédagogiques à option (12 à 15 crédits)

Choisies avec l'appui de la coordonnatrice ou du coordonnateur responsable du programme.

Activités pédagogiques du domaine de la chimie offertes dans le cadre des programmes de baccalauréat en chimie ou en chimie pharmaceutique.

### Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

## Bloc d: informatique

### Activités pédagogiques à option (12 à 15 crédits)

Choisies avec l'appui de la coordonnatrice ou du coordonnateur responsable du programme.

Activités pédagogiques du domaine de l'informatique offertes dans le cadre des programmes de baccalauréat en imagerie et médias numériques, en informatique ou en informatique de gestion.

### Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

## Bloc e: mathématiques

## Activités pédagogiques à option (12 à 15 crédits)

Choisies avec l'appui de la coordonnatrice ou du coordonnateur responsable du programme.

Activités pédagogiques du domaine des mathématiques offertes dans le cadre du programme de baccalauréat en mathématiques.

## Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

## Bloc f: pharmacologie

### Activités pédagogiques à option (12 à 15 crédits)

Choisies avec l'appui de la coordonnatrice ou du coordonnateur responsable du programme.

Activités pédagogiques du domaine de la pharmacologie offertes dans le cadre du programme de baccalauréat en pharmacologie.

### Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

## Bloc g: physique

### Activités pédagogiques à option (12 à 15 crédits)

Choisies avec l'appui de la coordonnatrice ou du coordonnateur responsable du programme.

Activités pédagogiques du domaine de la physique offertes dans le cadre du programme de baccalauréat en physique.

### Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'été, d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Être inscrite ou inscrit dans un programme en lien avec l'un des blocs de spécialité du microprogramme et offert dans une université hors Québec.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir obtenu une note d'au moins 11 sur 20 ou l'équivalent au cours de la dernière année d'études. Compte tenu des différences de notation entre les pays, ce critère peut varier selon le pays.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet



## FACULTÉ DES SCIENCES

Microprogramme de 1<sup>er</sup> cycle préparatoire en mathématiques

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

9 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps partiel

**LIEU**

Formation à distance - Campus principal

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7008 (téléphone)  
819 821-7921 (télécopieur)  
[sciences@USherbrooke.ca](mailto:sciences@USherbrooke.ca)

## Cible(s) de formation

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant d'acquérir les connaissances de base en mathématiques pour l'admission ultérieure à un programme de 1<sup>er</sup> cycle.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques obligatoires (9 crédits)

<b>MAT900</b>	Notions fondamentales de calcul différentiel (3 crédits)
<b>MAT901</b>	Notions fondamentales de calcul intégral (3 crédits)
<b>MAT902</b>	Algèbre linéaire et géométrie vectorielle (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

En ligne : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

### Condition(s) générale(s)

Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires ou détenir une formation jugée équivalente.

### Condition(s) particulière(s)

Posséder une connaissance fonctionnelle de la langue française.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps partiel

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Maîtrise de professionnalisation en écologie appliquée

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

45 crédits

**GRADE**

M. Sc.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Possibilité de double diplomation

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819-821-8049 Télécopieur  
819 821-8000 poste 65213 Téléphone  
[ecologie.appliquee@usherbrooke.ca](mailto:ecologie.appliquee@usherbrooke.ca)  
[Site Internet](#)

## Description des cheminements

La maîtrise de professionnalisation en écologie appliquée offre trois cheminements :

- cheminement international;
- cheminement international – double diplôme ECOSUR. Ce cheminement est offert en collaboration avec El Colegio de la Frontera Sur, Mexique, et s'adresse à des étudiantes et des étudiants des deux institutions;
- cheminement de double diplôme avec le cheminement de type cours en gestion de l'environnement de la maîtrise en environnement de l'Université de Sherbrooke, menant aux grades de maître ès sciences (M. Sc.) et de maître en environnement (M. Env.).

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation spécialisée dans la pratique professionnelle de l'écologie;
- d'acquérir des connaissances fondamentales sur l'ensemble des divers écosystèmes qui caractérisent les grands biomes continentaux;

- d'acquérir des connaissances de base relatives aux conditions sociales, économiques et politiques qui prévalent dans les pays en développement ou émergents;
- d'acquérir une bonne connaissance des conventions et des programmes relatifs à la gestion des écosystèmes et découlant des décisions prises par des organisations internationales;
- d'évaluer la complexité des interactions qui sont en jeu dans le fonctionnement d'un écosystème continental du sud;
- de collaborer efficacement, en partenariat avec des spécialistes locaux, à la gestion des ressources renouvelables dans un souci de protection de la biodiversité intégrée au développement des communautés humaines;
- dans le cadre d'un stage, de monter et mener à terme à l'étranger un projet du domaine de l'écologie dans un cadre proposé par les partenaires locaux du programme;
- de développer une autonomie intellectuelle et affective qui favorise le fonctionnement professionnel et particulièrement la coopération, la prise de décision et l'apprentissage autonome dans un milieu interdisciplinaire et interculturel;
- de développer une bonne capacité de synthèse et d'intégration en écologie.

## Objectif(s) spécifique(s)

### CHEMINEMENT INTERNATIONAL - DOUBLE DIPLÔME ECOSUR

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une connaissance avancée de la langue espagnole.

### CHEMINEMENT DE DOUBLE DIPLÔME AVEC LE CHEMINEMENT DE TYPE COURS EN GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DE LA MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

En plus des objectifs généraux et des compétences du cheminement de type cours en gestion de l'environnement de la maîtrise en environnement de l'Université de Sherbrooke, permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de recommander des solutions à des problèmes environnementaux ou de développement durable en tenant compte de la complexité des interactions entre la société et les écosystèmes;
- d'analyser des enjeux comportant des dimensions écologiques et environnementales dans un contexte international;
- d'adapter sa pratique professionnelle pour réaliser des projets à caractère environnemental selon le contexte, au Canada ou à l'étranger.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités des cheminements

#### CHEMINEMENT INTERNATIONAL

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année		
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Cours UdeS	Cours UdeS	Stage international	Essai	-	

#### CHEMINEMENT INTERNATIONAL - DOUBLE DIPLÔME ECOSUR

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année		
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Cours UdeS	Cours ECOSUR	Stage international	Essai	-	

#### CHEMINEMENT DE DOUBLE DIPLÔME AVEC LE CHEMINEMENT DE TYPE COURS EN GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DE LA MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

1 <sup>re</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année
-----------------------	----------------------	----------------------

	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
Séquence de formation débutant à l'automne par les activités pédagogiques en écologie	Cours UdeS	Cours UdeS ou ECOSUR	Stage international	Cours UdeS	Cours UdeS	Stage ENV	Essai	-
Séquence de formation débutant à l'automne par les activités pédagogiques en environnement	Cours UdeS	Cours UdeS	Stage ENV	Cours UdeS	Cours UdeS ou ECOSUR	Stage international	Essai	-

## Cheminement international

### Tronc commun

#### Activités pédagogiques obligatoires

<b>ECL730</b>	Organisations internationales et écosystèmes (3 crédits)
<b>ECL731</b>	Les grands écosystèmes du monde I (2 crédits)
<b>ECL736</b>	Proposition de projet en écologie internationale (3 crédits)
<b>ECL737</b>	Stage I en écologie internationale (6 crédits)
<b>ECL738</b>	Stage II en écologie internationale (6 crédits)
<b>ECL749</b>	Acquisition et traitement de données écologiques (2 crédits)

### Profil du cheminement

- 22 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 14 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 9 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement

### Activités pédagogiques obligatoires (14 crédits)

<b>ECL733</b>	Les grands écosystèmes du monde II (4 crédits)
<b>ECL741</b>	Essai en écologie internationale (6 crédits)
<b>ECL743</b>	Préparation interculturelle au stage en écologie (1 crédit)
<b>ECL747</b>	Gestion de projets internationaux (3 crédits)

### Activités pédagogiques à option (9 crédits)

Neuf crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>DRT580</b>	Droit international de l'environnement (3 crédits)
<b>ECL770</b>	Travaux pratiques d'écologie spatiale : analyse de cas (4 crédits)
<b>ECL771</b>	Élaboration et réalisation d'études d'impacts (3 crédits)
<b>ECL772</b>	Droit de la conservation et de l'environnement (3 crédits)
<b>ENV757</b>	Gestion de l'eau (3 crédits)
<b>ENV817</b>	Aménagement de collectivités durables (3 crédits)
<b>GDD707</b>	Fondements du développement durable (3 crédits)

OU

Une activité pédagogique dans le secteur des langues étrangères choisie en accord avec la direction du programme.

OU

Avec l'approbation de la direction du programme, une activité pédagogique de trois crédits offerte dans un programme de l'Université de Sherbrooke, qui permette de compléter la formation dans un domaine pertinent.

## Cheminement international - double diplôme ecosur

### Tronc commun

#### Activités pédagogiques obligatoires

<b>ECL730</b>	Organisations internationales et écosystèmes (3 crédits)
<b>ECL731</b>	Les grands écosystèmes du monde I (2 crédits)
<b>ECL736</b>	Proposition de projet en écologie internationale (3 crédits)
<b>ECL737</b>	Stage I en écologie internationale (6 crédits)
<b>ECL738</b>	Stage II en écologie internationale (6 crédits)
<b>ECL749</b>	Acquisition et traitement de données écologiques (2 crédits)

### Profil du cheminement

- 22 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 14 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 9 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement

### Activités pédagogiques obligatoires

<b>ECL735</b>	Les grands écosystèmes du monde III (4 crédits)
<b>ECL741</b>	Essai en écologie internationale (6 crédits)
<b>ECL743</b>	Préparation interculturelle au stage en écologie (1 crédit)
<b>ECL747</b>	Gestion de projets internationaux (3 crédits)

### Activités pédagogiques à option (9 crédits)

#### Bloc ecosur

Deux activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>ECL748</b>	Outils de gestion des aires protégées (3 crédits)
<b>ECL751</b>	Restauration des écosystèmes (3 crédits)
<b>ECL753</b>	Développement, économie et écosystèmes (3 crédits)
<b>ECL755</b>	Gestion des ressources renouvelables (3 crédits)
<b>ECL757</b>	Outils SIG en écologie internationale (3 crédits)

NOTE : Les activités pédagogiques ECL 735, ECL 748, ECL 749, ECL 751, ECL 753, ECL 755 et ECL 757 sont offertes à El Colegio de la Frontera Sur (Chetumal, Mexique).

#### Bloc université de sherbrooke

Une activité pédagogique choisie parmi les suivantes :

<b>DRT580</b>	Droit international de l'environnement (3 crédits)
<b>ENV705</b>	Évaluation des impacts (3 crédits)
<b>ENV757</b>	Gestion de l'eau (3 crédits)
<b>ENV826</b>	Communication et acceptabilité sociale (3 crédits)

OU

Une activité pédagogique dans le secteur des langues étrangères choisie en accord avec la direction du programme.

OU

Avec l'approbation de la direction du programme, une activité pédagogique de trois crédits offerte dans un programme de l'Université de Sherbrooke, qui permette de compléter la formation dans un domaine pertinent.

## Cheminement de double diplôme avec le cheminement de type cours en gestion de l'environnement de la maîtrise en environnement de l'université de sherbrooke

### Tronc commun

#### Activités pédagogiques obligatoires

<b>ECL730</b>	Organisations internationales et écosystèmes (3 crédits)
<b>ECL731</b>	Les grands écosystèmes du monde I (2 crédits)
<b>ECL736</b>	Proposition de projet en écologie internationale (3 crédits)
<b>ECL737</b>	Stage I en écologie internationale (6 crédits)
<b>ECL738</b>	Stage II en écologie internationale (6 crédits)
<b>ECL749</b>	Acquisition et traitement de données écologiques (2 crédits)

En plus des 45 crédits du programme, ce cheminement de double diplôme exige 28 crédits d'activités pédagogiques supplémentaires du cheminement de type cours en gestion de l'environnement de la maîtrise en environnement.

### Profil du cheminement

- 22 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 19 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 32 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement

### Activités pédagogiques obligatoires

<b>ENV803</b>	Projet intégrateur en environnement (4 crédits)
<b>ENV804</b>	Droit de l'environnement I (4 crédits)
<b>SCI757</b>	Préparation à l'essai (2 crédits)
<b>SCI760</b>	Essai (9 crédits)

### Activités pédagogiques à option

Une activité pédagogique choisie parmi les suivantes :

<b>ENV775</b>	Chimie de l'environnement (3 crédits)
<b>ENV814</b>	Chimie de l'environnement - avancée (3 crédits)

Une activité choisie parmi les suivantes :

<b>ECL733</b>	Les grands écosystèmes du monde II (4 crédits)
<b>ECL735</b>	Les grands écosystèmes du monde III (4 crédits)

Les activités de l'un des deux blocs suivants :

#### Bloc 1

<b>ECL743</b>	Préparation interculturelle au stage en écologie (1 crédit)
<b>ECL747</b>	Gestion de projets internationaux (3 crédits)

OU

#### Bloc 2

<b>ENV790</b>	Éléments de gestion de l'environnement (3 crédits)
---------------	--

Trois ou quatre activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

ENV705	Évaluation des impacts (3 crédits)
ENV757	Gestion de l'eau (3 crédits)
ENV817	Aménagement de collectivités durables (3 crédits)
ENV819	Enjeux sociaux et politiques en environnement (3 crédits)
ENV820	Enjeux environnementaux du Nord québécois (3 crédits)
GDD707	Fondements du développement durable (3 crédits)

Deux ou trois activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

DRT580	Droit international de l'environnement (3 crédits)
ECL748	Outils de gestion des aires protégées (3 crédits)
ECL751	Restauration des écosystèmes (3 crédits)
ECL753	Développement, économie et écosystèmes (3 crédits)
ECL755	Gestion des ressources renouvelables (3 crédits)
ECL757	Outils SIG en écologie internationale (3 crédits)
ECL770	Travaux pratiques d'écologie spatiale : analyse de cas (4 crédits)

OU

Une activité pédagogique dans le secteur des langues étrangères choisie en accord avec la direction du programme.

OU

Avec l'approbation de la direction du programme, une activité pédagogique de trois crédits offerte dans un programme de l'Université de Sherbrooke, qui permette de compléter la formation dans un domaine pertinent.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission au trimestre d'automne

Le cheminement international - double diplôme ECOSUR comporte un trimestre d'études à Chetumal, Mexique

### Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle ou l'équivalent dans une discipline ou un champ d'études pertinent incluant une formation de base en écologie.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents. La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas à cette condition particulière d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

#### CHEMINEMENT DE DOUBLE DIPLÔME AVEC LE CHEMINEMENT DE TYPE COURS EN GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DE LA MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

En plus de satisfaire aux conditions d'admission de la maîtrise de professionnalisation en écologie appliquée, être admis à la maîtrise en environnement (dans le cheminement en gestion de l'environnement - double diplôme avec la maîtrise de professionnalisation en écologie appliquée de l'Université de Sherbrooke).



## Exigence(s) d'admission

Présenter une lettre de motivation démontrant l'intérêt de participer à des activités à l'international. Fournir un curriculum vitæ. Se présenter à une entrevue.

CHEMINEMENT INTERNATIONAL - DOUBLE DIPLÔME ECOSUR

Démontrer lors d'une entrevue une connaissance de la langue espagnole suffisante pour s'inscrire à l'activité pédagogique ESP 500 *Espagnol en contexte spécifique*.

## Critères de sélection

La sélection des candidates et candidats se fera sur la base de la qualité du dossier scolaire et des lettres de référence (compte pour 50 %) et du niveau de motivation et d'expérience tel qu'évalué dans la lettre de motivation et l'entrevue d'admission (compte pour 50 %).

## Condition(s) de poursuite au programme d'études

CHEMINEMENT INTERNATIONAL - DOUBLE DIPLÔME ECOSUR

Réussir l'activité pédagogique ESP 500 *Espagnol en contexte spécifique* ou posséder des connaissances jugées équivalentes par le Centre de langues avant le début des activités pédagogiques à El Colegio de la Frontera Sur (Chetumal, Mexique).

### **Conditions de réalisation du stage pour tous les cheminements**

Maîtriser la langue du pays d'accueil à un niveau intermédiaire avant le début du stage.

## Régimes des études et d'inscription

CHEMINEMENT INTERNATIONAL

- Régime régulier à temps complet

CHEMINEMENT INTERNATIONAL - DOUBLE DIPLÔME ECOSUR

- Régime régulier à temps complet

CHEMINEMENT DE DOUBLE DIPLÔME AVEC LE CHEMINEMENT DE TYPE COURS EN GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DE LA MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

- Régime coopératif à temps complet

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Maîtrise en biologie

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

45 crédits

**GRADE**

M. Sc. ou M.S.V.D.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, Coopératif

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-8000, poste 63045

819 821-8049 (télécopieur)

[etud.superieures.biologie@USherbrooke.ca](mailto:etud.superieures.biologie@USherbrooke.ca)[biologie@USherbrooke.ca](mailto:biologie@USherbrooke.ca)

## Description des cheminements

La maîtrise en biologie offre trois cheminements menant à deux grades différents :

- deux cheminements de type recherche menant au grade de maître ès sciences (M. Sc.) :
  - le cheminement de type recherche en biologie
  - le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche en biologie
- un cheminement en sciences de la vie et droit menant au grade de maître en sciences de la vie et droit (M.S.V.D.).

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation solide en sciences biologiques.

## Objectif(s) spécifique(s)

### Pour le cheminement de type recherche

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances en biologie;
- d'amorcer une spécialisation en bio-informatique, en biologie moléculaire et cellulaire, en écologie ou en microbiologie;
- de s'initier à la recherche.

### Pour les cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche

Les objectifs du cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche comprennent les objectifs du baccalauréat en biologie, en biologie moléculaire et cellulaire, en écologie ou en microbiologie ainsi que ceux de la maîtrise de type recherche.

### Pour le cheminement en sciences de la vie et droit

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir, dans le cadre de la formation de juriste, une formation scientifique de base en sciences biologiques, en biologie moléculaire, en biotechnologie et en pharmacologie, intégrée avec la formation en droit;
- de comprendre l'interaction entre les concepts juridiques et scientifiques propres au domaine des sciences de la vie ainsi que leurs conséquences sociales;
- de développer les connaissances, le langage et les méthodes qui faciliteront la communication, le travail en équipe, la concertation entre les juristes et les professionnelles et professionnels œuvrant dans le milieu des sciences de la vie;
- de saisir les valeurs éthiques impliquées dans les problématiques soulevées par les sciences de la vie, de façon à les prendre en compte dans la résolution des problèmes auxquels la personne sera confrontée dans son activité professionnelle;
- de développer, dans une optique d'interdisciplinarité, une approche intégrée permettant, à la suite d'une analyse des divers aspects d'un problème dans le domaine des sciences de la vie, de dégager des pistes de solutions juridiques;
- de devenir progressivement maître de son apprentissage et de sa formation juridique et scientifique afin d'être préparé à suivre, tout au long de sa carrière, l'évolution permanente du droit dans le domaine des sciences de la vie.

### PROFIL DES ÉTUDES DES CHEMINEMENTS INTÉGRÉS BACCALURÉAT-MAÎTRISE DE TYPE RECHERCHE

Le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche comprend :

- 82 crédits d'activités pédagogiques obligatoires, à option et au choix parmi les activités pédagogiques requises pour l'obtention du baccalauréat en biologie, en biologie moléculaire et cellulaire, en écologie ou en microbiologie;
- 45 crédits du cheminement de type recherche dont 8 crédits d'activités pédagogiques communes aux programmes de baccalauréat en biologie, en biologie moléculaire et cellulaire, en écologie ou en microbiologie.

Autres particularités du cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche :

- à la S-5 ou à la S-6 pour les inscriptions à l'hiver, l'étudiante ou l'étudiant doit être inscrit à BIM 633 *Initiation à la recherche en biologie moléculaire II* et BIM 635 *Initiation à la recherche en biologie moléculaire III* ou à ECL 633 *Initiation à la recherche en écologie II* et ECL 635 *Initiation à la recherche en écologie III* ou à MCB 633 *Initiation à la recherche en microbiologie II* et MCB 635 *Initiation à la recherche en microbiologie III*;
- selon l'agencement des sessions d'études en régime régulier ou l'agencement des sessions d'études et de stages en régime coopératif, l'étudiante ou l'étudiant devra faire respectivement un stage non coopératif rémunéré ou un stage coopératif, normalement un T-3, avant ou après la S-5 (ou la S-6 pour les inscriptions à l'hiver). Le T-3 et la S-5 (ou la S-6 pour les inscriptions à l'hiver) devront être réalisés dans le même laboratoire;
- l'étudiante ou l'étudiant devra s'inscrire au cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche débutant à la S-6/M-1 (ou la S-7/M-1 pour les inscriptions à l'hiver), dans le même laboratoire de recherche que celui où ont été réalisés la S-5 (ou la S-6 pour les inscriptions à l'hiver) et le stage;
- la durée effective de la maîtrise est reliée à l'atteinte des objectifs de la maîtrise de type recherche.

L'étudiante ou l'étudiant doit avoir terminé le programme de baccalauréat en biologie, en biologie moléculaire et cellulaire, en écologie ou en microbiologie pour obtenir le diplôme de maîtrise en biologie.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

# Modalités des cheminements

## MODALITÉS DU CHEMINEMENT INTÉGRÉ BACCALAURÉAT-MAÎTRISE DE TYPE RECHERCHE EN RÉGIME COOPÉRATIF

Normalement, l'agencement des sessions d'études (S) et de stages (T) au baccalauréat et des sessions d'études (M) et de rédaction (R) en maîtrise est le suivant :

	1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			5 <sup>e</sup> année			6 <sup>e</sup> année	
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
Biologie <sup>1</sup> , biologie moléculaire et cellulaire, microbiologie	S-1	S-2	-	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1			
Biologie (avec choix de cours axé sur l'écologie) <sup>1</sup> , écologie	S-1	S-2	T1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	_2	S-6/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1			
Biologie, biologie moléculaire et cellulaire, microbiologie		S-1	-	S-2	S-3	-	S-4	T-1	S-5	T-2	S-6	T-3	S-7/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1
Biologie (avec choix de cours axé sur l'écologie), écologie		S-1	-	S-2	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6	_2	S-7/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1

1. Le baccalauréat en biologie offre deux possibilités d'agencement des sessions d'études et de stages selon le choix de cours de l'étudiante ou de l'étudiant.
2. Cette session inclura un stage coopératif T-4 à option ou un stage non coopératif rémunéré.

## MODALITÉS DU CHEMINEMENT INTÉGRÉ BACCALAURÉAT-MAÎTRISE DE TYPE RECHERCHE EN RÉGIME RÉGULIER

Normalement, l'agencement des sessions d'études au baccalauréat (S) et des sessions d'études (M) et de rédaction (R) en maîtrise est le suivant :

	1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			5 <sup>e</sup> année			6 <sup>e</sup> année	
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
Biologie <sup>1</sup> , biologie moléculaire et cellulaire (sans concentration), microbiologie	S-1	S-2	-	S-3	S-4	_2	S-5	S-6/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1					
Biologie (avec choix de cours axé sur l'écologie) <sup>1</sup> , biologie moléculaire et cellulaire (concentration bio-informatique), écologie	S-1	S-2	-	S-3	-	S-4	-	S-5	_1	S-6/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1			
Biologie, biologie moléculaire et cellulaire, écologie, microbiologie		S-1	-	S-2	S-3	-	S-4	S-5	_1	S-6	S-7/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1		
Biologie (avec choix de cours axé sur l'écologie), écologie		S-1	-	S-2	S-3	-	S-4	-	S-5	-	S-6	_1	S-7/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1

1. Le baccalauréat en biologie offre deux possibilités d'agencement des sessions d'études et de stages selon le choix de cours de l'étudiante ou de l'étudiant.
2. Stage non coopératif rémunéré.

## MODALITÉS DU CHEMINEMENT INTÉGRÉ BACCALAURÉAT-MAÎTRISE DE TYPE RECHERCHE POUR LES DÉTENTRICES ET DÉTENTEURS D'UN DEC TECHNIQUE FAISANT PARTIE D'UN ARRIMAGE DEC-BAC.

Arrimage en quatre sessions d'études

	1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année	
	AUT <sup>2</sup>	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
Baccalauréat en écologie, baccalauréat en biologie (avec choix de cours axé sur l'écologie)	S-3	-	S-4	-	S-5	_1	S-6/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1
Tous les autres baccalauréats	S-3	S-4	_1	S-5	S-6/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1		
Coopératif	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1

1. Stage non coopératif rémunéré.

Arrimage en cinq sessions d'études

	1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année		
	AUT <sup>2</sup>	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Baccalauréat en biologie (sauf choix de cours axé sur l'écologie), baccalauréat en biologie cellulaire et moléculaire, baccalauréat en microbiologie	S-2	S-3	-	S-4	S-5	_1	S-6/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1	
Coopératif	S-2	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6/ M-1	M-2	M-3	M-4	R-1

1. Stage non coopératif rémunéré.

## MODALITÉS DES RÉGIMES DES ÉTUDES DU CHEMINEMENT EN SCIENCES DE LA VIE ET DROIT

Normalement, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

	1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année		
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
Baccalauréat - Droit en régime régulier	S-1 (16)	S-2 (15)	S-3 (8)	S-3/4 (15)	S-4 (12)		S-5 (9)	S-5 (9)	S-6 (3)			S-6 (9)
Maîtrise en régime coopératif		S-1 (2)	S-1 (7)	S-1 (2)	S-1 (4)		S-2 (7)	S-2 (6)	S-3 (11)	T-1		S-3 (6)
Maîtrise en régime régulier		S-1	S-1	S-1	S-1		S-2	S-2	S-3			S-3

## Cheminement de type recherche en biologie

- 42 crédits d'activités pédagogiques obligatoires
- 0 à 3 crédits d'activités pédagogiques à option
- 0 à 3 crédits d'activités pédagogiques au choix

## Activités pédagogiques obligatoires

<b>BIO700</b>	Proposition de recherche (1 crédit)
<b>BIO718</b>	Rédaction et communication scientifiques (1 crédit)
<b>BIO745</b>	Activités de recherche I en biologie (8 crédits)

<b>BIO746</b>	Activités de recherche II en biologie (8 crédits)
<b>BIO747</b>	Activités de recherche III en biologie (8 crédits)
<b>BIO793</b>	Mémoire (14 crédits)
<b>PBI700</b>	Séminaire de recherche I (1 crédit)
<b>PBI702</b>	Séminaire de recherche II (1 crédit)

## Activités pédagogiques à option (0 à 3 crédits)

De 0 à 3 crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>BCL710</b>	Signalisation cellulaire (2 crédits)
<b>BCL712</b>	Biotechnologie des cellules animales (1 crédit)
<b>BCM714</b>	Biochimie des protéines (3 crédits)
<b>BFT702</b>	Outils bio-informatiques (2 crédits)
<b>BFT708</b>	Introduction aux méthodes et aux données génomiques (1 crédit)
<b>BFT710</b>	Introduction à la bio-informatique génomique (2 crédits)
<b>BIM702</b>	Frontières de la biologie moléculaire (2 crédits)
<b>BIM710</b>	Biologie moléculaire intégrative (1 crédit)
<b>BIO705</b>	Sujets spéciaux en biologie I (1 crédit)
<b>BIO706</b>	Sujets spéciaux en biologie II (2 crédits)
<b>BTV700</b>	Biotechnologie végétale (1 crédit)
<b>ECL705</b>	Analyse des pistes en écologie I (3 crédits)
<b>ECL707</b>	Modélisation de la biodiversité (3 crédits)
<b>ECL745</b>	Écologie des sols I (1 crédit)
<b>ECL746</b>	Écologie des sols II (2 crédits)
<b>ECL750</b>	Analyses avancées des données écologiques (2 crédits)
<b>ECL752</b>	Écologie évolutive (2 crédits)
<b>ECL754</b>	Frontières en écologie et évolution (2 crédits)
<b>GNT710</b>	Génétique moléculaire des plantes (2 crédits)
<b>MCB712</b>	Antibiotiques et résistance microbienne (2 crédits)
<b>PSL705</b>	Biologie de la lactation (3 crédits)
<b>PTV702</b>	Interactions plantes-microorganismes (2 crédits)
<b>TSB702</b>	Techniques de biologie moléculaire (2 crédits)

## Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du Comité des études supérieures de type recherche en biologie (CESRB), l'étudiante ou l'étudiant peut choisir parmi les activités pédagogiques offertes dans un autre programme.

## Cheminement en sciences de la vie et droit

- 41 crédits d'activités pédagogiques obligatoires
- 4 crédits d'activités pédagogiques à option

## Activités pédagogiques obligatoires (41 crédits)

<b>BCL715</b>	Biologie moléculaire et cellulaire (2 crédits)
<b>BCM705</b>	Biochimie (3 crédits)
<b>BIM705</b>	Biologie moléculaire - Travaux pratiques (3 crédits)
<b>BIM707</b>	Éthique des sciences de la vie (3 crédits)
<b>BIM712</b>	Enjeux réglementaires en sciences de la vie (2 crédits)
<b>BIM715</b>	Brevets, innovation et transfert de technologies (3 crédits)
<b>BIM717</b>	Données numériques et sciences de la vie (3 crédits)
<b>BIM720</b>	Séminaire d'intégration (3 crédits)

<b>BIM750</b>	Essai (6 crédits)
<b>GNT703</b>	Génie génétique (2 crédits)
<b>GNT705</b>	Génétique moléculaire humaine (2 crédits)
<b>IML706</b>	Immunologie (2 crédits)
<b>MCB705</b>	Microbiologie moléculaire (2 crédits)
<b>PSV708</b>	Biologie végétale (3 crédits)
<b>VIR704</b>	Virus des eucaryotes (2 crédits)

## Activités pédagogiques à option (4 crédits)

Quatre crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>BCL604</b>	Signalisation cellulaire (2 crédits)
<b>BCL606</b>	Biotechnologie des cellules eucaryotes (2 crédits)
<b>BCM514</b>	Biochimie des protéines (3 crédits)
<b>BIM710</b>	Biologie moléculaire intégrative (1 crédit)
<b>ECL110</b>	Écologie générale (3 crédits)
<b>EMB106</b>	Biologie du développement (3 crédits)
<b>GBI104</b>	Éthique et biologie (1 crédit)
<b>INS154</b>	Entrepreneuriat en sciences biologiques (3 crédits)
<b>MCB534</b>	Environnement et biosphère (3 crédits)
<b>MCB536</b>	Microbiologie alimentaire (3 crédits)
<b>MCB602</b>	Microbiologie industrielle et biotechnologie (3 crédits)
<b>PHR201</b>	Principes de pharmacologie II (3 crédits)
<b>PTL600</b>	Pathogenèse clinique et moléculaire (2 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

- Tous les cheminements sont offerts à Sherbrooke.
- Tous les cheminements de type recherche sont offerts aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

### Condition(s) générale(s)

#### Pour le cheminement de type recherche

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en biochimie, en bio-informatique, en sciences biologiques ou l'équivalent.

#### Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche

Être inscrite ou inscrit à temps complet au programme de baccalauréat en biologie, en biologie moléculaire et cellulaire, en écologie ou en microbiologie de l'Université de Sherbrooke.

#### Pour le cheminement en sciences de la vie et droit

Être inscrite ou inscrit à temps complet au programme de baccalauréat en droit avec cheminement en sciences de la vie. Les exigences d'admission au programme de baccalauréat en droit avec cheminement en sciences de la vie sont mentionnées dans la fiche signalétique de ce programme.

### Condition(s) particulière(s)

#### Pour le cheminement de type recherche

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 3,0 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents. La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas à cette condition particulière d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités

pédagogiques d'appoint.

**Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche**

Avoir obtenu (ou être en voie de le faire) 74 crédits du programme de baccalauréat en biologie, en biologie moléculaire et cellulaire, en écologie ou en microbiologie de l'Université de Sherbrooke avec une moyenne cumulative d'au moins 3,7.

La candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

**Pour le cheminement en sciences de la vie et droit**

Avoir obtenu 16 crédits d'activités pédagogiques du baccalauréat en droit, dans le cheminement en sciences de la vie.

## Exigence(s) particulière(s) pour l'obtention du grade

**Pour l'obtention du grade de maître en sciences de la vie et droit**

Baccalauréat en droit avec cheminement en sciences de la vie réussi.

## Régimes des études et d'inscription

**Pour le cheminement de type recherche**

- Régime régulier à temps complet
- Régime en partenariat à temps complet

**Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche**

- Régime régulier ou coopératif à temps complet au baccalauréat en biologie, en biologie moléculaire et cellulaire, en écologie ou en microbiologie.
- Régime régulier à temps complet à la maîtrise de type recherche.

**Pour le cheminement en sciences de la vie et droit**

- Régime régulier à temps complet
- Régime coopératif à temps complet



## FACULTÉ DES SCIENCES

## Maîtrise en chimie

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

45 crédits

**GRADE**

M. Sc.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7088

819 821-8017 (télécopieur)

[chimie@USherbrooke.ca](mailto:chimie@USherbrooke.ca)

## Informations générales

La maîtrise en chimie permet trois cheminements :

- Cheminement de type recherche
- Cheminement en nanomatériaux et caractérisation de pointe
- Cheminement en synthèse organique et chimie pharmaceutique

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances en chimie;
- d'amorcer une spécialisation dans un secteur de cette science.

## Objectif(s) spécifique(s)

### Objectifs spécifiques du cheminement de type recherche

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de s'initier à la recherche;
- de parfaire ses connaissances fondamentales par l'entremise de cours avancés;
- de se familiariser avec les tâches propres à la recherche (planification du travail expérimental, suivi de la littérature, interprétation des résultats).

### Objectifs spécifiques du cheminement en nanomatériaux et caractérisation de pointe

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances en sciences des nanomatériaux selon une approche multidisciplinaire associée à cette discipline;
- de parfaire ses connaissances fondamentales et de s'initier à l'utilisation des techniques avancées de caractérisation des nanomatériaux;
- de s'initier à la recherche sur les nanomatériaux.

### Objectifs spécifiques du cheminement en synthèse organique et chimie pharmaceutique

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances en chimie organique à l'aide d'une approche arrimant la synthèse organique et la chimie pharmaceutique;
- de parfaire ses connaissances fondamentales en chimie organique;
- de s'initier à la recherche en synthèse organique ou en chimie pharmaceutique.

## Domaines de recherche

Chimie analytique et appliquée; chimie organique et pharmaceutique; chimie inorganique; chimie des polymères; chimie des solutions et des interfaces; chimie théorique; chimie structurale et spectroscopie moléculaire; électrochimie.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Cheminement de type recherche

#### Activités pédagogiques obligatoires (36 crédits)

<b>CHM701</b>	Séminaire I (2 crédits)
<b>CHM796</b>	Activités de recherche I (9 crédits)
<b>CHM797</b>	Activités de recherche II (11 crédits)
<b>CHM799</b>	Mémoire (14 crédits)

#### Activités pédagogiques à option du bloc a (6 à 9 crédits)

De 6 à 9 crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>CAN710</b>	Projet de pointe en chimie analytique I (3 crédits)
<b>CHM707</b>	Photochimie et chimie radicalaire (3 crédits)
<b>CHM720</b>	Conception et optimisation de médicaments (1 crédit)
<b>CHM750</b>	Méthodes avancées en chimie des polymères (3 crédits)
<b>CHM760</b>	Chimie de nanomatériaux et matériaux intelligents (3 crédits)
<b>CHM777</b>	Sujets choisis en chimie des matériaux (3 crédits)
<b>CIQ701</b>	Chimie inorganique avancée (3 crédits)
<b>COR703</b>	Résonance magnétique (3 crédits)

<b>COR706</b>	Chimie organique hétérocycle (3 crédits)
<b>COR728</b>	Chimie organométallique de synthèse (3 crédits)
<b>CPH702</b>	Thermodynamique statistique (3 crédits)
<b>CPH706</b>	Chimie théorique et modélisation moléculaire (3 crédits)
<b>CPH711</b>	Les matériaux fonctionnels (3 crédits)
<b>CPH787</b>	Sujets de pointe en chimie physique I (3 crédits)
<b>CPH788</b>	Sujets de pointe en chimie physique II (3 crédits)
<b>GCH740</b>	Techniques de caractérisation des matériaux (3 crédits)
<b>PHR714</b>	Chimie médicinale avancée (2 crédits)
<b>RBL740</b>	Spectrométrie de masse / applications en santé (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option du bloc b (0 à 3 crédits)

De 0 à 3 crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les activités suivantes :

<b>CHM752</b>	Biogéochimie et écosystèmes (3 crédits)
<b>CHM758</b>	Transformations chimiques des substances naturelles (3 crédits)
<b>COR741</b>	Orbitales moléculaires frontières en chimie organique (3 crédits)
<b>COR751</b>	Synthèse organique (3 crédits)
<b>COR758</b>	Nouveaux réactifs en chimie organique (3 crédits)
<b>CPH716</b>	Chimie des matériaux (3 crédits)

Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir des activités pédagogiques à option parmi toutes celles de 2e et 3e cycles offertes par l'Université.

## Cheminement en nanomatériaux et caractérisation de pointe

### Activités pédagogiques obligatoires (21 crédits)

<b>CHM710</b>	Communications scientifiques en chimie (3 crédits)
<b>CHM760</b>	Chimie de nanomatériaux et matériaux intelligents (3 crédits)
<b>CPH720</b>	Projet de spécialité en matériaux fonctionnels (9 crédits)
<b>GCH740</b>	Techniques de caractérisation des matériaux (3 crédits)
<b>PHY710</b>	Techniques de caractérisation des matériaux II (3 crédits)

### Activités pédagogiques à option (24 crédits)

Vingt-quatre crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes, avec l'accord de la direction du programme :

<b>CHM750</b>	Méthodes avancées en chimie des polymères (3 crédits)
<b>CHM777</b>	Sujets choisis en chimie des matériaux (3 crédits)
<b>CPH709</b>	Chimie des solutions et colloïdes (3 crédits)
<b>CPH710</b>	Projet expérimental I en chimie (3 crédits)
<b>CPH713</b>	Électrochimie et énergies propres (3 crédits)
<b>CPH714</b>	Orbitales moléculaires et modélisation (3 crédits)
<b>CPH716</b>	Chimie des matériaux (3 crédits)
<b>CPH719</b>	Thermodynamique statistique et matériaux (3 crédits)
<b>CPH730</b>	Projet expérimental II en chimie (3 crédits)
<b>CPH787</b>	Sujets de pointe en chimie physique I (3 crédits)
<b>GEI714</b>	Dispositifs électroniques sur silicium et matériaux III-V (3 crédits)
<b>GMC760</b>	Nanocaractérisation des semiconducteurs (1 crédit)
<b>GMC761</b>	Genèse et caractérisation des couches minces (2 crédits)
<b>PHY760</b>	Méthodes expérimentales en physique du solide (3 crédits)

Avec l'approbation du comité des études supérieures du Département de chimie, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir des activités pédagogiques à option parmi celles offertes par l'Université, dont au plus trois crédits d'activités de 1<sup>er</sup> cycle.

# Cheminement en synthèse organique et chimie pharmaceutique

## Activités pédagogiques obligatoires (27 crédits)

<b>BCM400</b>	Chimie pharmaceutique (3 crédits)
<b>CHM710</b>	Communications scientifiques en chimie (3 crédits)
<b>COR703</b>	Résonance magnétique (3 crédits)
<b>COR720</b>	Projet de spécialité en chimie organique (9 crédits)
<b>COR741</b>	Orbitales moléculaires frontières en chimie organique (3 crédits)
<b>COR751</b>	Synthèse organique (3 crédits)
<b>COR758</b>	Nouveaux réactifs en chimie organique (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option (18 crédits)

Dix-huit crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>CHM720</b>	Conception et optimisation de médicaments (1 crédit)
<b>CHM758</b>	Transformations chimiques des substances naturelles (3 crédits)
<b>COR706</b>	Chimie organique hétérocycle (3 crédits)
<b>COR710</b>	Projet expérimental I en chimie organique (3 crédits)
<b>COR728</b>	Chimie organométallique de synthèse (3 crédits)
<b>COR730</b>	Projet expérimental II en chimie organique (3 crédits)
<b>PHR701</b>	Principes de pharmacologie (2 crédits)
<b>PHR714</b>	Chimie médicinale avancée (2 crédits)

Avec l'approbation du comité des études supérieures du Département de chimie, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir des activités pédagogiques à option parmi celles offertes par l'Université, dont au plus trois crédits d'activités de 1<sup>er</sup> cycle.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Tous les cheminements sont offerts à Sherbrooke :

- Cheminement de type recherche : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été
- Cheminement en nanomatériaux et caractérisation de pointe : admission aux trimestres d'automne et d'hiver
- Cheminement en synthèse organique et chimie pharmaceutique : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en chimie ou en biochimie ou l'équivalent

### Condition(s) particulière(s)

Avoir une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents. La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas à cette condition particulière d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques complémentaires.

Pour le cheminement de type recherche, la candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

## Régimes des études et d'inscription

Cheminement de type recherche :

- Régime régulier à temps complet
- Régime en partenariat à temps complet

Cheminement en nanomatériaux et caractérisation de pointe :

- Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

Cheminement en synthèse organique et chimie pharmaceutique :

- Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Maîtrise en génie logiciel

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

45 crédits

**GRADE**

M. Sc. ou M.G.L. ou M.T.I.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke}, Campus de Longueuil

## PARTICULARITÉS\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

**Campus principal**

819 821-8000, poste 62703

819 821-8200 (télécopieur)

[msc.genie-logiciel@USherbrooke.ca](mailto:msc.genie-logiciel@USherbrooke.ca)**Campus de Longueuil**

450 463-1835, poste 61715

1 888 463-1835, poste 61715 (sans frais)

450 463-6571 (télécopieur)

[ti@USherbrooke.ca](mailto:ti@USherbrooke.ca)

## Informations générales

Sous la responsabilité du Centre de formation en technologies de l'information (CEFTI) :

- cheminement de type cours pour professionnels en exercice;
- cheminement de type cours en technologie de l'information pour professionnels en exercice.

Sous la responsabilité du Département d'informatique :

- cheminement de type recherche;
- cheminement de type cours.

# Description des cheminements

La maîtrise en génie logiciel permet quatre cheminements conduisant à des grades différents :

- le cheminement de type cours pour professionnels en exercice conduit au grade de maître en génie logiciel (M.G.L.);
- le cheminement de type cours en technologies de l'information pour professionnels en exercice conduit au grade de maître en technologies de l'information (M.T.I.);
- le cheminement de type recherche conduit au grade de maître ès sciences (M. Sc.);
- le cheminement de type cours conduit au grade de maître ès sciences (M. Sc.).

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances sur les méthodes et les outils utilisés pour spécifier, concevoir, et implanter les systèmes informatiques, et pour en assumer la maintenance;
- d'approfondir ses connaissances sur les techniques de modélisation et de gestion des projets informatiques;
- de développer la rigueur et le sens critique par l'analyse d'articles, de rapports ou de devis portant sur différents aspects du génie logiciel;
- de développer une capacité de synthèse qui l'aidera à s'adapter continuellement dans un domaine en évolution rapide.
- de développer sa capacité d'écoute de même que son expression orale et écrite, de façon à s'assurer une communication efficace avec les personnes qui feront appel à ses services;

## Objectif(s) spécifique(s)

### CHEMINEMENT DE TYPE COURS POUR PROFESSIONNELS EN EXERCICE

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de développer sa capacité à diriger des équipes de développement et de maintenance de systèmes informatiques pour ensuite accéder rapidement aux fonctions d'architecte technologique ou de chargé de projet;
- d'acquérir une méthode de travail intellectuel grâce à l'élaboration et à la réalisation d'un essai portant sur un problème concret.

### CHEMINEMENT DE TYPE COURS EN TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR PROFESSIONNELS EN EXERCICE

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de s'intégrer à des équipes de développement ou de maintenance de systèmes informatiques pour ensuite accéder rapidement aux fonctions de chargé de projet;
- d'acquérir une méthode de travail intellectuel grâce à l'élaboration et à la réalisation d'un essai portant sur un problème concret.

### CHEMINEMENT DE TYPE RECHERCHE

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une méthode de recherche grâce à l'élaboration et à la réalisation d'un projet de recherche sous la supervision d'une directrice ou d'un directeur de recherche et cela en accord avec les règles d'éthique en usage dans la recherche et la profession.

### CHEMINEMENT DE TYPE COURS

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances dans le domaine du génie logiciel;
- d'acquérir une méthode de travail intellectuel grâce à l'élaboration et à la réalisation d'un essai portant un problème concret, ou de développer sa capacité de s'intégrer à titre de membre hautement qualifié dans une équipe de travail qui œuvre dans le domaine du génie logiciel.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

# Cheminement de type cours pour professionnels en exercice

## Activités pédagogiques obligatoires (33 crédits)

<b>CIR711</b>	Principes de rédaction I (1 crédit)
<b>INF733</b>	Processus logiciels et gestion des TI (3 crédits)
<b>INF734</b>	Méthodes formelles de spécification (3 crédits)
<b>INF735</b>	Entrepôt et forage de données (3 crédits)
<b>INF743</b>	Architecture logicielle (3 crédits)
<b>INF752</b>	Techniques de vérification et de validation (3 crédits)
<b>INF754</b>	Gestion de projets (3 crédits)
<b>INF774</b>	Activité d'intégration en génie logiciel (2 crédits)
<b>INF787</b>	Introduction à l'essai (2 crédits)
<b>INF788</b>	Fondements de l'essai (3 crédits)
<b>INF799</b>	Essai (7 crédits)

## Activités pédagogiques à option (12 crédits)

Quatre activités choisies parmi les suivantes:

<b>INF715</b>	Interfaces personne-machine (3 crédits)
<b>INF721</b>	Mesures et indicateurs du génie logiciel (3 crédits)
<b>INF727</b>	Analyse des besoins en TI (3 crédits)
<b>INF744</b>	Réseautique et télématique (3 crédits)
<b>INF745</b>	Mégadonnées (3 crédits)
<b>INF747</b>	Conception des systèmes d'information (3 crédits)
<b>INF749</b>	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
<b>INF756</b>	Systèmes client-serveur (3 crédits)
<b>INF764</b>	Gestion de projet avancée en TI (3 crédits)
<b>INF779</b>	Systèmes à événements discrets (3 crédits)
<b>INF782</b>	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
<b>INF784</b>	Systèmes à base de connaissances (3 crédits)
<b>INF786</b>	Gestion du changement en TI (3 crédits)
<b>INF881</b>	Technologies d'immersion virtuelle (3 crédits)
<b>INF888</b>	Infonuagique - Modèle et implantation (3 crédits)

Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de programme, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir des activités pédagogiques offertes dans un autre programme de deuxième ou de troisième cycle du Département ou, pour au plus trois crédits, des activités de dernière année des baccalauréats en informatique et en informatique de gestion qui n'ont pas déjà été créditées à l'étudiante ou à l'étudiant.

# Cheminement de type cours en technologie de l'information pour professionnels en exercice

## Activités pédagogiques obligatoires (39 crédits)

<b>CIR711</b>	Principes de rédaction I (1 crédit)
<b>INF731</b>	Programmation orientée objet (3 crédits)
<b>INF732</b>	Bases de données (3 crédits)
<b>INF735</b>	Entrepôt et forage de données (3 crédits)
<b>INF736</b>	Modèle de connaissance et évolution en TI (2 crédits)
<b>INF753</b>	Conception et évaluation d'interfaces personne-machine (IPM) (2 crédits)
<b>INF754</b>	Gestion de projets (3 crédits)
<b>INF755</b>	Méthodes d'analyse et de conception (3 crédits)
<b>INF758</b>	Progiciel de gestion intégré (PGI) (2 crédits)



<b>INF760</b>	Activité d'intégration en technologies de l'information (TI) (2 crédits)
<b>INF777</b>	Applications Internet (3 crédits)
<b>INF787</b>	Introduction à l'essai (2 crédits)
<b>INF788</b>	Fondements de l'essai (3 crédits)
<b>INF799</b>	Essai (7 crédits)

## Activités pédagogiques à option (6 crédits)

Une activité choisie parmi les suivantes :

<b>INF721</b>	Mesures et indicateurs du génie logiciel (3 crédits)
<b>INF727</b>	Analyse des besoins en TI (3 crédits)
<b>INF733</b>	Processus logiciels et gestion des TI (3 crédits)
<b>INF734</b>	Méthodes formelles de spécification (3 crédits)
<b>INF743</b>	Architecture logicielle (3 crédits)
<b>INF744</b>	Réseautique et télématique (3 crédits)
<b>INF745</b>	Mégadonnées (3 crédits)
<b>INF747</b>	Conception des systèmes d'information (3 crédits)
<b>INF749</b>	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
<b>INF752</b>	Techniques de vérification et de validation (3 crédits)
<b>INF756</b>	Systèmes client-serveur (3 crédits)
<b>INF764</b>	Gestion de projet avancée en TI (3 crédits)
<b>INF786</b>	Gestion du changement en TI (3 crédits)
<b>INF881</b>	Technologies d'immersion virtuelle (3 crédits)
<b>INF888</b>	Infonuagique - Modèle et implantation (3 crédits)

Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de programme, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir des activités pédagogiques offertes dans un autre programme de deuxième ou de troisième cycle du Département ou, pour au plus trois crédits, des activités de dernière année des baccalauréats en informatique et en informatique de gestion qui n'ont pas déjà été créditées à l'étudiante ou à l'étudiant.

## Cheminement de type recherche

- 30 crédits d'activités pédagogiques obligatoires
- 15 crédits d'activités pédagogiques à option

## Activités pédagogiques obligatoires (30 crédits)

<b>IGL809</b>	Activités de recherche I (8 crédits)
<b>IGL822</b>	Présentation des résultats de recherche (3 crédits)
<b>IGL823</b>	Activités de recherche II (8 crédits)
<b>IGL849</b>	Mémoire (11 crédits)

## Activités pédagogiques à option (15 crédits)

**Au moins trois activités choisies parmi les suivantes (9 à 15 crédits)**

<b>IFT723</b>	Sujets approfondis en bases de données (3 crédits)
<b>IFT729</b>	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
<b>IFT785</b>	Approches orientées objets (3 crédits)
<b>IGL709</b>	Sujets choisis en génie logiciel (3 crédits)
<b>IGL710</b>	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
<b>IGL711</b>	Techniques et outils de développement (3 crédits)
<b>IGL734</b>	Méthodes formelles de spécification (3 crédits)
<b>IGL752</b>	Techniques de vérification et de validation (3 crédits)
<b>IGL754</b>	Gestion de projets (3 crédits)
<b>IGL819</b>	Activités de recherche complémentaire I (3 crédits)

**IGL824**      Activités de recherche complémentaire II (3 crédits)

L'inscription aux activités IGL 819 et IGL 824 nécessite l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche. L'étudiante ou l'étudiant peut également choisir, pour au plus six crédits, des activités des sessions 5 ou 6 des baccalauréats du Département d'informatique qui n'ont pas déjà été créditées. L'étudiante ou l'étudiant, avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du comité des études supérieures du Département, peut choisir des activités pédagogiques offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle de l'Université de Sherbrooke.

### Au plus deux activités choisies parmi les suivantes (0 à 6 crédits)

<b>IFT702</b>	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
<b>IFT715</b>	Interfaces personne-machine (3 crédits)
<b>IFT723</b>	Sujets approfondis en bases de données (3 crédits)
<b>IFT744</b>	Sujets approfondis en télématique (3 crédits)
<b>IFT789</b>	Ontologies réalistes — fondements et utilisation (3 crédits)
<b>IFT799</b>	Science des données (3 crédits)
<b>IFT870</b>	Forage de données (3 crédits)

## Cheminement de type cours

- 12 à 24 crédits d'activités pédagogiques à option du bloc 1
- 9 crédits d'activités à option du bloc 2
- 3 à 24 crédits d'activités pédagogiques à option du bloc 3
- 0 à 12 crédits d'activités pédagogiques à option du bloc 4

### Bloc 1

#### Activités pédagogiques à option (12 à 24 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

<b>IFT723</b>	Sujets approfondis en bases de données (3 crédits)
<b>IFT785</b>	Approches orientées objets (3 crédits)
<b>IGL709</b>	Sujets choisis en génie logiciel (3 crédits)
<b>IGL710</b>	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
<b>IGL711</b>	Techniques et outils de développement (3 crédits)
<b>IGL734</b>	Méthodes formelles de spécification (3 crédits)
<b>IGL752</b>	Techniques de vérification et de validation (3 crédits)
<b>IGL754</b>	Gestion de projets (3 crédits)

### Bloc 2

#### Activités pédagogiques à option (9 crédits)

<b>IGL850</b>	Stage (9 crédits)
OU	
<b>IGL855</b>	Essai (9 crédits)

### Bloc 3

#### Activités pédagogiques à option (3 à 24 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

<b>IFT713</b>	Systèmes répartis et multi-agents (3 crédits)
<b>IFT715</b>	Interfaces personne-machine (3 crédits)
<b>IFT717</b>	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
<b>IFT723</b>	Sujets approfondis en bases de données (3 crédits)
<b>IFT729</b>	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)

<b>IFT744</b>	Sujets approfondis en télématique (3 crédits)
<b>IFT780</b>	Réseaux neuronaux (3 crédits)
<b>IFT789</b>	Ontologies réalistes — fondements et utilisation (3 crédits)
<b>IFT799</b>	Science des données (3 crédits)
<b>IFT870</b>	Forage de données (3 crédits)
<b>IGL709</b>	Sujets choisis en génie logiciel (3 crédits)
<b>IGL784</b>	Projet d'intégration et de recherche (3 crédits)

## Bloc 4

### Activités pédagogiques à option (0 à 12 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

<b>IFT436</b>	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
<b>IFT585</b>	Télématique (3 crédits)
<b>IFT606</b>	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
<b>IFT615</b>	Intelligence artificielle (3 crédits)
<b>IFT630</b>	Processus concurrents et parallélisme (3 crédits)
<b>IGE487</b>	Modélisation de bases de données (3 crédits)
<b>IGE502</b>	Systèmes d'information dans les entreprises (3 crédits)
<b>IGE511</b>	Aspects informatiques du commerce électronique (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Concentrations et cheminements	Trimestres d'admission			Lieux offerts		
	AUT	HIV	ÉTÉ	Sherbrooke	Longueuil	Ailleurs
Cheminement de type recherche	Oui	Oui	Oui	Oui		
Cheminement de type cours pour professionnels en exercice	Oui	Oui			Oui	
Cheminement de type cours en technologie de l'information pour professionnels en exercice	Oui	Oui			Oui	
Cheminement de type cours	Oui	Oui		Oui		

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 2<sup>e</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

#### CHEMINEMENT DE TYPE COURS POUR PROFESSIONNELS EN EXERCICE

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en informatique, en informatique de gestion, en génie informatique, en génie logiciel ou tout autre diplôme jugé équivalent.

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents.

Avoir un an d'expérience professionnelle en informatique (note : trois stages coopératifs sont considérés équivalents à un an d'expérience).

#### CHEMINEMENT DE TYPE COURS EN TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR PROFESSIONNELS EN EXERCICE

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents.

Avoir réussi deux cours de mathématiques de niveau universitaire et l'équivalent d'un premier cours de programmation générale d'un baccalauréat en informatique. Avoir deux ans d'expérience professionnelle en informatique.

#### CHEMINEMENT DE TYPE RECHERCHE

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en informatique, en informatique de gestion, en génie informatique, en génie logiciel ou tout autre diplôme jugé équivalent.

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents.

La candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas aux conditions particulières d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au Règlement des études, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

#### CHEMINEMENT DE TYPE COURS

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en informatique, en informatique de gestion, en génie informatique, en génie logiciel ou tout autre diplôme jugé équivalent.

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents.

La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas aux conditions particulières d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

## Exigence(s) d'admission

#### CHEMINEMENT DE TYPE COURS POUR PROFESSIONNELS EN EXERCICE

#### CHEMINEMENT DE TYPE COURS EN TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR PROFESSIONNELS EN EXERCICE

Se présenter à une entrevue d'admission.

## Critères de sélection

#### CHEMINEMENT DE TYPE COURS POUR PROFESSIONNELS EN EXERCICE

#### CHEMINEMENT DE TYPE COURS EN TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR PROFESSIONNELS EN EXERCICE

La sélection des candidates et candidats se fait sur la base d'une liste d'excellence. Pour établir cette liste, la qualité du dossier scolaire et les résultats de l'entrevue d'admission sont pris en considération.

La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas aux conditions particulières d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

## Régimes des études et d'inscription

#### CHEMINEMENT DE TYPE COURS POUR PROFESSIONNELS EN EXERCICE

#### CHEMINEMENT DE TYPE COURS EN TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR PROFESSIONNELS EN EXERCICE

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

#### CHEMINEMENT DE TYPE RECHERCHE

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

#### CHEMINEMENT DE TYPE COURS

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

Régime en partenariat à temps complet

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Maîtrise en informatique

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

45 crédits

**GRADE**

M. Sc.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-8000, poste 62703  
819 821-8200 (télécopieur)  
[msc.informatique@USherbrooke.ca](mailto:msc.informatique@USherbrooke.ca)

## Description des cheminements

La maîtrise en informatique permet six cheminements :

Quatre cheminements de type recherche :

- un cheminement en informatique;
- un cheminement en bio-informatique;
- un cheminement en imagerie et médias numériques;
- un cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale;

et deux cheminements de type cours :

- un cheminement de type cours régulier;
- un cheminement en intelligence artificielle et en science des données.

La maîtrise en informatique peut être offerte conjointement avec une autre université, si cette dernière a signé un accord de coopération avec l'Université de Sherbrooke à cet effet. Dans ce cas, l'étudiante ou l'étudiant :

- suit environ la moitié de ses activités pédagogiques dans chacune des deux universités, selon un parcours établi au moment de sa première inscription et accepté par le Comité des études supérieures de la Faculté;
- s'assure dès le début de son programme d'une direction conjointe à l'Université de Sherbrooke et à l'autre université;
- voit son cheminement conjoint reconnu sur son diplôme.

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances en informatique, en bio-informatique, en imagerie et médias numériques, en intelligence artificielle ou en science des données;
- de développer la rigueur et le sens critique par l'analyse et la rédaction de textes scientifiques;
- de développer un esprit de synthèse et une certaine curiosité intellectuelle qui l'aideront à s'adapter continuellement dans un domaine en évolution rapide;
- de développer sa capacité d'écoute, de même que son expression orale et écrite, de façon à lui assurer une communication efficace avec les personnes qui feront appel à ses services.

## Objectif(s) spécifique(s)

### CHEMINEMENTS DE TYPE RECHERCHE

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de s'initier à la recherche et d'amorcer une spécialisation dans un secteur de l'informatique, de la bio-informatique ou de l'imagerie et des médias numériques;
- d'acquérir une méthode de recherche, grâce à l'élaboration et à la réalisation d'un projet de recherche sous la supervision d'une directrice ou d'un directeur de recherche et cela en accord avec les règles d'éthique en usage dans la recherche et la profession.

### CHEMINEMENT INTERDISCIPLINAIRE EN IMAGERIE MÉDICALE

En plus des objectifs des cheminements de type recherche, permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation multidisciplinaire et interdisciplinaire en imagerie médicale;
- d'acquérir une maîtrise des méthodes de recherche dans son domaine de spécialité;
- de se familiariser avec les approches de conception, de développement, d'utilisation, de caractérisation, d'évaluation des performances jusqu'à l'analyse et à l'interprétation d'images médicales;
- d'analyser de façon critique ses résultats scientifiques et ceux d'autres chercheuses et chercheurs;
- d'apprendre à faire des recherches documentaires, à évaluer la qualité de l'information et de ses sources et à analyser les travaux publiés sur des sujets relevant de son champ de compétence;
- de mener à terme un projet de recherche de l'étape de la formulation du projet jusqu'à la communication des résultats;
- de développer ses habiletés à communiquer efficacement ses connaissances et le résultat de ses travaux lors de séminaires, de colloques et de congrès;
- d'acquérir une autonomie lui permettant par la suite de mener seul des projets de recherche dans son domaine de spécialité.

### CHEMINEMENT DE TYPE COURS RÉGULIER

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une méthode de travail intellectuel grâce à l'élaboration et à la réalisation d'un essai portant sur un problème concret, ou de développer sa capacité de s'intégrer à titre de membre hautement qualifié dans une équipe de travail qui œuvre dans le domaine de l'informatique, de la bio-informatique ou de l'imagerie et des médias numériques.

### CHEMINEMENT EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET EN SCIENCE DES DONNÉES

- d'acquérir une méthode de travail intellectuel grâce à l'élaboration et à la réalisation d'un essai portant sur un problème concret, ou de développer sa capacité de s'intégrer à titre de membre hautement qualifié dans une équipe de travail qui œuvre dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la science des données;
- d'acquérir des connaissances spécialisées dans les domaines de la science des données, des techniques d'apprentissage, des réseaux de neurones, de la planification et des mathématiques appliquées.

# STRUCTURE DU PROGRAMME

## Cheminement en informatique

- 14 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux cheminements de type recherche
- 16 crédits d'activités pédagogiques obligatoires propres au cheminement en informatique
- 6 à 15 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement en informatique
- 0 à 9 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement en bio-informatique et du cheminement en imagerie et médias numériques

## Activités pédagogiques obligatoires

### Activités communes aux cheminements de type recherche (14 crédits)

IFT822	Présentation des résultats de recherche (3 crédits)
IFT849	Mémoire (11 crédits)

### Activités propres au cheminement en informatique (16 crédits)

IFT809	Activités de recherche en informatique I (8 crédits)
IFT823	Activités de recherche en informatique II (8 crédits)

## Activités pédagogiques à option en informatique (6 à 15 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

IFT701	Reconnaissance de formes (3 crédits)
IFT702	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT703	Informatique cognitive (3 crédits)
IFT704	Sujets choisis en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT711	Théorie du calcul (3 crédits)
IFT712	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
IFT713	Systèmes répartis et multi-agents (3 crédits)
IFT714	Traitement automatique des langues naturelles (3 crédits)
IFT715	Interfaces personne-machine (3 crédits)
IFT717	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
IFT723	Sujets approfondis en bases de données (3 crédits)
IFT729	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
IFT744	Sujets approfondis en télématique (3 crédits)
IFT749	Sujets choisis en informatique de systèmes (3 crédits)
IFT769	Sujets choisis en informatique théorique (3 crédits)
IFT780	Réseaux neuronaux (3 crédits)
IFT781	Théorie des automates et des langages formels (3 crédits)
IFT785	Approches orientées objets (3 crédits)
IFT789	Ontologies réalistes — fondements et utilisation (3 crédits)
IFT799	Science des données (3 crédits)
IFT800	Algorithmique (3 crédits)
IFT819	Activités de recherche complémentaire I (3 crédits)
IFT824	Activités de recherche complémentaire II (3 crédits)
IFT870	Forage de données (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option en bio-informatique et en imagerie et médias numériques (0 à 9 crédits)

Choisies parmi les activités à option de sigle BIN et IMN des cheminements de type recherche en bio-informatique et en imagerie et médias

numériques.

L'inscription aux activités IFT 819 et IFT 824 nécessite l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche. L'étudiante ou l'étudiant peut également choisir, pour au plus six crédits, des activités des sessions 5 ou 6 des baccalauréats du Département d'informatique et du Département de mathématiques qui n'ont pas déjà été créditées. L'étudiante ou l'étudiant, avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du comité des études supérieures du Département, peut choisir des activités pédagogiques offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle de l'Université de Sherbrooke.

## Cheminement en bio-informatique

- 14 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux cheminements de type recherche
- 16 crédits d'activités pédagogiques obligatoires propres au cheminement en bio-informatique
- 6 à 15 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement en bio-informatique
- 0 à 9 crédits d'activités pédagogiques à option en sciences biologiques

### Activités pédagogiques obligatoires

#### Activités communes aux cheminements de type recherche (14 crédits)

<b>IFT822</b>	Présentation des résultats de recherche (3 crédits)
<b>IFT849</b>	Mémoire (11 crédits)

#### Activités propres au cheminement en bio-informatique (16 crédits)

<b>BIN809</b>	Activités de recherche en bio-informatique I (8 crédits)
<b>BIN823</b>	Activités de recherche en bio-informatique II (8 crédits)

### Activités pédagogiques à option en bio-informatique (6 à 15 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

<b>BIN702</b>	Algorithmes pour la bio-informatique (3 crédits)
<b>BIN703</b>	Recherche d'information (3 crédits)
<b>BIN704</b>	Sujets choisis en bio-informatique (3 crédits)
<b>BIN710</b>	Forage de données pour la bio-informatique (3 crédits)
<b>IFT701</b>	Reconnaissance de formes (3 crédits)
<b>IFT723</b>	Sujets approfondis en bases de données (3 crédits)
<b>IFT785</b>	Approches orientées objets (3 crédits)
<b>IFT819</b>	Activités de recherche complémentaire I (3 crédits)
<b>IFT824</b>	Activités de recherche complémentaire II (3 crédits)
<b>ROP731</b>	Recherche opérationnelle (3 crédits)
<b>ROP771</b>	Programmation mathématique (3 crédits)

L'inscription aux activités IFT 819 et IFT 824 nécessite l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche. L'étudiante ou l'étudiant peut également choisir, pour au plus six crédits, des activités des sessions 5 ou 6 des baccalauréats du Département d'informatique et du Département de mathématiques qui n'ont pas déjà été créditées. L'étudiante ou l'étudiant, avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du comité des études supérieures du Département, peut choisir des activités pédagogiques offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle de l'Université de Sherbrooke.

### Activités pédagogiques à option en sciences biologiques (0 à 9 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

<b>BCM514</b>	Biochimie des protéines (3 crédits)
<b>BCM702</b>	Les acides nucléiques (2 crédits)
<b>BFT400</b>	Outils bio-informatiques (3 crédits)
<b>BFT600</b>	Projets d'intégration en bio-informatique (3 crédits)
<b>BIM503</b>	Pharmacogénétique et pharmacogénomique (2 crédits)



<b>GNT404</b>	Génie génétique I (1 crédit)
<b>GNT608</b>	Génétique et biologie moléculaire des levures (2 crédits)
<b>GNT706</b>	Génétique moléculaire humaine (2 crédits)

Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir des activités pédagogiques offertes dans un des programmes de 1<sup>er</sup>, de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle du Département de biologie.

## Cheminement en imagerie et médias numériques

- 14 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux cheminements de type recherche
- 16 crédits d'activités pédagogiques obligatoires propres au cheminement en imagerie et médias numériques
- 6 à 15 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement en imagerie et médias numériques
- 0 à 9 crédits d'activités pédagogiques à option en informatique et en mathématiques

### Activités pédagogiques obligatoires

#### Activités communes aux cheminements de type recherche (14 crédits)

<b>IFT822</b>	Présentation des résultats de recherche (3 crédits)
<b>IFT849</b>	Mémoire (11 crédits)

#### Activités propres au cheminement en imagerie et médias numériques (16 crédits)

<b>IMN809</b>	Activités de recherche en imagerie numérique I (8 crédits)
<b>IMN823</b>	Activités de recherche en imagerie numérique II (8 crédits)

### Activités pédagogiques à option en imagerie et médias numériques (6 à 15 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

<b>IFT819</b>	Activités de recherche complémentaire I (3 crédits)
<b>IFT824</b>	Activités de recherche complémentaire II (3 crédits)
<b>IMN702</b>	Modèles pour l'imagerie numérique (3 crédits)
<b>IMN706</b>	Animation et rendu temps réel (3 crédits)
<b>IMN708</b>	Reconstruction et analyse d'images médicales (3 crédits)
<b>IMN709</b>	Transmission et codage des médias numériques (3 crédits)
<b>IMN710</b>	Synthèse d'images avancée (3 crédits)
<b>IMN712</b>	Reconnaissance de formes et analyse d'images avancées (3 crédits)
<b>IMN715</b>	Sujets choisis en infographie (3 crédits)
<b>IMN716</b>	Sujets choisis en vision artificielle (3 crédits)
<b>IMN730</b>	Traitement et analyse des images (3 crédits)
<b>IMN764</b>	Méthodes mathématiques du traitement du signal (3 crédits)
<b>IMN769</b>	Vision tridimensionnelle (3 crédits)
<b>IMN786</b>	Vision artificielle (3 crédits)

### Activités pédagogiques à option en informatique et en mathématiques (0 à 9 crédits)

Choisies parmi les activités à option de sigle BIN et IFT des autres cheminements de type recherche ou parmi les activités suivantes :

<b>MAT638</b>	Calcul variationnel (3 crédits)
<b>MAT714</b>	Méthodes numériques (3 crédits)
<b>MAT744</b>	Géométrie computationnelle (3 crédits)
<b>MAT749</b>	Équations aux dérivées partielles (3 crédits)
<b>MAT813</b>	Topologie algébrique (3 crédits)
<b>ROP630</b>	Programmation non linéaire (3 crédits)
<b>ROP831</b>	Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)
<b>STT707</b>	Analyse des données (3 crédits)

<b>STT718</b>	Sujets choisis en statistique I (3 crédits)
<b>STT723</b>	Séries chronologiques (3 crédits)

L'inscription aux activités IFT 819 et IFT 824 nécessite l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche. L'étudiante ou l'étudiant peut également choisir, pour au plus six crédits, des activités des sessions 5 ou 6 des baccalauréats du Département d'informatique et du Département de mathématiques qui n'ont pas déjà été créditées. L'étudiante ou l'étudiant, avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du comité des études supérieures du Département, peut choisir des activités pédagogiques offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle de l'Université de Sherbrooke.

## Cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale

- 14 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux cheminements de type recherche
- 19 crédits d'activités pédagogiques obligatoires propres au cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale
- 6 à 12 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale
- 0 à 6 crédits d'activités pédagogiques à option en informatique et en mathématiques

### Activités pédagogiques obligatoires

#### Activités communes aux cheminements de type recherche (14 crédits)

<b>IFT822</b>	Présentation des résultats de recherche (3 crédits)
<b>IFT849</b>	Mémoire (11 crédits)

#### Activités propres au cheminement en imagerie médicale

<b>CII001</b>	Approche multidisciplinaire à l'imagerie médicale (3 crédits)
<b>CII002</b>	Séminaire de recherche hors faculté (0 crédits)
<b>CII003</b>	Stage interfacultaire (0 crédits)
<b>IMN809</b>	Activités de recherche en imagerie numérique I (8 crédits)
<b>IMN823</b>	Activités de recherche en imagerie numérique II (8 crédits)

### Activités pédagogiques à option du cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale (6 à 12 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

#### Activités pédagogiques de la faculté des sciences

<b>IMN708</b>	Reconstruction et analyse d'images médicales (3 crédits)
<b>IMN715</b>	Sujets choisis en infographie (3 crédits)
<b>IMN716</b>	Sujets choisis en vision artificielle (3 crédits)
<b>IMN730</b>	Traitement et analyse des images (3 crédits)
<b>IMN731</b>	Visualisation (3 crédits)
<b>IMN764</b>	Méthodes mathématiques du traitement du signal (3 crédits)

#### Activités pédagogiques de la faculté de médecine et des sciences de la santé

<b>PHS714</b>	Atelier d'application de la biostatistique (2 crédits)
<b>RBL728</b>	Modélisation pharmacocinétique (1 crédit)
<b>RBL737</b>	Physique médicale (3 crédits)
<b>RBL738</b>	Imagerie médicale (3 crédits)
<b>RBL739</b>	Imagerie par résonance magnétique (1 crédit)
<b>RBL741</b>	Sciences des radiations et imagerie (2 crédits)
<b>RBL743</b>	Introduction à l'imagerie biomédicale (1 crédit)
<b>SCL718</b>	Analyse des données en sciences cliniques (3 crédits)
<b>SCL726</b>	L'éthique en recherche clinique (1 crédit)

#### Activités pédagogiques de la faculté de génie

<b>BGE721</b>	Modélisation en conception d'instruments médicaux (3 crédits)
<b>GEI705</b>	Étude spécialisée III (3 crédits)

**GEI723** Neurosciences computationnelles et applications en traitement de l'information (3 crédits)

## Activités pédagogiques de la faculté des sciences de l'activité physique

**EPK885** Contrôle sensorimoteur (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option en informatique et en mathématiques (0 à 6 crédits)

Choisies parmi les activités à option de sigle BIN et IFT des autres cheminements de type recherche ou parmi les activités suivantes :

**MAT638** Calcul variationnel (3 crédits)

**MAT714** Méthodes numériques (3 crédits)

**MAT744** Géométrie computationnelle (3 crédits)

**MAT749** Équations aux dérivées partielles (3 crédits)

**MAT813** Topologie algébrique (3 crédits)

**ROP630** Programmation non linéaire (3 crédits)

**ROP831** Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)

**STT707** Analyse des données (3 crédits)

**STT718** Sujets choisis en statistique I (3 crédits)

**STT723** Séries chronologiques (3 crédits)

L'inscription aux activités IFT 819 et IFT 824 nécessite l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche. L'étudiante ou l'étudiant peut également choisir, pour au plus six crédits, des activités des sessions 5 ou 6 des baccalauréats du Département d'informatique et du Département de mathématiques qui n'ont pas déjà été créditées. L'étudiante ou l'étudiant, avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du comité des études supérieures du Département, peut choisir des activités pédagogiques offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle de l'Université de Sherbrooke.

## Cheminement de type cours régulier

### PROFIL DES ÉTUDES

- 9 crédits d'activités pédagogiques à option du bloc 1 communes aux cheminements de type cours
- 24 à 36 crédits d'activités pédagogiques à option du bloc 2
- 0 à 12 crédits d'activités pédagogiques à option du bloc 3

### Bloc 1

#### Activités pédagogiques à option communes aux cheminements de type cours (9 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

**IFT850** Stage (9 crédits)

**IFT855** Essai (9 crédits)

### Bloc 2

#### Activités pédagogiques à option (24 à 36 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

**BIN702** Algorithmes pour la bio-informatique (3 crédits)

**IFT701** Reconnaissance de formes (3 crédits)

**IFT702** Planification en intelligence artificielle (3 crédits)

**IFT703** Informatique cognitive (3 crédits)

**IFT704** Sujets choisis en intelligence artificielle (3 crédits)

**IFT711** Théorie du calcul (3 crédits)

**IFT712** Techniques d'apprentissage (3 crédits)

**IFT713** Systèmes répartis et multi-agents (3 crédits)

**IFT714** Traitement automatique des langues naturelles (3 crédits)

IFT715	Interfaces personne-machine (3 crédits)
IFT717	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
IFT723	Sujets approfondis en bases de données (3 crédits)
IFT729	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
IFT744	Sujets approfondis en télématique (3 crédits)
IFT749	Sujets choisis en informatique de systèmes (3 crédits)
IFT769	Sujets choisis en informatique théorique (3 crédits)
IFT780	Réseaux neuronaux (3 crédits)
IFT784	Projet d'intégration et de recherche (3 crédits)
IFT785	Approches orientées objets (3 crédits)
IFT789	Ontologies réalistes — fondements et utilisation (3 crédits)
IFT799	Science des données (3 crédits)
IFT870	Forage de données (3 crédits)
IGL709	Sujets choisis en génie logiciel (3 crédits)
IGL710	Méthodes formelles en génie logiciel (3 crédits)
IGL711	Techniques et outils de développement (3 crédits)
IGL754	Gestion de projets (3 crédits)
IMN702	Modèles pour l'imagerie numérique (3 crédits)
IMN708	Reconstruction et analyse d'images médicales (3 crédits)
IMN710	Synthèse d'images avancée (3 crédits)
IMN715	Sujets choisis en infographie (3 crédits)
IMN716	Sujets choisis en vision artificielle (3 crédits)
IMN730	Traitement et analyse des images (3 crédits)
IMN763	Conception géométrique assistée par ordinateur (3 crédits)
IMN764	Méthodes mathématiques du traitement du signal (3 crédits)
IMN786	Vision artificielle (3 crédits)

## Bloc 3

### Activités pédagogiques à option (0 à 12 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes :

IFT436	Algorithmes et structures de données (3 crédits)
IFT580	Compilation et interprétation des langages (3 crédits)
IFT585	Télématique (3 crédits)
IFT606	Sécurité et cryptographie (3 crédits)
IFT615	Intelligence artificielle (3 crédits)
IFT630	Processus concurrents et parallélisme (3 crédits)
IGE487	Modélisation de bases de données (3 crédits)
IGE502	Systèmes d'information dans les entreprises (3 crédits)
IGE511	Aspects informatiques du commerce électronique (3 crédits)
IMN428	Infographie (3 crédits)
IMN529	Synthèse d'images (3 crédits)
INF715	Interfaces personne-machine (3 crédits)
INF721	Mesures et indicateurs du génie logiciel (3 crédits)
INF731	Programmation orientée objet (3 crédits)
INF732	Bases de données (3 crédits)
INF733	Processus logiciels et gestion des TI (3 crédits)
INF734	Méthodes formelles de spécification (3 crédits)
INF735	Entrepôt et forage de données (3 crédits)
INF744	Réseautique et télématique (3 crédits)
INF747	Conception des systèmes d'information (3 crédits)
INF752	Techniques de vérification et de validation (3 crédits)
ROP831	Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)
STT707	Analyse des données (3 crédits)

# Cheminement en intelligence artificielle et en science des données

- 9 crédits d'activités pédagogiques à option du bloc 1 communes aux cheminements de type cours
- 18 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du bloc 2
- 18 crédits d'activités pédagogiques à option du bloc 3

## Bloc 1 : activités pédagogiques à option communes aux cheminements de type cours

Choisies parmi les activités suivantes :

<b>IFT850</b>	Stage (9 crédits)
<b>IFT855</b>	Essai (9 crédits)

## Bloc 2 : activités pédagogiques obligatoires en intelligence artificielle et science des données

<b>IFT702</b>	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
<b>IFT703</b>	Informatique cognitive (3 crédits)
<b>IFT712</b>	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
<b>IFT780</b>	Réseaux neuronaux (3 crédits)
<b>IFT799</b>	Science des données (3 crédits)
<b>IFT870</b>	Forage de données (3 crédits)

## Bloc 3 : activités pédagogiques à option

Choisies parmi les activités suivantes :

<b>BIN702</b>	Algorithmes pour la bio-informatique (3 crédits)
<b>IFT630</b>	Processus concurrents et parallélisme (3 crédits)
<b>IFT713</b>	Systèmes répartis et multi-agents (3 crédits)
<b>IFT715</b>	Interfaces personne-machine (3 crédits)
<b>IFT729</b>	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
<b>IFT785</b>	Approches orientées objets (3 crédits)
<b>IFT789</b>	Ontologies réalistes — fondements et utilisation (3 crédits)
<b>IGE487</b>	Modélisation de bases de données (3 crédits)
<b>IGL711</b>	Techniques et outils de développement (3 crédits)
<b>IMN259</b>	Analyse d'images (3 crédits)
<b>IMN317</b>	Traitement de l'audio numérique (3 crédits)
<b>MAT714</b>	Méthodes numériques (3 crédits)
<b>MAT744</b>	Géométrie computationnelle (3 crédits)
<b>ROP771</b>	Programmation mathématique (3 crédits)
<b>ROP831</b>	Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)
<b>STT707</b>	Analyse des données (3 crédits)
<b>STT722</b>	Théorie de la décision (3 crédits)
<b>STT723</b>	Séries chronologiques (3 crédits)
<b>STT751</b>	Statistique mathématique (3 crédits)
<b>STT760</b>	Mathématiques pour l'intelligence artificielle (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

- Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été pour les cheminements de type recherche
- Sherbrooke : le cheminement de type cours est offert aux trimestres d'automne et d'hiver

- Sherbrooke : le cheminement en intelligence artificielle et en science des données est offert au trimestre d'automne seulement

## Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en informatique, en mathématiques, en génie informatique ou en génie logiciel, ou un diplôme jugé équivalent.

Les détentrices et détenteurs d'un grade de 1<sup>er</sup> cycle dans une autre discipline des sciences ou du génie peuvent également être admis sous réserve d'obtenir l'approbation de la direction du programme. Des activités pédagogiques d'appoint seront exigées si la formation de base est jugée insuffisante.

## Condition(s) particulière(s)

Avoir une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents. La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas à cette condition particulière d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

Pour les cheminements de type recherche la candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

## Régimes des études et d'inscription

### CHEMINEMENTS DE TYPE RECHERCHE

- Régime régulier à temps complet
- Régime en partenariat à temps complet

### CHEMINEMENTS DE TYPE COURS

- Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Maîtrise en mathématiques

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

45 crédits

**GRADE**

M. Sc.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de double diplomation

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-8091

819 821-7189 (télécopieur)

[mathematiques@USherbrooke.ca](mailto:mathematiques@USherbrooke.ca)

## Description des cheminements

La maîtrise en mathématiques offre quatre cheminements :

- un cheminement de type recherche en mathématiques;
- un cheminement de type recherche en imagerie et médias numériques;
- un cheminement de type recherche en statistique;
- un cheminement en biostatistique avec stage en milieu de recherche.

Le cheminement en biostatistique avec stage en milieu de recherche est offert conjointement avec l'Université de Montpellier. Dans ce cas, l'étudiante ou l'étudiant :

- suit environ la moitié de ses activités pédagogiques dans chacune des deux universités, selon un parcours établi au moment de sa première inscription et accepté par le comité des études supérieures de la Faculté;
- s'assure dès le début de son programme d'une direction conjointe à l'Université de Sherbrooke et à l'Université de Montpellier.

Le cheminement biostatistique avec stage en milieu de recherche est bidiplômant.

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances en mathématiques;
- d'amorcer une spécialisation dans un secteur de cette science;
- de s'initier à la recherche et, le cas échéant, d'appliquer les mathématiques aux sciences physiques, aux sciences humaines ou aux sciences de la gestion;
- d'acquérir une méthode de recherche, grâce à l'élaboration et à la réalisation d'un projet de recherche sous la supervision d'une directrice ou d'un directeur de recherche;
- de développer la rigueur et le sens critique par l'analyse et la rédaction de textes scientifiques;
- de développer un esprit de synthèse et une certaine curiosité intellectuelle qui l'aideront à s'adapter continuellement dans un domaine en évolution rapide;
- de développer sa capacité d'écoute, de même que son expression orale et écrite, de façon à s'assurer une communication efficace avec les personnes qui feront appel à ses services.

## Objectif(s) spécifique(s)

### Du cheminement en biostatistique avec stage en milieu de recherche

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de s'initier à la recherche en vue d'éventuelles études doctorales en biostatistique;
- de se former en tant que statisticienne ou statisticien de haut niveau pour des organismes de recherche et des entreprises notamment dans le domaine de la médecine, de l'agronomie, de l'écologie et des sciences environnementales.

## Domaines de recherche

Algèbre

Analyse

Biostatistique

Géométrie et topologie

Imagerie et médias numériques

Recherche opérationnelle, analyse numérique

Statistique et probabilités

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Cheminement de type recherche en mathématiques

- 22 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux cheminements de type recherche
- 8 crédits d'activités pédagogiques obligatoires propres au cheminement en mathématiques
- 15 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement en mathématiques

### Activités pédagogiques obligatoires

#### Activités communes aux cheminements de type recherche (22 crédits)

<b>MAT795</b>	Séminaire de maîtrise (3 crédits)
<b>MAT796</b>	Présentation de mémoire (7 crédits)
<b>MAT797</b>	Mémoire (12 crédits)



## Activités propres au cheminement en mathématiques (8 crédits)

<b>MAT793</b>	Activités de recherche I (4 crédits)
<b>MAT794</b>	Activités de recherche II (4 crédits)

## Activités pédagogiques à option (15 crédits)

De six à quinze crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les blocs A, B, C et D, dans au moins deux blocs différents.

### Bloc a

<b>MAT721</b>	Algèbre non commutative (3 crédits)
<b>MAT821</b>	Représentations des algèbres (3 crédits)

NOTE Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du comité des études supérieures du Département, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir des activités pédagogiques, pour au plus trois crédits, offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle des départements de mathématiques et d'informatique ou, pour au plus trois crédits, des activités des baccalauréats en mathématiques, en informatique, en imagerie et médias numériques qui n'ont pas déjà été créditées à l'étudiante ou à l'étudiant.

### Bloc b

<b>MAT712</b>	Mesure et intégration (3 crédits)
<b>MAT737</b>	Surfaces de Riemann (3 crédits)
<b>MAT745</b>	Analyse fonctionnelle I (3 crédits)

### Bloc c

<b>ROP771</b>	Programmation mathématique (3 crédits)
<b>ROP831</b>	Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)

### Bloc d

<b>STT701</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT751</b>	Statistique mathématique (3 crédits)

### Bloc e

De zéro à neuf crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>MAT711</b>	Théorie des catégories (3 crédits)
<b>MAT714</b>	Méthodes numériques (3 crédits)
<b>MAT723</b>	Topologie générale (3 crédits)
<b>MAT728</b>	Sujets choisis en algèbre (3 crédits)
<b>MAT729</b>	Algèbre commutative et géométrie algébrique (3 crédits)
<b>MAT731</b>	Groupes et représentations des groupes (3 crédits)
<b>MAT736</b>	Algèbre homologique (3 crédits)
<b>MAT744</b>	Géométrie computationnelle (3 crédits)
<b>MAT748</b>	Sujets choisis en analyse (3 crédits)
<b>MAT749</b>	Équations aux dérivées partielles (3 crédits)
<b>MAT761</b>	Théorie des codes (3 crédits)
<b>MAT813</b>	Topologie algébrique (3 crédits)
<b>MAT847</b>	Variétés différentiables et groupes de Lie (3 crédits)
<b>ROP731</b>	Recherche opérationnelle (3 crédits)
<b>ROP781</b>	Sujets choisis en recherche opérationnelle (3 crédits)
<b>ROP787</b>	Sujets choisis en programmation linéaire (3 crédits)
<b>ROP831</b>	Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)
<b>STT705</b>	Analyse de survie (3 crédits)
<b>STT707</b>	Analyse des données (3 crédits)
<b>STT708</b>	Sujets choisis en probabilités (3 crédits)
<b>STT712</b>	Statistique non paramétrique (3 crédits)
<b>STT718</b>	Sujets choisis en statistique I (3 crédits)
<b>STT721</b>	Tests d'hypothèses (3 crédits)
<b>STT722</b>	Théorie de la décision (3 crédits)

## Cheminement de type recherche en imagerie et médias numériques

- 22 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux cheminements de type recherche
- 8 crédits d'activités pédagogiques obligatoires propres au cheminement en imagerie et médias numériques
- 15 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement en imagerie et médias numériques et en mathématiques

### Activités obligatoires communes aux cheminements de type recherche (22 crédits)

**MAT795** Séminaire de maîtrise (3 crédits)

**MAT796** Présentation de mémoire (7 crédits)

**MAT797** Mémoire (12 crédits)

### Activités pédagogiques obligatoires (8 crédits)

**IMN790** Activités de recherche en imagerie numérique I (4 crédits)

**IMN791** Activités de recherche en imagerie numérique II (4 crédits)

### Activités pédagogiques à option en imagerie et médias numériques et en mathématiques (15 crédits)

#### Activités pédagogiques à option en imagerie et médias numériques (6 à 9 crédits)

De six à neuf crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

**IMN702** Modèles pour l'imagerie numérique (3 crédits)

**IMN710** Synthèse d'images avancée (3 crédits)

**IMN715** Sujets choisis en infographie (3 crédits)

**IMN716** Sujets choisis en vision artificielle (3 crédits)

**IMN730** Traitement et analyse des images (3 crédits)

**IMN763** Conception géométrique assistée par ordinateur (3 crédits)

**IMN764** Méthodes mathématiques du traitement du signal (3 crédits)

**IMN786** Vision artificielle (3 crédits)

NOTE Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du comité des études supérieures du Département, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir des activités pédagogiques, pour au plus trois crédits, offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle des départements de mathématiques et d'informatique ou, pour au plus trois crédits, des activités des baccalauréats en mathématiques, en informatique, en imagerie et médias numériques qui n'ont pas déjà été créditées à l'étudiante ou à l'étudiant.

#### Activités pédagogiques à option en mathématiques (6 à 9 crédits)

De six à neuf crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

**MAT714** Méthodes numériques (3 crédits)

**MAT744** Géométrie computationnelle (3 crédits)

**MAT745** Analyse fonctionnelle I (3 crédits)

**MAT749** Équations aux dérivées partielles (3 crédits)

**MAT813** Topologie algébrique (3 crédits)

**ROP771** Programmation mathématique (3 crédits)

**ROP831** Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)

**STT701** Probabilités (3 crédits)

**STT707** Analyse des données (3 crédits)

**STT718** Sujets choisis en statistique I (3 crédits)

**STT751** Statistique mathématique (3 crédits)

# Cheminement de type recherche en statistique

- 22 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux cheminements de type recherche
- 8 crédits d'activités pédagogiques obligatoires propres au cheminement en statistique
- 15 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement en statistique

## Activités pédagogiques obligatoires

### Activités communes aux cheminements de type recherche (22 crédits)

<b>MAT795</b>	Séminaire de maîtrise (3 crédits)
<b>MAT796</b>	Présentation de mémoire (7 crédits)
<b>MAT797</b>	Mémoire (12 crédits)

### Activités propres au cheminement en statistique (8 crédits)

<b>STT793</b>	Activités de recherche I (4 crédits)
<b>STT794</b>	Activités de recherche II (4 crédits)

## Activités pédagogiques à option (15 crédits)

De six à neuf crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les blocs A, B, C et D dont au moins trois crédits des blocs A, B, C et au moins trois crédits du bloc D.

### Bloc a

<b>MAT721</b>	Algèbre non commutative (3 crédits)
<b>MAT821</b>	Représentations des algèbres (3 crédits)

NOTE Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du comité des études supérieures du Département, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir des activités pédagogiques, pour au plus trois crédits, offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle des départements de mathématiques et d'informatique ou, pour au plus trois crédits, des activités des baccalauréats en mathématiques, en informatique, en imagerie et médias numériques qui n'ont pas déjà été créditées à l'étudiante ou à l'étudiant.

### Bloc b

<b>MAT712</b>	Mesure et intégration (3 crédits)
<b>MAT737</b>	Surfaces de Riemann (3 crédits)
<b>MAT745</b>	Analyse fonctionnelle I (3 crédits)

### Bloc c

<b>ROP771</b>	Programmation mathématique (3 crédits)
<b>ROP831</b>	Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)

### Bloc d

<b>STT701</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT751</b>	Statistique mathématique (3 crédits)

### Bloc e

De six à neuf crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>ECN802</b>	Économétrie II (3 crédits)
<b>STT705</b>	Analyse de survie (3 crédits)
<b>STT707</b>	Analyse des données (3 crédits)
<b>STT708</b>	Sujets choisis en probabilités (3 crédits)
<b>STT712</b>	Statistique non paramétrique (3 crédits)
<b>STT718</b>	Sujets choisis en statistique I (3 crédits)
<b>STT721</b>	Tests d'hypothèses (3 crédits)
<b>STT722</b>	Théorie de la décision (3 crédits)
<b>STT723</b>	Séries chronologiques (3 crédits)

# Cheminement en biostatistique avec stage en milieu de recherche

- 15 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement de type cours en biostatistique avec stage en milieu de recherche
- 30 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement de type cours en biostatistique avec stage en milieu de recherche

## Activités pédagogiques obligatoires (15 crédits)

<b>MAT780</b>	Stage (3 crédits)
<b>MAT781</b>	Activités de recherche (3 crédits)
<b>MAT785</b>	Essai de type recherche (6 crédits)
<b>MAT795</b>	Séminaire de maîtrise (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option (30 crédits)

<b>IMN764</b>	Méthodes mathématiques du traitement du signal (3 crédits)
<b>MAT721</b>	Algèbre non commutative (3 crédits)
<b>MAT745</b>	Analyse fonctionnelle I (3 crédits)
<b>MMT700</b>	Modélisation stochastique en biologie (3 crédits)
<b>MMT701</b>	Statistiques spatiales et géostatistique (3 crédits)
<b>MMT702</b>	Apprentissage statistique (3 crédits)
<b>MMT703</b>	Statistique des valeurs extrêmes (3 crédits)
<b>MMT704</b>	Méthodes paramétriques en biostatistique (3 crédits)
<b>MMT705</b>	Modèles stochastiques appliqués en médecine (3 crédits)
<b>MMT706</b>	Méthodes statistiques multivariées (3 crédits)
<b>MMT707</b>	Statistique bayésienne (3 crédits)
<b>MMT708</b>	Outils fonctionnels en statistique (3 crédits)
<b>MMT709</b>	Équations différentielles stochastiques (3 crédits)
<b>MMT710</b>	Processus et applications en médecine (3 crédits)
<b>MMT711</b>	Méthodes statistiques pour la génétique (3 crédits)
<b>MMT712</b>	Modèles dynamiques stochastiques (3 crédits)
<b>MMT713</b>	Statistique sur les variétés (3 crédits)
<b>ROP771</b>	Programmation mathématique (3 crédits)
<b>STT701</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT705</b>	Analyse de survie (3 crédits)
<b>STT707</b>	Analyse des données (3 crédits)
<b>STT708</b>	Sujets choisis en probabilités (3 crédits)
<b>STT712</b>	Statistique non paramétrique (3 crédits)
<b>STT718</b>	Sujets choisis en statistique I (3 crédits)
<b>STT721</b>	Tests d'hypothèses (3 crédits)
<b>STT722</b>	Théorie de la décision (3 crédits)
<b>STT723</b>	Séries chronologiques (3 crédits)
<b>STT751</b>	Statistique mathématique (3 crédits)

NOTE Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du comité des études supérieures du Département, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir des activités pédagogiques, pour au plus trois crédits, offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle des départements de mathématiques et d'informatique ou, pour au plus trois crédits, des activités des baccalauréats en mathématiques, en informatique, en imagerie et médias numériques qui n'ont pas déjà été créditées à l'étudiante ou à l'étudiant.

NOTE: Les activités pédagogiques suivantes sont offertes à l'Université de Montpellier: MMT 700 à MMT 713.

## ADMISSION ET EXIGENCES

## Lieux de formation et trimestres d'admission

Tous les cheminements sont offerts à Sherbrooke;

- les cheminements de type recherche sont offerts aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été;
- le cheminement en biostatistique avec stage en milieu de recherche est offert aux trimestres d'automne et d'hiver.

## Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en mathématiques, en statistique, en recherche opérationnelle ou l'équivalent. Pour le cheminement en imagerie et médias numériques, le baccalauréat en imagerie et médias numériques ou un diplôme jugé équivalent est accepté dans la mesure où il comporte une préparation adéquate en mathématiques.

## Condition(s) particulière(s)

Avoir une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents. La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas à ces conditions particulières d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

La candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Maîtrise en physique

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

45 crédits

**GRADE**

M. Sc.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7055

819 821-8046 (télécopieur)

[maitrise@physique.USherbrooke.ca](mailto:maitrise@physique.USherbrooke.ca)

## Informations générales

La maîtrise en physique permet deux cheminements :

- Un cheminement de type recherche
- Un cheminement en sciences et technologies quantiques

## Objectif(s)

**Objectifs spécifiques du cheminement de type recherche :**

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances générales en physique;
- d'amorcer une spécialisation dans un secteur de la physique;
- de s'initier à la recherche.

**Objectifs spécifiques du cheminement en sciences et technologies quantiques :**

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances de base en physique des matériaux et circuits quantiques et en physique de l'information quantique;
- de s'initier aux outils et méthodes, expérimentales ou théoriques, utilisés en sciences et technologies quantiques;
- d'acquérir de bonnes pratiques en gestion de projets et des notions de base en modèle d'affaires et entrepreneuriat, à travers des activités pédagogiques proposant des exemples spécifiques au secteur des sciences et technologies quantiques;
- de s'initier à la recherche dans un domaine au choix du secteur des sciences et technologies quantiques.

## Domaines de recherche

Physique théorique et expérimentale de la matière condensée et de l'informatique quantique. Propriétés électroniques des matériaux avancés : supraconducteurs, systèmes magnétiques, microstructures et nanostructures, composants électroniques et photoniques. Informatique quantique : algorithmes pour ordinateurs quantiques, correction d'erreur quantique, calcul quantique tolérant aux fautes, qubits supraconducteurs et de spin, boîtes quantiques, senseurs quantiques, circuits électriques quantiques, optique quantique.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Cheminement en sciences et technologies quantiques

#### Activités pédagogiques obligatoires (21 crédits)

<b>ACT800</b>	Modèles d'affaires de projets entrepreneuriaux de technologies quantiques (3 crédits)
<b>GEI911</b>	Bases en conception et en gestion de projet technologique (3 crédits)
<b>PHY725</b>	Projet de spécialité en physique (9 crédits)
<b>PHY726</b>	Séminaire et rapport de recherche en physique (3 crédits)
<b>PHY737</b>	Information et calcul quantiques (3 crédits)

#### Activités pédagogiques à option (24 crédits)

Vingt-quatre crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes, avec l'accord de la direction du programme :

<b>GEI777</b>	Mécanique quantique pour ingénieurs (4 crédits)
<b>PHY710</b>	Techniques de caractérisation des matériaux II (3 crédits)
<b>PHY724</b>	Physique mésoscopique (3 crédits)
<b>PHY730</b>	Physique de la matière condensée avancée (3 crédits)
<b>PHY732</b>	Information quantique théorique (3 crédits)
<b>PHY735</b>	Nanoélectronique et qubits de spin (3 crédits)
<b>PHY740</b>	Symétries brisées et états cohérents de la matière (3 crédits)
<b>PHY745</b>	Modélisation de la matière et calcul quantique (3 crédits)
<b>PHY756</b>	Physique de l'électronique classique et quantique (3 crédits)
<b>PHY760</b>	Méthodes expérimentales en physique du solide (3 crédits)
<b>PHY775</b>	Optique moderne (3 crédits)
<b>PHY777</b>	Photonique et optique quantique (3 crédits)
<b>PHY892</b>	Problème à « N » corps (3 crédits)

Avec l'approbation du comité des études supérieures du Département de physique, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir des activités pédagogiques à option parmi celles offertes par l'Université, dont au plus trois crédits d'activités de 1<sup>er</sup> cycle.

### Cheminement de type recherche

## Activités pédagogiques obligatoires (36 crédits)

<b>PHY702</b>	Rencontre avec le comité de suivi I (1 crédit)
<b>PHY703</b>	Rencontre avec le comité de suivi II (1 crédit)
<b>PHY704</b>	Rencontre avec le comité de suivi III (1 crédit)
<b>PHY711</b>	Séminaire (2 crédits)
<b>PHY713</b>	Activités de recherche I (10 crédits)
<b>PHY714</b>	Activités de recherche II (10 crédits)
<b>PHY790</b>	Mémoire (11 crédits)

## Activités pédagogiques à option (9 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes

<b>GEI705</b>	Étude spécialisée III (3 crédits)
<b>GEI714</b>	Dispositifs électroniques sur silicium et matériaux III-V (3 crédits)
<b>GMC760</b>	Nanocaractérisation des semiconducteurs (1 crédit)
<b>GMC761</b>	Genèse et caractérisation des couches minces (2 crédits)
<b>PHY723</b>	Physique des micro et nanostructures (3 crédits)
<b>PHY724</b>	Physique mésoscopique (3 crédits)
<b>PHY730</b>	Physique de la matière condensée avancée (3 crédits)
<b>PHY732</b>	Information quantique théorique (3 crédits)
<b>PHY735</b>	Nanoélectronique et qubits de spin (3 crédits)
<b>PHY737</b>	Information et calcul quantiques (3 crédits)
<b>PHY740</b>	Symétries brisées et états cohérents de la matière (3 crédits)
<b>PHY745</b>	Modélisation de la matière et calcul quantique (3 crédits)
<b>PHY760</b>	Méthodes expérimentales en physique du solide (3 crédits)
<b>PHY777</b>	Photonique et optique quantique (3 crédits)
<b>PHY874</b>	Supraconductivité (3 crédits)
<b>PHY879</b>	Systèmes quantiques fortement corrélés (3 crédits)
<b>PHY892</b>	Problème à « N » corps (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Pour le cheminement de type recherche :

- Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

Pour le cheminement en sciences et technologies quantiques :

- Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en physique ou l'équivalent.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents. La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas à cette condition particulière d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.



Pour être admis au cheminement de type recherche, la candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

**FACULTÉ DES SCIENCES**

# Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en développement du jeu vidéo

## PRÉSENTATION

### Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminement ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminement, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

30 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus de Longueuil

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

\* Peuvent varier pour certains cheminement ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

450 463-1835, poste 61715  
1 888 463-1835, poste 61715 (numéro sans frais)  
450 463-6571 (télécopieur)  
[ti@USherbrooke.ca](mailto:ti@USherbrooke.ca)

## Informations générales

Le programme est sous la responsabilité du centre de formation en technologies de l'information (CEFTI).

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances sur les méthodes et outils utilisés pour spécifier, concevoir et implanter des jeux vidéo;
- d'approfondir ses connaissances dans des domaines utilisés dans le développement du jeu vidéo dont l'infographie, le traitement d'images et de l'audio numérique, la synthèse d'images, l'animation 3D, l'intelligence artificielle, la jouabilité et la programmation distribuée;
- d'acquérir, par les travaux pratiques et le projet d'intégration, une expérience de participation productive à la conception et à la mise en œuvre d'un jeu vidéo répondant aux besoins réels des entreprises;
- de se familiariser avec la pratique du développement du jeu vidéo tel que vécu en entreprise;
- de se familiariser avec le contexte du jeu vidéo dans ses dimensions technologique et administrative;
- d'approfondir ses connaissances sur les modes de gestion des projets de jeux vidéo;

- de développer sa capacité de travail en équipe, de même que son expression orale et écrite, de façon à assurer une communication efficace.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Activités pédagogiques obligatoires (30 crédits)

<b>INF700</b>	Introduction à l'industrie du jeu (2 crédits)
<b>INF704</b>	Gestion de projets en jeu vidéo (2 crédits)
<b>INF706</b>	Concepts mathématiques et physiques appliqués en jeu vidéo (2 crédits)
<b>INF707</b>	Éléments fondamentaux d'infographie en jeu vidéo (2 crédits)
<b>INF708</b>	Processus de production d'un jeu vidéo (2 crédits)
<b>INF709</b>	Concepts spécialisés de programmation en jeu vidéo (2 crédits)
<b>INF710</b>	Projet intégrateur en jeu vidéo (6 crédits)
<b>INF711</b>	Veille technologique en jeu vidéo (1 crédit)
<b>INF712</b>	Jouabilité en jeu vidéo (1 crédit)
<b>INF713</b>	Intégration des médias numériques en jeu vidéo (2 crédits)
<b>INF714</b>	Programmation distribuée (2 crédits)
<b>INF737</b>	Conception orientée objet avancée (3 crédits)
<b>INF781</b>	Intelligence artificielle appliquée (3 crédits)

Les activités pédagogiques INF 700, INF 706, INF 708, INF 710, INF 711 et INF 713 sont reconnues dans le cadre du cheminement intégré avec diplôme d'études supérieures spécialisées de 2<sup>e</sup> cycle en développement du jeu vidéo du baccalauréat en informatique.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Longueuil : admission au trimestre d'automne

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 2<sup>e</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Exigence(s) d'admission

Se présenter à une entrevue d'admission.

### Condition(s) particulière(s)

Détenir un grade universitaire de 1<sup>er</sup> cycle en informatique, en informatique de gestion, en génie informatique ou en génie logiciel, ou toute autre formation jugée équivalente.

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents.

### Critères de sélection

La sélection des candidates et candidats se fait sur la base d'une liste d'excellence. Pour établir cette liste, la qualité du dossier scolaire et les résultats de l'entrevue d'admission sont pris en considération.

La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas aux conditions particulières d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet.

**FACULTÉ DES SCIENCES**

## Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en écologie internationale

**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

30 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant d'obtenir une reconnaissance pour l'acquisition :

- d'une formation sur les divers écosystèmes qui caractérisent les grands biomes continentaux et sur les enjeux sociaux, économiques et politiques liés à leur gestion;
- d'une formation en stage à l'étranger portant sur la réalisation d'un projet du domaine de l'écologie dans un cadre proposé par les partenaires locaux du programme;
- de compétences professionnelles liées à la spécialisation en écologie internationale, particulièrement la coopération, la prise de décision et l'apprentissage autonome dans un milieu interdisciplinaire et interculturel.

**STRUCTURE DU PROGRAMME**

Les activités pédagogiques ayant été réussies dans le cadre d'un des cheminements en écologie internationale du programme de maîtrise en biologie sont reconnues dans le cadre de ce programme.

**ADMISSION ET EXIGENCES**

## Condition(s) générale(s)

Avoir obtenu au moins 30 crédits dans l'un des cheminements en écologie internationale de la maîtrise en biologie, incluant les activités ECL 736 et ECL 737.

## Condition(s) particulière(s)

Faire sa demande d'admission à l'intérieur d'une période maximale de 12 mois suivant la session de sa dernière inscription à la maîtrise en biologie.

**FACULTÉ DES SCIENCES**

## Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en génie logiciel

**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

30 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus de Longueuil

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

450 463-1835, poste 61715  
1 888 463-1835, poste 61715 (numéro sans frais)  
450 463-6571 (télécopieur)  
[ti@USherbrooke.ca](mailto:ti@USherbrooke.ca)

## Informations générales

Ce programme est sous la responsabilité du centre de formation en technologies de l'information (CEFTI).

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances sur les méthodes et les outils utilisés pour spécifier, concevoir, implanter et maintenir les systèmes informatiques;
- d'approfondir ses connaissances sur les techniques de modélisation et de gestion des projets informatiques;
- de développer sa capacité d'écoute de même que son expression orale et écrite, de façon à lui assurer une communication efficace avec les personnes qui feront appel à ses services;
- de diriger des équipes de développement et de maintenance de systèmes informatiques pour ensuite accéder rapidement aux fonctions d'architecte technologique ou de chargé de projet.

# STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques obligatoires (27 crédits)

<b>CIR711</b>	Principes de rédaction I (1 crédit)
<b>INF721</b>	Mesures et indicateurs du génie logiciel (3 crédits)
<b>INF734</b>	Méthodes formelles de spécification (3 crédits)
<b>INF735</b>	Entrepôt et forage de données (3 crédits)
<b>INF743</b>	Architecture logicielle (3 crédits)
<b>INF747</b>	Conception des systèmes d'information (3 crédits)
<b>INF752</b>	Techniques de vérification et de validation (3 crédits)
<b>INF754</b>	Gestion de projets (3 crédits)
<b>INF756</b>	Systèmes client-serveur (3 crédits)
<b>INF774</b>	Activité d'intégration en génie logiciel (2 crédits)

## Activités pédagogiques à option (3 crédits)

Choisies parmi les suivantes

<b>INF733</b>	Processus logiciels et gestion des TI (3 crédits)
<b>INF744</b>	Réseautique et télématique (3 crédits)
<b>INF745</b>	Mégadonnées (3 crédits)
<b>INF749</b>	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
<b>INF764</b>	Gestion de projet avancée en TI (3 crédits)
<b>INF786</b>	Gestion du changement en TI (3 crédits)

*Note* : Pour être inscrite ou inscrit à l'activité INF774, il faut avoir obtenu au moins 20 crédits.

# ADMISSION ET EXIGENCES

## Lieux de formation et trimestres d'admission

Longueuil : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

## Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 2<sup>e</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

## Exigence(s) d'admission

Se présenter à une entrevue d'admission.

## Condition(s) particulière(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en informatique, en informatique de gestion, en génie informatique ou en génie logiciel, ou tout autre diplôme jugé équivalent.

Avoir deux ans d'expérience professionnelle en informatique



## Critères de sélection

La sélection des candidates et candidats se fait sur la base d'une liste d'excellence. Pour établir cette liste, la qualité du dossier scolaire et les résultats de l'entrevue d'admission sont pris en considération.

La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas aux conditions particulières d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

**FACULTÉ DES SCIENCES**

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

30 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

819 821-7088  
819 821-8017 (télécopieur)  
[chimie@USherbrooke.ca](mailto:chimie@USherbrooke.ca)

**Objectif(s)**

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances en sciences des nanomatériaux selon une approche multidisciplinaire associée à cette discipline;
- de parfaire ses connaissances fondamentales et de s'initier à l'utilisation des techniques avancées de caractérisation des nanomatériaux;
- d'amorcer une spécialisation dans un secteur de cette science;
- de s'initier à la recherche sur les nanomatériaux.

**STRUCTURE DU PROGRAMME**

Activités pédagogiques obligatoires (9 crédits)

**CHM760** Chimie de nanomatériaux et matériaux intelligents (3 crédits)

<b>GCH740</b>	Techniques de caractérisation des matériaux (3 crédits)
<b>PHY710</b>	Techniques de caractérisation des matériaux II (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option (21 crédits)

### Bloc a (9 crédits)

Une activité pédagogique choisie parmi les suivantes

<b>CPH720</b>	Projet de spécialité en matériaux fonctionnels (9 crédits)
<b>PHY720</b>	Projet de spécialité en matériaux de pointe (9 crédits)

### Bloc b (12 crédits)

Activités pédagogiques choisies parmi les suivantes, avec l'accord de la direction du programme

<b>CHM750</b>	Méthodes avancées en chimie des polymères (3 crédits)
<b>CHM777</b>	Sujets choisis en chimie des matériaux (3 crédits)
<b>CPH709</b>	Chimie des solutions et colloïdes (3 crédits)
<b>CPH710</b>	Projet expérimental I en chimie (3 crédits)
<b>CPH713</b>	Électrochimie et énergies propres (3 crédits)
<b>CPH714</b>	Orbitales moléculaires et modélisation (3 crédits)
<b>CPH716</b>	Chimie des matériaux (3 crédits)
<b>CPH719</b>	Thermodynamique statistique et matériaux (3 crédits)
<b>CPH787</b>	Sujets de pointe en chimie physique I (3 crédits)
<b>GEI714</b>	Dispositifs électroniques sur silicium et matériaux III-V (3 crédits)
<b>GMC760</b>	Nanocaractérisation des semiconducteurs (1 crédit)
<b>GMC761</b>	Genèse et caractérisation des couches minces (2 crédits)
<b>PHY715</b>	Projet expérimental en physique (3 crédits)
<b>PHY723</b>	Physique des micro et nanostructures (3 crédits)
<b>PHY724</b>	Physique mésoscopique (3 crédits)
<b>PHY730</b>	Physique de la matière condensée avancée (3 crédits)
<b>PHY760</b>	Méthodes expérimentales en physique du solide (3 crédits)
<b>PHY775</b>	Optique moderne (3 crédits)
<b>PHY785</b>	Physique de la matière condensée (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en chimie, en physique, en génie chimique ou physique, ou l'équivalent.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3, ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents. La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas à cette condition particulière d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

# Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

**FACULTÉ DES SCIENCES**

## Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en sciences

**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

30 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

819 821-8000, poste 62007  
819 821-7060 (télécopieur)  
[vdr-sciences@USherbrooke.ca](mailto:vdr-sciences@USherbrooke.ca)

## Informations générales

Le diplôme de 2<sup>e</sup> cycle en sciences permet de répondre aux besoins notamment des étudiantes et étudiants internationaux désirant approfondir leurs connaissances et leurs méthodes de travail dans une discipline des sciences.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'utiliser les outils conceptuels et théoriques d'une discipline des sciences;
- de développer ses capacités d'analyse;
- de poursuivre une spécialisation dans un domaine d'études des sciences.

**STRUCTURE DU PROGRAMME**

## Activités pédagogiques à option (30 crédits)

Une activité choisie selon la discipline de son champ d'études, dans chacun des deux blocs suivants :

### Bloc 1 (15 crédits)

<b>SCB701</b> OU <b>SCC701</b> OU <b>SCF701</b> OU <b>SCM701</b> OU <b>SCP701</b>	Activités de recherche en biologie I (15 crédits) Activités de recherche en chimie I (15 crédits) Activités de recherche en informatique I (15 crédits) Activités de recherche en mathématiques I (15 crédits) Activités de recherche en physique I (15 crédits)
---	--

ou toute combinaison d'activités pédagogiques de 2<sup>e</sup> cycle en sciences jugée pertinente dans la formation et approuvée par la Faculté.

### Bloc 2 (15 crédits)

<b>SCB702</b> OU <b>SCC702</b> OU <b>SCF702</b> OU <b>SCM702</b> OU <b>SCP702</b>	Activités de recherche en biologie II (15 crédits) Activités de recherche en chimie II (15 crédits) Activités de recherche en informatique II (15 crédits) Activités de recherche en mathématiques II (15 crédits) Activités de recherche en physique II (15 crédits)
---	---

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

### Condition(s) générale(s)

Détenir l'équivalent d'un grade de 1<sup>er</sup> cycle dans un champ d'études couvert par la Faculté des sciences.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir obtenu une note d'au moins 11 sur 20 au cours de la dernière année d'études. Compte tenu des différences de notation entre les pays, ce critère peut varier selon le pays.

### Critères de sélection

La sélection des candidates et candidats se fait sur la base de la qualité du dossier scolaire.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en sciences de la vie et droit

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

30 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

## RENSEIGNEMENTS

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir, dans le cadre de la formation de juriste, une formation scientifique avancée en sciences biologiques, en biologie moléculaire et en biotechnologie, et intégrée avec la formation en droit;
- de s'initier aux disciplines propres aux biotechnologies en vue d'acquérir les connaissances, le langage et les méthodes qui faciliteront la communication, le travail en équipe, la concertation entre les juristes et les professionnelles et professionnels œuvrant dans le milieu des biotechnologies;
- de comprendre les implications des biotechnologies et, notamment, leurs conséquences sociales et juridiques;
- de saisir les valeurs éthiques impliquées dans les problématiques soulevées par les biotechnologies de façon à les prendre en compte dans la résolution des problèmes auxquels la personne sera confrontée dans son activité professionnelle.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques obligatoires (30 crédits)

**BCL716** Biologie moléculaire des eucaryotes (2 crédits)**BCM706** Biochimie générale (4 crédits)**BIM707** Éthique des sciences de la vie (3 crédits)

<b>BIM708</b>	Biologie moléculaire - Travaux pratiques (3 crédits)
<b>GNT704</b>	Génétique (2 crédits)
<b>GNT706</b>	Génétique moléculaire humaine (2 crédits)
<b>GNT712</b>	Génie génétique II (2 crédits)
<b>MCB704</b>	Microbiologie (2 crédits)
<b>MCB706</b>	Biologie moléculaire des procaryotes (2 crédits)
<b>PSL712</b>	Physiologie animale (3 crédits)
<b>PSV708</b>	Biologie végétale (3 crédits)
<b>VIR704</b>	Virus des eucaryotes (2 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission au trimestre d'été

### Condition(s) générale(s)

Être inscrite ou inscrit à temps complet au programme de baccalauréat en droit avec cheminement en sciences de la vie. Les exigences d'admission au programme de baccalauréat en droit avec cheminement en sciences de la vie sont mentionnées dans la fiche signalétique de ce programme.

### Condition(s) particulière(s)

Être inscrite ou inscrit à temps complet à la deuxième session du programme de baccalauréat en droit avec cheminement en sciences de la vie.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet



**FACULTÉ DES SCIENCES**

## Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en synthèse organique et chimie pharmaceutique

**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

30 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

819 821-7088

819 821-8017 (télécopieur)

[chimie@USherbrooke.ca](mailto:chimie@USherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances en chimie organique à l'aide d'une approche arrimant la synthèse organique et la chimie pharmaceutique;
- de parfaire ses connaissances fondamentales en chimie organique;
- d'amorcer une spécialisation dans un secteur de cette science;
- de s'initier à la recherche en synthèse organique ou en chimie pharmaceutique.

**STRUCTURE DU PROGRAMME**

## Activités pédagogiques obligatoires (24 crédits)

**BCM400**

Chimie pharmaceutique (3 crédits)

<b>COR703</b>	Résonance magnétique (3 crédits)
<b>COR720</b>	Projet de spécialité en chimie organique (9 crédits)
<b>COR741</b>	Orbitales moléculaires frontières en chimie organique (3 crédits)
<b>COR751</b>	Synthèse organique (3 crédits)
<b>COR758</b>	Nouveaux réactifs en chimie organique (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option (6 crédits)

<b>CHM720</b>	Conception et optimisation de médicaments (1 crédit)
<b>CHM758</b>	Transformations chimiques des substances naturelles (3 crédits)
<b>COR706</b>	Chimie organique hétérocycle (3 crédits)
<b>COR710</b>	Projet expérimental I en chimie organique (3 crédits)
<b>COR728</b>	Chimie organométallique de synthèse (3 crédits)
<b>PHR701</b>	Principes de pharmacologie (2 crédits)
<b>PHR714</b>	Chimie médicinale avancée (2 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en chimie ou l'équivalent.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3, ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

**FACULTÉ DES SCIENCES**

# Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en technologies de l'information

## PRÉSENTATION

### Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

30 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus de Longueuil

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

450 463-1835, poste 61715  
1 888 463-1835, poste 61715 (numéro sans frais)  
450 463-6571 (télécopieur)  
[ti@USherbrooke.ca](mailto:ti@USherbrooke.ca)

## Informations générales

Ce programme relève du Centre de formation en technologies de l'information.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de prendre en charge un projet de technologies de l'information (TI);
- d'analyser et de spécifier des besoins en matière de TI;
- d'estimer les coûts de réalisation et l'échéancier d'un projet de TI;
- de participer à l'installation d'environnements informatiques;
- d'évaluer les qualités d'un système d'information (SI);
- de contribuer au développement et à la maintenance d'un SI;
- de superviser et d'améliorer un SI;
- de déterminer des politiques, normes et procédures pour les SI;

- d'assurer le contrôle et la vérification d'un SI.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Activités pédagogiques obligatoires (27 crédits)

<b>CIR711</b>	Principes de rédaction I (1 crédit)
<b>INF731</b>	Programmation orientée objet (3 crédits)
<b>INF732</b>	Bases de données (3 crédits)
<b>INF735</b>	Entrepôt et forage de données (3 crédits)
<b>INF736</b>	Modèle de connaissance et évolution en TI (2 crédits)
<b>INF753</b>	Conception et évaluation d'interfaces personne-machine (IPM) (2 crédits)
<b>INF754</b>	Gestion de projets (3 crédits)
<b>INF755</b>	Méthodes d'analyse et de conception (3 crédits)
<b>INF758</b>	Progiciel de gestion intégré (PGI) (2 crédits)
<b>INF760</b>	Activité d'intégration en technologies de l'information (TI) (2 crédits)
<b>INF777</b>	Applications Internet (3 crédits)

### Activités pédagogiques à option (3 crédits)

Choisies parmi les suivantes:

<b>INF733</b>	Processus logiciels et gestion des TI (3 crédits)
<b>INF745</b>	Mégadonnées (3 crédits)
<b>INF747</b>	Conception des systèmes d'information (3 crédits)
<b>INF764</b>	Gestion de projet avancée en TI (3 crédits)
<b>INF786</b>	Gestion du changement en TI (3 crédits)

*Note* : Pour être inscrite ou inscrit à l'activité INF735, il faut avoir réussi le cours INF732. Pour être inscrite ou inscrit à l'activité INF760, il faut avoir obtenu au moins 20 crédits.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Longueuil : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 2<sup>e</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Exigence(s) d'admission

Se présenter à une entrevue d'admission.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir réussi deux cours de mathématiques de niveau universitaire et l'équivalent d'un premier cours de programmation générale d'un baccalauréat en informatique.

Avoir deux ans d'expérience professionnelle en informatique.

## Critères de sélection

La sélection des candidates et candidats se fait sur la base d'une liste d'excellence. Pour établir cette liste, la qualité du dossier scolaire et les résultats de l'entrevue d'admission sont pris en considération.

La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas aux conditions particulières d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

**FACULTÉ DES SCIENCES**

# Microprogramme de 2e cycle en actualisation des compétences en technologies de l'information

## PRÉSENTATION

### Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

15 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus de Longueuil

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

450 463-1835, poste 61715  
1 888 463-1835, poste 61715 (numéro sans frais)  
450 463-6571 (télécopieur)  
[ti@USherbrooke.ca](mailto:ti@USherbrooke.ca)

## Informations générales

Ce microprogramme vise à faciliter l'intégration de la main-d'œuvre immigrante dans le secteur économique des technologies de l'information.

Ce programme est sous la responsabilité du centre de formation en technologies de l'information (CEFTI).

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de contextualiser ses connaissances dans le but de faciliter son intégration en emploi dans le domaine des technologies de l'information (TI) au Québec.

## Objectif(s) spécifique(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de développer une connaissance approfondie du domaine des technologies de l'information dans le contexte nord-américain en général et

québécois en particulier;

- de développer une vision d'ensemble des pratiques actuelles en gestion de projet dans le domaine des technologies de l'information dans le contexte nord-américain en général et québécois en particulier;
- de développer ses habiletés en communication dans un contexte lié à l'analyse des besoins et à l'expression de solutions;
- de mettre à jour ses habiletés techniques dans certains champs d'activités liés aux domaines des technologies de l'information;
- d'expérimenter en milieu de travail la maîtrise de ses acquis.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Activités pédagogiques obligatoires (15 crédits)

<b>INF726</b>	Gestion de projets en TI (3 crédits)
<b>INF727</b>	Analyse des besoins en TI (3 crédits)
<b>INF728</b>	Interrelation dans le monde professionnel en TI (6 crédits)
<b>INF729</b>	Carrière en TI (1 crédit)
<b>INF736</b>	Modèle de connaissance et évolution en TI (2 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Longueuil : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Détenir une formation jugée équivalente à un grade de 1<sup>er</sup> cycle en informatique ou en technologies de l'information, obtenue dans une institution hors de l'Amérique du Nord.

### Condition(s) particulière(s)

De façon exceptionnelle, les candidates et candidats qui ne sont pas titulaires d'un grade de 1<sup>er</sup> cycle peuvent être admis sur la base d'une formation ou d'une expérience professionnelle jugées adéquates selon la *Politique sur la reconnaissance des acquis* et le règlement facultaire dans le domaine.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Microprogramme de 2e cycle de formation professionnelle en écologie appliquée

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

2e cycle

## CRÉDITS

15 crédits

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Hiver

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉ\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7070

819 821-8049 (télécopieur)

[biologie@USherbrooke.ca](mailto:biologie@USherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des outils, des techniques et des connaissances pratiques spécialisées liées à la profession d'écologiste et recherchés sur le marché du travail;
- de se familiariser avec les processus spatiaux en écologie ainsi qu'avec les outils de la géomatique pour leur analyse;
- d'acquérir les concepts se rapportant aux études d'impacts de même qu'aux aspects légaux liés à la conservation et à l'environnement;
- de développer une expertise en gestion de projets et en rédaction technique.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques obligatoires (15 crédits)

**ECL770** Travaux pratiques d'écologie spatiale : analyse de cas (4 crédits)**ECL771** Élaboration et réalisation d'études d'impacts (3 crédits)



**ECL772** Droit de la conservation et de l'environnement (3 crédits)

**ECL773** Rédaction technique et scientifique en écologie (2 crédits)

**ECL774** Gestion de projets en écologie (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission au trimestre d'hiver (si le nombre d'inscriptions est suffisant)

### Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle ou l'équivalent dans une discipline ou un champ d'études pertinent incluant une formation de base en écologie.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir suivi une formation de base dans l'utilisation du programme ArcGIS. L'étudiante ou l'étudiant qui n'a pas suivi cette formation devra s'inscrire à une activité supplémentaire hors programme offerte de façon intensive en début de session.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

**FACULTÉ DES SCIENCES**

## Microprogramme de 2e cycle en interactions scientifiques

**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

12 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

819 821-8000, poste 62007  
819 821-7060 (télécopieur)  
[vdr-sciences@USherbrooke.ca](mailto:vdr-sciences@USherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances de diverses méthodologies, d'outils de laboratoire ou de logiciels en technologies de l'information qui la ou le rendront plus efficace dans l'accomplissement de ses recherches;
- d'élargir ses connaissances au-delà de son propre programme de recherche dans divers domaines de la science;
- de développer ses capacités de réflexion et d'analyse critiques relativement aux problématiques d'actualité dans les domaines de la biologie, de la chimie, de l'environnement, des technologies de l'information, des mathématiques ou de la physique;
- de développer ses habiletés quant à la présentation et à la communication efficace de résultats scientifiques;
- d'apprendre comment rédiger un article scientifique et publier ses résultats dans des revues scientifiques spécialisées;
- de se familiariser avec la recherche faite dans d'autres institutions québécoises, canadiennes et internationales;
- de développer un réseau de contacts avec des chercheuses et chercheurs expérimentés et de renommée internationale.

**STRUCTURE DU PROGRAMME**

## Activités pédagogiques à option (12 crédits)

### Bloc 1: fondements des interactions scientifiques (6 crédits)

Choisis selon la discipline de son programme d'attache:

<b>SCB770</b>	Interactions scientifiques en biologie I (2 crédits)
<b>SCB771</b>	Interactions scientifiques en biologie II (2 crédits)
<b>SCB772</b>	Interactions scientifiques en biologie III (2 crédits)

OU

<b>SCC770</b>	Interactions scientifiques en chimie I (2 crédits)
<b>SCC771</b>	Interactions scientifiques en chimie II (2 crédits)
<b>SCC772</b>	Interactions scientifiques en chimie III (2 crédits)

OU

<b>SCF770</b>	Interactions scientifiques en informatique I (2 crédits)
<b>SCF771</b>	Interactions scientifiques en informatique II (2 crédits)
<b>SCF772</b>	Interactions scientifiques en informatique III (2 crédits)

OU

<b>SCM770</b>	Interactions scientifiques en mathématiques I (2 crédits)
<b>SCM771</b>	Interactions scientifiques en mathématiques II (2 crédits)
<b>SCM772</b>	Interactions scientifiques en mathématiques III (2 crédits)

OU

<b>SCP770</b>	Interactions scientifiques en physique I (2 crédits)
<b>SCP771</b>	Interactions scientifiques en physique II (2 crédits)
<b>SCP772</b>	Interactions scientifiques en physique III (2 crédits)

### Bloc 2: activités pédagogiques complémentaires par discipline (0 à 6 crédits)

Choisies selon la discipline de son programme d'attache, parmi les activités pédagogiques suivantes:

<b>SCB773</b>	Interactions scientifiques en biologie IV (2 crédits)
<b>SCB774</b>	Sujets spéciaux en biologie I (1 crédit)
<b>SCB775</b>	Sujets spéciaux en biologie II (1 crédit)
<b>SCB776</b>	Sujets spéciaux en biologie III (2 crédits)
<b>SCB777</b>	Exercices dirigés en biologie I (1 crédit)
<b>SCB778</b>	Exercices dirigés en biologie II (1 crédit)
<b>SCB779</b>	Exercices dirigés en biologie III (1 crédit)
<b>SCB780</b>	Exercices dirigés en biologie IV (2 crédits)
<b>SCB781</b>	Exercices dirigés en biologie V (2 crédits)
<b>SCB782</b>	Méthodologie de la recherche en biologie (3 crédits)
<b>SCB783</b>	Travaux dirigés en biologie (3 crédits)
<b>SCB784</b>	Techniques instrumentales pour la recherche en biologie (1 crédit)

OU

<b>SCC773</b>	Interactions scientifiques en chimie IV (2 crédits)
<b>SCC774</b>	Sujets spéciaux en chimie I (1 crédit)
<b>SCC775</b>	Sujets spéciaux en chimie II (1 crédit)
<b>SCC776</b>	Sujets spéciaux en chimie III (2 crédits)
<b>SCC777</b>	Exercices dirigés en chimie I (1 crédit)
<b>SCC778</b>	Exercices dirigés en chimie II (1 crédit)
<b>SCC779</b>	Exercices dirigés en chimie III (1 crédit)
<b>SCC780</b>	Exercices dirigés en chimie IV (2 crédits)

SCC781	Exercices dirigés en chimie V (2 crédits)
SCC782	Méthodologie de la recherche en chimie (3 crédits)
SCC783	Travaux dirigés en chimie (3 crédits)
SCC784	Techniques instrumentales pour la recherche en chimie (1 crédit)

OU

SCF773	Interactions scientifiques en informatique IV (2 crédits)
SCF774	Sujets spéciaux en informatique I (1 crédit)
SCF775	Sujets spéciaux en informatique II (1 crédit)
SCF776	Sujets spéciaux en informatique III (2 crédits)
SCF777	Exercices dirigés en informatique I (1 crédit)
SCF778	Exercices dirigés en informatique II (1 crédit)
SCF779	Exercices dirigés en informatique III (1 crédit)
SCF780	Exercices dirigés en informatique IV (2 crédits)
SCF781	Exercices dirigés en informatique V (2 crédits)
SCF782	Méthodologie de la recherche en informatique (3 crédits)
SCF783	Travaux dirigés en informatique (3 crédits)
SCF784	Techniques instrumentales pour la recherche en informatique (1 crédit)

OU

SCM773	Interactions scientifiques en mathématiques IV (2 crédits)
SCM774	Sujets spéciaux en mathématiques I (1 crédit)
SCM775	Sujets spéciaux en mathématiques II (1 crédit)
SCM776	Sujets spéciaux en mathématiques III (2 crédits)
SCM777	Exercices dirigés en mathématiques I (1 crédit)
SCM778	Exercices dirigés en mathématiques II (1 crédit)
SCM779	Exercices dirigés en mathématiques III (1 crédit)
SCM780	Exercices dirigés en mathématiques IV (2 crédits)
SCM781	Exercices dirigés en mathématiques V (2 crédits)
SCM782	Méthodologie de la recherche en mathématiques (3 crédits)
SCM783	Travaux dirigés en mathématiques (3 crédits)
SCM784	Techniques instrumentales pour la recherche en mathématiques (1 crédit)

OU

SCP773	Interactions scientifiques en physique IV (2 crédits)
SCP774	Sujets spéciaux en physique I (1 crédit)
SCP775	Sujets spéciaux en physique II (1 crédit)
SCP776	Sujets spéciaux en physique III (2 crédits)
SCP777	Exercices dirigés en physique I (1 crédit)
SCP778	Exercices dirigés en physique II (1 crédit)
SCP779	Exercices dirigés en physique III (1 crédit)
SCP780	Exercices dirigés en physique IV (2 crédits)
SCP781	Exercices dirigés en physique V (2 crédits)
SCP782	Méthodologie de la recherche en physique (3 crédits)
SCP783	Travaux dirigés en physique (3 crédits)
SCP784	Techniques instrumentales pour la recherche en physique (1 crédit)

### Bloc 3: activités pédagogiques complémentaires en sciences (0 à 6 crédits)

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes:

SCI715	Communication scientifique (2 crédits)
SCI730	Communication des mathématiques I (1 crédit)
SCI731	Communication des mathématiques II (1 crédit)
SCI732	Communication des mathématiques III (1 crédit)
SCI733	Communication des mathématiques IV (1 crédit)
SCI740	Outils et logiciels scientifiques I (1 crédit)

<b>SCI741</b>	Outils et logiciels scientifiques II (1 crédit)
---------------	---

<b>SCI742</b>	Outils et logiciels scientifiques III (1 crédit)
---------------	--

<b>SCI745</b>	Rédaction scientifique (2 crédits)
---------------	------------------------------------

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Condition(s) particulière(s)

Être inscrite ou inscrit à un des programmes de maîtrise de type recherche à la Faculté des sciences (maîtrise en biologie, en chimie, en environnement, en génie logiciel, en informatique, en mathématiques ou en physique).

### Régimes des études et d'inscription

Les étudiantes et étudiants suivent les activités pédagogiques du microprogramme en même temps que les activités pédagogiques de la maîtrise à laquelle elles ou ils sont inscrits à temps complet. Les activités pédagogiques sont distribuées tout au long du parcours des six trimestres.

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Microprogramme de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

2e cycle

## CRÉDITS

15 crédits

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver, Été

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

UNITÉS ADMINISTRATIVES  
CORESPONSABLES

FSCI Département de physique

## PARTICULARITÉ\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7088

819 821-8017 (télécopieur)

[chimie@USherbrooke.ca](mailto:chimie@USherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'amorcer un perfectionnement et d'accroître ses compétences dans le domaine des nanomatériaux et des caractérisations de pointe;
- d'acquérir une expérience pratique via des activités de laboratoire ou des projets de développement dans le domaine des nanomatériaux réalisés en laboratoires de recherche.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques à option (12 à 15 crédits)

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes

CHM750

Méthodes avancées en chimie des polymères (3 crédits)

<b>CHM760</b>	Chimie de nanomatériaux et matériaux intelligents (3 crédits)
<b>CHM777</b>	Sujets choisis en chimie des matériaux (3 crédits)
<b>CPH709</b>	Chimie des solutions et colloïdes (3 crédits)
<b>CPH710</b>	Projet expérimental I en chimie (3 crédits)
<b>CPH714</b>	Orbitales moléculaires et modélisation (3 crédits)
<b>CPH716</b>	Chimie des matériaux (3 crédits)
<b>CPH719</b>	Thermodynamique statistique et matériaux (3 crédits)
<b>CPH720</b>	Projet de spécialité en matériaux fonctionnels (9 crédits)
<b>CPH721</b>	Projet de recherche en matériaux fonctionnels (12 crédits)
<b>CPH722</b>	Communication en matériaux fonctionnels (3 crédits)
<b>CPH787</b>	Sujets de pointe en chimie physique I (3 crédits)
<b>GCH740</b>	Techniques de caractérisation des matériaux (3 crédits)
<b>PHY710</b>	Techniques de caractérisation des matériaux II (3 crédits)
<b>PHY715</b>	Projet expérimental en physique (3 crédits)
<b>PHY720</b>	Projet de spécialité en matériaux de pointe (9 crédits)
<b>PHY721</b>	Projet de recherche en matériaux de pointe (12 crédits)
<b>PHY722</b>	Communication en matériaux de pointe (3 crédits)
<b>PHY760</b>	Méthodes expérimentales en physique du solide (3 crédits)
<b>PHY785</b>	Physique de la matière condensée (3 crédits)

## Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

L'inscription aux activités pédagogiques doit préalablement être discutée avec la personne responsable du programme afin d'établir un cheminement pédagogique pertinent en regard des besoins de formation de l'étudiante ou de l'étudiant.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'été, d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en sciences ou en génie d'une université canadienne ou l'équivalent.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir obtenu dans son programme de 1<sup>er</sup> cycle une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents.

Pour les étudiantes et étudiants d'une université ou d'une école d'ingénieurs hors du Canada, être inscrites ou inscrits en dernière année d'un programme de formation d'ingénieurs d'une durée minimum de cinq années.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

**FACULTÉ DES SCIENCES**

## Microprogramme de 2e cycle en sciences

**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

15 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

819 821-8000, poste 62007  
819 821-7060 (télécopieur)  
[vdr-sciences@USherbrooke.ca](mailto:vdr-sciences@USherbrooke.ca)

## Informations générales

Le microprogramme de 2<sup>e</sup> cycle en sciences s'adresse notamment aux étudiantes et étudiants internationaux désirant approfondir leurs connaissances et leurs méthodes de travail dans une discipline des sciences.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir les outils conceptuels et théoriques d'une discipline des sciences;
- de développer ses capacités d'analyse;
- d'amorcer une spécialisation dans un domaine d'études;
- de s'initier aux méthodes d'apprentissage dans un contexte québécois.

**STRUCTURE DU PROGRAMME**



## Activités pédagogiques à option (15 crédits)

<b>SCB701</b> OU <b>SCC701</b> OU <b>SCF701</b> OU <b>SCM701</b> OU <b>SCP701</b>	Activités de recherche en biologie I (15 crédits) Activités de recherche en chimie I (15 crédits) Activités de recherche en informatique I (15 crédits) Activités de recherche en mathématiques I (15 crédits) Activités de recherche en physique I (15 crédits)
---	--

ou toute combinaison d'activités pédagogiques de 2<sup>e</sup> cycle en sciences, jugée pertinente dans la formation et approuvée par la Faculté.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'été, d'automne et d'hiver

### Condition(s) générale(s)

Détenir l'équivalent d'un grade de 1<sup>er</sup> cycle dans un champ d'études couvert par la Faculté des sciences.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir obtenu une note d'au moins 11 sur 20 ou l'équivalent au cours de la dernière année d'études. Compte tenu des différences de notation entre les pays, ce critère peut varier selon le pays.

### Critères de sélection

La sélection des candidates et candidats se fait sur la base de la qualité du dossier scolaire.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet prévention

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

2e cycle

## CRÉDITS

15 crédits

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps partiel

## LIEU

Formation à distance - Campus Longueuil

## PARTICULARITÉ\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

450 463-1835 poste 61715  
1 888 463-1835 poste 61715  
[ti@usherbrooke.ca](mailto:ti@usherbrooke.ca)  
[Site Internet](#)

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de :

- maîtriser les tenants et aboutissants de la sécurité informatique contemporaine;
- maîtriser la nature des surfaces d'attaque exposées par une infrastructure de TI;
- savoir concevoir, mettre en œuvre et documenter une stratégie efficace pour protéger et défendre ces surfaces d'attaque, en tenant compte d'un budget de ressources donné;
- pouvoir critiquer une telle stratégie telle que mise en place dans une organisation, de manière à en corriger les faiblesses.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques obligatoires

INF801	Concepts de base de la sécurité en TI (3 crédits)
INF802	Planification et prévention en sécurité TI (3 crédits)

<b>INF803</b>	Sécurité des systèmes (3 crédits)
<b>INF810</b>	Projet en sécurité 1 (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option ( à 3 crédits)

Une activité pédagogique choisie parmi les suivantes :

<b>INF804</b>	Sécurité des logiciels (3 crédits)
<b>INF806</b>	Système et réseau (3 crédits)
<b>INF809</b>	Architecture de sécurité (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Formation à distance : admission au trimestre d'automne seulement

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 2<sup>e</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en informatique, en informatique de gestion, en génie informatique, en génie logiciel ou tout autre diplôme jugé équivalent.

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents.

### Exigence(s) d'admission

Se présenter et réussir une entrevue d'admission.

### Critères de sélection

La sélection des candidates et candidats se fait sur la base d'une liste d'excellence. Pour établir cette liste, la qualité du dossier scolaire, l'expérience professionnelle et les résultats de l'entrevue d'admission sont pris en considération.

La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas aux conditions particulières d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps partiel

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet réaction

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

2e cycle

## CRÉDITS

15 crédits

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps partiel

## LIEU

Formation à distance - Campus Longueuil

## PARTICULARITÉ\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

450 463-1835 poste 61715  
1 888 463-1835 poste 61715  
[ti@usherbrooke.ca](mailto:ti@usherbrooke.ca)  
[Site Internet](#)

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de :

- maîtriser la nature, le rythme et les outils des cyberattaques contre divers types d'infrastructure;
- savoir détecter les signes et artefacts d'une intrusion, pouvoir mesurer son ampleur et pouvoir en déterminer la chaîne causale;
- savoir dresser et exécuter un plan d'intervention en cas d'incident et de brèche de données, de manière à trouver le meilleur compromis entre la minimisation des dommages et l'interruption des activités de l'organisation.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques obligatoires

INF805	Introduction aux attaques informatiques (3 crédits)
INF807	Criminalistique en sécurité TI (3 crédits)
INF808	Réaction aux attaques et analyses des attaques (3 crédits)

## Activités pédagogiques à option ( à 3 crédits)

Une activité pédagogique choisie parmi les suivantes :

<b>INF804</b>	Sécurité des logiciels (3 crédits)
<b>INF806</b>	Système et réseau (3 crédits)
<b>INF809</b>	Architecture de sécurité (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Formation à distance : admission au trimestre d'automne seulement

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 2<sup>e</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en informatique, en informatique de gestion, en génie informatique, en génie logiciel ou tout autre diplôme jugé équivalent.

Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents.

### Exigence(s) d'admission

Se présenter à une entrevue d'admission.

### Critères de sélection

La sélection des candidates et candidats se fait sur la base d'une liste d'excellence. Pour établir cette liste, la qualité du dossier scolaire, l'expérience professionnelle et les résultats de l'entrevue d'admission sont pris en considération.

La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas aux conditions particulières d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps partiel

FACULTÉ DES SCIENCES

Doctorat en biologie

## PRÉSENTATION

### Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

Ph. D.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

### PARTICULARITÉ\*

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-8000, poste 63045

819 821-8049 (télécopieur)

[etud.superieures.biologie@USherbrooke.ca](mailto:etud.superieures.biologie@USherbrooke.ca)

## Description des cheminements

Le doctorat en biologie permet deux cheminements :

- un cheminement en biologie;
- un cheminement interdisciplinaire en environnement.

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir et de maintenir à jour ses connaissances dans un champ de spécialisation de la bio-informatique, de la biologie moléculaire et cellulaire, de l'écologie ou de la microbiologie;
- de comprendre et de formuler de façon autonome des problématiques issues de situations ou de connaissances relatives à son domaine;
- d'acquérir une formation de chercheuse ou de chercheur;
- de devenir apte à assumer, d'une façon autonome, la responsabilité d'activités de recherche;
- de contribuer à l'avancement des connaissances dans son domaine de recherche;

- de développer sa capacité à bien communiquer les résultats de ses travaux.

## Objectif(s) spécifique(s)

Dans le cheminement interdisciplinaire en environnement

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances disciplinaires qui peuvent contribuer à la compréhension de sa problématique environnementale;
- d'apprendre à situer cette problématique environnementale dans un contexte de développement durable;
- de compléter sa formation disciplinaire par le développement d'une approche interdisciplinaire;
- de contribuer de façon originale à l'avancement des connaissances dans la compréhension des problématiques environnementales et dans le développement d'approches interdisciplinaires contribuant à leurs solutions.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Cheminement en biologie

#### Activités pédagogiques obligatoires (86 crédits)

<b>BIO800</b>	Proposition de recherche (1 crédit)
<b>BIO897</b>	Examen général (8 crédits)
<b>BIO899</b>	Thèse (28 crédits)
<b>BIO991</b>	Activités de recherche I (9 crédits)
<b>BIO993</b>	Activités de recherche II (9 crédits)
<b>BIO994</b>	Activités de recherche III (9 crédits)
<b>BIO996</b>	Activités de recherche IV (20 crédits)
<b>PBI706</b>	Séminaire de recherche IV (1 crédit)
<b>PBI708</b>	Séminaire de recherche V (1 crédit)

#### Activités pédagogiques à option (0 à 4 crédits)

De 0 à 4 crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>BCL710</b>	Signalisation cellulaire (2 crédits)
<b>BCL712</b>	Biotechnologie des cellules animales (1 crédit)
<b>BCM714</b>	Biochimie des protéines (3 crédits)
<b>BFT702</b>	Outils bio-informatiques (2 crédits)
<b>BFT708</b>	Introduction aux méthodes et aux données génomiques (1 crédit)
<b>BFT710</b>	Introduction à la bio-informatique génomique (2 crédits)
<b>BIM702</b>	Frontières de la biologie moléculaire (2 crédits)
<b>BIM710</b>	Biologie moléculaire intégrative (1 crédit)
<b>BIO707</b>	Sujets spécialisés en biologie III (1 crédit)
<b>BIO708</b>	Sujets spécialisés en biologie IV (2 crédits)
<b>BIO801</b>	Activité de recherche complémentaire I (1 crédit)
<b>BIO802</b>	Activité de recherche complémentaire II (1 crédit)
<b>BIO803</b>	Activité de recherche complémentaire III (2 crédits)
<b>BTV700</b>	Biotechnologie végétale (1 crédit)
<b>ECL727</b>	Analyses des données écologiques (1 crédit)
<b>ECL745</b>	Écologie des sols I (1 crédit)
<b>ECL746</b>	Écologie des sols II (2 crédits)
<b>ECL750</b>	Analyses avancées des données écologiques (2 crédits)
<b>ECL752</b>	Écologie évolutive (2 crédits)

<b>ECL754</b>	Frontières en écologie et évolution (2 crédits)
<b>GNT710</b>	Génétique moléculaire des plantes (2 crédits)
<b>MCB712</b>	Antibiotiques et résistance microbienne (2 crédits)
<b>PBI824</b>	Interactions scientifiques II (2 crédits)
<b>PSL705</b>	Biologie de la lactation (3 crédits)
<b>PTV702</b>	Interactions plantes-microorganismes (2 crédits)
<b>TSB702</b>	Techniques de biologie moléculaire (2 crédits)

## Activités pédagogiques au choix (0 à 4 crédits)

Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir parmi les activités pédagogiques offertes dans un autre programme.

## Cheminement interdisciplinaire en environnement

### Activités pédagogiques obligatoires (88 crédits)

<b>BIO800</b>	Proposition de recherche (1 crédit)
<b>BIO897</b>	Examen général (8 crédits)
<b>BIO900</b>	Thèse de doctorat en biologie (24 crédits)
<b>BIO991</b>	Activités de recherche I (9 crédits)
<b>BIO993</b>	Activités de recherche II (9 crédits)
<b>BIO994</b>	Activités de recherche III (9 crédits)
<b>BIO996</b>	Activités de recherche IV (20 crédits)
<b>ENV901</b>	Interdisciplinarité de l'environnement I (3 crédits)
<b>ENV902</b>	Interdisciplinarité de l'environnement II (3 crédits)
<b>PBI706</b>	Séminaire de recherche IV (1 crédit)
<b>PBI708</b>	Séminaire de recherche V (1 crédit)

### Activités pédagogiques à option (0 à 2 crédits)

De 0 à 2 crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>BCL710</b>	Signalisation cellulaire (2 crédits)
<b>BCL712</b>	Biotechnologie des cellules animales (1 crédit)
<b>BCM714</b>	Biochimie des protéines (3 crédits)
<b>BFT702</b>	Outils bio-informatiques (2 crédits)
<b>BFT708</b>	Introduction aux méthodes et aux données génomiques (1 crédit)
<b>BFT710</b>	Introduction à la bio-informatique génomique (2 crédits)
<b>BIM702</b>	Frontières de la biologie moléculaire (2 crédits)
<b>BIM710</b>	Biologie moléculaire intégrative (1 crédit)
<b>BIO707</b>	Sujets spécialisés en biologie III (1 crédit)
<b>BIO708</b>	Sujets spécialisés en biologie IV (2 crédits)
<b>BIO801</b>	Activité de recherche complémentaire I (1 crédit)
<b>BIO802</b>	Activité de recherche complémentaire II (1 crédit)
<b>BIO803</b>	Activité de recherche complémentaire III (2 crédits)
<b>BTV700</b>	Biotechnologie végétale (1 crédit)
<b>ECL727</b>	Analyses des données écologiques (1 crédit)
<b>ECL745</b>	Écologie des sols I (1 crédit)
<b>ECL746</b>	Écologie des sols II (2 crédits)
<b>ECL750</b>	Analyses avancées des données écologiques (2 crédits)
<b>ECL752</b>	Écologie évolutive (2 crédits)
<b>ECL754</b>	Frontières en écologie et évolution (2 crédits)
<b>GNT710</b>	Génétique moléculaire des plantes (2 crédits)



<b>MCB712</b>	Antibiotiques et résistance microbienne (2 crédits)
<b>PBI824</b>	Interactions scientifiques II (2 crédits)
<b>PSL705</b>	Biologie de la lactation (3 crédits)
<b>PTV702</b>	Interactions plantes-microorganismes (2 crédits)
<b>TSB702</b>	Techniques de biologie moléculaire (2 crédits)

## Activités pédagogiques au choix (0 à 2 crédits)

Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir parmi les activités pédagogiques offertes dans un autre programme.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

### Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 2<sup>e</sup> cycle en biochimie, en bio-informatique, en sciences biologiques ou l'équivalent.

ou

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en biochimie, en bio-informatique, en sciences biologiques ou l'équivalent, pour les candidates et candidats dont les dossiers scolaires ont été jugés exceptionnels par le comité des études supérieures du Département de biologie.

### Condition(s) particulière(s)

La candidate ou le candidat admis avec un grade de 1<sup>er</sup> cycle devra obtenir 30 crédits additionnels d'activités pédagogiques d'appoint.

Pour être admis au cheminement interdisciplinaire en environnement, la candidate ou le candidat doit proposer un projet de recherche interdisciplinaire en environnement.

La candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Doctorat en chimie

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

Ph. D.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7088

819 821-8017 (télécopieur)

[chimie@USherbrooke.ca](mailto:chimie@USherbrooke.ca)

## Description des cheminements

Le doctorat en chimie permet un cheminement régulier ou un cheminement interdisciplinaire en environnement.

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir et de maintenir à jour ses connaissances dans un champ de spécialisation de la chimie;
- d'acquérir une formation de chercheure ou de chercheur;
- de comprendre et de formuler de façon autonome des problématiques issues de situations ou de connaissances relatives à son domaine;
- de devenir apte à assumer, d'une façon autonome, la responsabilité d'activités de recherche;
- de contribuer à l'avancement des connaissances dans son domaine de recherche;
- de développer sa capacité de bien communiquer les résultats de ses travaux.

## Objectif(s) spécifique(s)

### Pour le cheminement interdisciplinaire en environnement

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances disciplinaires qui peuvent contribuer à la compréhension de sa problématique environnementale;
- d'apprendre à situer cette problématique environnementale dans un contexte de développement durable;
- de compléter sa formation disciplinaire par le développement d'une approche interdisciplinaire;
- de contribuer de façon originale à l'avancement des connaissances dans la compréhension des problématiques environnementales et au développement d'approches interdisciplinaires contribuant à leurs solutions.

## Domaines de recherche

Chimie analytique et appliquée; chimie bio-organique, biophysique et bio-analytique; chimie des polymères; chimie des solutions et des interfaces; chimie organique; chimie théorique; chimie structurale et spectroscopie moléculaire; électrochimie; environnement

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Cheminement régulier

#### Activités pédagogiques obligatoires (90 crédits)

<b>CHM800</b>	Séminaire II (2 crédits)
<b>CHM802</b>	Séminaire III (3 crédits)
<b>CHM891</b>	Activités de recherche I (9 crédits)
<b>CHM893</b>	Activités de recherche II (13 crédits)
<b>CHM894</b>	Activités de recherche III (13 crédits)
<b>CHM895</b>	Activités de recherche IV (14 crédits)
<b>CHM897</b>	Examen général (6 crédits)
<b>CHM899</b>	Thèse (30 crédits)

### Cheminement interdisciplinaire en environnement

#### Activités pédagogiques obligatoires (90 crédits)

<b>CHM802</b>	Séminaire III (3 crédits)
<b>CHM897</b>	Examen général (6 crédits)
<b>CHM899</b>	Thèse (30 crédits)
<b>CHM996</b>	Activités de recherche (42 crédits)
<b>ENV901</b>	Interdisciplinarité de l'environnement I (3 crédits)
<b>ENV902</b>	Interdisciplinarité de l'environnement II (3 crédits)
<b>ENV903</b>	Séminaire interdisciplinaire en environnement (3 crédits)

Dans le cadre de son programme, une étudiante ou un étudiant peut se voir imposer l'une ou plusieurs des activités pédagogiques du programme de maîtrise en chimie.

## ADMISSION ET EXIGENCES

## Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

## Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 2<sup>e</sup> cycle en chimie ou l'équivalent.

ou

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en chimie ou l'équivalent, pour les candidates et candidats dont les dossiers scolaires ont été jugés exceptionnels par le comité des études supérieures du Département de chimie.

## Condition(s) particulière(s)

La candidate ou le candidat admis avec un grade de 1<sup>er</sup> cycle devra réussir 30 crédits additionnels d'activités pédagogiques d'appoint.

Pour être admis au cheminement interdisciplinaire en environnement, la candidate ou le candidat doit proposer un projet de recherche interdisciplinaire en environnement.

La candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Doctorat en informatique

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

Ph. D.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-8000, poste 62703  
819 821-8200 (télécopieur)  
[phd.informatique@USherbrooke.ca](mailto:phd.informatique@USherbrooke.ca)

## Description des cheminements

Le doctorat en informatique permet :

- un cheminement en informatique;
- un cheminement en bio-informatique;
- un cheminement en imagerie et médias numériques.

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir et de maintenir à jour ses connaissances dans un champ de spécialisation de l'informatique, de la bio-informatique ou de l'imagerie et des médias numériques;
- de comprendre et de formuler de façon autonome des problématiques issues de situations ou de connaissances relatives à son domaine;
- d'acquérir une formation de chercheuse ou de chercheur;
- de devenir apte à assumer, d'une façon autonome, la responsabilité d'activités de recherche;

- de contribuer à l'avancement des connaissances dans son domaine de recherche;
- de développer sa capacité de bien communiquer les résultats de ses travaux.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Cheminement en informatique

#### Tronc commun

##### Activités pédagogiques obligatoires (78 crédits)

IFT888	Examen de synthèse (6 crédits)
IFT889	Proposition de thèse (6 crédits)
IFT891	Activités de recherche I (9 crédits)
IFT892	Activités de recherche II (9 crédits)
IFT893	Activités de recherche III (9 crédits)
IFT894	Activités de recherche IV (14 crédits)
IFT899	Thèse (25 crédits)

##### Banque d'activités pédagogiques à option communes à tous les cheminements

BIN701	Forage de données (3 crédits)
BIN702	Algorithmes pour la bio-informatique (3 crédits)
BIN703	Recherche d'information (3 crédits)
BIN704	Sujets choisis en bio-informatique (3 crédits)
IFT701	Reconnaissance de formes (3 crédits)
IFT702	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT703	Informatique cognitive (3 crédits)
IFT704	Sujets choisis en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT711	Théorie du calcul (3 crédits)
IFT712	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
IFT713	Systèmes répartis et multi-agents (3 crédits)
IFT714	Traitement automatique des langues naturelles (3 crédits)
IFT715	Interfaces personne-machine (3 crédits)
IFT717	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
IFT721	Métriques des logiciels (3 crédits)
IFT722	Génie logiciel (3 crédits)
IFT723	Sujets approfondis en bases de données (3 crédits)
IFT724	Systèmes à base de connaissances (3 crédits)
IFT729	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
IFT737	Conception des systèmes parallèles et distribués (3 crédits)
IFT740	Programmation parallèle (3 crédits)
IFT743	Fiabilité des systèmes (3 crédits)
IFT744	Sujets approfondis en télématique (3 crédits)
IFT745	Simulation de modèles (3 crédits)
IFT747	Conception et gestion des systèmes d'information (3 crédits)
IFT749	Sujets choisis en informatique de systèmes (3 crédits)
IFT762	Aspects numériques des algorithmes (3 crédits)
IFT767	Théorie de la complexité (3 crédits)
IFT769	Sujets choisis en informatique théorique (3 crédits)
IFT780	Réseaux neuronaux (3 crédits)
IFT781	Théorie des automates et des langages formels (3 crédits)
IFT783	Implantation des langages de programmation (3 crédits)

IFT785	Approches orientées objets (3 crédits)
IFT800	Algorithmique (3 crédits)
IFT819	Activités de recherche complémentaire I (3 crédits)
IFT824	Activités de recherche complémentaire II (3 crédits)
IGL734	Méthodes formelles de spécification (3 crédits)
IGL752	Techniques de vérification et de validation (3 crédits)
IMN702	Modèles pour l'imagerie numérique (3 crédits)
IMN704	Analyse de la vidéo (3 crédits)
IMN707	Interactions visuelles numériques (3 crédits)
IMN708	Reconstruction et analyse d'images médicales (3 crédits)
IMN709	Transmission et codage des médias numériques (3 crédits)
IMN710	Synthèse d'images avancée (3 crédits)
IMN715	Sujets choisis en infographie (3 crédits)
IMN716	Sujets choisis en vision artificielle (3 crédits)
IMN730	Traitement et analyse des images (3 crédits)
IMN763	Conception géométrique assistée par ordinateur (3 crédits)
IMN764	Méthodes mathématiques du traitement du signal (3 crédits)
IMN786	Vision artificielle (3 crédits)
MAT711	Théorie des catégories (3 crédits)
MAT712	Mesure et intégration (3 crédits)
MAT714	Méthodes numériques (3 crédits)
MAT721	Algèbre non commutative (3 crédits)
MAT723	Topologie générale (3 crédits)
MAT728	Sujets choisis en algèbre (3 crédits)
MAT729	Algèbre commutative et géométrie algébrique (3 crédits)
MAT731	Groupes et représentations des groupes (3 crédits)
MAT736	Algèbre homologique (3 crédits)
MAT737	Surfaces de Riemann (3 crédits)
MAT744	Géométrie computationnelle (3 crédits)
MAT745	Analyse fonctionnelle I (3 crédits)
MAT748	Sujets choisis en analyse (3 crédits)
MAT749	Équations aux dérivées partielles (3 crédits)
MAT761	Théorie des codes (3 crédits)
MAT813	Topologie algébrique (3 crédits)
MAT821	Représentations des algèbres (3 crédits)
MAT847	Variétés différentiables et groupes de Lie (3 crédits)
ROP731	Recherche opérationnelle (3 crédits)
ROP771	Programmation mathématique (3 crédits)
ROP781	Sujets choisis en recherche opérationnelle (3 crédits)
ROP787	Sujets choisis en programmation linéaire (3 crédits)
ROP831	Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)
STT701	Probabilités (3 crédits)
STT707	Analyse des données (3 crédits)
STT708	Sujets choisis en probabilités (3 crédits)
STT718	Sujets choisis en statistique I (3 crédits)
STT721	Tests d'hypothèses (3 crédits)
STT722	Théorie de la décision (3 crédits)
STT723	Séries chronologiques (3 crédits)
STT751	Statistique mathématique (3 crédits)

78 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun 12 crédits d'activités pédagogiques à option choisies dans la banque d'activités pédagogiques à option communes à tous les cheminements ou parmi les activités pédagogiques suivantes

IFT801	Séminaire de recherche I (3 crédits)
IFT802	Séminaire de recherche II (3 crédits)
IFT803	Séminaire de recherche III (3 crédits)
IFT804	Séminaire de recherche IV (3 crédits)

Une étudiante ou un étudiant au doctorat ne peut s'inscrire à une de ces activités qu'avec l'approbation du comité des études supérieures du département et celle de sa directrice ou de son directeur de recherche.

# Cheminement en bio-informatique

## Tronc commun

### Activités pédagogiques obligatoires (78 crédits)

IFT888	Examen de synthèse (6 crédits)
IFT889	Proposition de thèse (6 crédits)
IFT891	Activités de recherche I (9 crédits)
IFT892	Activités de recherche II (9 crédits)
IFT893	Activités de recherche III (9 crédits)
IFT894	Activités de recherche IV (14 crédits)
IFT899	Thèse (25 crédits)

### Banque d'activités pédagogiques à option communes à tous les cheminements

BIN701	Forage de données (3 crédits)
BIN702	Algorithmes pour la bio-informatique (3 crédits)
BIN703	Recherche d'information (3 crédits)
BIN704	Sujets choisis en bio-informatique (3 crédits)
IFT701	Reconnaissance de formes (3 crédits)
IFT702	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT703	Informatique cognitive (3 crédits)
IFT704	Sujets choisis en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT711	Théorie du calcul (3 crédits)
IFT712	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
IFT713	Systèmes répartis et multi-agents (3 crédits)
IFT714	Traitement automatique des langues naturelles (3 crédits)
IFT715	Interfaces personne-machine (3 crédits)
IFT717	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
IFT721	Métriques des logiciels (3 crédits)
IFT722	Génie logiciel (3 crédits)
IFT723	Sujets approfondis en bases de données (3 crédits)
IFT724	Systèmes à base de connaissances (3 crédits)
IFT729	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
IFT737	Conception des systèmes parallèles et distribués (3 crédits)
IFT740	Programmation parallèle (3 crédits)
IFT743	Fiabilité des systèmes (3 crédits)
IFT744	Sujets approfondis en télématique (3 crédits)
IFT745	Simulation de modèles (3 crédits)
IFT747	Conception et gestion des systèmes d'information (3 crédits)
IFT749	Sujets choisis en informatique de systèmes (3 crédits)
IFT762	Aspects numériques des algorithmes (3 crédits)
IFT767	Théorie de la complexité (3 crédits)
IFT769	Sujets choisis en informatique théorique (3 crédits)
IFT780	Réseaux neuronaux (3 crédits)
IFT781	Théorie des automates et des langages formels (3 crédits)
IFT783	Implantation des langages de programmation (3 crédits)
IFT785	Approches orientées objets (3 crédits)
IFT800	Algorithmique (3 crédits)
IFT819	Activités de recherche complémentaire I (3 crédits)
IFT824	Activités de recherche complémentaire II (3 crédits)
IGL734	Méthodes formelles de spécification (3 crédits)



<b>IGL752</b>	Techniques de vérification et de validation (3 crédits)
<b>IMN702</b>	Modèles pour l'imagerie numérique (3 crédits)
<b>IMN704</b>	Analyse de la vidéo (3 crédits)
<b>IMN707</b>	Interactions visuelles numériques (3 crédits)
<b>IMN708</b>	Reconstruction et analyse d'images médicales (3 crédits)
<b>IMN709</b>	Transmission et codage des médias numériques (3 crédits)
<b>IMN710</b>	Synthèse d'images avancée (3 crédits)
<b>IMN715</b>	Sujets choisis en infographie (3 crédits)
<b>IMN716</b>	Sujets choisis en vision artificielle (3 crédits)
<b>IMN730</b>	Traitement et analyse des images (3 crédits)
<b>IMN763</b>	Conception géométrique assistée par ordinateur (3 crédits)
<b>IMN764</b>	Méthodes mathématiques du traitement du signal (3 crédits)
<b>IMN786</b>	Vision artificielle (3 crédits)
<b>MAT711</b>	Théorie des catégories (3 crédits)
<b>MAT712</b>	Mesure et intégration (3 crédits)
<b>MAT714</b>	Méthodes numériques (3 crédits)
<b>MAT721</b>	Algèbre non commutative (3 crédits)
<b>MAT723</b>	Topologie générale (3 crédits)
<b>MAT728</b>	Sujets choisis en algèbre (3 crédits)
<b>MAT729</b>	Algèbre commutative et géométrie algébrique (3 crédits)
<b>MAT731</b>	Groupes et représentations des groupes (3 crédits)
<b>MAT736</b>	Algèbre homologique (3 crédits)
<b>MAT737</b>	Surfaces de Riemann (3 crédits)
<b>MAT744</b>	Géométrie computationnelle (3 crédits)
<b>MAT745</b>	Analyse fonctionnelle I (3 crédits)
<b>MAT748</b>	Sujets choisis en analyse (3 crédits)
<b>MAT749</b>	Équations aux dérivées partielles (3 crédits)
<b>MAT761</b>	Théorie des codes (3 crédits)
<b>MAT813</b>	Topologie algébrique (3 crédits)
<b>MAT821</b>	Représentations des algèbres (3 crédits)
<b>MAT847</b>	Variétés différentiables et groupes de Lie (3 crédits)
<b>ROP731</b>	Recherche opérationnelle (3 crédits)
<b>ROP771</b>	Programmation mathématique (3 crédits)
<b>ROP781</b>	Sujets choisis en recherche opérationnelle (3 crédits)
<b>ROP787</b>	Sujets choisis en programmation linéaire (3 crédits)
<b>ROP831</b>	Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)
<b>STT701</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT707</b>	Analyse des données (3 crédits)
<b>STT708</b>	Sujets choisis en probabilités (3 crédits)
<b>STT718</b>	Sujets choisis en statistique I (3 crédits)
<b>STT721</b>	Tests d'hypothèses (3 crédits)
<b>STT722</b>	Théorie de la décision (3 crédits)
<b>STT723</b>	Séries chronologiques (3 crédits)
<b>STT751</b>	Statistique mathématique (3 crédits)

78 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun 12 crédits d'activités pédagogiques à option choisies dans la banque d'activités pédagogiques à option communes à tous les cheminements ou dans l'un des programmes du Département de biologie ou parmi les activités pédagogiques suivantes

<b>BIN801</b>	Séminaire de recherche en bio-informatique I (3 crédits)
<b>BIN802</b>	Séminaire de recherche en bio-informatique II (3 crédits)
<b>BIN803</b>	Séminaire de recherche en bio-informatique III (3 crédits)
<b>BIN804</b>	Séminaire de recherche en bio-informatique IV (3 crédits)

Une étudiante ou un étudiant au doctorat ne peut s'inscrire à une de ces activités qu'avec l'approbation du comité des études supérieures du département et celle de sa directrice ou de son directeur de recherche.

# Cheminement en imagerie et médias numériques

## Tronc commun

### Activités pédagogiques obligatoires (78 crédits)

IFT888	Examen de synthèse (6 crédits)
IFT889	Proposition de thèse (6 crédits)
IFT891	Activités de recherche I (9 crédits)
IFT892	Activités de recherche II (9 crédits)
IFT893	Activités de recherche III (9 crédits)
IFT894	Activités de recherche IV (14 crédits)
IFT899	Thèse (25 crédits)

### Banque d'activités pédagogiques à option communes à tous les cheminements

BIN701	Forage de données (3 crédits)
BIN702	Algorithmes pour la bio-informatique (3 crédits)
BIN703	Recherche d'information (3 crédits)
BIN704	Sujets choisis en bio-informatique (3 crédits)
IFT701	Reconnaissance de formes (3 crédits)
IFT702	Planification en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT703	Informatique cognitive (3 crédits)
IFT704	Sujets choisis en intelligence artificielle (3 crédits)
IFT711	Théorie du calcul (3 crédits)
IFT712	Techniques d'apprentissage (3 crédits)
IFT713	Systèmes répartis et multi-agents (3 crédits)
IFT714	Traitement automatique des langues naturelles (3 crédits)
IFT715	Interfaces personne-machine (3 crédits)
IFT717	Applications Internet et mobilité (3 crédits)
IFT721	Métriques des logiciels (3 crédits)
IFT722	Génie logiciel (3 crédits)
IFT723	Sujets approfondis en bases de données (3 crédits)
IFT724	Systèmes à base de connaissances (3 crédits)
IFT729	Conception de systèmes temps réel (3 crédits)
IFT737	Conception des systèmes parallèles et distribués (3 crédits)
IFT740	Programmation parallèle (3 crédits)
IFT743	Fiabilité des systèmes (3 crédits)
IFT744	Sujets approfondis en télématique (3 crédits)
IFT745	Simulation de modèles (3 crédits)
IFT747	Conception et gestion des systèmes d'information (3 crédits)
IFT749	Sujets choisis en informatique de systèmes (3 crédits)
IFT762	Aspects numériques des algorithmes (3 crédits)
IFT767	Théorie de la complexité (3 crédits)
IFT769	Sujets choisis en informatique théorique (3 crédits)
IFT780	Réseaux neuronaux (3 crédits)
IFT781	Théorie des automates et des langages formels (3 crédits)
IFT783	Implantation des langages de programmation (3 crédits)
IFT785	Approches orientées objets (3 crédits)
IFT800	Algorithmique (3 crédits)
IFT819	Activités de recherche complémentaire I (3 crédits)
IFT824	Activités de recherche complémentaire II (3 crédits)
IGL734	Méthodes formelles de spécification (3 crédits)
IGL752	Techniques de vérification et de validation (3 crédits)
IMN702	Modèles pour l'imagerie numérique (3 crédits)
IMN704	Analyse de la vidéo (3 crédits)
IMN707	Interactions visuelles numériques (3 crédits)

IMN708	Reconstruction et analyse d'images médicales (3 crédits)
IMN709	Transmission et codage des médias numériques (3 crédits)
IMN710	Synthèse d'images avancée (3 crédits)
IMN715	Sujets choisis en infographie (3 crédits)
IMN716	Sujets choisis en vision artificielle (3 crédits)
IMN730	Traitement et analyse des images (3 crédits)
IMN763	Conception géométrique assistée par ordinateur (3 crédits)
IMN764	Méthodes mathématiques du traitement du signal (3 crédits)
IMN786	Vision artificielle (3 crédits)
MAT711	Théorie des catégories (3 crédits)
MAT712	Mesure et intégration (3 crédits)
MAT714	Méthodes numériques (3 crédits)
MAT721	Algèbre non commutative (3 crédits)
MAT723	Topologie générale (3 crédits)
MAT728	Sujets choisis en algèbre (3 crédits)
MAT729	Algèbre commutative et géométrie algébrique (3 crédits)
MAT731	Groupes et représentations des groupes (3 crédits)
MAT736	Algèbre homologique (3 crédits)
MAT737	Surfaces de Riemann (3 crédits)
MAT744	Géométrie computationnelle (3 crédits)
MAT745	Analyse fonctionnelle I (3 crédits)
MAT748	Sujets choisis en analyse (3 crédits)
MAT749	Équations aux dérivées partielles (3 crédits)
MAT761	Théorie des codes (3 crédits)
MAT813	Topologie algébrique (3 crédits)
MAT821	Représentations des algèbres (3 crédits)
MAT847	Variétés différentiables et groupes de Lie (3 crédits)
ROP731	Recherche opérationnelle (3 crédits)
ROP771	Programmation mathématique (3 crédits)
ROP781	Sujets choisis en recherche opérationnelle (3 crédits)
ROP787	Sujets choisis en programmation linéaire (3 crédits)
ROP831	Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)
STT701	Probabilités (3 crédits)
STT707	Analyse des données (3 crédits)
STT708	Sujets choisis en probabilités (3 crédits)
STT718	Sujets choisis en statistique I (3 crédits)
STT721	Tests d'hypothèses (3 crédits)
STT722	Théorie de la décision (3 crédits)
STT723	Séries chronologiques (3 crédits)
STT751	Statistique mathématique (3 crédits)

78 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun 12 crédits d'activités pédagogiques à option choisies dans la banque d'activités pédagogiques à option communes à tous les cheminements ou parmi les activités pédagogiques suivantes

IMN801	Séminaire de recherche en imagerie numérique I (3 crédits)
IMN802	Séminaire de recherche en imagerie numérique II (3 crédits)
IMN803	Séminaire de recherche en imagerie numérique III (3 crédits)
IMN804	Séminaire de recherche en imagerie numérique IV (3 crédits)

Une étudiante ou un étudiant au doctorat ne peut s'inscrire à une de ces activités qu'avec l'approbation du comité des études supérieures du département et celle de sa directrice ou de son directeur de recherche.

## ADMISSION ET EXIGENCES

## Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

## Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 2<sup>e</sup> cycle en sciences ou en génie ou l'équivalent. Des activités pédagogiques d'appoint seront exigées si la formation de base est jugée insuffisante.

ou

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en sciences ou en génie ou l'équivalent, pour les candidates et candidats dont les dossiers scolaires ont été jugés exceptionnels par le comité des études supérieures du Département d'informatique.

## Condition(s) particulière(s)

La candidate ou le candidat admis avec un grade de 1<sup>er</sup> cycle devra réussir 30 crédits additionnels d'activités pédagogiques d'appoint.

La candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Doctorat en mathématiques

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

Ph. D.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-8091

819 821-7189 (télécopieur)

[mathematiques@USherbrooke.ca](mailto:mathematiques@USherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir et de maintenir à jour ses connaissances dans un champ de spécialisation des mathématiques;
- de comprendre et de formuler de façon autonome des problématiques issues de situations ou de connaissances relatives à son domaine;
- d'acquérir une formation de chercheuse ou de chercheur;
- de devenir apte à assumer, d'une façon autonome, la responsabilité d'activités de recherche;
- de contribuer à l'avancement des connaissances dans son domaine de recherche;
- de développer sa capacité de bien communiquer les résultats de ses travaux.

## Domaines de recherche

Algèbre, analyse, méthodes numériques, probabilités, recherche opérationnelle, statistique

# STRUCTURE DU PROGRAMME

## Activités pédagogiques obligatoires (78 crédits)

<b>MAT888</b>	Examen général écrit (6 crédits)
<b>MAT889</b>	Examen général oral (6 crédits)
<b>MAT891</b>	Activités de recherche I (9 crédits)
<b>MAT892</b>	Activités de recherche II (9 crédits)
<b>MAT893</b>	Activités de recherche III (9 crédits)
<b>MAT894</b>	Activités de recherche IV (14 crédits)
<b>MAT899</b>	Thèse (25 crédits)

## Activités pédagogiques à option (12 crédits)

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes

<b>IMN702</b>	Modèles pour l'imagerie numérique (3 crédits)
<b>IMN710</b>	Synthèse d'images avancée (3 crédits)
<b>IMN715</b>	Sujets choisis en infographie (3 crédits)
<b>IMN716</b>	Sujets choisis en vision artificielle (3 crédits)
<b>IMN730</b>	Traitement et analyse des images (3 crédits)
<b>IMN763</b>	Conception géométrique assistée par ordinateur (3 crédits)
<b>IMN764</b>	Méthodes mathématiques du traitement du signal (3 crédits)
<b>IMN786</b>	Vision artificielle (3 crédits)
<b>MAT711</b>	Théorie des catégories (3 crédits)
<b>MAT712</b>	Mesure et intégration (3 crédits)
<b>MAT714</b>	Méthodes numériques (3 crédits)
<b>MAT721</b>	Algèbre non commutative (3 crédits)
<b>MAT723</b>	Topologie générale (3 crédits)
<b>MAT728</b>	Sujets choisis en algèbre (3 crédits)
<b>MAT729</b>	Algèbre commutative et géométrie algébrique (3 crédits)
<b>MAT731</b>	Groupes et représentations des groupes (3 crédits)
<b>MAT736</b>	Algèbre homologique (3 crédits)
<b>MAT737</b>	Surfaces de Riemann (3 crédits)
<b>MAT744</b>	Géométrie computationnelle (3 crédits)
<b>MAT745</b>	Analyse fonctionnelle I (3 crédits)
<b>MAT748</b>	Sujets choisis en analyse (3 crédits)
<b>MAT749</b>	Équations aux dérivées partielles (3 crédits)
<b>MAT761</b>	Théorie des codes (3 crédits)
<b>MAT801</b>	Séminaire de recherche I (3 crédits)
<b>MAT802</b>	Séminaire de recherche II (3 crédits)
<b>MAT803</b>	Séminaire de recherche III (3 crédits)
<b>MAT804</b>	Séminaire de recherche IV (3 crédits)
<b>MAT813</b>	Topologie algébrique (3 crédits)
<b>MAT821</b>	Représentations des algèbres (3 crédits)
<b>MAT847</b>	Variétés différentiables et groupes de Lie (3 crédits)
<b>ROP731</b>	Recherche opérationnelle (3 crédits)
<b>ROP771</b>	Programmation mathématique (3 crédits)
<b>ROP781</b>	Sujets choisis en recherche opérationnelle (3 crédits)
<b>ROP787</b>	Sujets choisis en programmation linéaire (3 crédits)
<b>ROP831</b>	Algorithmes en programmation non linéaire (3 crédits)
<b>STT701</b>	Probabilités (3 crédits)
<b>STT707</b>	Analyse des données (3 crédits)
<b>STT708</b>	Sujets choisis en probabilités (3 crédits)

<b>STT712</b>	Statistique non paramétrique (3 crédits)
<b>STT718</b>	Sujets choisis en statistique I (3 crédits)
<b>STT721</b>	Tests d'hypothèses (3 crédits)
<b>STT722</b>	Théorie de la décision (3 crédits)
<b>STT723</b>	Séries chronologiques (3 crédits)
<b>STT751</b>	Statistique mathématique (3 crédits)
<b>STT818</b>	Sujets choisis en statistique II (3 crédits)

NOTE Pour les activités pédagogiques MAT 801, MAT 802, MAT 803 et MAT 804, une étudiante ou un étudiant au doctorat ne peut s'inscrire à un de ces séminaires qu'avec l'approbation du comité des études supérieures du département et celle de sa directrice ou de son directeur de recherche.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

### Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 2<sup>e</sup> cycle en mathématiques, en informatique, en génie logiciel ou l'équivalent.

ou

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en mathématiques ou l'équivalent, pour les candidates et candidats dont les dossiers scolaires ont été jugés exceptionnels par le comité des études supérieures du Département de mathématiques.

### Condition(s) particulière(s)

La candidate ou le candidat admis avec un grade de 1<sup>er</sup> cycle devra réussir 30 crédits additionnels d'activités pédagogiques d'appoint.

La candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Doctorat en physique

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

Ph. D.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7055

819 821-8046 (télécopieur)

[doctorat@physique.USherbrooke.ca](mailto:doctorat@physique.USherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir et de maintenir à jour ses connaissances dans un champ de spécialisation en physique;
- d'acquérir une formation de chercheuse ou de chercheur;
- de comprendre et de formuler de façon autonome des problématiques issues de situations ou de connaissances relatives à son domaine;
- de devenir apte à assumer, d'une façon autonome, la responsabilité d'activités de recherche;
- de contribuer à l'avancement des connaissances dans son domaine de recherche;
- de développer sa capacité de bien communiquer les résultats de ses travaux.

## Domaines de recherche

Physique théorique et expérimentale de la matière condensée et de l'informatique quantique. Propriétés électroniques des matériaux avancés : supraconducteurs, systèmes magnétiques, microstructures et nanostructures, composants électroniques et photoniques. Informatique quantique : algorithmes pour ordinateurs quantiques, correction d'erreur quantique, calcul quantique tolérant aux fautes, qubits



supraconducteurs et de spin, boîtes quantiques, senseurs quantiques, circuits électriques quantiques, optique quantique.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Activités pédagogiques obligatoires (84 crédits)

<b>PHY803</b>	Rencontre avec le comité de suivi I (1 crédit)
<b>PHY804</b>	Rencontre avec le comité de suivi II (1 crédit)
<b>PHY805</b>	Rencontre avec le comité de suivi III (1 crédit)
<b>PHY806</b>	Rencontre avec le comité de suivi IV (1 crédit)
<b>PHY811</b>	Séminaire (2 crédits)
<b>PHY812</b>	Séminaire (2 crédits)
<b>PHY863</b>	Activités de recherche I (15 crédits)
<b>PHY864</b>	Activités de recherche II (15 crédits)
<b>PHY865</b>	Activités de recherche III (14 crédits)
<b>PHY896</b>	Examen général (7 crédits)
<b>PHY899</b>	Thèse (25 crédits)

### Activités pédagogique à option (6 crédits)

Choisies parmi les activités suivantes

<b>PHY723</b>	Physique des micro et nanostructures (3 crédits)
<b>PHY724</b>	Physique mésoscopique (3 crédits)
<b>PHY730</b>	Physique de la matière condensée avancée (3 crédits)
<b>PHY732</b>	Information quantique théorique (3 crédits)
<b>PHY740</b>	Symétries brisées et états cohérents de la matière (3 crédits)
<b>PHY760</b>	Méthodes expérimentales en physique du solide (3 crédits)
<b>PHY839</b>	Sujets de pointe II (3 crédits)
<b>PHY840</b>	Sujets de pointe III (3 crédits)
<b>PHY874</b>	Supraconductivité (3 crédits)
<b>PHY879</b>	Systèmes quantiques fortement corrélés (3 crédits)
<b>PHY889</b>	Sujets de pointe (3 crédits)
<b>PHY892</b>	Problème à « N » corps (3 crédits)

### Bloc: école d'été de physique

<b>PHY851</b>	Conférence étudiante en physique (1 crédit)
<b>PHY854</b>	Sujets spécialisés en physique I (2 crédits)
<b>PHY855</b>	Sujets spécialisés en physique II (3 crédits)
<b>PHY856</b>	Sujets spécialisés en physique III (3 crédits)
<b>PHY857</b>	Sujets spécialisés en physique IV (3 crédits)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

## Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 2<sup>e</sup> cycle en physique ou l'équivalent.

ou

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en physique ou l'équivalent, pour les candidates et candidats dont les dossiers scolaires ont été jugés exceptionnels par le comité des études supérieures du Département de physique.

## Condition(s) particulière(s)

La candidate ou le candidat admis avec un grade de 1<sup>er</sup> cycle devra réussir 30 crédits additionnels d'activités pédagogiques d'appoint.

La candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

## Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

**FACULTÉ DES SCIENCES**

## Microprogramme de 3e cycle de professionnalisation en sciences du végétal

**PRÉSENTATION****Sommaire\***

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

15 crédits

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉ\***

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier.

\* Peut varier pour certains cheminements ou concentrations.

**RENSEIGNEMENTS**

819-821-8000, poste 61917

819-821-8049 télécopieur

[agrophytosciences@usherbrooke.ca](mailto:agrophytosciences@usherbrooke.ca)

## Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des compétences transversales permettant de répondre plus efficacement aux besoins du secteur professionnel visé : entrepreneuriat, recherche universitaire ou développement international dans le domaine des sciences du végétal;
- de découvrir les plus récentes avancées technologiques des sciences du végétal;
- de développer des habiletés pour un transfert efficace des connaissances vers différents publics : communauté scientifique, utilisateur de la recherche et grand public;
- de développer un réseau de contacts dans les milieux universitaire, gouvernemental et entrepreneurial;
- de se familiariser avec la recherche faite dans d'autres institutions québécoises, canadiennes et internationales.

**STRUCTURE DU PROGRAMME**

## Bloc 1 : mise en situation pratique dans le domaine des sciences du végétal

### Activité pédagogique à option (3 crédits)

<b>ACS901</b> OU <b>ACS907</b>	Expérience pratique en milieu professionnel (3 crédits) Expérience scientifique interculturelle (3 crédits)
--------------------------------------	--

### Activités pédagogiques à option (0 à 2 crédits)

<b>ACS902</b>	Activité de réseautage dans le domaine des sciences du végétal (1 crédit)
<b>ACS911</b>	Visite d'entreprises spécialisées en sciences du végétal (2 crédits)
<b>ACS921</b>	Visite de centres de recherche en sciences du végétal (2 crédits)
<b>ACS931</b>	Sécurité alimentaire et développement international (2 crédits)

## Bloc 2 : acquisition de compétences technologiques de pointe en sciences du végétal

### Activités pédagogiques à option (4 crédits)

<b>ACS941</b>	Initiation aux technologies de pointe I (1 crédit)
<b>ACS942</b>	Initiation aux technologies de pointe II (1 crédit)
<b>ACS943</b>	Initiation aux technologies de pointe III (1 crédit)
<b>ACS944</b>	Initiation aux technologies de pointe IV (1 crédit)
<b>ACS945</b>	Avancées scientifiques (2 crédits)

## Bloc 3 : acquisition de compétences en transmission des savoirs

### Activités pédagogiques à option (3 à 5 crédits)

<b>ACS903</b>	Présentation scientifique orale lors de réunions scientifiques (1 crédit)
<b>ACS904</b>	Présentation scientifique par affiche lors de réunions scientifiques (1 crédit)
<b>ACS905</b>	Présentation scientifique lors d'activités grand public (1 crédit)
<b>ACS906</b>	Présentation scientifique auprès de responsables d'entreprises ou d'industries (1 crédit)
<b>EFD904</b>	Rédiger et publier un article scientifique (4 crédits)
<b>EFD907</b>	Communiquer avec les experts et les médias (3 crédits)

## Bloc 4 : acquisition de compétences transversales spécifiques des objectifs de carrière

### Activités pédagogiques à option (3 à 5 crédits)

<b>ACS912</b>	L'entrepreneuriat et la recherche scientifique dans le domaine du végétal et de l'agriculture (2 crédits)
<b>ACS922</b>	Objectivité et intégrité scientifiques (2 crédits)
<b>ACS951</b>	Atelier de compétences transversales I (1 crédit)
<b>ACS952</b>	Atelier de compétences transversales II (1 crédit)
<b>EFD906</b>	Financer stratégiquement sa recherche (3 crédits)
<b>EFD910</b>	Protéger et valoriser le savoir (4 crédits)

L'étudiante ou l'étudiant peut également choisir l'une ou l'autre des activités suivantes :

<b>ACS913</b> OU <b>EFD911</b>	Gestion de la recherche et de l'innovation en sciences du végétal (1 crédit) Gérer la recherche et l'innovation (4 crédits)
<b>ACS923</b> OU <b>EFD922</b>	Préparer sa carrière en recherche (1 crédit) Prendre en main sa carrière de recherche (3 crédits)

NOTE : Les activités pédagogiques de sigle EFD sont offertes par le Centre universitaire d'enrichissement de la formation à la recherche.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 3<sup>e</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*).

### Condition(s) particulière(s)

Être inscrite ou inscrit dans un programme de doctorat et avoir l'autorisation de sa directrice ou de son directeur.

### Régimes des études et d'inscription

Régime régulier à temps partiel

# Activités pédagogiques



---

## ACS901 - Expérience pratique en milieu professionnel

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir des compétences scientifiques et technologiques en sciences du végétal ainsi que des compétences transversales spécifiques de ses objectifs de carrière. Se familiariser avec différentes réalités du milieu professionnel.

### Contenu

Stage de 1 à 6 mois, rémunéré ou non, validé par le coordonnateur de programme. Les stages ont lieu dans des instituts de recherche universitaires autres que celui où l'étudiant poursuit son projet de recherche, dans des laboratoires gouvernementaux ou privés, dans des entreprises, dans des organismes de diffusion des connaissances et d'offre de services, dans des organismes de valorisation de la recherche et de transfert technologique ou dans des organisations corporatives, et ce, au Canada ou à l'étranger.

---

## ACS902 - Activité de réseautage dans le domaine des sciences du végétal

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer sa capacité à interagir avec des professionnelles et professionnels en sciences du végétal sur des problématiques du secteur, souvent complexes et pluridisciplinaires, pour renforcer ses habiletés de chercheuse ou

chercheur en sciences du végétal. Créer des occasions de recherche collaborative ou de transfert vers les utilisateurs potentiels des résultats de la recherche.

### Contenu

Atelier d'initiation aux différentes stratégies de réseautage suivi d'une activité ponctuelle permettant une mise en contact avec des professionnelles et professionnels en sciences du végétal dans des conditions propices à l'échange.

---

## ACS903 - Présentation scientifique orale lors de réunions scientifiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir de l'expérience dans la diffusion des résultats de recherche au sein de la communauté scientifique sous la forme d'une présentation orale pour renforcer ses habiletés de chercheuse ou chercheur en sciences du végétal.

### Contenu

Préparation de la présentation orale à partir des résultats de sa recherche sous la supervision de scientifiques. Présentation des résultats de recherche dans le cadre d'un congrès, d'un colloque ou d'un symposium.

---

## ACS904 - Présentation scientifique par affiche lors de réunions scientifiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir de l'expérience dans la diffusion des résultats de recherche au sein de la communauté scientifique sous la forme d'une présentation par affiche pour renforcer ses habiletés de chercheuse ou chercheur en sciences du végétal.

### Contenu

Préparation de la présentation par affiche à partir des résultats de recherche de l'étudiant sous la supervision de scientifiques. Présentation des résultats de recherche dans le cadre d'un congrès, colloque ou symposium.

---

## ACS905 - Présentation scientifique lors d'activités grand public

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Tirer profit de ses connaissances en sciences du végétal et de ses activités de recherche pour développer un projet de vulgarisation scientifique. Acquérir de l'expérience dans la transmission de connaissances scientifiques vers le grand public. Se familiariser avec la médiation scientifique.

### Contenu

Gestion d'un projet de communication scientifique en sciences du végétal dans un format de son choix (oral, affiche, vidéo, etc.) jusqu'à sa réalisation dans le cadre d'une activité destinée au grand public.

---

## ACS906 - Présentation scientifique auprès de responsables d'entreprises ou

# d'industries

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir de l'expérience dans la diffusion et la valorisation des résultats de recherche auprès de responsables d'entreprises et d'industries. Développer ses capacités à interagir avec les potentiels utilisateurs des résultats de sa recherche pour renforcer ses habiletés de chercheuse ou de chercheur en sciences du végétal. Se familiariser avec la médiation scientifique.

### Contenu

Préparation d'une présentation à partir de ses résultats de recherche sous la supervision de scientifiques. Présentation de ses résultats de recherche dans le cadre d'une activité dédiée aux utilisateurs des résultats de la recherche.

## ACS907 - Expérience scientifique interculturelle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Découvrir concrètement la recherche scientifique qui se déploie dans des institutions en sciences du végétal de pays en émergence; acquérir des connaissances scientifiques et technologiques en sciences du végétal spécifiques à ces pays; enrichir sa compréhension des enjeux de l'agriculture dans une optique mondiale; développer des aptitudes de communication et de vulgarisation pour un auditoire cible formé de personnes dont les champs d'expertise et la culture sont différents.

### Contenu

Formation intensive élaborée en collaboration avec des instituts de recherche universitaires de pays en émergence. Combinaison de cours théoriques et de formations pratiques sur le terrain. Discussions ouvertes suivant les cours. Préparation d'une présentation orale sur un sujet en biologie végétale. Présentation dans le cadre d'un cours.

## ACS911 - Visite d'entreprises spécialisées en sciences du végétal

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une perception concrète de la recherche et développement dans le secteur québécois des sciences du végétal pour enrichir sa compréhension du milieu et sa pratique de chercheuse ou de chercheur. Découvrir des possibilités de carrières autres que la recherche universitaire. Se créer un réseau de contacts, développer ses habiletés de réseautage et augmenter sa visibilité auprès d'employeurs potentiels pour renforcer ses habiletés de chercheuse ou de chercheur en sciences du végétal.

### Contenu

Visite d'entreprises œuvrant dans le domaine des sciences du végétal. Les entreprises visitées changent annuellement afin de couvrir la diversité et la pluridisciplinarité du secteur des sciences du végétal. Les entreprises visées œuvrent dans le domaine agricole, les biotechnologies, l'environnement ou les bioénergies. Durant cette formation intensive, l'étudiante ou l'étudiant pourra échanger avec différents intervenants et ainsi mieux situer la place qu'occupent ses propres travaux dans le domaine de la recherche en sciences du végétal.

## ACS912 - L'entrepreneuriat et la recherche scientifique dans le domaine du végétal et de l'agriculture

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Découvrir les habiletés entrepreneuriales et intrapreneuriales nécessaires au démarrage d'une entreprise. Évaluer son potentiel à devenir entrepreneur ou intrapreneur dans un secteur lié à son champ de recherche.

### Contenu

Ateliers animés par des spécialistes en entrepreneuriat, comprenant des séminaires offerts par des entrepreneurs du domaine, des mises en situation et une introduction au processus de démarrage d'entreprise et aux ressources disponibles.

## ACS913 - Gestion de la recherche et de l'innovation en sciences du végétal

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Distinguer la recherche de l'innovation. Acquérir les principes de base de la gestion d'un projet de recherche ou d'une innovation.

### Contenu

Atelier interactif avec des professeures et professeurs et des chercheuses et chercheurs scientifiques du domaine des sciences du végétal



présentant les stratégies nécessaires et les moyens existants pour mener un projet de recherche (planification, obtention du financement, gestion des ressources humaines, etc.).

---

## ACS921 - Visite de centres de recherche en sciences du végétal

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une perception concrète de la recherche dans les institutions québécoises en sciences du végétal pour enrichir sa compréhension du milieu et sa pratique de chercheuse ou de chercheur. Découvrir des possibilités de carrières en recherche scientifique autres qu'à l'université. Se créer un réseau de contacts, développer ses habiletés de réseautage et augmenter sa visibilité auprès d'employeurs potentiels pour renforcer ses habiletés de chercheuse ou de chercheur en sciences du végétal.

### Contenu

Visite d'agences gouvernementales et d'organisations non gouvernementales œuvrant dans le domaine des sciences du végétal. Les institutions de recherche visitées changent annuellement afin de couvrir la diversité et la pluridisciplinarité du secteur des sciences du végétal. Durant cette formation intensive, l'étudiante ou l'étudiant pourra échanger avec différents intervenants et ainsi mieux situer la place qu'occupent ses propres travaux dans le domaine de la recherche en sciences du végétal.

---

## ACS922 - Objectivité et intégrité scientifiques

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mesurer la difficulté d'être objectif dans la pratique de la recherche scientifique. Prendre conscience de ce qu'est un comportement intègre en recherche.

### Contenu

Ateliers interactifs offrant un dialogue et une réflexion sur le sujet de l'objectivité ou de l'intégrité en recherche à l'aide de diverses mises en situation abordant des problèmes concrets rencontrés en sciences du végétal.

---

## ACS923 - Préparer sa carrière en recherche

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer les compétences nécessaires pour obtenir et conserver un emploi en recherche. Préparer et réussir son début de carrière.

### Contenu

Conception d'un portfolio personnel regroupant certains outils, conseils et documents nécessaires pour prendre en main sa carrière. Présentation de différents milieux de travail en recherche. Outils pour mieux cerner sa personnalité. Aide pour définir ses intérêts et motivations.

---

## ACS931 - Sécurité alimentaire et développement international

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à la problématique de la sécurité alimentaire. Comprendre le lien entre le développement durable et la sécurité alimentaire.

### Contenu

Notions générales sur les différents aspects qu'implique la sécurité alimentaire (impacts environnementaux, salubrité, droit et gouvernance). Présentation de différentes institutions œuvrant dans le développement durable. Initiation à la gestion de projets internationaux.

---

## ACS941 - Initiation aux technologies de pointe I

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Découvrir de nouvelles technologies en sciences du végétal et s'y initier. Transposer les outils et méthodes technologiques dans son travail de recherche en sciences du végétal.

### Contenu

Atelier intensif présentant les avancées technologiques les plus récentes auxquelles peu d'étudiantes et d'étudiants ont pu être exposés.

---

## ACS942 - Initiation aux technologies de pointe II

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Découvrir de nouvelles technologies en sciences du végétal et s'y initier. Transposer les outils et méthodes technologiques à son travail de recherche en sciences du végétal.

#### Contenu

Atelier intensif présentant les avancées technologiques les plus récentes auxquelles peu d'étudiantes et d'étudiants ont pu être exposés.

---

## ACS943 - Initiation aux technologies de pointe III

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Découvrir de nouvelles technologies en sciences du végétal et s'y initier. Transposer les outils et méthodes technologiques à son travail de recherche en sciences du végétal.

#### Contenu

Atelier intensif présentant les avancées technologiques les plus récentes auxquelles peu d'étudiantes et d'étudiants ont pu être exposés.

---

## ACS944 - Initiation aux technologies de pointe IV

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Découvrir de nouvelles technologies en sciences du végétal et s'y initier. Transposer les outils et méthodes technologiques à son travail de recherche en sciences du végétal.

#### Contenu

Atelier intensif présentant les avancées technologiques les plus récentes auxquelles peu d'étudiantes et d'étudiants ont pu être exposés.

---

## ACS945 - Avancées scientifiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Découvrir et acquérir des connaissances issues des dernières avancées scientifiques dans le domaine de la recherche en sciences du végétal. Cerner les connaissances scientifiques pertinentes à l'avancement de son projet de recherche en sciences du végétal.

#### Contenu

Conférences d'experts et d'expertes dont la spécialité touche les sciences du végétal.

---

## ACS951 - Atelier de compétences transversales I

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir des compétences transversales répondant aux besoins évolutifs du milieu du

travail et qui seront exercées dans des situations professionnelles spécifiques du domaine des sciences du végétal.

#### Contenu

Atelier interactif avec des intervenantes et intervenants des secteurs professionnels public et privé présentant des compétences transversales en lien avec les profils de carrière du domaine des sciences du végétal.

---

## ACS952 - Atelier de compétences transversales II

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir des compétences transversales répondant aux besoins évolutifs du milieu du travail et qui seront exercées dans des situations professionnelles spécifiques du domaine des sciences du végétal.

#### Contenu

Atelier interactif avec des intervenantes et intervenants des secteurs professionnels public et privé présentant des compétences transversales en lien avec les profils de carrière du domaine des sciences du végétal.

---

## ACT101 - Préparation à la création d'entreprise

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

S'initier à l'entrepreneuriat et aux étapes préalables à la création d'une entreprise; développer des aptitudes et des compétences en créativité, débrouillardise, gestion du temps et du stress.

### Contenu

L'entrepreneuriat; l'idéation et la créativité; la découverte, la reconnaissance et la création d'opportunités; la transformation d'une idée en produit/service; la preuve de concept et l'argumentaire; l'analyse de l'environnement; la compréhension de l'industrie; la planification des besoins en ressources; le développement de prototypes; le plan d'affaires; la demande de fonds et la vente du projet.

### Équivalente(s)

ACT109

la base d'un projet d'affaires; outils de communication et techniques d'entrevues de validation des composantes du modèle d'affaires; planification de la gestion du modèle d'affaires; apprentissages par l'interaction avec les pairs et coaching avec accompagnement personnalisé selon les besoins.

---

## ADM124 - Management contemporain

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

S'initier à la gestion des organisations et des intangibles. Amorcer une compréhension du management stratégique. Se sensibiliser à la gestion des idées, de l'innovation et du changement.

### Contenu

Gestion des organisations. La pensée stratégique. Gestion des intangibles. Gestion de l'innovation. Gestion des connaissances. Prise de décision. Processus administratif : le PODC (planifier-organiser-diriger-contrôler). Métier du dirigeant.

### Équivalente(s)

(ADM129)  
et  
(ADM111)  
et  
(ADM119)

---

## ALM300 - Nutrition

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître, interpréter et discuter les principes fondamentaux de nutrition chez l'humain en relation avec les besoins de l'organisme.

### Contenu

Exigences nutritionnelles et recommandations. Valeur biologique des aliments et des nutriments : hydrates de carbone, lipides, protéines, vitamines et éléments minéraux. Équilibre énergétique et métabolisme. Désordres nutritionnels. Applications de la nutrition sous forme de projets, incluant la rédaction d'un rapport et une présentation sous forme de colloque.

### Préalable(s)

(BCM104 ou BCM318 ou BCM705 ou BCM706)  
et  
(PSL104 ou PSL105 ou PSL712)

---

## BCL102 - Biologie cellulaire

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître la structure et les fonctions de la cellule.

### Contenu

Mécanismes fondamentaux des cellules eucaryotes en relation avec les différentes structures et compartiments cellulaires. Membranes plasmiques, réticulum endoplasmique et appareil de Golgi; vacuoles cellulaires; cytoplasme et cytosquelette; mitochondries et chloroplastes; acides nucléiques et chromatine; transcription de l'information génétique; communication intracellulaire et cycle cellulaire; réplication et réparation de l'ADN.

### Équivalente(s)

BCL100

---

## ACT800 - Modèles d'affaires de projets entrepreneuriaux de technologies quantiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Développer l'esprit, l'attitude et le langage entrepreneurial en menant une idée de projet de technologie quantique vers un modèle d'affaires. Ce faisant : s'approprier une technologie quantique à faire migrer vers un modèle d'affaires; introduire les premières hypothèses et actions de validation de composantes du modèle d'affaires; s'initier à la logique de structure de découpage de projet (SDP) et la mettre en pratique; démontrer l'interrelation et la fluidité entre toutes les composantes; établir les éléments et la manière de communiquer son modèle d'affaires.

### Contenu

Définition de la raison d'être, des objectifs et du caractère unique du projet; appropriation d'un outil d'exploration et de validation d'hypothèses à

# BCL110 - Biologie cellulaire

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître la structure et les fonctions de base de la cellule eucaryote.

### Contenu

Brève description des cellules procaryotes, eucaryotes et des virus. Les structures cellulaires : la membrane plasmique et la paroi cellulaire, le réticulum endoplasmique et l'appareil de Golgi, les lysosomes, endosomes, peroxyosomes et glyoxysomes. Le cytoplasme et le cytosquelette. Les mitochondries et chloroplastes. Le noyau et la structure de la chromatine. La transcription de l'information génétique. Le cycle de division cellulaire et la réplication de l'ADN. La mitose et méiose.

phosphatases dans la signalisation; signalisation cellulaire par les protéines G. Notions de seconds messagers : AMP cyclique, diacylglycérol, inositol triphosphate, ions calcium. Voies de signalisation contrôlant la prolifération, la différenciation et la mort cellulaire.

### Préalable(s)

(BCL102 ou BCL110)

et

(BCM104 ou BCM318 ou BCM706)

# BCL606 - Biotechnologie des cellules eucaryotes

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir et maîtriser les notions fondamentales d'application de la culture des cellules animales et végétales dans les différents domaines de la biologie.

### Contenu

Cellules animales : introduction à la culture des cellules animales; principes et méthodes de stérilisation; milieux de culture; méthodes de culture; établissement des lignées cellulaires; cellules souches; thérapie génique; génie tissulaire, utilisation des cellules en culture comme modèles d'études de certaines pathologies humaines. Cellules végétales : introduction à la culture des tissus végétaux; techniques de culture des tissus; micropropagation; culture de cals; organogenèse; culture d'embryons zygotiques; embryogenèse somatique; culture de protoplastes; production de plantes haploïdes; méthodes de transformation génétique, applications agricoles et biotechnologiques.

### Préalable(s)

(GBI103 ou BOT106 ou PSV100 ou PSV708)

### Concomitante(s)

(GNT310 ou GNT302 ou GNT704)

# BCL710 - Signalisation cellulaire

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une vision globale des principaux mécanismes moléculaires impliqués dans la réception et la transmission des signaux physiologiques et physicochimiques perçus par les cellules eucaryotes.

### Contenu

Introduction aux principes généraux de signalisation cellulaire. Molécules de signalisation extracellulaire. Reconnaissance des molécules de signalisation par les récepteurs membranaires et nucléaires. Mécanismes de transduction des signaux. Rôles des protéines kinases et des phosphatases dans la signalisation; signalisation cellulaire par les protéines G. Notions de seconds messagers : AMP cyclique, diacylglycérol, inositol triphosphate, ions calcium. Voies de signalisation contrôlant la prolifération, la différenciation et la mort cellulaire. L'étudiante ou l'étudiant doit présenter le fruit d'une revue de littérature sur le sujet à un auditoire peu spécialisé.

# BCL604 - Signalisation cellulaire

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une vision globale des principaux mécanismes moléculaires impliqués dans la réception et la transmission des signaux physiologiques et physico-chimiques perçus par les cellules eucaryotes.

### Contenu

Introduction aux principes généraux de signalisation cellulaire. Molécules de signalisation extracellulaire. Reconnaissance des molécules de signalisation par les récepteurs membranaires et nucléaires. Mécanismes de transduction des signaux. Rôles des protéines kinases et des

# BCL712 - Biotechnologie des cellules animales

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir et maîtriser les notions fondamentales concernant les applications de la culture des cellules animales dans les différents domaines de la biologie.

## Contenu

Introduction à la culture des cellules animales; principes et méthodes de stérilisation; milieux de culture; méthodes de culture; établissement des lignées cellulaires; cellules souches; thérapie génétique; génie tissulaire; méthode de transfection des cellules en culture. L'étudiante ou l'étudiant doit présenter le fruit d'une revue de littérature à un auditoire peu spécialisé.

---

# BCL715 - Biologie moléculaire et cellulaire

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître la structure de base de la cellule eucaryote et les mécanismes assurant son fonctionnement.

## Contenu

Origine des cellules eucaryotes. Structures cellulaires : membranes, cytosquelette, noyau, réticulum endoplasmique, organelles. Signalisation cellulaire. Composition, structure, réplication et réparation de l'ADN. Expression des gènes. Synthèse et transport des protéines. Production d'énergie par glycolyse et par photosynthèse. Métabolisme cellulaire. Division cellulaire par mitose et méiose. Identité cellulaire et développement des organismes pluricellulaires.

---

# BCL716 - Biologie moléculaire des eucaryotes

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## SOMMAIRE

Connaître la structure et les fonctions de la cellule; acquérir les connaissances et le langage nécessaire à la compréhension des aspects moléculaires eucaryotes de la biotechnologie.

## Contenu

Réparation, recombinaison et réplication de l'ADN. Organisation structurale et évolution de l'ADN. Relations entre la structure et l'expression de l'ADN. Transcription et modifications post-transcriptionnelles. Traduction et modifications post-traductionnelles. Transport intracellulaire des protéines.

## Préalable(s)

BCL110

---

# BCM070 - Stage en biochimie

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biochimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

## Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biochimie réalisés pendant la période passée en stage.

---

# BCM104 - Biochimie métabolique

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les voies métaboliques impliquées dans l'entreposage et la mise en disponibilité de l'énergie nécessaire au maintien de l'organisme vivant.

## Contenu

Récepteurs et mécanisme d'action hormonale, respiration cellulaire et phosphorylation oxydative, glycogénèse, glycogénolyse, glycolyse, cycle de Krebs, gluconéogenèse, cycle des pentoses, lipolyse, lipogénèse.

## Préalable(s)

BCM112

---

# BCM105 - Développement scientifique et professionnel en biochimie de la santé

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Développer des compétences métacognitives, informationnelles, sociales, personnelles et relationnelles essentielles à la poursuite d'une carrière de biochimiste de la santé. Se responsabiliser face à son développement professionnel en réalisant un bilan de son parcours et en déterminant les dimensions à développer pour optimiser sa future carrière de biochimiste de la santé. S'initier aux champs scientifiques et professionnels de la biochimie de la santé. Débuter l'établissement d'un réseau de soutien et de collaboration.

## Contenu

S'engager dans le développement de ses compétences pour devenir biochimiste de la santé : compétences métacognitives (méthodes de travail essentielles au biochimiste de la santé, planification, organisation, mobilisation de ses ressources cognitives, schémas de concepts); compétences informationnelles (reconnaissance et exploitation des ressources disponibles dans son milieu professionnel, règles et règlements régissant le travail d'un ou d'une biochimiste de la santé); compétences sociales (collaboration en contexte de pluridisciplinarité, responsabilisation, développement de son adaptabilité); compétences personnelles et relationnelles (engagement dans son projet de développement professionnel, gestion de soi, de son stress et de son anxiété comme professionnel, développement d'un réseau personnel de support et de collaboration). Exploration de certains secteurs professionnels dans lesquels se développe une carrière de biochimiste.

## BCM111 - Biochimie générale I - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les propriétés chimiques et physiques des constituants de la matière vivante et les méthodes de dosage; être capable d'utiliser les outils de base de la biochimie, de les manipuler correctement avec exactitude et précision et de présenter des données sous forme de tableaux, de figures ou de graphiques.

### Contenu

Balance, verrerie, mesures et pipettes automatiques; pH, tampons, notions de mesure : molarité; titrage d'acides aminés; dosage et propriétés des protéines; spectrophotométrie; enzymes, préparation d'un milieu d'incubation, Km, V max, température, pH optimum; propriétés des lipides, extraction et dosage; sucres : propriétés biochimiques permettant l'identification, TLC; ARN : extraction et dosage de l'ADN.

Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020

## Préalable(s)

BCM112

## Équivalente(s)

BCH2112

## BCM112 - Biochimie générale I

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les structures et les propriétés des molécules biologiques et comprendre les aspects fonctionnels de ces molécules et les liens entre leur structure et leurs fonctions.

### Contenu

Introduction aux fonctions chimiques et à la composition des molécules biologiques. Les acides aminés : structure et classification. Les protéines : structures primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire, et les conformations hélice et feuillet, détermination de la séquence des protéines, purification et analyse des protéines; introduction aux enzymes. Les glucides : structure et propriétés; les polysaccharides. Les lipides : structures et rôles biologiques dans les membranes. Les acides nucléiques : introduction aux purines, aux pyrimidines et à la structure de l'ADN.

## Équivalente(s)

BCM110

## BCM113 - Biochimie générale - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les propriétés chimiques et physiques des constituants de la matière vivante et les méthodes de dosage; être capable d'utiliser les outils de base de la biochimie, de les manipuler correctement, avec exactitude et précision, et de présenter les données sous une forme appropriée.

### Contenu

Balance, verrerie, mesures et pipettes automatiques; pH, tampons, notions de mesure : molarité; titrage, dosage des protéines et de l'ADN; spectrophotométrie.

## Préalable(s)

BCM112

## BCM170 - Stage I en biochimie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biochimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biochimie réalisés pendant la période passée en stage.

## BCM212 - Biochimie générale

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les structures, les propriétés et les aspects fonctionnels des molécules biologiques; acquérir une connaissance des voies métaboliques impliquées dans l'entreposage et la mise en disponibilité de l'énergie nécessaire au maintien de l'organisme vivant; comprendre l'interaction entre les différentes voies.

#### Contenu

Fonctions chimiques et composition des molécules biologiques : acides aminés, protéines, glucides, lipides et acides nucléiques. Voies métaboliques : glycogénèse, glycogénolyse, glycolyse, cycle de Krebs, gluconéogenèse, cycle des pentoses, lipolyse, lipogénèse, respiration cellulaire et phosphorylation oxydative. Récepteurs et mécanismes d'action hormonale.

## BCM215 - Biochimie appliquée à la santé I

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Découvrir les aspects biochimiques reliés à la santé humaine.

#### Contenu

Aspects biochimiques de la physiologie humaine, de la pathologie humaine et du laboratoire clinique révélés par l'étude de cas cliniques simples : pathologies liées au métabolisme du fer, malabsorption postchirurgie bariatrique, dyslipidémies, dysthyroïdies, désordres acido-basiques électrolytiques, pathologies rénales, médecine légale. Élaboration de tests diagnostiques en biochimie clinique.

## BCM270 - Stage II en biochimie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biochimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biochimie réalisés pendant la période passée en stage.

## BCM300 - Biochimie

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les notions de base de la biochimie au niveau moléculaire et, plus spécifiquement, la structure et les propriétés des biomolécules, leurs rôles biologiques ainsi que les phénomènes de régulation, de transcription et de reconnaissance moléculaire biologiques.

#### Contenu

Les cellules et leur constitution. Structure et fonctions des biomolécules; protéines, acides nucléiques, glucides, lipides. Enzymes et récepteurs protéiques. Glycolyse et énergie. Bicouches lipidiques et transport membranaire.

**SOMMAIRE** et transcription de l'ADN et de l'ARN. Code génétique et biosynthèse des protéines. ADN recombinant. Reconnaissance moléculaire spécifique.

#### Préalable(s)

(COR300 ou COR100)

## BCM311 - Biochimie générale II - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance des techniques et de l'équipement employés dans des laboratoires de recherche en biochimie.

#### Contenu

Purification et caractérisation des enzymes, études cinétiques des enzymes allostériques, préparation d'un protocole de laboratoire, extraction et caractérisation de l'ARN, analyse des acides nucléiques par des enzymes de restriction et leur séparation par électrophorèse sur agarose.

#### Préalable(s)

BCM111

#### Antérieure(s)

BCM318

#### Équivalente(s)

BCH2213

## BCM315 - Biologie moléculaire - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer un protocole expérimental; réaliser ce protocole en utilisant les techniques les plus importantes de la biologie expérimentale moderne; être capable d'observer et d'interpréter des résultats bruts; être apte à juger de la valeur des résultats et à prendre conscience de toutes les possibilités et limites des méthodes expérimentales utilisées.

#### Contenu

Préparation de protocoles de laboratoire et réalisation d'expériences touchant les domaines de la recherche impliquant les acides nucléiques. Rédaction d'un rapport.

#### Préalable(s)

(BCM104 ou BCM318)  
et  
(BCM111)  
et  
(TSB303)

---

## BCM317 - Biochimie générale II - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer un protocole expérimental; réaliser ce protocole en utilisant les techniques les plus importantes de la biologie expérimentale moderne; être capable d'observer et d'interpréter des résultats bruts; être apte à juger de la valeur des résultats et à prendre conscience de toutes les possibilités et limites des méthodes expérimentales utilisées.

#### Contenu

Préparation de protocoles de laboratoire et réalisation d'expériences touchant les domaines

de la recherche en biochimie des protéines. Rédaction d'un rapport.

#### Préalable(s)

(BCM111)  
et  
(BCM318 ou BCM104)  
et  
(TSB303)

---

## BCM318 - Biochimie générale II

#### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les notions concernant le métabolisme intermédiaire, sa régulation, et l'intégration des voies anaboliques et cataboliques.

#### Contenu

Description des essais enzymatiques et de la stratégie pour la purification des enzymes; vitamines, cofacteurs et oligo-éléments; anabolisme, catabolisme et régulation des voies métaboliques; rappel de la thermodynamique, rôle de l'ATP; la chaîne respiratoire; le transport membranaire; la glycolyse et le métabolisme du glycogène; la voie des pentoses phosphate; la voie C3 et C4 des végétaux; la gluconéogenèse; le cycle de Krebs; ATC : contrôle et structure; les acides gras : synthèse, dégradation et importance dans le métabolisme et dans les membranes; les acides aminés : régulation de la synthèse et de la dégradation; cycle de l'urée; purines et pyrimidines, biosynthèse et régulation; intégration du métabolisme : diabète, exercice, homéostasie métabolique.

#### Préalable(s)

BCM112

#### Équivalente(s)

BCM310

---

## BCM325 - Biochimie des protéines - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance des méthodes de préparation et d'analyse des protéines; être capable d'observer et d'interpréter des résultats bruts; être apte à juger de la valeur des résultats et à prendre conscience de toutes les possibilités et limites des méthodes expérimentales utilisées.

#### Contenu

Préparation, purification et caractérisation d'une enzyme, dosage de l'activité enzymatique, dosage de protéines, séparation de protéines sur gels SDS-PAGE, immunobuvardage, gel d'activité et élaboration d'un protocole pour la détermination des constantes cinétiques de l'enzyme en absence et en présence d'inhibiteurs. Rédaction d'un rapport.

#### Préalable(s)

(BCM111) et (TSB303)

#### Concomitante(s)

BCM327

---

## BCM327 - Biologie moléculaire - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance des méthodes de



préparation et d'analyse des acides nucléiques; être capable d'observer et d'interpréter des résultats bruts; être apte à juger de la valeur des résultats et à prendre conscience de toutes les responsabilités et limites des méthodes expérimentales utilisées.

#### Contenu

Techniques de biologie moléculaire telles que : extraction et purification d'ADN plasmidique, analyse d'ADN plasmidique par des enzymes de restriction et par électrophorèse sur gel d'agarose, amplification d'ADN par PCR.

#### Préalable(s)

(BCM111) et (TSB303)

#### Concomitante(s)

(BCM325) et (GNT404)

---

## BCM370 - Stage III en biochimie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biochimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biochimie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BCM400 - Chimie pharmaceutique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Appliquer les connaissances de chimie organique à certaines catégories de molécules importantes pour leurs effets biologiques et faire le lien entre les théories et la pratique portant sur l'action des médicaments.

#### Contenu

Compréhension du mécanisme d'action des médicaments et de la relation entre la structure chimique du produit et son activité biologique. Biodisponibilité et biotransformation: solubilité des médicaments, absorption et mouvement à travers les membranes biologiques. Cheminement d'un produit depuis la découverte de son activité jusqu'à sa mise en marché. Aperçu de quelques grandes familles: antibiotiques, antiseptiques, antihypertenseurs.

#### Préalable(s)

(BCM300)  
et  
(COR301 ou COR307)

---

## BCM470 - Stage IV en biochimie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biochimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail,

rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biochimie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BCM514 - Biochimie des protéines

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les principaux caractères physicochimiques et structuraux des protéines et se familiariser avec les techniques de purification et d'analyse qui les exploitent; l'étudiante ou l'étudiant devrait, à la fin du cours, être capable d'utiliser ses connaissances théoriques pour sélectionner les techniques les plus appropriées de purification et d'analyse des protéines.

#### Contenu

Structure des protéines : composition chimique, conformation spatiale. Activité enzymatique : relation structure-fonction, définition d'une activité. Expression et analyse des protéines : choix d'une source de matériel, systèmes de production, techniques d'extraction, techniques d'analyse et de purification reposant sur les nombreuses caractéristiques physicochimiques des protéines. Techniques d'analyse de l'interaction entre les protéines et les acides nucléiques. Introduction à l'utilisation de la biochimie des protéines en industrie.

#### Préalable(s)

(BCM112 ou BCM706)  
et  
(GNT404)

---

## BCM518 - Chimie médicinale

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les propriétés et la réactivité des médicaments et autres substances biologiquement actives. Se familiariser avec leurs structures 2D et 3D pour être capable d'en comprendre le comportement chimique et les propriétés physicochimiques.

#### Contenu

Logique de conception des médicaments en fonction des cibles biologiques; leur localisation; leurs propriétés structurales; leur réactivité et leur position dans les voies métaboliques. Structures et propriétés des récepteurs, des enzymes, de l'ADN. Étude du métabolisme des médicaments et des prologues.

#### Préalable(s)

BCM318

---

## BCM532 - Biochimie et bio-informatique structurale

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les fondements théoriques et les applications des méthodes expérimentales en bio-informatique de pointe permettant la résolution et la compréhension de la structure tridimensionnelle de macromolécules et de complexes macromoléculaires.

#### Contenu

Résonance magnétique nucléaire; cristallographie par diffraction des rayons X; prédiction de la structure, de la fonction et des interactions

moléculaires; étude de la dynamique moléculaire.

#### Préalable(s)

BCM112 Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## BCM570 - Stage V en biochimie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biochimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biochimie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BCM615 - Biochimie appliquée à la santé II

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Explorer des aspects biochimiques de la physiologie humaine, de la pathologie humaine et du laboratoire clinique à travers l'étude de cas cliniques simples.

#### Contenu

Principes généraux des tests de laboratoire qui permettent d'avoir un résultat fiable pour le diagnostic et la prise en charge des patients. Aspects plus avancés de la biochimie dans les pathologies liées au métabolisme des glucides, les pathologies hépatiques, les dyslipidémies, les marqueurs de cancer, les désordres de l'axe hypothalamo-hypophysaire surtout en lien avec les pathologies surrénaliennes et gonadiques et enfin les gammopathies monoclonales.

#### Préalable(s)

(BCM215 ou (BCM103 et BCM318))

---

## BCM670 - Stage VI en biochimie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biochimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biochimie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BCM702 - Les acides nucléiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

**SOMMAIRE** : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les concepts théoriques des manipulations des acides nucléiques en biologie moléculaire et en génie génétique.

### Contenu

Propriétés des enzymes utilisées pour manipuler l'ADN et l'ARN. Purification des acides nucléiques. Transfert et hybridation. Séquençage. Mutagenèse. Synthèse d'ADNc. Techniques spécialisées. Notions de vecteurs et théories de clonage.

---

## BCM705 - Biochimie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les structures, les propriétés chimiques et les aspects fonctionnels des molécules biologiques et les liens entre leur structure et leurs fonctions; connaître et comprendre la régulation des voies du métabolisme intermédiaire impliquées dans le maintien de l'organisme vivant.

### Contenu

Fonctions chimiques et structure des molécules biologiques : acides aminés, protéines, glucides, lipides et acides nucléiques. Introduction à la cinétique enzymatique et à la thermodynamique. Formation d'ATP. Régulation du métabolisme intermédiaire et contrôle hormonal : glycogénèse, glycogénolyse, glycolyse, cycle de Krebs, gluconéogenèse, cycle des pentoses, lipolyse, lipogénèse, respiration cellulaire et phosphorylation oxydative.

---

## BCM706 - Biochimie générale

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les structures, les propriétés et les aspects fonctionnels des molécules biologiques et les liens entre leur structure et leurs fonctions; connaître et comprendre les voies métaboliques impliquées dans le maintien de l'organisme vivant.

### Contenu

Introduction aux groupements et fonctions chimiques et à la composition des molécules biologiques. Les glucides. Les polysaccharides. Les lipides : purines, pyrimidines et structure de l'ADN. Les acides aminés. Les protéines : structures primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire, et les conformations hélices et feuillet, séquençage, purification et analyse. Introduction aux enzymes. Métabolisme.

---

## BCM714 - Biochimie des protéines

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir les principaux concepts et les principales méthodes ayant cours dans le domaine de l'étude biochimique des protéines et des enzymes; connaître la place, la signification et l'utilité de ces concepts et méthodes dans une stratégie globale d'étude des protéines; appliquer certaines notions théoriques discutées en classe à des problèmes scientifiques reliés à la littérature récente et à la manipulation de logiciels informatiques de modélisation.

### Contenu

La purification des protéines (des méthodes aux

stratégies); la structure des protéines (la conformation, ses bases chimiques et sa modélisation); la cinétique enzymatique (équations et modèles mathématiques); les mécanismes de la catalyse enzymatique (la chimie réactionnelle); la régulation des activités protéiques (réponses aux contraintes physiologiques). Intégration des sujets précédents dans l'étude d'un système complexe: la synthèse enzymatique des ARNs cellulaires et de son jumelage avec la réparation de l'ADN et le cycle de division cellulaire. Exercices sur logiciels de modélisation. Problèmes reliés à la littérature scientifique récente. Travail sur réseau informatique (facultatif).

---

## BFT400 - Outils bio-informatiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Savoir utiliser les principaux programmes employés dans l'analyse des séquences et des structures; comprendre les résultats des études informatiques.

### Contenu

Alignement multiple de séquences, assemblage de séquences aléatoires. Prédiction de structures secondaires d'ARN et de protéines, recherche dans des bases de données, recherche de patrons et annotation de séquences génomiques, phylogénie.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## BFT402 - Outils bio-informatiques

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec l'utilisation des principaux logiciels d'analyse de séquences et de structures biologiques.

#### Contenu

Présentation des principales banques de données moléculaires et bibliographiques. Utilisation de différents outils informatiques disponibles pour l'analyse des séquences nucléiques et protéiques tels BLAST (recherche), Clustal (alignement multiple) et MEME (identification de motifs). Introduction sur l'analyse et la visualisation de données de séquençage à haut débit (génomique et transcriptomique). Introduction aux commandes Unix. Un accent important est placé sur la mise en pratique des concepts appris et sur l'interprétation correcte des résultats.

#### Antérieure(s)

Un ordinateur portable personnel est requis.

---

## BFT600 - Projets d'intégration en bio-informatique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer des aptitudes de synthèse et d'intégration dans le domaine de la bio-informatique.

#### Contenu

Analyse de caractéristiques propres aux séquences, alignement d'une paire ou d'un groupe de séquences d'ADN, phylogénie et prédiction de structures de macromolécules abordés d'une façon pratique tout en mettant l'emphase sur la compréhension des algorithmes sous-jacents. Intégration au niveau de la conception de programmes afin de répondre à

des besoins particuliers retrouvés dans la recherche fondamentale et appliquée.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## BFT702 - Outils bio-informatiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir la maîtrise des principaux logiciels d'analyse de séquences et de structures biologiques.

#### Contenu

Présentation des principales banques de données moléculaires et bibliographiques. Utilisation de différents outils informatiques disponibles pour l'analyse des séquences nucléiques et protéiques tels BLAST (recherche), Clustal (alignement multiple) et MEME (identification de motifs). Introduction sur l'analyse et la visualisation de données de séquençage à haut débit (génomique et transcriptomique). Introduction aux commandes Unix. Un accent important est placé sur la mise en pratique des concepts appris et sur l'interprétation correcte des résultats. Travail bio-informatique sur une thématique de recherche.

---

## BFT708 - Introduction aux méthodes et aux données génomiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les méthodes expérimentales, les stratégies et les principales technologies couramment utilisées dans le contexte d'analyses génomiques.

#### Contenu

Présentation des caractéristiques, des forces et des faiblesses des principales méthodologies expérimentales utilisées en génomique. Description des principales ressources et des principaux outils bio-informatiques utilisés en génomique afin de comprendre leurs forces et leurs faiblesses. Revue de la démarche scientifique nécessaire pour planifier et analyser des expériences de séquençage à haut débit.

---

## BFT710 - Introduction à la bio-informatique génomique

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec l'environnement informatique Unix, les principaux outils et les stratégies couramment utilisées dans le contexte d'analyses génomiques.

#### Contenu

Présentation de l'environnement et des notions de base Linux/Unix, introduction à la programmation et au calcul de haute performance, présentation d'approches expérimentales communes en génomique, description des principaux outils et stratégies d'analyse utilisant les données de séquençage à haut débit. Un accent important est placé sur la mise en pratique des concepts appris dans le cadre de l'activité pédagogique.

---

## BFT793 - Activités de recherche I

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine; élaborer une problématique de recherche; réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

#### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

## BFT794 - Activités de recherche II

#### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

## BFT795 - Activités de recherche III

#### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche.

---

## BFT891 - Activités de recherche I

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine; élaborer une problématique de recherche; réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

#### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

## BFT893 - Activités de recherche II

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

## BFT894 - Activités de recherche III

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de valider les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, utilisation des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche.

---

## BFT895 - Activités de recherche

**SOMMAIRE**

Crédits : 21 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Finaliser les dernières étapes de la recherche; valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

**Contenu**

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques et finalisation du plan de recherche.

## BGE721 - Modélisation en conception d'instruments médicaux

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Déterminer les comportements et propriétés biologiques pertinents pour le fonctionnement d'un instrument médical. Choisir et mettre en œuvre des techniques de modélisation du vivant et de traitement des signaux pour la conception d'un instrument médical. Valider le fonctionnement d'un instrument médical et les techniques associées dans un environnement contrôlé.

**Contenu**

Éléments d'anatomie et de physiologie; comportement mécanique ou électrique des tissus biologiques ou organes; modélisation linéaire et non linéaire en bio-ingénierie; détermination de paramètres d'un modèle du vivant; traitement avancé de signaux

biomédicaux (représentation par ondelettes, décomposition modale empirique (EMD), filtrage adaptatif); introduction à l'imagerie biomédicale.

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 82.00 crédits

## BIM301 - Biologie moléculaire - Travaux pratiques

**SOMMAIRE**

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Préparer un protocole expérimental; réaliser ce protocole en utilisant des techniques importantes de la biologie expérimentale moderne; être capable d'observer et d'interpréter des résultats bruts; être apte à juger de la valeur des résultats et prendre conscience de toutes les possibilités et limites des méthodes expérimentales utilisées. Présenter les données sous une forme appropriée.

**Contenu**

Préparation d'un protocole de laboratoire et réalisation des expériences touchant des manipulations de l'ADN. Rédaction d'un rapport qui intégrera l'ensemble des résultats expérimentaux sous la forme d'un article scientifique.

**Préalable(s)**

(GNT310) et (TSB103)

## BIM503 - Pharmacogénétique et pharmacogénomique

**SOMMAIRE**

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Apprendre à maîtriser les concepts de base de l'étude des effets des produits xénobiotiques et des médicaments sur le génome humain, ainsi que l'influence du génotype sur la variabilité de la réponse à un médicament. Démontrer comment les analyses génomiques et épigénomiques permettent une prise de décision plus éclairée quant aux traitements appropriés à une condition donnée pour un individu donné (médecine de précision ou personnalisée).

**Contenu**

Notions de base sur le génome humain, variabilité génétique et épigénétique; impact du génome sur les fonctions des protéines et de la cellule; origine génétique et épigénétique de certaines maladies; facteurs génétiques et épigénétiques de susceptibilité aux maladies; génomique, transcriptomique, protéomique et métabolomique; médecine stratifiée et personnalisée; génomique et développement du médicament, bio-informatique appliquée et bases de données; réactions idiosyncratiques aux médicaments; génomique et métabolisme des médicaments; effet des agents xénobiotiques sur le génome; utilisation des données génétiques en oncologie; variabilité génétique, maladies cardiovasculaires et leur traitement; application de la génomique à des problèmes de santé contemporain.

**Préalable(s)**

(GNT404 ou GNT703)

et

(BCL106 ou BCL102 ou BCL110 ou BCL715)

**Équivalente(s)**

GNT506

## BIM506 - Biologie moléculaire et cellulaire I

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre de façon approfondie des mécanismes moléculaires se déroulant dans le noyau des cellules eucaryotes.

#### Contenu

Régulation de l'activité cellulaire par le noyau : structure des gènes et des chromosomes. Réplication, réparation et recombinaison de l'ADN. Éléments de transcription génique et remodelage de la chromatine, maturation des ARN et régulation post-transcriptionnelle. Régulation des gènes de différenciation et embryologie; oncogènes et suppresseurs de tumeurs nucléaires.

#### Préalable(s)

(BCL102 ou BCL110 ou BCL715)

---

## BIM515 - Organisme modèle en génétique moléculaire - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Utiliser un organisme eucaryote comme système modèle pour la caractérisation de fonctions géniques.

#### Contenu

Projet de recherche intégrant des notions de génétique, de biologie moléculaire et de microbiologie s'appliquant à un organisme eucaryote unicellulaire, *Saccharomyces cerevisiae*. Mutagenèse par insertion : transformation de levures avec une banque génomique mutagenisée par insertion de transposons, sélection et criblage des mutants pour différents phénotypes. Identification de la fonction du gène muté responsable du phénotype observé par des méthodes moléculaires.

#### Préalable(s)

(BCL102)

et  
(BCM315)  
et  
(GNT302)  
et  
(MCB101)

---

## BIM600 - Projets d'intégration en biologie moléculaire

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Synthétiser des résultats de la littérature primaire. Mener une revue bibliographique sur un sujet en biologie moléculaire. Utiliser ses connaissances antérieures et nouvelles pour la réalisation d'un travail original. Communiquer clairement dans un contexte scientifique.

#### Contenu

Revue de littérature sur un sujet de l'heure dans le domaine de la biologie moléculaire incluant l'utilisation des connaissances acquises antérieurement et l'appropriation des nouvelles connaissances. Réalisation d'un travail original avec les hypothèses subséquentes, l'approche expérimentale à réaliser et les résultats prévisibles. Présentation du travail.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 55.00 crédits

#### Équivalente(s)

BIO600

---

## BIM606 - Biologie moléculaire et cellulaire II

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre de façon approfondie des mécanismes moléculaires se déroulant dans le cytoplasme des cellules eucaryotes.

#### Contenu

Les membranes cellulaires et le transport au travers de ces membranes. Synthèse et routage des protéines. Biogenèse des organites. Transmission des signaux cellulaires. Régulation du cycle cellulaire. Cytosquelette et motilité cellulaire. Oncogènes et suppresseurs de tumeurs cytoplasmiques.

#### Préalable(s)

BCL102

---

## BIM631 - Initiation à la recherche en biologie moléculaire I

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel avancé dans un axe de recherche spécialisé en biologie moléculaire.

#### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche approfondie en intégrant les connaissances à l'aide de techniques avancées. Rédaction d'un rapport.

#### Préalable(s)

(BCM315 ou BCM317) Avoir obtenu 55.00 crédits

## BIM633 - Initiation à la recherche en biologie moléculaire II

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel avancé dans un axe de recherche spécialisé en biologie moléculaire.

### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche approfondie en intégrant les connaissances à l'aide de techniques avancées. Rédaction d'un rapport.

### Préalable(s)

(BCM315 ou BCM317) Avoir obtenu 55.00 crédits

## BIM635 - Initiation à la recherche en biologie moléculaire III

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel avancé dans un axe de recherche spécialisé en biologie moléculaire.

### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche approfondie en intégrant les connaissances à l'aide de techniques avancées. Rédaction d'un rapport.

### Préalable(s)

(BCM315 ou BCM317) Avoir obtenu 55.00 crédits

## BIM702 - Frontières de la biologie moléculaire

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à des domaines de pointe ou à des technologies en émergence choisies dans le champ de la biologie moléculaire; approfondir ses connaissances dans l'un de ces domaines en réalisant un travail écrit.

### Contenu

Présentation de sujets choisis parmi les derniers développements dans le domaine de la biologie moléculaire.

## BIM704 - Biologie moléculaire - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer un protocole expérimental; réaliser ce protocole en utilisant des techniques importantes de la biologie expérimentale moderne; être capable d'observer et d'interpréter des résultats bruts; être apte à juger de la valeur des résultats et prendre conscience de toutes les possibilités et limites des méthodes expérimentales utilisées dans le contexte d'une formation juridique. Présenter les données sous une forme appropriée.

### Contenu

Réalisation d'expériences touchant des manipulations de l'ADN et des protéines dans le contexte de la préparation des étudiantes et étudiants à la preuve scientifique.

### Préalable(s)

(GNT404) et (TSB707)

## BIM705 - Biologie moléculaire - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer un protocole expérimental; réaliser ce protocole en utilisant des techniques importantes de la biologie expérimentale moderne; être capable d'observer et d'interpréter des résultats bruts; être apte à juger de la valeur des résultats et prendre conscience de toutes les possibilités et limites des méthodes expérimentales utilisées dans le contexte d'une formation juridique. Présenter les données sous une forme appropriée.

### Contenu

Réalisation d'expériences touchant des manipulations de l'ADN et des protéines dans le contexte de la préparation des étudiantes et étudiants à la preuve scientifique.

### Préalable(s)

GNT703

## BIM707 - Éthique des sciences de la vie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle



Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Prendre conscience des implications éthiques propres aux sciences de la vie, tant au niveau de la recherche que dans les applications des découvertes; s'initier aux rôles et responsabilités des personnes et organismes, des expérimentations jusqu'aux applications des sciences de la vie.

#### Contenu

Les grands principes éthiques; histoire de la bioéthique; rapports de l'éthique et du droit; rôle des normes éthiques dans la régulation des activités de recherche et dans la mise en œuvre des découvertes; codes d'éthique; rôles et responsabilités des principaux acteurs sociaux; conflits d'intérêts; développement de normes internationales et organismes internationaux d'éthique.

---

## BIM708 - Biologie moléculaire - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer et réaliser un protocole expérimental en utilisant des techniques importantes de la biologie expérimentale moderne; observer et interpréter des résultats bruts; juger de la valeur des résultats et prendre conscience des possibilités et limites des méthodes expérimentales utilisées dans le contexte d'une formation juridique. Présenter les données sous une forme appropriée.

#### Contenu

Préparation d'un protocole de laboratoire et réalisation des expériences touchant des manipulations de l'ADN. Rédaction d'un rapport intégrant l'ensemble des résultats expérimentaux sous la forme d'un article scientifique. Travail théorique sur des techniques spécialisées en

biotechnologies.

#### Préalable(s)

(GNT712)

et

(TSB107)

---

## BIM710 - Biologie moléculaire intégrative

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Analyser en profondeur et de façon intégrée différents aspects de la biologie moderne par l'application de connaissances en biologie moléculaire, biochimie, physiologie, immunologie, anatomie et phylogénie.

#### Contenu

Relation entre modifications de l'ADN et héritage lamarckien de la mémoire. Aspects génétiques de l'origine des hominidés. Importance de la mitochondrie dans l'origine des eucaryotes. Développements récents dans le contrôle de l'expression génique. Possibilités de la prolongation de la vie humaine. Transfert latéral des gènes.

---

## BIM712 - Enjeux réglementaires en sciences de la vie

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Déterminer et analyser la portée des

réglementations et des politiques publiques applicables aux technologies émergentes en sciences de la vie; comprendre les différents contextes (scientifique, économique et social) liés à l'élaboration et à l'application des cadres réglementaires et normatifs aux technologies émergentes en sciences de la vie; adopter un regard critique face aux enjeux normatifs liés au développement technologique en sciences de la vie.

#### Contenu

Présentation des différentes technologies et innovations émergentes en sciences de la vie (telles que : biologie synthétique, nanomédecine et bionanotechnologies; robotique, prothèse et intelligence artificielle dans un contexte de réhabilitation; impression 3D et appareils médicaux; cellules souches et procréation assistée; neurosciences et implants cérébraux; utilisation des données biométriques, vêtements intelligents et Internet des objets; thérapie génique et médicaments biologiques; tests commerciaux génétiques et applications génomiques); reconnaissance et analyse des différents impacts scientifiques, économiques et sociaux soulevés par ces technologies et liés à l'élaboration de cadres réglementaires et normatifs; analyse et critique des cadres législatifs québécois et canadien applicables aux diverses technologies émergentes présentées en classe; présentation de différents concepts normatifs retrouvés en droit réglementaire : preuve scientifique, risque théorique, hypothétique et avéré, principes et approches de prévention et de précaution et aperçu des différents courants d'approches théoriques et critiques de la technorégulation.

---

## BIM715 - Brevets, innovation et transfert de technologies

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances relatives au processus de valorisation et de commercialisation des nouvelles technologies dans le domaine des sciences de la vie; s'initier à la rédaction

d'ententes de transfert de technologies; acquérir les connaissances relatives aux stratégies de mise en marché des nouvelles technologies dans le domaine des sciences de la vie; développer les réflexes juridiques et politiques permettant d'accélérer le développement, l'implantation et l'accès aux nouvelles technologies dans le domaine des sciences de la vie.

#### Contenu

Étude de la chaîne de valorisation des nouvelles technologies dans le domaine des sciences de la vie, des facteurs incitatifs et non incitatifs au développement et à la commercialisation de nouvelles technologies dans un système donné, des politiques de propriété intellectuelle d'universités et de centres de recherche situés au Québec, au Canada et dans d'autres juridictions, subventions à la recherche, politiques d'approbation des essais cliniques, etc.; Étude des barrières à l'implantation de nouvelles technologies scientifiques, des règles juridiques sous-jacentes à la rédaction d'ententes de transfert de technologies comme les ententes de confidentialité, les ententes de transfert de matériel, les ententes de recherche, les licences et les contrats de distribution dans le domaine des sciences de la vie; rédaction d'ententes et étude de modèles émergents visant l'accès aux données scientifiques et aux nouvelles technologies.

## BIM716 - Gestion normative des risques sanitaires, sécuritaires et environnementaux

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les normes et la gestion des risques sanitaires, sécuritaires et environnementaux pour la santé humaine.

#### Contenu

Études des cadres normatifs et des modes de gestion des risques propres au secteur des sciences de la vie (qualité des eaux, pandémies, pollution, intelligence artificielle, dopage, santé et

sécurité au travail). Identification et analyse des risques du point de vue des différents acteurs : municipalités, gouvernements provinciaux et fédéral, organisations internationales.

## BIM717 - Données numériques et sciences de la vie

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec le cadre normatif et éthique applicable aux données numériques dans le domaine des sciences de la vie; comprendre les enjeux liés à la confidentialité et à la sécurité des données dans un contexte numérique; reconnaître et examiner les enjeux liés aux nouvelles technologies de l'information et aux nouveaux modèles d'affaires; explorer les défis juridiques et éthiques liés à la numérisation en sciences de la vie; appliquer les connaissances à des situations concrètes.

#### Contenu

Droit des technologies de l'information appliqué aux sciences de la vie; protection des renseignements confidentiels dans le domaine des sciences de la vie; protection des renseignements personnels et accès à l'information dans le domaine des sciences de la vie; cybersécurité et sécurité de l'information dans le domaine des sciences de la vie; enjeux des nouveaux modèles d'affaires dans le domaine des sciences de la vie (intelligence artificielle, mégadonnées, biométrie, données ouvertes, objets connectés, etc.)

## BIM720 - Séminaire d'intégration

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Analyser des problèmes complexes en sciences de la vie et identifier des pistes de solutions, et ce, de façon de plus en plus autonome.

#### Contenu

Analyse d'un ou de plusieurs problèmes en sciences de la vie, sous l'angle des sciences et du droit; utilisation des banques de données et d'autres sources d'information; présentation d'un rapport.

## BIM731 - Stage I de 2e cycle en biologie - sciences de la vie et droit

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biologie réalisés pendant la période passée en stage.

## BIM750 - Essai

#### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Démontrer sa capacité de bien intégrer un ou des enjeux scientifiques propres aux sciences de la vie par la rédaction d'un document comprenant une revue de littérature et une analyse critique intégrant la transdisciplinarité.

#### Contenu

Sous la supervision d'une directrice ou d'un directeur, rédaction d'un document ayant fait l'objet d'une étude personnelle. Démonstration de son aptitude à traiter un sujet touchant les sciences de la vie dans leurs aspects scientifiques et transdisciplinaires. Point sur l'état des connaissances dans un domaine précis, réflexion, analyse critique, transmission de ses connaissances. Sources et références pertinentes à jour.

---

## BIM793 - Activités de recherche

#### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine; élaborer une problématique de recherche; réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

#### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

## BIM794 - Activités de recherche

||

#### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

## BIM795 - Activités de recherche

|||

#### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche.

---

## BIM891 - Activités de recherche

|

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine; élaborer une problématique de recherche; réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

#### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

## BIM893 - Activités de recherche

||

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

## BIM894 - Activités de recherche III

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de valider les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, utilisation des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche.

---

## BIM895 - Activités de recherche IV

### SOMMAIRE

Crédits : 21 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche; valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques et finalisation du plan de recherche.

---

## BIN701 - Forage de données

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre les concepts et les techniques de base pour l'entrepôt et le forage de données. Comprendre le rôle du forage dans la réalisation d'un entrepôt de données. Acquérir des habiletés pour développer des systèmes de forage. Appliquer ces concepts et techniques pour la résolution de problèmes reliés à la bio-informatique.

### Contenu

Entrepôts de données et technologie pour le forage : caractéristique et architecture, méta-données, modèles multidimensionnels, démarche de construction d'un entrepôt. Processus de forage. Techniques de forage : caractérisation du forage descriptif versus prédictif, prétraitement de données, recherche et extraction des règles d'association, méthodes pour la classification et la prédiction, analyse de faisceaux, évaluation de résultats.

---

## BIN702 - Algorithmes pour la bio-informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre les algorithmes et techniques appliqués aux structures en biologie moléculaire (arbres de phylogénie, structures tridimensionnelles, agglomérats moléculaires). Acquérir des habiletés pour développer des applications pour la bio-informatique.

### Contenu

Comparaison et alignement des séquences biologiques. Recherche de motifs. Alignement multiple. Prédiction de la structure secondaire et tertiaire de l'ARN et algorithmes de repliement. Comparaison des structures secondaires de l'ARN. Structures des protéines (secondaire, tertiaire, quaternaire). Classification des protéines.

---

## BIN703 - Recherche d'information

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts et les techniques permettant la recherche et l'utilisation de l'information par des humains et des programmes. Montrer l'importance et les possibilités ouvertes par l'ajout d'éléments sémantiques. Appliquer ces concepts et techniques pour la résolution de problèmes reliés à la bio-informatique.

### Contenu

Principe de la recherche d'information. Sélection des documents pertinents. Modèles booléen, vectoriel, probabiliste, logique. Réalisation. Évaluation des performances. Analyses linguistiques, syntaxiques et sémantiques. Recherche d'information sur Internet. Moteurs de recherche. Méthodes axées sur l'exploration. Systèmes de recommandation. Web sémantique.

---

## BIN704 - Sujets choisis en bio-informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en bio-informatique.

---

## BIN710 - Forage de données pour la bio-informatique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprendre les concepts et les techniques de base pour l'entrepôt et le forage de données. Comprendre le rôle du forage dans la réalisation d'un entrepôt de données. Acquérir des habiletés pour développer des systèmes de forage. Appliquer ces concepts et techniques pour la résolution de problèmes reliés à la bio-informatique.

#### Contenu

Entrepôts de données et technologie pour le forage : caractéristique et architecture, métadonnées, modèles multidimensionnels, démarche de construction d'un entrepôt. Processus de forage. Techniques de forage : caractérisation du forage descriptif versus prédictif, prétraitement de données, recherche et extraction des règles d'association, méthodes pour la classification et la prédiction, analyse de faisceaux, évaluation de résultats.

---

## BIN801 - Séminaire de recherche en bio-informatique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020**

#### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

#### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## BIN802 - Séminaire de recherche en bio-informatique II

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

---

## BIN803 - Séminaire de recherche en bio-informatique III

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

---

## BIN804 - Séminaire de

## recherche en bio-informatique IV

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

---

## BIN809 - Activités de recherche en bio-informatique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la démarche scientifique.

#### Contenu

Recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes; définition d'une problématique de recherche; détermination des hypothèses de travail; élaboration de la méthodologie à être utilisée; élaboration d'un plan de travail. Au terme de cette activité, dépôt d'un plan détaillé de sa recherche ou d'un plan préliminaire qui sera complété durant les *Activités de recherche complémentaire I*.

---

## BIN823 - Activités de recherche en bio-informatique II

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie de recherche et le plan de travail résultant des *Activités de recherche I* ou des *Activités de recherche complémentaire I*.

#### Contenu

Poursuite de la démarche scientifique en mettant en pratique le plan détaillé résultant des *Activités de recherche I* ou des *Activités de recherche complémentaire I*. Au terme de l'activité, rédaction de son mémoire ou achèvement de sa démarche scientifique dans le cadre des *Activités de recherche complémentaire II*.

---

## BIN845 - Activités de recherche en bio-informatique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

#### Contenu

Recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes; définition d'une problématique de recherche; détermination des hypothèses de travail; élaboration de la méthodologie à être utilisée. À la fin de cette activité, l'étudiante ou l'étudiant doit déposer un plan préliminaire de sa recherche.

## BIN846 - Activités de recherche en bio-informatique II

#### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche scientifique.

#### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet. Au terme de l'activité, l'étudiante ou l'étudiant est autorisé à rédiger son mémoire.

---

## BIO010 - Organisation et diversité du vivant

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Reconnaître l'organisation cellulaire universelle du vivant. Comprendre les fonctions métaboliques vitales de conservation, de régulation, de reproduction et d'évolution. Comprendre la complexité du maintien de l'homéostasie en interaction avec les variations constantes de l'environnement de la cellule et de l'organisme pluricellulaire.

#### Contenu

Organisation structurale et fonctionnelle du vivant. Bases chimiques de la vie, organisation cellulaire, expression génétique, division cellulaire, hérédité, origine de la vie et évolution, spéciation et biodiversité, flux d'énergie et écosystèmes. Photosynthèse, respiration. Principales fonctions des systèmes pluricellulaires

**SOMMAIRE** animaux.

**Équivalente(s)**

CQP205

---

## BIO070 - Stage en biologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BIO101 - Biométrie

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base en statistique descriptive et inférentielle nécessaires à l'analyse des données biologiques uni et bidimensionnelles; pouvoir décider quelle méthode statistique est la plus pertinente pour l'analyse de données biologiques selon différents types d'objectifs de recherche.

## Contenu

Analyse descriptive des données. Paramètres d'une distribution. Estimation de paramètres. Lois de la probabilité. Tests d'hypothèses. Tests non paramétriques. Corrélation. Régression. Comparaison de moyennes. Analyse de variance.

## Équivalente(s)

STT169

---

# BIO102 - Biométrie en biochimie

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Maîtriser les notions de base en statistique et le principe des tests d'hypothèse; sélectionner la méthode statistique adéquate dans le cadre d'un traitement de données biologiques; exploiter les fonctions statistiques de divers chiffriers électroniques; pouvoir interpréter les résultats des analyses de façon statistique et biologique.

## Contenu

Description d'une série statistique. Notion de distributions d'échantillonnage. Lois théoriques et convergence vers la loi normale. Intervalle de confiance d'une moyenne ou d'un pourcentage. Principe des tests d'hypothèses. Notion de risque et de significativité. Comparaison de la variabilité des données. Analyse de variance. Tests d'homogénéité et d'indépendance (Test de khi-carré). Coefficients de corrélation et de détermination. Utilisation des fonctions statistiques de chiffriers électroniques. Régression linéaire et erreur-type.

---

# BIO109 - Introduction à la programmation scientifique

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Ce cours offre aux étudiants une formation de base en programmation. Au terme du cours, les étudiants seront en mesure de transformer des jeux de données, compiler des sommaires, programmer des fonctions, conceptualiser une séquence d'opérations et de réaliser des simulations de Monte Carlo. L'enseignement repose sur de courtes capsules théoriques ainsi que la réalisation d'exercices pratiques en classe au moyen du logiciel R.

## Contenu

Introduction à R. Manipulation de données, de tableaux et de listes. Applications intensives nécessitant la réplication de calculs. Fonctions et algorithmes. Simulations de processus stochastiques.

## Préalable(s)

Un ordinateur portable personnel est requis.

## Concomitante(s)

BIO101

---

# BIO170 - Stage I en biologie

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

## Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

# BIO270 - Stage II en biologie

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

## Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

# BIO300 - Biométrie assistée par ordinateur

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Approfondir ses connaissances de base en biométrie par l'utilisation d'un modèle linéaire;

apprendre à utiliser un logiciel spécialisé en statistique pour l'analyse des données écologiques; apprendre à choisir un test statistique approprié en fonction des questions biologiques; apprendre à utiliser d'autres logiciels d'analyse spécialisés en écologie.

#### Contenu

Régression linéaire simple et multiple. Régression polynomiale. Analyses de la covariance. Analyses de la variance à plusieurs critères de classification. Création et interprétation des graphiques scientifiques par ordinateur. Estimation des domaines vitaux par ordinateur. Ordination des communautés.

#### Préalable(s)

(BIO101 ou ENV301 ou STT389)  
et  
(BIO109 ou GMQ210)

#### Antérieure(s)

Un ordinateur portable personnel est requis.

---

## BIO370 - Stage III en biologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biologie réalisés pendant la période passée en stage.

## BIO470 - Stage IV en biologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BIO500 - Méthodes en écologie computationnelle

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Ce cours offre une formation de base sur les outils informatiques qui permettent de faciliter et d'automatiser la réalisation d'un projet en écologie, de la récolte des données à la production de rapports. L'enseignement repose sur de courtes capsules théoriques, d'exercices en classe et la réalisation d'un projet intégrateur sur l'ensemble de la session.

#### Contenu

Planification d'un projet d'écologie computationnelle. Tableurs et bases de données relationnelles. Automatisation du traitement de

données. Contrôle de version et de scripts. Introduction à la production de documents au moyen de LaTeX. Gestion des références. Scripts Unix et science reproductible.

#### Préalable(s)

BIO109 Un ordinateur portable personnel est requis.

---

## BIO570 - Stage V en biologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BIO625 - Initiation à la recherche en biologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel avancé



dans un axe de recherche spécialisé en biologie.

#### **Contenu**

Réalisation d'un projet de recherche approfondie en intégrant les connaissances à l'aide de techniques avancées. Rédaction d'un rapport.

#### **Préalable(s)**

Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## BIO670 - Stage VI en biologie

### **SOMMAIRE**

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### **Cible(s) de formation**

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### **Contenu**

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BIO700 - Proposition de recherche

### **SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### **Cible(s) de formation**

Situer son projet de recherche par une revue de littérature.

#### **Contenu**

Rédaction et présentation d'un court document mentionnant les objectifs du projet de recherche et les résultats escomptés.

---

## BIO705 - Sujets spéciaux en biologie I

### **SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### **Cible(s) de formation**

Acquérir une meilleure connaissance de certains thèmes spécialisés de la biologie avec un accent sur les développements récents de cette discipline.

#### **Contenu**

Travaux de synthèse dans son domaine de spécialisation. Rencontres hebdomadaires pour présenter et discuter les derniers développements en biologie fondamentale ou appliquée.

---

## BIO706 - Sujets spéciaux en biologie II

### **SOMMAIRE**

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### **Cible(s) de formation**

Approfondir certains thèmes spécialisés dans le domaine de la biologie avec une emphase sur les

développements les plus récents de cette discipline.

#### **Contenu**

Travaux de synthèse dans son domaine de spécialisation ou dans un domaine différent de son sujet de recherche. Rencontres hebdomadaires pour présenter et discuter les derniers développements en biologie fondamentale ou appliquée.

---

## BIO707 - Sujets spécialisés en biologie III

### **SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### **Cible(s) de formation**

Approfondir certains thèmes spécialisés dans le domaine de la biologie, l'accent étant porté sur les développements les plus récents de cette discipline.

#### **Contenu**

Travaux de synthèse dans son domaine de spécialisation ou dans un domaine différent de son sujet de recherche. Rencontres hebdomadaires pour présenter et discuter les derniers développements en biologie fondamentale ou appliquée.

---

## BIO708 - Sujets spécialisés en biologie IV

### **SOMMAIRE**

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés dans le domaine de la biologie, l'accent étant porté sur les développements les plus récents de cette discipline.

### Contenu

Travaux de synthèse dans son domaine de spécialisation ou dans un domaine différent de son sujet de recherche. Rencontres hebdomadaires pour présenter et discuter les derniers développements en biologie fondamentale ou appliquée.

---

## BIO715 - Rencontre avec le comité de mentorat I - Maîtrise en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Compléter le plan de formation et la proposition de projet qui constitueront la base du programme de maîtrise en biologie. Former le comité de mentorat, faire une première rencontre avec ce comité et remettre un rapport au comité des études supérieures du Département.

### Contenu

Utilisation du plan de formation et de la proposition de recherche pour définir avec la directrice ou le directeur des travaux de recherche un échéancier ainsi que les conditions de déroulement du programme de maîtrise. Établir le contenu des travaux de recherche et des activités pédagogiques à compléter pour obtenir le diplôme. Formation du comité de mentorat, tenue de la première rencontre de ce comité, incluant la présentation de la proposition du projet de recherche au comité de mentorat. Remise du plan de formation et du rapport de première rencontre du comité de mentorat au comité des études supérieures du Département durant le premier trimestre.

---

## BIO716 - Rencontre avec le comité de mentorat II - Maîtrise en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en biologie, présenter la progression des travaux de recherche et des activités pédagogiques au comité de mentorat. Valider l'échéancier proposé lors de la rencontre précédente du comité de mentorat du projet de recherche et le modifier, le cas échéant.

### Contenu

Rédaction d'un rapport de progression du projet de recherche et des activités pédagogiques complétées ou en cours. Discussion avec le comité de mentorat des résultats des travaux de recherche et du suivi de la littérature. Évaluation de la progression par le comité de mentorat et remise du rapport de cette rencontre au comité des études supérieures du Département.

---

## BIO717 - Rencontre avec le comité de mentorat III - Maîtrise en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en biologie, présenter la progression des travaux de recherche et des activités pédagogiques au comité de mentorat. Valider l'échéancier proposé lors de la rencontre précédente du comité de

mentorat et le modifier, le cas échéant. Établir un échéancier de rédaction en vue du premier dépôt du mémoire.

### Contenu

Rédaction d'un rapport de progression du projet de recherche et des activités pédagogiques complétées, en cours ou à compléter en vue du premier dépôt du mémoire. Discussion avec le comité de mentorat des résultats des travaux de recherche et obtention de l'autorisation de rédiger de manière classique ou par insertion d'articles. Évaluation de la progression par le comité de mentorat et remise du rapport de cette rencontre au comité des études supérieures du Département.

---

## BIO718 - Rédaction et communication scientifiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec le processus de rédaction de documents scientifiques. Acquérir les notions de base pour la présentation de contenus scientifiques à l'oral.

### Contenu

Description des bonnes pratiques et des technologies actuelles pour la préparation, la rédaction et la soumission de documents scientifiques, tels qu'un rapport technique, une affiche à présenter dans un congrès, un article de recherche ou de revue dans un journal scientifique, un mémoire ou une thèse. Présentation des notions de base pour la communication scientifique orale dans un séminaire de recherche ou lors d'un congrès scientifique.

---

## BIO745 - Activités de recherche I

## en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en biologie, situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine; élaborer une problématique de recherche; réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

#### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

## BIO746 - Activités de recherche II en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en biologie, mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

## BIO747 - Activités de recherche III en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en biologie, mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche.

## BIO793 - Mémoire

### SOMMAIRE

Crédits : 14 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Écrire un mémoire de maîtrise.

#### Contenu

Rédaction d'un mémoire décrivant une revue de littérature, les résultats obtenus au cours d'activités de recherche et démontrant l'acquisition d'aptitudes à poser un problème, à en faire l'analyse et à proposer des solutions appropriées. Soumettre le mémoire à un jury composé d'au moins trois personnes.

## BIO794 - Mémoire

### SOMMAIRE

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Écrire un mémoire de maîtrise.

#### Contenu

Rédaction d'un mémoire décrivant une revue de littérature, les résultats obtenus au cours d'activités de recherche et démontrant l'acquisition d'aptitudes à poser un problème, à en faire l'analyse et à proposer des solutions appropriées. Soumettre le mémoire à un jury composé d'au moins trois personnes.

## BIO795 - Mémoire

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Écrire un mémoire de maîtrise.

#### Contenu

Rédaction d'un mémoire décrivant une revue de littérature, les résultats obtenus au cours d'activités de recherche et démontrant l'acquisition d'aptitudes à poser un problème, à en faire l'analyse et à proposer des solutions appropriées. Soumettre le mémoire à un jury composé d'au moins trois personnes.

## BIO800 - Proposition de

## recherche

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par une revue de littérature.

### Contenu

Rédaction et présentation d'un court document mentionnant les objectifs du projet de recherche et les résultats escomptés.

## BIO801 - Activité de recherche complémentaire I

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Appliquer la méthodologie des étapes de la démarche scientifique.

### Contenu

Au cours du sixième trimestre suivant l'inscription, démonstration de l'originalité des travaux par rapport à la littérature pertinente; analyse critique du travail; partage de sa productivité (communication, publication); détermination des travaux à effectuer qui permettront de mener le travail à terme.

## BIO802 - Activité de recherche complémentaire II

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Être capable d'appliquer la méthodologie des étapes de la démarche scientifique.

### Contenu

Au cours du sixième trimestre suivant l'inscription, démonstration de l'originalité des travaux par rapport à la littérature pertinente; analyse critique du travail; partage de sa productivité (communication, publication); détermination des travaux à effectuer qui permettront de mener le travail à terme.

## BIO803 - Activité de recherche complémentaire III

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Appliquer la méthodologie des étapes de la démarche scientifique.

### Contenu

Au cours du sixième trimestre suivant l'inscription, démonstration de l'originalité des travaux par rapport à la littérature pertinente; analyse critique du travail; partage de sa productivité (communication, publication); détermination des travaux à effectuer qui permettront de mener le travail à terme.

## BIO805 - Rencontre avec le

## comité de mentorat I - Doctorat en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Compléter le plan de formation et la proposition de projet qui constitueront la base du programme de doctorat en biologie. Former le comité de mentorat, tenir une première rencontre avec ce comité et remettre un rapport au comité des études supérieures du Département.

### Contenu

Utilisation du plan de formation et de la proposition de recherche pour définir avec la directrice ou le directeur des travaux de recherche un échéancier ainsi que les conditions de déroulement du programme de doctorat. Établir le contenu des travaux de recherche et des activités pédagogiques à suivre pour obtenir le diplôme. Formation du comité de mentorat, tenue de la première rencontre de ce comité, incluant la présentation de la proposition du projet de recherche au comité de mentorat. Remise du plan de formation et du rapport de première rencontre du comité de mentorat au comité des études supérieures du Département durant le premier trimestre.

## BIO806 - Rencontre avec le comité de mentorat II - Doctorat en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en biologie, présenter la progression des travaux de recherche et des

activités pédagogiques au comité de mentorat. Valider l'échéancier proposé lors de la rencontre précédente du comité de mentorat du projet de recherche et le modifier, le cas échéant.

#### Contenu

Rédaction d'un rapport de progression du projet de recherche et des activités pédagogiques achevées ou en cours. Discussion avec le comité de mentorat des résultats des travaux de recherche, du suivi de la littérature et de l'examen général de doctorat. Évaluation de la progression par le comité de mentorat et remise du rapport de cette rencontre au comité des études supérieures du Département.

---

## BIO807 - Rencontre avec le comité de mentorat III - Doctorat en biologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en biologie, présenter la progression des travaux de recherche et des activités pédagogiques au comité de mentorat. Valider l'échéancier proposé lors de la rencontre précédente du comité de mentorat et le modifier, le cas échéant.

#### Contenu

Rédaction d'un rapport de progression du projet de recherche et des activités pédagogiques achevées ou en cours. Discussion avec le comité de mentorat des résultats des travaux de recherche et du suivi de la littérature. Évaluation de la progression par le comité de mentorat et remise du rapport de cette rencontre au comité des études supérieures du Département.

---

## BIO808 - Rencontre avec le comité de mentorat IV - Doctorat

## en biologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en biologie, présenter la progression des travaux de recherche et des activités pédagogiques au comité de mentorat. Valider l'échéancier proposé lors de la rencontre précédente du comité de mentorat du projet de recherche et le modifier, le cas échéant. Établir un échéancier de rédaction en vue du premier dépôt de la thèse.

#### Contenu

Rédaction d'un rapport de progression du projet de recherche et des activités pédagogiques achevées, en cours ou à suivre en vue du premier dépôt de la thèse. Discussion avec le comité de mentorat des résultats des travaux de recherche et obtention de l'autorisation de rédiger de manière classique ou par insertion d'articles. Évaluation de la progression par le comité de mentorat et remise du rapport de cette rencontre au comité des études supérieures du Département.

---

## BIO886 - Rapport de recherche préliminaire

#### SOMMAIRE

Crédits : 24 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Rédiger un rapport présentant le projet de recherche faisant l'objet du doctorat et décrivant l'état d'avancement de cette recherche.

#### Contenu

Rédaction d'un rapport comprenant une

présentation du projet de recherche, une revue de la littérature pertinente, une description de l'état d'avancement de la recherche au moment d'écrire le rapport ainsi qu'une description des perspectives futures du projet.

---

## BIO889 - Thèse de doctorat en biologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 24 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en biologie, établir les objectifs généraux et spécifiques du projet de recherche en portant un jugement critique sur la littérature, les arguments, les concepts, les données et les méthodologies. Conceptualiser et interpréter de façon autonome les résultats découlant des activités de recherche.

#### Contenu

Rédaction d'un document comportant une revue ciblée et critique de la littérature pertinente au domaine de recherche, une mise en contexte de la problématique justifiant son importance par rapport aux recherches actuelles, une description de la méthodologie utilisée, une présentation des résultats, leur interprétation, leur synthèse et une discussion générale montrant l'apport et l'originalité des résultats de la recherche. Soutenance de la thèse lors d'une présentation publique devant un jury.

---

## BIO897 - Examen général

#### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Vérifier les connaissances générales et celles du domaine de recherche ainsi que la capacité à utiliser ces connaissances pour la solution de problèmes. Vérifier le potentiel à faire de la recherche originale de façon autonome. Défendre les objectifs et la méthodologie du projet de recherche, en définir l'originalité, l'importance et les limites.

### Contenu

Préparation d'un document sur une proposition de recherche comprenant une mise en contexte, les objectifs visés, la méthodologie proposée et les résultats tant préliminaires qu'escomptés. Exposé oral et soutenance de cette proposition de recherche devant un jury. Manifestation d'une maîtrise des sujets connexes.

---

## BIO899 - Thèse

### SOMMAIRE

Crédits : 28 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Identifier les objectifs généraux et spécifiques du projet de recherche en portant un jugement critique sur la littérature, les arguments, les concepts, les données et les méthodologies. Conceptualiser et interpréter de façon autonome les résultats découlant des activités de recherche.

### Contenu

Rédaction d'un document comportant une revue ciblée et critique de la littérature pertinente au domaine de recherche, une mise en contexte de la problématique justifiant son importance par rapport aux recherches actuelles, une description de la méthodologie utilisée, une présentation des résultats, leur interprétation, leur synthèse et une discussion générale montrant l'apport et l'originalité des résultats de la recherche. Soutenance de la thèse lors d'une présentation publique devant un jury.

## BIO900 - Thèse de doctorat en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 24 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en biologie, identifier les objectifs généraux et spécifiques du projet de recherche en portant un jugement critique sur la littérature, les arguments, les concepts, les données et les méthodologies. Conceptualiser et interpréter de façon autonome les résultats découlant des activités de recherche.

### Contenu

Rédaction d'un document comportant une revue ciblée et critique de la littérature pertinente au domaine de recherche, une mise en contexte de la problématique justifiant son importance par rapport aux recherches actuelles, une description de la méthodologie utilisée, une présentation des résultats, leur interprétation, leur synthèse et une discussion générale montrant l'apport et l'originalité des résultats de la recherche. Soutenance de la thèse lors d'une présentation publique devant un jury.

---

## BIO991 - Activités de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine; élaborer une problématique de recherche; réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche

bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

## BIO993 - Activités de recherche II

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

## BIO994 - Activités de recherche III

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de valider les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

## Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, utilisation des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche.

---

## BIO995 - Activités de recherche IV

### SOMMAIRE

Crédits : 19 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche, valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques et validation du plan de recherche.

### Préalable(s)

BIO899

---

## BIO996 - Activités de recherche IV

### SOMMAIRE

Crédits : 20 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en biologie, finaliser les dernières étapes de la recherche, valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

## Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques et validation du plan de recherche.

---

## BIO997 - Examen général

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Vérifier ses connaissances générales et celles du domaine de recherche ainsi que sa capacité à utiliser ces connaissances pour la solution de problèmes. Vérifier son potentiel à faire de la recherche originale de façon autonome. Défendre les objectifs et la méthodologie de son projet de recherche, en définir l'originalité, l'importance et les limites.

### Contenu

Préparation d'un document sur une proposition de recherche comprenant une mise en contexte, les objectifs visés, la méthodologie proposée et les résultats tant préliminaires qu'escomptés. Exposé oral et soutenance de cette proposition de recherche devant un jury. Manifestation d'une maîtrise des sujets connexes.

---

## BOT106 - Biologie végétale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les notions fondamentales de classification, l'anatomie, la morphologie et la reproduction chez les végétaux; connaître et comprendre le fonctionnement des plantes

vasculaires.

### Contenu

Classification des végétaux. Anatomie et morphologie des plantes : feuilles, tiges, racines, fleurs, graines. Modes de reproduction. Processus physiologiques : absorption et ascension de l'eau, nutrition minérale, photosynthèse et échanges gazeux, translocation des sucres. Hormones végétales.

### Préalable(s)

Être détenteur ou détentrice d'un DEC en sciences de la nature ou d'un équivalent.

---

## BOT400 - Projets en biologie végétale

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir les notions fondamentales en biologie végétale par la réalisation d'un travail de recherche sur un sujet précis. Utiliser ses connaissances antérieures pour acquérir de nouvelles connaissances. Apprendre à communiquer clairement et à discuter dans un contexte scientifique. Développer ses habiletés de compréhension et de synthèse face à une problématique scientifique présentée par ses pairs.

### Contenu

Réalisation et présentation d'un travail de recherche (incluant une revue bibliographique) sur un sujet précis en biologie végétale. Intégration des notions préalablement étudiées de morphologie, anatomie et physiologie des plantes à une analyse approfondie d'une nouvelle thématique. Participation à la discussion des travaux présentés par ses pairs.

### Préalable(s)

BOT106 Avoir obtenu 28.00 crédits

---

## BOT512 - Flore du Québec - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts reliés à la taxonomie, à la phytogéographie, à l'étude d'une flore et à la conservation. Se familiariser avec les principales familles et espèces de la flore du Québec. Connaître les techniques de récolte de spécimens en vue de leur préservation. Maîtriser le vocabulaire permettant d'utiliser efficacement diverses flores pour l'identification d'une espèce. Connaître les méthodes de montage et de conservation d'un spécimen d'herbier.

### Contenu

Bases conceptuelles de taxonomie et de nomenclature. Principes de phytogéographie, de floristique et de conservation. Étude en laboratoire et sur le terrain des différentes familles de plantes du Québec. Identification d'espèces. Inventaires floristiques et récolte de spécimens sur le terrain. Réalisation d'un herbier personnel.

---

## BTE070 - Stage en biotechnologie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biotechnologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain;

développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biotechnologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BTE170 - Stage I en biotechnologie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biotechnologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biotechnologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BTE270 - Stage II en biotechnologie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biotechnologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biotechnologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BTE370 - Stage III en biotechnologie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biotechnologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biotechnologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BTE470 - Stage IV en biotechnologie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits



Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biotechnologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biotechnologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BTE570 - Stage V en biotechnologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biotechnologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biotechnologie réalisés pendant la période passée en stage.

## BTE670 - Stage VI en biotechnologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la biotechnologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la biotechnologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## BTV700 - Biotechnologie végétale

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir et maîtriser les notions fondamentales d'application de la culture des cellules et tissus végétaux.

#### Contenu

Introduction à la culture des tissus végétaux. Techniques de culture des tissus; micropropagation. Culture de cals. Organogenèse. Culture d'embryons zygotiques. Embryogenèse somatique. Culture de protoplastes. Production de plantes haploïdes. Méthodes de transformation

génétique, applications agricoles et biotechnologiques. L'étudiante ou l'étudiant doit présenter le fruit d'une revue de littérature sous la forme d'un travail écrit.

---

## CAN200 - Analyse organique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les méthodes spectroscopiques modernes afin de pouvoir déterminer la formule, la structure, la conformation et la dynamique de produits organiques synthétisés en laboratoire ou isolés de sources naturelles.

#### Contenu

Méthodologies spectroscopiques et analyses spectrales en résonance magnétique nucléaire <sup>1</sup>H et <sup>13</sup>C (simple et double résonance), RMN à deux dimensions, imagerie par résonance magnétique, spectroscopie infrarouge, et spectrométrie de masse.

---

## CAN201 - Techniques de séparation

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les principes fondamentaux des techniques de séparation préparatoires et analytiques les plus utilisées actuellement et savoir dans quelles situations les utiliser.

## SOMMAIRE

Techniques préparatoires : digestion acide, échange d'ions, distillation, extraction liquide-liquide, extraction par liquide pressurisé, extraction sur phase solide. Techniques analytiques : chromatographie en phase liquide, chromatographie en phase gazeuse, électrophorèse capillaire de zone.

---

## CAN300 - Chimie analytique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts fondamentaux d'équilibre chimique, d'acidité et de basicité, de complexométrie, de réactions rédox, de réactions de précipitation; être capable d'effectuer des calculs d'équilibre impliquant ces différents systèmes chimiques; être capable de calculer les courbes de titrage pour des systèmes acido-basiques, complexométriques, d'oxydoréduction, et de précipitation; être capable de choisir les différents moyens de localisation du point final. Se familiariser avec les techniques modernes utilisées couramment pour des fins analytiques.

### Contenu

Introduction. Principes généraux : réactions acides-bases en milieux aqueux et non aqueux; complexométrie; oxydoréduction; précipitation. Courbes de titrage. Localisation du point final (point d'équivalence); indicateurs et potentiométrie. Principes de base et applications analytiques des techniques chromatographiques, spectrophotométriques et électrochimiques. Notions de contrôle de qualité.

---

## CAN305 - Méthodes quantitatives de la chimie - Travaux pratiques

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Obtenir en laboratoire des résultats analytiques d'une grande précision; maîtriser les techniques servant à la préparation des solutions standards, à l'étalonnage de ces solutions et à l'utilisation des méthodes analytiques classiques de volumétrie et de gravimétrie.

### Contenu

Méthodes gravimétriques et volumétriques de l'analyse chimique. Calibrage d'appareils. Titrages acidobasiques, complexométriques et rédox en présence d'indicateurs et au moyen de la potentiométrie. Déterminations gravimétriques.

---

## CAN306 - Techniques de séparation

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les techniques modernes de séparation en milieu gazeux et liquide.

### Contenu

Chromatographie et méthodes connexes. Aspect dynamique et aspect thermodynamique de la chromatographie et leurs conséquences sur l'analyse. Étude de l'instrumentation limitée aux principaux détecteurs, y compris les détecteurs spécifiques. Les autres modes de séparation (diffusion, distillation, extraction, électrophorèse, membranes, etc.) seront abordés de façon sommaire.

---

## CAN400 - Analyse instrumentale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les principes théoriques, connaître les applications et les limitations des techniques analytiques instrumentales modernes; se familiariser avec la construction de l'appareillage utilisé dans ces techniques; être en mesure de choisir la technique la plus appropriée aux divers problèmes analytiques. Pour les étudiantes et les étudiants de la maîtrise en environnement, le cours vise à leur permettre de comprendre les bases théoriques et les contraintes pratiques sous-jacentes à l'analyse instrumentale en environnement.

### Contenu

Introduction à l'instrumentation électronique; méthodes spectroanalytiques : spectrophotométrie UV/VIS, fluorescence, absorption et émission atomique, méthodes optiques diverses; méthodes chromatographiques en phase gazeuse et liquide, chromatographie à haute performance : de partage, à phase liée, d'absorption, d'échange d'ions, d'exclusion; méthodes électrochimiques : potentiométrie, électrodes sensibles aux ions, coulométrie, conductométrie, polarographie, voltampérométrie.

### Préalable(s)

(CAN300)

et

(CAN305)

---

## CAN407 - Analyse instrumentale - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Expérimenter par des travaux pratiques les techniques instrumentales utilisées dans les laboratoires analytiques.

#### Contenu

Expériences sur les techniques associées à la voltampérométrie, à la chromatographie en phase gazeuse et à la spectrométrie de masse, à la chromatographie liquide, à l'électrophorèse, à la chromatographie ionique, à la fluorescence, à l'absorption liquide, etc. Évaluation des données expérimentales selon les traitements statistiques appropriés.

#### Préalable(s)

CAN300

#### Concomitante(s)

CAN400

---

## CAN502 - Analyse organique

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les méthodes spectroscopiques afin de déterminer la formule, la structure, la conformation et la dynamique de produits organiques. Pour les étudiantes et étudiants de la maîtrise en environnement, le cours vise à leur permettre de comprendre les bases théoriques et les contraintes pratiques sous-jacentes aux méthodes spectroscopiques utilisées pour les analyses courantes en environnement.

#### Contenu

Résonance magnétique nucléaire <sup>1</sup>H et <sup>13</sup>C, RMN deux-dimensions, imagerie par résonance magnétique, spectroscopie infrarouge, spectroscopie d'absorption électronique et spectrométrie de masse.

#### Équivalente(s)

CHM3222

---

## CAN504 - Analyse instrumentale avancée

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les concepts essentiels à la compréhension et à l'utilisation des méthodes d'analyse instrumentale modernes dans les laboratoires universitaires, cliniques, industriels ou gouvernementaux.

#### Contenu

Principes avancés de validation des méthodes et de contrôle de qualité, concepts avancés des séparations préparatoires, modèles théoriques de la chromatographie liquide en phase, aspects thermodynamiques et cinétiques de l'ionisation, réactions de fragmentation en spectrométrie de masse, analyse de métaux traces, analyse de composés volatiles. Travaux pratiques d'analyse instrumentale.

#### Préalable(s)

(CAN400 et CAN407)

---

## CAN505 - Électrochimie analytique et physique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir, comprendre et appliquer les principes de base et les notions reliées à l'électrochimie; appliquer ces principes aux différentes méthodes électroanalytiques.

#### Contenu

Conductivité électrique et interactions inter-ioniques, potentiel d'électrode et structure de la double couche électrique, diagramme de Pourbaix et corrosion, méthodes électroanalytiques, processus à l'électrode, applications électrochimiques énergétiques, industrielles et environnementales.

#### Préalable(s)

(CPH315 et CAN400)

---

## CAN600 - Analyses environnementales

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances de base en analyse environnementale et les appliquer aux grandes problématiques environnementales du 21<sup>e</sup> siècle.

#### Contenu

Principes élémentaires de biogéochimie; sciences du sol et chimie de l'atmosphère; l'échantillonnage de terrain et les normes environnementales; sources et devenir des contaminants atmosphériques, méthodes analytiques pour la mesure de la qualité de l'air; sources et devenir des contaminants aquatiques, méthodes analytiques pour la mesure de la qualité de l'eau; sources et devenir des contaminants dans les sols, analyse du milieu de vie.

#### Préalable(s)

(CAN201 et CAN400 et CAN504)

---

## CAN601 - Laboratoire avancé en chimie analytique

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à la recherche en chimie analytique; choisir une méthode, acquérir les données, implémenter les contrôles de qualité adéquats, interpréter des résultats expérimentaux selon la méthode scientifique. Présenter un résultat en réponse à une problématique précise sous la forme d'un rapport sur le modèle d'une communication scientifique ou de rapport d'entreprise (selon les sujets choisis).

### Contenu

Rencontres en groupe ou individuelles, séances de travaux pratiques, discussions sur le traitement des données, la présentation des résultats et la rédaction du rapport.

### Préalable(s)

CAN504

---

## CAN710 - Projet de pointe en chimie analytique I

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les domaines de la chimie analytique et instrumentale qui se sont développés récemment et qui ne sont pas encore l'objet de livres; saisir les fondements de ces domaines au point de pouvoir en faire une synthèse. Comprendre les applications et limites de ces nouvelles méthodes.

Acquérir les connaissances théoriques, développer les connaissances méthodologiques et instrumentales avancées sur les techniques de pointe en émergence en chimie analytique appliquée à l'environnement. Les techniques de choix seront déterminées en fonction des besoins en recherche de l'étudiante ou de l'étudiant.

### Contenu

Par définition, les sujets choisis seront portés à évoluer rapidement avec le développement de nouvelles méthodologies. À titre d'exemple, les sujets traités pourront être les méthodes d'imagerie de pointe, la spectrométrie de masse haute résolution, les méthodes de pointe de protéomique et de métabolomique.

---

## CHM010 - Introduction à la chimie générale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les transformations chimiques et physiques de la matière en intégrant des notions reliées aux propriétés des atomes et à la structure des molécules.

### Contenu

Propriétés des atomes; orbitales atomiques et configurations électroniques. Classification périodique des éléments et états de la matière. Introduction à la nomenclature des éléments et des composés. Molécules et liaisons chimiques; forces intra et intermoléculaires. Stœchiométrie et réactions chimiques simples.

### Équivalente(s)

CQP206

---

## CHM020 - Introduction à la

## chimie des solutions

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les propriétés des solutions et les réactions en solution. Comprendre les principes de base de la cinétique chimique.

### Contenu

Solutions et unité de concentration. Propriétés colligatives des solutions et loi de Raoult. Cinétique réactionnelle; équations de la vitesse et relation d'Arrhenius. Principes de Le Chatelier et thermodynamique appliquée aux équilibres chimiques. Réactions chimiques : acide/base et oxydoréduction.

### Préalable(s)

(CHM010 ou CQP206)

### Équivalente(s)

CQP207

---

## CHM070 - Stage en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail,

rédigé un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## CHM099 - Réussir en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer les compétences favorisant la persévérance et la réussite aux études et dans une carrière en chimie.

### Contenu

La carrière scientifique et l'intégration en sciences chimiques. Prise de position quant à son avenir. Stratégies d'études et méthodes de travail dans le domaine de la chimie. L'organisation de l'espace-temps. Le développement de compétences personnelles. Implication dans le milieu.

---

## CHM101 - Structure et réactivité de la matière

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances de base en chimie inorganique, en chimie analytique et en chimie de l'environnement. Illustrer les principales notions par des expériences de laboratoire conçues pour être applicables dans un contexte d'enseignement au secondaire.

### Contenu

Chimie inorganique : structure de l'atome; périodicité; chimie de quelques éléments des groupes principaux; liaisons chimiques. Chimie analytique : les acides et les bases; méthodes volumétriques et gravimétriques d'analyse chimique. Chimie organique : nomenclature; stéréochimie; réactions principales; initiation à la synthèse organique; les polymères. Chimie de l'environnement : la couche d'ozone, l'effet de serre.

---

## CHM102 - Chimie fondamentale I

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances de base en chimie inorganique, en chimie analytique, en chimie organique et en chimie de l'environnement. Illustrer les principales notions par des expériences de laboratoire conçues pour être applicables dans un contexte d'enseignement au secondaire.

### Contenu

Chimie inorganique : structure de l'atome; périodicité; chimie de quelques éléments des groupes principaux; liaisons chimiques. Chimie analytique : les acides et les bases; méthodes volumétriques et gravimétriques d'analyse chimique. Chimie organique : nomenclature; stéréochimie; réactions principales; initiation à la synthèse organique; les polymères. Chimie de l'environnement : la couche d'ozone; l'effet de serre.

---

## CHM103 - Transformation de la matière

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances de base dans plusieurs domaines de la chimie physique. Illustrer les principales notions par des expériences de laboratoire conçues pour être applicables dans un contexte d'enseignement au secondaire.

### Contenu

Les gaz et introduction à la théorie cinétique des gaz; les lois de la thermodynamique; thermochimie; équilibre chimique. Les propriétés colligatives; notions d'électrochimie; cinétique chimique; notions de chimie des colloïdes; les tensioactifs.

---

## CHM104 - Chimie fondamentale II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances de base dans plusieurs domaines de la chimie physique. Illustrer les principales notions par des expériences de laboratoire conçues pour être applicables dans un contexte d'enseignement au secondaire.

### Contenu

Les gaz et introduction à la théorie cinétique des gaz; les lois de la thermodynamique; thermochimie; équilibre chimique; les propriétés colligatives; notions d'électrochimie; cinétique chimique; notions de chimie des colloïdes; les tensioactifs.

### Préalable(s)

CHM102

---

## CHM105 - Devenir un professionnel ou une professionnelle en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se préparer à la vie professionnelle dans le domaine de la chimie. Se sensibiliser aux compétences nécessaires à une vie professionnelle dans ce domaine. Se responsabiliser et s'engager face à son développement professionnel.

### Contenu

- Engagement dans le développement de ses compétences :
  - Compétences métacognitives : mobilisation de ses ressources cognitives, détermination des priorités, gestion du temps et des imprévus, planification, réflexivité, gestion de son stress comme professionnel.
  - Compétences personnelles et relationnelles : responsabilisation face à son développement professionnel, engagement dans son processus de développement professionnel, mobilisation de son attention, gestion et maintien de sa motivation.
  - Compétences informationnelles : culture organisationnelle, ressources et services, normes et règlements, codes, exigences.
- Sensibilisation à l'importance des composantes humaines du travail en milieu scientifique : importance du réseautage, amélioration de la capacité à développer des liens sur le plan professionnel, amorce de l'établissement d'un réseau de soutien durable et pouvant être mobilisé.
- Exploration de différents milieux et parcours professionnels du domaine de la chimie.

---

## CHM170 - Stage I en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## CHM200 - Chimie organique et analytique - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec différentes techniques au niveau de la synthèse, de l'analyse et de la purification des substances organiques. Se familiariser avec les méthodes analytiques classiques et modernes en usage dans les compagnies pharmaceutiques.

### Contenu

Réactions chimiques en milieu aqueux ou organique à température contrôlée, extraction liquide-liquide, gravimétrie, titrage acidobasique, recristallisation, chromatographie sur couche mince, sur colonne, en phase gazeuse (GC et/ou

GC-MS) et en phase liquide (HPLC et/ou HPLC-MS), spectroscopie IP et RMN 1H.

---

## CHM206 - Éthique et pratique professionnelle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les aspects légaux, l'éthique et la déontologie associés à la pratique de la chimie et de la biochimie dans notre société.

### Contenu

Fondements de l'éthique professionnelle, les devoirs et obligations des chimistes et des biochimistes dans l'exercice de leur profession; le code de déontologie; approfondissement des lois sur les normes du travail et sur l'environnement; gestion des risques; études de cas et exemples cliniques; enjeux liés à la pratique professionnelle des chimistes et des biochimistes.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## CHM270 - Stage II en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer

ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## CHM302 - Techniques de chimie organique et inorganique - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec tout ce qui concerne l'usage (quand, pourquoi, comment, etc.) des différentes techniques au niveau de la synthèse, de l'analyse et de la purification des substances organiques.

#### Contenu

Distillation fractionnée, extraction liquide-liquide, chromatographie sur couche mince, sur colonne et en phase gazeuse, recristallisation, spectroscopie IR et RMN. Rédaction de rapports démontrant la compréhension approfondie des expériences.

---

## CHM306 - Introduction à la science des matériaux

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les principales classes de matériaux ainsi que leur structure chimique et leur procédé de fabrication ou de mise en forme et relier leur structure à leur principales propriétés mécaniques, optiques et électroniques.

#### Contenu

Les principales propriétés photo et semi-conductrices, électromagnétiques, mécaniques, thermiques, de corrosion des divers matériaux : les métaux et alliages; les céramiques et les matériaux inorganiques; les polymères; les biomatériaux ainsi que les matériaux émergents.

#### Préalable(s)

(CPH315 et CIQ300 et COR100)

---

## CHM318 - Chimie minérale

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître, comprendre et appliquer les concepts généraux de chimie minérale, plus précisément la chimie des groupes principaux du tableau périodique des éléments (les groupes s et p); établir des relations avec des disciplines connexes.

#### Contenu

Hydrogène et gaz rares (le groupe VIII : He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn). Groupe IA (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr). Groupe IIA (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra). Groupe IIIA (B, Al, Ga, In, Tl). Le groupe IVA (C, Si, Ge, Sn, Pb). Le groupe VA (N, P, As, Sb, Bi). Le groupe VIA (O, S, Se, Te, Po). Le groupe VIIA (F, Cl, Br, I, AT). Oxydation des métaux.

---

## CHM319 - Sécurité

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les dangers des diverses substances à risques et les manipulations sécuritaires en laboratoire permettant d'éviter ces dangers.

#### Contenu

Introduction à la sécurité et à la prévention, aménagement de locaux, produits corrosifs, inflammables, toxiques, produits infectieux, rayons ionisants, gaz comprimés, liquides cryogéniques, protection de la personne, étiquetage, entreposage, lois sur la SST. Bibliographie sur la sécurité en laboratoire.

---

## CHM370 - Stage III en chimie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie réalisés pendant la période passée en stage.

# CHM400 - Biochimie et chimie organique - Travaux pratiques

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une certaine autonomie face aux modes expérimentaux; être capable d'appliquer les manipulations fondamentales déjà apprises dans un contexte plus poussé; être capable d'analyser les spectres IR et RMN de façon systématique et coutumière; faire une recherche dans la littérature afin de comprendre et de proposer des mécanismes chimiques et biochimiques adéquats.

### Contenu

Séparation et identification des constituants d'un mélange; isolement et synthèse de produits naturels simples; synthèse de composés simples à effet pharmacologique; préparations exigeant plus d'une étape.

### Préalable(s)

(CAN200 et CHM302)

### Concomitante(s)

COR307

# CHM402 - Chimie de l'environnement

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître, analyser et résoudre les problèmes causés par les polluants chimiques dans l'environnement.

## Contenu

Origine des éléments et développement de la Terre. L'énergie. Les combustibles fossiles. Les nouvelles sources d'énergie. L'atmosphère et la pollution atmosphérique. Les particules aéroportées. Le plomb. Les oxydes de soufre, de carbone, d'azote. Les smogs. L'eau et la pollution. L'épuration des eaux domestiques et industrielles. Les détergents et les phosphates. Les métaux lourds. Les ressources minières et le sol. Les impacts sur l'environnement des processus chimiques. Les substances toxiques et leur contrôle dans l'environnement.

# CHM404 - Chimie de l'atmosphère

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les écosystèmes qui constituent notre environnement en mettant l'accent sur la chimie des processus atmosphériques.

### Contenu

Description de la chimie et de la physique du milieu naturel : atmosphère, eau, sol. Historique d'évolution de la Terre (principales ères, cycles climatiques). Cycles naturels : eau, carbone, oxygène, azote, phosphore. Perturbations physiques et chimiques du milieu naturel; effets anthropiques. Chimie des processus atmosphériques. Contaminants atmosphériques : nature, sources, transport, dégradation, et leurs impacts (couche d'ozone, effet de serre et changements climatiques, etc.). Qualité de l'air : traitement, contrôle, normes et réglementation.

# CHM470 - Stage IV en chimie

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie réalisés pendant la période passée en stage.

# CHM503 - Électrochimie et énergies propres

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir, comprendre et appliquer les principes de base et les notions reliées à l'électrochimie; appliquer ces notions aux différentes méthodes électroanalytiques; déduire les différents processus qui se passent aux électrodes et matériaux électrocatalytiques.

### Contenu

Introduction à l'électrochimie. Les principes de base, les méthodes d'analyse et les applications de l'électrochimie seront montrées. Les sujets à l'étude : conductivité électrique; potentiel d'électrode et structure de double couche; processus d'électrode: cinétique et mécanisme de réactions; techniques électroanalytiques, applications électrochimiques énergétiques, industrielles et environnementales.

### Préalable(s)

(CAN400) et (CPH315)



---

## CHM504 - Chimie des polymères

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base sur les polymères; connaître les méthodes de synthèse, les techniques principales de caractérisation et les propriétés en solution et à l'état solide des polymères.

### Contenu

Introduction de la structure des polymères; synthèse des polymères; polymères en solution et à l'état solide : thermodynamique, viscoélasticité; introduction des systèmes multiphasés (copolymères, mélanges et alliages de polymères); techniques d'étude pour chaque partie mentionnée; aperçu de la mise en forme de polymères.

### Préalable(s)

(CPH317 et COR307)

---

## CHM506 - Chimie des matériaux

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les origines atomiques et moléculaires des propriétés thermiques, électriques, magnétiques et mécaniques et la relation structure-propriétés pour différents types de matériaux.

### Contenu

Étude des principes de base des propriétés optiques, thermiques, électriques, magnétiques et mécaniques de plusieurs types de matériaux ayant une grande importance technologique, incluant métaux, semi-conducteurs, isolants, verre, cristaux, cristaux liquides, fullerènes, colloïdes et films Langmuir-Blodgett.

### Préalable(s)

CPH317

---

## CHM508 - Transformations chimiques des substances naturelles

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Reconnaître les structures correspondant aux principales familles de substances naturelles organiques; être en mesure de proposer les étapes élémentaires de la biosynthèse (transformations par voie enzymatique) de ces familles de produits; pouvoir préciser le rôle des enzymes dans la chimio- et la stéréosélectivité des réactions de biosynthèse.

### Contenu

Biosynthèse des familles de substances naturelles suivantes : les terpénoïdes (monoterpènes, sesquiterpènes, diterpènes, triterpènes, stéroïdes, tétraterpènes et caroténoïdes); les acétogénines (acides gras, prostaglandines, polyesters, macrolides, polyacétates aromatiques, flavonoïdes); les shikimates (acides aminés aromatiques, lignanes, lignines); les alcaloïdes et les produits naturels d'origine marine.

### Préalable(s)

COR400

---

## CHM510 - Projet de trimestre

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à la recherche en chimie; interpréter des résultats expérimentaux selon la méthode scientifique ou mener à bien un plan d'action préalablement établi; produire un rapport sur le modèle d'une communication scientifique; proposer des améliorations aux montages expérimentaux dans certains domaines.

### Contenu

Dans le but de s'initier aux techniques utilisées dans un laboratoire de recherche et en accord avec la professeure ou le professeur, choix d'un projet qui s'étale sur tout le trimestre. Présentation d'un rapport final résumant le travail du trimestre. Les projets peuvent se faire en chimie inorganique, électrochimie, chimie organique, chimie physique, chimie structurale ou chimie théorique.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## CHM513 - Chimie verte et développement durable

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Être capable d'appliquer les principes et outils de la chimie verte; évaluation critique de publications récentes sur la chimie verte.

## Contenu

Définitions, concepts et principes de chimie verte. Développement de la chimie verte : matières résiduelles, toxicité et accidents, développement durable. Cycle de vie des produits chimiques. Matières premières, réactifs, produits et solvants verts. La biomasse comme source renouvelable de matières premières. Efficacité énergétique. Catalyse et biocatalyse. Évaluation de procédés sous l'angle de la chimie verte : synthèse organique et dans l'industrie. Progrès récents : recherche en chimie verte et développement technologiques récents.

---

## CHM514 - Orbitales moléculaires et modélisation

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Appliquer les principes de chimie quantique et théorique à la chimie moléculaire, inorganique et organique; s'initier à la modélisation et à la visualisation graphique par des logiciels utilisés en recherche et en industrie.

### Contenu

Dynamique moléculaire, théorie de la méthode des orbitales moléculaires, approximation de Born-Oppenheimer, H<sub>2</sub><sup>+</sup>, dissociation de NaI, méthode du champ autocohérent, description de la liaison chimique, exemples de chimie inorganique, organique, organométallique, diagramme de corrélation, diagramme de Walsh, règles de Woodward-Hoffman, utilisation des programmes GAUSSIAN 03, GAMESS et des méthodes de calculs semi-empiriques, *ab initio*, DFT, etc.

### Préalable(s)

CPH404

## CHM516 - Écotoxicologie moléculaire

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre l'origine moléculaire des effets toxiques des contaminants environnementaux.

### Contenu

Notions de bases en toxicologie environnementale : substances toxiques et leurs interactions/interférences avec les systèmes biochimiques. Cycles de vie environnementaux et métaboliques des contaminants : sources, transport, dispersion, ségrégation et accumulation, dégradation. Effets des substances toxiques : biodisponibilité, bioaccumulation, biotransformation, mécanismes d'action (inhibition, stimulation, génotoxicité), perturbations fonctionnelles. Éléments d'écotoxicologie. Bioessais. Évaluation des risques écotoxicologiques. Normes et réglementation.

---

## CHM517 - Chimie, écologie et procédés industriels

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les modes de transformation de la matière première en produits, sous-produits et rejets dans l'industrie chimique.

### Contenu

Fonctionnement des unités de transformation industrielle : bilan de matière et d'énergie. Principes, concepts et paramètres de

fonctionnement des procédés chimiques industriels. Caractéristiques et transformations des matières premières de source minérale et organique incluant la biomasse. Contraintes énergétiques et environnementales. Pollution chimique et substances toxiques. Impacts environnementaux. Méthodes de traitement et de contrôle des effluents. Normes de rejets et réglementation.

---

## CHM522 - Biogéochimie et écosystèmes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre le fonctionnement des cycles biogéochimiques des éléments chimiques dans l'environnement et leur impact sur le fonctionnement et l'évolution des écosystèmes.

### Contenu

Notions approfondies en sciences du sol. Principes élémentaires d'écologie. Présentations approfondies des processus chimiques impliqués dans l'évolution des sols : pédogénèse. Présentation des cycles biogéochimiques des éléments majeurs et des métaux bioactifs dans les milieux naturels. Revue des principales méthodes analytiques utilisées en sciences de l'environnement. L'homme et son environnement; impacts anthropiques sur les cycles biogéochimiques au cours de l'histoire et projections.

---

## CHM570 - Stage V en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## CHM601 - Projet phare en chimie des matériaux

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une autonomie dans la conception et la mise en œuvre d'expériences liées à la science des matériaux.

### Contenu

Mise en action d'un projet lié à la science des matériaux. Conception d'un projet élaborant une expérience de son choix : illustration des concepts fondamentaux de la science des matériaux; projet original faisant intervenir le plus grand nombre de notions fondamentales du cursus du baccalauréat (pas uniquement un projet de synthèse ou de caractérisation). Production d'un échéancier précis du temps nécessaire à la réalisation du projet et de son coût.

### Concomitante(s)

CPH511

## CHM670 - Stage VI en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## CHM701 - Séminaire I

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Présenter, expliquer et défendre oralement les travaux de recherche de maîtrise devant un auditoire de collègues et de professeurs et professeurs, et répondre aux questions de l'auditoire.

### Contenu

Présentation orale et publique des hypothèses de son sujet de recherche, du positionnement par rapport à la littérature, des concepts et théories utiles à l'appréciation des travaux, de la méthodologie utilisée, des résultats de recherche obtenus et des perspectives. Défense de l'argumentation devant le public et devant des

professeures et professeurs.

### Équivalente(s)

CHM5012

---

## CHM707 - Photochimie et chimie radicalaire

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à la nature et à la détection des radicaux.

### Contenu

Production des radicaux. Réactions et conformations des radicaux. Lois de la photochimie. Processus photophysiques primaires. Processus photochimiques primaires. Réactions photochimiques types.

---

## CHM710 - Communications scientifiques en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir et perfectionner les techniques de communication orale et écrite; faire usage de ces outils pour la diffusion de ses résultats de recherche en chimie lors de présentations orales et de publications écrites sous forme d'un rapport.

### Contenu

Préparation et présentation d'une communication

scientifique orale dans le domaine de la chimie en faisant usage de technologies actuelles et spécifiques de la chimie. Préparation d'un rapport scientifique écrit avec revue de la littérature, objectifs de recherche, méthodologie, analyse et interprétation des résultats dans le contexte des connaissances actuelles et des spécificités de la chimie.

---

## CHM715 - Rencontre avec le comité de mentorat I - Maîtrise en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Établir l'échéancier des activités pédagogiques de la maîtrise en chimie, définir les activités de formation requises (cours, techniques de laboratoire, sécurité, etc.) et le cadre de déroulement de la maîtrise ainsi que discuter des projets pouvant être ciblés.

### Contenu

Utilisation du plan de formation et de son échéancier pour définir avec la directrice ou le directeur les conditions dans lesquelles se dérouleront les travaux et les activités requises pour obtenir le diplôme. Confirmation de l'échéancier convenu en rencontre avec le comité.

---

## CHM716 - Rencontre avec le comité de mentorat II - Maîtrise en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en chimie, présenter l'état d'avancement du projet depuis la dernière rencontre du comité. Établir un échéancier de conclusion du projet.

### Contenu

Rédaction d'un court rapport présentant les objectifs du projet ainsi que les principaux résultats obtenus depuis la dernière rencontre du comité sur une page et, sur une deuxième page, les travaux à réaliser pour mener le projet à sa conclusion. Discussion avec le comité sur la progression en recherche et les objectifs à atteindre d'ici la prochaine rencontre. Considérer la possibilité d'un passage accéléré au doctorat.

---

## CHM717 - Rencontre avec le comité de mentorat III - Maîtrise en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en chimie, présenter l'état d'avancement du projet depuis la dernière rencontre du comité. Établir un échéancier de rédaction du mémoire.

### Contenu

Rédaction d'un court rapport présentant les principaux résultats obtenus depuis la dernière rencontre du comité sur une page et, sur une deuxième page, les travaux à réaliser pour mener le projet à sa conclusion. Discussion avec le comité sur la progression en recherche et les objectifs pour la fin de la maîtrise. Avis provisoire sur la rédaction d'un mémoire classique ou par insertion d'articles.

---

## CHM720 - Conception et

## optimisation de médicaments

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les bases théoriques et appliquées permettant de comprendre et de pratiquer la création de médicament. Comprendre l'importance du choix stratégique de voies de synthèse pour l'exploration de l'espace chimique, des restrictions conformationnelles et la maximisation de la divergence.

### Contenu

Interactions moléculaires dans le contexte de la création de médicament. Différents paradigmes de découverte (cinétique vs thermodynamique). Découverte, choix et optimisation d'une molécule de départ (*lead*). Création de synthèse organique basée sur les voies d'accès. Influence de la restriction conformationnelle sur les propriétés pharmacocinétiques et pharmacodynamiques. Exercice de création de médicament.

### Concomitante(s)

PHR714

---

## CHM750 - Méthodes avancées en chimie des polymères

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les méthodes récentes de chimie des polymères. Pour chaque méthode, comprendre le mécanisme impliqué, les limitations en ce qui concerne l'architecture, la microstructure, le type de monomère polymérisable. Choisir la bonne méthode de

polymérisation pour une architecture donnée. Relier les méthodes de polymérisation aux procédés de polymérisation, en particulier aux procédés hétérophasiques.

#### Contenu

Polymérisation radicalaire contrôlée, polymérisation par chimie click, polymérisation thiol-ène, ROMP, polymérisation catalytique, polymérisation séquentielle, polymérisation par ouverture de cycle, polymérisation cationique vivante, copolymérisation, analyse microstructurale par RMN. Procédés émulsion, suspension, dispersion, miniémulsion, microémulsion, émulsion inverse.

---

## CHM752 - Biogéochimie et écosystèmes

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre le fonctionnement des cycles biogéochimiques des éléments chimiques dans l'environnement et leur impact sur le fonctionnement et l'évolution des écosystèmes.

#### Contenu

Notions approfondies en sciences du sol. Principes élémentaires d'écologie. Présentations approfondies des processus chimiques impliqués dans l'évolution des sols : pédogénèse. Présentation des cycles biogéochimiques des éléments majeurs et des métaux bioactifs dans les milieux naturels. Revue des principales méthodes analytiques utilisées en sciences de l'environnement. L'homme et son environnement; impacts anthropiques sur les cycles biogéochimiques au cours de l'histoire et projections.

---

## CHM758 - Transformations

Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020

## chimiques des substances naturelles

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les structures correspondant aux principales familles de substances naturelles organiques et identifier chaque unité de base qu'elles contiennent. Pouvoir assigner une nouvelle structure à une famille ou reconnaître une nouvelle famille de produits naturels. Être en mesure de proposer les étapes de la biosynthèse de ces familles de produits et de critiquer les propositions des collègues. Pouvoir préciser le rôle des enzymes dans la chimio- et la stéréosélectivité des réactions de biosynthèse.

#### Contenu

Biosynthèse des familles de substances naturelles suivantes : les terpénoïdes (monoterpènes, sesquiterpènes, diterpènes, triterpènes, stéroïdes, tétraterpènes et caroténoïdes); les acétogénines (acides gras, prostaglandines, polyesters, macrolides, polyacétates aromatiques, flavonoïdes); les shikimates (acides aminés aromatiques, lignanes, lignines); les alcaloïdes et les produits naturels d'origine marine.

---

## CHM760 - Chimie de nanomatériaux et matériaux intelligents

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Étudier une sélection de nanomatériaux et de matériaux fonctionnels avancés. Étudier leurs propriétés physiques telles qu'optiques,

électriques, thermiques et mécaniques. Comprendre la relation structure-propriété ainsi que les principes et mécanismes au niveau moléculaire conduisant à un comportement ou à une fonction intelligente. Étudier les structures chimiques et des liens avec les stratégies rationnelles de préparation de ces matériaux.

#### Contenu

Polymères autoréparables (matériau capable de réparer une fracture tout seul); polymères à mémoire de forme (matériau retrouvant une forme voulue en réaction à un stimulus); nanoparticules d'or stimuli-répondants (nanoparticules de métaux nobles dont la résonance plasmonique de surface peut être contrôlée par des stimuli); points quantiques pour cellules photovoltaïques (nanoparticules de semi-conducteurs au service de l'énergie durable); polymères photodéformables (matériaux pouvant être déformés ou déplacés par la lumière); matériaux actifs pour impression 4D (objets préparés par impression 3D pouvant se transformer au fil du temps ou sous stimulation).

---

## CHM777 - Sujets choisis en chimie des matériaux

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec un ensemble de sujets modernes portant sur la synthèse moléculaire des matériaux fonctionnels, auto-assemblés ou des nanomatériaux. Développer une culture scientifique large dans ce domaine, grâce à une sensibilisation à la multidisciplinarité inhérente à ce thème.

#### Contenu

Les sujets traités pourront être : la chimie des matériaux carbonés et en particulier la synthèse à l'échelle moléculaire de nanocomposites, de biomatériaux à base de fibres naturelles et de matériaux composites, de polymères, de polymères conjugués et de dendrimères, la spectroscopie de films minces, la résonance magnétique nucléaire (RMN) du solide appliquée

aux matériaux, les techniques de caractérisation et l'approche multiéchelles.

---

## CHM795 - Mémoire de maîtrise en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 11 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Rédiger un mémoire de maîtrise en chimie.

### Contenu

Rédaction d'un document qui situe le problème, fait la synthèse de la recherche bibliographique sur le sujet retenu, énonce les objectifs ou les hypothèses, le cadre théorique ou conceptuel, décrit les instruments utilisés et chacune des étapes de la réalisation de la recherche, présente et analyse les différentes données et, enfin, interprète les résultats en regard de la problématique, des objectifs et du cadre théorique.

---

## CHM796 - Activités de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine; élaborer une problématique de recherche; réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche

bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire. Études préliminaires.

---

## CHM797 - Activités de recherche II

### SOMMAIRE

Crédits : 11 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique; déterminer les hypothèses de travail; choisir les approches méthodologiques les plus appropriées; élaborer un plan de recherche détaillé.

### Contenu

Définition de la problématique. Détermination des hypothèses de travail. Choix des approches méthodologiques. Élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

## CHM799 - Mémoire

### SOMMAIRE

Crédits : 14 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Écrire un mémoire de maîtrise.

### Contenu

Rédaction d'un document qui situe le problème, fait la synthèse de la recherche bibliographique sur le sujet retenu, énonce les objectifs ou les hypothèses, le cadre théorique ou conceptuel, décrit les instruments utilisés et chacune des

étapes de la réalisation de la recherche, présente et analyse les différentes données et, enfin, interprète les résultats en regard de la problématique, des objectifs et du cadre théorique.

---

## CHM800 - Séminaire II

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Présenter oralement un article scientifique récemment publié. Démontrer une appropriation intellectuelle de l'article. Déterminer et justifier les points forts et les points faibles de l'article. Discuter de l'importance des résultats présentés, des perspectives et des retombées. Maîtriser les concepts et la théorie reliés aux travaux présentés.

### Contenu

Présentation d'un séminaire sur des travaux de recherche publiés. Mise en contexte de la problématique et des hypothèses de travail, en précisant l'importance, l'originalité et la pertinence du projet. Critique de la démarche scientifique adoptée et des résultats obtenus. Réponses aux questions du jury.

### Équivalente(s)

CHM5122

---

## CHM802 - Séminaire III

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Conceptualiser de façon autonome un projet de recherche et le défendre devant un jury.

### Contenu

Présentation d'une proposition de recherche unique et innovante. Positionnement par rapport à la littérature, définition du niveau d'originalité de la contribution, description des hypothèses, pertinence et clarté de la méthodologie proposée, analyse des forces et faiblesses de la proposition, description des résultats attendus et des perspectives. Réponses aux questions du jury et défense de la faisabilité de la proposition.

---

## CHM805 - Rencontre avec le comité de mentorat I - Doctorat en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Établir l'échéancier des activités pédagogiques du doctorat en chimie, définir les activités de formation requises (cours, techniques de laboratoire, sécurité, etc.) et le cadre de déroulement du doctorat ainsi que discuter des projets pouvant être ciblés.

### Contenu

Utilisation du plan de formation et de son échéancier pour définir avec la directrice ou le directeur les conditions dans lesquelles se dérouleront les travaux et les activités requises pour obtenir le diplôme. Confirmation de l'échéancier convenu en rencontre avec le comité de mentorat. Discussion des mesures à prendre pour la meilleure préparation à l'examen général.

---

## CHM806 - Rencontre avec le comité de mentorat II - Doctorat

## en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en chimie, présenter l'état d'avancement du projet depuis la dernière rencontre du comité. Établir un échéancier du projet pour l'année à venir.

### Contenu

À la suite de l'examen général, rédaction d'un court rapport présentant les principaux résultats obtenus depuis la dernière rencontre du comité sur une page (rapport écrit pour l'examen général accepté) et, sur une deuxième page, les travaux à réaliser pour l'année à venir. Discussion avec le comité sur la progression en recherche et les objectifs à atteindre d'ici la prochaine rencontre.

---

## CHM807 - Rencontre avec le comité de mentorat III - Doctorat en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en chimie, présenter l'état d'avancement du projet depuis la dernière rencontre du comité. Établir un nouvel échéancier du projet pour l'année à venir.

### Contenu

Rédaction d'un court rapport présentant les principaux résultats obtenus depuis la dernière rencontre du comité sur une page et, sur une deuxième page, les travaux à réaliser pour mener le projet à sa conclusion. Discussion avec le

comité sur la progression en recherche et les objectifs pour la fin de la thèse.

---

## CHM808 - Rencontre avec le comité de mentorat IV - Doctorat en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en chimie, présenter l'état d'avancement du projet depuis la dernière rencontre du comité. Établir un échéancier de rédaction de la thèse ainsi que son plan.

### Contenu

Rédaction d'un court rapport présentant les principaux résultats obtenus depuis la dernière rencontre du comité sur une page et, sur une deuxième page, les travaux à réaliser pour mener le projet à sa conclusion. Discussion avec le comité sur la progression en recherche et les objectifs pour la fin de la thèse. Avis provisoire sur la rédaction d'une thèse classique ou par insertion d'articles.

---

## CHM880 - Thèse de doctorat en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 26 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en chimie, apporter une contribution significative aux connaissances de sa discipline en menant à terme de façon autonome un projet de recherche. Conceptualiser

à partir de connaissances relatives à son domaine une recherche originale et interpréter de façon autonome les résultats découlant des activités de recherche en faisant preuve de pensée critique.

#### Contenu

Rédaction d'un document comportant une revue ciblée et critique de la littérature pertinente au domaine de recherche, une mise en contexte de la problématique justifiant son importance par rapport aux recherches actuelles, une description de la méthodologie utilisée, une présentation des résultats obtenus, leur interprétation critique et une discussion générale démontrant l'importance et l'originalité des travaux de recherche. Soutenance de la thèse lors d'une présentation publique devant un jury.

---

## CHM890 - Rapport de recherche préliminaire

#### SOMMAIRE

Crédits : 19 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Rédiger un rapport présentant le projet de recherche faisant l'objet du doctorat et décrivant l'état d'avancement de cette recherche.

#### Contenu

Rédaction d'un rapport comprenant une présentation du projet de recherche, une revue de la littérature pertinente, une description de l'état d'avancement de la recherche au moment d'écrire le rapport ainsi qu'une description des perspectives futures du projet.

---

## CHM891 - Activités de recherche I

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine; élaborer une problématique de recherche et réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

#### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire. Études préliminaires.

---

## CHM893 - Activités de recherche II

#### SOMMAIRE

Crédits : 13 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

## CHM894 - Activités de recherche III

#### SOMMAIRE

Crédits : 13 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de valider les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, utilisation des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche.

---

## CHM895 - Activités de recherche IV

#### SOMMAIRE

Crédits : 14 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche; valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

#### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques et finalisation du plan de recherche.

---

## CHM897 - Examen général

#### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences



### Cible(s) de formation

Démontrer une connaissance générale dans le domaine de recherche et les domaines connexes et pertinents. Faire preuve d'une aptitude à évaluer et à utiliser de façon critique ces connaissances pour la solution de problèmes. Démontrer une maîtrise de la théorie et des concepts fondamentaux essentiels au bon déroulement du projet de recherche et conformes à une formation doctorale.

### Contenu

Réponse à des questions orales couvrant le domaine de recherche ainsi que tout domaine connexe que le jury aura spécifié comme pertinent.

---

## CHM899 - Thèse

### SOMMAIRE

Crédits : 30 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apporter une contribution significative aux connaissances de sa discipline en menant à terme de façon autonome un projet de recherche. Conceptualiser à partir de connaissances relatives à son domaine une recherche originale et interpréter de façon autonome les résultats découlant des activités de recherche en faisant preuve de pensée critique.

### Contenu

Rédaction d'un document comportant une revue ciblée et critique de la littérature pertinente au domaine de recherche, une mise en contexte de la problématique justifiant son importance par rapport aux recherches actuelles, une description de la méthodologie utilisée, une présentation des résultats obtenus, leur interprétation critique et une discussion générale démontrant l'importance et l'originalité des travaux de recherche. Soutenance de la thèse lors d'une présentation publique devant un jury.

## CHM996 - Activités de recherche

### SOMMAIRE

Crédits : 42 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine; élaborer une problématique de recherche et réaliser un plan de travail sommaire. Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé. Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de valider les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi. Finaliser les dernières étapes de la recherche; valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire. Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix et utilisation des approches méthodologiques, élaboration et réalisation d'un plan de recherche détaillé. Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques et finalisation du plan de recherche.

---

## CHP070 - Stage en chimie pharmaceutique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie pharmaceutique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie pharmaceutique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## CHP170 - Stage I en chimie pharmaceutique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie pharmaceutique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie pharmaceutique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## CHP270 - Stage II en chimie pharmaceutique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie pharmaceutique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie pharmaceutique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## CHP370 - Stage III en chimie pharmaceutique

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie pharmaceutique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie pharmaceutique réalisés pendant la période passée en stage.

## CHP470 - Stage IV en chimie pharmaceutique

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie pharmaceutique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie pharmaceutique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## CHP570 - Stage V en chimie pharmaceutique

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie pharmaceutique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de

dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie pharmaceutique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## CHP670 - Stage VI en chimie pharmaceutique

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la chimie pharmaceutique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la chimie pharmaceutique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## CI1001 - Approche multidisciplinaire à l'imagerie médicale

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts physiques et chimiques à la base des modalités d'imagerie médicale. Comprendre les concepts de base de l'acquisition

de l'image pour différentes modalités d'imagerie médicale. Comprendre le traitement de signaux nécessaire à l'obtention de l'image et le traitement d'images. Comprendre les forces et les limites des différentes modalités d'imagerie médicale. Se familiariser avec l'utilité clinique de l'imagerie médicale.

#### Contenu

Médecine nucléaire (tomographie d'émission par positrons [TEP], tomographie d'émission monophotonique [TEM], caméra gamma) et imagerie par rayons-x (tomodensitométrie [TDM]). Imagerie par résonance magnétique (IRM). Échographie. Imagerie optique (tomographie optique diffuse [TOD], fluoroscopie, bioluminescence, microscopie, endoscopie). Traitement d'image et imagerie multimodalité.

---

## CI1002 - Séminaire de recherche hors faculté

#### SOMMAIRE

Crédits : 0 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec des contenus liés à l'imagerie médicale en dehors de son champ disciplinaire en assistant à des conférences, séminaires ou présentations en imagerie médicale dans une faculté autre que sa faculté d'attache.

#### Contenu

Variable selon la nature des activités. Celles-ci doivent être approuvées par son directeur de recherche.

---

## CI1003 - Stage interfacultaire

#### SOMMAIRE

Crédits : 0 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec des contenus liés à l'imagerie médicale en dehors de son champ disciplinaire en réalisant des stages interdisciplinaires dans une faculté autre que sa faculté d'attache avec deux collègues-étudiants.

#### Contenu

Variable selon la nature des stages. Ceux-ci doivent être approuvés par son directeur de recherche.

---

## CIQ300 - Chimie inorganique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances fondamentales sur la structure atomique en vue de pouvoir interpréter la classification périodique des éléments; maîtriser ensuite la notion de liaison chimique afin de pouvoir comprendre et interpréter les propriétés et réactions des composés inorganiques et aborder les éléments de chimie de coordination.

#### Contenu

Révision de la chimie générale. Structures électroniques des atomes. La structure de l'atome, les théories de la liaison chimique; description des structures, propriétés et réactions de composés inorganiques. Introduction à la chimie de coordination et organométallique, à la chimie des anions ainsi qu'aux propriétés des solvants.

#### Équivalente(s)

CHM1133

## CIQ400 - Chimie inorganique II

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts de base des propriétés chimiques et physiques des complexes inorganiques avec les métaux de transition; apprendre les théories qui expliquent les comportements structuraux et spectroscopiques, et la réactivité des composés inorganiques; s'initier à la chimie organométallique et bio-inorganique.

#### Contenu

Propriétés des éléments de transition et des composés de coordination. Les théories des liaisons dans les complexes. Le champ cristallin, la spectroscopie électronique et le magnétisme. Application de la théorie des groupes à la chimie inorganique. La réactivité des complexes et des coordinats, la catalyse. Introduction à la chimie des terres rares.

#### Préalable(s)

CIQ300

---

## CIQ401 - Chimie inorganique - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les méthodes classiques et modernes de synthèse de composés inorganiques; maîtriser les méthodes permettant d'en étudier les structures, les propriétés et la composition.

## Contenu

Synthèse et caractérisations physiques et chimiques de quelques complexes des éléments représentatifs, de complexes de coordination avec les éléments de transition et de nanocristaux. Techniques de caractérisations exclusives; modélisation moléculaire.

## Concomitante(s)

CIQ400

---

# CIQ701 - Chimie inorganique avancée

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Apprendre les réactions de base en synthèse organométallique; être capable d'appliquer ces réactions à la synthèse de complexes organométalliques plus élaborés.

## Contenu

Contenu : réactions d'addition oxydative et d'élimination réductive, d'insertion intramoléculaire, d'attaque nucléophile et électrophile. Applications synthétiques des métallocènes et des complexes alcyriques, alcéniques, diéniques et aromatiques.

---

# CIR711 - Principes de rédaction I

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des lettres et sciences humaines

## Cible(s) de formation

Démontrer une maîtrise de la langue française. Rédiger des textes clairs et bien structurés.

## Contenu

Qualité de la langue; clarté, lisibilité et efficacité des textes; précision du discours; ton et niveau de langage à utiliser; structuration des idées et des paragraphes; amélioration du style; outils d'aide à la rédaction; stratégies de rédaction en équipe.

## Équivalente(s)

INF705

---

# COR100 - Chimie organique : structure et réactivité

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base en chimie organique, par exemple : expliquer la géométrie des molécules en fonction de l'hybridation; établir la réactivité des molécules par rapport à leur structure et en particulier les notions d'acidité, de basicité, de nucléophilie et d'électrophilie; utiliser les effets électroniques pour prédire et expliquer certaines propriétés chimiques et physiques; apprendre à représenter les molécules avec des formules spatiales tridimensionnelles; se servir de ces concepts stéréochimiques dans la compréhension de certains phénomènes; s'initier à la synthèse organique.

## Contenu

Les liaisons dans les molécules organiques. Classes de composés et réactions caractéristiques. Isomérisie. Conformation et stéréochimie. Induction, résonance, tautométrie, caractère aromatique. Substitution électrophile aromatique. Substitution nucléophile aromatique. Diagrammes d'énergie. Réactions acide-base et relation structure-réactivité.

---

# COR200 - Introduction à la chimie organique

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître les fonctions et la nomenclature internationale; savoir représenter les molécules organiques en trois dimensions; comprendre l'utilité des structures résonantes; expliquer des phénomènes organiques par les effets électroniques et l'encombrement stérique; connaître les mécanismes des réactions SN2 et SN1.

## Contenu

Liaisons dans les molécules organiques : hybridation, orbitales moléculaires. Fonctions et nomenclature. Stéréochimie : conformation, configuration. Structure et réactivité : acidité et basicité, effets inducteurs, résonance et tautométrie. Mécanisme des réactions SN1 et SN2 et la stéréochimie. *Activité offerte aux étudiantes et étudiants de biologie.*

## Équivalente(s)

CHM1332

---

# COR300 - Chimie organique I

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base en chimie organique, par exemple : expliquer la géométrie des molécules en fonction de l'hybridation; établir la réactivité des molécules par rapport à leur structure; utiliser les effets électroniques pour

prédire et expliquer certaines propriétés chimiques et physiques; apprendre à représenter les molécules avec des formules spatiales tridimensionnelles; se servir de ces concepts stéréochimiques dans la compréhension de certains phénomènes; s'initier à la synthèse organique.

#### Contenu

Les liaisons dans les molécules organiques. Classes de composés et réactions caractéristiques. Isomérisie. Conformation et stéréochimie. Induction, résonance, tautométrie, caractère aromatique. Substitution électrophile aromatique. Substitution nucléophile aromatique. Diagrammes d'énergie. Réactions acide-base et relation structure-réactivité.

#### Équivalente(s)

(CHM1423) ou (COR100)

---

## COR301 - Chimie organique II

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Être capable de prédire la réactivité de certaines molécules pour une transformation donnée. Connaître la chimie des carbonyles. Être capable de proposer une synthèse de composés organiques et de produits naturels simples.

#### Contenu

Substitution nucléophile sur les carbones saturés. Préparation des composés carbonyles. Addition et substitution nucléophile sur les composés carbonyles. Réactivité des carbanions en alpha du groupement carbonyle.

#### Préalable(s)

COR300

#### Équivalente(s)

(CHM2413) ou (COR307)

---

## COR306 - Chimie organique

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Prédire et expliquer la nucléophilie et la réactivité de certaines espèces chimiques; expliquer la régiosélectivité ou la stéréosélectivité de certaines réactions; au besoin, appliquer l'analyse conformationnelle dans ces derniers concepts.

#### Contenu

Additions et substitutions aux composés carbonyles. Énolates et condensations. Élimination. Addition électrophile aux alcènes.

#### Préalable(s)

COR200

---

## COR307 - Introduction à la synthèse organique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Être capable de prédire la réactivité de certaines molécules pour une transformation donnée. Connaître la chimie des carbonyles. Être capable de proposer une synthèse de composés organiques et de produits naturels simples.

#### Contenu

Substitution nucléophile sur les carbones saturés. Préparation des composés carbonyles, incluant les peptides. Addition et substitution nucléophile sur les composés carbonyles. Réactivité des carbanions en alpha du groupement carbonyle.

Chimie des nucléotides et des sucres.

#### Préalable(s)

(COR100)

ou

(COR300)

---

## COR400 - Chimie organique III

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre la chimie des alcènes et des alcynes; être capable de prédire et d'expliquer la régiosélectivité et la stéréosélectivité d'élimination et d'addition; être capable de proposer la synthèse de composés organiques et de produits naturels de complexité modérée.

#### Contenu

Réactions d'élimination. Additions électrophiles aux sites insaturés. Concepts de chimie physico-organique et de cinétique de réaction.

#### Préalable(s)

COR301

#### Équivalente(s)

CHM2523

---

## COR401 - Chimie organique IV

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Savoir interpréter les relations entre structure et réactivité des molécules organiques; pouvoir évaluer la réactivité des systèmes conjugués, des carbènes et nitrènes, des radicaux neutres et des radicaux ions; être en mesure d'appliquer les notions d'électrochimie et de photochimie organiques; être capable d'utiliser les orbitales moléculaires frontières pour expliquer ou prédire la réactivité.

### Contenu

Additions électrophiles et nucléophiles aux systèmes conjugués. Réarrangements moléculaires. Réactions péricycliques. Réactions radicalaires. Réductions et oxydations électrochimiques. Réactions photochimiques. Symétrie des orbitales et orbitales frontières dans les réactions organiques.

### Préalable(s)

COR400

### Équivalente(s)

CHM3523

## COR403 - Outils de synthèse organique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre la chimie des alcènes et des alcynes; être capable de prédire et d'expliquer la régiosélectivité et la stéréosélectivité d'élimination et d'addition; être capable de proposer la synthèse de composés organiques et de produits naturels de complexité modérée.

### Contenu

Réactions d'élimination. Additions électrophiles aux sites insaturés. Concepts de chimie physico-organique et de cinétique de réaction. Polymérisation d'alcènes et catalyse organométallique.

### Préalable(s)

(COR307)

ou

(COR301)

## COR501 - Synthèse organique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à connaître et à utiliser les méthodes et stratégies de la construction moléculaire en chimie organique basée sur une connaissance des mécanismes de réaction. Développer un esprit critique dans l'élaboration et l'appréciation d'une synthèse.

### Contenu

Examen de synthèses de produits naturels et non naturels. Révision et approfondissement de notions utiles à la synthèse organique (stéréochimie, analyse conformationnelle, contrôle cinétique et thermodynamique, acidité, effets stéréoelectroniques, chimio-, régio-, diastéro- et énantiosélectivité). Applications de ces notions dans le développement de stratégies de synthèse et d'analyse rétrosynthétique.

### Préalable(s)

COR400

### Équivalente(s)

CHM3423

## COR502 - Réactions péricycliques et radicalaires

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Savoir interpréter les relations entre structure et réactivité des molécules organiques; pouvoir évaluer la réactivité des systèmes conjugués, des carbènes et nitrènes, des radicaux neutres et des radicaux ions; être en mesure d'appliquer les notions d'électrochimie et de photochimie organiques; être capable d'utiliser les orbitales moléculaires frontières pour expliquer ou prédire la réactivité.

### Contenu

Additions électrophiles et nucléophiles aux systèmes conjugués. Réarrangements moléculaires. Réactions péricycliques. Réactions radicalaires. Réductions et oxydations électrochimiques. Réactions photochimiques. Symétrie des orbitales et orbitales frontières dans les réactions organiques.

### Préalable(s)

(COR403)

ou

(COR400)

## COR503 - Biosynthèse des produits naturels

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Reconnaître les structures correspondant aux principales familles de substances naturelles organiques; être en mesure de proposer les étapes élémentaires de la biosynthèse (transformations par voie enzymatique) de ces familles de produits; pouvoir préciser le rôle des enzymes dans la chimio- et la stéréosélectivité des réactions de biosynthèse; se familiariser avec les approches synthétiques les plus reconnues pour chaque famille de substances naturelles; apprendre les principales étapes de l'élucidation de structure des substances naturelles isolées.

## Contenu

Biosynthèse et chimie des familles de produits naturels suivantes : les terpénoïdes et stéroïdes; les acides gras, prostaglandines et autres acétogénines (polyéthers, macrolides, etc.); les flavonoïdes; les shikimates; les alcaloïdes; les produits naturels d'origine marine.

## Préalable(s)

(COR403)

ou  
(COR400)

---

## COR508 - Nouveaux réactifs en chimie organique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les réactifs modernes de synthèse organique; comprendre les concepts avancés de la stéréo-isomérie; appliquer ces connaissances à la conception des étapes menant à une synthèse asymétrique de composés optiquement actifs.

### Contenu

Asymétrie et synthèse; énergétique; analyse conformationnelle. Formation stéréosélective de liens carbone-carbone : énolate, addition nucléophile avec organométalliques. Catalyse de réactions asymétriques. Formation stéréosélective de liens carbone-hétéroatome.

### Préalable(s)

COR400

---

## COR600 - Synthèse de produits naturels

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre et utiliser les méthodes et stratégies de la construction moléculaire en chimie organique basée sur une connaissance des mécanismes de réaction. Développer un esprit critique dans l'élaboration et l'appréciation d'une synthèse.

### Contenu

La stéréochimie; l'analyse conformationnelle; le contrôle cinétique et thermodynamique; l'acidité; les effets stéréoelectroniques; la chimiosélectivité; la régiosélectivité; la diastéréosélectivité; l'énantiosélectivité vus à travers la synthèse de chacun des produits naturels suivants : 1-Méthyltricyclo[5.2.2.0<sup>2,6</sup>]undéc-2(6)-én-8-one; beta-Eudesmol; alpha-Cypérone; Agarofurane; Ampullicine; Triquinacène; Ryanodol; 16-Méthoxytabersonine.

### Préalable(s)

(COR403)

ou  
(COR400)

---

## COR601 - Méthodes modernes en synthèse organique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre et utiliser ses connaissances des concepts avancés en chimie organique; apprendre de nouvelles réactions stéréosélectives organométalliques, ainsi que l'élaboration de modèles pour expliquer les sélectivités observées; proposer une synthèse valable en quelques étapes d'un composé organique assez complexe.

## Contenu

Concepts en stéréochimie. Concepts énergétiques. Énolates chiraux. Allyl métaux, additions stéréosélectives aux carbonyles. Chimie organométallique, générale. Chimie organométallique, palladium. Chimie organométallique, rhodium. Chimie organométallique, ruthénium/cobalt.

## Préalable(s)

(COR403)

ou  
(COR400)

---

## COR703 - Résonance magnétique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre les principes de résonance magnétique nucléaire (RMN) afin d'être en mesure de comprendre les publications récentes où la RMN est utilisée comme outil de recherche en chimie organique.

### Contenu

Principes fondamentaux de RMN, séquences d'impulsions, RMN 2 Dimensions, temps de relaxation, RMN haute résolution de solides, stratégies d'assignation de structure et de conformations, applications modernes.

### Équivalente(s)

CHM5523

---

## COR706 - Chimie organique hétérocycle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec la chimie des composés hétérocycliques. Savoir utiliser les méthodes classiques de fabrication d'hétérocycles azotés. Savoir utiliser l'azote en synthèse d'alkaloïdes et comprendre les transformations clés impliquant l'azote.

#### Contenu

Nomenclature et brève revue historique des composés hétérocycliques. Classification des alcaloïdes. Méthodes classiques de fabrication d'hétérocycles azotés insaturés courants. Étude de synthèses d'alkaloïdes. Méthodes de préparation et réaction des ions iminiums. Cycloaminations et cycloamidations. Réarrangements non radicalaires, hétérocyclisations radicalaires ou asymétriques et cycloadditions impliquant l'azote.

## COR710 - Projet expérimental I en chimie organique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Concevoir en collaboration et réaliser de façon autonome un projet expérimental dans le domaine de la chimie organique dont le sujet porte sur la synthèse organique ou la chimie pharmaceutique.

#### Contenu

Participation à la conception et à la réalisation d'un projet expérimental dans le domaine de la chimie organique qui intègre les connaissances préalables en synthèse organique ou en chimie pharmaceutique; utilisation des techniques expérimentales avancées adaptées à la problématique choisie.

## COR720 - Projet de spécialité en chimie organique

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer, par l'expérimentation et l'analyse des résultats, un esprit de synthèse et appliquer les connaissances acquises en chimie organique ou en chimie pharmaceutique à la réalisation d'un projet de spécialité d'envergure moyenne.

#### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de chimie (ou affilié à celui-ci) et approuvé par le comité des études supérieures du Département.

## COR728 - Chimie organométallique de synthèse

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts de la chimie organométallique et de la catalyse en général. Apprendre les méthodes de synthèse récentes basées sur la chimie organométallique. Savoir utiliser ces méthodes pour la synthèse de molécules complexes.

#### Contenu

Concepts généraux de la chimie organométallique (réactivité, stabilité). Concepts généraux de la catalyse (cinétique, inhibition). Étude de la réactivité des composés et catalyseurs

organométalliques basés sur le magnésium, le cuivre, le zinc, l'argent, le palladium, le titane, le chrome, le fer et le zirconium. Étude des méthodologies de synthèse basées sur ces métaux. Conception de voie synthèse de molécules complexes utilisant les outils décrits en classe.

## COR730 - Projet expérimental II en chimie organique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Concevoir en collaboration et réaliser de façon autonome un projet expérimental dans le domaine de la chimie organique dont le sujet porte sur la synthèse organique ou la chimie pharmaceutique.

#### Contenu

Participation à la conception et à la réalisation d'un projet expérimental dans le domaine de la chimie organique qui intègre les connaissances préalables en synthèse organique ou en chimie pharmaceutique; utilisation des techniques expérimentales avancées adaptées à la problématique choisie.

## COR741 - Orbitales moléculaires frontières en chimie organique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre et utiliser les orbitales moléculaires frontières et leur symétrie pour déterminer et



prédire la faisabilité des réactions péricycliques, la réactivité des systèmes insaturés et des espèces réactives déficientes en électrons, en conditions thermiques et photochimiques.

#### Contenu

Additions électrophiles et nucléophiles aux systèmes conjugués, réarrangements moléculaires, réactions péricycliques, réactions radicalaires, réductions chimiques, symétrie des orbitales moléculaires frontières.

---

## COR751 - Synthèse organique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre, reconnaître et appliquer les concepts cinétiques, thermodynamiques, mécanistiques, de visualisation tridimensionnelle et d'analyse conformationnelle pertinents pour expliquer ou prédire la réactivité des molécules (régiosélectivité, chimiosélectivité, diastéréosélectivité, etc.). Développer un esprit critique dans l'élaboration et l'appréciation d'une synthèse. Pouvoir proposer des synthèses plausibles de produits cibles.

#### Contenu

Examen de synthèses de produits naturels et non naturels. Analyse rétrosynthétique. Révision et approfondissement de notions utiles à la synthèse organique (stéréochimie, analyse conformationnelle, contrôle cinétique et thermodynamique, acidité, effets stéréo-électroniques, chimiosélectivité, régiosélectivité, diastéréosélectivité et énantiosélectivité).

---

## COR758 - Nouveaux réactifs en chimie organique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les réactifs modernes de synthèse organique; comprendre les concepts avancés de la stéréo-isomérie; appliquer ces connaissances à la conception des étapes menant à une synthèse asymétrique de composés optiquement actifs. Démontrer un esprit d'analyse et de synthèse dans la création d'un article de revue sur un sujet de pointe en chimie stéréosélective ou organométallique.

#### Contenu

Asymétrie et synthèse; énergétique; analyse conformationnelle. Formation stéréosélective de liens carbone-carbone : énoate, addition nucléophile avec organométalliques. Catalyse de réactions asymétriques. Formation stéréosélective de liens carbone-hétéroatome.

---

## CPH307 - Chimie physique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer une compréhension de l'organisation et des transformations de la matière aux niveaux microscopique, mésoscopique et macroscopique grâce à des approches et des méthodes de chimie physique.

#### Contenu

Introduction aux différentes formes de la matière; cristallographie; approche thermodynamique; conservation de l'énergie; entropie et directions de processus; potentiel chimique; énergie utile; applications de la thermodynamique à l'équilibre de phases et de réactions chimiques.

#### Préalable(s)

MAT104

---

## CPH315 - Matière à l'équilibre

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer une compréhension de l'organisation de la matière aux niveaux microscopique (atomes, molécules), mésoscopique et macroscopique (ensemble d'atomes et/ou de molécules) à travers des approches et des méthodes de la thermodynamique.

#### Contenu

Introduction aux différentes formes et caractéristiques de la matière, cristallographie, approche thermodynamique, conservation de l'énergie, entropie et directions de processus, potentiels chimique et électrochimique, énergie utile, applications de la thermodynamique à l'équilibre chimique des phases et des réactions chimiques et électrochimiques, transitions de phases.

---

## CPH316 - Méthodes de la chimie physique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Effectuer des expériences de chimie physique en utilisant des systèmes d'acquisition par ordinateur, apprendre à analyser des données expérimentales en utilisant des modèles thermodynamiques et des méthodes statistiques, utiliser un chiffrier Excel afin d'analyser et de représenter les données sous forme de graphiques, rédiger un rapport de laboratoire.

## Contenu

Modèles de régression linéaires et non linéaires, méthode des moindres carrés, comparaison des incertitudes expérimentales avec la statistique de Gauss et de Student, intervalle de confiance, test statistique, utilisation d'outils informatiques. Exécution de diverses expériences de laboratoire illustrant les principes fondamentaux de la thermodynamique et de la chimie physique.

## Concomitante(s)

CPH315

---

## CPH317 - Matière en transformation

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Appliquer les notions de cinétique chimique et physique pour décrire les transformations de la matière dans le temps et l'espace.

### Contenu

Cinétique chimique des réactions élémentaires et mécanismes réactionnels. Cinétique physique des phénomènes de transport. Dynamique chimique.

### Préalable(s)

CPH315

---

## CPH404 - Liaison chimique : aspects statiques

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Décrire la nature de la liaison avec l'appui des méthodes de chimie et mécanique quantiques.

### Contenu

Modèle de Bohr, structures et orbitales atomiques, périodicité des éléments, révision du modèle de Lewis, théorie de valence, orbitales moléculaires, modèle de Hückel, description des approches modernes (Hartree-Fock, champs autocohérents, théorie de la fonctionnelle de densité).

### Préalable(s)

(MAT104 ou MAT109)

---

## CPH405 - Chimie physique - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Appliquer la théorie et les principes physicochimiques par le biais d'expériences adaptées et de manipulations interfacées électroniquement; maîtriser des méthodes d'analyse et de réduction des données. Rédiger des rapports. Faire le lien entre les expérimentations et l'application dans la vie quotidienne et dans l'environnement.

### Contenu

Études expérimentales des propriétés thermodynamiques de systèmes à l'équilibre (équilibre de phases, équilibre chimique, mélanges de liquides); électrochimie et propriétés des solutions électrolytiques; phénomènes de surface; nouveaux combustibles, colloïdes et leurs propriétés thermodynamiques et énergétiques.

### Préalable(s)

(CPH316 et CPH317)

---

## CPH407 - Chimie physique II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Être en mesure d'appliquer les notions de thermodynamique chimique à des systèmes classiques en solution et aux changements d'état; envisager ensuite des systèmes plus complexes comme les colloïdes et les structures polymériques.

### Contenu

Cinétique et dynamique réactionnelle pour décrire et prédire la direction et la vitesse d'une transformation chimique ou physique. Théories des collisions et du complexe activé. Solutions de non-électrolytes. Potentiel chimique et autres quantités molaires partielles. Solutions idéales et non idéales. Propriétés colligatives. Règle de phase de Gibbs et équilibre entre phases. Thermodynamique des interfaces. Théorie de la nucléation.

### Préalable(s)

CPH307

---

## CPH408 - Spectroscopie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Savoir interpréter l'équation de Schrödinger dépendante et indépendante du temps. Interpréter la nature quantique de la structure atomique et moléculaire et les différents régimes d'interaction entre la radiation électromagnétique et l'évolution statique et temporelle des systèmes

quantiques.

#### Contenu

Rappels d'électrostatique et des modèles solubles de l'équation de Schrödinger indépendante du temps. Introduction aux méthodes d'approximation : théorie des perturbations, traitement variationnel. Description semi-classique de l'évolution dans le temps des systèmes quantiques et des transitions spectroscopiques. Structure et spectroscopie atomique et moléculaire.

#### Préalable(s)

CPH308

---

## CPH409 - Liaison chimique : aspects statiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Décrire la nature de la liaison chimique entre atomes avec l'appui des méthodes de chimie et mécanique quantiques.

#### Contenu

Modèle de Bohr, équation de Schrödinger indépendante du temps, structures et orbitales atomiques, théorie de valence, orbitales moléculaires, méthode de Hückel, description des approches modernes (Hartree-Fock, champs autocohérents, théorie de la fonctionnelle de densité).

#### Préalable(s)

(MAT109 ou MAT118)

---

## CPH504 - Liaison chimique : aspects dynamiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Interpréter la nature dynamique de la liaison chimique avec l'appui des méthodes de chimie et mécanique quantiques dépendantes du temps.

#### Contenu

Électricité, magnétisme et rayonnement. Équation de Schrödinger dépendante du temps. Symétrie. Applications : spectroscopie électronique atomique, spectroscopie vibrationnelle/Raman, spectroscopie rotationnelle, spectroscopie électronique moléculaire, spectroscopie de spin.

#### Préalable(s)

CPH409

---

## CPH505 - Du micro au macroscopique

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec l'interprétation microscopique de la thermodynamique.

#### Contenu

Méthodes de probabilités et de statistique. Concepts fondamentaux de la thermodynamique statistique. Ensembles statistiques, fonctions de partition. Calculs de fonctions thermodynamiques.

#### Préalable(s)

(CPH317 ou CPH407)

---

## CPH509 - Chimie des solutions et colloïdes

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts fondamentaux à l'origine des phénomènes qui déterminent les propriétés thermodynamiques et dynamiques des systèmes colloïdaux. Apprendre à utiliser ces concepts pour expliquer et contrôler le comportement de ces systèmes.

#### Contenu

Introduction aux systèmes colloïdaux, leurs caractéristiques générales et leurs applications types; comportement cinétique de ces systèmes; propriétés optiques; interfaces et adsorption aux interfaces; colloïdes d'association : monocouches et micelles; interactions entre particules; processus d'agrégation; préparation de systèmes colloïdaux; description de systèmes courants : émulsions, mousses, gels; rhéologie des colloïdes.

---

## CPH510 - Du micro au macroscopique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec l'interprétation microscopique de la thermodynamique.

#### Contenu

Méthodes de probabilités et de statistique. Relations de Maxwell. Concepts fondamentaux de la thermodynamique statistique : les ensembles

statistiques, la fonction de partition. Les particules identiques. Les semi-conducteurs. Les solides.

**Préalable(s)**

CPH317

---

## CPH511 - Colloïdes, surfaces et interfaces

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Comprendre et analyser les principaux phénomènes qui déterminent les propriétés physicochimiques de diverses surfaces et interfaces et systèmes colloïdaux.

**Contenu**

Concepts fondamentaux à l'origine des phénomènes qui déterminent les énergies de surface et interfaciales; adsorption aux interfaces; tension de surface; processus d'agrégation des colloïdes; utilisation de ces concepts pour expliquer, prévoir et contrôler le comportement de systèmes colloïdaux.

**Concomitante(s)**

CHM504

**Antérieure(s)**

CPH317

---

## CPH600 - Développement en physicochimie

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Parfaire ses connaissances en physicochimie en les appliquant à des thèmes avancés et modernes.

**Contenu**

Thermodynamique hors équilibre, transitions de phases, nanosystèmes. Solutions idéales et non idéales. Sujets de spécialité : photonique moderne, astrochimie, chimie biophysique, actualités physicochimiques.

**Préalable(s)**

(CPH505 ou CPH507)

---

## CPH702 - Thermodynamique statistique

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Approfondir les méthodes qui permettent d'obtenir les propriétés thermodynamiques macroscopiques à partir des propriétés moléculaires et d'un modèle moléculaire d'un système physicochimique.

**Contenu**

Rappel de thermodynamique. Méthode des ensembles. Distribution la plus probable. Fonctions thermodynamiques. Fluctuations. Statistiques Fermi-Dirac, Bose-Einstein et Maxwell-Boltzmann. Gaz parfaits monoatomique, diatomique et polyatomique. Équilibre chimique. Lien entre les mécaniques statistique, quantique et classique. Gaz parfaits Fermi-Dirac et Bose-Einstein faiblement et fortement dégénérés; gaz d'électrons et condensation Bose-Einstein. Radiation du corps noir. Propriétés thermodynamiques des cristaux. Gaz imparfaits. Fonctions de distribution. Modèles de l'état liquide et des solutions. Statistiques sur les réseaux. Adsorption. Approximation Bragg-Williams.

**Équivalente(s)**

CHM5563

---

## CPH706 - Chimie théorique et modélisation moléculaire

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Acquérir les principes de la mécanique quantique appliqués à des problèmes de chimie; maîtriser les techniques et les programmes numériques disponibles pour la modélisation en chimie; s'initier aux nouvelles méthodes théoriques et numériques en dynamique moléculaire et modélisation.

**Contenu**

Rappel de mécanique quantique; méthode de Hartree-Fock pour les atomes et molécules; interaction de configuration, méthodes semi-empiriques; équation de Dirac, méthode Hartree-Fock-Dirac pour les atomes et molécules. Rappel de mécanique classique (équations de Lagrange, Hamilton), champs de forces moléculaires, méthodes de mécanique moléculaire. Techniques de calcul des potentiels moléculaires électrostatiques pour l'étude des interactions intermoléculaires. Technique du *Best Molecular Fitting* pour la comparaison des molécules. Stratégies de recherche de molécules actives en pharmacologie quantique.

---

## CPH709 - Chimie des solutions et colloïdes

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Être en mesure d'analyser les principaux phénomènes moléculaires ou supramoléculaires qui déterminent les propriétés physicochimiques des solutions et des systèmes colloïdaux.

### Contenu

Introduction à divers concepts fondamentaux dans le domaine de dimension compris entre le moléculaire et le macroscopique : énergie de surface, interface de Gibbs, effets de taille; propriétés des interfaces neutres ou électriquement chargées, macromolécules; colloïdes d'associations et structure aux interfaces; interactions entre composantes d'un système colloïdal; méthodes d'étude et de caractérisation des systèmes colloïdaux.

## CPH710 - Projet expérimental I en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Concevoir et réaliser de façon autonome un projet expérimental dans le domaine de la chimie dont le sujet choisi porte sur les nanomatériaux et caractérisations de pointe.

### Contenu

Conception et réalisation d'un projet expérimental dans le domaine de la chimie qui intègre les connaissances préalables en nanomatériaux et caractérisations de pointe; utilisation des techniques expérimentales avancées adaptées à la problématique choisie.

## CPH711 - Les matériaux fonctionnels

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances de base dans les domaines de la chimie développés récemment au sujet des matériaux fonctionnels. Développer une culture scientifique large dans ce domaine, grâce à une sensibilisation à la multidisciplinarité inhérente à ce thème.

### Contenu

Les sujets traités pourront être : les nanotubes de carbone, les nanocomposites, les matériaux à base de fibres naturelles et les matériaux composites, les polymères, les polymères conjugués, les dendrimères, la micro et la nanofabrication, la spectroscopie de films minces, les adjuvants pour matériaux cimentaires, les nanomatériaux pour l'imagerie par résonance magnétique moléculaire et cellulaire, la résonance magnétique nucléaire (RMN) du solide appliquée aux matériaux, les techniques de caractérisation et l'approche multiéchelles dans l'étude des matériaux.

## CPH713 - Electrochimie et énergies propres

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir, comprendre et appliquer les notions de base reliées à l'électrochimie et aux méthodes électroanalytiques; déduire les différents processus qui se passent aux électrodes et matériaux électrocatalytiques utilisés comme sources d'énergie et divers procédés électrolytiques industriels.

### Contenu

Principes de base, méthodes d'analyse et applications de l'électrochimie. Conductivité électrique et interactions inter-ioniques. Potentiel

d'électrode et structure de la double couche électrique. Cinétique et mécanisme des réactions, courbes de polarisation. Techniques électroanalytiques. Applications électrochimiques énergétiques, industrielles et environnementales.

## CPH714 - Orbitales moléculaires et modélisation

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Appliquer les principes de la chimie quantique à la chimie moléculaire inorganique et organique; s'initier à la modélisation et à la visualisation graphique par des logiciels commerciaux utilisés en recherche et en industrie.

### Contenu

Théorie de la méthode des orbitales moléculaires, approximation Born-Oppenheimer, H<sub>2</sub><sup>+</sup>, méthode du champ autocohérent, description de la liaison chimique, exemples de chimie inorganique, organique, organométallique, diagramme de corrélation, diagrammes de Walsh, règles de Woodward-Hoffman, utilisation des programmes GAUSS, GAMES DFT, etc.

## CPH716 - Chimie des matériaux

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Établir des liens entre les concepts de chimie de l'état solide et les propriétés physiques et fonctionnelles de diverses classes de matériaux d'intérêt industriel.

**Contenu**

Étude de la composition, de la microstructure et du comportement de divers matériaux regroupés en classes types : métaux et alliages; céramiques; semi-conducteurs; supraconducteurs; matériaux magnétiques; matériaux composites.

---

## CPH719 - Thermodynamique statistique et matériaux

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Approfondir les méthodes qui permettent d'obtenir les propriétés macroscopiques de matériaux à partir des propriétés moléculaires et d'un modèle moléculaire d'un système physicochimique.

**Contenu**

Méthodes de probabilités et de statistique. Concepts fondamentaux de la thermodynamique statistique. Ensembles statistiques, fonctions de partition. Calculs de fonctions thermodynamiques. Application des concepts de thermodynamique statistique à l'étude de matériaux. Cas étudiés : semi-conducteurs; polymères (du discret au continu; élasticité); transitions de phases; liquides.

---

## CPH720 - Projet de spécialité en matériaux fonctionnels

**SOMMAIRE**

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Développer par l'expérimentation et l'analyse des résultats un esprit de synthèse et appliquer les connaissances acquises en nanomatériaux et techniques de caractérisation de pointe à la réalisation d'un projet de spécialité d'envergure moyenne.

**Contenu**

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de chimie et approuvé par la directrice ou le directeur du Département.

---

## CPH721 - Projet de recherche en matériaux fonctionnels

**SOMMAIRE**

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Développer son esprit de synthèse par l'expérimentation et l'analyse des résultats et appliquer les connaissances acquises en nanomatériaux et techniques de caractérisation de pointe à la réalisation d'un projet de recherche de bonne envergure.

**Contenu**

Déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de chimie et approuvé par la direction du Département.

---

## CPH722 - Communication en matériaux fonctionnels

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Acquérir des outils afin de parfaire ses techniques de communication orale et écrite. Approfondir et perfectionner ces outils pour la diffusion de ses résultats de recherche en matériaux fonctionnels lors de présentations ou de publications.

**Contenu**

Préparation d'une communication scientifique orale dans le domaine des matériaux fonctionnels en faisant usage de technologies actuelles. Préparation d'un rapport scientifique écrit avec revue de la littérature, objectifs de recherche, méthodologie, analyse et interprétation des résultats dans le contexte des connaissances actuelles.

---

## CPH730 - Projet expérimental II en chimie

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Concevoir et réaliser de façon autonome un projet expérimental dans le domaine de la chimie dont le sujet choisi porte sur les nanomatériaux et caractérisations de pointe.

**Contenu**

Conception et réalisation d'un projet expérimental dans le domaine de la chimie qui intègre les connaissances préalables en nanomatériaux et caractérisations de pointe; utilisation des techniques expérimentales avancées adaptées à la problématique choisie.

---

## CPH787 - Sujets de pointe en chimie physique I

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

## SOMMAIRE

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les domaines de la chimie qui se sont développés récemment et qui ne font pas encore l'objet de livres; saisir les fondements de ces domaines au point de pouvoir en faire une synthèse.

### Contenu

Par définition, les sujets choisis seront portés à évoluer rapidement. À titre d'exemples, les sujets traités pourront être la microscopie à effet tunnel, les microscopies à force atomique, le contrôle cohérent de réactions chimiques par lasers, les effets multiphotoniques en RMN de solides.

---

## CPH788 - Sujets de pointe en chimie physique II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les domaines de la chimie qui se sont développés récemment et qui ne font pas encore l'objet de livres; saisir les fondements de ces domaines au point de pouvoir en faire une synthèse.

### Contenu

Par définition, les sujets choisis seront portés à évoluer rapidement. À titre d'exemples, les sujets traités pourront être la dynamique interfaciale, les solides moléculaires environnementaux, la catalyse hétérogène atmosphérique.

---

## CQP099 - Mathématiques de base

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les notions et les techniques des mathématiques de base dans le but de pouvoir les appliquer dans le contexte du calcul différentiel et intégral.

### Contenu

Les nombres réels, entiers, rationnels et irrationnels. Les intervalles. La valeur absolue d'un nombre. Opérations arithmétiques avec les nombres rationnels, irrationnels, et les exposants. Factorisation des polynômes. Résolution des équations et des inéquations linéaires et quadratiques avec ou sans valeur absolue. Fonctions élémentaires : fonctions de puissance, polynômiales, logarithmiques, exponentielles, trigonométriques, et trigonométriques inverses. Domaine naturel de définition d'une fonction, opérations sur les fonctions.

---

## CQP102 - Notions fondamentales de mécanique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les lois fondamentales de la mécanique et les appliquer à des situations concrètes en science et dans la vie courante.

### Contenu

Concepts de déplacement, de vitesse, d'accélération et de force. Vecteurs et mouvement dans l'espace. Lois de Newton et applications. Lois de la gravitation universelle. Mouvement circulaire. Conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie. Quantité de mouvement et collisions. Rotation autour d'un

axe fixe. Moment d'inertie et moment de force.

### Équivalente(s)

PHQ010

---

## CQP103 - Notions fondamentales d'ondes et de physique moderne

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les concepts décrivant les phénomènes ondulatoires, l'optique et les phénomènes de base de la physique du XX<sup>e</sup> siècle.

### Contenu

Mouvement harmonique. Ondes progressives. Superposition et interférences d'ondes stationnaires. Ondes sonores. Effet Doppler. Ondes électromagnétiques. Optique géométrique. Formation des images. Optique ondulatoire : polarisation, interférence, diffraction. Instruments d'optique. Notions élémentaires de relativité restreinte et de mécanique quantique. Radioactivité.

### Préalable(s)

(PHQ010 ou CQP102)

### Équivalente(s)

PHQ030

---

## CQP111 - Intégration-adaptation de stratégies d'études

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Créer des conditions propices à l'adaptation et à l'intégration de l'étudiante ou de l'étudiant provenant de l'extérieur du Québec. Pratiquer la communication interculturelle. Développer des compétences favorisant la persévérance et la réussite aux études. Améliorer la qualité de vie.

#### Contenu

Mise en application des connaissances et des stratégies d'études adaptées à la culture institutionnelle et au contexte québécois. Organisation de l'espace-temps. Développement de compétences liées au rôle d'étudiant. Travail d'équipe. Engagement en tant qu'étudiante ou étudiant. Implication dans le milieu et établissement de réseaux de soutien et de collaboration. Suivi et encadrement.

---

## CQP112 - Introduction à la programmation

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base en développement et en programmation informatique; se familiariser avec les applications routinières de l'informatique; développer de façon rigoureuse et méthodique des programmes informatiques simples et de qualité.

#### Contenu

Les principales composantes de l'ordinateur. Les environnements de travail : IDE, éditeurs, fichiers, systèmes d'exploitation, etc. Développement de logiciel : variables, structure de contrôle, abstraction procédurale, abstractions de données, raffinement successifs. Développement d'algorithms.

---

## CQP201 - Algèbre linéaire et calcul matriciel

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir des techniques et des notions élémentaires d'algèbre linéaire et de calcul matriciel. Se familiariser avec des applications. Résoudre des problèmes à l'aide de méthodes de l'algèbre linéaire et de la géométrie vectorielle.

#### Contenu

Représentations géométriques et algébriques des vecteurs. Opérations vectorielles, droites et plans, aires et volumes. Langage et calcul matriciel, déterminants. Systèmes d'équations linéaires et applications.

#### Équivalente(s)

MAT902

---

## CQP202 - Électricité et magnétisme

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Décrire les lois élémentaires de l'électricité et du magnétisme et les appliquer à des situations concrètes en science et dans la vie courante.

#### Contenu

Électrostatique : champ électrique, potentiel, condensateurs et diélectriques. Courant continu, résistance et circuits. Champ magnétique,

aimants, effet sur les charges en mouvement, moteurs. Induction électromagnétique, inductance et transformateurs. Courant alternatif, circuits RC et RLC. Nature électromagnétique de la lumière.

#### Préalable(s)

(CQP204 ou PHQ010 ou CQP102)

et  
(CQP208 ou MAT900)

#### Concomitante(s)

(CQP209 ou MAT901)

#### Équivalente(s)

PHQ020

---

## CQP204 - Mécanique et ondes

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Décrire les lois élémentaires de la mécanique et de la physique des ondes et les appliquer à des situations concrètes en science et dans la vie courante.

#### Contenu

Mouvement en une dimension. Vecteurs et mouvement dans l'espace. Lois de Newton et applications. Lois de la gravitation universelle. Conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie. Rotation autour d'un axe fixe. Mouvement harmonique. Caractéristiques du mouvement ondulatoire, interférence.

---

## CQP205 - Organisation et diversité du vivant

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits



Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Reconnaître l'organisation cellulaire universelle du vivant. Comprendre les fonctions métaboliques vitales de conservation, de régulation, de reproduction et d'évolution. Comprendre la complexité du maintien de l'homéostasie en interaction avec les variations constantes de l'environnement de la cellule et de l'organisme pluricellulaire.

#### Contenu

Organisation structurale et fonctionnelle du vivant. Bases chimiques de la vie, organisation cellulaire, expression génétique, division cellulaire, hérédité, origine de la vie et évolution, spéciation et biodiversité, flux d'énergie et écosystèmes. Photosynthèse, respiration. Principales fonctions des systèmes pluricellulaires végétaux et animaux.

#### Équivalente(s)

BIO010

---

## CQP206 - Chimie générale

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les propriétés de la matière et les transformations chimiques ou physiques des composés à partir de la structure des atomes et des molécules. Acquérir des habiletés expérimentales en chimie et illustrer par des expériences les principales notions vues en classe.

#### Contenu

Atomes et molécules; nomenclature de base. La stoechiométrie. Propriétés des gaz. Structure de l'atome; relation entre la configuration électronique des éléments et leur position dans le

tableau périodique. Les liaisons chimiques; structure Le Lewis; géométrie moléculaire. Les forces intermoléculaires et les états de la matière. Propriétés de quelques éléments importants.

---

## CQP207 - Chimie des solutions

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances dans le domaine de la chimie des solutions et de la cinétique chimique. Acquérir des habiletés expérimentales en chimie et illustrer par des expériences les principales notions vues en classe.

#### Contenu

Phénomènes de mise en solution et unités de concentration. Propriétés colligatives; lois de Raoult et de Henry. Cinétique des réactions d'ordre 1 et d'ordre 2; équation d'Arrhenius. Principe de LeChatelier; équilibres en solutions aqueuses : réactions acidobasiques; réactions d'oxydoréduction; solubilité.

#### Préalable(s)

CQP206

---

## CQP208 - Notions fondamentales de calcul différentiel

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir des techniques et des notions

élémentaires de calcul différentiel. Se familiariser avec des applications. Résoudre des problèmes à l'aide de méthodes du calcul différentiel.

#### Contenu

Notions de limite, de continuité et de dérivée. Analyse du comportement d'une fonction : domaine, continuité, dérivées, asymptotes, graphes. Définitions de la dérivée et techniques de dérivation. Résolution de problèmes concrets d'optimisation.

#### Équivalente(s)

MAT900

---

## CQP209 - Notions fondamentales de calcul intégral

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir des techniques et des notions élémentaires de calcul intégral. Se familiariser avec des applications. Résoudre des problèmes à l'aide de méthodes du calcul intégral.

#### Contenu

Rappels : notions de limite et de dérivée, fonctions et graphes. Calcul intégral : sommes de Riemann, théorème fondamental, techniques d'intégration, intégrales et impropres, applications. Équations différentielles et séries.

#### Préalable(s)

(CQP208 ou MAT900)

#### Équivalente(s)

MAT901

---

## CTB115 - Introduction à la

# comptabilité générale I

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec le contexte de la normalisation comptable et avec son incidence sur les états financiers. Maîtriser la logique du système comptable.

### Contenu

L'importance de la normalisation comptable, les principaux acteurs, le système d'enregistrement comptable, le cycle d'exploitation, les formes juridiques d'entreprises.

### Équivalente(s)

CTB119

---

## DRT580 - Droit international de l'environnement

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de droit

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec le droit international applicable aux problèmes environnementaux et avec les enjeux économiques, politiques et scientifiques sous-jacents.

### Contenu

Les sources et les principes du droit international et transnational de l'environnement seront étudiés dans une perspective historique. Différentes problématiques seront explorées telles que la biodiversité, les changements climatiques, la couche d'ozone, la protection des ressources naturelles, etc. Certains sujets

connexes seront également abordés incluant : les relations Nord-Sud, les droits de la personne, le droit du commerce international, le financement international, l'application extra-territoriale du droit national, etc.

### Antérieure(s)

DRT109

---

## ECL070 - Stage en écologie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'écologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'écologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## ECL110 - Écologie générale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre la structure des écosystèmes et les relations entre les organismes et leur milieu biotique ou abiotique; développer l'habileté à

penser en termes de coûts et bénéfiques ainsi que des caractères et des comportements individuels; acquérir le vocabulaire de base en écologie.

### Contenu

L'évolution par sélection naturelle. Les facteurs limitants, les composantes des écosystèmes; la distribution et la dispersion des individus, la dynamique de population. Les relations entre organismes : la prédation, la compétition, le parasitisme, le mutualisme; stratégie de reproduction; flux d'énergie, production primaire et secondaire, cycles des éléments; richesse et diversité des écosystèmes; écologie insulaire, successions.

### Équivalente(s)

BIO2103

---

## ECL111 - Écosystèmes et relations

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre la structure des écosystèmes et les relations entre les organismes végétaux et leur milieu biotique ou abiotique; acquérir le vocabulaire de base en écologie.

### Contenu

Structure des écosystèmes, composantes biotiques et abiotiques, répartition et diversité des organismes, productivité, cycles des nutriments, dynamique des populations, compétition, prédation, parasitisme, reproduction, successions, écologie des communautés, équilibre dans la biosphère. Cycle de la matière et flux de l'énergie.

### Concomitante(s)

ECL114

# ECL112 - Écologie fondamentale

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre la structure des écosystèmes et les relations entre les organismes végétaux et animaux, et leur milieu biotique ou abiotique; acquérir le vocabulaire de base en écologie.

### Contenu

Structure des écosystèmes, composantes biotiques et abiotiques, répartition et diversité des organismes, productivité, cycles des nutriments, dynamique des populations, compétition, prédation, parasitisme, reproduction, successions, écologie des communautés, équilibre dans la biosphère. Cycle de la matière et flux de l'énergie.

### Concomitante(s)

ECL113

# ECL113 - Techniques en écologie générale

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les principales techniques d'études en écologie des plantes et des animaux, et des relations entre eux et avec leur milieu.

### Contenu

Manipulations d'organismes, méthodes de capture, de mesures et d'échantillonnage. Techniques de mesure des composantes environnementales du milieu de vie des

organismes. Mesures des composantes de l'eau, du sol, de l'air. Apprentissage et manipulations de techniques récentes pour études en écologie.

### Concomitante(s)

ECL112

# ECL114 - Techniques de mesure en écologie - Travaux pratiques

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les principales techniques d'études en écologie des plantes et des animaux, et en écologie des relations entre eux et avec leur milieu.

### Contenu

Manipulations d'organismes, méthodes de capture, de mesures et d'échantillonnage. Techniques de mesure des composantes environnementales du milieu de vie des organismes. Mesures des composantes de l'eau, du sol, de l'air. Apprentissage et manipulations de techniques récentes pour études en écologie.

### Concomitante(s)

ECL111

# ECL115 - Faune et flore du Québec I

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

À l'aide d'outils informatiques et de guides, apprendre à identifier certains groupes importants de la faune et de la flore du Québec.

### Contenu

Identification visuelle et sonore des oiseaux, des anoues et des chauves-souris; identification des pistes de certains mammifères; identification des principaux arbres et arbustes (rameaux, bourgeons et infructescences).

# ECL116 - Initiation à l'écologie de terrain

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Reconnaître et comprendre les rôles, les tâches et l'environnement de travail d'un biologiste de terrain.

### Contenu

Accueil par un biologiste intervenant sur un site de recherche, dans une station d'échantillonnage, auprès d'un organisme de conservation, sur le site d'un bassin versant, dans un parc régional ou dans un autre lieu.

# ECL117 - Faune et flore du Québec II

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

À l'aide d'outils informatiques et de guides, approfondir sa capacité d'identifier certains groupes importants de la faune et de la flore du Québec.

#### Contenu

Périodes d'apprentissage autonome; sorties sur le terrain pour identifier les pistes de certains mammifères et les principaux arbres et arbustes par leurs bourgeons.

---

## ECL170 - Stage I en écologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'écologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'écologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## ECL215 - Méthodes de terrain I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier à certaines méthodes de capture, d'identification, de recensement ou de suivi des animaux.

#### Contenu

Capture des insectes à l'aide de pièges actifs et passifs; inventaire acoustique des anoues, des chauves-souris et des oiseaux; suivi de la reproduction et de la croissance des poussins chez les oiseaux nicheurs.

#### Préalable(s)

(ECL115)

et

(ECL117)

---

## ECL216 - Méthodes de terrain II

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'approprier un protocole d'inventaire de la faune et de la flore.

#### Contenu

Utilisation des signes de présence animale (relevés de pistes, crottins, broutage); techniques d'estimation de l'abondance relative des animaux; inventaire de la végétation locale (arbres et arbustes et inventaire floristique); mise en relation des données relatives aux indices d'abondance animale avec les caractéristiques de l'habitat.

#### Préalable(s)

ECL215

---

## ECL270 - Stage II en écologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'écologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'écologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## ECL301 - Écosystèmes terrestres

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître la notion de communauté écologique, sa structure, sa composition et sa distribution; connaître la notion de paysage et comprendre comment sa structure détermine l'écologie et la dynamique des populations végétales et animales; faire les liens entre ces processus écologiques et les interventions humaines.

#### Contenu

Notions de gradient environnemental, de succession primaire et secondaire et d'une communauté écologique. La classification de la végétation. L'effet de la structure du paysage (forme et taille des parcelles, connectivité entre les parcelles) sur la structure et la dynamique des populations végétales et animales ainsi que sur les cycles de l'eau et des éléments nutritifs.

#### Préalable(s)

(ECL110 ou ECL111 ou ENV230)

## ECL307 - Travaux pratiques d'écologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Utiliser les techniques de base pour récolter des données de terrain dans les domaines de l'écologie végétale et animale.

#### Contenu

Description morphologique et physicochimique du sol. Méthodes d'échantillonnage pour étudier la distribution spatiale des plantes et la dendrologie. Limitations et applicabilité des méthodes selon différents contextes d'étude. Méthodes d'échantillonnage, de capture et de marquage d'espèces animales, pour étudier leur distribution selon divers habitats. Méthodes de télémétrie pour estimer les domaines vitaux et les mouvements. Méthodes indirectes comme le broutage ou les crottins pour estimer l'impact des animaux sur la végétation.

#### Préalable(s)

ECL110

#### Équivalente(s)

ECL305

## ECL308 - Les sols vivants

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Reconnaître l'importance des processus écologiques reliés au sol; se familiariser avec certains groupes d'organismes habitant le sol; comprendre les relations étroites qui existent entre les organismes du sol et le développement des végétaux; étudier l'impact des interventions anthropiques sur les dynamiques du sol.

#### Contenu

L'activité biologique du sol : écologie, biologie, biochimie et chimie des sols. Les cycles des éléments nutritifs et les flux d'énergie dans le sol. Les organismes du sol. La biologie du sol en relation avec la pédogenèse, la succession écologique et la gestion des sols.

#### Préalable(s)

(BCM112)

et

(ECL110)

et

(MCB100)

## ECL315 - Évaluation environnementale

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux méthodes d'évaluation du bilan de santé écologique d'un lieu, d'un habitat ou d'un écosystème.

#### Contenu

Méthodes de mesure et d'échantillonnage pour évaluer l'impact de polluants sur le milieu aquatique ou terrestre; cartographie des sites d'échantillonnage; analyse statistique et graphique de données; rédaction d'un rapport.

## ECL370 - Stage III en écologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'écologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'écologie réalisés pendant la période passée en stage.

## ECL403 - Écologie aquatique - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les techniques d'échantillonnage de base en écologie aquatique; acquérir une expérience de travail sur le terrain.

#### Contenu

Bassin versant; caractéristiques morphométriques des lacs; chimie de l'eau; échantillonnage : identification et estimation de densité du zooplancton, du phytoplancton, des organismes benthiques et des poissons.

## Concomitante(s)

ECL404

---

# ECL404 - Écologie aquatique

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Comprendre les différentes interrelations biotiques et abiotiques de l'écosystème aquatique ainsi que le processus d'eutrophisation et les impacts de certaines activités humaines.

## Contenu

Structure de l'écosystème aquatique d'eau douce et marin. Paramètres physicochimiques du milieu aquatique. Processus d'eutrophisation. Les divers organismes vivants et leurs rôles et impacts dans le milieu aquatique; interrelation entre les facteurs abiotiques et biotiques. Impacts de différentes sources polluantes ou fertilisantes sur le milieu récepteur; techniques de restauration des lacs en voie d'eutrophisation. Étude de quelques cas de restauration.

## Préalable(s)

ECL510

## Équivalente(s)

ECL402

---

# ECL406 - Tendances évolutives des plantes terrestres

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître les principes de base de l'analyse phylogénétique et les méthodes cladistiques. Avoir un aperçu des grandes tendances évolutives des plantes terrestres illustrées par ces méthodes.

## Contenu

Les principaux groupes de plantes terrestres. La méthode cladistique. La colonisation de la terre par les plantes et les plantes fossiles vasculaires du temps des dinosaures. L'évolution de l'alternance des générations. L'évolution des structures reproductives et les résultats récents sur l'évolution des angiospermes. L'évolution des feuilles et les tissus vasculaires.

## Préalable(s)

BOT106

---

# ECL470 - Stage IV en écologie

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'écologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

## Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'écologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

# ECL501 - Écosystèmes

# aquatiques

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître les notions de base de l'écologie des milieux humides, des lacs et des rivières; pouvoir placer l'écologie de ces milieux dans un contexte géographique d'un bassin versant.

## Contenu

Classification des différents types de milieux humides, leur rôle dans les cycles d'eau et les transferts des éléments nutritifs, de l'énergie et des polluants entre les milieux terrestres et aquatiques. La protection des milieux humides. La productivité primaire et secondaire des lacs et des rivières; les relations trophiques et l'effet des perturbations humaines sur les chaînes trophiques. Les effets physicochimiques sur la structure et la fonction des communautés aquatiques (bactéries, phytoplancton, zooplancton, poissons et plantes aquatiques). Les critères de qualité de l'eau et l'enjeu de la pollution aquatique. Apports de la géomatique.

## Préalable(s)

(ECL110 ou ECL111)

---

# ECL510 - Écologie végétale

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Comprendre comment la distribution et l'abondance des plantes sont influencées par les facteurs abiotiques, ainsi que par les interactions biotiques; comprendre les principaux concepts fondamentaux et les développements récents en

écologie végétale.

#### Contenu

Facteurs écologiques. Niveaux d'organisation en écologie. Structure et limites des communautés végétales. Compétition et dynamique dans les communautés. Structure et dynamique des populations. Écologie de la reproduction. Cycle vital et environnement. Dynamique de croissance et forme des individus. Photosynthèse et environnement. Facteurs abiotiques et adaptations. Acquisition et utilisation des ressources. Interactions biotiques. Évolution au sein des communautés.

#### Préalable(s)

(BOT106)  
et  
(ECL110 ou ENV230)

---

## ECL515 - Écologie végétale - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître certaines techniques de relevé utilisées dans un inventaire écologique de base; comprendre leur justification écologique; être capable de les utiliser pour établir les relations entre la répartition des organismes végétaux et la distribution de divers facteurs écologiques.

#### Contenu

Étude des caractéristiques physiques du terrain: description, origine et interprétation écologique; étude de la végétation : distribution spatiale des espèces des communautés dans le paysage; limites conceptuelles et utilité pratique de la notion de communauté. Conception et réalisation d'un court projet autonome.

#### Préalable(s)

ECL510

#### Équivalente(s)

ECL511

---

## ECL516 - Écologie animale

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir les concepts de base en dynamique des populations; comprendre le fonctionnement des relations coévolutives entre animaux et milieux; apprendre à mesurer les paramètres caractérisant les populations animales de même que leurs effets sur le milieu.

#### Contenu

Facteurs influençant la distribution : la dispersion, le comportement de choix d'habitat, la prédation et la compétition intra et interspécifique. Propriétés de population : densité, structure d'âge. Croissance des populations. Statistiques démographiques. Stratégies de reproduction. Relations prédateurs-proies. Herbivorie et phénomènes coévolutifs. Contrôle des populations problématiques. Effets de la fragmentation des communautés.

#### Préalable(s)

(ECL110 ou ENV230 ou (ECL111 et ECL114) et BIO 101 et (BIO109 ou GMQ210))

---

## ECL522 - Écotoxicologie et gestion des polluants

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les différents types de polluants et leur distribution et mouvement dans les écosystèmes aquatiques et terrestres; comprendre l'impact et les diverses méthodes de gestion des polluants organiques et inorganiques d'origine agricole, industrielle et urbaine.

#### Contenu

Identification des grandes classes de polluants. Notions de bioaccumulation et de transfert à travers les niveaux trophiques. Dégradation et durabilité des polluants dans les milieux aquatiques et terrestres. Gestion et risques des résidus agricoles et urbains. Sensibilité de différentes espèces aux polluants et mesures d'impact par bioessais et bio-indicateurs. Pollution par la matière organique et les fertilisants, notions d'eutrophisation et effets sur la biodiversité. Détection des polluants par télédétection. Suivi de la pollution par analyse spatio-temporelle.

#### Préalable(s)

(ECL110 ou ECL111 ou ENV230)  
et  
(ECL501 ou ECL510 ou ENV210)

---

## ECL527 - Écologie animale - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprendre le cheminement requis pour entreprendre des études en compétition, alimentation, déplacement, distribution et interrelations plantes-animaux en milieu naturel; se familiariser avec les méthodes de capture, de manipulation et d'observation des animaux sur le terrain; apprendre comment quantifier l'abondance de certains animaux, évaluer leur impact sur les communautés des végétaux et analyser des données écologiques.

## Contenu

Méthodes d'échantillonnage, de piégeage et de marquage. Mesures de disponibilité de nourriture ou de brouillage. Composition de régimes alimentaires. Distribution des animaux en fonction des facteurs d'habitat. Description de comportements. Méthodes d'analyse et d'interprétation de données écologiques.

## Concomitante(s)

(BIO300)  
et  
(ECL516)

## Équivalente(s)

ECL517

---

## ECL530 - Écophysiologie animale

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre comment les animaux s'adaptent à leur environnement par les moyens physiologiques et comportementaux et comment leurs capacités physiologiques influencent leur distribution dans l'espace et dans le temps.

### Contenu

Bilan aqueux; pertes d'eau par évaporation pulmonaire et cutanée, concentration urinaire et excrétion des déchets azotés, adaptations aux milieux désertiques. Bilan énergétique: dépenses quotidiennes d'énergie, coûts de la locomotion, réserves lipidiques, migration et adaptation à l'hiver. Consommation et distribution d'oxygène: respiratoire, pulmonaire et cutanée, adaptations des animaux plongeurs; thermorégulation: régulation de la température corporelle, isolation, métabolisme, hypothermie, adaptations des homéothermes au froid.

### Préalable(s)

(ECL110)  
et

(PSL104 ou PSL105)  
et  
(ZOO104 ou ZOO106)

---

## ECL534 - Écologie comportementale

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les principes fondamentaux de l'écologie comportementale et les relations avec l'écologie et l'évolution.

### Contenu

Exposés magistraux, discussions et lectures dirigées sur l'étude des stratégies d'histoire de vie des animaux, principalement des vertébrés. Les thèmes suivants sont abordés : histoire de l'écologie comportementale; les bases génétiques du comportement; sélection naturelle et sexuelle; stratégies de reproduction; régimes d'appariement, conflits sexuels et investissement parental; vie en groupe, territorialité et évolution de la coopération; communication et évolution des signaux; comportement de quête alimentaire et utilisation de l'habitat.

### Préalable(s)

(ECL110)  
et  
(ZOO104 ou ECL516 ou ZOO106)

---

## ECL535 - Écologie comportementale - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à formuler des hypothèses et à appliquer des techniques de mesures quantitatives du comportement animal en effectuant des expérimentations avec des animaux en laboratoire et des observations en nature.

### Contenu

Expérience en laboratoire, projet personnel sur le terrain et rédaction de rapports. Les thèmes suivants sont abordés : approches expérimentales et observationnelles en écologie comportementale; socialité et évolution de la vie en groupe; choix de partenaire et sélection sexuelle; agressivité et dominance sociale; comportement de quête alimentaire.

### Préalable(s)

(ECL110)  
et  
(ZOO104 ou ECL516 ou ZOO106)

---

## ECL544 - Écologie comportementale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les principes fondamentaux de l'écologie comportementale et les relations avec l'écologie et l'évolution.

### Contenu

Exposés magistraux, discussions et lectures dirigées sur l'étude des stratégies d'histoire de vie des animaux et introduction à la vulgarisation des sciences. Thèmes abordés : histoire de l'écologie comportementale; bases génétiques du comportement; sélections naturelle et sexuelle, stratégies de reproduction; régimes d'appariement, conflits sexuels et investissement parental; vie en groupe, organisation sociale et territorialité; parasitisme manipulateur et



parasitisme de nichée, évolution de la coopération et de l'eusocialité; communication et évolution des signaux; comportement de quête alimentaire et utilisation de l'habitat; personnalité animale.

#### Préalable(s)

(ECL110 et ZOO106)

---

## ECL570 - Stage V en écologie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'écologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'écologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## ECL603 - Conservation et gestion des ressources - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec certains outils d'aide à la décision dans la gestion des écosystèmes; reconnaître et intégrer la notion de multidisciplinarité dans son travail; connaître les structures sociales, politiques, géographiques, scientifiques, économiques et administratives qui entourent quelques plans de gestion de l'environnement; apprendre à communiquer ses idées de façon claire et précise; proposer des plans d'aménagement; apprendre à travailler au sein d'une équipe, à négocier et à chercher des compromis acceptables pour le partage et la conservation des ressources naturelles.

#### Contenu

À l'aide d'une étude de cas, d'un exercice de modélisation, d'une élaboration de projet, d'une délibération et d'un débat, les étudiantes et étudiants sont amenés à réfléchir sur les valeurs attribuées à nos ressources naturelles, le besoin de partage équitable de celles-ci et la notion de développement durable. Les étudiantes et étudiants profitent également d'une expérience pratique sur l'effet des bordures en milieu forestier sur la prédation des nids d'oiseaux, et de quelques présentations par des conférenciers qui œuvrent dans le domaine de la conservation et de la gestion des ressources naturelles.

#### Préalable(s)

(ECL510)

et

(ECL516)

---

## ECL604 - Évolution et génétique des populations

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les processus par lesquels les populations et les espèces animales et végétales évoluent dans les milieux naturels et, plus spécifiquement, comment la base génétique des organismes varie dans l'espace en fonction de la sélection naturelle, du flux génétique et des effets

aléatoires.

#### Contenu

Variabilité génétique dans les populations : les gènes, les allèles et les différents génotypes et phénotypes. Valeur adaptative (*fitness*) : la survie et la reproduction différentielles des divers génotypes et phénotypes. Structure génétique des populations : interaction de la sélection naturelle et du flux génétique, évolution des adaptations locales, optimisation du choix du partenaire, implications pour la conservation. Sélection naturelle et évolution du dimorphisme sexuel. Asymétrie fluctuante comme indice de la qualité génétique des individus. Lecture et présentation d'articles de recherche pour comprendre l'application des notions théoriques aux domaines de l'écologie et de la conservation.

#### Préalable(s)

ECL110

#### Antérieure(s)

GNT302

---

## ECL605 - Écologie internationale - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre la dynamique de travail en équipe dans le cadre d'une expérience de stage dans un pays étranger.

#### Contenu

Conférences par des personnes ayant une expérience de travail en équipe en pays étranger. Discussions de groupe.

---

## ECL606 - Conservation et gestion

# des ressources

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les défis de la conservation et de la gestion des ressources naturelles face aux pressions économiques et sociales d'aujourd'hui; être capable d'identifier les problèmes et de trouver des solutions aux conflits entre différents utilisateurs des ressources naturelles.

### Contenu

Définitions, quoi conserver et pourquoi; aspects biologiques : taxonomie, génétique, biogéographie, parasitologie liées à la conservation; aspects sociaux: économie des ressources, lois et braconnage, estimation de la valeur économique et sociale des ressources naturelles; développement durable; gestion de la faune; espèces rares et en danger d'extinction; fragmentation de l'habitat; espèces introduites.

### Préalable(s)

ECL510

---

## ECL607 - Écologie multivariée

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Analyser des données multivariées en écologie à l'aide du logiciel R; choisir la méthode appropriée en fonction de la nature des données récoltées et des questions posées; interpréter correctement les résultats de telles analyses.

### Contenu

Analyse en composantes principales; diverses

mesures de distance, de similarité et d'association; analyse en coordonnées principales; analyse par correspondances; cadrage multidimensionnel non métrique; les méthodes de groupement; les ordinations canoniques (analyse par redondance, analyse discriminante).

### Préalable(s)

BIO300

---

## ECL608 - Écologie internationale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les conditions particulières de fonctionnement des écosystèmes dans différentes parties du monde; comprendre la problématique et les exigences du transfert de technologie; comprendre l'importance des facteurs abiotiques, biotiques et sociaux dans la problématique des transferts de technologie; situer un projet de coopération internationale dans le contexte des politiques de développement d'aide et de coopération et comprendre le rôle des divers intervenants; connaître les bases de la gestion de projet en coopération; percevoir les particularités du contexte de réalisation d'un projet de coopération ou d'échange scientifique pour un pays donné et concevoir un projet qui en tienne compte.

### Contenu

Aperçu des grands écosystèmes naturels du monde et des impacts humains avec accent particulier sur un pays choisi; principes et historique du transfert de la technologie, impacts écologiques et sociaux; leçons à en tirer à partir d'études de cas; initiation aux organismes de coopération internationale et à leur mode de fonctionnement; politiques de développement et coopération canadienne, méthode de gestion de projet, cadre logique, théorique et application; élaboration, présentation et négociation d'un projet; notions de la biogéographie et de l'histoire d'un pays choisi. Contexte social, culturel, politique et économique.

### Préalable(s)

(ECL510 ou ECL301)

---

## ECL610 - Écologie fonctionnelle des plantes

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre et interpréter la variation dans la morphologie et la physiologie des espèces végétales dans un contexte de sélection naturelle face à différents gradients environnementaux.

### Contenu

Les méthodes et les buts de l'écophysiologie comparée des plantes. L'écologie végétale dans un contexte de sélection naturelle. Adaptations morphologiques et physiologiques le long des gradients de perturbation du milieu et de disponibilité des nutriments, de l'eau, de l'espace et de la lumière. Notions d'intégration phénotypique et compromis entre les caractéristiques vitales. Stratégies de régénération et d'occupation de l'espace. Étude des conséquences écologiques de la plasticité phénotypique face aux fluctuations environnementales. Applications à la végétalisation et à la phytoremédiation.

### Préalable(s)

(BOT106)

et

(ECL110)

---

## ECL611 - Écologie fonctionnelle - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprendre des méthodes de base pour mesurer des attributs morphologiques et physiologiques clés en écologie fonctionnelle des plantes; étudier, par l'apprentissage par projets, les relations entre les gradients environnementaux et ces attributs morphologiques et physiologiques comprenant la formation des hypothèses, la formulation des méthodes de mesure et d'échantillonnage, l'interprétation et la communication des résultats.

#### Contenu

Les déterminants de la surface spécifique; les relations entre l'irradiance et la fertilité du sol et les variations de la densité des tissus foliaires, l'épaisseur des feuilles, la surface spécifique, le teneur en chlorophylle et en azote. Les déterminants de la vitesse spécifique de croissance et la plasticité de ces déterminants face aux fluctuations du flux des photons. L'importance de la variation dans la taille des graines et les avantages et désavantages des tailles différentes.

#### Préalable(s)

(BOT106 et ECL110)

---

## ECL615 - Éco-régions

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprendre à reconnaître les caractéristiques des différentes régions écologiques du nord-est de l'Amérique du Nord et particulièrement du Québec. Apprendre diverses méthodes d'échantillonnage et de caractérisation des sols et des communautés animales et végétales.

#### Contenu

Excursion d'une à deux semaines dans le Québec ou le nord-est des États-Unis afin de voir et de

comparer divers domaines bioclimatiques et leurs régions écologiques. Système hiérarchique de classification écologique du territoire reconnu par le gouvernement du Québec. Caractérisation et classification des domaines bioclimatiques, des types de reliefs, des dépôts de surface et des sols. Analyse et classification de la couverture végétale et arborescente et des forêts. Espèces indicatrices. Distribution des mammifères et des oiseaux en fonction du type de forêt.

#### Concomitante(s)

BOT512

#### Antérieure(s)

(ECL510)  
et  
(ECL516)

#### Équivalente(s)

ECL612

---

## ECL616 - Projets d'intégration en écologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprendre à synthétiser des résultats de la littérature primaire, incluant les méthodes de méta-analyse. Apprendre à mener des recherches bibliographiques sur un sujet en écologie et à bien utiliser les ressources des bibliothèques. Apprendre à communiquer clairement dans un contexte scientifique.

#### Contenu

Recherche de données publiées sur un sujet en écologie et compilation d'une base de données. Présentation des méthodes statistiques pour analyser de telles données (méta-analyse). Introduction aux principes de communication scientifique : comment rédiger un article scientifique, comment faire une présentation orale scientifique.

#### Préalable(s)

BIO300 Avoir obtenu 55 crédits

#### Équivalente(s)

BIO600

---

## ECL617 - Initiation à la recherche en écologie I

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprendre à développer un protocole expérimental original dans un domaine de recherche théorique ou appliquée.

#### Contenu

Recherche bibliographique pertinente. Formulation de l'hypothèse pertinente, les objectifs ou les questions reliées au phénomène soulevé. Élaboration de la méthodologie appropriée permettant de vérifier l'hypothèse. Rédaction d'un rapport sous forme de manuscrit contenant la bibliographie, la description des techniques utilisées et les résultats anticipés de l'étude.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## ECL618 - Initiation à la recherche en écologie II

#### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à développer un protocole expérimental original dans un domaine de recherche théorique ou appliquée.

### Contenu

Recherche bibliographique pertinente. Formulation de l'hypothèse pertinente, les objectifs ou les questions reliées au phénomène soulevé. Élaboration de la méthodologie appropriée permettant de vérifier l'hypothèse. Rédaction d'un rapport sous forme de manuscrit contenant la bibliographie, la description des techniques utilisées et les résultats anticipés de l'étude.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## ECL619 - Initiation à la recherche en écologie III

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à développer un protocole expérimental original dans un domaine de recherche théorique ou appliquée.

### Contenu

Recherche bibliographique pertinente. Formulation de l'hypothèse pertinente, les objectifs ou les questions reliées au phénomène soulevé. Élaboration de la méthodologie appropriée permettant de vérifier l'hypothèse. Rédaction d'un rapport sous forme de manuscrit contenant la bibliographie, la description des techniques utilisées et les résultats anticipés de l'étude.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 55.00 crédits

**Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020**

---

## ECL670 - Stage VI en écologie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'écologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'écologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## ECL705 - Analyse des pistes en écologie I

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre les notions théoriques de base dans la modélisation causale et appliquer ces notions pour effectuer des analyses de bases de données typiques en écologie et évolution.

### Contenu

Méthodes expérimentales de tests des hypothèses de causalité. Notions de contrôle expérimental et statistique. Graphiques dirigés et séparation dirigée. Tests de séparation-d pour analyses de pistes et généralisations. Analyse des

pistes par maximisation de vraisemblance. Modèles de mesures par variables latentes. Équations structurelles. Méthodes avancées pour modèles mixtes et multigroupes. Méthodes exploratoires.

---

## ECL707 - Modélisation de la biodiversité

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir de nouvelles techniques de modélisation des systèmes écologiques; programmer des méthodes numériques pour l'analyse des données écologiques et pour la simulation de la dynamique d'écosystèmes; développer l'interprétation critique d'outils de modélisation en écologie.

### Contenu

Mathématiques pour les écologistes, résolution de systèmes d'équations différentielles, modèles stochastiques, méthodes de Monte-Carlo, analyse des réseaux, statistiques bayésiennes, modèles de distribution d'espèces.

---

## ECL727 - Analyses des données écologiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à planifier et à maîtriser l'analyse des données écologiques utilisant des techniques de base; comprendre l'utilisation des analyses plus avancées; reconnaître les principaux problèmes

d'analyse qu'on retrouve dans les publications en écologie.

#### Contenu

Révision des techniques statistiques élémentaires et introduction de techniques multivariées. Test d'hypothèse, corrélation et cause-effet. Différences entre les manipulations expérimentales et les observations en écologie. Problèmes de non-indépendance, de biais en échantillonnage, de pseudoréplication : moyens pour éviter ces problèmes. Chaque étudiante et étudiant présentera sa propre stratégie d'analyse de ses données.

---

## ECL729 - Introduction à l'écologie internationale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les principes fondamentaux de l'écologie et, en particulier, de l'écologie des communautés et des écosystèmes.

#### Contenu

Évolution. Influence des facteurs biotiques et abiotiques sur la distribution et l'abondance des espèces. Caractéristiques des populations. Interactions entre espèces : compétition, prédation, herbivorie, mutualisme et parasitisme. Structure et dynamique des communautés : rôles fonctionnels des espèces, succession écologique, équilibre et non-équilibre, rôle des perturbations. Fonctionnement des écosystèmes : production primaire et secondaire, cycle des nutriments.

---

## ECL730 - Organisations internationales et écosystèmes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir une vision globale du rôle des organisations internationales dans les politiques et mécanismes de gestion internationaux et nationaux ayant un impact sur les écosystèmes et la biodiversité.

#### Contenu

Historique des organisations internationales : leurs objectifs, leur développement et leur approche; Organisation des Nations Unies, Banque Mondiale et Fonds Monétaire International. Les organisations liées au commerce (OMC, CNUCED, OCDE). Le droit de s'alimenter : la FAO. Le développement économique et social : le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). Naissance et développement de la conscience écologique du développement : le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Les ententes mondiales pour la protection des écosystèmes et de l'eau : de Stockholm à Rio+20, Convention sur la diversité biologique, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, REDD+. Enjeux sociaux, politiques et économiques découlant de ces ententes et conventions. Mise en place nationale des conventions internationales.

---

## ECL731 - Les grands écosystèmes du monde I

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre la répartition, la structure et le fonctionnement des grands écosystèmes du monde; aborder la dynamique des écosystèmes tempérés et nordiques en fonction des particularités climatiques, socioéconomiques, démographiques et politiques régionales et des contraintes naturelles et anthropiques.

#### Contenu

Paléoécologie et dynamique à l'échelle géologique. Facteurs affectant la répartition globale des grands écosystèmes. Effets des changements globaux sur la végétation et la faune. Écosystèmes tempérés et nordiques : toundra, forêt boréale, forêt mixte et feuillue, prairies et steppes, milieux humides. Sols. Flore et structures caractéristiques de la végétation. Particularités phénologiques et adaptatives des organismes. Relations trophiques. Biodiversité. Le contexte socioéconomique, démographique et politique régional et ses effets sur la dynamique des écosystèmes abordés.

---

## ECL733 - Les grands écosystèmes du monde II

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre la structure et le fonctionnement des écosystèmes tropicaux et subtropicaux; aborder la dynamique de ces écosystèmes en fonction des particularités climatiques, socioéconomiques, démographiques et politiques régionales et mondiales, ainsi que des contraintes naturelles et anthropiques.

#### Contenu

Distribution régionale. Sols et paysages. Milieux humides, forêts saisonnières, forêts tropicales humides, forêts de montagnes, toundras alpines et savanes : structure, fonctionnement, biodiversité et particularités régionales. Sols. Flore et structures caractéristiques de la végétation. Particularités phénologiques et adaptatives des organismes. Relations trophiques. Biodiversité. Impacts du changement global. Effets du contexte socioéconomique, démographique et politique régional sur la dynamique de ces écosystèmes.

# ECL735 - Les grands écosystèmes du monde III

## SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance approfondie de la structure et du fonctionnement des écosystèmes tropicaux et subtropicaux. Comprendre les impacts des activités humaines sur la dynamique et l'évolution de ces écosystèmes et sur la biodiversité.

## Contenu

Littoral, milieux humides, forêts, savanes et toundras de la zone tropicale et subtropicale : répartition mondiale, structure, fonctionnement, biodiversité et particularités régionales. Impacts du changement global. Tournée écologique du sud du Mexique : répartition des écosystèmes, fonctionnement, biodiversité; rôle des politiques locales, nationales et mondiales sur l'occupation du territoire et ses conséquences écologiques.

# ECL736 - Proposition de projet en écologie internationale

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Développer ses habiletés à conceptualiser et à aborder de façon concrète des problèmes complexes relevant de la gestion des écosystèmes. Appliquer les principes de gestion de projet à la définition et à l'élaboration d'un projet individuel de stage à l'international. Acquérir des compétences comme mandataire de projet.

## Contenu

Première activité pédagogique reliée au projet de stage. À partir de l'offre de projet déposée par le partenaire à l'étranger, analyse du besoin, définition du projet : objectifs et résultats attendus, analyses de préfaisabilité et exposition de sa démarche dans une proposition de projet écrite. Démarche de réflexion sur les compétences professionnelles à développer pendant le stage.

# ECL737 - Stage I en écologie internationale

## SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Développer ses habiletés à œuvrer concrètement à l'étranger à la réalisation de projets relevant de la gestion des écosystèmes. Appliquer les principes de gestion de projet à la planification du projet individuel de stage à l'international défini dans la proposition de projet. Acquérir des compétences comme mandataire de projet.

## Contenu

Deuxième activité pédagogique reliée au projet de stage. Le stage I correspond à la première partie du séjour à l'étranger. À partir de la proposition de projet, planification du projet : identification et ordonnancement des tâches, disponibilité des ressources. Exposition de sa démarche dans un rapport intérimaire de projet. Démarche de réflexion sur l'acquisition des compétences professionnelles.

## Préalable(s)

ECL736

# ECL738 - Stage II en écologie internationale

## SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Développer ses habiletés à œuvrer concrètement à l'étranger à la réalisation de projets relevant de la gestion des écosystèmes. Appliquer les principes de gestion de projet à l'exécution du projet individuel de stage à l'international tel que défini et planifié. Acquérir des compétences comme mandataire de projet.

## Contenu

Troisième activité pédagogique reliée au projet de stage. Le stage II correspond à la dernière partie du séjour à l'étranger. À partir du rapport intérimaire de projet, exécution du projet. Exposition de sa démarche et les résultats obtenus dans un rapport final de projet et une conférence. Démarche de réflexion sur l'acquisition des compétences professionnelles.

## Préalable(s)

ECL737

# ECL741 - Essai en écologie internationale

## SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Réaliser un document écrit qui situe dans un contexte international un sujet issu d'une problématique écologique; démontrer l'aptitude à traiter d'une façon logique et synthétique un sujet appliqué et pertinent aux questions concrètes de gestion des écosystèmes au niveau international.

## Contenu

L'essai doit, à partir d'une revue de littérature

pertinente, faire le point sur l'état des connaissances relatives à une problématique écologique d'actualité au niveau international. Il doit situer le contexte particulier du sujet choisi dans toutes ses dimensions, proposer une réflexion originale et une analyse critique et, éventuellement, formuler des recommandations.

---

## ECL743 - Préparation interculturelle au stage en écologie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Reconnaître l'influence de l'appartenance culturelle sur ses propres comportements et sur le travail à l'étranger. Connaître le processus d'ajustement culturel et savoir en identifier les manifestations. Développer sa capacité à reconnaître les enjeux interculturels dans les relations de travail. Acquérir des compétences pour le travail d'équipe et la résolution de conflits.

### Contenu

Définition de la culture. Clés pour comprendre les différences culturelles, notamment : individualisme/collectivisme, féminité/masculinité, distance hiérarchique, gestion du temps, gestion de l'environnement. Impacts de la culture sur les processus psychologiques et influence de celle-ci sur le travail. Le choc culturel et le choc du retour. Méthodes de travail en équipe et habiletés de résolution de conflits. Adaptation des méthodes de travail pour le stage à l'étranger.

---

## ECL745 - Écologie des sols I

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir ses connaissances sur un sujet précis en écologie des sols.

### Contenu

Apprentissage d'une méthode d'analyse, exploration d'un thème de recherche nouveau, ou synthèse d'un important domaine théorique ou pratique. Le sujet sera choisi en fonction de parfaire les connaissances de l'étudiante ou de l'étudiant pour mieux préparer son mémoire ou sa thèse. Lectures recommandées par la professeure ou le professeur et réalisation de précis oraux et écrits démontrant sa compréhension du sujet.

---

## ECL746 - Écologie des sols II

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Aider l'étudiante ou l'étudiant à discerner son sous-domaine de recherche en écologie des sols pour en devenir un contributeur utile.

### Contenu

Élaboration du cadre théorique du domaine de recherche de l'étudiant et des domaines connexes. Recherche portant sur le contenu, l'auditoire, le facteur d'impact, l'équipe d'éditeurs et les thèmes abordés dans cinq périodiques scientifiques correspondant au domaine de recherche de l'étudiante ou de l'étudiant. Évaluation critique de la qualité de divers articles scientifiques dans le domaine de recherche de l'étudiante ou de l'étudiant. Exercice d'autocritique de son projet de recherche et de sa rigueur scientifique.

---

## ECL747 - Gestion de projets internationaux

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les principes et les méthodes de planification et de gestion de projets. Acquérir une compréhension adéquate des rôles, des activités et des diverses responsabilités liés à la gestion de projets en général et en contexte international.

### Contenu

Les différentes étapes du cycle de vie d'un projet. Application des principes d'élaboration et de planification de projet dans le cadre d'un projet en équipe. Études de faisabilité. Familiarisation avec le financement des projets et la planification budgétaire. Gestion des risques. Le gestionnaire de projets : habiletés de communication et prise de décision. Préparation à la gestion dans une perspective interculturelle.

---

## ECL748 - Outils de gestion des aires protégées

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les outils utilisés dans la désignation des aires protégées et dans le suivi des écosystèmes au Canada, au Mexique et ailleurs. Être en mesure de comparer ces outils et d'identifier leurs avantages et leurs inconvénients dans une démarche de développement écologiquement durable. Savoir mesurer l'atteinte des objectifs de conservation.

### Contenu

Principaux fondements de la biologie de la conservation et de l'écologie du paysage utiles pour la conservation. Types d'aires protégées,

leur aménagement et leur affectation. Gestion des aires protégées : modèles et études de cas. Surveillance de l'intégrité écologique. Notions de gestion participative. Études de cas.

---

## ECL749 - Acquisition et traitement de données écologiques

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Pouvoir planifier adéquatement l'acquisition de données écologiques selon les objectifs poursuivis; savoir choisir les analyses appropriées en fonction des questions écologiques posées; se familiariser avec les logiciels; développer ses capacités d'interprétation et de présentation des résultats.

### Contenu

Stratégies et planification de l'échantillonnage. Méthodes de comparaison de groupes. Méthodes multivariées. Méthodes linéaires généralisées. Utilisation des principaux logiciels d'analyse et interprétation des résultats obtenus. Présentation des résultats : tableaux, graphiques et textes. Application des connaissances à la planification du projet de stage individuel.

---

## ECL750 - Analyses avancées des données écologiques

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître le fonctionnement et maîtriser l'utilisation des méthodes avancées d'analyse des données écologiques; se familiariser avec les logiciels nécessaires à ces analyses; être capable d'entreprendre des analyses de ses propres données de recherche.

### Contenu

Modèles généraux linéaires, méthodes de lissage, modèles généraux additifs. Méthodes de permutation. Diverses méthodes d'ordination.

---

## ECL751 - Restauration des écosystèmes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les fondements théoriques, sociaux et économiques et les bonnes pratiques de planification et de mise en œuvre de la restauration des écosystèmes terrestres.

### Contenu

Définition et champ d'application de la restauration écologique. Dynamique des écosystèmes et écologie de la restauration. Établissement de l'état de référence. Planification de la restauration. Surveillance des processus et des résultats. Cas pratiques.

---

## ECL752 - Écologie évolutive

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir les notions en écologie évolutive et discuter les progrès récents dans le domaine. Effectuer un travail de synthèse sur un des thèmes à l'étude.

### Contenu

Rencontres hebdomadaires et discussions sur des thèmes liés à l'écologie évolutive. Les discussions portent particulièrement sur l'approfondissement des concepts de génétique des populations, sur la description des notions de génétique quantitative et de sélection naturelle ainsi que sur la plasticité phénotypique. Les méthodes d'analyse et des cas d'études, en lien avec ces différents thèmes, sont aussi discutés.

---

## ECL753 - Développement, économie et écosystèmes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les relations entre développement, économie et écosystèmes. Connaître les fondements théoriques de la science économique et particulièrement de l'économie écologique. Saisir le rôle des marchés, des institutions et des politiques publiques dans le développement.

### Contenu

Développement : définitions, théories et histoire. Évolution de la pensée économique. Bases de l'économie écologique : échelle optimale, distribution équitable, allocation efficiente, durabilité forte, transdisciplinarité. Analyse critique de la microéconomie et de la macroéconomie classiques. Rôle des politiques publiques et prise de décision. Analyse coût-bénéfice. Études de cas.

---

## ECL754 - Frontières en écologie



## et évolution

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier à des domaines de pointe ou à des approches en émergence dans les champs de l'écologie et de l'évolution; approfondir ses connaissances dans l'un de ces domaines en réalisant un travail écrit.

#### Contenu

Présentation de sujets choisis parmi les derniers développements dans le domaine de l'écologie et de l'évolution.

---

## ECL755 - Gestion des ressources renouvelables

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les facteurs dynamiques qui influencent la transformation et l'exploitation des écosystèmes à des fins productives. Pouvoir identifier les impacts écologiques de ces pratiques dans différentes zones bioclimatiques. Analyser les coûts et bénéfices des modèles de production traditionnels et alternatifs pour chaque type de ressource.

#### Contenu

Ressources naturelles : réglementation, subventions et commerce. Impacts écologiques de l'agriculture, de l'agroforesterie, de la foresterie et des pêcheries. Pratiques alternatives d'exploitation des ressources naturelles.

Identification, évaluation et analyse des coûts et des bénéfices écologiques, économiques et

sociaux.

---

## ECL757 - Outils SIG en écologie internationale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître l'analyse géographique et son utilité dans la résolution de problématiques écologiques, dans une perspective spatiale et temporelle. Savoir utiliser un GPS et analyser des données dans un système d'information géographique (SIG).

#### Contenu

Concepts de base de géographie et de cartographie. Introduction aux systèmes d'information géographique. Acquisition de données de terrain avec un GPS. Manipulation et analyse des données dans le SIG. Introduction à l'utilisation de Google Earth. Application par l'analyse et la présentation sous forme de cartes de données portant sur les changements d'usage du sol, la biomasse, la biodiversité, la fragmentation et la déforestation.

---

## ECL770 - Travaux pratiques d'écologie spatiale : analyse de cas

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer ses connaissances sur les aspects spatiaux des processus écologiques. Planifier et

réaliser des plans d'échantillonnage intégrant la notion d'espace. Analyser des données biologiques avec les outils informatiques d'analyses spatiales, dont les systèmes d'information géographique.

#### Contenu

Processus écologiques spatiaux avec des problématiques environnementales. Planification et réalisation de plans d'échantillonnage. Attributs du paysage affectant la structure et la dynamique des populations. Analyses spatiales en écologie. Données spatiales en écologie. Systèmes de coordonnées et de projections cartographiques. Géotraitement en écologie.

---

## ECL771 - Élaboration et réalisation d'études d'impacts

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Planifier et réaliser une étude d'impacts sur l'environnement dans un but de développement durable et en conformité avec les exigences gouvernementales.

#### Contenu

Exemples d'impacts environnementaux sur l'écologie et sur les aspects socio-économiques. Cadre légal et processus de consultation et d'évaluation des impacts environnementaux au Québec et au Canada. Impacts cumulatifs et effets seuil. Échelles spatio-temporelles des impacts. Indicateurs biologiques. Consultation publique. Plans de surveillance et de suivi environnementaux.

---

## ECL772 - Droit de la conservation et de l'environnement

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre l'implication des aspects législatifs reliés aux domaines touchant l'écologie et la qualité de l'environnement dans un cadre de développement durable au Québec et au Canada.

### Contenu

Lois et règlements touchant l'exploitation, la gestion, la protection, la conservation et la restauration des ressources naturelles, de l'air, des terres et des eaux, incluant les milieux naturels et les espèces qui y vivent, et ce, à l'échelle municipale, provinciale, fédérale et internationale. Mécanismes d'application des lois et règlements.

---

## ECL773 - Rédaction technique et scientifique en écologie

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser une méthode de planification de l'écrit technique et scientifique en écologie conforme aux normes et standards en vigueur. Connaître la façon de produire des écrits techniques en écologie selon une démarche de rédaction raisonnée et conforme aux exigences de chaque type d'écrit technique et spécialisé. Rédiger en langage clair et simple.

### Contenu

Rédaction technique et scientifique en fonction des types de documents demandés sur le marché du travail : lettre, offre de service, procédure, directive, note technique, rapport scientifique et article scientifique.

---

## ECL774 - Gestion de projets en écologie

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les concepts de gestion de projets rencontrés dans le travail d'un écologiste, et ce, tant dans la phase de planification que dans la phase d'exécution.

### Contenu

Planification d'un projet dans le domaine de l'écologie : définition, identification des ressources humaines et techniques, détermination du budget, ordonnancement des tâches. Compréhension des étapes de l'exécution d'un projet : déroulement, leadership, effectif, communication, coûts, contrôle de la qualité et du risque, gestion du changement.

---

## ECL780 - Travaux pratiques d'écologie spatiale

## SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les aspects spatiaux des processus écologiques. Analyser des données écologiques avec les outils informatiques d'analyse spatiale, dont les systèmes d'information géographique. Planifier spatialement l'échantillonnage, la gestion et la conservation du territoire.

### Contenu

Données spatiales en écologie. Systèmes de coordonnées et de projections cartographiques.

Télé-détection. Aspects spatiaux de la planification d'échantillonnage. Géotraitement en écologie. Attributs du paysage affectant la structure et la dynamique des populations et des écosystèmes. Planification de réseaux écologiques. Analyses et statistiques spatiales en écologie.

---

## ECL785 - Processus d'évaluation environnementale

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre le processus d'évaluation environnementale dans le contexte québécois ou canadien. Situer la pratique professionnelle de l'écologiste à chacune des étapes de ce processus.

### Contenu

Cadre légal et processus d'évaluation et d'examen des impacts environnementaux au Québec et au Canada. Évaluation des impacts sur le milieu biologique. Plans de surveillance et de suivi environnementaux.

---

## ECL786 - Analyse documentaire

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Fonder ses expertises ou ses interventions de gestion durable ou de conservation d'un milieu naturel sur des sources documentaires pertinentes et de qualité, analysées de façon critique. Communiquer les résultats de l'analyse documentaire effectuée lors d'une expertise ou

d'une intervention sur un système socio-écologique. Se conformer aux us et coutumes scientifiques de la communication écrite à des fins d'expertise ou d'intervention sur les systèmes socio-écologiques, et communiquer des informations scientifiques à l'écrit, dans sa langue maternelle, de façon claire et adaptée aux destinataires.

#### Contenu

Méthodologie et outils de l'analyse documentaire. Interprétation de l'état des systèmes socio-écologiques et des enjeux de gestion durable ou de conservation sur la base de données documentaires. Processus de construction des connaissances scientifiques : méthodes, communication, critique, débat, et comment en tenir compte dans l'analyse critique des publications scientifiques. Communication écrite de l'analyse et des résultats compilés de sources documentaires : fond et forme. Adaptation de la communication écrite aux destinataires : profanes ou experts.

---

## ECL787 - Gestion de projets liés aux milieux naturels

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Analyser les besoins d'un projet lié à la gestion durable ou à la conservation des milieux naturels, délimiter le projet, analyser les parties prenantes, les risques et la faisabilité du projet, planifier le projet et produire une offre de services basée sur ces éléments. Expliquer et mettre en pratique les rôles et l'éthique du gestionnaire de projet dans l'élaboration et la planification d'un projet lié à la gestion durable ou à la conservation des milieux naturels. Durant l'exécution et la clôture du projet, assurer le contrôle des principaux paramètres fondamentaux du projet : qualité, budget, échéances.

#### Contenu

Rôles du gestionnaire de projet : direction du projet, atteinte des objectifs, surveillance du progrès, analyse stratégique, résolution de

problèmes, prise de décision, gestion du changement, communication interne et externe. Éthique du gestionnaire de projet. Élaboration et planification du projet : cycle de vie du projet. Composantes du projet. Exigences et besoins qui justifient le projet. Délimitation du projet et cadre logique. Outils d'analyse des parties prenantes. Outils d'analyse de faisabilité technique, organisationnelle, sociale et financière. Outils d'analyse et de gestion des risques. Planification et outils de planification. Offre de services. Exécution et clôture du projet : processus de contrôle du projet et principaux outils de suivi du budget, des échéances et de la qualité.

---

## ECL788 - Droit de la conservation et de la gestion des milieux naturels

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Vérifier la conformité aux lois et règlements applicables d'un projet lié aux milieux naturels. Déterminer le cadre juridique applicable à un problème de gestion durable ou de conservation des milieux naturels faisant l'objet d'une expertise ou d'une intervention.

#### Contenu

Cadre juridique : organisation générale du système juridique canadien; familiarisation avec le raisonnement et la terminologie juridique. Principales lois et règlements fédéraux et provinciaux encadrant l'exploitation, la gestion, la protection, la conservation et la restauration des ressources naturelles, des milieux naturels et des espèces qui y vivent. Mécanismes d'application des lois et règlements. Méthodologie : recherche, analyse et exploitation des ressources documentaires propres à chacun des types de sources du droit de l'environnement (législation, jurisprudence, doctrine) aux niveaux fédéral, provincial et municipal. Interprétation des sources.

---

## ECL789 - Pratique professionnelle en conservation des milieux naturels

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mobiliser un ensemble de ressources de façon pertinente pour réaliser un plan de conservation et de monitoring d'un système socio-écologique (SSÉ), et pour élaborer et planifier ce projet d'intervention. Réaliser un plan de conservation pour un SSÉ connu, délimité, de faible envergure spatiale, dans un cadre géographique et politique local, pour un contexte de mise en œuvre où les ressources sont prédéterminées et identifiées, en travail avec des pairs d'antécédents professionnels ou culturels différents, et à l'intention d'un destinataire utilisateur.

- en réalisant une démarche d'intervention structurée et appuyée sur des fondements théoriques et méthodologiques reconnus en sciences de la conservation;
- en tenant compte de l'impact de l'intervention sur un sous-ensemble de composantes du SSÉ;
- en intégrant le client au processus d'intervention;
- en visant un équilibre entre la conservation des milieux naturels (sous-système écologique) et les besoins humains (sous-système social) dans un SSÉ relativement simple.

Gérer (élaborer, planifier) un projet lié aux systèmes socio-écologiques, dans un cadre géographique et politique local, dans son milieu de travail, avec des pairs, avec des ressources prédéterminées et identifiées.

- en exerçant les rôles clés du gestionnaire de projet avec responsabilité et organisation;
- en suivant les étapes d'élaboration et de planification de projet et dans les limites des contraintes fondamentales du projet;
- en bâtissant et en maintenant une relation adaptée avec chacun des membres de l'équipe de projet, éventuellement dans un

contexte de diversité culturelle;

- en tenant compte du client.

Réaliser l'analyse Forces, Faiblesses, Possibilités et Menaces (FFPM) d'un système socio-écologique et un plan de conservation et de monitoring qui tienne compte des résultats de cette analyse.

Appliquer les principales étapes de la démarche d'intervention à la réalisation d'une analyse FFPM et d'un plan de conservation et de monitoring sur un système socio-écologique. Établir et entretenir des relations interpersonnelles et employer des stratégies qui permettent de collaborer efficacement avec les membres d'une équipe de projet. Expliquer ce que constitue l'éthique en situation professionnelle et adopter la posture éthique de recherche d'un équilibre entre la conservation des milieux naturels et la satisfaction des besoins humains.

#### Contenu

Habilités professionnelles, de gestion et de collaboration : élaboration et planification d'un projet d'intervention; approche scientifiquement rigoureuse de l'utilisation des connaissances sur un système socio-écologique en vue de sa conservation; collaboration avec des équipiers et un client, et intégration du client au processus d'intervention; anticipation des impacts écologiques des mesures de conservation proposées; adoption de la posture éthique de l'intervenant par la proposition de mesures de conservation visant un équilibre entre la conservation des milieux naturels et les besoins du client.

Ressources spécifiques : plan de conservation et de monitoring; analyse FFPM; définition de l'éthique et application en situation professionnelle en général et dans l'intervention en particulier; élaboration et planification de projet appliquées à l'intervention; travail d'équipe : construction et développement d'équipe, esprit d'équipe, outils de collaboration, modèles de rôles, plateformes de collaboration; ressources liées aux relations interpersonnelles et à la collaboration en situation professionnelle : autoréflexion et autorégulation (efficacité professionnelle intrinsèque et principes d'autorégulation en situation professionnelle), gestion de soi, fiabilité, communication interpersonnelle, relations interpersonnelles, attitude constructive et axée sur les résultats; étapes d'une démarche d'intervention touchant les systèmes socio-écologiques : entente avec le demandeur, orientation de l'intervention, planification de l'intervention, réalisation de l'intervention, conclusion de l'intervention; posture éthique de l'intervenant.

Autoanalyse et autoréflexion : habiletés et attitudes favorisant la collaboration et le travail d'équipe; connaissance de soi et de ses valeurs

comme éléments de délibération éthique.

---

## ECL793 - Activités de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine; élaborer une problématique de recherche; réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

## ECL794 - Activités de recherche II

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

## ECL795 - Activités de recherche III

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche.

---

## ECL805 - Analyse des pistes en écologie II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre les notions théoriques de base dans la modélisation causale et appliquer ces notions pour effectuer des analyses de bases de données typiques en écologie et évolution.

### Contenu

Méthodes expérimentales de tests des hypothèses de causalité. Notions de contrôle expérimental et statistique. Graphiques dirigés et séparation dirigée. Tests de séparation-d pour analyses de pistes et généralisations. Analyse des pistes par maximisation de vraisemblance.

Modèles de mesures par variables latentes. Équations structurelles. Méthodes avancées pour modèles mixtes et multigroupes. Méthodes exploratoires.

---

## ECL807 - Modélisation de la biodiversité

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir de nouvelles techniques de modélisation des systèmes écologiques; programmer des méthodes numériques pour l'analyse des données écologiques et pour la simulation de la dynamique d'écosystèmes; développer l'interprétation critique d'outils de modélisation en écologie.

### Contenu

Mathématiques pour les écologistes, résolution de systèmes d'équations différentielles, modèles stochastiques, méthodes de Monte-Carlo, analyse des réseaux, statistiques bayésiennes, modèles de distribution d'espèces.

---

## ECL891 - Activités de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine, élaborer une problématique de recherche; réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

## ECL893 - Activités de recherche II

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

## ECL894 - Activités de recherche III

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de valider les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, utilisation des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche.

---

## ECL895 - Activités de recherche IV

### SOMMAIRE

Crédits : 21 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche; valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques et finalisation du plan de recherche.

---

## ECN109 - Économie environnementale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

S'initier à l'analyse économique des problèmes environnementaux.

### Contenu

Concepts économiques sous-jacents à l'analyse économique des problèmes environnementaux. Analyse de l'efficacité des politiques environnementales et des politiques alternatives

qui pourraient être proposées. Approfondissement des concepts tels les droits de propriété, les externalités, la pollution, la valeur de l'environnement, le développement durable, l'environnement et le développement.

---

## ECN541 - Économétrie intermédiaire

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

S'initier aux principaux problèmes reliés à l'utilisation du modèle de régression multiple.

### Contenu

Hétéroscédasticité et autocorrélation des erreurs. Méthodes d'estimation des données de Panel: modèles à effets fixes et à coefficients aléatoires. Le système d'équations linéaires. Le système d'équations simultanées. Introduction aux tests de stationnarité, de cointégration et aux modèles VAR.

### Préalable(s)

(ECN454 ou STT389)

### Équivalente(s)

ECO1243

---

## ECN654 - Économétrie des séries chronologiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Traiter du problème posé par l'utilisation des séries chronologiques en économétrie et en prévision économique.

### Contenu

Analyse classique des séries temporelles; saisonnalité et prévision. Les séries traitées comme des réalisations de processus aléatoires stationnaires et non stationnaires. Les processus dans le domaine des fréquences. Tests de racine unitaire. L'identification, l'estimation, les tests de validation et la prévision des processus ARIMA. Introduction aux processus ARCH. Introduction aux modèles multivariés : analyse d'intervention, fonction de transfert, modélisation VAR et cointégration. Applications multiples.

### Préalable(s)

(ECN454 ou STT389)

### Équivalente(s)

ECN554

---

## ECN802 - Économétrie II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Maîtriser les méthodes économétriques spécialisées pour des bases de données et modèles particuliers. Parfaire les connaissances théoriques de la modélisation économétrique.

### Contenu

Modèles de régression non linéaires et régressions artificielles. Étude approfondie de la méthode du maximum de vraisemblance et de certaines de ses applications. Le problème des instruments faibles. Estimation GMM et matrices de covariance HAC. Méthodes d'estimation basées sur des simulations. Estimation semi et non paramétrique. Processus aléatoires univariés et multivariés. Racine unitaire et cointégration. Hétéroscédasticité conditionnelle autorégressive.

### Antérieure(s)

ECN702

### Équivalente(s)

ECO5253

---

## EFD904 - Rédiger et publier un article scientifique

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre Compétences recherche plus

### Cible(s) de formation

**Compétences à mûrir :** préparer, rédiger et soumettre un article scientifique.

### Contenu

**Principaux éléments de compétence :** comprendre l'importance de rédiger et de publier des articles de qualité et s'en convaincre; établir une stratégie de publication; expliciter l'originalité de ses travaux; structurer sa pensée et expliciter par écrit les principaux messages; adopter le style scientifique; préparer et rédiger les principales sections d'un article et la lettre à l'éditeur; illustrer le texte et les données; respecter les règles d'éthique; maîtriser le processus de soumission et de publication.

**Modalités d'apprentissage :** ateliers interactifs avec collectif de formatrices et formateurs (professeurs-chercheurs et professeures-chercheuses, expertes et experts, rédacteurs et rédactrices en chef); constructions par carte mentale; responsabilisation de la doctorante ou du doctorant envers la maîtrise de la langue anglaise.

**Évaluation :** réussite ou échec.

### Équivalente(s)

EFD954

# EFD906 - Financer stratégiquement sa recherche

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre Compétences recherche plus

### Cible(s) de formation

**Compétences à mûrir** : planifier, rédiger et soumettre des demandes de bourse ou de subvention de recherche convaincantes.

### Contenu

**Principaux éléments de compétence** : définir son propre positionnement stratégique dans un domaine de recherche; comprendre le fonctionnement du financement de la recherche fondamentale et appliquée; connaître les principales sources d'information décrivant les divers types de bourses et de subventions; comprendre les processus de sélection ou de soumission internes et externes; établir une stratégie de soumission et identifier les collaborateurs et collaboratrices clés (réseautage); savoir expliciter l'hypothèse, le but, les objectifs, l'originalité, la pertinence et la faisabilité du projet proposé; préparer les diverses sections de la demande incluant un budget et un échéancier; planifier l'insertion de résultats préliminaires dans la demande; adapter le contenu de la demande en tenant compte des directives, des particularités du programme et des évaluateurs et évaluatrices potentiels; comprendre le processus d'évaluation par les pairs; comprendre la décision des évaluateurs d'une demande (processus interne et externe); comprendre le processus de révision et de resoumission.

**Modalités d'apprentissage** : ateliers interactifs; collectif de formatrices et formateurs (professeurs-chercheurs et professeures-chercheuses, experts et expertes, personnes invitées).

**Évaluation** : réussite ou échec.

---

# EFD907 - Communiquer avec les

Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020

# experts et les médias

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre Compétences recherche plus

### Cible(s) de formation

**Compétence à mûrir** : communiquer avec des expertes et experts de son domaine, des scientifiques non experts, les médias scientifiques et généraux ainsi que la société.

### Contenu

**Principaux éléments de compétence** : comprendre l'importance de la science et des chercheurs dans la société; comprendre le rôle des médias dans la société; connaître les différentes formes et outils de communication utilisés en sciences et dans la société; développer des attitudes et des techniques propices à un dialogue ouvert et à une communication efficace (contexte scientifique et de vulgarisation); comprendre le processus de recherche d'informations par les médias et de communiqué de presse; préparer une présentation pour des experts (séminaire, conférence, soutenance); préparer une présentation pour des non-experts (vulgarisation); connaître et adopter les techniques de présentation pour un auditoire « restreint » (10 personnes) versus un auditoire « vaste » (100 à 200 personnes); connaître et adopter les techniques pour bien répondre à des questions difficiles.

**Modalités d'apprentissage** : ateliers interactifs avec des expertes et experts invités; exercices de mise en situation pour les apprentissages clés; invitées et invités pour illustration et dialogue interactif.

**Évaluation** : réussite ou échec.

---

# EFD910 - Protéger et valoriser le savoir

## SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre Compétences recherche plus

### Cible(s) de formation

Exploiter des brevets et préparer un mémoire d'invention. Comprendre les étapes et les processus menant à la commercialisation des découvertes.

### Contenu

**Principaux éléments de compétence** : comprendre les types et les rouages de la protection de la propriété intellectuelle (PI); dénicher et exploiter des brevets; préparer et rédiger une déclaration d'invention; établir une stratégie pour exploiter ou protéger la PI (intelligence compétitive); connaître les différentes étapes menant d'une découverte à sa commercialisation; comprendre les enjeux du démarrage d'une entreprise à haute intensité de connaissances (marketing, gestion opérationnelle, risque).

**Modalités d'apprentissage** : ateliers interactifs; transmission des connaissances suivie d'exercices ou de mises en situation; interaction avec des personnes invitées venant illustrer les bonnes pratiques et les difficultés en université ou en entreprise; laboratoire de recherche de brevet.

**Évaluation** : réussite ou échec

### Concomitante(s)

Projet de thèse

---

# EFD911 - Gérer la recherche et l'innovation

## SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre Compétences recherche plus

### Cible(s) de formation

Appliquer les principes de base de la gestion de projet de recherche et comprendre les principes de la gestion de l'innovation.

## Contenu

### Principaux éléments de

**compétence** : comprendre l'organisation de la recherche et de l'innovation au niveau national et international; savoir différencier recherche, développement technologique et innovation; positionner ses activités en conséquence; définir, planifier, organiser, suivre, clôturer un projet de recherche; gérer ses activités de nouveau professeur; structurer, faire émerger, sélectionner et réaliser des projets d'innovation; financer et estimer les coûts d'un projet; gérer les ressources humaines : compétences; recrutement; évaluation.

**Modalités d'apprentissage** : ateliers interactifs avec collectif de professeures et professeurs; transmission des connaissances suivie d'exercices au fur et à mesure; discussion de cas autour de la gestion de projet; interaction avec les personnes invitées venant illustrer les bonnes pratiques et les difficultés.

**Évaluation** : réussite ou échec

### Concomitante(s)

Projet de thèse

### Équivalente(s)

EFD961

---

## EFD922 - Prendre en main sa carrière de recherche

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre Compétences recherche plus

### Cible(s) de formation

Préparer et réussir son début de carrière.

### Contenu

#### Principaux éléments de

**compétence** : explorer les différents métiers qui s'offrent à une chercheuse ou un chercheur diplômé de doctorat; comprendre les mécanismes de l'offre et de la demande; distinguer les réalités et les différents milieux de travail; mieux cerner

sa personnalité, ses intérêts, ses motivations; expliciter ses compétences scientifiques et comportementales; choisir des options de carrière et développer la stratégie correspondante; connaître diverses stratégies et outils de recherche d'emploi, préparer un CV et une entrevue; connaître les principaux critères de sélection selon les types d'employeurs; réussir dans son premier emploi.

**Modalités d'apprentissage** : ateliers interactifs avec expertes et experts; série d'exercices préparatoires visant à documenter la progression et à constituer une banque de ressources pour la doctorante ou le doctorant; interactions avec des invités venant illustrer la réalité en milieu de travail universitaire, gouvernemental ou en entreprise.

**Évaluation** : réussite ou échec.

---

## EMB106 - Biologie du développement

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les mécanismes morphologiques et moléculaires impliqués dans l'embryogenèse animale et humaine, et acquérir quelques connaissances sur les biotechnologies appliquées au développement.

### Contenu

Gamètes. Fécondation. Embryogenèse précoce chez différentes espèces : segmentation, gastrulation, neurulation et feuillet embryonnaires. Contrôle moléculaire des axes corporels. Organogenèse des systèmes : nerveux, œil, digestif, urogénital et membres; migration, détermination, induction, différenciation, interactions mésenchyme-épithélium et mort cellulaire. Foetogenèse. Historique des biotechnologies liées aux cellules souches, au clonage et à la transgénèse animale.

### Préalable(s)

(BCL102 ou BCL110 ou BCL715)

---

## END506 - Éléments d'endocrinologie moléculaire

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les notions de base sur les mécanismes moléculaires des hormones et leurs récepteurs ainsi que leurs principaux effets physiologiques et pathologiques.

### Contenu

Généralités, récepteurs membranaires et nucléaires, mécanismes d'action des hormones. Aspects moléculaires spécifiques de la signalisation hormonale. Physiopathologie moléculaire des maladies endocrines. Endocrinologie comparative. Recherches et méthodologies modernes de l'endocrinologie.

### Préalable(s)

(BCL604 ou BCM114)

et

(BCM104 ou BCM318 ou BCM705 ou BCM706)

---

## ENT101 - Entomologie I - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à différents aspects du travail de l'entomologiste; être capable de manipuler une collection d'insectes et de les identifier; connaître quelques techniques de piégeage des insectes dans divers habitats et conditions (insectes aquatiques, insectes rampant au sol, insectes



nocturnes...), comprendre les effets des divers insecticides et développer des aptitudes de recherche avec les insectes vivants.

#### Contenu

Morphologie externe générale de l'insecte. Comparaison des adaptations à quelques modes de vie caractéristiques. Techniques de capture des insectes. Introduction à la taxonomie des insectes adultes et immatures. Techniques de montage des insectes pour la collection. Introduction aux insecticides. Projet de recherche au choix de l'étudiante ou de l'étudiant, réalisé soit avec des insectes en captivité ou par un échantillonnage en milieu naturel.

#### Préalable(s)

ECL110

#### Équivalente(s)

BIO2571

---

## ENT102 - Entomologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les structures et comprendre le mode de vie des insectes, les différents modes de reproduction et de développement; comprendre les diverses stratégies des populations d'insectes ravageurs ou nuisibles et celles des insectes utiles, et s'initier aux diverses interventions afin de favoriser les insectes utiles et de limiter les dégâts causés par les insectes ravageurs.

#### Contenu

Morphologie. Classification et description des divers ordres d'insectes. Les diverses stratégies de reproduction et de développement. Notions de comportement et de communication. Les effets de l'environnement sur les insectes et les populations d'insectes. Les insectes sociaux, phytophages, prédateurs, parasites. Méthodes de lutte biologique, chimique et lutte intégrée.

#### Préalable(s)

ECL110

---

## ENV705 - Évaluation des impacts

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

#### Cible(s) de formation

Réaliser une évaluation environnementale stratégique et évaluer une étude d'impact de projet.

#### Contenu

Législation pertinente au Québec et au Canada. Procédures d'évaluation locales et internationales. Étapes d'un dossier type, du point de vue de la rédaction comme de celui de la révision. Les intervenantes et intervenants habituels en matière d'évaluation environnementale et leurs motivations diverses. Reconnaissance des enjeux comme outils de valorisation des éléments du milieu. Règles d'éthique en évaluation professionnelle. Rôle du public et aspects sociaux.

#### Préalable(s)

ENV804

---

## ENV757 - Gestion de l'eau

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

#### Cible(s) de formation

Concevoir un plan d'action pour la gestion de

l'eau d'une organisation donnée.

#### Contenu

Cadre juridique et contexte politico-administratif relatif à la gestion de l'eau au Québec. Approches sectorielle et intégrée de l'eau. Rôles et responsabilités des parties prenantes. Enjeux de l'eau au Québec. Portrait mondial de l'eau. Eau virtuelle, empreinte aquatique, pressions pour l'exportation de l'eau et adaptation aux changements climatiques. Principes hydrologiques, hydrogéologiques et processus biogéochimiques dans la gestion de l'eau. Indicateurs environnementaux. Impacts des activités anthropiques sur l'eau. Solutions techniques et procédés pour protéger ou restaurer les milieux aquatiques. Enjeux de la gestion municipale de l'eau et du contrôle des activités sur le territoire. Planification de la gestion de l'eau par une approche participative. Élaboration d'un plan d'action.

---

## ENV775 - Chimie de l'environnement

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

#### Cible(s) de formation

Analyser le comportement physicochimique des substances dans l'environnement.

#### Contenu

Notions élémentaires relatives à la chimie générale et à la chimie des solutions. Chimie des phénomènes et polluants associés à l'hydrosphère, à l'atmosphère, à la lithosphère ainsi qu'aux formes de combustion, notamment les polluants organiques et inorganiques, leurs modes de dispersion, leur persistance et leurs effets dans les principales matrices (gazeuse, liquide et solide).

## ENV790 - Éléments de gestion de l'environnement

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Collaborer au sein d'une équipe multidisciplinaire. Gérer un projet en environnement ou en développement durable. Évaluer une situation selon une approche interdisciplinaire. Prendre position et formuler des recommandations. Communiquer en vue d'influencer les décisions.

### Contenu

Travail collaboratif en équipe multidisciplinaire. Approche interdisciplinaire de recherche et d'analyse de l'information. Analyse multicritère et prise de position. Pensée critique. Éthique professionnelle et environnementale. Leadership et créativité. Communication orale et écrite. Étapes d'un projet. Outils et indicateurs de gestion d'un projet.

### Concomitante(s)

ENV825

## ENV803 - Projet intégrateur en environnement

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Mettre en œuvre l'ensemble des compétences développées tout au long de son programme pour réaliser un mandat en environnement ou en développement durable. Agir professionnellement

envers son client et les membres de son équipe. Travailler en équipe multidisciplinaire.

### Contenu

Élaboration d'une offre de service en réponse à un appel d'offres reçu d'une organisation. Réalisation du mandat en environnement ou en développement durable, travail en équipe, relation client, éthique professionnelle, présentation des résultats. Réflexion sur sa démarche et sur le résultat.

### Préalable(s)

(ENV790 et ENV825 et ENV804)

## ENV804 - Droit de l'environnement I

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Évaluer le cadre juridique applicable à une situation ou à une problématique environnementale.

### Contenu

Grands principes, vocabulaire, terminologie et outils juridiques de référence et de rédaction juridique. Pouvoirs de la société canadienne. Système judiciaire canadien et québécois. Partage des compétences constitutionnelles. Cadre législatif relatif à l'environnement, notamment le Code civil du Québec, la Loi sur la qualité de l'environnement, la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale et la Loi sur les pêches. Analyse jurisprudentielle. Recherche et analyse juridique en fonction d'une situation concrète. Responsabilités légales des professionnelles et professionnels et des intervenantes et intervenants.

## ENV814 - Chimie de l'environnement – avancée

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Évaluer le comportement physicochimique des substances dans l'environnement.

### Contenu

Chimie des phénomènes et polluants associés à l'hydrosphère, à l'atmosphère, à la lithosphère ainsi qu'aux formes de combustion, notamment les polluants organiques et inorganiques, leurs modes de dispersion, leur persistance et leurs effets dans les principales matrices (gazeuse, liquide et solide). Chimie verte (solutions et perspectives), caractérisation et analyses de contaminants, principaux critères environnementaux (eau, air, sol) et normes applicables.

## ENV817 - Aménagement de collectivités durables

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Évaluer et proposer différentes approches de développement et d'aménagement du territoire dans une perspective de développement durable.

### Contenu

Cadre juridique et contexte politico-administratif de l'aménagement du territoire au Québec. Approches et principes d'aménagement et de

développement du territoire. Dimensions sociospatiales et environnementales de l'aménagement et du développement du territoire. Concept de territoire et d'échelles spatiales. Outils de planification et d'aide à la décision. Fonctions spatiales et conflits d'usage. Aménagement et qualité de vie. Défis et enjeux de l'aménagement durable. Adaptation aux changements climatiques. Gouvernance, participation citoyenne et gestion des parties prenantes. Incitatifs à l'aménagement et au développement durable du territoire.

---

## ENV819 - Enjeux sociaux et politiques en environnement

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Analyser les enjeux sociaux et politiques liés aux problèmes environnementaux.

### Contenu

Organisation sociale et politique. Contexte sociohistorique de l'évolution des rapports humain-environnement. Construction sociale et politique de la problématique environnementale. Processus de mise en place des politiques publiques de l'environnement. Mouvements sociaux et groupes d'intérêt en environnement. Gestion sociopolitique des enjeux environnementaux. Écocitoyenneté. Philosophie environnementale.

---

## ENV820 - Enjeux environnementaux du Nord québécois

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Analyser les enjeux environnementaux, économiques, sociaux et politiques liés au développement du Nord québécois.

### Contenu

Historique du développement du Nord québécois. Cadre juridique et contexte politico-administratif spécifiques de cette région. Situation socioéconomique et politique des autochtones, droit autochtone. Dynamiques des écosystèmes nordiques et effets des changements climatiques. Ressources minérales, forestières, énergétiques et bioalimentaires. Enjeux du développement du Nord québécois.

---

## ENV825 - Rédaction spécialisée en environnement

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Être en mesure de repérer l'information pertinente dans le cadre d'une recherche en environnement. Évaluer l'information de façon critique. Utiliser l'information de manière raisonnée et la présenter. Maîtriser les principes de rédaction de l'écrit spécialisé. Développer une démarche méthodologique et de rédaction appropriée.

### Contenu

Stratégie de collecte de données. Évaluation de la documentation trouvée. Utilisation des références. Application du *Protocole de présentation des travaux écrits*. Style et vocabulaire de la rédaction spécialisée. Distinction entre les genres (ex. : rapports, analyses). Choix d'une démarche méthodologique et de rédaction conforme aux exigences des écrits. Structuration des textes.

### Concomitante(s)

ENV790

---

## ENV826 - Communication et acceptabilité sociale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Planifier et gérer les processus de communication et de participation des publics dans diverses situations environnementales.

### Contenu

Contexte social et professionnel propre aux enjeux de communication et de participation des publics. Démarches d'acceptabilité sociale. Stratégies et moyens de communication et de participation. Établissement et consolidation de l'engagement avec les parties prenantes. Enjeux liés aux médias incluant les médias sociaux.

---

## ENV901 - Interdisciplinarité de l'environnement I

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Développer ses connaissances dans un ou plusieurs domaines qui ne relèvent pas de sa formation initiale mais qui contribuent à sa problématique de recherche interdisciplinaire en environnement.

## Contenu

Contenu variable selon les besoins spécifiques de formation de chaque étudiante et étudiant.

---

## ENV902 - Interdisciplinarité de l'environnement II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Analyser l'interdépendance des différentes disciplines dans la recherche interdisciplinaire en environnement.

### Contenu

Études de cas en relation avec les projets de recherche des étudiantes et étudiants.

---

## ENV903 - Séminaire interdisciplinaire en environnement

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

### Cible(s) de formation

Présenter et soutenir son projet de recherche interdisciplinaire en environnement.

### Contenu

Présentation des travaux de recherche des étudiantes et étudiants ainsi que de chercheuses et chercheurs invités.

---

## EPK885 - Contrôle sensorimoteur

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences de l'activité physique

### Cible(s) de formation

Décrire les fondements physiologiques sous-jacents à l'exécution et à l'apprentissage de mouvements volontaires chez l'humain. Comprendre les interactions entre les différentes sources d'informations sensorielles et leur contribution à la coordination du mouvement. Rédiger un projet de recherche.

### Contenu

Déterminants neurophysiologiques et cognitifs ayant trait au contrôle de la motricité : planification, prédiction, adaptation. Revue des données récentes issues des domaines de la neuroscience et de la biomécanique. Analyse critique et présentation d'articles scientifiques. Remise d'un projet de recherche en lien avec les thématiques abordées.

---

## FEC222 - Éléments de gestion financière

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Saisir les aspects fondamentaux de la gestion financière dans son environnement immédiat, l'entreprise, et dans son environnement plus global, les marchés financiers.

## Contenu

Le rôle essentiel de la gestion financière pour toutes les prises de décision dans l'entreprise. Les fonctions importantes de la finance dans une économie de marché. L'objectif de l'entreprise dans le contexte de la prise de décision en matière de gestion financière. Le rôle du facteur intérêt dans la prise de décision. La décision d'investissement analysée dans le contexte canadien, en insistant notamment sur les données nécessaires, la méthodologie et les critères de décision.

### Équivalente(s)

FEC229

---

## GBI103 - Biologie des organismes eucaryotes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître la structure, les propriétés et les fonctions de la cellule eucaryote des règnes animal et végétal.

### Contenu

Structure des cellules animales et végétales : membrane plasmique, paroi cellulaire, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, lysosomes, endosomes, peroxysomes, glyoxysomes, cytoplasme, cytosquelette, mitochondries, chloroplastes, noyau et chromatine. Morphologie des cellules animales et des plantes supérieures; particularités de structure et de fonctionnement des cellules végétales; génétique et modes de reproduction des végétaux.

---

## GBI104 - Éthique et biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprendre à formuler des problèmes bioéthiques, à structurer une opinion sur ces problèmes; être capable d'arriver à une conclusion logique et justifiée, d'exprimer et de défendre une position dans des situations de dialogue public.

#### Contenu

Des problèmes actuels en bioéthique seront traités par une série d'ateliers qui prendront la forme d'enquêtes ou de débats publics pour évaluer la justification des actions. L'étudiante ou l'étudiant travaillera en équipe pour explorer les divers aspects d'un problème bioéthique et pour développer les arguments pour et contre certaines actions. Comme membre de l'équipe, l'étudiante ou l'étudiant devra participer à la préparation d'un dossier et ensuite jouer un rôle actif lors de son « enquête publique » sur ce dossier. Les membres de l'équipe devront prendre alternativement les positions opposées lors des deux semaines de débats et ensuite, participer à l'élaboration d'une synthèse des discussions.

#### Préalable(s)

(ECL110 ou ECL111 ou PSV708) Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## GBI105 - Se développer comme scientifique et professionnel en sciences biologiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se préparer à une vie professionnelle dans le domaine des sciences biologiques. Être sensibilisé aux compétences nécessaires à une vie professionnelle dans le domaine des sciences biologiques ainsi qu'à certains enjeux liés à une telle vie professionnelle. S'engager dans le

développement des compétences nécessaires à sa future vie professionnelle dans le domaine des sciences biologiques.

#### Contenu

S'engager dans le développement de ses compétences. Compétences métacognitives : planification, organisation, mobilisation de ses ressources cognitives; réflexivité, transfert de compétences. Compétences personnelles, sociales et communicationnelles : connaissance de soi, responsabilisation, adaptabilité, intégration à une culture organisationnelle, capacité de rédaction, collaboration en contexte de diversité professionnelle, développement d'un réseau personnel de support et de collaboration. Compétences informationnelles : ressources existantes, règlements, recherche de documentation scientifique et professionnelle du domaine des sciences biologiques, contextualisation de l'information, développement et maintien d'un sens critique. Exploration de différents milieux professionnels et champs scientifiques du domaine des sciences biologiques et des enjeux liés à une pratique professionnelle dans ce domaine : renouvellement des savoirs et des pratiques en continu, éthique de travail, gestion de son stress et de son anxiété comme professionnel.

---

## GCH740 - Techniques de caractérisation des matériaux

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les diverses techniques modernes de caractérisation des matériaux et être capable de résoudre des problèmes pratiques d'identification, de réaction, d'altération, d'évolution, de vieillissement de matériaux couramment utilisés par les ingénieurs et ingénieures.

#### Contenu

Microscopie optique, préparation des échantillons et applications. Limites d'utilisation. Interaction des rayonnements avec la matière (cas des RX et des électrons). Diffraction X. Fluorescence X.

Microscopie électronique à balayage, ESCA, Auger, microscopie à transmission. Spectrométrie de masse des ions secondaires, activation neutronique, microscope à effet tunnel et environnemental. Caractérisation de la granularité, de la granulométrie de la surface spécifique.

#### Préalable(s)

(GBT106 ou GCH106) Avoir obtenu 69.00 crédits

---

## GDD707 - Fondements du développement durable

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

#### Cible(s) de formation

Analyser le concept de développement durable selon une approche systémique du vivant. Analyser les approches et les outils de développement durable selon les contextes.

#### Contenu

La biosphère, la société et l'économie comme systèmes vivants; le biomimétisme; les nouveaux paradigmes de gestion dans un contexte de développement durable; l'évolution des concepts et des acteurs en développement durable; les modèles, approches, référentiels et outils de développement durable.

---

## GEI705 - Étude spécialisée III

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Activité pédagogique répondant aux exigences des programmes de 2e et 3e cycles, dispensée par une professeure ou un professeur invité ou à d'autres occasions particulières.

### Contenu

Doit être approuvé par le Comité des études supérieures.

### Préalable(s)

À déterminer selon le cas

---

## GEI714 - Dispositifs électroniques sur silicium et matériaux III-V

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances théoriques et pratiques nécessaires à la fabrication de composants électroniques et optoélectroniques à haute vitesse à base de silicium et de matériaux III-V.

### Contenu

Matériaux, technologies et blocs élémentaires : propriétés des matériaux, technologie avancée de fabrication et blocs élémentaires de conception de dispositifs. Dispositifs à effet champ et de potentiel : MOSFET à canal court, CCD, MESFET, MODFET, HEMT, HBT et dispositifs à mémoire. Dispositifs à effets quantique et photonique: diodes à effet tunnel résonnant, transistors bipolaires à effet tunnel résonnant avec double barrière de base, transistors à super-réseau, diodes IMPATT, dispositifs GUNN, diodes émettrices de lumière, laser semi-conducteurs, photodiodes p-i-n et photodiodes à avalanche. Application aux circuits intégrés.

## GEI718 - Techniques de fabrication en salles blanches

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Analyser des dispositifs microfabriqués à partir d'exemples provenant de la littérature scientifique et de la compréhension des principes de fabrication avancée pour composants micro-optoélectroniques et des principes physicochimiques sous-jacents aux techniques de fabrication en salles blanches.

### Contenu

Revue de différentes techniques de fabrication typiquement mises en œuvre dans un environnement de salles blanches pour la fabrication de composants microélectroniques et optoélectroniques : techniques de photolithographie, de nanolithographie par faisceau d'électrons, de dépôt de couches minces et de gravure. Particularités associées à la fabrication de composants microélectroniques à très haute intégration.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

### Concomitante(s)

GEI719

---

## GEI719 - Microfabrication de biocapteurs

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Analyser les techniques de microfabrication mises en œuvre pour la miniaturisation de biocapteurs en se basant sur des exemples provenant de la littérature scientifique et sur la compréhension des principes de transduction de signaux biophysiques.

### Contenu

Techniques de microfabrication pour la réalisation de biocapteurs. Principes pour la détection de paramètres physiques tels que la température, l'humidité, la pression. Principe de fonctionnement d'un microcalorimètre. Dispositifs intégrés de type *system on a chip*.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

### Concomitante(s)

GEI718

---

## GEI723 - Neurosciences computationnelles et applications en traitement de l'information

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de neurosciences essentielles à la compréhension du fonctionnement élémentaire du cerveau; utiliser ces notions afin de concevoir et de réaliser des systèmes intelligents de traitement de l'information, des prothèses sensorielles ainsi que des modèles de la perception.

### Contenu

Physiologie de la cellule nerveuse et son métabolisme élémentaire (dualité électrique-

chimique); notions élémentaires d'analyses électro-physiologiques, la connectivité de la cellule au sein d'un réseau, la plasticité, l'apprentissage, le rôle de l'inhibition; les codages par taux de décharges moyens, par séquences de décharges, par ordre de décharges, par synchronisation, par oscillation; description des systèmes visuel, auditif et somato-sensoriel et leur simulation; la locomotion et les prothèses; la modélisation et la simulation informatique de ces systèmes; liens entre les techniques modernes de traitement de l'information et le cerveau. les réseaux de neurones formels basés sur le taux moyen de décharges (réseaux de Hopfield, de Kohonen, à fonctions radiales de base, réseaux bayésiens, etc.); applications en codage, reconnaissance, synthèse et segmentation de signaux (image, son); polysensorialité et exploitation du couplage entre systèmes visuel, auditif et somato-sensoriel pour les prothèses sensorielles.

#### Préalable(s)

Avoir effectué 5.00 sessions préalables

## GEI769 - Physique des composants microélectroniques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Analyser des dispositifs micro-optoélectroniques pour comprendre et déterminer leurs caractéristiques d'opération; élaborer la configuration d'un dispositif micro-optoélectronique relativement aux matériaux semi-conducteurs et aux composants de base pour rencontrer des spécifications d'opération données.

#### Contenu

Propriétés des semi-conducteurs. Jonctions p-n, métal semi-conducteur et semi-conducteur isolant. Structure de bande et effet des potentiels. Processus de claquage et d'avalanche. Composants microélectroniques : transistors, diodes, photodiodes, diodes Schottky et à effet tunnel. Techniques avancées de simulation par

éléments finis.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## GEI777 - Mécanique quantique pour ingénieurs

#### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Modéliser un système quantique en utilisant les postulats et règles de quantification de la mécanique quantique; effectuer des calculs relatifs à un système quantique et prédire les résultats possibles de mesures sur ce système en utilisant la notation mathématique et les postulats de la mécanique quantique; concevoir et valider par simulation un système quantique simple pour des applications technologiques; reconnaître les limitations des systèmes quantiques pour leur intégration dans des systèmes plus grands incorporant aussi des composantes classiques et pour leur utilisation dans des applications technologiques.

#### Contenu

Notions de physique classique sous-jacentes à la physique quantique (mécanique lagrangienne et hamiltonienne, ondes, électromagnétisme), phénomènes et idées de base qui ont mené à la physique quantique (rayonnement d'un corps noir, effet photoélectrique, raies d'émission d'un atome, dualité onde-corpuscule, quantification spatiale), équation de Schrödinger et mécanique ondulatoire, fonction d'onde, interprétation probabiliste de la fonction d'onde, mathématiques de la mécanique quantique, notation de Dirac (bras, kets), produit tensoriel d'espaces vectoriels, postulats de la mécanique quantique, règles de quantification, relations d'incertitude de Heisenberg, préparation d'un état quantique, règles de sélection, spin 1/2 et systèmes à deux niveaux, oscillateur harmonique, applications technologiques : puits/marches/barrières de

potentiel et applications dans les dispositifs électroniques, méthodes numériques de base pour résoudre l'équation de Schrödinger, métrologie quantique avec oscillateur mécanique quantifié, éléments de résonance magnétique et d'informatique quantique, portes logiques quantiques.

## GEI911 - Bases en conception et en gestion de projet technologique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Choisir, élaborer, mettre en place et exécuter un processus de conception complet avec la documentation associée pour un projet d'ingénierie de haute technologie d'ampleur limitée. Mettre en place et exécuter un processus de gestion de projet adéquat avec la documentation requise pour un projet de conception technologique d'ampleur limitée.

#### Contenu

Définition d'un problème de conception à la suite d'une requête d'un client; analyse des besoins du client et des exigences; cahier des charges fonctionnel; conception préliminaire - conception système; spécification d'un système; conception détaillée; tests; gestion de la conception; revue de conception; historique des paradigmes de conception; gestion de projet; cycle de vie de la gestion d'un projet; groupes de processus dans la gestion d'un projet : démarrage, planification (définition du travail, description des tâches, livrables, estimation des ressources, échéancier, évaluation des coûts), lancement et exécution; surveillance et maîtrise, clôture; conception et gestion de projet dans un contexte de complexité et d'incertitude - méthodes agiles et extrêmes.

#### Préalable(s)

Détenir un baccalauréat en sciences

---

## GIS245 - Processus d'affaires

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Comprendre et analyser les différents processus d'affaires dans l'entreprise. Modéliser et concevoir des processus d'affaires. Identifier les besoins d'information pertinents aux différentes étapes dans les processus. Intégrer l'analyse des processus d'affaires dans la conception des systèmes d'information.

### Contenu

Analyse des processus d'affaires. Modélisation des processus d'affaires. Conception des processus d'affaires. Analyse et détermination des besoins d'information en conséquence des processus d'affaires. Utiliser des outils de modélisation de processus. Approche cas par cas.

---

## GIS358 - Sécurité et contrôle des TI

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les différents risques encourus par les technologies de l'information. Savoir comment les évaluer, les prévenir et intervenir en situation de crise.

### Contenu

Politique de sécurité, modèles de gestion du risque, forces et faiblesses des systèmes de sécurité, contrôles informatiques généraux, procédures et contrôles internes d'entreprise,

pannes et récupération, plan de contingence. Aspects légaux liés à la sécurité et à la confidentialité. Visions de l'utilisatrice ou utilisateur, de l'informaticienne ou informaticien et de la vérificatrice ou du vérificateur. Approche par cas.

### Préalable(s)

(GTA121 ou GTA129)

---

## GIS360 - Intelligence et géomatique d'affaires

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances fondamentales et expérimenter les différentes technologies d'aide à la décision et de géomatique d'affaires dans le but d'appuyer efficacement les processus décisionnels en gestion.

### Contenu

Fondement en intelligence d'entreprise. Modèles et processus décisionnels. Notions fondamentales d'aide à la décision. Entrepôt de données (*data warehouse*) et techniques de forage (*data mining*). Bases de données spatiales (SIG) et multidimensionnelles (S-OLAP). Analyse décisionnelle spatio-temporelle et géostatistique. Systèmes de gestion des connaissances. Services géolocalisés. Veille stratégique, géostratégique et concurrentielle. Approche par cas.

---

## GMC760 - Nanocaractérisation des semiconducteurs

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les méthodes de caractérisation des matériaux utilisés en micro-ingénierie, afin de permettre une sélection éclairée dans le cadre d'un projet de recherche. Développer une approche critique et utilitaire de la caractérisation des semiconducteurs. Élargir ses connaissances fonctionnelles d'un maximum de techniques de caractérisation.

### Contenu

Théorie des matériaux cristallins. Mesures optiques : photoluminescence, interférométrie, ellipsométrie, diffusion Raman, diffraction des rayons-X, mesures optiques de surface. Mesures par faisceaux de particules chargées : microscopie électronique, diffractions des électrons, faisceaux d'ions.

---

## GMC761 - Genèse et caractérisation des couches minces

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Développer une connaissance générale de la croissance épitaxiale de couches minces de semiconducteurs. Comprendre les principes physicochimiques gouvernant le processus de croissance. Reconnaître les principales différences entre les techniques de croissance épitaxiale.

### Contenu

Rudiments de cristallographie. Reconstruction de surfaces. Modes de croissance. Nanostructures. Boîtes quantiques. Fils quantiques. Caractérisation des couches. Applications spéciales. Nitrures. Oxydes. Couches magnétiques. Autres techniques de dépôt. Épitaxie assistée par laser. Épitaxie en phase vapeur aux hydrures (HVPE). Dépôt par laser pulsé.



---

## GMN700 - Approche systémique de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Expliquer comment l'approche systémique appliquée aux systèmes socio-écologiques permet d'aborder et de résoudre de façon intégrative des problématiques de gestion durable des ressources naturelles ou de conservation de la biodiversité. Reconnaître les impacts écologiques prévisibles d'une intervention de gestion durable ou de conservation dans un système socio-écologique et les évaluer; choisir des indicateurs pour la quantification ou le suivi de ces impacts. Reconnaître sa propre posture épistémologique et décrire son influence sur sa pratique professionnelle d'expertise ou d'intervention sur les systèmes socio-écologiques.

### Contenu

Approche par systèmes socio-écologiques comme fondement théorique de la gestion durable des ressources naturelles et de la conservation de la biodiversité : niveaux d'organisation, états stables possibles, échanges entre les parties du système, facteurs d'équilibre ou de déséquilibre du système, dynamique (boucles de rétroaction), résilience. Conséquences écologiques des principales activités humaines : agriculture, élevage, foresterie, pêcheries, urbanisation, activité industrielle, changements climatiques, espèces envahissantes. Notions d'indicateurs écologiques et critères de choix d'un indicateur. Notions d'évaluation des impacts.

Posture épistémologique : épistémologie des sciences biologiques/écologiques et des sciences sociales. Effets de la posture épistémologique sur la pratique professionnelle du spécialiste des milieux naturels en situation d'expertise ou d'intervention pour la gestion durable ou la conservation des systèmes socio-écologiques, et en particulier dans la collaboration interdisciplinaire. Autoréflexion.

---

## GMN702 - Systèmes socio-écologiques tempérés et froids

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Décrire les caractéristiques clés des écosystèmes tempérés et froids qui sont déterminantes pour leur gestion durable ou leur conservation. Expliquer comment les caractéristiques clés des écosystèmes tempérés et froids sont déterminantes pour leur gestion durable ou leur conservation.

### Contenu

Répartition des biomes tempérés et froids. Structure et dynamique des forêts tempérées et boréales, prairies et steppes, toundra, milieux humides, milieux aquatiques d'eau douce. Caractéristiques structurelles et fonctionnelles clés pour la conservation des écosystèmes, et celles qui les rendent vulnérables aux activités humaines.

---

## GMN704 - Analyse documentaire

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Fonder ses expertises ou ses interventions de gestion durable ou de conservation d'un milieu naturel sur des sources documentaires pertinentes et de qualité analysées de façon critique. Communiquer les résultats de l'analyse documentaire effectuée lors d'une expertise ou d'une intervention sur un système socio-écologique. Se conformer aux us et coutumes

scientifiques de la communication écrite à des fins d'expertise ou d'intervention sur les systèmes socio-écologiques, et communiquer des informations scientifiques à l'écrit, dans sa langue maternelle, de façon claire et adaptée aux destinataires.

### Contenu

Méthodologie et outils de l'analyse documentaire. Interprétation de l'état des systèmes socio-écologiques et des enjeux de gestion durable ou de conservation sur la base de données documentaires. Processus de construction des connaissances scientifiques : méthodes, communication, critique, débat, et comment en tenir compte dans l'analyse critique des publications scientifiques. Communication écrite de l'analyse et des résultats compilés de sources documentaires : fond et forme. Adaptation de la communication écrite aux destinataires : profanes ou experts.

---

## GMN706 - Gestion de projets I

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Analyser les besoins d'un projet lié à la gestion durable ou la conservation des milieux naturels, délimiter le projet, analyser les parties prenantes, les risques et la faisabilité du projet, planifier le projet et produire une offre de services basée sur ces éléments. Expliquer et mettre en pratique les rôles et l'éthique du gestionnaire de projet dans l'élaboration et la planification d'un projet lié à la gestion durable ou à la conservation des milieux naturels.

### Contenu

Rôles du gestionnaire de projet : direction du projet, atteinte des objectifs, surveillance du progrès, analyse stratégique, résolution de problèmes, prise de décision, gestion du changement, communication interne et externe. Éthique du gestionnaire de projet. Élaboration et planification de projet : cycle de vie du projet. Composantes du projet. Exigences et besoins qui justifient le projet. Délimitation du projet et cadre logique. Outils d'analyse des parties prenantes.

Outils d'analyse de faisabilité technique, organisationnelle, sociale et financière. Outils d'analyse et de gestion des risques. Planification et outils de planification. Offre de services.

---

## GMN708 - Efficacité professionnelle en contexte de diversité culturelle I

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Reconnaître les aptitudes, habiletés et attitudes de la personne efficace sur le plan interculturel. En préparation au travail avec des co-équipiers, des collègues, un client ou des acteurs en contexte de diversité culturelle, élaborer des stratégies d'adaptation aux différences culturelles qui tiennent compte de ses propres antécédents culturels et de ceux des autres. En contexte de diversité culturelle, repérer les enjeux culturels qui ont un impact sur la tâche, les relations ou la collaboration et les interpréter, puis ajuster ses stratégies d'adaptation aux différences culturelles en fonction de ces enjeux. Reconnaître les principales manifestations de l'ajustement culturel en situation d'immersion à des fins professionnelles.

### Contenu

Enjeux professionnels de la culture : définition de la culture; influence de la culture sur les interactions professionnelles. Aptitudes, habiletés et attitudes de la personne efficace sur le plan interculturel. Cadre théorique pour l'analyse des cultures, la reconnaissance des enjeux culturels et l'élaboration de stratégies d'adaptation aux différences culturelles. Notions de base du processus d'ajustement culturel et de ses principales manifestations.

Autoréflexion et autoanalyse : connaissance de ses propres antécédents culturels selon le cadre théorique proposé. Analyse de ses aptitudes, habiletés et attitudes qui sont favorables ou défavorables à la collaboration en situation interculturelle.

---

## GMN710 - Droit de la conservation et de la gestion des milieux naturels

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Vérifier la conformité aux lois et règlements applicables d'un projet lié aux milieux naturels. Déterminer le cadre juridique applicable à un problème de gestion durable ou de conservation des milieux naturels faisant l'objet d'une expertise ou d'une intervention.

### Contenu

Cadre juridique : organisation générale du système juridique canadien; familiarisation avec le raisonnement et la terminologie juridique. Principales lois et règlements fédéraux et provinciaux encadrant l'exploitation, la gestion, la protection, la conservation et la restauration des ressources naturelles, des milieux naturels et des espèces qui y vivent. Mécanismes d'application des lois et règlements.

Méthodologie : recherche, analyse et exploitation des ressources documentaires propres à chacun des types de sources du droit de l'environnement (législation, jurisprudence, doctrine) aux niveaux fédéral, provincial et municipal. Interprétation des sources.

---

## GMN716 - Pratique professionnelle en expertise I : synthèse

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mobiliser un ensemble de ressources de façon pertinente dans des situations professionnelles relatives à la gestion durable ou à la conservation des milieux naturels, qui nécessitent une synthèse des connaissances sur un système socio-écologique. Produire une synthèse à propos d'un système socio-écologique, dans un cadre géographique et politique local, avec des données bibliographiques, en travail individuel, à l'intention d'un destinataire profane devant être renseigné sur un sujet donné.

- en réalisant une démarche d'expertise rigoureuse, fondée sur des théories et des méthodologies reconnues et appuyée par des données bibliographiques de qualité;
- en se basant sur une approche systémique des dimensions sociales et écologiques;
- en ayant recours à des procédés de communication orale ou écrite adaptés aux destinataires.

Appliquer les principales étapes de la démarche d'expertise à la production d'une synthèse des connaissances sur un système socio-écologique.

### Contenu

Habilités professionnelles et de communication : utilisation des compétences informationnelles pour trouver l'ensemble de l'information pertinente à une synthèse sur l'état d'un système socio-écologique et choisir ses sources; approche scientifiquement rigoureuse de la synthèse et de l'analyse critique des connaissances sur les systèmes socio-écologiques, leur gestion durable et leur conservation, dans une perspective systémique; communication par écrit, dans sa langue maternelle, du résultat d'une synthèse des connaissances à des destinataires profanes.

Ressources spécifiques : étapes d'une démarche d'expertise touchant les systèmes socio-écologiques : entente avec le demandeur, orientation de l'expertise, planification de l'expertise, réalisation de l'expertise, conclusion de l'expertise, et leur application à la synthèse des connaissances; communication orale efficace et adaptée aux destinataires.

---

## GMN718 - Pratique professionnelle en conservation des milieux naturels

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mobiliser un ensemble de ressources de façon pertinente pour réaliser un plan de conservation et de monitoring d'un système socio-écologique (SSÉ), et pour élaborer et planifier ce projet d'intervention. Réaliser un plan de conservation pour un SSÉ connu, délimité, de faible envergure spatiale, dans un cadre géographique et politique local, pour un contexte de mise en œuvre où les ressources sont prédéterminées et identifiées, en travail avec des pairs d'antécédents professionnels ou culturels différents, à l'intention d'un destinataire utilisateur.

- en réalisant une démarche d'intervention structurée et appuyée sur des fondements théoriques et méthodologiques reconnus en sciences de la conservation;
- en tenant compte de l'impact de l'intervention sur un sous-ensemble de composantes du SSÉ;
- en intégrant le client au processus d'intervention;
- en visant un équilibre entre la conservation des milieux naturels (sous-système écologique) et les besoins humains (sous-système social) dans un SSÉ relativement simple.

Gérer (élaborer, planifier) un projet lié aux systèmes socio-écologiques, dans un cadre géographique et politique local, dans son milieu de travail, avec des pairs, avec des ressources prédéterminées et identifiées.

- en exerçant les rôles clés du gestionnaire de projet avec responsabilité et organisation;
- en suivant les étapes d'élaboration et de planification de projet et dans les limites des contraintes fondamentales du projet;
- en bâtissant et en maintenant une relation adaptée avec chacun des membres de l'équipe de projet, éventuellement dans un contexte de diversité culturelle;
- en tenant compte du client.

Réaliser l'analyse Forces, Faiblesses, Possibilités et Menaces (FFPM) d'un système socio-écologique et un plan de conservation et de monitoring qui tienne compte des résultats de cette analyse.

Appliquer les principales étapes de la démarche d'intervention à la réalisation d'une analyse FFPM

et d'un plan de conservation et de monitoring sur un système socio-écologique. Établir et entretenir des relations interpersonnelles et employer des stratégies qui permettent de collaborer efficacement avec les membres d'une équipe de projet. Expliquer ce que constitue l'éthique en situation professionnelle et adopter la posture éthique de recherche d'un équilibre entre la conservation des milieux naturels et la satisfaction des besoins humains.

### Contenu

Habilités professionnelles, de gestion et de collaboration : élaboration et planification d'un projet d'intervention; approche scientifiquement rigoureuse de l'utilisation des connaissances sur un système socio-écologique en vue de sa conservation; collaboration avec des équipiers et un client, et intégration du client au processus d'intervention; anticipation des impacts écologiques des mesures de conservation proposées; adoption de la posture éthique de l'intervenant par la proposition de mesures de conservation visant un équilibre entre la conservation des milieux naturels et les besoins du client.

Ressources spécifiques : plan de conservation et de monitoring; analyse FFPM; définition de l'éthique et application en situation professionnelle en général et dans l'intervention en particulier; élaboration et planification de projet appliquées à l'intervention; travail d'équipe : construction et développement d'équipe, esprit d'équipe, outils de collaboration, modèles de rôles, plateformes de collaboration; ressources liées aux relations interpersonnelles et à la collaboration en situation professionnelle : autoréflexion et autorégulation (efficacité professionnelle intrinsèque et principes d'autorégulation en situation professionnelle), gestion de soi, fiabilité, communication interpersonnelle, relations interpersonnelles, attitude constructive et axée sur les résultats; étapes d'une démarche d'intervention touchant les systèmes socio-écologiques : entente avec le demandeur, orientation de l'intervention, planification de l'intervention, réalisation de l'intervention, conclusion de l'intervention; posture éthique de l'intervenant.

Autoanalyse et autoréflexion : habiletés et attitudes favorisant la collaboration et le travail d'équipe; connaissance de soi et de ses valeurs comme éléments de délibération éthique.

## gestion durable et de la conservation des milieux naturels

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Choisir et appliquer les savoirs fondamentaux des sciences sociales les plus pertinents dans une approche systémique d'étude ou d'analyse des systèmes socio-écologiques en vue de leur gestion durable ou de leur conservation. Reconnaître les facteurs sociaux et écologiques locaux, régionaux et mondiaux favorables et défavorables à la résilience des systèmes socio-écologiques et qui sont déterminants dans leur gestion durable ou leur conservation. Évaluer les impacts sociaux d'une intervention dans un système socio-écologique et choisir des indicateurs pour le suivi de ces impacts. Reconnaître les approches collaboratives à adopter pour favoriser la coopération interprofessionnelle dans la gestion durable et la conservation des systèmes socio-écologiques.

### Contenu

Facteurs sociaux et écologiques locaux, régionaux et mondiaux favorables et défavorables à la résilience des systèmes socio-écologiques. Rôle des organisations et des conventions internationales dans la création ou la mitigation des facteurs favorables et défavorables de cette résilience. Notions fondamentales des sciences sociales : sociologie, économie, géographie, anthropologie, et leur importance et application aux problèmes de gestion durable ou de conservation des systèmes socio-écologiques. Évaluation des impacts des interventions de gestion durable ou de conservation des milieux naturels sur la composante sociale des systèmes socio-écologiques : emploi, revenu, activités économiques et accès aux ressources, développement humain et qualité de vie, infrastructures. Notions d'indicateurs sociaux et critères de choix d'un bon indicateur. Notions d'interdisciplinarité et de collaboration interdisciplinaire. Approches collaboratives dans la gestion durable et la conservation des systèmes socio-écologiques.

Préalable : GMN 700 Approche systémique de la gestion durable et de la conservation des milieux

## GMN720 - Aspects sociaux de la

naturels

**Préalable(s)**

GMN700

---

## GMN722 - Acquisition et analyse de données sur les SSÉ

**SOMMAIRE**

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Élaborer une méthodologie pour l'échantillonnage de données quantitatives ou qualitatives sur les systèmes socio-écologiques. Planifier et réaliser l'acquisition des données permettant d'analyser le système socio-écologique. Analyser et interpréter les données quantitatives et qualitatives de manière à répondre aux exigences et aux objectifs de l'expertise ou de l'intervention sur la gestion durable ou la conservation du système socio-écologique, et en communiquer les résultats.

**Contenu**

Approches déductives/inductives. Méthodologie pour l'échantillonnage de données biophysiques quantitatives. Construction d'une base de données et compilation des données. Méthodes d'analyses quantitatives : méthodes de comparaison de groupes, méthodes linéaires généralisées, méthodes multivariées, sélection de modèles. Utilisation du logiciel R pour l'analyse de données quantitatives. Interprétation des résultats d'analyse quantitatives. Cadrage de l'étude qualitative. Méthodes d'acquisition des données écologiques ou sociales de type qualitatif. Étapes de l'analyse qualitative : réduction, organisation, signification/interprétation, validation. Principales méthodes d'analyse qualitative utiles en gestion et conservation des systèmes socio-écologiques. Présentation des résultats quantitatifs et qualitatifs : tableaux, graphiques et textes.

## GMN724 - Introduction aux outils SIG pour la gestion et la conservation des milieux naturels

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Intégrer dans un système d'information géographique (SIG) des données géoréférencées provenant de bases de données existantes ou de données ayant été obtenues sur le terrain à l'aide d'un système de positionnement géographique (GPS). Organiser ces données de manière à produire des cartes destinées à communiquer de l'information spatiale sur les systèmes socio-écologiques. Établir un plan d'échantillonnage de données écologiques à partir d'un SIG.

**Contenu**

Introduction à la géomatique, aux SIG et aux données géoréférencées. Systèmes de coordonnées et de référence spatiales, et de projections cartographiques. Utilisation du GPS. Transfert de données GPS-SIG ou SIG-GPS. Structure des données dans le SIG. Jointure des attributs de tables. Outils de sélection et requêtes. Édition des données. Principes de base de la cartographie. Réalisation de cartes thématiques et étiquetage. Planification d'échantillonnage aléatoire et systématique.

---

## GMN726 - Gestion durable des ressources naturelles

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Poser un diagnostic sur l'état d'un système socio-écologique dans un contexte d'exploitation de différents types de ressources naturelles renouvelables, forestières et halieutiques. Analyser les facteurs, notamment écologiques, économiques et sociaux, favorables et défavorables à la résilience des systèmes socio-écologiques productifs à travers une approche systémique. Déterminer des outils légaux, économiques, sociaux et les outils de gestion et de suivi pertinents pour des interventions en faveur de la gestion durable des systèmes socio-écologiques basés sur l'exploitation de ressources naturelles renouvelables.

**Contenu**

Facteurs favorables et défavorables à la résilience des espèces et des écosystèmes dans un contexte d'exploitation de ressources naturelles renouvelables. Impact de l'exploitation de différents types de ressources naturelles renouvelables sur la dynamique et la résilience des écosystèmes. Notions et outils de microéconomie, de macroéconomie et de sciences sociales applicables à la gestion des ressources naturelles renouvelables. Modèles théoriques et grilles d'analyse de la durabilité des systèmes socio-écologiques en contexte d'exploitation des ressources naturelles renouvelables.

*Préalable : GMN 700 Approche systémique de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels*

**Préalable(s)**

GMN700

---

## GMN728 - Conservation et restauration des milieux naturels

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Appliquer les fondements théoriques des sciences

de la conservation à la protection des espèces, des populations ou des écosystèmes, incluant la planification d'une aire protégée. Déterminer les outils légaux, économiques, sociaux, et les outils de gestion et de suivi les plus appropriés pour assurer la protection des espèces, des populations ou des écosystèmes. Appliquer les fondements théoriques de la restauration écologique à une intervention simple de restauration des milieux naturels.

#### Contenu

Outils légaux, économiques et sociaux de la conservation et de la restauration. Outils de gestion et de suivi de la conservation. Design, catégorisation et zonation des aires protégées. Définition, état de référence et planification de la restauration écologique. Bases théoriques des sciences de la conservation et de la restauration.

*Préalable : GMN 700 Approche systémique de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels*

#### Préalable(s)

GMN700

## GMN730 - Outils SIG pour l'analyse des milieux naturels

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Combiner et traiter des données sociales ou écologiques géoréférencées afin de produire des variables pouvant être utilisées dans les analyses nécessaires à l'expertise ou à l'intervention de gestion durable ou de conservation dans le système socio-écologique.

#### Contenu

Sources de données géoréférencées. Données vectorielles : tampons; intersection, union et regroupement de couches; enveloppes convexes; extraction de nœuds; conversion; calculatrice de champs; statistiques de base sur les tables d'attributs; calculs de distances; analyse du plus proche voisin; extraction de valeurs sous un

point. Données matricielles : initiation aux données matricielles et à la calculatrice de données matricielles. Conversion des données vectorielles/matricielles.

*Préalable : GMN 724 Introduction aux outils SIG pour la gestion et la conservation des milieux naturels*

#### Préalable(s)

GMN724

## GMN732 - Systèmes socio-écologiques tropicaux

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Déterminer les caractéristiques clés des écosystèmes tropicaux qui sont déterminantes pour leur gestion durable ou leur conservation. Expliquer comment les caractéristiques clés des écosystèmes tropicaux sont déterminantes pour leur gestion durable ou leur conservation.

#### Contenu

Répartition des biomes tropicaux. Structure et dynamique des forêts humides et saisonnières, forêts tropicales de montagne, toundra alpine, savanes et herbaçales, milieux humides, milieux aquatiques d'eau douce, littoral : mangroves, dunes, lagunes et récifs coralliens. Caractéristiques structurelles et fonctionnelles clés pour la conservation des écosystèmes, et celles qui les rendent vulnérables aux activités humaines.

*Concomitante : GMN 720 Aspects sociaux de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels*

#### Préalable(s)

GMN720

## GMN736 - Pratique professionnelle en expertise II : analyse

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mobiliser un ensemble de ressources de façon pertinente dans des situations professionnelles qui nécessitent l'analyse ou le diagnostic d'un système socio-écologique en vue de sa gestion durable ou de sa conservation. Produire une analyse à propos d'un système socio-écologique, dans un cadre géographique et politique local, avec des données bibliographiques et des données originales, en travail avec des pairs d'antécédents professionnels ou d'appartenances culturelles différents, à l'intention d'un destinataire expert devant être renseigné ou devant prendre une décision sur un sujet donné.

- en réalisant une démarche d'expertise rigoureuse, fondée sur des théories et des méthodologies reconnues et appuyée par des données bibliographiques et originales de qualité;
- en se basant sur une approche systémique des dimensions sociales et écologiques;
- en collaborant efficacement, le cas échéant, avec des collègues experts, dans un contexte éventuellement interdisciplinaire, de diversité culturelle, ou international;
- en ayant recours à des procédés de communication écrite et orale adaptés aux destinataires;
- en reconnaissant les enjeux éthiques liés au sujet, notamment les inégalités sociales, la valeur des écosystèmes et la diversité socioculturelle.

Appliquer les principales étapes de la démarche d'expertise à la production d'une analyse ou d'un diagnostic sur un système socio-écologique. Reconnaître les enjeux éthiques dans un système socio-écologique.

#### Contenu

Habilités professionnelles, de collaboration, de communication et éthiques : approche systémique et scientifiquement rigoureuse pour

l'acquisition, l'analyse et l'interprétation de données documentaires, quantitatives ou qualitatives pour répondre à des objectifs d'analyse ou de diagnostic d'un système socio-écologique; collaboration avec des pairs ayant des antécédents professionnels ou culturels différents; communication, orale ou écrite, dans sa langue maternelle ou dans la langue seconde, du résultat d'une analyse ou d'un diagnostic à des destinataires experts; adoption de la posture éthique de l'expert et reconnaissance des enjeux éthiques d'un problème de gestion durable ou de conservation d'un système socio-écologique.

Ressources spécifiques : étapes d'une démarche d'expertise appliquée à l'analyse ou au diagnostic; posture éthique de l'expert; reconnaissance d'enjeux éthiques dans des situations d'intervention ou d'expertise; principaux enjeux éthiques de la gestion durable et de la conservation des systèmes socio-écologiques.

*Préalables : GMN 700 Approche systémique de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels et GMN 704 Analyse documentaire*

#### Préalable(s)

(GMN700 et GMN704)

---

## GMN738 - Pratique professionnelle en intervention auprès des acteurs des SSÉ

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Utiliser un ensemble de ressources de façon pertinente dans des situations d'intervention auprès des acteurs clés d'un système socio-écologique, en vue de sa gestion durable ou de sa conservation. Réaliser une intervention d'ordre social en faveur de la gestion durable ou de la conservation, dans un système socio-écologique connu et délimité, dans un cadre géographique et politique local, pour un contexte de mise en œuvre où les ressources sont prédéterminées et reconnues, en travail avec des pairs d'antécédents professionnels ou culturels différents, à l'intention de destinataires variés.

- en réalisant une démarche d'intervention structurée, adaptée et appuyée sur l'état des connaissances scientifiques en écologie et des méthodes de communication et de facilitation reconnus;
- en tenant compte de l'impact de l'intervention sur la composante sociale du SSÉ;
- en intégrant au besoin les acteurs clés au processus d'intervention, éventuellement dans un contexte de diversité culturelle ou international;
- en cherchant à rallier des acteurs clés ciblés du SSÉ en faveur de la gestion durable ou de la conservation des systèmes socio-écologiques, éventuellement dans un contexte de diversité culturelle ou international;
- en reconnaissant les enjeux éthiques de l'intervention d'ordre social, notamment les inégalités sociales, la valeur des écosystèmes et la diversité socioculturelle, et en développant une réponse appropriée aux enjeux à travers une démarche réflexive structurée;
- en visant un équilibre entre la conservation des milieux naturels (sous-système écologique) et les besoins humains (sous-système social).

Appliquer les principales étapes de la démarche d'intervention d'ordre social dans un système socio-écologique. Appliquer des stratégies communicationnelles adaptées en vue d'informer, de vulgariser, de consulter ou de concerter les acteurs d'un système socio-écologique. Établir et entretenir des relations interpersonnelles efficaces avec les acteurs des systèmes socio-écologiques et employer des stratégies qui favorisent la collaboration et facilitent la concertation. Reconnaître les phases de changement individuel et organisationnel durant une intervention d'ordre social dans un système socio-écologique. Reconnaître des enjeux éthiques liés à l'intervention dans un système socio-écologique, mais aussi à l'expertise et au processus de concertation, et développer une réponse appropriée à ces enjeux à travers une démarche réflexive structurée.

#### Contenu

Habilités professionnelles, de collaboration, de communication et éthiques : établir l'état des connaissances sur un système socio-écologique en vue de réaliser une intervention d'ordre social; choisir et structurer une intervention d'ordre social (information/vulgarisation, consultation, concertation/participation active) efficace et qui tienne compte des impacts sur la composante sociale du système; gestion adaptative du processus d'intervention d'ordre social;

collaboration, lorsque requis, avec des acteurs clés ciblés du SSÉ, et capacité de les rallier en vue d'une gestion plus durable ou de la conservation du SSÉ; démarche éthique dans un contexte d'intervention, ou dans un processus de concertation.

Ressources spécifiques : types (information/vulgarisation, consultation, concertation/participation active) et étapes d'une intervention d'ordre social; principes et phases de changement individuel ou organisationnel en contexte d'intervention d'ordre social sur les systèmes socio-écologiques; la facilitation comme approche de consultation et de concertation; stratégies de la communication appliquées à différents types d'intervention d'ordre social, incluant la communication non violente; ressources liées aux relations interpersonnelles, à la collaboration et à la concertation : écoute active, ouverture, empathie, savoir influencer, résolution de conflit; outils de concertation, de facilitation et de gestion des acteurs clés; démarche réflexive et structurée pour le choix d'une réponse appropriée à la résolution d'enjeux éthiques.

Autoanalyse et autoréflexion : habiletés et attitudes favorisant la collaboration et la concertation des acteurs des systèmes socio-écologiques.

*Préalables : GMN 700 Approche systémique de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels, GMN 708 Efficacité professionnelle en contexte de diversité culturelle*

#### Préalable(s)

(GMN700 et GMN708)

---

## GMN740 - Gestion de projets II

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Tenir compte du contexte légal, politique, stratégique et culturel dans la gestion d'un projet lié à la gestion durable ou à la conservation des milieux naturels. Durant l'exécution et la clôture du projet, assurer le contrôle des principaux paramètres fondamentaux du projet : qualité,



budget, échéances. Intégrer et gérer les parties prenantes du projet et faire le suivi des risques en cours de projet. Recourir à des habiletés et à des attitudes de leadership, de négociation, d'ingéniosité et de débrouillardise dans la gestion d'un projet.

#### Contenu

Contexte stratégique et organisationnel du projet. Pouvoir et intérêt des parties prenantes. Culture et valeurs des parties prenantes. Normes, règlements, conformité et contrats. Exécution et clôture du projet : processus de contrôle du projet et principaux outils de suivi du budget, des échéances et de la qualité; outils de gestion stratégique des parties prenantes; outils de suivi des risques; processus de clôture et d'évaluation de projet.

Préalable : GMN 706 Gestion de projets I

#### Préalable(s)

GMN706

## GMN742 - Impact des politiques publiques sur les milieux naturels

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Analyser les enjeux sociaux et politiques liés aux problèmes de gestion durable et de conservation des milieux naturels pour en faire ressortir les facteurs responsables des situations de développement ou de blocage. Appliquer les grandes approches théoriques de l'analyse des politiques publiques et des processus décisionnels en politique intérieure et internationale.

#### Contenu

Rôles du système politique et des institutions politiques dans la poursuite du développement durable, et en particulier dans la gestion durable et la conservation des milieux naturels. Cycle de production des politiques publiques. Processus décisionnels publics en matière de gestion

durable et de conservation des milieux naturels. Acteurs et stratégies d'action. Ressources mobilisables et contraintes. Application dans la résolution de problématiques de gestion durable ou de conservation des milieux naturels.

## GMN744 - Efficacité interculturelle en contexte international

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Autoréguler sa pratique professionnelle en situation d'immersion culturelle de manière à maintenir son efficacité professionnelle et à atteindre ses objectifs de projet d'expertise ou d'intervention sur la gestion durable ou la conservation des milieux naturels. Élaborer et adapter des stratégies pour faciliter son ajustement culturel à l'aller et au retour de son affectation professionnelle dans un contexte d'immersion culturelle. Reconnaître les principales manifestations de son propre ajustement culturel en situation d'immersion et y répondre de façon adaptée.

#### Contenu

Établissement et maintien de relations professionnelles et de collaboration, en contexte d'immersion culturelle, en vue de faciliter l'insertion socioprofessionnelle. Préparation et gestion de l'ajustement culturel sur le lieu d'affectation professionnelle et stratégies de mitigation. Effet de la durée sur l'ajustement culturel et aspect cyclique de cet ajustement. Anticipation et gestion de l'ajustement culturel au retour de l'affectation professionnelle et stratégies de mitigation.

Autoréflexion et autoanalyse : réactions devant la diversité et conditions à mettre en place pour se mettre en position d'empathie; nécessité et capacité d'ajustement en fonction du contexte professionnel et de ses propres limites; manifestations physiques, psychologiques et relationnelles de l'ajustement culturel en situation d'immersion; autorégulation en vue de mitiger les effets de l'ajustement culturel.

Préalable : GMN 708 Efficacité professionnelle en contexte de diversité culturelle

#### Préalable(s)

GMN708

## GMN746 - Pratique professionnelle en expertise III : projet d'intégration

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mobiliser un ensemble de ressources de façon pertinente dans la production d'une expertise sur la gestion durable ou la conservation d'un système socio-écologique et pour assumer la gestion de ce projet d'expertise. Produire une expertise à propos d'un système socio-écologique, dans un cadre géographique et politique international, avec des données bibliographiques, avec des collaborateurs d'antécédents professionnels et culturels différents, à l'intention d'un destinataire expert devant prendre une décision sur un sujet donné.

- en réalisant une démarche d'expertise rigoureuse, fondée sur des théories et des méthodologies reconnues et appuyée par des données bibliographiques ou originales de qualité;
- en se basant sur une approche systémique des dimensions sociales et écologiques;
- en collaborant efficacement, le cas échéant, avec des collègues experts, dans un contexte éventuellement interdisciplinaire, de diversité culturelle ou international;
- en ayant recours à des procédés de communication écrite adaptés aux destinataires;
- en reconnaissant les enjeux éthiques liés au sujet, notamment les inégalités sociales, la valeur des écosystèmes et la diversité socioculturelle, et en les intégrant dans son expertise en fonction de la nature du mandat.

Gérer un projet d'expertise lié aux systèmes socio-écologiques, dans un cadre géographique et politique international, dans son milieu de travail, avec des collaborateurs de différents organisations, différents antécédents culturels et pouvant parler différentes langues, avec des ressources prédéterminées et reconnues, pour un client.

- en exerçant les rôles clés du gestionnaire de projet avec responsabilité, profondeur de réflexion et organisation;
- en respectant toutes les grandes étapes d'un processus de gestion de projet et dans les limites des contraintes fondamentales du projet;
- en bâtissant et en maintenant une relation adaptée avec chacun des membres de l'équipe de projet, dans un contexte éventuellement interculturel ou international;
- en bâtissant une relation adaptée avec chacune des parties prenantes, et en collaborant efficacement avec elles, dans un contexte éventuellement interculturel ou international;
- en analysant les enjeux éthiques du projet, notamment ceux liés aux valeurs de protection des écosystèmes, de réduction des inégalités sociales et de respect de la diversité socioculturelle et en les intégrant dans ses recommandations.

Mener un mandat d'expertise sur les systèmes socio-écologiques grâce à une approche adaptée de gestion de projet. Appliquer les principales étapes de la démarche d'expertise à la formulation de recommandations ou à la proposition de solutions pour la gestion durable ou la conservation d'un système socio-écologique.

#### Contenu

Habilités professionnelles, de gestion de collaboration, de communication et éthiques : adaptation de sa gestion à un projet d'expertise réalisé pour un demandeur externe; collaboration avec le demandeur et des collaborateurs ayant des antécédents culturels différents; communication écrite, adaptée au contexte du projet d'expertise, dans sa langue maternelle et sa langue seconde, de recommandations ou de solutions pour une gestion plus durable ou une meilleure conservation d'un système socio-écologique; reconnaissance, anticipation et analyse des enjeux éthiques de gestion durable ou de conservation du système socio-écologique.

Ressources spécifiques : gestion de projet appliquée à un mandat d'expertise sur les systèmes socio-écologiques; variables d'organisation du travail à considérer pour le travail à distance et dans différents contextes

organisationnels; rôles et limites du professionnel en situation d'expertise; étapes d'une démarche d'expertise appliquée à la formulation de recommandations ou à la proposition de solutions; démarche éthique : analyse d'enjeux et recommandations.

*Préalables : GMN 700 Approche systémique de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels, GMN 704 Analyse documentaire, GMN 720 Aspects sociaux de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels, GMN 740 Gestion de projets II*

#### Préalable(s)

(GMN700 et GMN704 et GMN720 et GMN740)

## GMN752 - Projet d'intervention de gestion durable des ressources naturelles

#### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Utiliser un ensemble de ressources de façon pertinente dans des situations d'intervention visant la gestion plus durable d'un système socio-écologique (SSÉ), et pour la gestion de ce projet d'intervention. Réaliser une intervention de gestion durable dans un SSÉ peu connu et dont les limites sont incertaines, dans un cadre géographique et politique local ou régional, pour un contexte de mise en œuvre où les ressources doivent être déterminées, avec des personnes ou des groupes clés d'antécédents professionnels et culturels variés, à l'intention d'un destinataire décideur.

- en réalisant une démarche d'intervention structurée, adaptée et appuyée sur des fondements théoriques et méthodologiques reconnus;
- en tenant compte de l'impact de l'intervention sur l'ensemble des composantes du SSÉ;
- en intégrant les acteurs clés au processus d'intervention, dans un contexte interdisciplinaire et de diversité culturelle;
- en cherchant à rallier l'ensemble des

acteurs clés du SSÉ en faveur de la gestion durable des systèmes socio-écologiques, dans un contexte interdisciplinaire, et de diversité nationale;

- en reconnaissant les enjeux éthiques de l'intervention de gestion durable, notamment les inégalités sociales, la valeur des écosystèmes et la diversité socioculturelle, et en développant une réponse appropriée aux enjeux à travers une démarche réflexive structurée;
- en visant un équilibre entre la conservation des milieux naturels (sous-système écologique) et les besoins humains (sous-système social) dans un SSÉ complexe.

Gérer un projet d'intervention pour la gestion durable d'un SSÉ, dans un cadre géographique et politique local ou régional, dans son milieu de travail et à l'extérieur, avec des collaborateurs de différentes professions, écoles de pensée, organisations, antécédents culturels, et parlant le français, l'anglais ou une langue autochtone, avec des ressources à déterminer, pour un client.

- en exerçant les rôles clés du gestionnaire de projet avec leadership, responsabilité, profondeur de réflexion et organisation;
- en respectant toutes les grandes étapes d'un processus de gestion de projet et dans les limites des contraintes fondamentales du projet;
- en mobilisant l'équipe de projet, et en bâtissant et en maintenant une relation adaptée avec chacun des membres, dans un contexte éventuellement interdisciplinaire, et de diversité nationale;
- en bâtissant et en maintenant une relation adaptée avec chacune des parties prenantes, et en collaborant efficacement avec elles, dans un contexte éventuellement interdisciplinaire, et de diversité nationale;
- en cherchant à rallier les parties prenantes du projet en faveur de la gestion durable des systèmes socio-écologiques, dans un contexte éventuellement interdisciplinaire, et de diversité nationale;
- en reconnaissant les enjeux éthiques du projet, notamment ceux liés aux valeurs de protection des écosystèmes, de réduction des inégalités sociales et de respect de la diversité socioculturelle, et en développant une réponse appropriée aux enjeux à travers une démarche réflexive structurée.

Réaliser un plan stratégique ou un plan d'action en vue de la gestion durable d'un système socio-écologique, ou un plan d'aménagement ou de gestion durable du système socio-écologique. Appliquer les principales étapes de la démarche



d'intervention à une intervention complexe de gestion durable d'un système socio-écologique. Adapter sa gestion à un projet d'intervention de gestion durable sur les systèmes socio-écologiques.

#### Contenu

Habilités professionnelles, de gestion, de collaboration, de communication et éthiques : adaptation de la gestion à un projet d'intervention et atteinte des objectifs à la satisfaction des parties prenantes, dans une perspective de conservation des caractéristiques fonctionnelles des écosystèmes, de réduction des inégalités sociales et de respect de la diversité socioculturelle; choix et structuration d'une intervention efficace et adaptée pour la gestion durable d'un système socio-écologique complexe; collaboration, lorsque requis, avec des acteurs clés ciblés du SSÉ et les parties prenantes du projet, et les rallier en vue d'une gestion plus durable du SSÉ; communication orale en français, en anglais ou dans une langue autochtone; intégration et résolution des enjeux éthiques de l'intervention de gestion durable.

Ressources spécifiques : gestion de projet appliquée à un mandat d'intervention; étapes d'une démarche d'intervention de gestion durable des ressources naturelles; travail d'équipe – cas particulier des équipes *ad hoc*; logistique et planification des interventions en-dehors du milieu de travail; choix des méthodes d'analyse ou de diagnostic – documentaires, quantitatives et qualitatives; choix des méthodes d'intervention; planification stratégique – plan stratégique et plan d'action; planification de la gestion durable – plan d'aménagement ou de gestion.

*Préalables : GMN 700 Approche systémique de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels, GMN 720 Aspects sociaux de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels, GMN 726 Gestion durable des ressources naturelles, GMN 746 Pratique professionnelle en expertise III : projet d'intégration*

#### Préalable(s)

(GMN700 et GMN720 et GMN726 et GMN746)

## GMN754 - Projet d'intervention de conservation des milieux naturels

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Utiliser un ensemble de ressources de façon pertinente dans des situations d'intervention visant la conservation d'un système socio-écologique (SSÉ), et pour la gestion de ce projet d'intervention. Réaliser une intervention de conservation dans un SSÉ peu connu et dont les limites sont incertaines, dans un cadre géographique et politique local ou régional, pour un contexte de mise en œuvre où les ressources doivent être déterminées, avec des personnes ou des groupes clés de profession et d'appartenance culturelle variées, à l'intention d'un destinataire décideur.

- en réalisant une démarche d'intervention structurée, adaptée et appuyée sur des fondements théoriques et méthodologiques reconnus;
- en tenant compte de l'impact de l'intervention sur l'ensemble des composantes du SSÉ;
- en intégrant les acteurs clés au processus d'intervention, dans un contexte interdisciplinaire et de diversité culturelle;
- en cherchant à rallier l'ensemble des acteurs clés du SSÉ en faveur de la conservation des systèmes socio-écologiques, dans un contexte interdisciplinaire, interculturel ou international;
- en reconnaissant les enjeux éthiques de l'intervention de conservation, notamment les inégalités sociales, la valeur des écosystèmes et la diversité socioculturelle, et en développant une réponse appropriée aux enjeux à travers une démarche réflexive structurée;
- en visant un équilibre entre la conservation des milieux naturels (sous-système écologique) et les besoins humains (sous-système social) dans un SSÉ complexe.

Gérer un projet d'intervention de conservation d'un SSÉ dans un cadre géographique et politique local ou régional, dans son milieu de travail et à l'extérieur, avec des collaborateurs de différentes professions, écoles de pensée, organisations, antécédents culturels, et parlant le français, l'anglais ou une langue autochtone, avec des ressources à déterminer, pour un client.

- en exerçant les rôles clés du gestionnaire de projet avec leadership, responsabilité, profondeur de réflexion et organisation;
- en respectant toutes les grandes étapes d'un processus de gestion de projet et dans les limites des contraintes fondamentales du projet;
- en mobilisant l'équipe de projet, et en bâtissant et en maintenant une relation adaptée avec chacun des membres, dans un contexte éventuellement interdisciplinaire, et de diversité nationale;
- en bâtissant et en maintenant une relation adaptée avec chacune des parties prenantes, et en collaborant efficacement avec elles, dans un contexte éventuellement interdisciplinaire, et de diversité nationale;
- en cherchant à rallier les parties prenantes du projet en faveur de la conservation des systèmes socio-écologiques, dans un contexte éventuellement interdisciplinaire, et de diversité nationale;
- en reconnaissant les enjeux éthiques du projet, notamment ceux liés aux valeurs de protection des écosystèmes, de réduction des inégalités sociales et de respect de la diversité socioculturelle, et en développant une réponse appropriée aux enjeux à travers une démarche réflexive structurée.

Réaliser un plan stratégique ou un plan d'action en vue de la conservation d'un système socio-écologique, ou un plan de conservation et de gestion du système socio-écologique. Appliquer les principales étapes de la démarche d'intervention à une intervention complexe de conservation d'un système socio-écologique. Adapter sa gestion à un projet d'intervention de conservation sur les systèmes socio-écologiques.

#### Contenu

Habilités professionnelles, de gestion, de collaboration, de communication et éthiques : adaptation de la gestion à un projet d'intervention et atteinte des objectifs à la satisfaction des parties prenantes, dans une perspective de conservation de la biodiversité des écosystèmes, de réduction des inégalités sociales et de respect de la diversité socioculturelle; choix et structuration d'une intervention efficace et adaptée pour la conservation d'un système socio-écologique complexe; collaboration, lorsque requis, avec des acteurs clés ciblés du SSÉ et les parties prenantes du projet, et les rallier en vue d'une meilleure conservation du SSÉ; communication orale en français, en anglais ou dans une langue autochtone; intégration et résolution des enjeux éthiques de l'intervention de conservation.

Ressources spécifiques : gestion de projet appliquée à un mandat d'intervention; étapes d'une démarche d'intervention de conservation des milieux naturels; travail d'équipe – cas particulier des équipes *ad hoc*; logistique et planification des interventions en-dehors du milieu de travail; choix des méthodes d'analyse ou de diagnostic – documentaires, quantitatives et qualitatives; choix des méthodes d'intervention; planification stratégique – plan stratégique et plan d'action; planification de la conservation – plan de conservation ou de gestion.

*Préalables : GMN 700 Approche systémique de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels, GMN 720 Aspects sociaux de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels, GMN 728 Conservation et restauration des milieux naturels, GMN 746 Pratique professionnelle en expertise III : projet d'intégration*

#### Préalable(s)

(GMN700 et GMN720 et GMN728 et GMN746)

## GMN756 - Projet international d'intervention de gestion durable des ressources naturelles

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Utiliser un ensemble de ressources de façon pertinente dans des situations d'intervention visant la gestion plus durable d'un système socio-écologique (SSÉ) à l'international, et pour la gestion de ce projet d'intervention. Réaliser une intervention de gestion durable dans un SSÉ peu connu et dont les limites sont incertaines, dans un cadre géographique et politique local ou régional, pour un contexte de mise en œuvre où les ressources doivent être déterminées, avec des personnes ou des groupes clés de profession et de culture variées, à l'intention d'un destinataire décideur.

- en réalisant une démarche d'intervention

structurée, adaptée et appuyée sur des fondements théoriques et méthodologiques reconnus;

- en tenant compte de l'impact de l'intervention sur l'ensemble des composantes du SSÉ;
- en intégrant les acteurs clés au processus d'intervention, dans un contexte interdisciplinaire, interculturel et international;
- en cherchant à rallier l'ensemble des acteurs clés du SSÉ en faveur de la gestion durable des systèmes socio-écologiques, dans un contexte interdisciplinaire, interculturel et international;
- en reconnaissant les enjeux éthiques de l'intervention de gestion durable, notamment les inégalités sociales, la valeur des écosystèmes et la diversité socioculturelle, et en développant une réponse appropriée aux enjeux à travers une démarche réflexive structurée;
  - en visant un équilibre entre la conservation des milieux naturels (sous-système écologique) et les besoins humains (sous-système social) dans un SSÉ complexe.

Gérer un projet d'intervention de gestion durable d'un SSÉ dans un cadre géographique et politique local ou régional, dans son milieu de travail et à l'international, avec des collaborateurs de différentes professions, écoles de pensée, organisations, cultures et parlant différentes langues, avec des ressources à déterminer, pour un client.

- en exerçant les rôles clés du gestionnaire de projet avec leadership, responsabilité, profondeur de réflexion et organisation;
- en respectant toutes les grandes étapes d'un processus de gestion de projet et dans les limites des contraintes fondamentales du projet;
- en mobilisant l'équipe de projet, et en bâtissant et en maintenant une relation adaptée avec chacun des membres, dans un contexte interdisciplinaire, interculturel et international;
- en bâtissant et en maintenant une relation adaptée avec chacune des parties prenantes, et en collaborant efficacement avec elles, dans un contexte interdisciplinaire, interculturel et international;
- en cherchant à rallier les parties prenantes du projet en faveur de la gestion durable des systèmes socio-écologiques, dans un contexte interdisciplinaire, interculturel et international;
- en reconnaissant les enjeux éthiques du

projet, notamment ceux liés aux valeurs de protection des écosystèmes, de réduction des inégalités sociales et de respect de la diversité socioculturelle, et en développant une réponse appropriée aux enjeux à travers une démarche réflexive structurée.

Réaliser un plan stratégique ou un plan d'action en vue de la gestion durable d'un système socio-écologique, ou un plan d'aménagement ou de gestion durable du système socio-écologique. Appliquer les principales étapes de la démarche d'intervention à une intervention complexe de gestion durable d'un système socio-écologique, à l'international. Adapter sa gestion à un projet d'intervention de gestion durable sur les systèmes socio-écologiques, à l'international.

#### Contenu

Habilités professionnelles, de gestion, de collaboration, de communication et éthiques : adaptation de la gestion d'un projet d'intervention pour en atteindre les objectifs à la satisfaction des parties prenantes, dans une perspective de conservation des caractéristiques fonctionnelles des écosystèmes, de réduction des inégalités sociales et de respect de la diversité socioculturelle, à l'international; choix et structuration d'une intervention efficace et adaptée pour la gestion durable d'un système socio-écologique complexe; collaboration, lorsque requis, avec des acteurs clés ciblés du SSÉ et les parties prenantes du projet, et les rallier en vue d'une gestion plus durable du SSÉ; communication orale dans plus d'une langue. Intégration et résolution des enjeux éthiques de l'intervention de gestion durable.

Ressources spécifiques : gestion de projet appliquée à un mandat d'intervention à l'international; étapes d'une démarche d'intervention de gestion durable des ressources naturelles; travail d'équipe – cas particulier des équipes *ad hoc*; logistique et planification des interventions en-dehors du milieu de travail; choix des méthodes d'analyse ou de diagnostic – documentaires, quantitatives et qualitatives; choix des méthodes d'intervention; planification stratégique – plan stratégique et plan d'action; planification de la gestion durable – plan d'aménagement ou de gestion.

*Préalables : GMN 700 Approche systémique de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels, GMN 720 Aspects sociaux de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels, GMN 726 Gestion durable des ressources naturelles, GMN 744 Efficacité interculturelle en contexte international, GMN 746 Pratique professionnelle en expertise III : projet d'intégration*

## Préalable(s)

(GMN700 et GMN720 et GMN726 et GMN744 et GMN746)

# GMN758 - Projet international d'intervention de conservation des milieux naturels

## SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Utiliser un ensemble de ressources de façon pertinente dans des situations d'intervention visant une meilleure conservation d'un système socio-écologique (SSÉ) à l'international, et pour la gestion de ce projet d'intervention. Réaliser une intervention de conservation dans un SSÉ peu connu et dont les limites sont incertaines, dans un cadre géographique et politique local ou régional, pour un contexte de mise en œuvre où les ressources doivent être déterminées, avec des personnes ou des groupes clés de profession et de culture variées, à l'intention d'un destinataire décideur.

- en réalisant une démarche d'intervention structurée, adaptée et appuyée sur des fondements théoriques et méthodologiques reconnus;
- en tenant compte de l'impact de l'intervention sur l'ensemble des composantes du SSÉ;
- en intégrant les acteurs clés au processus d'intervention, dans un contexte interdisciplinaire, interculturel et international;
- en cherchant à rallier l'ensemble des acteurs clés du SSÉ en faveur de la conservation des systèmes socio-écologiques, dans un contexte interdisciplinaire, interculturel et international;
- en reconnaissant les enjeux éthiques de l'intervention de conservation, notamment les inégalités sociales, la valeur des écosystèmes et la diversité socioculturelle, et en développant une réponse appropriée aux enjeux à travers une démarche

réflexive structurée;

- en visant un équilibre entre la conservation des milieux naturels (sous-système écologique) et les besoins humains (sous-système social) dans un SSÉ complexe.

Gérer un projet d'intervention de conservation d'un SSÉ dans un cadre géographique et politique local ou régional, dans son milieu de travail et à l'international, avec des collaborateurs de différentes professions, écoles de pensée, organisations, cultures et parlant différentes langues, avec des ressources à déterminer, pour un client.

- en exerçant les rôles clés du gestionnaire de projet avec leadership, responsabilité, profondeur de réflexion et organisation;
- en respectant toutes les grandes étapes d'un processus de gestion de projet et dans les limites des contraintes fondamentales du projet;
- en mobilisant l'équipe de projet, et en bâtissant et en maintenant une relation adaptée avec chacun des membres, dans un contexte interdisciplinaire, interculturel et international;
- en bâtissant et en maintenant une relation adaptée avec chacune des parties prenantes, et en collaborant efficacement avec elles, dans un contexte interdisciplinaire, interculturel et international;
- en cherchant à rallier les parties prenantes du projet en faveur de la conservation des systèmes socio-écologiques, dans un contexte interdisciplinaire, interculturel et international;
- en reconnaissant les enjeux éthiques du projet, notamment ceux liés aux valeurs de protection des écosystèmes, de réduction des inégalités sociales et de respect de la diversité socioculturelle, et en développant une réponse appropriée aux enjeux à travers une démarche réflexive structurée.

Réaliser un plan stratégique ou un plan d'action en vue de la conservation d'un système socio-écologique, ou un plan de conservation ou de gestion pour un système socio-écologique. Appliquer les principales étapes de la démarche d'intervention à une intervention complexe de conservation d'un système socio-écologique, à l'international. Adapter sa gestion à un projet d'intervention de conservation sur les systèmes socio-écologiques, à l'international.

## Contenu

Habilités professionnelles, de gestion, de collaboration, de communication et éthiques : adaptation de la gestion d'un projet d'intervention

pour en atteindre les objectifs à la satisfaction des parties prenantes, dans une perspective de conservation de la biodiversité des écosystèmes, de réduction des inégalités sociales et de respect de la diversité socioculturelle, à l'international; choix et structuration d'une intervention efficace et adaptée pour la conservation d'un système socio-écologique complexe; collaboration, lorsque requis, avec des acteurs clés ciblés du SSÉ et les parties prenantes du projet, et les rallier en vue d'une meilleure conservation du SSÉ; communication orale dans plus d'une langue; intégration et résolution des enjeux éthiques de l'intervention de conservation.

Ressources spécifiques : gestion de projet appliquée à un mandat d'intervention à l'international; étapes d'une démarche d'intervention de conservation des milieux naturels; travail d'équipe - cas particulier des équipes *ad hoc*; logistique et planification des interventions en-dehors du milieu de travail; choix des méthodes d'analyse ou de diagnostic - documentaires, quantitatives et qualitatives; choix des méthodes d'intervention; planification stratégique - plan stratégique et plan d'action; planification de la conservation - plan de conservation ou de gestion.

*Préalables : GMN 700 Approche systémique de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels, GMN 720 Aspects sociaux de la gestion durable et de la conservation des milieux naturels, GMN 728 Conservation et restauration des milieux naturels, GMN 744 Efficacité interculturelle en contexte international, GMN 746 Pratique professionnelle en expertise III : projet d'intégration*

## Préalable(s)

(GMN700 et GMN720 et GMN728 et GMN744 et GMN746)

# GMN760 - Clôture du projet d'intervention de gestion durable ou de conservation des milieux naturels

## SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mobiliser un ensemble de ressources afin d'analyser les retombées d'un projet de gestion durable ou de conservation d'un système socio-écologique, relater par écrit les résultats du projet et clore le projet. Conclure la réalisation d'une intervention de gestion durable ou de conservation d'un SSÉ, dans un cadre géographique et politique local ou régional, avec des personnes ou des groupes clés de profession ou d'antécédents culturels variés, à l'intention d'un destinataire décideur.

- en relatant une démarche d'intervention structurée, adaptée et appuyée sur des fondements théoriques et méthodologiques reconnus;
- en informant les acteurs clés des résultats du processus d'intervention, éventuellement dans un contexte interdisciplinaire, interculturel ou international;
- en cherchant à maintenir engagés l'ensemble des acteurs clés du SSÉ en faveur de la gestion durable ou de la conservation du système socio-écologique, dans un contexte éventuellement interdisciplinaire, interculturel ou international;
- en visant un équilibre entre la conservation des milieux naturels (sous-système écologique) et les besoins humains (sous-système social) dans un SSÉ complexe.

Gérer, plus particulièrement dans la phase de clôture, un projet d'intervention de gestion durable ou de conservation d'un SSÉ dans un cadre géographique et politique local ou régional, dans son milieu ou à l'international, avec des collaborateurs de différentes professions, écoles de pensée, organisations, de différents antécédents culturels ou parlant différentes langues, pour un client.

- en exerçant les rôles clés du gestionnaire de projet avec leadership, responsabilité, profondeur de réflexion et organisation;
- en respectant les limites des contraintes fondamentales du projet;
- en mettant fin de façon adaptée à la relation professionnelle avec les membres de l'équipe de projet, éventuellement dans un contexte interdisciplinaire, interculturel ou international;
- en mettant fin de façon adaptée à la relation de collaboration avec les parties prenantes, éventuellement dans un contexte interdisciplinaire, interculturel ou international;
- en cherchant à maintenir les parties prenantes du projet engagées en faveur de

la gestion durable ou de la conservation des systèmes socio-écologiques, éventuellement dans un contexte interdisciplinaire, interculturel ou international.

### Contenu

Habilités professionnelles, de gestion de collaboration, de communication, et éthiques : conclusion d'un projet d'intervention après en avoir atteint les objectifs à la satisfaction des parties prenantes; choix et réalisation d'actions adaptées de terminaison de l'intervention; choix des meilleurs procédés de communication des résultats de l'intervention auprès des acteurs clés ou d'autres parties prenantes; accord sur les suites à donner au projet avec les acteurs clés ciblés du SSÉ et les parties prenantes du projet; intégration des résultats de la démarche éthique au processus de clôture.

---

## GMN770 - Réflexion sur la pratique professionnelle I

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Porter un regard réflexif pertinent et de qualité sur son agir professionnel en situation d'expertise sur la gestion durable ou la conservation des milieux naturels, ou de gestion du projet d'expertise. Situer le niveau de compétence de son agir en situation professionnelle d'expertise sur la gestion durable ou la conservation des milieux naturels, et de gestion du projet d'expertise. Faire le point sur son développement professionnel à travers ses expériences professionnelles et son vécu personnel.

### Contenu

Autoréflexion et autoanalyse comme outils de développement de l'agir compétent en situation professionnelle d'expertise ou de gestion du projet d'expertise. Le portfolio comme outil pour soutenir l'autoréflexion et l'autoanalyse.

Caractéristiques recherchées de l'autoréflexion : qualité de la réflexion (clarté, pertinence et profondeur), degré d'introspection et capacité

d'anticipation.

Démarche de questionnement sur l'agir professionnel, le niveau de compétence et le développement professionnel dans des situations d'expertise ou de gestion de projet.

---

## GMN772 - Réflexion sur la pratique professionnelle II

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Porter un regard réflexif pertinent et de qualité sur son agir professionnel en situation d'intervention ou de gestion du projet d'intervention. Situer le niveau de compétence de son agir en situation professionnelle d'intervention et de gestion du projet d'intervention. Faire le point sur son développement professionnel à travers ses expériences professionnelles et son vécu personnel.

### Contenu

Autoréflexion et autoanalyse comme outils de développement de l'agir compétent en situation professionnelle d'intervention ou de gestion du projet d'intervention. Le portfolio comme outil pour soutenir l'autoréflexion et l'autoanalyse.

Caractéristiques recherchées de l'autoréflexion : qualité de la réflexion (clarté, pertinence et profondeur), degré d'introspection et capacité d'anticipation.

Démarche de questionnement sur l'agir professionnel, le niveau de compétence et le développement professionnel dans des situations d'intervention ou de gestion de projet.

---

## GMQ106 - Introduction : SIG et cartographie numérique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des lettres et sciences humaines

#### Cible(s) de formation

Acquérir les notions et concepts théoriques de base sur les systèmes d'information géographique (SIG) et la cartographie numérique et apprendre à utiliser un logiciel SIG.

#### Contenu

Définitions et historique. Composantes des SIG. Exemples d'utilisation. Coordonnées et référence spatiale. Structures et modélisation des données géographiques. Bases de données géospatiales. Sélection et classification. Sémiologie et techniques de cartographie. Analyse spatiale. Apprentissage d'un logiciel SIG : acquisition, numérisation, importation et exportation des données multisources (incluant les données GPS), superposition et analyse spatiale, création de cartes. Mini projet au choix.

## GMQ330 - Géopositionnement

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des lettres et sciences humaines

#### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base de sciences géodésiques et de topométrie générale; comprendre les mesures planimétriques et altimétriques; s'initier à l'estimation des erreurs de mesure; connaître et savoir modifier les systèmes de projection cartographique; comprendre le fonctionnement des systèmes mondiaux de navigation et de positionnement par satellite (GNSS); réaliser des mesures topométriques et des mesures de positionnement par GNSS; faire preuve d'un esprit critique et d'une capacité de travail autonome.

#### Contenu

Géodésie et mesure de la Terre. Composantes des sciences géodésiques. Techniques et méthodes de la planimétrie et de l'altimétrie. Formes de la Terre et projections cartographiques. Introduction aux systèmes mondiaux de navigation et de positionnement par satellite (GNSS). Composantes des GNSS. Principes mathématiques des observations GNSS. Modes de positionnement. Traitement des données GNSS. Autres techniques de mesure du relief. Sources d'erreurs et degré de précision. Projets pratiques de planimétrie et d'altimétrie. Projet pratique de positionnement GNSS.

## GNT302 - Génétique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et maîtriser les fondements de la génétique; comprendre l'universalité des phénomènes génétiques sur l'ensemble des organismes vivants; se familiariser avec les implications pratiques et éthiques de ces phénomènes (médecine, agriculture, etc.).

#### Contenu

Théorie chromosomique de l'hérédité. Mitose, méiose. Génétique mendélienne : monohybridisme; dihybridisme. Détermination du sexe. Les cartes génétiques. Mutations chromosomiques. Organisation du matériel génétique. Cartographie du génome humain. Les mutations ponctuelles : mécanismes. La génétique biochimique. La complémentation. Le code génétique. La génétique quantitative. Les bases de la génétique des populations. Séances de résolutions de problèmes et d'utilisation de logiciels interactifs; auto-apprentissage assisté.

#### Préalable(s)

BCL102

## GNT310 - Génétique et biologie moléculaire

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les fondements de la génétique; comprendre l'universalité des phénomènes génétiques. Acquérir des notions avancées en biologie moléculaire.

#### Contenu

Théorie de l'hérédité. Mitose, méiose. Génétique mendélienne et quantitative. Détermination du sexe. Cartes génétiques. Mutations chromosomiques et ponctuelles. Organisation du matériel génétique. Génétique biochimique. Complémentation. Code génétique. Réparation et recombinaison de l'ADN. Organisation structurale et évolution de l'ADN. Relations entre la structure et l'expression de l'ADN. Transcription, traduction et modifications post-transcriptionnelles. Transport intracellulaire des protéines.

#### Préalable(s)

GBI103

## GNT404 - Génie génétique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les concepts théoriques des manipulations de base *in vitro* des acides nucléiques en biologie moléculaire et en génie génétique; prendre en charge sa formation dans le domaine du génie génétique.



## Contenu

Propriétés des enzymes de restriction et autres enzymes utilisées pour manipuler l'ADN et l'ARN. Purification des acides nucléiques. Séparation des acides nucléiques et établissement des cartes de restriction. Vecteurs de clonage et stratégies de clonage.

## Préalable(s)

(BCL102 ou BCL106 ou BCL110)

---

# GNT506 - Génie génétique II

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les concepts théoriques des techniques avancées utilisées dans la manipulation *in vitro* des acides nucléiques en biologie moléculaire et en génie génétique; prendre en charge sa formation en génie génétique avancé; développer des habiletés d'autoapprentissage.

## Contenu

Les vecteurs de clonages spécialisés : vecteurs types, composantes des vecteurs et manipulations. Transfert et hybridation : les types de marquage, facteurs affectant l'hybridation et types d'hybridation (Southern, Northern, *dot* et *slot blot*). Le séquençage de l'ADN : la méthode Sanger didésoxy et le Maxam et Gilbert; vecteurs, marquage, stratégie et résultats. Le séquençage de l'ARN et des protéines. L'analyse informatique des séquences. La mutagenèse. Synthèse et clonage d'ADNc. Le PCR et ses applications : clonage, RFLP, ligation par PCR, mutagenèse et RAPD. Le LCR. Techniques spécialisées : ARN et interactions ADN-protéines. Les banques génomiques. Le cheminement dans l'utilisation des techniques de biologie moléculaire.

## Préalable(s)

GNT404

---

# GNT512 - Génie biomoléculaire

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base relatives à la manipulation génétique des organismes vivants.

## Contenu

La biosécurité. Génie génétique des bactéries gram-positives, des bactéries gram-négatives, des levures et des champignons filamenteux. Génie des protéines et de l'ARN.

## Préalable(s)

GNT310

---

# GNT600 - Biologie des systèmes

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Étudier les relations et les interactions entre différentes parties d'un système biologique afin de découvrir et de comprendre le fonctionnement de la totalité du système.

## Contenu

Validation et analyse des données biologiques complexes générées par des méthodologies d'analyse génomique, transcriptomique et protéomique. Différentes approches permettant l'intégration de données puisées de sources diverses visant la compréhension des réseaux biologiques virtuels. Introduction aux réseaux biologiques intégratifs pouvant être utilisés afin d'identifier de nouvelles voies biologiques.

## Préalable(s)

(BCL102)

et

(BFT402)

et

(GNT302)

---

# GNT608 - Génétique et biologie moléculaire des levures

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître divers aspects de la biologie moléculaire des levures *Saccharomyces cerevisiae* et *Schizosaccharomyces pombe*, ainsi que leur utilité et les avantages qu'elles offrent à la recherche fondamentale.

## Contenu

Notions générales sur la biologie de *Saccharomyces cerevisiae* et de *Schizosaccharomyces pombe*, vecteurs de levure, stratégies de mutagenèse (approches classiques et par PCR), systèmes de détection d'interactions entre protéines (mono et double hybride). Intégration de sujets spéciaux en transcription génique, analyse de la chromatine et machines spécialisées dans le remodelage de la chromatine. La levure comme modèle d'étude génétique.

## Préalable(s)

(BCM318 ou BCM104)

et

(GNT302)

---

# GNT610 - Génétique avancée

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir et approfondir les connaissances en génétique et génétique moléculaire.

#### Contenu

Les applications de la technologie de l'ADN recombinant. Les éléments génétiques transposables. La régulation du nombre de cellules et les fondements génétiques du développement.

#### Préalable(s)

(BCL102)  
et  
(GNT305 ou GNT302)

---

## GNT612 - Génétique moléculaire des plantes

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître différents aspects de la génétique moléculaire des plantes; acquérir des connaissances spécialisées sur les mécanismes moléculaires qui gèrent le développement des plantes et leurs interactions avec l'environnement.

#### Contenu

Méthodes d'analyses génétiques et moléculaires chez les plantes; mécanisme du *silencing*, de l'extinction génique; analyse génétique et moléculaire du développement et de la floraison; biosynthèse, perception et signalisation des hormones végétales; sénescence et mort cellulaire programmée; interactions plantes microorganismes (symbioses et pathogénèse); facteurs moléculaires de virulence des agents pathogènes; mécanismes moléculaires de la résistance chez les plantes; réponses aux stress abiotiques.

#### Préalable(s)

(GNT302 ou GNT305 ou GNT704)

---

## GNT703 - Génie génétique

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les concepts et les techniques de la biologie moléculaire et du génie génétique. Acquérir les notions de base relatives à la manipulation génétique des organismes vivants. Utiliser dans le contexte juridique les notions scientifiques de génie génétique.

#### Contenu

Techniques d'analyse et de manipulation des acides nucléiques; banques d'ADN; séquençage; vecteurs de clonage et d'expression; analyse bio-informatique des données génétiques; expression des protéines recombinantes; organismes transgéniques; biosécurité.

#### Préalable(s)

BCL715

---

## GNT704 - Génétique

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et maîtriser les bases de la génétique; comprendre l'universalité des phénomènes génétiques sur l'ensemble des organismes vivants; se familiariser avec les implications pratiques et éthiques de ces phénomènes.

Préparer à comprendre la génétique dans un but de réflexion juridique.

#### Contenu

Théorie chromosomique de l'hérédité. Mitose, méiose. Génétique mendélienne : monohybridisme; dihybridisme. Détermination du sexe. Les cartes génétiques. Mutations chromosomiques. Organisation du matériel génétique. Les mutations ponctuelles : mécanismes. La génétique biochimique. La complémentation. Le code génétique. La génétique quantitative.

#### Préalable(s)

BCL110

---

## GNT705 - Génétique moléculaire humaine

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre l'universalité des phénomènes génétiques sur l'ensemble des organismes vivants; se familiariser avec les implications scientifiques et médicales de ces phénomènes. Comprendre la complexité de la génétique humaine; pouvoir intégrer ces connaissances dans le contexte des enjeux juridiques et éthiques.

#### Contenu

La génétique des populations; les arbres généalogiques; l'hérédité mendélienne et polygénique; la génétique quantitative; le génome humain; les maladies génétiques; les tests d'ADN légaux et prénataux; les mutations somatiques et le cancer; le clonage; problèmes juridiques et éthiques.

#### Préalable(s)

(BCL715 et GNT703)

---

## GNT706 - Génétique moléculaire humaine

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre la complexité et la problématique de la génétique humaine; pouvoir interpréter les résultats des analyses statistiques; pouvoir intégrer ces connaissances dans des applications légales afin de comprendre le langage du scientifique.

### Contenu

La génétique des populations. Les arbres généalogiques. Hérité mendélienne humaine. Le génome humain : Les maladies génétiques : clonage de gènes, exemples de pathologie moléculaire. Les tests d'ADN. Caractères phénotypiques multifonctionnels et maladies multifactorielles. Les mutations somatiques et le cancer. Le clonage. Problèmes éthiques. Analyses statistiques sur des situations d'importance juridique.

### Préalable(s)

BCL716

---

## GNT710 - Génétique moléculaire des plantes

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir différents aspects de la génétique moléculaire; acquérir des connaissances spécialisées sur les mécanismes moléculaires des

plantes et leurs interactions avec l'environnement. Présenter et critiquer des articles scientifiques.

### Contenu

Méthodes d'analyses génétiques et moléculaires; *silencing* et extinction génique; analyse du développement et de la floraison; biosynthèse, perception et signalisation des hormones; sénescence et mort cellulaire programmée; interactions plantes microorganismes; facteurs de virulence des agents pathogènes; mécanismes moléculaires de la résistance; réponses aux stress abiotiques. Lecture d'articles et présentation devant la classe.

---

## GNT712 - Génie génétique II

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les concepts théoriques des techniques dans la manipulation des acides nucléiques en biologie moléculaire; acquérir les notions de base relatives à la manipulation génétique des organismes vivants. Utiliser dans le contexte juridique les notions scientifiques de génie génétique.

### Contenu

Transfert et hybridation. Séquençage. Mutagenèse. Synthèse d'ADNc Le PCR et le LCR. Techniques spécialisées. La biosécurité. Vecteurs de clonage. Banques de gènes : construction et criblage. Vecteurs plasmidiques et virus spécialisés. Analyse informatisée des données génétiques. Génie des protéines et de l'ARN. Organismes transgéniques : levures, plantes, animaux.

### Préalable(s)

GNT404

---

## GRH121 - Gestion des ressources humaines

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Comprendre comment les politiques, programmes et pratiques de GRH utilisés pour attirer, retenir, motiver et développer la main-d'œuvre peuvent contribuer à l'atteinte des objectifs organisationnels, tout en favorisant la qualité de vie au travail, et ce, dans le respect des lois, de la déontologie professionnelle et de l'éthique.

### Contenu

Relations de travail. Dotation. Développement des compétences. Rémunération globale. Développement organisationnel. Santé, sécurité et mieux-être au travail.

### Équivalente(s)

(GRH129)  
et  
(GRH221)  
et  
(GRH229)

---

## HTL305 - Histologie et techniques d'imagerie cellulaire

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les différentes notions relatives à la structure microanatomique et à l'organisation fonctionnelle des tissus animaux. Se familiariser avec les techniques de pointe en imagerie cellulaire et tissulaire.



## Contenu

Étude microscopique de la structure des quatre principaux tissus (épithélial, conjonctif, musculaire et nerveux) et de l'organisation de ces tissus dans les différents organes chez les mammifères. Initiation aux techniques reliées à l'imagerie cellulaire et à la préparation des échantillons. Des activités de démonstration et observation complètent la théorie vue en cours.

## Préalable(s)

(PSL104)  
ou  
(PSL105)  
ou  
(PSL108)  
ou  
(PHS100)

---

## IFG070 - Stage en informatique de gestion

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique de gestion; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique de gestion réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IFG170 - Stage I en informatique

## de gestion

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique de gestion; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique de gestion réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IFG270 - Stage II en informatique de gestion

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique de gestion; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique de gestion réalisés

pendant la période passée en stage.

---

## IFG370 - Stage III en informatique de gestion

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique de gestion; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique de gestion réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IFG470 - Stage IV en informatique de gestion

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique de gestion; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

## Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique de gestion réalisés pendant la période passée en stage.

---

# IFG570 - Stage V en informatique de gestion

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique de gestion; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

## Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique de gestion réalisés pendant la période passée en stage.

une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique de gestion; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

## Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique de gestion réalisés pendant la période passée en stage.

---

# IFT001 - Atelier d'introduction à Ruby

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Développer des scripts, des programmes et des sites Web en langage Ruby.

## Contenu

Les structures de contrôle et les types de bases; les classes et les modules; les entrées/sorties; accès à une base de données; développement d'une application Web.

---

# IFT002 - Atelier d'introduction à C#

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Développer des programmes en langage C#.

## Contenu

Les structures de contrôle et les types de bases; les classes de structures; la généricité en C# et les collections; les entrées/sorties et la gestion des fichiers; interface utilisateur et création de contrôle personnalisé; accès à une base de données; développement d'une application.

---

# IFT003 - Atelier d'introduction à Matlab

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Travailler avec Matlab et développer des programmes dans l'environnement de Matlab.

## Contenu

Les structures de contrôle et les types de bases; les interfaces; fonctions et opérations mathématiques de base; affichage; gestion de fichiers; boîte à outils; fonctions d'affichage.

---

# IFT004 - Atelier d'introduction à PHP

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Développer des scripts, des programmes et des sites Web en langage PHP.

## Contenu

Les structures de contrôle et les types de bases; les classes et les modules; les entrées/sorties;

---

# IFG670 - Stage VI en informatique de gestion

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer

accès à une base de données; développement d'une application Web.

---

## IFT005 - Atelier d'introduction à Python

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer des scripts et des programmes en langage Python.

### Contenu

La syntaxe générale de Python; les structures de contrôle et les types de bases; les fonctions, les modules et les classes; les entrées/sorties; développement d'une application; les bibliothèques.

---

## IFT006 - Atelier d'introduction à Objective C

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer des programmes en langage Objective C.

### Contenu

La syntaxe générale d'Objective C; les structures de contrôle et les types de bases; les fonctions, les modules et les classes; les entrées/sorties; développement d'une application; les bibliothèques.

---

## IFT007 - Atelier d'introduction à LaTeX

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer des documents à l'aide de l'outil de traitement de texte LaTeX.

### Contenu

La structure d'un document LaTeX; les balises et environnements de base de LaTeX; les tableaux et figures. Suivi des références à l'aide de BibTeX. Création d'un article scientifique et d'une présentation Beamer.

---

## IFT008 - Atelier de gestion des infrastructures informatiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Installer, configurer et administrer un serveur Linux.

### Contenu

Installation d'un système d'exploitation; installation et configuration d'applications de services; gestion des droits d'accès; sécurité de l'environnement; outils de recouvrement et virtualisation.

---

## IFT070 - Stage en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IFT107 - Atelier SQL

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Parfaire les connaissances acquises relativement aux bases de données relationnelles et à la programmation en langage SQL.

### Contenu

Théorie des types. Théorie relationnelle. Algèbre relationnelle. SQL - langage de description de données (*create table, view, domain, type, assertion, trigger, function*). SQL - langage de manipulation de données (*select, insert, delete, update*). Du bon usage des clés : candidates-référentielles, abstraites-concrètes, naturelles-artificielles, absolues-relatives. Utilisation d'un logiciel-atelier de développement SQL.

---

## IFT108 - Atelier de modélisation de données

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Parfaire les connaissances acquises relativement à la modélisation de données en regard des modèles entité-association, relationnels et objet.

### Contenu

Modélisation entité-association. Correspondance avec la modélisation objet. Traduction d'un modèle entité-association en un modèle relationnel. Dépendances fonctionnelles, dépendances multivaluées, dépendances de jointure. Normalisation : 1FN à 5FN et FNBC. Utilisation d'un logiciel-atelier de modélisation.

---

## IFT109 - Atelier C++

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Parfaire les connaissances acquises relativement à la programmation en langage évolué afin d'être en mesure de migrer vers la maîtrise du langage C++.

### Contenu

Structure d'un programme C++. Types de données primitifs : bool, char, int, float, double, enum. Flots d'entrée et de sortie. Opérateurs et affectations. Structures de contrôle : if, for, while, do. Utilisation et création de fonctions. Paramètres et retour. Récursivité. La librairie normalisée (STL) : utilisation des conteneurs

vector et string. Comparaison avec les tableaux primitifs et les chaînes primitives. Notions de projet et de compilation séparée.

---

## IFT159 - Analyse et programmation

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Savoir analyser un problème, avoir un haut degré d'exigence quant à la qualité des programmes, pouvoir développer systématiquement des programmes de bonne qualité dans le cadre de la programmation procédurale séquentielle.

### Contenu

Introduction aux ordinateurs. Analyse et conception de solutions informatiques : simplification, décomposition, modularisation et encapsulation. Critères de qualité : la validité, la fiabilité, la modifiabilité et les tests. Concepts de base de la programmation structurée : séquence, itération, sélection. Modélisation du traitement et modularité : concept de fonctions et d'abstraction procédurale. Concept de base de l'abstraction de données. Introduction aux concepts orientés objet : classe, constructeur, surcharge, notation UML (diagramme de classe). Récursivité. Processus logiciel personnel (PSPO).

### Équivalente(s)

(IFT158)  
ou  
(MAT1584)

---

## IFT170 - Stage I en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IFT187 - Éléments de bases de données

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à reconnaître et à résoudre les problèmes d'organisation et de traitement de données.

### Contenu

Concepts et architecture des bases de données. Création, interrogation et mise à jour d'une base de données relationnelle à l'aide du langage SQL. Requêtes complexes. Contraintes d'intégrité. Modélisation entité-relation. Traduction d'un modèle entité-relation en un modèle relationnel. Dépendances fonctionnelles, dépendances multivaluées, dépendances de jointure. Normalisation : 1FN à 5FN et BCNF.

### Équivalente(s)

IFT178

# IFT199 - Initiation à la programmation

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les applications routinières de l'informatique et acquérir les compétences pour développer de façon rigoureuse et méthodique un programme de petite taille (50 à 150 lignes de code) de qualité, dans un langage de programmation procédurale.

### Contenu

Les principales composantes de l'ordinateur. Obtention d'un code d'accès et d'un mot de passe. Ouverture d'une session de travail. Initiation à Windows, Linux, Python et C++. Utilisation des espaces réseau personnel et public. Édition d'un texte simple. Archivage et récupération d'un texte. Remise électronique de travaux. Premières expériences de développement d'un programme par abstraction procédurale et affinements successifs. Procédures avec paramètres. Mouvements de l'information au cours de l'exécution d'un programme. Deuxième expérience de développement d'un programme et types abstraits de données. Développement de quelques algorithmes classiques. Introduction à la récursivité.

---

# IFT203 - Informatique et société

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre l'impact social des technologies de l'information (TI) à travers les enjeux éthiques, légaux, historiques et à venir découlant de leur utilisation. Comprendre le rôle et les

responsabilités de chacun des acteurs concernés. Appliquer correctement les règles de documentation en informatique et utiliser convenablement les outils informatisés d'aide à la rédaction et à la présentation de documents.

### Contenu

Définition de l'éthique en technologies de l'information (TI). Lois, réglementations, fraudes et criminalité reliées à l'utilisation des TI. Références au droit des affaires, au Code criminel, aux dispositions concernant la propriété intellectuelle, la protection de la vie privée et Internet. Normes, pratiques et organisations professionnelles. Règles et techniques de documentation en informatique. Impact des TI dans la société. Survol de l'histoire de l'informatique, de l'antiquité à nos jours. Avenir du développement en informatique. Veille technologique. Axes de la recherche contemporaine en informatique.

---

# IFT209 - Programmation système

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre l'architecture d'un ordinateur, les systèmes de numération, les types élémentaires de données, les structures de contrôle, les entrées-sorties; savoir effectuer une programmation-système.

### Contenu

Introduction à l'architecture des ordinateurs. Système de numération. Modes d'adressage. Format des instructions machine. Représentation des données. Technique de mise au point de programmes. Arithmétique entière. Arithmétique à virgule flottante. Manipulation de bits. Sous-programmes. Application à une architecture contemporaine. Entrées-sorties. Traitement des interruptions.

### Préalable(s)

IFT159

### Équivalente(s)

IFT249

---

# IFT211 - Programmation scientifique en Python

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Pouvoir développer des programmes de bonne qualité à l'aide du langage de programmation Python.

### Contenu

Introduction aux ordinateurs. La syntaxe générale et les types de bases de Python. Les structures de contrôle : séquence, sélection, itération, récursivité. Concept de fonctions et d'abstraction procédurale. Concept de base de l'abstraction de données. Les entrées/sorties. Utilisation de bibliothèques pour la programmation scientifique.

---

# IFT215 - Interfaces et multimédia

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les concepts de base de l'ergonomie du logiciel et de l'interaction personne-machine : concevoir et implanter des interfaces graphiques.

### Contenu

Ergonomie du logiciel et utilisabilité. Principes de

base de conception d'une interface : analyse des tâches, facteurs humains, présentation et interaction. Concepts et fonctionnalités des interfaces graphiques. Outils de développement des interfaces graphiques. Librairies spécialisées. Utilisation du multimédia dans les interfaces. Standards de compression.

#### Préalable(s)

IFT159

#### Équivalente(s)

IFT515

---

## IFT232 - Méthodes de conception orientée objet

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Spécifier, concevoir et tester des composants logiciels. Tester l'intégration des composants. Mesurer la qualité de la conception. Appliquer le processus de conception au sein d'un cadre documenté et normalisé.

#### Contenu

Types abstraits algébriques. Critères de conception. Encapsulation, héritage et polymorphisme. Critères de composition en classes, schémas de conception (*design patterns*) et cadres d'application (*frameworks*). Documentation de la conception avec la notation UML. Techniques de revue de conception. Tests unitaires. Programmation par composants. Mesure de qualité de la conception. Introduction à la programmation agile.

#### Préalable(s)

(GIF600 ou IFT159)

#### Équivalente(s)

(IFT439)  
ou  
(IFT459)

Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020

---

## IFT270 - Stage II en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IFT287 - Exploitation de BD relationnelles et OO

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer une application Web simple exploitant des bases de données relationnelles et orientées objet.

#### Contenu

Exploitation en mode client-serveur d'une base de données relationnelle et d'une base de données objet. Développement d'un système d'information simple. Traitement de transactions. Accès concurrent aux données et préservation de

l'intégrité des données. Développement d'une application Web simple avec servlet et JSP. Échange électronique de données avec XML. Utilisation du langage Java comme environnement de programmation.

#### Préalable(s)

IFT187

#### Antérieure(s)

IFT232

---

## IFT313 - Introduction aux langages formels

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux fondements théoriques des langages de programmation, en particulier aux langages formels, à la théorie des automates ainsi qu'à l'analyse lexicale et syntaxique.

#### Contenu

Langages réguliers et expressions régulières. Automates finis et analyseurs lexicaux. Langages et grammaires hors contexte. Arbre syntaxique et grammaire ambiguë. Automates à pile de mémoire, analyseurs syntaxiques descendants et analyseurs syntaxiques ascendants. Machines caractéristiques. Classes de grammaires hors contexte : LL, SLR, LALR et LR. Applications aux langages de programmation. Générateurs d'analyseurs lexicaux et syntaxiques.

#### Préalable(s)

MAT115

---

## IFT320 - Systèmes d'exploitation

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les principes généraux, aussi bien de bas que de haut niveau, des systèmes d'exploitation. Comprendre les relations existant entre le système d'exploitation et la machine et entre le système d'exploitation et l'utilisateur. Connaître les outils de base pour la programmation parallèle.

#### Contenu

Retour sur les entrées-sorties et approfondissement. Gestion de l'espace secondaire. Systèmes de fichiers. Gestion des processus et des fils d'exécution (*threads*). Gestion mémoire physique et logique. Protection mémoire. Mémoire virtuelle. Concepts d'interblocage et notions de base en synchronisation. Éléments de protection et de sécurité. Études de cas.

#### Préalable(s)

(IFT159)  
et  
(IFT249 ou IFT209)

---

## IFT339 - Structures de données

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Formaliser les structures de données (piles, listes, arbres, etc.) ; comparer et choisir les meilleures mises en œuvre des structures en fonction du problème à traiter ; mettre en pratique les notions de module et de type abstrait.

#### Contenu

Axiomatisation des structures de données classiques (piles, listes, ensembles, arbres). Mise en évidence des structures

de données sous-jacentes à un problème. Introduction à la théorie de la complexité. Étude comparative d'algorithmes (ordre de complexité et d'espace). Choix de mises en œuvre et de représentations de structures. Listes généralisées et applications. Arbres équilibrés (AVL, 2-3, B, etc.). Adressage dispersé (*hashing*).

#### Préalable(s)

IFT159

#### Équivalente(s)

(IFT338)  
ou  
(MAT2384)

---

## IFT359 - Programmation fonctionnelle

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Formaliser les notions d'abstraction procédurale et d'abstraction de données dans le cadre de la programmation fonctionnelle.

#### Contenu

Qualité, modularité, conception fonctionnelle. Processus récursifs et itératifs. Objets atomiques. Listes. Abstraction d'ordre supérieur. Curryfication. Fermeture. Appels terminaux. Modèle d'exécution d'un programme fonctionnel. Application de la programmation fonctionnelle (structure de donnée non mutable, programmation par flots, *pattern matching*...). Insistance sur la qualité de la solution.

#### Préalable(s)

IFT159

---

## IFT370 - Stage III en

## informatique

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IFT436 - Algorithmes et structures de données

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre le rôle des structures de données et des stratégies de conception dans la création d'algorithmes. Déterminer la complexité de calcul d'algorithmes à l'aide d'outils mathématiques.

#### Contenu

Outils mathématiques pour l'analyse de complexité algorithmique : analyse combinatoire, séries géométriques et résolution d'équations de récurrence. Notations asymptotiques. Utilisation d'assertions. Stratégies de conception : force brute, gloutonne, inductive, diviser-pour-régner, programmation dynamique, recherche dans un

espace d'états. Illustration des concepts avec des algorithmes variés.

#### Préalable(s)

IFT339

---

## IFT470 - Stage IV en informatique

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IFT501 - Recherche d'information et forage de données

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre et maîtriser les méthodes courantes

pour la recherche d'information et la prospection de données.

#### Contenu

Principes de la recherche d'information. Sélection des documents pertinents. Modèles booléen, vectoriel, probabiliste, logique. Évaluation des performances. Analyses linguistiques, syntaxiques et sémantiques. Moteurs de recherche. Processus de forage. Techniques de forage : caractérisation du forage descriptif, prétraitement de données, recherche et extraction des règles d'association, méthodes pour la classification et la prédiction, analyse de faisceau. Défis et outils du forage de données. Réalisation d'une application d'envergure.

#### Préalable(s)

(IFT436 et STT418)

#### Équivalente(s)

IFT599

---

## IFT503 - Théorie du calcul

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux principaux modèles théoriques de l'informatique, à leur puissance descriptive et à leurs limitations. Apprendre à évaluer la complexité intrinsèque d'un problème.

#### Contenu

Automates finis déterministes et non déterministes. Langages réguliers et expressions régulières. Grammaire hors contexte et automates à pile de mémoire. Machines de Turing. Décidabilité et calculabilité. Calcul avec bornes de temps et d'espace; P et NP; problèmes NP-complets; introduction à la théorie de la complexité.

#### Préalable(s)

IFT313

---

## IFT504 - Architecture et organisation d'un ordinateur

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre le fonctionnement global d'un ordinateur. Comprendre le fonctionnement interne au niveau du microcode. Comprendre les descriptions et les spécifications d'ordinateurs fournies par les manufacturiers. S'initier à la technologie de l'organisation interne d'un ordinateur. Connaître les aspects théoriques et pratiques de l'analyse, de la synthèse et de la matérialisation de circuits logiques présents dans les ordinateurs.

#### Contenu

Fondements de l'architecture et de la structure interne des ordinateurs. Types d'ordinateurs (RISC, CISC, etc.). Spécification des ordinateurs. Implantation câblée et microcodée des ordinateurs. Unité centrale de traitement : pipelines, unités vectorielles, unités fonctionnelles. Hiérarchies de la mémoire. Système d'entrées/sorties. Architectures parallèles. Évaluation de la performance. Tolérance aux pannes. Systèmes de numération et codes. Algèbre de Boole appliquée aux circuits logiques. Analyse et synthèse de circuits combinatoires. Circuits intégrés. Analyse et synthèse de circuits séquentiels.

#### Préalable(s)

IFT209

---

## IFT536 - Systèmes de calcul scientifique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre



Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les différentes architectures des superordinateurs, acquérir des notions de programmation parallèle et développer des techniques en optimisation des codes.

#### Contenu

Description de quelques architectures courantes des superordinateurs. Environnement de calcul scientifique : installation, configuration et utilisation de systèmes (exemple : Unix) et de logiciels spécialisés dans le contexte du calcul de haute performance. Programmation parallèle (exemple : MPI, OpenMP). Notions de base d'algorithmes parallèles. Performance et optimisation de code. Langage de script (ex. Python).

#### Préalable(s)

(IFT339) et (PHQ405)

---

## IFT570 - Stage V en informatique

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique réalisés pendant la période passée en stage.

## IFT580 - Compilation et interprétation des langages

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier à l'écriture de compilateurs et d'interpréteurs de langages de programmation, en particulier à l'analyse sémantique ainsi qu'à la génération et à l'optimisation de code.

#### Contenu

Organisations générales de compilateurs et d'interpréteurs. Interpréteurs itératifs et récursifs. Grammaires attribuées. Évaluation d'attributs. Classes de grammaires attribuées. Analyse sémantique : gestion des symboles, vérification et inférence de types, allocation d'adresses, organisation de l'espace des données, traitement des énoncés de contrôle et des appels de fonctions. Code intermédiaire et machine virtuelle. Techniques de génération de code. Introduction à l'optimisation de code. Construction d'un compilateur à l'aide de générateurs de compilateurs.

#### Préalable(s)

(IFT313)

et

(IFT339)

---

## IFT585 - Télématique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les notions de base indispensables à l'étude des réseaux. Comprendre et maîtriser la terminologie et les différentes techniques de

communication; comprendre et maîtriser les différents protocoles de communication de bas niveau.

#### Contenu

Concepts de réseau, d'architecture et de protocoles. Types de réseaux. Modèle de référence OSI de l'ISO. Transmission et codage des données, multiplexage et détection des erreurs. Contrôle du flux et des erreurs. Gestion de la congestion. Commutation et aiguillage inter-réseaux : aiguilleurs, ponts et passerelles. Protocoles Internet : IP, TCP, UDP. Étude du modèle TCP/IP et de son évolution. Évaluation et configuration de réseaux.

#### Préalable(s)

(IFT159)

et

(IFT209 ou IMN119)

---

## IFT592 - Projet d'informatique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances du génie logiciel par l'élaboration d'une architecture et la conception d'une application.

#### Contenu

Le sujet exact sera déterminé à chaque trimestre en collaboration avec les professeures et professeurs responsables de l'activité.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

---

## IFT593 - Projet en systèmes intelligents

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances de l'intelligence artificielle par l'élaboration d'une architecture et par la conception d'un produit. Ce cours est ouvert aux étudiantes et étudiants provenant de la concentration systèmes intelligents, qui agiront à titre d'experts du domaine et de clients lors de la spécification du produit.

#### Contenu

Le sujet précis sera déterminé chaque trimestre en collaboration avec les professeurs et professeurs responsables de l'activité.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

---

## IFT594 - Projet en systèmes et réseaux

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances des systèmes et réseaux par l'élaboration d'une architecture et par la conception d'un produit. Ce cours est ouvert aux étudiantes et étudiants provenant de la concentration systèmes et réseaux, qui agiront à titre d'experts du domaine et de clients lors de la spécification du produit.

#### Contenu

Le sujet précis sera déterminé chaque trimestre en collaboration avec les professeurs et professeurs responsables de l'activité.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

---

## IFT599 - Science des données

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre et maîtriser des théories et méthodes de base pour la science des données.

#### Contenu

Inférence statistique : procédures statistiques fondamentales, estimation des paramètres d'un modèle, tests des hypothèses liées aux caractéristiques structurelles d'un modèle, intervalle de confiance pour les paramètres de modèle. Techniques de forage de données : analyse exploratoire des données, prétraitement, visualisation, recherche et extraction des règles d'association, classification et prédiction, analyse de regroupement. Recherche d'information : principe, concepts de base, indexation, engins de recherche. Applications dans divers domaines tels que la santé, l'intelligence d'affaires, les réseaux sociaux et la finance.

#### Préalable(s)

(IFT436 et STT418)

#### Équivalente(s)

IFT501

---

## IFT603 - Techniques d'apprentissage

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux techniques d'apprentissage automatique en intelligence artificielle.

#### Contenu

Concepts fondamentaux de l'apprentissage automatique, formulation mathématique probabiliste, régression linéaire, classification linéaire, astuce du noyau, machine à vecteurs de support, apprentissage bayésien, modèle de mélange de gaussiennes, algorithme EM, réduction de dimensionnalité et combinaison de modèles.

#### Préalable(s)

(IFT436)  
et  
(STT418)

---

## IFT604 - Applications Internet et mobilité

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser la conception, la mise en œuvre et le déploiement de systèmes d'information à grande échelle comme des sites commerciaux ou des applications impliquant des usagers en mobilité.

#### Contenu

Techniques avancées, architectures et méthodes de déploiement. Programmation client-serveur. Gestion de l'information. Structuration des échanges. Session et persistance. Personnalisation et profils. Gestion de la charge. Robustesse. Sécurité. Accès multimodal : sons, texte, image, vidéo. Accès multicanal : PC, téléphone cellulaire, assistant personnel. Qualité de service. Réseaux et applications mobiles. Étude de cas.

**Préalable(s)**

IFT232

**Concomitante(s)**

IFT585

---

## IFT605 - Systèmes répartis et multiagents

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Maîtriser la conception, la mise en œuvre et le déploiement d'applications réparties. Être capable d'utiliser les architectures réparties pour construire des systèmes multi-agents.

**Contenu**

Architectures de systèmes répartis. Intergiciel. Invocation de méthodes à distance. Services de noms. Services de découverte. Réseautage spontané. Déploiement. Gestion répartie d'information. Transactions réparties. Fiabilité. Introduction aux systèmes multi-agents. Agents mobiles. Intelligence artificielle distribuée.

**Préalable(s)**

(IFT319 ou IFT320 ou IFT379)

---

## IFT606 - Sécurité et cryptographie

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Être capable d'évaluer et de gérer les risques et la sécurité d'un système informatique. Être capable de définir une politique de sécurité. Savoir comment assurer la confidentialité et l'intégrité des données. Connaître les divers types d'attaques et leurs parades.

**Contenu**

Concepts de base de la sécurité informatique. Confidentialité. Authentification. Intégrité. Contrôle des accès. Cryptographie. Signature électronique. Certificats. Gestion de clés. Attaques et parades. Virus. Architectures. Coupe-feu. Réseaux virtuels privés. Politiques de sécurité. Méthodologies, normes et analyse de risques.

**Préalable(s)**

MAT115

**Concomitante(s)**

IFT585

---

## IFT607 - Traitement automatique des langues naturelles

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître les fondements du traitement automatique des langues naturelles (TALN). Comprendre comment manipuler des données en TALN. Comprendre et appliquer des modèles de langage. Comprendre et appliquer des modèles de classification et d'étiquetage de documents textes. Comprendre et appliquer des modèles de traduction automatique et d'analyse grammaticale.

**Contenu**

Manipulation de données langagières. Expressions régulières. Distance d'édition. Modèle de langage N-gramme et techniques de lissage.

Classification de documents avec modèle de Bayes naïf. Étiquetage de documents avec modèle de Markov caché. Traduction automatique : manipulation de corpus bilingues, évaluation de systèmes de traduction, modèles IBM et *phrase-based*. Analyse grammaticale : grammaire hors contexte, grammaire hors contexte probabiliste, grammaire lexicalisée.

**Préalable(s)**

IFT615

---

## IFT608 - Planification en intelligence artificielle

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Se familiariser avec les techniques courantes de planification en intelligence artificielle et approfondir certaines d'entre elles.

**Contenu**

Modèles couramment utilisés pour représenter les actions, les capteurs et les buts des agents intelligents afin de planifier des tâches, des comportements ou des trajectoires; algorithmes utilisés pour résoudre ces modèles; exemples d'applications.

**Préalable(s)**

IFT615

---

## IFT609 - Informatique cognitive

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les concepts de base de l'informatique cognitive pour comprendre le mécanisme de fonctionnement du cerveau humain; apprendre les fondements des architectures cognitives dans la résolution de problèmes.

### Contenu

Concepts de base sur la cognition humaine : perception, attention, mémorisation, planification et apprentissage. Approche computationnelle de la cognition. Fondements théoriques d'une architecture cognitive : représentation symbolique et subsymbolique, activation des connaissances. Principales architectures cognitives. Résolution de problèmes à l'aide d'une architecture cognitive.

### Préalable(s)

IFT615

---

## IFT611 - Conception de systèmes temps réel

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et repérer les problèmes inhérents au développement de systèmes temps réel; connaître et appliquer le traitement du temps au niveau des systèmes informatiques; spécifier, concevoir, programmer et vérifier des systèmes temps réel.

### Contenu

Types de systèmes temps réel. Représentation du temps, contraintes de temps, horloge, synchronisation d'horloges. Formalismes utilisés dans la spécification de systèmes temps réel : machines à états, *statecharts*, réseaux de Petri, Grafcet. Approche axiomatique de spécification de contraintes temporelles. Architecture des systèmes temps réel. Acquisition et traitement de l'information en temps réel. Modèles utilisés dans la conception de systèmes temps réel : modèles

basés sur les événements, modèles basés sur les graphes, modèles des tâches, modèles des processus, modèles du contrôle. Programmation d'applications.

### Préalable(s)

IFT320

---

## IFT615 - Intelligence artificielle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les fondements de l'intelligence artificielle. Comprendre les caractéristiques et propriétés des techniques de base utilisées en intelligence artificielle. Savoir choisir et appliquer les différentes approches en fonction du problème à résoudre.

### Contenu

Notions d'agent et d'environnement. Recherche heuristique (A\*) et locale. Raisonement dans un jeu à deux adversaires. Satisfaction de contraintes. Logique de premier ordre. Réseaux bayésiens (dynamiques) et processus de décision de Markov. Apprentissage automatique (perceptron, régression logistique et réseaux de neurones artificiels). Apprentissage par renforcement. Autres sujets d'intelligence artificielle non couverts parmi les précédents.

### Préalable(s)

(IFT436)  
et  
(STT289 ou STT418)

---

## IFT630 - Processus concurrents et parallélisme

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les concepts de la programmation concurrente. Apprendre à résoudre des problèmes en se servant de la programmation concurrente.

### Contenu

Approfondissement des concepts de processus et de fil d'exécution (*thread*). Synchronisation centralisée ou répartie : problématique, techniques et erreurs typiques. Communication pour systèmes centralisés et pour systèmes répartis : problématique et techniques de mise en œuvre. Architecture des systèmes de processus communicants (client/serveur, P2P, grappes, *grid*, ...). Coordination de processus.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 36.00 crédits

---

## IFT670 - Stage VI en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'informatique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'informatique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IFT692 - Projet d'informatique II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances du génie logiciel par la mise en œuvre et la mise en exploitation d'une application.

### Contenu

Le sujet exact sera déterminé à chaque trimestre en collaboration avec les professeurs et professeurs responsables de l'activité.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

---

## IFT697 - Projet d'intégration et de recherche

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer un intérêt pour la R et D et son aptitude à communiquer; démontrer sa capacité de réaliser un projet en informatique et de le présenter sous une forme écrite et orale; parfaire l'autonomie d'apprentissage : intégrer les connaissances acquises à de nouvelles connaissances.

### Contenu

Projet choisi en fonction des objectifs précités et réalisé sous la direction d'une professeure ou d'un professeur du Département. Le cas échéant, le projet exigera l'intégration de l'étudiante ou de l'étudiant dans un laboratoire de recherche du

Département. Gestion de projet; travail d'équipe; analyse de performance; techniques de mise au point; analyse des besoins, impact social; traitement de problématiques en fonction du secteur d'activités.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

---

## IFT701 - Reconnaissance de formes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les principaux concepts et les principales techniques pour extraire et exploiter les paramètres d'une forme (signal, parole, images, bases de données); apprendre à concevoir et implanter des systèmes de classification de formes.

### Contenu

Concepts de base : formes, caractéristiques, problèmes de la dimensionnalité, classification, décision, apprentissage supervisé, apprentissage non supervisé, etc. Approches statistiques : théorie de la décision bayésienne, méthodes paramétriques, semi-paramétriques et non paramétriques, analyse discriminante, analyse de *clustering*, technique pour l'extraction et la sélection de caractéristiques, introduction aux réseaux neuronaux. Approches structurelles : inférences grammaticales, structures syntaxiques, descriptions relationnelles (graphes et arbres), techniques d'appariement de graphes. Applications.

---

## IFT702 - Planification en intelligence artificielle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les techniques courantes de planification en intelligence artificielle et approfondir certaines d'entre elles.

### Contenu

Modèles couramment utilisés pour représenter les actions, les capteurs et les buts des agents intelligents afin de planifier des tâches, des comportements ou des trajectoires; algorithmes de utilisés pour résoudre ces modèles; exemples d'applications.

### Préalable(s)

IFT615

---

## IFT703 - Informatique cognitive

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les concepts de base de l'informatique cognitive pour comprendre le mécanisme de fonctionnement du cerveau humain; apprendre et appliquer les fondements des architectures cognitives dans la résolution de problèmes.

### Contenu

Concepts de base sur la cognition humaine : perception, attention, mémorisation, planification et apprentissage. Approche computationnelle de la cognition. Fondements théoriques d'une architecture cognitive : représentation symbolique et subsymbolique, activation des connaissances. Principales architectures cognitives. Résolution de problèmes à l'aide d'une architecture cognitive. Modélisation computationnelle d'une théorie cognitive.

---

## IFT704 - Sujets choisis en intelligence artificielle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en intelligence artificielle.

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier aux techniques d'apprentissage automatique en intelligence artificielle.

### Contenu

Concepts fondamentaux de l'apprentissage automatique, formulation mathématique probabiliste, régression linéaire, classification linéaire, astuce du noyau, classifieur à marge maximale et machine à vecteurs de support, apprentissage bayésien, modèle de mélange de gaussiennes, algorithme EM, réduction de dimensionnalité, combinaison de modèles, méthodes d'échantillonnage et théorie de l'apprentissage automatique.

## automatique des langues naturelles

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les fondements du traitement automatique des langues naturelles (TALN). Comprendre comment manipuler des données en TALN. Comprendre et appliquer des modèles de langage. Comprendre et appliquer des modèles de classification et d'étiquetage de documents textes. Comprendre et appliquer des modèles de traduction automatique et d'analyse grammaticale. Comprendre les fondements de la reconnaissance vocale.

### Contenu

Manipulation de données langagières. Expressions régulières. Distance d'édition. Modèle de langage N-gramme et techniques de lissage. Classification de documents avec modèle de Bayes naïf. Étiquetage de documents avec modèle de Markov caché. Traduction automatique : manipulation de corpus bilingues, évaluation de systèmes de traduction, modèles IBM et *phrase-based*. Analyse grammaticale : grammaire hors contexte, grammaire hors contexte probabiliste, grammaire lexicalisée. Concepts de base et technologies de la reconnaissance vocale.

---

## IFT711 - Théorie du calcul

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier aux principaux modèles théoriques de l'informatique, à leur puissance descriptive et à leurs limitations. Apprendre à évaluer la complexité intrinsèque d'un problème.

### Contenu

Automates finis déterministes et non déterministes. Langages réguliers et expressions régulières. Machines de Turing. Décidabilité et calculabilité. Calcul avec bornes de temps et d'espace; P et NP; problèmes NP-complets; introduction à la théorie de la complexité.

---

## IFT713 - Systèmes répartis et multi-agents

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser la conception, la mise en œuvre et le déploiement d'applications réparties. Être capable d'utiliser les architectures réparties pour construire des systèmes multi-agents.

### Contenu

Architectures de systèmes répartis. Intergiciel. Invocation de méthodes à distance. Services de noms. Services de découverte. Réseautage spontané. Déploiement. Gestion répartie d'information. Transactions réparties. Fiabilité. Systèmes multi-agents. Agents mobiles. Intelligence artificielle distribuée. Informatique autonome.

---

## IFT715 - Interfaces personne-machine

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître la problématique et l'importance des

---

## IFT712 - Techniques d'apprentissage

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

---

## IFT714 - Traitement

interfaces dans les applications; concevoir, analyser et construire une interface de qualité appropriée.

#### Contenu

Architecture générale des interfaces. Modèles cognitifs pour l'interaction personne-machine. Modélisation des utilisateurs : les systèmes de traitement d'information, les processus de communication basés sur des modèles, les processus de communication basés sur les connaissances. Processus de développement d'une interface : analyse, spécification et implantation. Évaluation : critères et qualités des interfaces. Outils pour le développement d'une interface. Intégration de l'information multisource : graphique, à deux et à trois dimensions, audio, vidéo. Les normes dans les interfaces personne-machine.

---

## IFT717 - Applications Internet et mobilité

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser la conception, la mise en œuvre et le déploiement de systèmes d'information à grande échelle comme des sites commerciaux ou des applications impliquant des usagers en mobilité. Maîtriser la conception, la mise en œuvre et le déploiement de systèmes informatiques ubiquitaires.

#### Contenu

Techniques avancées, architectures et méthodes de déploiement. Programmation client-serveur. Gestion de l'information. Structuration des échanges. Session et persistance. Personnalisation et profils. Gestion de la charge. Robustesse. Sécurité. Accès multimodal : son, texte, image, vidéo. Accès multicanal : PC, téléphone cellulaire, tablette, assistant personnel. Qualité de service. Réseaux et applications mobiles. Étude de cas. Réseaux de capteurs. Informatique ubiquitaire et sensibilité au contexte.

---

## IFT719 - Processus de génie logiciel

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Effectuer l'analyse du processus même de développement des logiciels; utiliser et appliquer les techniques de réingénierie et de réutilisation.

#### Contenu

Bref aperçu des approches et des normes du développement de logiciels. Étude de quelques cycles de base de développement de logiciels par le paradigme de décision/justification. Illustration sur des exemples. Approches de réingénierie et de rétro-ingénierie des logiciels: limites et perspectives. Techniques de réutilisation des logiciels. Environnements et ateliers de développement assisté des logiciels. Études de cas.

---

## IFT721 - Métriques des logiciels

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Décrire, classer et comparer les mesures et les métriques classiques; choisir et expliquer en ses propres termes les articles de recherches récents les plus significatifs publiés dans le domaine des métriques de logiciel; justifier et planifier l'utilisation des métriques et pouvoir décrire les principaux problèmes potentiels reliés à leur exploitation.

#### Contenu

Métriques dans le cycle de vie des systèmes informatiques; métriques de développement, de conception et d'analyse. Métriques et modèles de fiabilité. Cadre expérimental. Micro et macromodèles. Évaluation de modèles. Automatisation et exploitation des mesures : estimation et contrôle des projets, assurance de qualité, mesure de la productivité, conception à base de métriques.

---

## IFT722 - Génie logiciel

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les problèmes contemporains du génie logiciel; connaître et comprendre les concepts et techniques propres au génie logiciel; approfondir un langage de spécification et une méthode de conception; s'initier à des outils logiciels en réalisant un projet de conception de systèmes.

#### Contenu

Environnement de développement. Méthodes de modélisation et de spécification de systèmes. Validation et vérification de spécifications. Outils logiciels. Programmation automatique et outils logiciels à base de connaissances. Méthodes de conception. Comparaison de méthodes. Prototypage. Réutilisation du logiciel.

---

## IFT723 - Sujets approfondis en bases de données

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Reconnaître les activités et les problèmes de la modélisation des données dans le contexte des bases de données; reconnaître les problèmes de recherche fondamentaux dans le domaine des bases de données.

### Contenu

Analyse de différents modèles de données (réseau, relationnel, sémantique, etc.). Concepts fondamentaux : structures, contraintes, opérations. Conception des bases de données centralisées et distribuées. Étapes de la conception, modélisation conceptuelle, implantation, administration des bases de données (DBA). Répartition et allocation des données, concurrence, intégrité et recouvrement. Orientations futures : les machines BD (*database machines*), les systèmes de gestion des systèmes de bases de données intelligentes, les bases de données orientées objets telles que Object Store, O2 et Versant, ainsi que les bases de données déductives.

## IFT724 - Systèmes à base de connaissances

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître de façon approfondie les techniques de raisonnement, de représentation et d'acquisition des connaissances; connaître et utiliser le processus de développement des systèmes à base de connaissances.

### Contenu

Typologie des connaissances et des raisonnements. Représentation de connaissances par les règles, réseaux sémantiques, *frames*, réseaux bayésiens. Raisonnements non monotoniques et probabilistes. Logique floue et modèles connexionnistes. Apprentissage à partir des exemples (par induction), par déduction et par analogie. Planification. Architecture des systèmes à base de connaissances. Processus de développement d'un système à base de

connaissances. Structures de contrôle. Algorithmes d'appariements. Outils de développement des systèmes à base de connaissances.

## IFT729 - Conception de systèmes temps réel

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et repérer les problèmes inhérents au développement de systèmes temps réel; connaître et appliquer le traitement du temps au niveau des systèmes informatiques; spécifier, concevoir, programmer et vérifier des systèmes temps réel.

### Contenu

Types de systèmes temps réel. Représentation du temps, contraintes de temps, horloge, synchronisation d'horloges. Formalismes utilisés dans la spécification de systèmes temps réel : machines à états, *statecharts*, réseaux de Petri, Grafcet. Approche axiomatique de spécification de contraintes temporelles. Architecture des systèmes temps réel. Acquisition et traitement de l'information en temps réel. Modèles utilisés dans la conception de systèmes temps réel : modèles basés sur les événements, modèles basés sur les graphes, modèles des tâches, modèles des processus, modèles du contrôle. Programmation d'applications. Approfondissement de certains sujets par des lectures supplémentaires.

## IFT735 - Entrepôt et forage de données

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts sous-jacents à la réalisation d'un entrepôt de données. Comprendre les concepts sous-jacents au forage de données et le rôle du forage dans la réalisation d'un entrepôt de données. Réaliser un entrepôt de données (*data warehouse*) et lui appliquer des techniques de forage (*data mining*).

### Contenu

Définitions et liens avec le contexte d'affaires d'une entreprise. Revue des enjeux et définition des besoins. Caractéristiques et architecture d'un entrepôt. Métadonnées. Modèles multidimensionnels. Schémas. Démarche de construction d'un entrepôt. Caractéristique du forage. Modèles et algorithmes. Processus de forage. Limitations, défis et outils du forage. Choix des éléments constitutifs.

## IFT737 - Conception des systèmes parallèles et distribués

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et appliquer les concepts des systèmes distribués; identifier et évaluer les problèmes qu'entraîne leur implantation; comprendre et maîtriser diverses implantations de ces concepts.

### Contenu

Présentation des concepts et architectures de base des systèmes : le modèle objets, le contrôle des accès, le contrôle réparti, la fiabilité, l'hétérogénéité, l'efficacité et la tolérance aux fautes. Applications de ces concepts à la conception des systèmes d'exploitation répartis, des serveurs de fichiers répartis et des bases de données distribuées. Répartition des charges et des ressources : taxonomie et algorithmes. Gestion des systèmes répartis.



---

## IFT740 - Programmation parallèle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les algorithmes parallèles, les langages et les techniques de programmation qui ont été développés pour les différentes classes d'ordinateurs parallèles.

### Contenu

Classification des algorithmes et des architectures parallèles. Ordinateurs pipelines et traitement vectoriel. Vectorisation des programmes. Ordinateurs matriciels, leurs algorithmes et langages de programmation. Multiprocesseurs. Détection du parallélisme dans les programmes et algorithmes parallèles pour les multiprocesseurs. Ordinateurs et langages flot de données. Ordinateurs systoliques.

---

## IFT743 - Fiabilité des systèmes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les modèles et utiliser les techniques de détection et d'isolation des fautes matérielles et logicielles; concevoir un système robuste et tolérant aux fautes.

### Contenu

Fiabilité du matériel et du logiciel d'un système informatique. Fautes matérielles : approches expérimentales et empiriques; théories fondées sur le modèle; détection des fautes; isolation des

fautes. Fautes logicielles : techniques de tests; détection des fautes; recouvrement; rectification. Etudes de cas.

---

## IFT744 - Sujets approfondis en télématique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître de façon approfondie les protocoles; connaître et apprécier le niveau actuel de la recherche en télécommunications.

### Contenu

Modèle de référence de l'ISO. Architecture TCP/IP. Interconnexion des réseaux (IP). Couche transport : ISOTP, TCP, UDP. Couche session. Couche présentation. Couche application: ACSE, ROSE, CCR, VT, FTAM, MOTIS, Telnet, FTP, SMTP. Aspects système : DNS, X.500. Spécification, vérification et implantation de protocoles. Langages de spécification formelle : ASN.1, SDL, Estelle, Lotos. Tests de conformité et séquences de tests. Gestion des réseaux : CMIP, SNMP.

---

## IFT745 - Simulation de modèles

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les concepts classiques utilisés en modélisation et simulation de système.

### Contenu

Techniques de simulation. Méthodes de Monte

Carlo. Génération de variables aléatoires. Processus poissonniens. Langages de simulation contemporains. Schémas expérimentaux et techniques d'évaluation des résultats expérimentaux.

### Préalable(s)

(STT289 ou STT418)

---

## IFT747 - Conception et gestion des systèmes d'information

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître, appliquer et évaluer les méthodes et techniques de conception et de gestion des systèmes d'information complexes et évolutifs.

### Contenu

Problématique de l'ingénierie des systèmes d'information. Principes méthodologiques adaptés à l'ingénierie des systèmes d'information. Qualité et ingénierie des systèmes d'information. Modélisation et conception de bases de données pour les systèmes d'information. Sécurité des systèmes d'information automatisés. Conduite des projets et gestion des systèmes d'information. Évolution et suivi des systèmes d'information. Modélisation d'entreprises. Perspectives dans les systèmes d'information.

---

## IFT749 - Sujets choisis en informatique de systèmes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en informatique de systèmes.

---

## IFT762 - Aspects numériques des algorithmes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les besoins spécifiques aux calculs numériques; étudier les difficultés propres à l'implantation effective d'algorithmes numériques et les solutions apportées dans les logiciels modernes.

### Contenu

Généralités: algèbre et analyse numérique, erreurs d'arrondi. Applications, par exemple, aux équations linéaires et non linéaires, aux problèmes d'optimisation et à la statistique. Algorithmes parallèles, machines vectorielles. Autres représentations des nombres.

---

## IFT767 - Théorie de la complexité

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Identifier les principaux aspects de la théorie de la complexité et évaluer la complexité intrinsèque d'un problème.

### Contenu

Modèles de calculs séquentiels et parallèles. Mesures de la complexité : temps, espace, nombre de processeurs. Hiérarchie des classes de complexité : NC, P, NP, Pespace. Notions afférentes : décidabilité, non-déterminisme, oracles, complétude. Calcul de bornes inférieures.

---

## IFT769 - Sujets choisis en informatique théorique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en informatique théorique.

---

## IFT776 - Programmation scientifique en Python

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Pouvoir développer des programmes de bonne qualité à l'aide du langage de programmation Python.

### Contenu

Introduction aux ordinateurs. La syntaxe générale et les types de base de Python. Les structures de contrôle : séquence, sélection, itération, récursivité. Concept de fonctions et d'abstraction procédurale. Concept de base de l'abstraction de données. Les entrées/sorties. Utilisation de bibliothèques pour la programmation scientifique.

---

## IFT779 - Systèmes à événements discrets

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre et pouvoir mettre en pratique la modélisation et le contrôle des systèmes à événements discrets (SED), les algorithmes de synthèse de contrôleurs et les applications de contrôle à partir d'une utilisation intensive de la théorie des automates et des langages formels ainsi que la logique temporelle.

### Contenu

Introduction aux langages formels. Introduction aux treillis. Contrôle des SED avec observation totale. Contrôle des SED avec observation partielle. Contrôle des SED ayant un comportement infini. Choix de sujets parmi : contrôle en ligne, contrôle des SED basé sur les états, contrôle des SED avec contraintes temporelles, contrôle des SED vectoriels, réseaux de Pétri et synthèse de contrôleurs.

---

## IFT780 - Réseaux neuronaux

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre plusieurs types de réseaux de neurones. Savoir les implanter, les entraîner et analyser leur performance. Savoir lire, comprendre, synthétiser et présenter des travaux d'articles scientifiques sur les réseaux de neurones. Pouvoir reproduire les résultats d'un article scientifique ou concevoir un nouveau réseau de neurones puis évaluer sa performance.

## Contenu

Apprentissage supervisé par réseaux de neurones : classification et régression avec réseaux à propagation avant et prédiction de cibles. Réseaux de neurones classiques : perceptron multicouches et régression logistique. Réseaux à convolution et architectures profondes (*deep learning*) modernes : VGG, InceptionNet, ResNet, UNet, etc. Applications à l'imagerie : reconnaissance, segmentation, localisation, transfert de style, etc. Réseaux de neurones récurrents et applications à l'analyse de texte. Modèles génératifs adversaires et réseaux de neurones non supervisés : auto-encodeurs et auto-encodeurs variationnels. Bonnes pratiques : transfert d'entraînement, augmentation de données, normalisation, méthodes d'entraînement modernes, visualisation. Concepts avancés : modèles d'attention, autoML, compression, convolution dilatées.

---

## IFT781 - Théorie des automates et des langages formels

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir sa connaissance des principaux outils mathématiques servant à résoudre les problèmes théoriques posés par les progrès de l'informatique.

### Contenu

Automates finis, à piles, linéairement bornés. Langages réguliers, indépendants et dépendants du contexte. Relations entre ces divers types d'éléments. Problèmes décidables et indécidables. Machine de Turing. Machine de Turing universelle. Problème de l'arrêt. Classe des ensembles récursifs. Propriétés de fermeture des langages. Langages de Pétri.

---

## IFT783 - Implantation des

## langages de programmation

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec la compilation par réduction de graphe des langages fonctionnels types et des langages fonctionnels à objets; être capable de réécrire en lambda-calcul des expressions d'un langage fonctionnel, d'écrire un vérificateur de type, d'appliquer des méthodes d'optimisation à la réduction de graphe et enfin d'utiliser correctement ces concepts lors d'une implantation d'extensions objets.

### Contenu

Compilation : lambda-calcul, sémantique opérationnelle, réduction, sémantique notationnelle. Traduction d'un langage fonctionnel en lambda-calcul, schémas TE, TD. Types structurés et sémantique du filtrage. Compilation du filtrage. Réécriture des abstractions lambda de filtrage. Listes en compréhension. Contrôle de types polymorphes. Vérificateur de type. Réduction de graphe : représentation de programme. Sélection du redex suivant. Réduction du graphe d'une expression lambda. Supercombinateurs, supercombinateurs récursifs. Évaluation totalement paresseuse, combinateurs SK. Machine G. Optimisation. Analyse d'exactitude. Réduction parallèle de graphe. Implantation d'extensions objets : ObjVLisp, Loops.

---

## IFT784 - Projet d'intégration et de recherche

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à la R et D, développer son aptitude à communiquer; démontrer sa capacité de réaliser un projet en informatique de façon autonome et de le présenter sous une forme écrite et orale; parfaire son autonomie d'apprentissage : intégrer les connaissances acquises à de nouvelles connaissances.

### Contenu

Projet choisi en fonction des objectifs précités et réalisé sous la direction d'une professeure ou d'un professeur du Département. Le cas échéant, le projet exigera l'intégration de l'étudiante ou de l'étudiant dans un laboratoire de recherche du Département. Gestion de projet; analyse de performance; techniques de mise au point; analyse des besoins, impact social; traitement de problématiques en fonction du secteur d'activités.

---

## IFT785 - Approches orientées objets

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les concepts des approches orientées objets; concevoir le développement de systèmes informatiques dans une optique orientée objets; comparer des méthodes et outils orientés objets afin de pouvoir choisir ceux qui conviennent le mieux dans le développement de systèmes particuliers.

### Contenu

Concepts de base : objet, acteur, agent, classe, message, héritage, délégation, instanciation, clonage, spécialisation, différenciation, classe abstraite, généricité, polymorphisme, persistance. Méthodes d'analyse et de conception orientées objets, comme OOD, HOOD, OMT, OOSE, OOAD et RDD. Langages orientés objets, tels que Smalltalk, C++, Eiffel, CLOS, ABCL. Outils pour le développement orienté objets.

---

## IFT789 - Ontologies réalistes — fondements et utilisation

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique les bases logiques, philosophiques et informatiques de l'ontologie appliquée; construire une ontologie réaliste d'un domaine limité; collaborer efficacement avec des spécialistes d'autres domaines que le sien lors de l'élaboration d'une ontologie appliquée.

### Contenu

Capacités, limites et problèmes des modèles conceptuels informatiques (entité-association, objet et relationnel). Ontologie philosophique et ontologie appliquée. Ontologie appliquée et interopérabilité des données. Réalisme et nominalisme. Méthode réaliste en construction d'ontologie. Falsifiabilité des ontologies, perspectives 3D/4D, granularité de l'information. Ontologies de domaine, de haut-niveau, de niveau intermédiaire et d'application. Erreurs fréquentes dans des modèles d'information courants; résolution par la méthode réaliste. Techniques du web sémantique. Présentation de quelques outils représentatifs. Présentation de quelques ontologies de haut niveau représentatives. Étude détaillée d'une ontologie réaliste de haut niveau (continuant, occurrent, qualité, entités réalisables, etc.). Principe d'orthogonalité. Analyse logique des relations de tout à partie (méréologie). Règles de construction (règles formelles, bonnes pratiques, usages et astuces). Langages d'interrogation représentatifs. Logique de description et raisonnement (logique de proposition, logique de premier ordre; décidabilité, raisonneurs, classification, algorithmes et complexité). Comparaison avec un langage de spécification.

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre et maîtriser des théories et méthodes de base pour la science des données.

### Contenu

Inférence statistique : procédures statistiques fondamentales, estimation des paramètres d'un modèle, tests des hypothèses liées aux caractéristiques structurelles d'un modèle, intervalle de confiance pour les paramètres de modèle. Techniques de forage de données : analyse exploratoire des données, prétraitement, visualisation, recherche et extraction des règles d'association, classification et prédiction, analyse de regroupement. Recherche d'information : principe, concepts de base, indexation, engins de recherche. Applications dans divers domaines tels que la santé, l'intelligence d'affaires, les réseaux sociaux et la finance.

---

## IFT800 - Algorithmique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance approfondie des techniques de conception et d'analyse de performance des algorithmes.

### Contenu

Notions avancées en développement et analyse d'algorithmes. Problèmes sans solution polynomiale. Algorithmes d'approximation - approches combinatoires et par programmation linéaire. Algorithme à complexité paramétrée - construction de noyau (kernelisation), branchement borné et autres techniques.

---

## IFT801 - Séminaire de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## IFT802 - Séminaire de recherche II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## IFT799 - Science des données

### SOMMAIRE

---

## IFT803 - Séminaire de recherche III

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

#### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## IFT804 - Séminaire de recherche IV

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

#### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## IFT805 - Rencontre avec le comité de mentorat I - Doctorat en informatique

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Établir l'échéancier des activités pédagogiques du doctorat en informatique, définir les activités de formation requises et le cadre de déroulement du doctorat ainsi que discuter des projets pouvant être ciblés.

#### Contenu

Utilisation du plan de formation et de son échéancier pour définir avec la directrice ou le directeur les conditions dans lesquelles se dérouleront les travaux et les activités requises pour obtenir le diplôme. Confirmation de l'échéancier convenu en rencontre avec le comité de mentorat.

---

## IFT806 - Rencontre avec le comité de mentorat II - Doctorat en informatique

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en informatique, présenter le projet de recherche, les acquis de formation, la bibliographie reliée ainsi que les résultats préliminaires. Établir un échéancier du projet.

#### Contenu

Rédaction d'un court rapport d'une page sur les progrès du projet en cours et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet. Discussion avec le comité de la problématique de recherche, du suivi de la littérature et des résultats des travaux préliminaires.

---

## IFT807 - Rencontre avec le

## SOMMAIRE | comité de mentorat III - Doctorat en informatique

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en informatique, présenter la progression du projet de recherche, la bibliographie reliée ainsi que les résultats les plus prometteurs. Établir un nouvel échéancier du projet menant à la rédaction éventuelle de la thèse.

#### Contenu

Rédaction d'un court rapport d'une page sur les progrès du projet en cours et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet. Discussion avec le comité de la problématique de recherche et des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet.

---

## IFT808 - Rencontre avec le comité de mentorat IV - Doctorat en informatique

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en informatique, présenter les résultats du projet de recherche, la bibliographie reliée ainsi que les résultats les plus prometteurs. Établir un échéancier de rédaction de la thèse ainsi que son plan.

#### Contenu

Rédaction d'un court rapport d'une page sur les résultats et les finalités du projet et d'une autre

page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet. Discussion avec le comité des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet. Préparation à la rédaction de la thèse.

---

## IFT809 - Activités de recherche en informatique I

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la démarche scientifique.

### Contenu

Recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes; définition d'une problématique de recherche; détermination des hypothèses de travail; élaboration de la méthodologie à être utilisée; élaboration d'un plan de travail. Au terme de cette activité, dépôt d'un plan détaillé de sa recherche ou d'un plan préliminaire qui sera complété durant les *Activités de recherche complémentaire I*.

---

## IFT810 - Rencontre avec le comité de mentorat I - Maîtrise en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Établir l'échéancier des activités pédagogiques de la maîtrise en informatique, définir les activités de

formation requises et le cadre de déroulement de la maîtrise ainsi que discuter des projets pouvant être ciblés.

### Contenu

Utilisation du plan de formation et de son échéancier pour définir avec la directrice ou le directeur les conditions dans lesquelles se dérouleront les travaux et les activités requises pour obtenir le diplôme. Confirmation de l'échéancier convenu en rencontre avec le comité.

---

## IFT811 - Rencontre avec le comité de mentorat II - Maîtrise en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en informatique, présenter le projet de recherche, les acquis de formation, la bibliographie reliée ainsi que les résultats les plus prometteurs. Établir un échéancier de conclusion du projet.

### Contenu

Discussion avec le comité de la problématique de recherche et des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet. Considérer la possibilité d'un passage accéléré au doctorat. Rédaction d'un court rapport d'une page sur les progrès du projet en cours et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet.

---

## IFT812 - Rencontre avec le comité de mentorat III - Maîtrise en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en informatique, présenter les résultats du projet de recherche, la bibliographie reliée ainsi que les résultats du projet. Établir un échéancier de rédaction du mémoire.

### Contenu

Discussion avec le comité de la problématique de recherche et des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet. Préparation à la présentation du séminaire et à la rédaction du mémoire. Rédaction d'un court rapport.

---

## IFT813 - Modèles hiérarchiques pour l'apprentissage machine des données spatiotemporelles

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les principaux concepts et les principales méthodes pour l'apprentissage machine des modèles hiérarchiques spatiotemporels; apprendre à concevoir et implanter des outils informatiques d'analyse de données spatiotemporelles.

### Contenu

Phénomènes spatiotemporels, modélisation hiérarchique, estimation de modèles hiérarchiques, sélection de modèles hiérarchiques, inférence bayésienne, approximation de densité de probabilités, réduction de dimension, modèles pour les données temporelles, spatiales et spatiotemporelles. Les concepts sont illustrés par des applications dans divers domaines de la téléphonie, des réseaux sociaux, de la santé, de l'imagerie et de l'écologie.

---

## IFT819 - Activités de recherche complémentaire I

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la démarche scientifique.

### Contenu

Élaboration du plan préliminaire de la recherche résultant des *Activités de recherche en informatique I*, en précisant davantage la problématique de recherche, les hypothèses de travail ou la méthodologie. Description détaillée des travaux à effectuer qui permettront de mener le projet à terme dans le cadre des *Activités de recherche en informatique II* ou, au besoin, de compléter les travaux dans le cadre des *Activités de recherche complémentaire II*.

---

## IFT821 - Méthodologie de communication en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les outils et les techniques pour présenter des travaux de recherche en informatique, autant oralement que par écrit.

### Contenu

Règles de rédaction d'un document technique du domaine de l'informatique. Rédaction d'un article et évaluation de la qualité d'un texte. Prestation devant public et évaluation de la qualité d'une présentation orale.

---

## IFT822 - Présentation des résultats de recherche

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Présenter et vulgariser des résultats des travaux de recherche scientifique.

### Contenu

Présentation des résultats des travaux de recherche de maîtrise lors d'une journée de recherche organisée par le Département d'informatique.

---

## IFT823 - Activités de recherche en informatique II

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie de recherche et le plan de travail résultant des *Activités de recherche en informatique I* ou des *Activités de recherche complémentaire I*.

### Contenu

Poursuite de la démarche scientifique en mettant en pratique le plan détaillé résultant des *Activités de recherche en informatique I* ou des *Activités de recherche complémentaire I*. Au terme de l'activité, rédaction de son mémoire ou achèvement de sa démarche scientifique dans le cadre des *Activités de recherche complémentaire II*.

---

## IFT824 - Activités de recherche complémentaire II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la démarche scientifique.

### Contenu

Poursuite du projet de recherche résultant des *Activités de recherche en informatique II*, selon les besoins. Au terme de l'activité, rédaction de son mémoire.

---

## IFT828 - Stage

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Expérimenter et appliquer dans une perspective analytique en milieu de travail les connaissances acquises lors de la formation théorique. S'initier aux méthodes de travail d'un organisme public ou d'une entreprise privée. Démontrer sa compétence à rédiger un rapport de stage respectant les exigences de la rédaction technique en milieu de travail ou de la recherche scientifique.

### Contenu

Réalisation d'un stage dans un milieu donné afin de s'initier aux méthodes de travail de l'employeur et à sa culture organisationnelle et de participer à ses activités à titre de professionnel hautement qualifié. Rédaction d'un rapport de stage conforme aux règles de présentation

énoncées dans le guide départemental, faisant état du cadre de travail, des résultats émanant du stage et faisant une analyse critique du travail réalisé. Travail fait sous la supervision d'un ou d'une responsable de stage.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 18 crédits

---

## IFT829 - Rapport de stage

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Démontrer sa compétence à rédiger un rapport de stage respectant les exigences de la rédaction technique en milieu de travail ou de la recherche scientifique.

#### Contenu

Rédaction d'un rapport de stage faisant état du cadre de travail, des résultats émanant du stage et présentant une analyse critique du travail réalisé. Utilisation d'un outil de mise en page selon les règles de présentation établies.

#### Concomitante(s)

[IFT828](#)

---

## IFT830 - Essai

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Réaliser un exposé écrit sur un sujet ayant fait l'objet d'une étude personnelle; faire état de son

aptitude à traiter systématiquement d'un sujet pertinent au domaine de l'informatique, de la bio-informatique ou de l'imagerie et médias numériques.

#### Contenu

Rédaction d'un essai dont le contenu varie selon le sujet traité. L'essai comprend un survol critique des sources et références pertinentes, une analyse théorique et critique appropriée au sujet, une synthèse ainsi que la transmission des connaissances et des conclusions d'une façon intégrée et complète. Utilisation d'un outil de mise en page selon les règles de présentation établies.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 27 crédits

---

## IFT835 - Stage

### SOMMAIRE

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Expérimenter et appliquer dans une perspective analytique en milieu de travail les connaissances acquises lors de la formation théorique. S'initier aux méthodes de travail d'un organisme public ou d'une entreprise privée. Démontrer sa compétence à rédiger un rapport de stage respectant les exigences de la rédaction technique en milieu de travail ou de la recherche scientifique.

#### Contenu

Réalisation d'un stage dans un milieu donné afin de s'initier aux méthodes de travail de l'employeur et à sa culture organisationnelle et de participer à ses activités à titre de professionnel hautement qualifié. Rédaction d'un rapport de stage conforme aux règles de présentation énoncées dans le guide départemental, faisant état du cadre de travail, des résultats émanant du stage et faisant une analyse critique du travail réalisé. Travail fait sous la supervision d'un ou d'une responsable de stage.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 18 crédits

---

## IFT836 - Présentation du rapport de stage

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Présenter et vulgariser les résultats du stage.

#### Contenu

Présentation des résultats des travaux effectués durant le stage d'une maîtrise de type cours.

---

## IFT838 - Essai

### SOMMAIRE

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Réaliser un exposé écrit sur un sujet ayant fait l'objet d'une étude personnelle; faire état de son aptitude à traiter systématiquement d'un sujet pertinent au domaine de l'informatique, de la bio-informatique ou de l'imagerie et médias numériques.

#### Contenu

Rédaction d'un essai dont le contenu varie selon le sujet traité. L'essai comprend un survol critique des sources et références pertinentes, une analyse théorique et critique appropriée au sujet, une synthèse ainsi que la transmission des connaissances et des conclusions d'une façon intégrée et complète. Utilisation d'un outil de



mise en page selon les règles de présentation établies.

#### **Préalable(s)**

Avoir obtenu 27 crédits

---

## IFT839 - Présentation de l'essai

#### **SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### **Cible(s) de formation**

Présenter et vulgariser les résultats d'un essai de maîtrise.

#### **Contenu**

Présentation des résultats des travaux effectués dans un essai de maîtrise lors d'une journée de recherche organisée par le Département d'informatique.

---

## IFT845 - Activités de recherche I

#### **SOMMAIRE**

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### **Cible(s) de formation**

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

#### **Contenu**

Recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes; définition d'une problématique de recherche; détermination des hypothèses de travail; élaboration de la méthodologie à être utilisée. À la fin de cette activité, l'étudiante ou l'étudiant doit déposer un

plan préliminaire de sa recherche.

---

## IFT846 - Activités de recherche II

#### **SOMMAIRE**

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### **Cible(s) de formation**

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche scientifique.

#### **Contenu**

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet. Au terme de l'activité, l'étudiante ou l'étudiant est autorisé à rédiger son mémoire.

---

## IFT848 - Mémoire

#### **SOMMAIRE**

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### **Cible(s) de formation**

Rédiger un mémoire de maîtrise dans une langue de qualité, conformément aux règles de l'Université.

#### **Contenu**

Rédaction d'un mémoire décrivant les résultats obtenus au cours d'activités de recherche et démontrant l'acquisition d'aptitudes à poser un problème, à en faire l'analyse et à proposer des solutions appropriées. Utilisation d'un outil de mise en page selon les règles de présentation établies.

---

## IFT849 - Mémoire

#### **SOMMAIRE**

Crédits : 11 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### **Cible(s) de formation**

Rédiger un mémoire de maîtrise dans une langue de qualité, conformément aux règles de l'Université.

#### **Contenu**

Rédaction d'un mémoire décrivant les résultats obtenus au cours d'activités de recherche et démontrant l'acquisition d'aptitudes à poser un problème, à en faire l'analyse et à proposer des solutions appropriées. Utilisation d'un outil de mise en page selon les règles de présentation établies.

---

## IFT850 - Stage

#### **SOMMAIRE**

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### **Cible(s) de formation**

Expérimenter et appliquer dans une perspective analytique en milieu de travail les connaissances acquises lors de la formation théorique. S'initier aux méthodes de travail d'un organisme public ou d'une entreprise privée. Démontrer sa compétence à rédiger un rapport de stage respectant les exigences de la rédaction technique en milieu de travail ou de la recherche scientifique.

#### **Contenu**

Réalisation d'un stage dans un milieu donné afin de s'initier aux méthodes de travail de l'entreprise et à sa culture organisationnelle et de participer à ses activités à titre de professionnelle ou

professionnel hautement qualifié. Rédaction d'un rapport de stage faisant état du cadre de travail, des résultats émanant du stage et faisant une analyse critique du travail réalisé. Travail fait sous la supervision d'une personne responsable de stage.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 18.00 crédits

---

## IFT855 - Essai

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Réaliser un exposé écrit sur un sujet ayant fait l'objet d'une étude personnelle; faire état de son aptitude à traiter systématiquement d'un sujet pertinent au domaine de l'informatique, de la bio-informatique ou de l'imagerie et médias numériques.

#### Contenu

Rédaction d'un essai dont le contenu varie selon le sujet traité. L'essai comprend un survol critique des sources et références pertinentes, une analyse théorique et critique appropriée au sujet, une synthèse ainsi que la transmission des connaissances et des conclusions d'une façon intégrée et complète. Utilisation d'un outil de mise en page selon les règles de présentation établies.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 27.00 crédits

---

## IFT870 - Forage de données

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprendre les concepts et les techniques de base pour l'entrepôt et le forage de données.  
Comprendre le rôle du forage dans la réalisation d'un entrepôt de données. Acquérir des habiletés pour développer des systèmes de forage.  
Appliquer ces concepts et techniques pour la résolution de problèmes.

#### Contenu

Entrepôts de données et technologie pour le forage : caractéristiques et architecture, métadonnées, modèles multidimensionnels, démarche de construction d'un entrepôt.  
Processus de forage. Techniques de forage : caractérisation du forage descriptif versus prédictif, prétraitement de données, recherche et extraction des règles d'association, méthodes pour la classification et la prédiction, analyse de faisceaux, évaluation de résultats.

---

## IFT888 - Examen de synthèse

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Démontrer un niveau adéquat de connaissances générales en informatique et la capacité d'établir des liens entre ces connaissances pour les utiliser dans la résolution de problèmes.

#### Contenu

Examen de connaissances générales portant sur les structures de données et les algorithmes et sur deux sujets choisis par l'étudiante ou l'étudiant, en lien avec sa thématique de recherche et approuvés par sa directrice ou son directeur de recherche. L'examen comporte une partie écrite et une partie orale, selon les modalités décrites dans le règlement des études supérieures du Département.

---

## IFT889 - Proposition de thèse

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Décrire le projet de recherche devant mener à la thèse. Démontrer une aptitude à réaliser ce projet de manière autonome.

#### Contenu

Rédaction d'un document décrivant le projet de recherche et abordant le contexte, la problématique, la méthodologie, les résultats attendus, le plan de travail, l'état des connaissances, le tout appuyé par une bibliographie. Présentation orale du projet devant un jury. Évaluation selon les modalités décrites dans le règlement des études supérieures du Département.

#### Préalable(s)

IFT888

---

## IFT890 - Rapport de recherche préliminaire

### SOMMAIRE

Crédits : 13 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Rédiger un rapport présentant le projet de recherche faisant l'objet du doctorat et décrivant l'état d'avancement de cette recherche.

#### Contenu

Rédaction d'un rapport comprenant une présentation du projet de recherche, une revue de la littérature pertinente, une description de l'état d'avancement de la recherche au moment

d'écrire le rapport ainsi qu'une description des perspectives futures du projet.

---

## IFT891 - Activités de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine, élaborer une problématique de recherche et réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

## IFT893 - Activités de recherche III

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de valider les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

### Contenu

Définition de la problématique. Détermination des hypothèses de travail. Utilisation des approches méthodologiques. Poursuite du plan de recherche.

---

## IFT898 - Thèse de doctorat en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 21 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en informatique, apporter une contribution significative aux connaissances de sa discipline en menant à terme de façon autonome un projet de recherche. Conceptualiser à partir de connaissances relatives à son domaine en faisant preuve de pensée critique.

### Contenu

Rédaction d'un document comportant une revue ciblée et critique de la littérature pertinente au domaine de recherche, une mise en contexte de la problématique justifiant son importance par rapport aux recherches actuelles, une description de la méthodologie utilisée, une présentation des résultats obtenus, leur interprétation critique et une discussion générale démontrant l'importance et l'originalité des travaux de recherche. Soutenance de la thèse lors d'une présentation publique devant un jury.

---

## IFT892 - Activités de recherche II

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

### Contenu

Définition de la problématique. Détermination des hypothèses de travail. Choix des approches méthodologiques. Élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

## IFT894 - Activités de recherche IV

### SOMMAIRE

Crédits : 14 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche; valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques. Finalisation du plan de recherche.

---

## IFT899 - Thèse

### SOMMAIRE

Crédits : 25 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apporter une contribution significative aux connaissances de sa discipline en menant à terme de façon autonome un projet de recherche. Conceptualiser à partir de connaissances relatives à son domaine en faisant preuve de pensée critique.

## Contenu

Rédaction d'un document comportant une revue ciblée et critique de la littérature pertinente au domaine de recherche, une mise en contexte de la problématique justifiant son importance par rapport aux recherches actuelles, une description de la méthodologie utilisée, une présentation des résultats obtenus, leur interprétation critique et une discussion générale démontrant l'importance et l'originalité des travaux de recherche. Soutenance de la thèse lors d'une présentation publique devant un jury.

# IGE100 - Conception et exploitation de bases de données

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître et comprendre l'architecture d'un système de bases de données à référence spatiale (BDRS); savoir développer une BDRS et exploiter le système de gestion de la BDRS et les diverses fonctions d'analyse spatiale et temporelle rattachées à la BDRS. Se familiariser avec les concepts pratiques de bases de données à référence spatiale (BDRS); s'initier à un système de gestion de BDRS; apprendre à manipuler les différentes opérations de saisie et de traitement des données géographiques et de représentation de l'information à référence spatiale dans une BDRS; faire preuve d'un esprit critique et d'une capacité de travail autonome.

## Contenu

Terminologie et architecture d'un système de gestion de BDRS. Analyse, conception et implantation de BDRS. Modélisation conceptuelle, logique et physique d'une BDRS. Cohérence des bases de données spatiales et contraintes d'intégrité spatiales. Modélisation de données spatiales. Indexation spatiale. Gestion des données attributaires. Requêtes spatiales. Approche objet dans les BDRS. Interfaces visuelles et hypercartes. Bases de données géomatiques distribuées. Représentation et diffusion de l'information. Axes de développement

des SIG logiciels (internet et intelligence artificielle). Fonctionnement des logiciels de gestion de BDRS. Apprentissage des fonctions importantes des logiciels étudiés. Projet de manipulation d'une BDRS.

# IGE200 - Introduction aux systèmes de gestion de bases de données géospatiales

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître et comprendre l'architecture moderne d'un système de bases de données à référence spatiale (BDRS) de type NoSQL et de type entrepôt de données; définir les bases de l'informatique géodécisionnelle; apprendre à alimenter et à utiliser les bases de données spatiales multidimensionnelles; se familiariser avec le traitement analytique en ligne (OLAP et SOLAP); s'initier au forage de données massives géospatiales; mettre en place un système géodécisionnel; faire preuve d'un esprit critique et d'une capacité de travail autonome.

## Contenu

Terminologie et architecture des systèmes de gestion de BDRS NoSQL et des entrepôts de données. Les formats GeoJSON et GML. Les composantes d'un système géodécisionnel. Les outils d'alimentation ETL. Les outils de Reporting et les tableaux de bord géoanalytiques. La gestion des données massives (Big Data). Le forage de données massives. Intégration dans les logiciels SIG. Projet de création d'un système géodécisionnel.

# IGE401 - Gestion de projet

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Gérer un projet de développement de logiciel d'envergure. Définir, mesurer et améliorer des processus logiciels. Gérer la qualité des produits logiciels.

## Contenu

Processus de développement de logiciel. Plan de projet. Diagrammes de Gantt et PERT. Chemin critique. Mesure et estimation de la taille d'un logiciel et de l'effort des activités. Développement d'échéanciers. Gestion d'équipes, de réunions et de risques. Principaux modèles de processus logiciel. Amélioration de processus basée sur la mesure. Gestion de configurations. Revue de produits. Vérification, mesures de qualité et gestion de la qualité. Présentation du PMBoK et des normes ISO et IEEE.

## Préalable(s)

(IFT232)  
et  
(STT418)

## Équivalente(s)

(IFT514)  
ou  
(IGL401)

# IGE487 - Modélisation de bases de données

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître les principes fondamentaux sous-jacents aux bases de données. Connaître les concepts de recherche d'information.

## Contenu

Base de données orientée objets. Notations ODL,

OQL, UML. Traduction d'un modèle orienté objet en un modèle relationnel. Modèle relationnel objet et relationnel étendu. Algèbre relationnelle. Transactions. Contrôle de la concurrence. Recouvrement. Optimisation des requêtes. Conception d'une base de données distribuée. Entrepôts et forage de données.

**Préalable(s)**

IFT287

**Équivalente(s)**

IFT487

---

## IGE502 - Systèmes d'information dans les entreprises

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître les avantages et les composantes principales d'un PGI (ERP). Comprendre les modules d'un PGI. Connaître les étapes de l'implantation d'un PGI. Être capable de prévoir les ressources requises. Créer un échéancier réaliste pour le déploiement d'un PGI. Connaître la gestion de la sécurité informatique dans un PGI.

**Contenu**

Historique et définitions : composantes d'un PGI et avantages; études de cas : SAP et R/3; adaptation. Sélection d'un PGI, d'un chef de projet, des autres ressources; justificatifs. Implantation : paramétrage, conversion de données, tests, outils de suivi, échéancier. Formation et support postimplantation.

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 45.00 crédits

**Équivalente(s)**

IFT502

---

## IGE511 - Aspects informatiques du commerce électronique

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître tous les concepts associés au commerce électronique. Connaître la problématique reliée à leur mise en place. Analyser, choisir et mettre en œuvre diverses solutions de commerce électronique.

**Contenu**

Importance du commerce électronique dans les organisations et l'économie. Approches B2B et B2C. Intranet et extranet. Stratégies de marketing et comportement du consommateur en lien avec le commerce électronique. Exigences particulières en matière de contrats, de sécurité et de confidentialité. Processus de développement et de gestion de projets propres au commerce électronique. Utilisation de diverses technologies contributives (SET, SOAP, Web 2,0, etc.)

**Concomitante(s)**

IFT606

---

## IGE592 - Projet en informatique de gestion I

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître tous les concepts associés au commerce électronique. Connaître la problématique reliée à leur mise en place.

Analyser, choisir et mettre en œuvre diverses solutions de commerce électronique.

**Contenu**

Importance du commerce électronique dans les organisations et l'économie. Approches B2B et B2C. Intranet et extranet. Stratégies de marketing et comportement du consommateur en lien avec le commerce électronique. Exigences particulières en matière de contrats, de sécurité et de confidentialité. Processus de développement et de gestion de projets propres au commerce électronique. Utilisation de diverses technologies contributives (SET, SOAP, Web 2,0, etc.)

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 48.00 crédits

**Équivalente(s)**

IFT424

---

## IGE690 - Projet en science des données

**SOMMAIRE**

Crédits : 6 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Intégrer les connaissances du génie logiciel à celles de l'informatique de gestion par l'élaboration d'une architecture et la conception d'un outil d'intelligence d'affaires.

**Contenu**

Sujet déterminé chaque trimestre en collaboration avec les professeurs et professeurs responsables de l'activité.

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 48 crédits

## IGE691 - Projet en commerce électronique

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances du génie logiciel à celles de l'informatique de gestion par l'élaboration d'une architecture et la conception d'un outil de commerce électronique.

### Contenu

Le sujet exact sera déterminé chaque trimestre en collaboration avec les professeurs et professeurs responsables de l'activité.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

## IGE692 - Projet en informatique de gestion II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances du génie logiciel à celles de l'informatique de gestion par l'élaboration d'une architecture et sa mise en œuvre dans un contexte de projet.

### Contenu

Le sujet exact sera déterminé chaque trimestre en collaboration avec les professeurs et professeurs responsables de l'activité.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

## IGE694 - Projet en système d'intelligence d'affaires

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances du génie logiciel à celles de l'informatique de gestion par l'élaboration d'une architecture et la conception d'un outil d'intelligence d'affaires.

### Contenu

Le sujet exact sera déterminé chaque trimestre en collaboration avec les professeurs et professeurs responsables de l'activité.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

## IGL301 - Spécification et vérification des exigences

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Spécifier, valider et vérifier les exigences des clients; en déduire une architecture technologique.

### Contenu

Spécifications fonctionnelles et non fonctionnelles. Diagramme de flux de données et modèles de données. Spécification textuelle des exigences. Cas d'utilisation et scénario. Validation des exigences. Génération de scénarios de tests d'acceptation. Élaboration de l'architecture.

Présentation des normes de spécification IEEE.

### Concomitante(s)

IFT232

## IGL501 - Méthodes formelles en génie logiciel

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et utiliser les méthodes formelles de spécification, de validation et de vérification.

### Contenu

Rappels mathématiques. Spécification à base de modèles. Algèbre de processus. Techniques de vérification : analyse formelle des spécifications, correction et preuve de spécifications, preuve de correction d'une implémentation, vérification par exploration de l'espace d'états (*model checking*). Techniques de validation : exécution de spécifications formelles, prototypage.

## IGL591 - Projet multidisciplinaire I

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances du génie logiciel par l'élaboration d'une architecture et la conception d'un produit. Ce cours est ouvert aux étudiantes et étudiants provenant d'autres programmes qui agiront à titre d'experts du domaine et de clients lors de la spécification du produit.

**Contenu**

Le sujet exact sera déterminé chaque trimestre en collaboration avec les professeurs et professeurs responsables de l'activité.

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 48.00 crédits

**Concomitante(s)**

IGL601

---

## IGL601 - Techniques et outils de développement

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Utiliser et planifier l'utilisation des principaux outils de développement dans le cadre de projets de grande envergure.

**Contenu**

Gestion de configuration : planification, gestion, techniques et outils. Validation et vérification : planification, gestion, techniques et outils. Automatisation des essais : planification, gestion, techniques et outils. Techniques de rédaction de cahiers d'essai.

**Préalable(s)**

IFT232

---

## IGL691 - Projet multidisciplinaire II

**SOMMAIRE**

Crédits : 6 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Intégrer les connaissances du génie logiciel par la mise en œuvre et la mise en exploitation d'un produit. Ce cours est ouvert aux étudiantes et étudiants provenant d'autres programmes qui agiront à titre d'experts du domaine et de clients lors de la validation et des essais.

**Contenu**

Le sujet exact sera déterminé chaque trimestre en collaboration avec les professeurs et professeurs responsables de l'activité.

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 48.00 crédits

**Concomitante(s)**

IGL601

---

## IGL709 - Sujets choisis en génie logiciel

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Approfondir un sujet choisi en génie logiciel afin de bien le maîtriser.

---

## IGL710 - Méthodes formelles en génie logiciel

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître et utiliser les méthodes formelles de spécification, de validation et de vérification.

**Contenu**

Rappels mathématiques. Spécification à base de modèles. Algèbre de processus. Techniques de vérification : analyse formelle des spécifications, correction et preuve de spécifications, preuve de correction d'une implémentation, vérification par exploitation de l'espace d'états (*model checking*). Techniques de validation : exécution de spécifications formelles, prototypage.

---

## IGL711 - Techniques et outils de développement

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Planifier l'utilisation des principaux outils de développement et les utiliser dans le cadre de projets de grande envergure.

**Contenu**

Gestion des versions. Techniques de conception de tests et d'essais. Gestion des anomalies : planification, gestion, techniques et outils. Gestion des configurations : planification, gestion, techniques et outils. Tests combinatoires. Automatisation des essais : planification, gestion, techniques et outils.

---

## IGL720 - Outils fondamentaux pour le génie logiciel

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître de manière approfondie les principaux outils mathématiques servant en génie logiciel, afin de pouvoir résoudre les problèmes théoriques et pratiques posés par les progrès de cette discipline; identifier les concepts classiques utilisés dans la modélisation des systèmes; analyser et évaluer les comportements des systèmes complexes.

### Contenu

Étude approfondie des outils de modélisation. Théorie des modèles. Modèles de déduction naturelle. Logiques d'ordre supérieur et logiques typées. Modèles avancés de simulation. Étude approfondie des outils d'analyse. Preuves formelles. Techniques de réécriture. Schémas avancés de simulation et flux de contrôle. Approches d'évaluation et d'interprétation des simulations.

---

## IGL734 - Méthodes formelles de spécification

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comparer les grandes familles de méthodes de spécification formelle (orientées état, orientées événement, algébriques, hybrides) et les techniques de preuve associées.

### Contenu

Bref rappel des outils mathématiques (théorie des ensembles, logique des prédicats du premier ordre, logiques temporelles). Étude de diverses méthodes orientées état, orientées événement, algébriques et hybrides. Sémantique des langages de spécification formelle (dénotationnelle, opérationnelle, axiomatique, algébrique). Raffinement. Preuve de propriétés. Transformation de spécifications d'une famille à une autre. Génération de tests à partir de spécifications formelles. Étude de prouveurs de théorème.

---

## IGL752 - Techniques de vérification et de validation

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les principales approches utilisées dans les techniques de vérification et de validation.

### Contenu

Rappel sur la logique des prédicats et les logiques temporelles. Principales classes de propriétés formelles des spécifications de systèmes. Système de transition. Automate de Büchi. Vérification de formules LTL. Vérification de formules CTL. Équivalence et abstraction. Réduction par ordre partiel. Vérification de propriétés sur des automates temporisés. Systèmes probabilistes. Étude de différents outils de vérification.

---

## IGL754 - Gestion de projets

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Gérer et coordonner des projets de développement de logiciel d'envergure moyenne impliquant plusieurs ressources. Définir, mesurer et améliorer des processus logiciels. Gérer la qualité des produits logiciels.

### Contenu

Processus et modèles de développement logiciel. Plan de projet. Organisation d'une équipe de projet. Diagrammes de Gantt et de PERT. Chemin critique. Mesure et estimation de la taille d'un

logiciel (LOC, FP, COSMIC-FFP). Construction de modèles d'estimation de l'effort et estimation des échéanciers. Gestion des réunions de projet et des problématiques. Amélioration de processus basée sur la mesure. Gestion des configurations. Revue de produits. Vérification, mesures de qualité, gestion de la qualité du logiciel. Présentation des normes ISO et IEEE. Notions de gestion de portefeuilles de projet.

---

## IGL784 - Projet d'intégration et de recherche

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à la R et D dans le domaine du génie logiciel, développer son aptitude à communiquer; démontrer sa capacité de réaliser un projet en génie logiciel de façon autonome et de le présenter sous une forme écrite et orale; parfaire son autonomie d'apprentissage : intégrer les connaissances acquises à de nouvelles connaissances.

### Contenu

Projet choisi en fonction des objectifs précités et réalisé sous la direction d'une professeure ou d'un professeur du Département. Le cas échéant, le projet exigera l'intégration de l'étudiante ou de l'étudiant dans un laboratoire de recherche du Département. Gestion de projet; analyse de performance; techniques de mise au point; analyse des besoins, impact social; traitement de problématiques en fonction du secteur d'activités.

---

## IGL809 - Activités de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences



## Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la démarche scientifique.

## Contenu

Recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes; définition d'une problématique de recherche; détermination des hypothèses de travail; élaboration de la méthodologie à être utilisée; élaboration d'un plan de travail. Au terme de cette activité, dépôt d'un plan détaillé de sa recherche ou d'un plan préliminaire qui sera complété durant les *Activités de recherche complémentaire I*.

---

# IGL810 - Rencontre avec le comité de mentorat I - Maîtrise en génie logiciel

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Établir l'échéancier des activités pédagogiques de la maîtrise en génie logiciel, définir les activités de formation requises et le cadre de déroulement de la maîtrise ainsi que discuter des projets pouvant être ciblés.

## Contenu

Utilisation du plan de formation et de son échéancier pour définir avec la directrice ou le directeur les conditions dans lesquelles se dérouleront les travaux et les activités requises pour obtenir le diplôme. Confirmation de l'échéancier convenu en rencontre avec le comité.

---

# IGL811 - Rencontre avec le comité de mentorat II - Maîtrise

# en génie logiciel

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en génie logiciel, présenter le projet de recherche, les acquis de formation, la bibliographie reliée ainsi que les résultats les plus prometteurs. Établir un échéancier de conclusion du projet.

## Contenu

Discussion avec le comité de la problématique de recherche et des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet. Regard sur la possibilité d'un passage accéléré au doctorat. Rédaction d'un court rapport d'une page sur les progrès du projet en cours et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet.

---

# IGL812 - Rencontre avec le comité de mentorat III - Maîtrise en génie logiciel

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en génie logiciel, présenter les résultats du projet de recherche, la bibliographie reliée ainsi que les résultats du projet. Établir un échéancier de rédaction du mémoire.

## Contenu

Discussion avec le comité de la problématique de recherche et des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du

projet. Préparation à la présentation du séminaire et à la rédaction du mémoire. Rédaction d'un court rapport.

---

# IGL819 - Activités de recherche complémentaire I

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la démarche scientifique.

## Contenu

Élaboration du plan préliminaire de la recherche résultant des *Activités de recherche I*, en précisant davantage la problématique de recherche, les hypothèses de travail ou la méthodologie. Description détaillée des travaux à effectuer qui permettront de mener le projet à terme dans le cadre des *Activités de recherche II* ou, au besoin, de compléter les travaux dans le cadre des *Activités de recherche complémentaire II*.

---

# IGL821 - Méthodologie de communication en génie logiciel

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Maîtriser les outils et les techniques pour présenter des travaux de recherche en génie logiciel, autant oralement que par écrit.

## Contenu

Règles de rédaction d'un document technique du domaine du génie logiciel. Rédaction d'un article et évaluation de la qualité d'un texte. Prestation devant public et évaluation de la qualité d'une présentation orale.

---

# IGL822 - Présentation des résultats de recherche

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Présenter et vulgariser des résultats des travaux de recherche scientifique.

## Contenu

Présentation des résultats des travaux de recherche de maîtrise lors d'une journée de recherche organisée par le Département d'informatique.

*de recherche I ou des Activités de recherche complémentaire I. Au terme de l'activité, rédaction de son mémoire ou achèvement de sa démarche scientifique dans le cadre des Activités de recherche complémentaire II.*

---

# IGL824 - Activités de recherche complémentaire II

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la démarche scientifique.

## Contenu

Poursuite du projet de recherche résultant des *Activités de recherche II*, selon les besoins. Au terme de l'activité, rédaction de son mémoire.

## Contenu

Réalisation d'un stage dans un milieu donné afin de s'initier aux méthodes de travail de l'employeur et à sa culture organisationnelle et de participer à ses activités à titre de professionnel hautement qualifié. Rédaction d'un rapport de stage conforme aux règles de présentation énoncées dans le guide départemental, faisant état du cadre de travail, des résultats émanant du stage et faisant une analyse critique du travail réalisé. Travail fait sous la supervision d'un ou d'une responsable de stage.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 18 crédits

---

# IGL830 - Essai

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Réaliser un exposé écrit sur un sujet ayant fait l'objet d'une étude personnelle; faire état de son aptitude à traiter systématiquement d'un sujet pertinent au domaine du génie logiciel.

## Contenu

Rédaction d'un essai dont le contenu varie selon le sujet traité. L'essai comprend un survol critique des sources et références pertinentes, une analyse théorique et critique appropriée au sujet, une synthèse ainsi que la transmission des connaissances et des conclusions d'une façon intégrée et complète. Utilisation d'un outil de mise en page selon les règles de présentation établies.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 27 crédits

---

# IGL823 - Activités de recherche II

## SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie de recherche et le plan de travail résultant des *Activités de recherche I* ou des *Activités de recherche complémentaire I*.

## Contenu

Poursuite de la démarche scientifique en mettant en pratique le plan détaillé résultant des *Activités*

---

# IGL828 - Stage

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Expérimenter et appliquer dans une perspective analytique en milieu de travail les connaissances acquises lors de la formation théorique. S'initier aux méthodes de travail d'un organisme public ou d'une entreprise privée. Démontrer sa compétence à rédiger un rapport de stage respectant les exigences de la rédaction technique en milieu de travail ou de la recherche scientifique.

---

# IGL836 - Présentation du

# rapport de stage

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Présenter et vulgariser les résultats du stage.

### Contenu

Présentation des résultats des travaux effectués durant le stage d'une maîtrise de type cours.

---

## IGL839 - Présentation de l'essai

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Présenter et vulgariser les résultats des travaux effectués dans le cadre d'un essai de maîtrise.

### Contenu

Présentation des résultats des travaux effectués dans le cadre d'un essai de maîtrise lors d'une journée de recherche organisée par le Département d'informatique.

---

## IGL845 - Activités de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes; définition d'une problématique de recherche; détermination des hypothèses de travail; élaboration de la méthodologie à être utilisée. À la fin de cette activité, l'étudiante ou l'étudiant doit déposer un plan préliminaire de sa recherche.

---

## IGL846 - Activités de recherche II

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet. Au terme de l'activité, l'étudiante ou l'étudiant est autorisé à rédiger son mémoire.

---

## IGL848 - Mémoire de maîtrise en génie logiciel

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en génie logiciel,

rédiger un mémoire dans une langue de qualité, conformément aux règles de l'Université.

### Contenu

Rédaction d'un mémoire décrivant les résultats obtenus au cours d'activités de recherche et démontrant l'acquisition d'aptitudes à poser un problème, à en faire l'analyse et à proposer des solutions appropriées. Utilisation d'un outil de mise en page selon les règles de présentation établies.

---

## IGL849 - Mémoire

### SOMMAIRE

Crédits : 11 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Rédiger un mémoire de maîtrise dans une langue de qualité, conformément aux règles de l'Université.

### Contenu

Rédaction d'un mémoire décrivant les résultats obtenus au cours d'activités de recherche et démontrant l'acquisition d'aptitudes à poser un problème, à en faire l'analyse et à proposer des solutions appropriées. Utilisation d'un outil de mise en page selon les règles de présentation établies.

---

## IGL850 - Stage

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Expérimenter et appliquer dans une perspective analytique en milieu de travail les connaissances

acquises lors de la formation théorique. S'initier aux méthodes de travail d'un organisme public ou d'une entreprise privée. Démontrer sa compétence à rédiger un rapport de stage respectant les exigences de la rédaction technique en milieu de travail ou de la recherche scientifique.

#### Contenu

Réalisation d'un stage dans le domaine du génie logiciel afin de s'initier aux méthodes de travail de l'entreprise et à sa culture organisationnelle et de participer à ses activités à titre de professionnelle ou professionnel hautement qualifié. Rédaction d'un rapport de stage faisant état du cadre de travail, des résultats émanant du stage et faisant une analyse critique du travail réalisé. Travail fait sous la supervision d'une personne responsable de stage.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 18.00 crédits

---

## IGL855 - Essai

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Réaliser un exposé écrit sur un sujet ayant fait l'objet d'une étude personnelle; faire état de son aptitude à traiter systématiquement d'un sujet pertinent au domaine du génie logiciel.

#### Contenu

Rédaction d'un essai dans le domaine du génie logiciel dont le contenu peut varier selon le sujet traité. L'essai comprend un survol critique des sources et références pertinentes, une analyse théorique et critique appropriée au sujet, une synthèse ainsi que la transmission des connaissances et des conclusions d'une façon intégrée et complète. Utilisation d'un outil de mise en page selon les règles de présentation établies.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 27.00 crédits

---

## IML300 - Immunologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les éléments du système immunitaire et comprendre son fonctionnement et son importance dans le maintien de l'organisme vivant dans un environnement hostile; maîtriser les principes et comprendre les applications scientifiques de l'immunologie et de la sérologie.

#### Contenu

Concepts fondamentaux, immunobiologie générale, les réactions immunitaires *in vitro*, les propriétés des antigènes, le mécanisme de production des anticorps, les propriétés des anticorps. Les propriétés et les rôles du complément, l'immunologie des groupes sanguins humains, l'hypersensibilité de type immédiat et retardé, les problèmes actuels en immunologie.

#### Préalable(s)

(BCL102 ou BCL106 ou BCL110)

---

## IML301 - Immunologie - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre et appliquer les techniques de base en immunologie.

#### Contenu

Test d'immunodiffusion, d'agglutination, ELISA, immunoprécipitation. Analyse et caractérisation

des antisérums. Analyse des lymphocytes par cytométrie de flux.

#### Préalable(s)

(BCM311 ou BCM317)

#### Concomitante(s)

IML300

---

## IML305 - Immunotechnologies

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance des mécanismes fondamentaux de l'immunologie, des techniques basées sur les interactions antigène-anticorps et de l'utilisation des anticorps en diagnostic, thérapie médicale et applications industrielles.

#### Contenu

Concepts fondamentaux en immunologie, réactions immunitaires *in vitro* et *in vivo*, mécanismes de production et propriétés des anticorps ainsi que leur utilisation biomédicale et biotechnologique. Introduction aux techniques immunologiques; ELISA, cytométrie de flux, immunodiffusion, immunobuvardage, immunoprécipitation.

#### Préalable(s)

(BCM212) et (GNT310)

---

## IML307 - Immunotechnologies - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre et appliquer les techniques de base en immunologie.

#### Contenu

Test d'immunodiffusion, d'agglutination, ELISA, immunoprécipitation. Analyse et caractérisation des antisérums. Analyse des lymphocytes par cytométrie de flux.

#### Préalable(s)

BIM301

#### Concomitante(s)

IML305

---

## IML706 - Immunologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les éléments du système immunitaire et comprendre son fonctionnement et son importance dans le maintien de l'organisme vivant dans un environnement hostile; maîtriser les principes et comprendre les applications scientifiques de l'immunologie et de la sérologie.

#### Contenu

Concepts fondamentaux, immunobiologie générale, les réactions immunitaires *in vitro*, les propriétés des antigènes, le mécanisme de production des anticorps, les propriétés des anticorps. Les propriétés et les rôles du complément, l'immunologie des groupes sanguins humains, l'hypersensibilité de type immédiat et retardé, les problèmes actuels en immunologie.

#### Préalable(s)

BCL716

---

## IMM809 - Activités de recherche en imagerie médicale I

#### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

#### Contenu

Recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes; définition d'une problématique de recherche; détermination des hypothèses de travail; élaboration de la méthodologie à être utilisée; élaboration d'un plan de travail. Au terme de cette activité, dépôt d'un plan détaillé de sa recherche ou d'un plan préliminaire qui sera complété durant les *Activités de recherche complémentaire I*.

---

## IMM823 - Activités de recherche en imagerie médicale II

#### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie de recherche et le plan de travail résultant des *Activités de recherche en imagerie médicale I* ou des *Activités de recherche complémentaire I*

#### Contenu

Poursuite de la démarche scientifique en mettant en pratique le plan détaillé résultant des *Activités de recherche en imagerie médicale I* ou des *Activités de recherche complémentaire I*. Au

terme de l'activité, rédaction de son mémoire ou achèvement de sa démarche scientifique dans le cadre des *Activités de recherche complémentaire II*.

---

## IMN070 - Stage en imagerie et médias numériques

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IMN117 - Acquisition des médias numériques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les principes à la base de l'acquisition de différents médias numériques; comprendre l'influence du mode d'acquisition sur le traitement, le stockage et la visualisation des

médias numériques.

#### Contenu

Formation des médias : source, milieu, capteur. Présentation et fonctionnement des principaux types de capteurs (caméra optique, radar, rayon X, IRM, etc.). Acquisition et visualisation des médias numériques : images, vidéos, sons, documents, échantillonnage et quantification.

---

## IMN118 - Fondements d'un jeu vidéo

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et appliquer les concepts d'architecture appliqués en jeu vidéo; connaître la structure de base d'un moteur de jeu et savoir utiliser les outils qui le composent; maîtriser le pipeline de traitement des ressources artistiques (assets) d'un moteur de jeu.

#### Contenu

Architecture par composantes, étude d'un moteur de jeu professionnel, pipeline de traitement des ressources. Mise en œuvre des concepts par développement de travaux pratiques.

---

## IMN119 - Acquisition des médias numériques

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les principes à la base de l'acquisition

de différents médias numériques; comprendre l'influence du mode d'acquisition sur le traitement, le stockage, l'interactivité et la visualisation des médias numériques.

#### Contenu

Formation des médias numériques : source, scène, milieu, capteur. Présentation et fonctionnement des principaux types de capteurs. Acquisition et visualisation des médias numériques : images, vidéos, sons, documents, échantillonnage et quantification. Approches de capture pour l'interactivité et les jeux vidéos.

---

## IMN170 - Stage I en imagerie et médias numériques

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IMN259 - Analyse d'images

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les outils fondamentaux d'analyse des images; concevoir et implanter des solutions aux différents problèmes qui se posent, depuis l'acquisition d'une image jusqu'à son interprétation, et réaliser une application simple.

#### Contenu

Transformées, filtrage, convolution, corrélation, restauration, rehaussement, contour, région, texture, morphologie mathématique, représentation et applications.

#### Préalable(s)

IMN359

#### Concomitante(s)

IFT339

#### Équivalente(s)

IFT539

---

## IMN269 - Vision tridimensionnelle

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les outils fondamentaux de la vision tridimensionnelle. Connaître et appliquer différentes techniques liées aux indices de profondeur disponibles. Concevoir et implanter des solutions aux différents problèmes liés à la reconstruction 3D. Réaliser une application simple.

#### Contenu

Concepts de la reconstruction 3D à partir d'une ou de plusieurs images. Calibrage de la caméra. Géométrie projective. Mise en correspondance. Méthodes actives vs méthodes passives. Identification et extraction d'indices de

profondeur : stéréovision, *shape-from-X*, stéréophonométrie, mouvement. Estimation de la profondeur, reconstruction 3D. Localisation et recalage d'objets 3D. Application de la vision tridimensionnelle dans le domaine du jeu vidéo.

**Préalable(s)**

IMN259

**Concomitante(s)**

MAT417

---

## IMN270 - Stage II en imagerie et médias numériques

**SOMMAIRE**

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

**Contenu**

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IMN317 - Traitement de l'audio numérique

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

**Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020**

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Se familiariser avec les aspects théoriques et la conception des systèmes de communication audio numérique et de traitement de la parole.

**Contenu**

Traitement de la parole : reconnaissance et synthèse. Modélisation de la production de la parole. Interfaces. Unités d'enchaînement. Conversion lettres à phonèmes. Règles prosodiques. Formants à prédiction linéaire et cepstraux. Synchronisation.

**Préalable(s)**

IMN359

**Concomitante(s)**

IMN117

---

## IMN318 - Traitement de l'audio numérique

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Se familiariser avec les aspects théoriques et la conception des systèmes de communication audio numérique, d'analyse et de traitement de la parole et de la musique. Comprendre les problématiques du son dans le domaine du jeu vidéo.

**Contenu**

Traitement numérique de signaux sonores : signaux, systèmes, analyse fréquentielle et dans l'espace Z. Analyse temps-fréquences. Traitement de la parole : reconnaissance. Modélisation de la production de la parole. Conversion lettres à phonèmes. Formants et analyse cepstrale. Synchronisation. Éléments d'analyse pour la reconnaissance musicale.

**Préalable(s)**

IMN359

**Concomitante(s)**

IMN119

---

## IMN359 - Outils mathématiques du traitement d'images

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Maîtriser et appliquer les outils mathématiques de base du traitement d'images et du traitement de signal.

**Contenu**

Nombres complexes. Produit Hermitien et bases orthogonales. Séries de Fourier et transformées de Fourier appliquées à l'image. Convolution. Théorème d'échantillonnage. Transformées en cosinus discrets et en cosinus locaux. Transformées discrètes en 1D et 2D : DFT, FFT, DCT, DCT locale et FWT. Analyse des signaux par ondelettes : la transformée en ondelettes, analyse multirésolution et base d'ondelettes. Implémentations Matlab de ces outils mathématiques et applications en compression et débruitage.

**Concomitante(s)**

MAT194

---

## IMN370 - Stage III en imagerie et médias numériques

**SOMMAIRE**

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IMN401 - Infographie et jeu vidéo

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts de base de l'infographie tridimensionnelle; être apte à réaliser un noyau graphique tridimensionnel hiérarchisé; être capable, à l'aide de ce noyau, de faire le rendu d'un jeu vidéo simple.

#### Contenu

Création d'un logiciel graphique pour le jeu : pipeline de rendu et processeurs graphiques; paramètres de vision tridimensionnelle et caméra; transformations géométriques; maillages, polygones et modification par le processeur graphique; manipulation de textures et notions n'anticrénelage; espace couleur; diverses applications des textures; visibilité; construction de scènes hiérarchiques; illumination et manipulation de lumières; modèles d'illumination; ombres et rendu à passes multiples; nuanceurs et programmation sur processeur graphique; courbes paramétriques.

#### Préalable(s)

(IFT159 et (MAT153 ou MAT193))

#### Équivalente(s)

IMN428

---

## IMN428 - Infographie

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts de base de l'infographie tridimensionnelle; être apte à réaliser un noyau graphique tridimensionnel hiérarchisé; être capable, à l'aide de ce noyau, de réaliser une application simple.

#### Contenu

Utilisation d'un logiciel graphique : paramètres de vision tridimensionnelle (description de la caméra virtuelle); construction de scènes hiérarchiques; transformations géométriques de modèles; interaction graphique; pipeline de rendu et processeurs graphiques. Algorithmes de découpage et techniques de quadrillage : conversion d'objets continus (lignes, courbes, surfaces) dans un milieu discret (quadrillage de pixels); notions d'anti-crénelage; espaces couleur; techniques de demi-ton; diverses applications des textures; courbes paramétriques; visibilité. Implantation d'un logiciel graphique : implantation des transformations géométriques; implantation de la caméra virtuelle; manipulation de lumières et de textures; maillages et polygones; courbes paramétriques; nuanceurs et programmation de base sur processeurs graphiques.

#### Préalable(s)

(IFT159)  
et  
(MAT153 ou MAT193)

#### Équivalente(s)

IMN401

---

## IMN430 - Visualisation

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et approfondir les concepts utilisés en visualisation; réaliser une application de visualisation dans le domaine de l'imagerie médicale.

#### Contenu

Techniques de visualisation des données : analyse de données (analyse en composantes principales et analyse géométrique), sélection des données par sous-espace ou par pondération, regroupement des données (maillage, triangulation, tenseur, glyphe). Techniques de visualisation des phénomènes complexes : représentations continues (équations différentielles partielles) et discrètes (processus aléatoires). Contextes d'application : imagerie médicale, sciences du vivant.

#### Préalable(s)

IMN428

---

## IMN470 - Stage IV en imagerie et médias numériques

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans



professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IMN501 - Animation et rendu temps réel

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts et les techniques d'animation par ordinateur ainsi que les techniques avancées de l'infographie temps réel. Être apte à développer des logiciels fonctionnant à l'aide d'un processeur graphique et développer un logiciel pour la création d'animation par ordinateur.

#### Contenu

Animations temps réel et image par image. Animation par images-clés. Interpolation de formes. Interpolation paramétrique. Animation algorithmique. Capture de mouvement. Déformations de corps. Cinématique directe et inverse. Simulations dynamiques : directes et inverses. Animation comportementale. Fonctionnement des processeurs graphiques, parallélisme et nuanceurs. Gestion des ombres, gestion de la visibilité de scènes complexes, diverses applications des textures.

#### Préalable(s)

IMN428

---

## IMN502 - Environnements

## immersifs et visualisation

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et approfondir les concepts utilisés en réalité immersive; réaliser une application de visualisation, par exemple dans le domaine du jeu vidéo ou de l'imagerie médicale.

#### Contenu

Réalités virtuelle et augmentée. Techniques de visualisation des données (maillage, triangulation, tenseur, glyphe), marqueurs visuels, systèmes caméra-projecteur. Création de contenu : conception d'environnements tridimensionnels, son tridimensionnel. Interaction avec les objets virtuels. Perception et effets secondaires.

#### Préalable(s)

(IMN428 ou IMN401)

---

## IMN503 - Projet en multimédia et en jeu vidéo

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances en multimédia ou en jeu vidéo par l'élaboration d'une architecture et la conception d'une application.

#### Contenu

Le sujet exact sera déterminé chaque trimestre en collaboration avec les responsables de l'activité pédagogique.

#### Préalable(s)

Avoir réussi 48 crédits.

---

## IMN504 - Animation et rendu temps réel

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts et les techniques d'animation par ordinateur ainsi que les techniques avancées de l'infographie temps réel. Être apte à développer des logiciels fonctionnant à l'aide d'un processeur graphique et développer un logiciel pour la création d'animation par ordinateur.

#### Contenu

Animations temps réel et image par image. Animation par images-clés. Interpolation de formes. Interpolation paramétrique. Animation algorithmique. Déformations de corps. Cinématique directe et inverse. Simulations dynamiques : directes et inverses. Gestion des ombres, techniques de rendu en espace écran. Systèmes de particules.

#### Préalable(s)

(IMN401 ou IMN428)

---

## IMN517 - Transmission et codage des médias numériques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les dimensions technologiques des médias numériques (images, vidéos, sons, etc.) dans un contexte de communication.

### Contenu

Théorie de l'information. Codage, compression et transmission des médias numériques.

Compression sans perte, avec perte. Principaux standards de compression pour l'image, le son et la vidéo. Techniques de tatouage (*watermarking*) et de restauration. Notions de réseaux (Internet, sans-fil, synchronisation). Standards utilisés dans le domaine du jeu vidéo.

### Préalable(s)

(IMN259)  
et  
(IMN359)  
et  
(IMN317)

---

## IMN529 - Synthèse d'images

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances avancées sur les techniques de synthèse d'images réalistes; réaliser un projet de synthèse d'images dans le but d'approfondir une ou plusieurs de ces techniques.

### Contenu

Formation d'images : équation de la lumière, réfraction et réflexion de la lumière, modèles de caméra, construction du plan image. Tests de visibilité, modèles de lumières et de texture, intégration de Monte Carlo, techniques d'échantillonnage et illumination globale. Algorithme de lancer de rayon : hiérarchie de scènes, parcours de la lumière, formes et calculs d'intersections.

### Préalable(s)

(IMN428 ou IMN401)

---

## IMN530 - Reconstruction et analyse d'images médicales

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et approfondir les bases de la reconstruction et de l'analyse spécifiques des images médicales; développer une application sur des données médicales.

### Contenu

Méthodes fondamentales de reconstruction : transformée de Radon, rétropropagation, transformées avancées. Traitement 3D/4D des images médicales : amélioration de la qualité, recalage, fusion, caractéristiques volumétriques, localisation géométrique, reconnaissance. Illustration avec des applications médicales multimodalités : croissance des tumeurs, détection automatique de régions anormales.

### Préalable(s)

(IFT159)  
et  
(IMN259)

### Concomitante(s)

(IMN359 ou MAT297)

---

## IMN538 - Animation par ordinateur

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts et les techniques d'animation par ordinateur; être apte à créer et à utiliser un logiciel pour la création d'animation par ordinateur.

### Contenu

Animations temps réel et image par image. Animation par images-clés. Interpolation de formes. Interpolation paramétrique. Animation algorithmique. Capture de mouvement. Déformations de corps. Cinématique directe et inverse. Simulations dynamiques : directe et inverse. Animation comportementale. Animation du visage.

### Préalable(s)

IMN428

---

## IMN559 - Vision par ordinateur

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir des notions avancées de la vision par ordinateur; connaître et appliquer différentes techniques liées aux indices de profondeur disponibles.

### Contenu

Estimation du mouvement; *shape-from-X*; stéréophotométrie; reconstruction 3D; géométrie projective; localisation et reconnaissance d'objets 3D; navigation automatique dans un environnement 3D.

### Préalable(s)

IMN459

# IMN570 - Stage V en imagerie et médias numériques

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

## Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques réalisés pendant la période passée en stage.

# IMN601 - Reconnaissance de formes et analyse d'images avancée

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Acquérir les principaux concepts et techniques de l'analyse d'images avancée et de la reconnaissance de formes appliquée à l'imagerie. Appliquer ces concepts et techniques à la résolution de problèmes telles la segmentation d'images, l'analyse de la vidéo, la reconnaissance d'objets et la catégorisation d'images; apprendre à concevoir et implanter des systèmes de reconnaissance de formes.

## Contenu

Étude des concepts les plus fréquemment utilisés en reconnaissance de formes : caractéristiques (p. ex., histogrammes de gradients, sacs de mots, pyramides laplaciennes, etc.), détecteurs de points saillants (p. ex., SIFT, Harris, etc.), applications des algorithmes d'apprentissage et de classification supervisée (p. ex., reconnaissance de visages, localisation de silhouettes humaines, détection d'objets, classification d'images, etc.), la théorie des graphes appliquée à l'imagerie (p. ex., segmentation spectrale, coupe de graphe, réseaux markoviens, etc.), diverses applications des algorithmes de classification non supervisée telles les nuées dynamiques et E-M (p. ex., segmentation d'images, compression avec perte, création de dictionnaires, etc.), diverses méthodes de segmentation d'images et d'analyse de la vidéo (p. ex., superpixels, détection de mouvement, suivi d'objets, etc.), évaluation des résultats (p. ex. courbe ROC, précision, rappel, mesure F, etc.).

## Préalable(s)

(IMN259) et (STT418)

## Concomitante(s)

IFT603

# IMN637 - Reconnaissance de formes et forage de données

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Acquérir les principaux concepts et techniques de la reconnaissance de formes et du forage de données; appliquer ces concepts et techniques pour la résolution de problèmes reliés à l'analyse de documents.

## Contenu

Prospection de données et reconnaissances des formes : système opérationnel et système décisionnel, modèles, préparation de données, entrepôt de données, prospection de données,

similarité, classification, association, apprentissage, évaluation de résultats. Méthodologie de programmation : systèmes à base de connaissances, agent intelligent, programmation évolutive.

## Préalable(s)

(IMN259) et (STT389)

# IMN638 - Interactions visuelles numériques

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

S'initier à différents modes d'interaction visuelle numérique; être en mesure d'évaluer la pertinence d'un mode d'interaction dans un contexte donné; réaliser une application simple.

## Contenu

Échanges de données visuelles numériques. Visualisation. Vidéo conférence. Réalité virtuelle. Réalité augmentée. Télé-opération. Temps réel. Interfaces. Jeux.

## Préalable(s)

(IMN259) et (IMN428) Avoir obtenu 48 crédits

# IMN659 - Analyse de la vidéo

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Maîtriser le traitement de la vidéo en vue de

**SOMMAIRE** de concepts sémantiques; réaliser un projet d'interprétation de la vidéo.

#### Contenu

Modélisation et interprétation des mouvements tridimensionnels : mouvements des objets, comportement de la caméra. Segmentations spatiale et temporelle : segmentation du mouvement, découpage en plan et en scènes. Création automatique de résumés. Suivi d'objets. Édition. Compensation du mouvement. Super-résolution : interpolations temporelle et spatiale.

#### Préalable(s)

IMN459

---

## IMN670 - Stage VI en imagerie et médias numériques

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de l'imagerie et des médias numériques réalisés pendant la période passée en stage.

---

## IMN697 - Projet d'intégration et de recherche

Crédits : 6 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer son intérêt pour la R et D et son aptitude à communiquer; démontrer sa capacité de réaliser un projet en imagerie et médias numériques et de le présenter sous une forme écrite et orale; parfaire son autonomie d'apprentissage; intégrer les connaissances acquises à de nouvelles connaissances.

#### Contenu

Projet choisi en fonction des objectifs précités et réalisé sous la direction d'une professeure ou d'un professeur du Département et le cas échéant en équipe. Gestion de projet; travail d'équipe; analyse de performance; techniques de mise au point; analyse des besoins; impact social; traitement de problématiques en fonction du secteur d'activités.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

---

## IMN702 - Modèles pour l'imagerie numérique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir les modèles utilisés pour l'imagerie numérique; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

#### Contenu

Fondements de l'image, filtrage, modèles statistiques, modèles algébriques, modèles physiques.

---

## IMN704 - Analyse de la vidéo

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances en analyse de la vidéo; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

#### Contenu

Modélisation et interprétation des mouvements tridimensionnels : mouvements des objets, comportement de la caméra. Segmentations spatiale et temporelle : segmentation du mouvement, découpage en plan et en scènes. Création automatique de résumés. Suivi d'objets. Édition. Compensation du mouvement. Super-résolution : interpolations temporelle et spatiale. Applications au choix.

---

## IMN706 - Animation et rendu temps réel

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts et les techniques d'animation par ordinateur ainsi que les techniques avancées de l'infographie en temps réel; être apte à développer des logiciels fonctionnant à l'aide d'un processeur graphique et créer un logiciel pour la création d'animation par ordinateur.

#### Contenu

Animations en temps réel et image par image. Animation par images-clés. Interpolation de

formes. Interpolation paramétrique. Animation algorithmique. Capture de mouvement. Déformations de corps. Cinématique directe et inverse. Simulations dynamiques : directe et inverse. Animation comportementale. Fonctionnement des processeurs graphiques, parallélisme et nuanceurs. Gestion des ombres, gestion de la visibilité de scènes complexes, diverses applications des textures. Lectures additionnelles et séminaires.

---

## IMN707 - Interactions visuelles numériques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances en interaction visuelle numérique; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

### Contenu

Échanges de données visuelles numériques. Visualisation. Vidéoconférence. Réalité virtuelle. Réalité augmentée. Téléopération. Temps réel. Interfaces. Jeux. Applications au choix.

---

## IMN708 - Reconstruction et analyse d'images médicales

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et approfondir les bases de la reconstruction et de l'analyse spécifiques des images médicales; développer une application sur

des données médicales.

### Contenu

Modalités d'acquisition structurelle et fonctionnelle. Méthodes fondamentales de reconstruction : transformée de Radon, rétropropagation, transformées avancées. Traitement 3D/4D des images médicales : amélioration de la qualité, recalage, fusion, caractéristiques volumétriques, localisation géométrique, reconnaissance. Illustration avec des applications médicales multimodalités : croissance des tumeurs, détection automatique de régions anormales. Lectures scientifiques et projet de session.

---

## IMN709 - Transmission et codage des médias numériques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances en transmission et codage des médias numériques; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

### Contenu

Réseaux (Internet, sans fil, etc.). Théorie de l'information. Codage, compression et transmission des médias numériques. Principaux standards de compression. Techniques de tatouage (*watermarking*) et de restauration. Applications au choix.

---

## IMN710 - Synthèse d'images avancée

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances en synthèse d'images; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

### Contenu

Éléments de base de la radiométrie : radiance, fonction de distribution bidirectionnelle des réflectances... Équation de la lumière, fonction plénoptique. Techniques avancées de rendu d'images réalistes : tracé de chemins, tracé bidirectionnel. Méthodes de Monte Carlo. Techniques de rendu non réalistes. Modélisation d'objets complexes. Filtrages de textures. Rendu à base d'images.

---

## IMN712 - Reconnaissance de formes et analyse d'images avancées

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les principaux concepts et techniques de l'analyse d'images avancée et de la reconnaissance de formes appliquée à l'imagerie; appliquer ces concepts et techniques à la résolution de problèmes tels que la segmentation d'images, l'analyse de la vidéo, la reconnaissance d'objets et la catégorisation d'images, apprendre à concevoir et implanter des systèmes de reconnaissance de formes.

### Contenu

Concepts les plus fréquemment utilisés en reconnaissance de formes : caractéristiques (p. ex., histogrammes de gradients, sacs de mots, pyramides laplaciennes, etc.), détecteurs de points saillants (p. ex., SIFT, Harris, etc.), applications des algorithmes d'apprentissage et de classification supervisée (p. ex., reconnaissance de visages, localisation de silhouettes humaines, détection d'objets,

classification d'images, etc.), théorie des graphes appliquée à l'imagerie (p. ex., segmentation spectrale, coupe de graphe, réseaux markoviens, etc.), diverses applications des algorithmes de classification non supervisée telles que les nuées dynamiques et E-M (p. ex., segmentation d'images, compression avec perte, création de dictionnaires, etc.), diverses méthodes de segmentation d'images et d'analyse de la vidéo (p. ex., superpixels, détection de mouvement, suivi d'objets, etc.), évaluation des résultats (p. ex., courbe ROC, précision, rappel, mesure F, etc.). Lectures scientifiques et projet de session.

---

## IMN715 - Sujets choisis en infographie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en infographie.

### Contenu

Sujets traités en fonction des développements récents en infographie et en fonction des intérêts des étudiantes et étudiants.

---

## IMN716 - Sujets choisis en vision artificielle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en traitement d'images et vision artificielle.

### Contenu

Sujets traités en fonction des développements récents en traitement d'images et vision artificielle et en fonction des intérêts des étudiantes et étudiants.

---

## IMN730 - Traitement et analyse des images

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances en traitement et analyse des images; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

### Contenu

Éléments de base : signal, convolution, filtrage et transformées. Formation des images : système d'acquisition et formation physique. Perception. Qualité de l'image : prétraitement, rehaussement et restauration. Extraction de caractéristiques : contour, région et texture. Description symbolique. Traitement d'images couleurs. Applications.

---

## IMN731 - Visualisation

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et approfondir les concepts utilisés en visualisation; réaliser une application de visualisation dans le domaine de l'imagerie médicale.

### Contenu

Techniques de visualisation des données scalaires, vectorielles, tensorielles. Visualisation planaire et volumétrique. Regroupement des données par maillage et triangulation. Techniques de visualisation des phénomènes complexes : représentations discrètes (codes de couleurs, glyphes) et continues (isocontours et isosurfaces, lignes de courant). Contextes d'application : imagerie médicale, sciences du vivant. Lectures scientifiques et projet de session.

---

## IMN763 - Conception géométrique assistée par ordinateur

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une expérience approfondie par le biais d'un projet de modélisation géométrique; connaître les outils mathématiques sous-jacents à la modélisation géométrique et comprendre les nuances de leur utilisation et de leur implantation informatique.

### Contenu

Courbes et surfaces : approximation et interpolation polynomiales ( $\beta$ -splines, Bézier); algorithmes de subdivision (Oslo, De Casteljau, Dubuc). Solides : géométrie constructive solide; algorithmes d'intersection; algorithme de tracé de rayons. Affichage : simulation d'effets optiques; simulation par tracés de rayons; algorithme de radiosit.

---

## IMN764 - Méthodes mathématiques du traitement du signal

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser et appliquer les outils mathématiques de l'analyse des signaux et des images. Approfondir les connaissances en technique; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

#### Contenu

Espaces de Hilbert. Séries de Fourier, transformées de Fourier, transformée de Fourier discrète et FFT. Analyse des signaux par ondelettes : ondelette de Haar, analyse multirésolution, ondelette de Daubechies et transformée en ondelettes. Distributions. Applications.

---

## IMN769 - Vision tridimensionnelle

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances en vision tridimensionnelle; connaître et appliquer différentes techniques liées aux indices de profondeur disponibles; concevoir et implanter des solutions aux différents problèmes liés à la reconstruction 3D; se tenir informé des recherches; réaliser une application simple.

#### Contenu

Concepts de la reconstruction 3D à partir d'une ou de plusieurs images; calibrage de la caméra; géométrie projective; mise en correspondance; méthodes actives versus passives; identification et extraction d'indices de profondeur : stéréovision, figure dérivée de X (*shape-from-X*), stéréophotométrie, mouvement; estimation de la profondeur, reconstruction 3D; localisation et recalage d'objets 3D. Applications au choix.

---

## IMN786 - Vision artificielle

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances en vision artificielle; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

#### Contenu

Objectifs et applications de la vision artificielle. Concepts de la reconstruction 3D à partir d'une ou de plusieurs images; calibration; identification et extraction d'indices de profondeur multioculaires et monoculaires; estimation des paramètres 3D; modélisation 3D. Introduction à la géométrie discrète. Applications au choix.

---

## IMN790 - Activités de recherche en imagerie numérique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

#### Contenu

Le travail comporte les étapes suivantes: recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes; définition d'une problématique de recherche; détermination des hypothèses de travail; élaboration de la méthodologie à être utilisée. À la fin de cette activité, l'étudiante ou l'étudiant doit déposer un plan préliminaire de sa recherche.

---

## IMN791 - Activités de recherche en imagerie numérique II

#### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche scientifique.

#### Contenu

Le travail comporte les étapes suivantes : précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet. Au terme de l'activité, l'étudiante ou l'étudiant est autorisé à rédiger son mémoire.

---

## IMN801 - Séminaire de recherche en imagerie numérique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

#### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

## IMN802 - Séminaire de recherche en imagerie numérique II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## IMN803 - Séminaire de recherche en imagerie numérique III

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## IMN804 - Séminaire de

## recherche en imagerie numérique IV

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## IMN809 - Activités de recherche en imagerie numérique I

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes; définition d'une problématique de recherche; détermination des hypothèses de travail; élaboration de la méthodologie à être utilisée; élaboration d'un plan de travail. Au terme de cette activité, dépôt d'un plan détaillé de sa recherche ou d'un plan préliminaire qui sera complété durant les *Activités de recherche complémentaire I*.

## IMN823 - Activités de recherche en imagerie numérique II

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie de recherche et le plan de travail résultant des *Activités de recherche en imagerie numérique I* ou des *Activités de recherche complémentaire I*.

### Contenu

Poursuite de la démarche scientifique en mettant en pratique le plan détaillé résultant des *Activités de recherche en imagerie numérique I* ou des *Activités de recherche complémentaire I*. Au terme de l'activité, rédaction de son mémoire ou achèvement de sa démarche scientifique dans le cadre des *Activités de recherche complémentaire II*.

---

## IMN845 - Activités de recherche en imagerie numérique I

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes; définition d'une problématique de recherche; détermination des hypothèses de travail; élaboration de la méthodologie à être utilisée. À la fin de cette activité, l'étudiante ou l'étudiant doit déposer un



plan préliminaire de sa recherche.

---

## IMN846 - Activités de recherche en imagerie numérique II

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet. Au terme de l'activité, l'étudiante ou l'étudiant est autorisé à rédiger son mémoire.

---

## INF601 - Algorithmique et programmation procédurale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Être capable d'analyser un problème de petite taille et d'en formuler une solution algorithmique, de représenter cette solution aussi bien en pseudocode qu'au moyen d'un morphogramme afin de traduire cette solution dans un langage informatique en respectant les standards et en utilisant un outil de développement intégré.

### Contenu

Composantes de base d'un algorithme : opérations, expressions et structures de contrôle; interface d'une application, d'un sous-programme; développement modulaire; concept

de sous-programme; base du langage C#; structures de données simples; tableaux et enregistrements; initiation aux pointeurs et à l'allocation dynamique de mémoire.

---

## INF700 - Introduction à l'industrie du jeu

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une vision globale de la profession de développeur de jeu vidéo et de l'industrie québécoise du développement de jeu vidéo en particulier; établir des liens avec l'industrie. Développer un prototype de jeu vidéo de base incluant des éléments infographiques, mathématiques et physiques; démontrer sa capacité de réaliser un projet initial en jeu vidéo; développer ses aptitudes pour le travail d'équipe ainsi que la communication orale et écrite; parfaire son autonomie d'apprentissage; intégrer les connaissances acquises.

### Contenu

Principaux acteurs; métiers; vocabulaire; concepts de production. Projet choisi en fonction des objectifs précités avec l'exploitation d'un moteur de jeu et réalisé sous la direction d'une enseignante ou d'un enseignant.

### Concomitante(s)

(INF704)  
et  
(INF706)  
et  
(INF707)

---

## INF704 - Gestion de projets en jeu vidéo

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre et mettre en pratique le rôle et les responsabilités d'une conceptrice ou d'un concepteur dans le contexte de la production d'un jeu vidéo.

### Contenu

Processus de développement de logiciel. Cycle de vie du logiciel. Développement en mode projet. Gestion d'équipe. Techniques de planification personnelle. Gestion du stress. Communication orale et écrite. Utilisation d'outils informatiques standards de gestion de projets. Ateliers de mise en pratique, rétroactions. Mandat de gestion de projet de l'activité synthèse dans le cadre de l'activité pédagogique INF700.

---

## INF706 - Concepts mathématiques et physiques appliqués en jeu vidéo

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Intégrer les concepts de l'algèbre linéaire et du calcul différentiel au développement du jeu vidéo. Appliquer ces concepts à la modélisation de problèmes physiques usuels en jeu vidéo.

### Contenu

Algèbre matricielle, nombres complexes, opérateurs et systèmes d'équations linéaires. Calcul différentiel, vecteurs quaternions et méthode de Newton, fonctions élémentaires, formule de Taylor, équations différentielles du premier ordre, systèmes d'équations différentielles linéaires, fonctions de plusieurs variables : gradient, différentielle, règle de chaîne, série de Taylor, extrémums, cols, contraintes. Modélisation et résolution de problèmes physiques (cinématique, trajectoire,

collision, etc.). Implémentation dans un jeu vidéo.

Faculté/Centre : Faculté des sciences

---

## INF707 - Éléments fondamentaux d'infographie en jeu vidéo

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Appliquer et mettre en œuvre les concepts de l'infographie tridimensionnelle dans un contexte de développeur de jeu vidéo. Utiliser et exploiter une bibliothèque graphique dominante dans l'industrie du jeu.

### Contenu

Concepts de caméra, d'objet et de scène : paramètres de vision, transformations géométriques, volume de vision, attributs géométriques et photométriques, illumination et modèles lumineux, hiérarchie, modèles de représentation géométrique. Affichage : élimination des faces cachées, découpage, anticrénelage, lissage (plat, Gouraud, Phong), transparence et réflexion, textures, techniques de subdivision, introduction au calcul d'ombres. Courbes et surfaces, interpolation et approximation. Développement d'un moteur 3D de base avec l'aide des bibliothèques standards. Nuanceurs (*shaders*) : organisation générale, *Vertex Shaders*, *Pixel Shaders*.

### Concomitante(s)

INF706

---

## INF708 - Processus de production d'un jeu vidéo

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

### Cible(s) de formation

Connaître et appliquer les concepts d'architecture logicielle appliqués en jeu vidéo ; connaître la structure de base d'un moteur de jeu et savoir utiliser les outils qui le composent ; maîtriser le pipeline de traitement des ressources artistiques (*assets*) d'un moteur de jeu ; connaître et utiliser les outils de gestion de version standard de l'industrie du jeu vidéo.

### Contenu

Architecture par composantes, étude d'un moteur de jeu professionnel, pipeline de traitement des ressources, utilisation d'un gestionnaire de version. Partage de code source et gestion de versions et de configurations. Mise en œuvre des concepts par développement de travaux pratiques. Techniques de contrôle qualité en développement (revue de conception, processus de tests, mesure de qualité).

---

## INF709 - Concepts spécialisés de programmation en jeu vidéo

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les principales techniques de développement et d'optimisation de production de code ; acquérir et appliquer des connaissances liées aux concepts de programmation dans un contexte de jeu vidéo.

### Contenu

Programmation optimisée : principes, contraintes, conception, types de programmation, systèmes réactifs : exécution, vitesse d'exécution, sûreté, performance, techniques de mise en œuvre dans un jeu vidéo. Temps réel.

## INF710 - Projet intégrateur en jeu vidéo

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Démontrer sa capacité de réaliser un projet d'envergure en développement de jeu vidéo ; développer ses aptitudes pour le travail d'équipe ainsi que la communication orale et écrite ; parfaire son autonomie d'apprentissage ; intégrer les connaissances acquises à de nouvelles connaissances.

### Contenu

Projet choisi en fonction des objectifs précités et réalisé sous la direction d'une enseignante ou d'un enseignant. Mandat de développement suivi de présentations de la réalisation aux représentantes et représentants de l'industrie du jeu. Mise en contexte du rôle d'un concepteur de l'industrie.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 12.00 crédits

### Concomitante(s)

(INF709)  
et  
(INF711)  
et  
(INF712)  
et  
(INF713)  
et  
(INF714)

---

## INF711 - Veille technologique en jeu vidéo

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir une vision de l'avenir technique du domaine du jeu vidéo et de l'industrie québécoise en particulier par l'intermédiaire de conférences, d'ateliers et de classes de maître, portant sur des sujets à la fine pointe de l'actualité du domaine.

#### Contenu

Veille technologique; conférences techniques; ateliers; classes de maître; visites industrielles. Collaboration étroite avec l'industrie du jeu québécoise.

---

## INF712 - Jouabilité en jeu vidéo

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et appliquer les principes de base de la conception d'interfaces utilisateur en jeu vidéo. Connaître et appliquer les principes de base de la jouabilité en jeu vidéo.

#### Contenu

Approche de gestion de menus. Périphériques standards et exotiques : manettes, capteurs et autres contrôleurs. Concepts d'interfaces personne/machine en jeu vidéo : *Head Up Display*. Principes de jouabilité. Intégration des concepts de jouabilité et d'interface à la conception d'un jeu vidéo.

---

## INF713 - Intégration des médias numériques en jeu vidéo

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les outils fondamentaux du traitement et de l'analyse des images ainsi que l'audio numérique par programmation; implémenter les connaissances dans la création d'outils de développement en jeu vidéo.

#### Contenu

Acquisition, stockage et visualisation des images et du son : dynamique, formats, encodage, compression. Traitement des signaux et des images : transformées, filtrage, convolution, restauration, rehaussement, région. Implémentation des concepts dans un jeu vidéo. Utilisation de techniques de l'industrie du jeu pour les concepts de sérialisation et manipulation de structures complexes. Mise en place de concepts via le projet.

---

## INF714 - Programmation distribuée

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser l'implantation des concepts multijoueur au sein d'un jeu vidéo. Repérer et évaluer les problèmes qu'entraîne leur implantation; comprendre et maîtriser diverses implantations de systèmes dits distribués.

#### Contenu

Présentation des concepts et architectures de la programmation distribuée : le contrôle, la conception, l'hétérogénéité, l'efficacité et la tolérance. Application de ces concepts dans un jeu vidéo multijoueur. Répartition des charges et des ressources, implémentation de systèmes de synchronisation et communication centralisée ou répartie dans un contexte de jeu multijoueur.

#### Préalable(s)

INF737

---

## INF715 - Interfaces personne-machine

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître la problématique et l'importance des interfaces dans les applications; concevoir, analyser et construire une interface de qualité appropriée.

#### Contenu

Architecture générale des interfaces. Modèles cognitifs d'interaction personne-machine. Modélisation des utilisateurs : systèmes de traitement d'information, processus de communication basés sur des modèles, processus de communication basés sur les connaissances. Processus de développement d'une interface : analyse, spécification et implantation. Évaluation : critères et qualités des interfaces. Intégration de l'information multisource : graphisme 2D et 3D, audio, vidéo. Normes applicables. Outils idoines.

---

## INF721 - Mesures et indicateurs du génie logiciel

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Décrire, classer, comparer et savoir utiliser les mesures et les indicateurs classiques du génie logiciel. Justifier et planifier l'utilisation d'indicateurs et pouvoir anticiper les principaux problèmes potentiels reliés à leur exploitation.

## Contenu

Mesures et indicateurs dans le cycle de vie des systèmes informatiques; mesures et indicateurs de développement, de conception et d'analyse. Mesures et modèles de fiabilité. Cadre expérimental. Micro et macromodèles. Évaluation de modèles. Automatisation et exploitation des mesures : estimation et contrôle des projets, assurance qualité, mesure de la productivité.

---

# INF726 - Gestion de projets en TI

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Développer une vision d'ensemble des pratiques actuelles en gestion de projets dans le domaine des technologies de l'information dans le contexte nord-américain en général et québécois en particulier.

## Contenu

Approche en gestion de projets; cycle de la gestion de projets; cycle de gestion des livraisons; notions de gestion des risques et de gestion du changement; introduction à la gestion de programmes et de portefeuilles.

---

# INF727 - Analyse des besoins en TI

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Développer ses habiletés en analyse de besoins

dans un contexte lié aux technologies de l'information et où on doit présenter des solutions TI.

## Contenu

Vocabulaire TI d'analyse de besoins (en français et en anglais), élaboration d'analyses de besoins TI à l'aide d'outils et de méthodes reconnus par le marché des TI tels que ceux proposés par l'IIBA (International Institute of Business Analysis). Présentation des solutions TI selon les standards de l'industrie. Exploitation des cas d'utilisations.

---

# INF728 - Interrelation dans le monde professionnel en TI

## SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Mettre à jour ses habiletés techniques dans certains champs d'activité liés aux domaines des technologies de l'information; développer ses habiletés pour le travail en équipe et expérimenter la maîtrise de ses acquis en milieu de travail.

## Contenu

Études de cas en gestion de projets, développement de compétences en lien direct avec l'intervention en entreprise (développement, langages de programmation, gestion d'infrastructure technologique, analyse d'affaires, méthodologie [Macroscopie-PMI-Agile-...]) Intervention en entreprise. Développement de stratégies professionnelles avec le soutien d'un mentor.

---

# INF729 - Carrière en TI

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Développer des aptitudes professionnelles pour gérer sa carrière en TI dans le contexte nord-américain.

## Contenu

Incidence de l'implication sociale professionnelle. Planification du cheminement professionnel en TI pour nouveaux arrivants.

---

# INF731 - Programmation orientée objet

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Reconnaître les problèmes qui se prêtent à une solution orientée objet (OO), apprécier les avantages de cette solution, analyser un problème concret dans cette optique et le résoudre complètement en respectant les standards; considérer la performance, produire une hiérarchie de classes, généraliser par polymorphismes et travailler dans un contexte impliquant plusieurs intervenants.

## Contenu

Historique et fondements du modèle OO. Bases du C#. Classes et instances. Constructeur, destructeur. Méthodes, attributs. Encapsulation. Surcharge d'opérateurs. Héritage simple. Gestion de la mémoire. Abstraction. Méthodes virtuelles et polymorphismes. Considérations de design. Mise en pratique des concepts dans le cadre de travaux de développement.

## Concomitante(s)

INF736

# INF732 - Bases de données

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Comprendre les concepts sous-jacents à l'environnement de données de l'entreprise et à leur organisation; être capable d'appliquer les techniques de modélisation des données dans le respect des processus de l'entreprise; être capable de construire et d'exploiter une base de données (BD) avec un langage de 4<sup>e</sup> génération SQL.

## Contenu

Le concept de BD situé dans le contexte du modèle d'affaires de l'entreprise. Attributs des données et facteurs critiques de succès. Dictionnaires de données. Processus de modélisation et mise en pratique. Construction des systèmes de gestion de bases de données (SGBD). Langage SQL. Réalisation des travaux par l'exécution de tâches types à un administrateur de base de données.

# INF733 - Processus logiciels et gestion des TI

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Comprendre et appliquer les concepts reliés à la qualité et à l'efficacité dans un environnement de TI; gérer efficacement la livraison de systèmes et la prestation des services en TI.

## Contenu

Approche par processus, amélioration continue,

modèles et normes internationales, facteurs influençant la qualité et l'efficacité, culture organisationnelle, cycle de vie et cycle de développement. Système qualité. Gestion des services et activités de soutien, gestion de l'infrastructure, gestion du portefeuille d'applications. Approches d'affaires et stratégie. Modèles de maturité et capacité en développement de logiciel.

# INF734 - Méthodes formelles de spécification

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Savoir utiliser les notations formelles; lire et comprendre des spécifications formelles; choisir entre différentes méthodes formelles de spécification; utiliser des méthodes formelles pour spécifier des systèmes et analyser les propriétés d'un système.

## Contenu

Rappel des outils mathématiques utilisés dans la spécification formelle des systèmes. Logiques temporelles. Réseaux de Petri. Langages formels de spécification de systèmes : CSP, VDM, Z, Telos, Larch, OBJ, EB3. Modélisation et spécification formelle des systèmes. Études de cas et puissance d'expression. Transformation de spécifications. Analyse des propriétés des spécifications.

# INF735 - Entrepôt et forage de données

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Comprendre les concepts sous-jacents à la réalisation d'un entrepôt de données. Comprendre les concepts sous-jacents au forage de données et le rôle du forage dans la réalisation d'un entrepôt de données. Réaliser un entrepôt de données (*data warehouse*) et lui appliquer des techniques de forage (*data mining*).

## Contenu

Définitions et liens avec le contexte d'affaires d'une entreprise. Revue des enjeux et définition des besoins. Caractéristiques et architecture d'un entrepôt. Métadonnées. Modèles multidimensionnels. Schémas. Démarche de construction d'un entrepôt. Caractéristique du forage. Modèles et algorithmes. Processus de forage. Limitations, défis et outils du forage. Choix des éléments constitutifs.

# INF736 - Modèle de connaissance et évolution en TI

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Acquérir une vision d'ensemble du domaine des TI dans le contexte historique et évolutif de notre société; effectuer un survol des problématiques propres à ce secteur d'activités de même que des défis inhérents à la gestion de projets de TI.

## Contenu

Domaines et applications des TI. Transformation du travail versus évolution des TI. Notions de systèmes. Processus de développement de logiciels. Télécommunications et TI. Gestion de projets en TI. La société Internet. Place des TI dans la nouvelle économie. Modèles d'affaires en TI.

# INF737 - Conception orientée

# objet avancée

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts théoriques de la conception orientée objet; concevoir avec fiabilité et robustesse à l'aide d'un langage de programmation orientée objet dans le cadre d'une production en équipe.

### Contenu

Rappel des concepts : composition en classes, encapsulation, types abstraits de données, objets, classes, classes génériques, héritage, polymorphisme, méthodes virtuelles, classes abstraites. Schémas de conception (*design patterns*). Refactorisation. Métaprogrammation : métafonctions, expressions constantes généralisées, concepts.

---

## INF743 - Architecture logicielle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Définir une nouvelle architecture logicielle en fonction d'une analyse des besoins; modifier une architecture existante, l'adapter à l'évolution des besoins; effectuer la migration d'une architecture.

### Contenu

Description des familles d'architectures logicielles; énumération des principaux attributs de qualité en lien avec les normes en vigueur (ISO/IEC 9126, ISO/IEC 25000); choix d'une architecture appropriée en fonction d'une analyse des attributs de qualité requis; détermination des caractéristiques et des contraintes d'une

architecture; modification d'une architecture tenant compte de ces contraintes et de l'évolution des besoins; planification et réalisation d'une migration d'architecture. Production d'un travail proposant une solution d'architecture logicielle.

---

## INF744 - Réseautique et télématique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître de façon approfondie les protocoles, l'architecture des réseaux, leur application et leur exploitation.

### Contenu

Modèle de référence OSI. Architecture TCP/IP. Voies de communication et couche liaison. Couche réseau : IPv4, IPv6, ICMP. Couche transport : TP4, TCP, UDP. Couche session. Couche présentation. Couche application. Présentation de protocoles contemporains à tous les niveaux. Gestion des réseaux.

---

## INF745 - Mégadonnées

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre et appliquer les concepts sous-jacents à la réalisation d'un environnement de mégadonnées et les différents outils disponibles et nécessaires. Reconnaître les différentes couches de logiciels et les enjeux techniques

derrière la réalisation des objectifs d'affaires. Comprendre les différentes approches des bases de données *No SQL* ou non relationnelles.

### Contenu

Définitions et liens avec le contexte d'affaires d'une entreprise. Revue des enjeux et définition des besoins. Caractéristiques et architecture d'un environnement de mégadonnées. Modèles de données. Couches logicielles et techniques. Démarche de construction. Connexion des outils de forage. Conception d'un plan de mise en place d'un environnement de mégadonnées. Mise en pratique des notions et des outils présentés en classe.

---

## INF747 - Conception des systèmes d'information

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître, appliquer et évaluer les méthodes et techniques de conception et de gestion des systèmes d'information complexes et évolutifs.

### Contenu

Problématique de l'ingénierie des systèmes d'information. Principes méthodologiques adaptés à l'ingénierie des systèmes d'information. Qualité et ingénierie des systèmes d'information. Modélisation et conception de bases de données pour les systèmes d'information. Sécurité des systèmes d'information automatisés. Conduite des projets et gestion des systèmes d'information. Évolution et suivi des systèmes d'information. Modélisation d'entreprises. Perspectives dans les systèmes d'information.

---

## INF749 - Conception de systèmes temps réel

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Déterminer les problèmes inhérents au développement de systèmes temps réel (STR); appliquer le traitement du temps aux systèmes informatiques; spécifier, concevoir, programmer et vérifier des STR.

#### Contenu

Types de systèmes temps réel. Représentation du temps, contraintes de temps, horloge, synchronisation d'horloges. Spécification des STR : machines à états, diagrammes d'état (*statecharts*), réseaux de Petri, Grafcet. Spécification axiomatique de contraintes temporelles. Architecture des STR. Acquisition et traitement de l'information en temps réel. Modèles de conception des STR : modèles basés sur les événements, les graphes, les tâches, les processus. Modélisation du contrôle. Application des concepts dans un projet de développement.

---

## INF750 - Sujets spécialisés en informatique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les domaines de l'informatique qui se sont développés récemment; saisir les fondements de ces domaines dans le but d'en faire une analyse appropriée.

#### Contenu

Domaines spécifiques en informatique. Cours donnés par des experts locaux et internationaux sur des sujets de recherche d'actualité et en évolution rapide.

---

## INF752 - Techniques de vérification et de validation

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Savoir utiliser les techniques de vérification, de validation et d'essai afin de démontrer l'exactitude et la conformité aux besoins d'une spécification.

#### Contenu

Principales propriétés formelles et informelles des spécifications de systèmes. Techniques de vérification : analyse formelle, correction et preuve de spécifications; *model checking*. Techniques de validation : exécution de spécifications formelles, prototypage, simulation. Types et techniques de tests : tests fonctionnels, partition des domaines, analyse des bornes, graphe de causes à effets, graphe de flux de données, etc. Techniques de génération des séquences de tests.

---

## INF753 - Conception et évaluation d'interfaces personne-machine (IPM)

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprécier l'impact des facteurs humains sur l'interaction personne-machine (IPM). Appliquer les principes ergonomiques à la conception d'une interface. Maîtriser le processus de développement d'une interface. Connaître et savoir utiliser les principales techniques

**SOMMAIRE.** Appréhender les principaux outils de conception et de développement. Comprendre l'importance du modèle MVC pour l'élaboration des IPM. Réaliser des maquettes d'IPM.

#### Contenu

Introduction aux interfaces. Principes de conception d'interfaces usager. Processus, conception centrée sur l'utilisateur, analyse de tâches, modèles, métaphores, *storyboard*. Prototypage. Évaluation : critères et méthodes. Interfaces Web. Modèle-Vue-Contrôleur. Mandat de création d'une interface personne-machine.

---

## INF754 - Gestion de projets

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances et les compétences requises par le processus de la gestion d'un projet de développement de SI; être capable d'administrer des projets technologiques de développement ou de maintenance de SI.

#### Contenu

Étude préliminaire; diagnostic de l'existant. Conception du processus d'affaires et du SI. Réalisation technique; mise en place et exploitation. Gestion du risque en développement de SI. Travaux du chef d'équipe : vérification, acquisition, planification, développement, maintenance, contrôle, sécurité, documentation, évaluation et éthique. Mesures et techniques d'estimation de l'effort de développement (analogie, Delphi, experts, modélisation linéaire, Cocomo I et II). Estimation des échanciers et des ressources requises. Méthodes de planification de projet applicables aux différents types de processus logiciel (en cascade, en spirale, itératifs, agiles). Intégration des processus de gestion de qualité et de gestion de processus.

---

## INF755 - Méthodes d'analyse et

# de conception

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Expliquer le rôle de l'analyse des besoins et de la conception dans les contextes du développement et de la maintenance de logiciels; se familiariser avec certains des outils de modélisation les plus utilisés en entreprise; savoir reconnaître et utiliser les principaux éléments de la notation UML.

### Contenu

Processus d'analyse et de conception. Notations, formalismes. Modélisation. Identification des besoins, techniques d'acquisition de l'information. Analyse, spécification et gestion des besoins. Principes de base de la conception. Stratégies et méthodes. Facteurs à considérer. Architecture. Diagrammes de composantes et de déploiement. Synthèse.

## INF756 - Systèmes client-serveur

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Distinguer les enjeux liés au développement, à l'installation et à la mise à jour d'un SC/S; distinguer solution distribuée et solution monolithique; connaître les modèles de SC/S; implanter une communication asynchrone; développer une application client et un programme serveur tolérants à la mise à jour ou à l'échec d'une composante; comprendre les implications sur la sécurité.

### Contenu

Définitions, raisons d'être, problématiques et

catégories. Outils de développement; requêtes et réponses, protocoles, mémorisation. Éloignement de l'homologue. Interfaces de connexion (*sockets*) et vie avec TCP/IP; écriture d'un serveur d'accès à un système de gestion de base de données (SGBD); gestion des ressources, optimisation, segmentation; diagnostic. Tolérance. Application des concepts dans un projet de développement.

## INF758 - Progiciel de gestion intégré (PGI)

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les concepts et modèles de PGI; mettre en place le processus d'implantation d'un PGI; prévoir les ressources requises; créer un échéancier réaliste et sécuritaire pour le déploiement d'un PGI; connaître la gestion de la sécurité informatique d'un PGI.

### Contenu

Évolution des PGI : composantes et avantages d'un PGI. Sélection d'un PGI. Sélection des autres ressources et justificatifs. Planification de l'implantation et du cycle de vie du PGI. Formation et soutien postimplantation. Production d'un plan de projet pour le déploiement d'un PGI.

## INF760 - Activité d'intégration en technologies de l'information (TI)

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

À la lumière des connaissances acquises au cours du programme, traiter les problématiques rencontrées dans un contexte plus large en s'assurant d'y inclure plusieurs perspectives. L'accent sera mis sur la pratique d'attitudes à la communication, un facteur clé de succès du gestionnaire de projet.

### Contenu

Communication en technologies de l'information (TI); méthodes de présentation; appel d'offres; offres de services; analyse de risques; présentation de coûts. Gestion d'un département de technologies de l'information; sélection d'un logiciel; réingénierie de processus; services TI en regard des usagers. Dossier d'investissements en TI. Création d'un dossier de projet en TI tel un mandat professionnel.

## INF764 - Gestion de projet avancée en TI

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances et les compétences requises pour la mise en œuvre d'une gestion de portefeuille et de programme de projets en TI. Développer une compréhension des interactions en gestion de projet. Maîtriser les concepts de valeur acquise, d'analyse de risque dans un contexte de gestion de projet en TI.

### Contenu

Notions complexes de gestion de projet. Processus de gestion de projet dans un contexte de gestion de programme. Approfondissement de la gestion des risques et de l'utilisation de la valeur acquise comme outil d'analyse de la performance. Conférences sur des sujets avancés présentant des cas réels d'expériences de gestion de projet en TI. Études de cas.

### Préalable(s)

INF754



---

# INF774 - Activité d'intégration en génie logiciel

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

À la lumière des connaissances acquises au cours du programme, traiter les problématiques rencontrées dans un contexte plus large en s'assurant d'y inclure plusieurs perspectives. L'accent sera mis sur la pratique d'attitudes à la communication, un facteur clé de succès du gestionnaire de projet.

### Contenu

Communication en génie logiciel; méthodes de présentation; appel d'offres; offres de services; analyse de risques; présentation de coûts. Gestion d'un département de génie logiciel; sélection d'un logiciel; réingénierie de processus; services en regard des usagers. Dossier d'investissements. Création d'un dossier de projet en génie logiciel tel un mandat professionnel.

---

# INF777 - Applications Internet

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Utiliser des outils de conception et de développement de sites Internet; réaliser une application de moyenne envergure; la placer sur un serveur adéquat; y inclure des outils statistiques permettant d'analyser le trajet des visiteurs; enfin, positionner le site sur les principaux outils de recherche.

### Contenu

Introduction à Internet. Éléments d'une page Web et d'un site Internet. Intégration de scripts. Outils de création de sites. Choix d'un serveur. Choix d'un environnement de développement. Statistiques des visites. Accès à un site : le positionnement. Questions de sécurité. Choix d'une firme spécialisée. Création en équipe d'un site de moyenne envergure.

---

# INF779 - Systèmes à événements discrets

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre et pouvoir mettre en pratique la modélisation et le contrôle des systèmes à événements discrets (SED), les algorithmes de synthèse de contrôleurs et les applications de contrôle à partir d'une utilisation intensive de la théorie des automates et des langages formels ainsi que la logique temporelle.

### Contenu

Introduction aux langages formels. Introduction aux treillis. Contrôle des SED avec observation totale. Contrôle des SED avec observation partielle. Contrôle des SED ayant un comportement infini. Choix de sujets parmi : contrôle en ligne, contrôle des SED basé sur les états, contrôle des SED avec contraintes temporelles, contrôle des SED vectoriels, réseaux de Pétri et synthèse de contrôleurs.

---

# INF781 - Intelligence artificielle appliquée

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les fondements de l'intelligence artificielle appliquée au jeu vidéo.

### Contenu

Introduction aux concepts et problèmes d'intelligence artificielle rencontrés en jeu vidéo. Description, modélisation et réduction des problèmes. Représentation de la connaissance. Méthodes de recherche heuristiques. Techniques d'apprentissage supervisé et non supervisé par les réseaux de neurones, réseaux bayésiens, algorithmes génétiques tels qu'utilisés dans l'industrie. Processus de décision. Problèmes de planification : tâches et trajectoires. Notion d'agent et de systèmes multiagents. Conception et développement de systèmes implémentant des algorithmes d'intelligence artificielle.

---

# INF782 - Planification en intelligence artificielle

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les techniques courantes de planification en intelligence artificielle et appliquer certaines d'entre elles à des problèmes choisis.

### Contenu

Concepts de base, problèmes de planification des tâches, problèmes de planification de trajectoires en robotique, complexité théorique des problèmes de planification, approches heuristiques, approches basées sur la vérification de modèles, approches probabilistes, méthodes *roadmap*, méthodes des champs potentiels, méthodes de décomposition en cellules, architectures d'intégration, applications.

# INF784 - Systèmes à base de connaissances

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Savoir développer des systèmes à base de connaissances à l'aide des techniques de raisonnement, de représentation, d'acquisition des connaissances, etc.

## Contenu

Typologie des connaissances et des raisonnements. Représentation de connaissances par les règles, réseaux sémantiques, *frames*, réseaux bayésiens. Raisonnements non monotoniques et probabilistes. Logique floue et modèles connexionnistes. Apprentissage à partir des exemples (par induction), par déduction et par analogie. Planification. Architecture des systèmes à base de connaissances. Processus de développement d'un système à base de connaissances. Structures de contrôle. Algorithmes d'appariements. Outils idoines.

# INF786 - Gestion du changement en TI

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître, comprendre et appliquer les meilleures pratiques en gestion du changement au niveau des technologies de l'information.

## Contenu

Psychologie de l'individu face à l'incertitude. Compétences nécessaires à un leader en gestion

du changement. Déclencheurs liés à un changement. Types de changement et l'adaptation recherchée. Différents modèles d'adaptation. Meilleures pratiques en gestion du changement. Support technologique nécessaire. Révision des processus et mesure de la performance. Intégration des approches qualité (CMMI, ITIL) et humaines du changement.

# INF787 - Introduction à l'essai

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Amorcer sa démarche de recherche à partir d'un sujet d'intérêt lié au génie logiciel ou aux technologies de l'information; comprendre les similitudes et les différences entre un projet, un essai, un mémoire et une thèse; connaître les principales approches de recherche, catégorisées en quantitatif et qualitatif; savoir les différentes étapes liées à la rédaction d'un essai; amorcer d'une façon encadrée les premières étapes, dont l'établissement de la problématique sous forme d'une interrogation initiale.

## Contenu

Initiation à la recherche scientifique, autant du point de vue de la documentation et de la réflexion que de la rédaction. Encadrement initial essentiel à la réussite de son essai. Réalisation avec l'accompagnement de l'enseignante ou de l'enseignant, de son directeur ou de sa directrice de recherche et du soutien professionnel en entreprise.

# INF788 - Fondements de l'essai

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître les sources d'information crédibles liées à son sujet d'intérêt; savoir effectuer une revue de littérature; connaître les différentes méthodologies de recherche; établir un moyen approprié et réaliste d'atteindre l'objectif de son sujet d'intérêt; réaliser les activités requises pour mettre en œuvre le moyen établi; savoir présenter une critique de la méthodologie choisie.

## Contenu

Réalisation de sa recherche bibliographique complète et élaboration de son cadre de recherche, dans le respect des meilleures pratiques. Réalisation avec l'accompagnement de l'enseignante ou de l'enseignant, de son directeur ou de sa directrice de recherche et du soutien professionnel en entreprise.

## Préalable(s)

INF787

# INF799 - Essai

## SOMMAIRE

Crédits : 7 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Réaliser un exposé écrit sur un sujet ayant fait l'objet d'une étude personnelle; l'essai doit faire état de son aptitude à traiter d'une façon logique un sujet appliqué et pertinent, le tout fondé sur des faits concrets. Faire le point sur l'état des connaissances pour le sujet choisi, faire une réflexion, une analyse critique sur ce sujet et transmettre ses connaissances d'une façon intégrée et complète; démontrer ses aptitudes à rechercher des références pertinentes, de qualité et diversifiées.

## Contenu

Variable selon le sujet traité.

# INF801 - Concepts de base de la sécurité en TI

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les fondements de la sécurité informatique, dont la cryptologie, la cybersécurité et l'authentification. Comprendre et maîtriser les technologies de la sécurité.

### Contenu

La sécurité en TI aujourd'hui; sécurisation de la base avant les attaques trop avancées; analyse et gestion de la sécurité et du risque; authentification. Sécurité dans le développement logiciel, sensibilisation à l'hameçonnage et à l'ingénierie sociale téléphonique; notions de système d'exploitation et de réseau; les vulnérabilités et les menaces communes, les attaques communes, les bonnes pratiques de base pour l'authentification, la segmentation réseau; introduction à la cryptographie; sécurité des mobiles; sécurité dans l'approche « prenez vos appareils personnels » (PAP) (*bring your own device*); sécurité des systèmes opérationnels (OT); sécurité des systèmes de contrôle industriels (ICS); modélisation de menaces.

# INF802 - Planification et prévention en sécurité TI

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre et mettre en place un processus de gestion des incidents. Gérer des vulnérabilités et appliquer une approche proactive contre les cyberattaques. Établir des métriques d'évaluation

de la sécurité.

### Contenu

Introduction au concept d'incident/réaction, à la communication et à l'importance d'avoir un plan préétabli; gestion des incidents (plan d'action et de communication); gestion des mises à jour : pourquoi, comment, outils; détection et journaux : comment mettre en place une solution efficace, mais aussi comprendre les outils, leur détection par signatures et comportement réseau ou hôte; suivi et trace d'une intrusion; gestion de risques : niveaux de service, rapports et métriques pour l'évaluation d'une stratégie de gestion des incidents. Prévention de l'hameçonnage; logiciel d'extorsion ou rançongiciel (*ransomware*); intervention d'une équipe de sécurité (développeurs et administrateurs de système); prévention, réaction et introduction de mesure de désescalades postincident (incident/réaction); intervention dans un environnement mobile.

# INF803 - Sécurité des systèmes

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et maîtriser les principaux systèmes d'exploitation disponibles sur le marché. Savoir renforcer la sécurité de ces systèmes. Comprendre les enjeux de sécurité entourant la virtualisation et les systèmes mobiles.

### Contenu

Sécurisation des réseaux. Sécurisation des systèmes d'exploitation. Sécurisation du Web et du nuage. Cryptographie. Sécurité des systèmes mobiles.

# INF804 - Sécurité des logiciels

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre le cycle de vie de développement sécuritaire. Comprendre la sécurité applicative et les concepts de base qui s'y rapportent.

### Contenu

Programmation sécuritaire. Les tests de pénétration. Le contrôle des accès. La sécurité sur mobile : analyses d'applications iOS et Android.

# INF805 - Introduction aux attaques informatiques

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les étapes d'une cyberattaque. Faire la recherche d'informations sur une cible d'attaque. Différencier les types d'attaques. Utiliser des trousseaux et outils de piratage de façon éthique. Connaître les techniques pour détecter des cyberattaques.

### Contenu

Analyse d'attaque; montage et préparation des attaques. Les vulnérabilités et leur exploitation; vulnérabilités logicielles, exploitation et construction de maliciel. Introduction et test d'intrusion; OWASP + Guide de tests d'intrusion (*pentest*) OWASP : atelier ou projet de tests d'intrusion Web; tests d'intrusion serveur : exploit, pivot, « metasploit » et Armitage. Analyse des attaques d'hameçonnage : trace réseau, analyse des postes, détection de l'attaquant. Tests d'intrusion (*pentest*) comme méthode d'attaque. Détection de cyberattaques : par extraction des fichiers, par signatures, par anomalies, par analyse de journaux, analyse de flux.

# INF806 - Système et réseau

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaitre les caractéristiques de l'architecture des composantes des réseaux informatiques dans un contexte de sécurité. Comprendre les principes d'architecture réseau et de sécurité.

### Contenu

Réseau : postes de travail, serveurs, applications Web, SGDBD, routeurs, commutateurs, point d'accès sans fil, pare-feu, serveur mandataire (Proxy), antivirus, courriels, filtrage de contenu, authentification, surveillance réseau. Détection de logiciels malveillants. Services de base en réseautique, virtualisation. Principes d'architecture réseau et de sécurité : OSI, TCP/IP, zonage ou segmentation réseau, flots de trafic, sécurité interzone; attaque réseau, *honeypot*, détection des pivots. Système : bac à sable (*sandbox*), *cuckoosandbox*, principes de base. Analyse des cas de type C&C irc, twitter, zeus. Cryptologie.

# INF807 - Criminalistique en sécurité TI

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les différentes étapes d'une enquête de piratage. Faire l'analyse de mémoire vive. Utiliser des outils de diagnostic pour repérer du code malveillant.

### Contenu

Principes de base de la criminalistique.

Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020

Introduction aux outils de criminalistique en cours d'opération (*forensic live*), mémoire et statique des disques durs. Ingénierie inverse.

# INF808 - Réaction aux attaques et analyses des attaques

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à caractériser différents types de cyberattaques. Apprendre la gestion d'incidents suite à une attaque.

### Contenu

Analyse d'attaque. Gestion des incidents. Analyse des attaques d'hameçonnage; trace réseau; analyse des postes; comment détecter l'attaquant. Outils et techniques d'analyse de journaux. Journalisation des serveurs Web; détection d'indices généraux d'activités suspectes. Balayages de vulnérabilités. Attaques de contournement. Attaques de sessions. Attaques par injection. Attaque de déni de service. Analyses d'attaque de serveurs Web. Désescalade postincident.

# INF809 - Architecture de sécurité

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les modèles (référence) d'architecture. Appliquer les standards d'architecture dans un contexte d'entreprise. Formuler une architecture pour les besoins de sécurité d'une entreprise. Faire l'analyse et

l'évaluation d'un document d'architecture de sécurité (AS).

### Contenu

Contexte : besoins, marché et tendances, définitions. Modèle de sécurité : place de l'AS dans l'architecture d'affaires, applicative, matérielle et de données. Principes d'architecture (se traduisent comment dans la pratique) : *zero-trust*, modèle d'accès, isolation, DICA. Modèle de référence : standard TOGAF et Archimate, des objets réutilisables. Niveaux d'architecture : AS au niveau affaires, AS au niveau applicatif, AS au niveau technologique, AS au niveau des données. Vues : mise en pratique; outils. Projet (tel que Archimatetool).

# INF810 - Projet en sécurité 1

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances du domaine de la prévention en sécurité informatique par l'élaboration d'un projet relié à la sécurité en TI. Démontrer ses habiletés à faire une évaluation de la posture de sécurité d'un environnement IT et OT à l'aide d'outils de test de pénétration (analyse dynamique) et d'analyse statique (revue architecture selon un standard).

### Contenu

Élaboration d'un projet qui devra porter sur les tests d'intrusion (pentest) ou l'analyse d'un iot/scada. Le contenu exact du projet sera déterminé à chaque trimestre en collaboration avec l'équipe enseignante responsable de l'activité.

# INF811 - Projet en sécurité 2

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances en sécurité informatique par l'élaboration d'une architecture de sécurité ou par l'analyse d'un problème de sécurité.

#### Contenu

Élaboration d'un projet qui devra porter sur un sujet au choix en sécurité informatique. Le sujet exact sera déterminé à chaque trimestre en collaboration avec l'équipe enseignante responsable de l'activité.

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les contraintes de l'immersion par ordinateur. Analyser les distinctions entre la réalité augmentée, mixte et virtuelle. Analyser, planifier et concevoir un projet d'immersion.

#### Contenu

Élément de la vision par ordinateur, caméra et principes de calibration, théorie d'immersion virtuelle. Principes de réalité virtuelle, de réalité mixte et de réalité augmentée. Utilisation d'outils commerciaux, réalisation d'un projet avec un périphérique immersif.

## INS144 - Travail autonome et informatique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

#### Cible(s) de formation

Dans le cadre d'un projet de microentreprise ou de travail autonome dans le domaine de l'informatique ou de l'informatique de gestion : identifier un produit ou un service commercialisable; réaliser les études de marché, de faisabilité et de rentabilité; en rédiger le plan d'affaires; en planifier le démarrage et en appliquer les principes de gestion; connaître les formes de propriété intellectuelle qui concernent le domaine de l'informatique et de l'informatique de gestion; connaître les aspects légaux et fiscaux; acquérir et appliquer les connaissances de base nécessaires au démarrage et à la gestion d'une microentreprise ou d'un travail autonome dans le domaine de l'informatique ou de l'informatique de gestion.

#### Contenu

Entrepreneurship, travail autonome et microentreprise. Environnement de l'entrepreneur, de l'entreprise et du travailleur autonome dans le secteur de l'informatique ou de l'informatique de gestion. Évaluation du potentiel entrepreneurial. Les occasions d'affaires en informatique et en informatique de gestion. Comptabilité et nouvelle entreprise. La propriété intellectuelle et l'informatique. Les étapes du démarrage d'une entreprise. L'étude du marché et de la concurrence. Les études de faisabilité et de rentabilité de projet. Le plan d'affaires: contenu et importance. Communiquer son plan d'affaires. La gestion au quotidien. La gestion de soi, du temps, du stress et des priorités. Les réseaux d'affaires.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 36.00 crédits

## INF850 - Sujets spécialisés en informatique II

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir sa compréhension des domaines de l'informatique qui se sont développés récemment; saisir les fondements de ces domaines dans le but d'en faire une analyse spécifique et une synthèse.

#### Contenu

Domaines spécifiques en informatique. Cours donnés par des experts locaux et internationaux sur des sujets de recherche d'actualité et en évolution rapide.

## INF888 - Infonuagique - Modèle et implantation

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer une connaissance approfondie de l'infonuagique. Analyser et réaliser un projet infonuagique. Démontrer les avantages techniques et professionnels. Développer une méthodologie de mise en œuvre en minimisant les risques pour les entreprises. Acquérir une compétence et une expertise pour démontrer les avantages techniques et professionnels de l'infonuagique.

#### Contenu

Historique de l'infonuagique. Introduction du concept de la virtualisation. Les défis majeurs (économique, technologique et de migration). Les modèles existants (IAAS - *Infrastructure as a service*, SAAS - *Software as a service*, PAAS - *Platform as a service*, Cloud privé, Cloud public, Cloud hybride). Étude de cas pour le déploiement. Enjeu de la sécurité dans les projets d'infonuagique.

## INF881 - Technologies d'immersion virtuelle

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

## INS154 - Entrepreneuriat en

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Évaluer son potentiel entrepreneurial et développer une idée d'affaires, jusqu'au projet d'entreprise.

### Contenu

Évaluation du potentiel entrepreneurial et analyse de ses chances de succès en affaires. Entrepreneurat et connaissance de soi. Caractéristiques et environnement des PME. Ressources du milieu et exigences gouvernementales. Méthodes pour trouver une idée d'entreprise et la transformer en occasion d'affaires. Développer une vision. Aspects légaux du démarrage d'une entreprise (permis, lois, formes juridiques, etc.). Étude sommaire de marché et étude de faisabilité de projet. Conception d'un projet d'entreprise dans le domaine des sciences biologiques. Connaissance des opportunités d'affaires en sciences biologiques.

## MAR221 - Marketing

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base de marketing.

### Contenu

Le concept de marketing. Les différentes étapes conduisant de l'innovation du produit à sa commercialisation. Introduction au comportement du consommateur. La demande et les marchés. Les produits et la concurrence. Initiation à la

stratégie de marketing. Le plan de marketing. Le *marketing-mix*. La vente. Le marketing dans la société contemporaine.

### Équivalente(s)

(MAR1003)  
ou  
(MAR103)

## MAR331 - Comportement du consommateur

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Assimiler les concepts de base du comportement des consommateurs de façon à pouvoir les utiliser efficacement sur le plan pratique.

### Contenu

Les modèles en comportement du consommateur. La culture, les sous-cultures et les classes sociales. Les groupes de référence et la famille. Les situations. La perception. La personnalité. La motivation. Les attitudes et la relation attitude-comportement. La communication persuasive. Le processus de décision d'achat.

### Préalable(s)

(MAR221 ou MAR229)

### Équivalente(s)

MAR2303

## MAT070 - Stage en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine des mathématiques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine des mathématiques réalisés pendant la période passée en stage.

## MAT099 - Compléments de mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Être à l'aise dans le calcul algébrique et les propriétés des nombres réels; comprendre les notions de base d'algèbre linéaire et du calcul matriciel; résoudre les systèmes d'équations linéaires; distinguer et manipuler les différents types de fonctions; avoir une notion intuitive sur les limites et la continuité et être capable de les calculer; comprendre le concept de la dérivation et ses applications; comprendre la signification des intégrales et des primitives et appliquer les techniques usuelles d'intégration.

### Contenu

Rappels sur le calcul algébrique. Notions préliminaires sur les réels : vecteurs, matrices et systèmes d'équations linéaires. Suites, fonctions (polynomiales, rationnelles, trigonométriques, exponentielles et logarithmiques) et transformations linéaires. Limites et continuité. Dérivation et application. Calcul de primitives. Notion de l'intégrale définie et techniques de calcul.

---

## MAT108 - Mathématiques pour chimistes I

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les notions et les techniques du calcul différentiel et intégral à un niveau nécessaire pour les études de 1<sup>er</sup> cycle en chimie. Appliquer ces techniques pour résoudre des problèmes typiques en chimie moderne.

#### Contenu

Fonctions, suites et séries. Notions de limite, continuité et dérivée. Intégrales définies et indéfinies. Techniques d'intégration. Calcul différentiel et intégral à plusieurs variables. Dérivées partielles, dérivées directionnelles et gradients. Intégrales doubles et triples, calcul de longueur, d'aires et de volumes. Applications.

---

## MAT109 - Mathématiques pour chimistes II

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les notions et techniques de l'algèbre linéaire et des équations différentielles à un niveau nécessaire pour les études de 1<sup>er</sup> cycle en chimie. Appliquer ces techniques pour résoudre des problèmes typiques en chimie moderne.

#### Contenu

Nombres complexes. Introduction à l'algèbre linéaire. Calcul matriciel. Diagonalisation et

**SOMMAIRE** Pres. Équations différentielles. Équations différentielles partielles. Transformée et séries de Fourier.

---

## MAT111 - Éléments de mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Permettre aux futurs enseignants et enseignantes de faire la somme des connaissances déjà acquises et d'en commencer l'exploration des fondements. Ce cours, qui porte principalement sur des notions de mathématiques enseignées à l'école secondaire, permettra au futur enseignant ou à la future enseignante de se préparer à suivre les autres cours de mathématiques de son programme en développant ses aptitudes à calculer.

#### Contenu

Chacun des thèmes suivants doit être illustré par des exemples et des exercices en très grande quantité et de tous ordres de difficulté. Nombres entiers. Divisibilité, nombres premiers. Nombres rationnels et expansions décimales. Nombres réels, exposants et racines, progressions arithmétiques et géométriques. Somme, produit et division de polynômes. Factorisation et signe d'un polynôme. Équations et inéquations polynomiales. Équation du second degré. Éléments de théorie des équations. Somme, produit et division de fractions rationnelles. Décomposition en fractions partielles. Signe d'une fraction rationnelle. Fonctions, identités et équations trigonométriques. Les nombres complexes et leurs applications à la résolution des équations polynomiales.

---

## MAT114 - Mathématiques discrètes

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser le langage de base dans lequel s'expriment les mathématiques; utiliser les concepts fondamentaux associés au discret; se servir d'un logiciel de calcul symbolique pour explorer des hypothèses et vérifier ou obtenir des résultats reliés au discret.

#### Contenu

Logique : calcul propositionnel et calcul des prédicats. Techniques de preuve : preuve directe, preuve indirecte (contraposition et absurde), récurrence simple et généralisée. Entiers, divisibilité, décomposition en nombres entiers, arithmétique modulaire. Éléments de combinatoire : premier et second principes de dénombrement, permutations, arrangements, combinaisons; théorème du binôme, principe de Dirichlet. Aperçu de la théorie des graphes : graphes orientés et non orientés, sous-graphes, circuits et cycles, connexité, graphes complets et coloriage, matrice associée à un graphe, graphes isomorphes; arbre et arbre générateur.

#### Équivalente(s)

MAT134

---

## MAT115 - Logique et mathématiques discrètes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir la capacité d'abstraction jugée suffisante pour la poursuite d'études universitaires en sciences; se familiariser avec les différentes techniques de preuve existantes et avec les concepts fondamentaux nécessaires à la

réalisation de telles preuves; être apte à mathématiser les idées exprimées dans une langue naturelle.

#### Contenu

Logique : calcul propositionnel et algèbre de Boole, calcul des prédicats. Dédution naturelle. Ensemble, relation, fonction, séquence : opérateurs et propriétés. Techniques de preuve : preuve par l'absurde (contradiction, contraposée), induction et déduction; induction mathématique. Automates finis déterministes et non déterministes, traduction d'un automate non déterministe en un automate déterministe, minimisation d'un automate.

#### Équivalente(s)

MAT113

---

## MAT117 - Mathématiques I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir les concepts de calcul différentiel et intégral multivariable et d'analyse vectorielle afin de les appliquer pour résoudre des problèmes impliquant des fonctions de plusieurs variables.

#### Contenu

Rappel sur les vecteurs et la géométrie de l'espace; les fonctions vectorielles; les dérivées partielles : approximations linéaires et quadratiques, dérivées directionnelles et gradient; l'optimisation et l'optimisation sous contrainte; les intégrales multiples : intégrales itérées, changement de système de coordonnées et notions de Jacobien; l'analyse vectorielle : intégrales curvilignes, intégrales de flux, théorèmes de la divergence, de Green et de Stokes.

#### Antérieure(s)

GCB202

---

## MAT118 - Mathématiques appliquées à la chimie

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Réviser, approfondir et maîtriser les notions et les techniques du calcul différentiel et intégral, de solutions d'équations différentielles, d'algèbre linéaire et de probabilités et statistiques appliquées à la chimie. Développer, de manière autonome et en équipe, des méthodes de travail permettant d'approprier les outils mathématiques communément rencontrés en chimie et de résoudre des problèmes typiques dans la pratique professionnelle de la chimie.

#### Contenu

Calcul différentiel et intégral à plusieurs variables appliqué à la solution de problèmes de thermodynamique; suites, séries et convergence appliquées à la thermodynamique statistique; équations différentielles de premier ordre appliquées à la cinétique de réactions chimiques; analyse vectorielle et équations aux dérivées partielles appliquées au processus de transport; nombres complexes, opérations matricielles et problèmes de valeurs propres, séries de Fourier et développements orthogonaux, le tout appliqué à la chimie quantique; équations différentielles linéaires de second ordre appliquées à la spectroscopie. Probabilités et statistiques appliquées au contrôle de la qualité, à l'échantillonnage, à l'évaluation d'incertitudes et à la propagation d'erreur, aux considérations de précision, d'exactitude et de reproductibilité dans les mesures expérimentales et numériques.

---

## MAT128 - Éléments d'analyse

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Avoir une idée rigoureuse du continuum réel et de la notion de convergence sous forme de la limite d'une suite réelle, de la somme d'une série réelle et de la limite d'une fonction réelle.

#### Contenu

Présentation axiomatique du corps des nombres réels et de quelques conséquences. Étude des suites de réels et de la complétude de  $\mathbb{R}$ . Quelques limites importantes. Étude des séries réelles: critère de convergence absolue et quelques fonctions élémentaires. Limite et continuité d'une fonction réelle d'une variable réelle. Continuité uniforme et ses conséquences. Dérivation, problèmes d'extrémums, théorème de Rolle, théorème de Taylor.

#### Équivalente(s)

MAT127

---

## MAT129 - Analyse I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Avoir une idée rigoureuse du continuum réel et de la notion de convergence sous forme de la limite d'une suite réelle, de la somme d'une série réelle et de la limite d'une fonction réelle.

#### Contenu

Présentation axiomatique du corps des nombres réels et de quelques conséquences. Étude des suites de réels et de la complétude de  $\mathbb{R}$ . Quelques limites importantes. Étude des séries réelles : critère de convergence absolue et quelques fonctions élémentaires. Limite et continuité d'une fonction réelle d'une variable réelle. Continuité uniforme et ses conséquences. Dérivation, problèmes d'extrémums, théorème de Rolle, théorème de Taylor.



## Équivalente(s)

MAT128

---

# MAT141 - Éléments d'algèbre

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer l'aptitude au raisonnement algébrique; introduire à partir d'exemples concrets les notions élémentaires d'algèbre.

### Contenu

Applications, composition, bijections, permutations. Relations d'équivalence, classes d'équivalence, partitions. Opérations dans un ensemble; propriétés. Groupes, isomorphismes, sous-groupes, groupes monogènes. Théorème de Lagrange. Groupes quotients. Théorème d'isomorphisme de Jordan. Action d'un groupe sur un ensemble et applications.

## Équivalente(s)

MAT121

---

# MAT153 - Introduction à l'algèbre linéaire

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts fondamentaux sur les espaces vectoriels, entre autres, les notions de génération et d'indépendance linéaire, qui seront présentés d'une façon rigoureuse selon la méthode axiomatique; résoudre manuellement

d'une façon efficace et complète les systèmes d'équations linéaires de petite taille et acquérir une sensibilité algébrique et une intuition géométrique des phénomènes mathématiques multidimensionnels.

### Contenu

Nombres complexes, espaces vectoriels, dépendance et indépendance linéaire, base et dimension, somme et somme directe. Applications linéaires et matrices. Algèbre matricielle, rang et nullité. Changement de base, matrices semblables, systèmes d'équations linéaires, algorithme de Gauss. Variétés linéaires.

## Équivalente(s)

MAT143

---

# MAT170 - Stage I en mathématiques

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine des mathématiques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine des mathématiques réalisés pendant la période passée en stage.

---

# MAT193 - Algèbre linéaire

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts et techniques de l'algèbre linéaire. Être capable d'appliquer ces concepts et techniques à l'analyse de problèmes linéaires de la physique.

### Contenu

Vecteurs, indépendance linéaire, bases; géométrie analytique; produits scalaire et vectoriel; nombres complexes. Espaces vectoriels, matrices et opérateurs linéaires, systèmes d'équations linéaires, déterminants, espace dual, formes quadratiques et hermitiques, orthonormalisation. Opérateurs hermitiques, orthogonaux, unitaires. Valeurs propres et vecteurs propres. Diagonalisation d'une matrice, d'une forme quadratique; fonctions de matrices.

## Équivalente(s)

MAT182

---

# MAT194 - Calcul différentiel et intégral I

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les techniques du calcul différentiel appliquées aux fonctions d'une ou plusieurs variables. Appliquer les techniques de résolution des équations différentielles ordinaires.

### Contenu

Rappels de calcul différentiel, fonctions élémentaires, formule de Taylor. Équations différentielles ordinaires : classification, équations du premier ordre, équations linéaires. Fonctions de plusieurs variables : coordonnées curvilignes, représentations graphiques, dérivées partielles, gradient, différentielle, règle de chaîne. Série de Taylor à plusieurs variables, extrémums, cols,

contraintes.

#### Équivalente(s)

MAT1943

---

## MAT198 - Calcul avancé

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir des concepts et techniques de l'algèbre linéaire applicables en physique.

#### Contenu

Séries de Taylor, méthodes d'approximation. Équations différentielles ordinaires : classification, équations du premier ordre, équations linéaires. Variables complexes : intégration, séries de Taylor et de Laurent. Matrices et opérateurs linéaires, valeurs et vecteurs propres, diagonalisation. Systèmes d'équations différentielles linéaires et applications.

---

## MAT217 - Mathématiques II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir les méthodes de construction et de résolution des différents types d'équations différentielles les plus communément rencontrés dans les travaux d'ingénieur.

#### Contenu

Compréhension du lien entre bilan et équations différentielle. Utilisation correcte des éléments du

langage des équations différentielles, à savoir : *équation différentielle ordinaire versus équation aux dérivées partielles; ordre d'une équation différentielle; solution générale; solution particulière; problème à valeur initiale; problème aux limites, solution exacte versus numérique*. Résolution des équations différentielles linéaires du premier ordre du type : à variables séparables; linéaire; exacte; à l'aide d'un facteur intégrant. Résolution d'équations différentielles linéaires simples d'ordre 2 (coefficients constants). Résolution de systèmes d'équations différentielles linéaires aux coefficients constants à l'aide de méthodes de l'algèbre linéaire (*diagonalisation de matrices*). Résolution d'équations aux dérivées partielles par séparation de variables ou par changement de variables. Application d'équations différentielles comme modèles pour résoudre des problèmes rencontrés en génie ou en sciences tels que : *modèle de mélange de fluides; modèle écologique et dynamique des populations; réacteurs chimiques ou biotechnologiques; systèmes oscillatoires; phénomène de diffusion et de convection*.

#### Préalable(s)

MAT117

---

## MAT221 - Calcul différentiel et intégral

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les notions et les techniques du calcul différentiel et intégral appliqué aux fonctions d'une ou plusieurs variables et être capable d'appliquer ces notions dans divers contextes; apprendre à se servir efficacement d'une calculatrice.

#### Contenu

Notion de nombre réel, intervalles, limites et dérivées. Variation des fonctions polynomiales, rationnelles, trigonométriques, exponentielles et logarithmiques. Étude détaillée du graphe d'une fonction : extrémums, points d'inflexion,

utilisation du signe de la dérivée. Asymptotes. Étude de courbes dépendant de paramètres. Fonctions à plusieurs variables : représentation graphique, dérivées partielles, dérivées directionnelles, gradient, problèmes d'extrémums avec ou sans contraintes. Intégration des fonctions réelles d'une variable réelle : théorème fondamental du calcul différentiel et intégral, changement de variables, intégration par partie. Applications : valeur moyenne, longueur d'arc de courbes, aire d'une surface de révolution, volume d'un solide de révolution. Intégrales doubles et triples : intégrales itérées, changement de variables et jacobien. Fonctions définies par une série de puissances. Plusieurs de ces thèmes demandent l'utilisation efficace d'une calculatrice.

---

## MAT228 - Techniques d'analyse mathématique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les techniques d'intégration de fonctions à une ou plusieurs variables et s'initier au calcul différentiel vectoriel.

#### Contenu

Intégrale de Riemann : théorème fondamental, techniques d'intégration, intégrales impropres. Fonctions de deux ou trois variables : dérivée partielle, directionnelle, différentielle totale, interprétation géométrique du gradient. Applications vectorielles : différentielle et jacobien, dérivation des applications composées. Calcul des intégrales doubles et triples : changement d'ordre d'intégration, formule de changement de variables et cas particuliers : transformation linéaire, passage aux coordonnées polaires, cylindriques et sphériques. Intégrales multiples impropres.

---

## MAT253 - Algèbre linéaire

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à un ensemble de concepts tournant autour de la notion de valeur propre et à son rôle dans la classification de certaines classes importantes de transformations linéaires.

### Contenu

Déterminants, règle de Cramer. Espace dual, base duale, bidual, annulateurs, application transposée. Valeurs et vecteurs propres d'une matrice ou d'une application linéaire, caractérisation des opérateurs diagonalisables. Produits scalaires et orthogonalité, espaces euclidiens. Adjoint d'un opérateur, opérateurs hermitiens, antihermitiens et orthogonaux. Diagonalisation des opérateurs normaux d'un espace euclidien, théorème des axes principaux, coniques et quadriques.

### Préalable(s)

MAT153

### Équivalente(s)

MAT243

---

## MAT270 - Stage II en mathématiques

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine des mathématiques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

## Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine des mathématiques réalisés pendant la période passée en stage.

---

## MAT291 - Calcul différentiel et intégral II

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les techniques du calcul intégral appliquées aux fonctions (scalaires ou vectorielles) de plusieurs variables. Connaître les équations différentielles aux dérivées partielles.

### Contenu

Intégrales curvilignes, intégrales multiples, intégrales de surface. Changements de variables, jacobien. Divergence et rotationnel, théorèmes de Gauss et de Stokes, champ conservatif, différentiation en chaîne, laplacien. Équations aux dérivées partielles : équations du premier ordre, équation de Laplace, équation d'onde.

### Préalable(s)

MAT194

---

## MAT297 - Compléments de mathématiques

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec les concepts et applications de l'analyse de Fourier, les notions de distribution.

### Contenu

Séries de Fourier, représentation complexe, convergence en moyenne, applications. Distributions : fonctions test, fonction delta, fonction de Heaviside. Opérations sur les distributions, convolution, applications. Transformée de Fourier, applications, relation avec les séries de Fourier.

### Antérieure(s)

(MAT194 ou MAT198)

---

## MAT298 - Calcul vectoriel

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les techniques du calcul différentiel et intégral appliquées aux fonctions scalaires et vectorielles de plusieurs variables. Interpréter et visualiser ces méthodes dans le contexte de la physique.

### Contenu

Intégrales curvilignes, intégrales multiples, intégrales de surface. Changements de variables, jacobien. Divergence et rotationnel, théorèmes de Gauss et de Stokes, champ conservatif, différentiation en chaîne, laplacien. Multiplicateurs de Lagrange. Série de Taylor à plusieurs variables, extrémums, cols.

### Équivalente(s)

MAT228

---

## MAT304 - Mathématiques II :

# équations différentielles

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les méthodes de construction et de résolution des différents types d'équations différentielles les plus communément rencontrés dans les travaux d'ingénierie ou d'ingénieur.

### Contenu

Introduction aux équations différentielles. Techniques de résolution des équations du premier ordre. Techniques de résolution des systèmes d'équations.

### Préalable(s)

[MAT117](#)

# MAT324 - Modèles mathématiques

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Par de nombreux exemples tirés de la physique, de la biologie, de l'économie, de la gestion, s'initier à certaines notions de base de ces domaines; apprendre à décrire des situations réelles de façon quantitative ainsi qu'à trouver et formuler les relations qui existent entre les différentes variables de base.

### Contenu

Équations différentielles et aux différences du premier ordre : solutions particulières et solutions générales. Équations aux différences et équations différentielles linéaires à coefficients constants ou

non d'ordre supérieur ou égal à 2. Transformée de Laplace.

### Préalable(s)

(MAT128 ou MAT194 ou MAT221 ou MAT129)

et

(MAT153 ou MAT193)

# MAT341 - Nombres et polynômes

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître la structure d'anneau, qui est sous-jacente à deux des ensembles les plus importants des mathématiques, celui des entiers et celui des polynômes; savoir appliquer les propriétés de cette structure et maîtriser des techniques de calcul dans les anneaux de polynômes.

### Contenu

Concepts d'anneau, d'idéal, d'homomorphisme et d'anneau-quotient. Corps des fractions d'un anneau intègre. Théorèmes d'isomorphisme. Anneaux de polynômes. Division et algorithmes d'Euclide et de Hörner. Anneaux euclidiens, principaux et factoriels. Résolution d'équations diophantiennes. Algorithme de résolution de systèmes de congruence.

### Antérieure(s)

[MAT141](#)

### Équivalente(s)

[MAT321](#)

# MAT342 - Théorie des anneaux

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître la structure d'anneau qui est sous-jacente à deux des ensembles les plus importants des mathématiques, celui des entiers et celui des polynômes; savoir appliquer les propriétés de cette structure et maîtriser des techniques de calcul dans les anneaux de polynômes.

### Contenu

Concepts d'anneau, d'idéal, d'homomorphisme et d'anneau-quotient. Corps des fractions d'un anneau intègre. Théorèmes d'isomorphisme. Anneaux de polynômes. Division et algorithmes d'Euclide et de Hörner. Anneaux euclidiens, principaux et factoriels. Résolution d'équations diophantiennes. Algorithme de résolution de systèmes de congruence.

### Antérieure(s)

[MAT141](#)

### Équivalente(s)

[MAT341](#)

# MAT345 - Complément d'analyse

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Saisir les circonstances où l'on peut interchanger deux opérations quelconques choisies parmi: la somme infinie, la dérivée, l'intégrale, la limite; représenter une fonction à l'aide de l'une de ces opérations.

### Contenu

Notions d'espaces métriques, compléments sur les suites, convexité et applications. Suites de fonctions : convergence simple, convergence uniforme. Séries de fonctions : séries entières; dérivation, intégration. Calcul approché de la

somme d'une série. Intégrales impropres. Dérivation sous le signe d'intégration. Fonctions eulériennes. Série de Fourier des fonctions à variation bornée. Transformée de Laplace.

#### Préalable(s)

MAT128

---

## MAT346 - Analyse II

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les techniques d'intégration de fonctions à une variable. Saisir les circonstances où l'on peut interchanger deux opérations quelconques choisies parmi la somme infinie, la dérivée, l'intégrale, la limite; représenter une fonction à l'aide de l'une de ces opérations.

#### Contenu

Intégrale de Riemann : théorème fondamental, techniques d'intégration. Suites de fonctions : convergence simple, convergence uniforme. Séries de fonctions : séries entières; dérivation, intégration. Intégrales impropres. Dérivation sous le signe d'intégration. Fonctions eulériennes. Série de Fourier des fonctions à variation bornée.

#### Préalable(s)

(MAT128 ou MAT129)

#### Équivalente(s)

MAT345

---

## MAT356 - Géométrie analytique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec l'interaction géométrie-algèbre par la représentation analytique d'objets géométriques; étudier les propriétés de ces objets.

#### Contenu

Système de coordonnées dans le plan; représentation des droites et des coniques; études de l'équation générale du second degré; formes quadratiques; transformations géométriques, invariants. Étude des coniques : excentricité, foyers, centre, diamètre, directrices, asymptotes, procédés de construction de ces courbes, application, etc. Lieux géométriques, courbes remarquables, asymptotes. Faisceaux de droites et de coniques. Coordonnées homogènes. Géométrie analytique à trois dimensions : plan, droite, quadriques. Surfaces réglées.

---

## MAT370 - Stage III en mathématiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine des mathématiques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine des mathématiques réalisés pendant la période passée en stage.

## MAT401 - Géométrie euclidienne et non euclidienne

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec la notion de géométrie axiomatique et les théorèmes classiques de géométrie euclidienne. Apprendre les outils de la géométrie analytique et les appliquer à la géométrie euclidienne et hyperbolique. Savoir manipuler les groupes d'isométries euclidiens et hyperboliques. Comprendre les liens entre les géométries euclidienne, hyperbolique, affine, et projective.

#### Contenu

Axiomes d'Euclide, géométrie euclidienne. Isométries du plan euclidien. Introduction à la cristallographie en deux dimensions. Coordonnées en géométrie euclidienne. Les cinq solides platoniques. Négation du 5<sup>e</sup> postulat, géométrie hyperbolique. Modèles de géométrie hyperbolique, notion de géodésique, isométries hyperboliques, trigonométrie hyperbolique. Géométrie projective, birapport. Modèles projectifs des géométries euclidienne et hyperbolique. Liens entre la géométrie lorentzienne et la géométrie hyperbolique, applications à la relativité restreinte. Applications de la géométrie projective à l'imagerie par ordinateur.

#### Préalable(s)

MAT253

---

## MAT403 - Théorie de la persistance

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir des notions sous-jacentes de la théorie des représentations de carquois et de l'homologie nécessaires pour comprendre et appliquer la théorie de la persistance.

### Contenu

Notions fondamentales de l'homologie : complexe simplicial, groupe d'homologie. Filtration et persistance (unidimensionnelle), module de persistance, code à barres. Carquois et représentations, théorème de décomposition pour modules de persistance. Représentations des ensembles partiellement ordonnés, persistance multidimensionnelle. Entrelacement et stabilité.

### Préalable(s)

MAT153

## MAT417 - Méthodes numériques en algèbre linéaire

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et maîtriser les concepts et méthodes de résolution numérique par une approche rigoureuse de la théorie et savoir confronter les résultats avec les prédictions de la théorie; développer son intuition et sa capacité à pondérer les caractéristiques des algorithmes de façon à savoir lesquels privilégier selon le contexte problème-algorithme -machine.

### Contenu

Arithmétique en point flottant, validité numérique des résultats théoriques. Systèmes linéaires, méthodes directes et itératives, de décomposition, de projection, de rotation, analyse d'erreur, optimisation associée. Vecteurs et valeurs propres d'une matrice.

Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020

### SOMMAIRE

(IFT159)

et

(MAT128 ou MAT194 ou MAT129)

et

(MAT153 ou MAT193)

### Équivalente(s)

MAT437

## MAT424 - Fonctions complexes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les propriétés fondamentales des fonctions holomorphes d'une variable complexe, le théorème de Cauchy et ses conséquences; maîtriser la théorie des résidus avec des applications au calcul des intégrales impropres.

### Contenu

Nombres complexes et représentation géométrique. Fonctions continues, analytiques; conditions de Cauchy-Riemann; fonctions élémentaires. Intégration : intégrale de ligne, théorème de Cauchy, formule intégrale de Cauchy, théorème de Morera et de Liouville, théorème d'identité, principe du maximum. Séries : séries de Taylor, formule de Hadamard, théorèmes d'Abel et de Taylor, séries et théorème de Laurent, singularités, théorème des résidus, théorème de l'argument, prolongement analytique.

### Préalable(s)

(MAT291 ou MAT298 ou MAT228 ou MAT221)

## MAT453 - Calcul différentiel et intégral dans $\mathbb{R}^n$

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les techniques d'analyse vectorielle et s'initier à ses nombreuses applications.

### Contenu

Rappels sur la dérivation à plusieurs variables. Dérivées d'ordre supérieur à un: potentiel, rotationnel et divergence d'un champ vectoriel, formule de Taylor et classification de points critiques. Fonctions inverses et implicites, théorème de Lagrange et extrémums liés. Courbes paramétrisées : longueur d'arc, plan osculateur, courbure et torsion, intégrale curviligne, travail d'un champ de force, champs conservatifs. Surface paramétrisée : aire de surface, plan tangent, orientation, intégrale de surface, flux d'un champ vectoriel. Théorèmes de Green, Stokes, Gauss et leurs interprétations physiques. Aperçu sur les variétés différentiables dans  $\mathbb{R}^n$ .

### Préalable(s)

(MAT228 ou MAT221)

## MAT455 - Analyse III

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de la topologie métrique, développer les fondements du calcul vectoriel. Appliquer les notions du calcul vectoriel aux variétés différentiables dans  $\mathbb{R}^n$ .

### Contenu

Topologie, espaces métriques. Applications dans  $\mathbb{R}^n$ , différentiabilité. Fonctions inverses et implicites, théorème de Lagrange. Courbes

paramétrisées, propriétés intrinsèques : longueur d'arc, plan osculateur, courbure et torsion. Calcul sur les variétés différentiables dans  $\mathbb{R}^n$  : espace tangent, intégration, théorème de Stokes.

#### Préalable(s)

(MAT298 ou MAT228 ou MAT221)

et

(MAT128 ou MAT129)

et

(MAT345 ou MAT346)

#### Équivalente(s)

MAT453

---

## MAT456 - Géométrie des transformations

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser l'usage des transformations en géométrie euclidienne, telle qu'enseignée à l'école secondaire; comprendre comment l'algèbre et l'algèbre linéaire s'appliquent à l'étude de ces transformations; utiliser divers outils d'apprentissage tels des logiciels d'expérimentation en géométrie.

#### Contenu

Transformations affines du plan et de l'espace. Plans fixes, points fixes et droites fixes. Projections et isométries. Isométries linéaires et groupe orthogonal. Réflexions, rotations, translations et vissages. Classification des isométries du plan. Similitudes et classification des similitudes du plan. Utilisation des nombres complexes en géométrie. Groupe d'isométries.

#### Préalable(s)

MAT141

#### Concomitante(s)

MAT253

---

## MAT470 - Stage IV en mathématiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine des mathématiques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine des mathématiques réalisés pendant la période passée en stage.

---

## MAT501 - Fondements et histoire des mathématiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les grandes étapes de l'histoire des mathématiques ainsi que les fondements logiques de cette science; en retrouver l'influence dans le développement des mathématiques d'aujourd'hui; maîtriser les concepts fondamentaux de la théorie des ensembles ainsi que la construction de l'ensemble des nombres réels, et savoir les appliquer.

#### Contenu

Aperçu de l'histoire des mathématiques des origines au 19e siècle. Fondements de la géométrie, géométries non euclidiennes. Méthode axiomatique et paradoxes logiques. Philosophies des mathématiques. La construction de l'ensemble des nombres réels. Axiome du choix et applications. Cardinaux et ordinaux. Axiomes de Peano.

#### Préalable(s)

Les crédits exigés doivent être de sigle MAT, ROP ou STT. Avoir obtenu 30.00 crédits

---

## MAT504 - Algèbre appliquée

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Appliquer l'algèbre à des problématiques simples et concrètes faisant intervenir d'autres domaines des mathématiques, telles l'analyse, la géométrie ou les probabilités.

#### Contenu

Arithmétique modulaire, système binaire, nombres premiers, anneaux, corps finis, code ISBN. Cryptographie, chiffrement RSA. Codes, codeurs, codes linéaires, codeurs linéaires. Polynômes irréductibles, extension de corps, aperçu de la solubilité par radicaux d'équations polynomiales, constructions géométriques à la règle et au compas, nombres de Fermat, énoncé du théorème de Gauss sur la constructibilité de polygones réguliers, matrices colonne-stochastiques, algorithme PageRank, possiblement autres applications.

#### Préalable(s)

MAT141

#### Concomitante(s)

MAT253



---

## MAT517 - Analyse numérique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts et résultats théoriques associés aux méthodes numériques. Choisir et mettre en œuvre une méthode appropriée afin de résoudre un problème donné. Interpréter les résultats numériques obtenus par rapport aux résultats prévus par la théorie.

### Contenu

Interpolation de Lagrange et d'Hermite. Splines cubiques. Approximation par la méthode des moindres carrés et polynômes orthogonaux. Dérivation numérique et procédé de Richardson. Intégration numérique : méthodes de Newton-Cotes simples et composées, de Romberg et de Gauss. Équations non linéaires. Vitesse de convergence et méthodes d'accélération de la convergence. Analyse de l'erreur et stabilité.

### Préalable(s)

MAT417

### Équivalente(s)

MAT527

---

## MAT523 - Initiation à la recherche mathématique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier aux techniques de recherche dans un domaine des mathématiques; être capable de

constituer la bibliographie pertinente, de mener à bien une étude personnelle et d'en présenter les résultats par écrit et oralement.

### Contenu

Projet choisi en fonction des objectifs précisés et réalisé sous la direction d'une professeure ou d'un professeur du Département.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 45.00 crédits

---

## MAT525 - Topologie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Savoir donner un sens mathématique aux notions intuitives de voisinage, de fermeture, d'intérieur, de frontière; connaître les propriétés des ensembles qui sont préservées par les fonctions continues; s'initier à une des branches principales de la topologie.

### Contenu

Espaces métriques, sous-espaces. Ensembles ouverts, fermés. Suites, limites et points d'accumulation. Fonctions continues. Ensembles connexes, compacts. Espaces complets. Produits d'espaces. Exemples d'application. Un des deux thèmes suivants : a) introduction à la topologie générale. Espaces topologiques, bases de voisinage, axiomes de séparation. Espaces produits et quotients. Topologies faibles. b) triangulations et homologie. Triangulation d'espace. Complexe associé. Groupes d'homologie, homotopie, calcul effectif de l'homologie. Applications.

### Préalable(s)

(MAT253) et (MAT345)

### Équivalente(s)

MAT334

---

## MAT526 - Équations différentielles

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à la théorie qualitative des équations différentielles et voir quelques applications de la théorie à l'écologie, à l'économique, à l'art de l'ingénieur, à la physique.

### Contenu

Systèmes linéaires à coefficients constants, exponentielles d'une matrice, étude qualitative des systèmes linéaires plans, systèmes non homogènes, comportement asymptotique d'un système linéaire quelconque. Théorèmes d'existence et d'unicité. Solutions en séries, équations de Legendre, Hermite, Bessel. Stabilité des équilibres, théorème de Liapounov-Poincaré. Applications : le régulateur de Watt, modèle de Volterra-Lotka pour un système écologique de type prédateur-proie.

### Préalable(s)

(MAT324) et (MAT453)

### Équivalente(s)

MAT3263

---

## MAT528 - Équations différentielles

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences



### Cible(s) de formation

Maîtriser la résolution des systèmes d'équations différentielles linéaires à coefficients constants. S'initier à la théorie qualitative des équations différentielles, au système dynamique et à ses applications modernes dans les sciences, l'économie et le génie.

### Contenu

Exemples de techniques et d'applications. Systèmes linéaires à coefficients constants, exponentielles d'une matrice, étude du comportement asymptotique d'un système linéaire. Outils numériques et visualisation. Systèmes non homogènes. Théorèmes d'existence, d'unicité et de continuité de solutions par rapport à la condition initiale. Stabilité des équilibres, ensembles limites, théorème de Liapounov-Poincaré. Étude d'ensembles invariants. Applications aux modèles types prédateur-proie et compétition en biologie et économie ou d'autres applications. Un aperçu sur la dynamique chaotique et sur l'équation de Lorenz en météorologie ou d'autres contextes.

### Préalable(s)

(MAT324 et (MAT453 ou MAT455) et (MAT228 ou MAT298))

### Équivalente(s)

MAT526

---

## MAT529 - Topologie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de structures topologiques permettant de donner un sens mathématique aux notions intuitives de voisinage, d'adhérence, d'intérieur, de frontière; connaître les propriétés des ensembles qui sont préservées par les fonctions continues. Obtenir un aperçu d'applications de la topologie en mathématiques.

### Contenu

Espaces topologiques, espaces métriques, bases de voisinages, continuité, homéomorphisme, produit, quotient. Ensembles connexes, compacts. Axiomes de séparation. Espace métrique complet. Exemples d'application. Des éléments des thèmes suivants : (a) topologies des espaces de fonctions; (b) introduction à la topologie algébrique.

### Préalable(s)

(MAT253 et (MAT453 ou MAT455))

### Équivalente(s)

MAT525

---

## MAT540 - Théorie des modules et applications

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître une des structures les plus importantes des mathématiques, celle de module, et ses applications, en particulier au calcul matriciel; connaître et être capable de calculer divers types de formes canoniques de matrices.

### Contenu

Modules et applications linéaires. Bases et modules libres. Diagonalisation de matrices à coefficients entiers ou polynomiaux. Modules de type fini sur un anneau principal. Application au calcul des groupes abéliens finis. Forme canonique de Jordan d'une matrice. Application à la résolution de systèmes d'équations différentielles linéaires ou d'équations aux différences finies. Autres formes canoniques de matrices et leurs applications.

### Préalable(s)

MAT253

### Antérieure(s)

(MAT341 ou MAT342)

### Équivalente(s)

MAT541

---

## MAT541 - Modules et matrices

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître une des structures les plus importantes des mathématiques, celle de module, et ses applications, en particulier au calcul matriciel; connaître et être capable de calculer divers types de formes canoniques de matrices.

### Contenu

Modules et applications linéaires. Bases et modules libres. Diagonalisation de matrices à coefficients entiers ou polynomiaux. Modules de type fini sur un anneau principal. Application au calcul des groupes abéliens finis. Forme canonique de Jordan d'une matrice. Application à la résolution de systèmes d'équations différentielles linéaires ou d'équations aux différences finies. Autres formes canoniques de matrices et leurs applications.

### Préalable(s)

MAT253

### Antérieure(s)

MAT341

### Équivalente(s)

MAT521

---

## MAT542 - Théorie des nombres

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts reliés à la théorie des nombres; connaître des applications en cryptographie.

#### Contenu

Arithmétique modulaire, corps finis, cryptosystèmes de RSA et de Rabin. Symboles de Jacobi et Legendre, tests de primalité (Solovay-Strassen et Rabin-Miller). Factorisation en nombres premiers, algorithme  $p-1$  de Pollard. Générateurs, logarithme discret, cryptosystèmes de Diffie-Hellman et El Gamal. Courbes elliptiques, algorithme de Schoof, Diffie-Hellman et El Gamal elliptiques.

#### Préalable(s)

(MAT141 et MAT153)

---

## MAT570 - Stage V en mathématiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine des mathématiques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine des mathématiques réalisés pendant la période passée en stage.

## MAT603 - Géométrie différentielle

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts reliés à la géométrie des courbes et des surfaces en vue des applications dans des domaines connexes.

#### Contenu

Courbes : longueur d'arc, courbure, torsion, équation intrinsèque et théorème fondamental. Surfaces : orientation et métrique, courbures gaussienne et moyenne, formes fondamentales, surfaces réglées, développables et de révolution, géométrie intrinsèque. Surfaces minimales. Variétés différentiables, cartes et atlas. Variétés riemanniennes. Géodésiques.

#### Préalable(s)

(MAT453 ou MAT291 ou MAT455)

---

## MAT623 - Topologie algébrique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux notions de groupe fondamental, d'homologie simpliciale ou singulière et à leurs applications en théorie du point fixe et de champs de vecteurs.

#### Contenu

Notions de convexité, homotopie, groupes fondamentaux, rétractés, groupe fondamental de  $S^1$ , simple connexité de  $S^2$ , groupe fondamental d'un produit. Limites et colimites dans les

catégories, cas des En, de Top, de AB et de Gr. Homologies singulière et simpliciale d'un espace topologique, invariance homotopique, suite d'homologie relative. Groupes d'homologie de  $S_n$ , théorème du point fixe de Brouwer. Théorème de Borsuk-Ulam.

#### Préalable(s)

(MAT253)

et

(MAT345 ou MAT346)

#### Équivalente(s)

MAT3233

---

## MAT638 - Calcul variationnel

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux techniques de solutions de problèmes d'optimisation par les méthodes variationnelles.

#### Contenu

Problèmes d'optimisation classiques : problème de la plus courte descente, problème de la traversée, problème des isopérimètres. Espaces vectoriels normés, fonctionnelles continues. Variation de Gâteaux. Condition nécessaire pour un extrémum, équation d'Euler-Lagrange. Multiplicateurs de Lagrange. Application au calcul des variations : politique de consommation optimale, géodésiques, principes de Hamilton, contrôle optimal d'une fusée, etc. Problèmes de Sturm-Liouville, méthode de Rayleigh-Ritz, principe de minimax de Courant.

#### Préalable(s)

(MAT291 ou MAT453 ou MAT455)

---

## MAT641 - Théorie des corps et

## des codes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser la théorie de Galois et saisir l'utilité de l'algèbre abstraite dans un domaine de la théorie de l'information : la théorie des codes.

### Contenu

Corps, caractéristiques d'un corps. Adjonction, éléments algébriques, transcendants, corps algébriquement clos, corps de décomposition d'un polynôme, construction à l'aide de la règle et du compas. Extensions normales, automorphismes de corps, corps parfaits, extensions galoisiennes, groupe de Galois d'une extension, problème de la résolubilité des équations par radicaux. Corps finis, extensions des corps finis, polynômes sur les corps finis, codes linéaires en-correcteurs, codes cycliques, codes BCH 2-correcteurs.

### Préalable(s)

(MAT341 ou MAT342)

### Équivalente(s)

MAT622

## MAT644 - Théorie des fonctions et espaces fonctionnels

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier aux techniques modernes de l'analyse fonctionnelle; maîtriser les notions et les outils de base du sujet; apprendre à utiliser ces notions et à illustrer la puissance de ces techniques à l'aide

de nombreux exemples tirés de différents domaines de l'analyse.

### Contenu

Espace normé, complété. Topologies sur les espaces de fonctions : convergence simple, uniforme, uniforme sur les compacts; normes L, inégalités de Hölder et Minkowski. Théorèmes d'Ascoli, de Dini et de Stone-Weierstrass. Applications linéaires continues, normes d'opérateurs. Théorème de Hahn-Banach. Dualité. Espaces d'Hilbert, ensemble orthonormal complet.

### Préalable(s)

(MAT345 ou MAT346)

### Équivalente(s)

MAT3443

## MAT670 - Stage VI en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine des mathématiques; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine des mathématiques réalisés pendant la période passée en stage.

## MAT701 - Rencontre avec le

## comité de mentorat I - Maîtrise en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Établir l'échéancier des activités pédagogiques de la maîtrise en mathématiques, définir les activités de formation requises (cours, sécurité (s'il y a lieu), etc.) et le cadre de déroulement de la maîtrise ainsi que discuter des projets pouvant être ciblés.

### Contenu

Utilisation du plan de formation et de son échéancier pour définir avec la directrice ou le directeur les conditions dans lesquelles se dérouleront les travaux et les activités requises pour obtenir le diplôme. Confirmation de l'échéancier convenu en rencontre avec le comité.

## MAT702 - Rencontre avec le comité de mentorat II - Maîtrise en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en mathématiques, présenter le projet de recherche, les acquis de formation, la bibliographie reliée ainsi que les résultats les plus prometteurs. Établir un échéancier de conclusion du projet.

### Contenu

Discussion avec le comité de la problématique de recherche et des résultats des travaux, du suivi

de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet. Regard sur la possibilité d'un passage accéléré au doctorat. Rédaction d'un court rapport d'une page sur les progrès du projet en cours et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet.

---

## MAT703 - Rencontre avec le comité de mentorat III - Maîtrise en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en mathématiques, présenter les résultats du projet de recherche, la bibliographie reliée ainsi que les résultats du projet. Établir un échéancier de rédaction du mémoire.

### Contenu

Discussion avec le comité de la problématique de recherche et des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet. Préparation à la présentation du séminaire et à la rédaction du mémoire. Rédaction d'un court rapport.

---

## MAT711 - Théorie des catégories

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les notions et les résultats fondamentaux de la théorie des catégories; savoir les appliquer dans divers domaines des mathématiques.

### Contenu

Catégories et foncteurs. Morphismes fonctoriels. Équivalences de catégories. Foncteurs représentables, lemme d'Yoneda. Foncteurs adjoints. Limites inductives et projectives. Catégories additives et foncteurs additifs. Catégories abéliennes. Catégories triangulées et catégories dérivées.

---

## MAT712 - Mesure et intégration

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer l'intégrale de Lebesgue et obtenir ses propriétés.

### Contenu

Théorie abstraite de l'intégration. Mesures de Borel et théorème de représentation de Riesz. Espaces  $L_p$ . Mesures complexes et théorème de Radon-Nikodym. Intégration sur les espaces produits et le théorème de Fubini. Différentiation.

---

## MAT714 - Méthodes numériques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une expertise technique et une capacité à utiliser, implanter et développer des méthodes mathématiques basées sur l'arithmétique par intervalles; en conséquence, renforcer sa compréhension des méthodes numériques et mathématiques basées sur l'arithmétique

habituelle.

### Contenu

Méthodes numériques classiques revues et augmentées au moyen de l'analyse par intervalles. Application aux problèmes d'optimisation, notamment sous critères multiples.

---

## MAT721 - Algèbre non commutative

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les théorèmes de structures des modules et des catégories de modules.

### Contenu

Algèbres et modules. Modules simples et le théorème de Jordan-Hölder. Modules semi-simples et les théorèmes de Wedderburn-Artin. Modules indécomposables et le théorème de Krull-Schmidt. Modules projectifs et injectifs. Le produit tensoriel. Notions d'algèbre multilinéaire. Équivalence et dualité des catégories de modules.

---

## MAT723 - Topologie générale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions d'une structure topologique et d'une structure uniforme permettant de donner un sens mathématique aux notions intuitives de voisinage, de limite, de continuité et de continuité

uniforme.

#### Contenu

Structures topologiques. Convergence de suites généralisées et axiomes de séparation. Fonctions continues. Espaces topologiques produits et topologie quotient. Plongement et métrisabilité. Espaces topologiques compacts et théorème de Tychonoff. Compactification de Stone-Cech. Structures uniformes et complétion. Espaces uniformes métrisables et théorème de Baire.

---

## MAT728 - Sujets choisis en algèbre

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec un domaine de l'algèbre privilégié par des travaux de recherche récents.

#### Contenu

Le sujet traité dépend de l'intérêt des étudiantes et étudiants et des personnes ressources au Département.

---

## MAT729 - Algèbre commutative et géométrie algébrique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux concepts fondamentaux de l'algèbre commutative et de la géométrie algébrique affine. Être capable d'en tirer des applications à la théorie des nombres et à la théorie des codes.

#### Contenu

Anneaux commutatifs et leurs modules. Localisation : idéaux premiers, racine d'un idéal, anneaux et modules de fractions, anneaux locaux. Dépendance entière: clôture intégrale, théorème de montée. Anneaux et modules noethériens, anneaux de polynômes sur un anneau noethérien. Ensembles algébriques affines, théorème des zéros de Hilbert, ensembles algébriques irréductibles et idéaux premiers, propriétés des courbes planes, dimension des variétés. Applications.

---

## MAT731 - Groupes et représentations des groupes

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre la structure des groupes finis; acquérir les éléments de la théorie des représentations des groupes, ainsi que les notions de groupes libres et de produits libres.

#### Contenu

Groupes finis, les théorèmes de Sylow, groupes résolubles, groupes nilpotents, extensions de groupes, groupes libres et produits libres de groupes, représentations linéaires des groupes finis, caractères, représentations de dimension un, représentations induites.

---

## MAT736 - Algèbre homologique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et maîtriser les techniques homologiques de calcul algébrique; savoir les appliquer dans divers domaines de l'algèbre, de la topologie algébrique ou de la géométrie algébrique.

#### Contenu

Catégories et foncteurs, anneaux et modules. Les foncteurs Hom et produit tensoriel, exactitude et adjonction. Modules libres, projectifs et injectifs. Anneaux définis par leurs propriétés homologiques. Foncteurs dérivés, foncteurs d'extension et de torsion. Dimensions homologiques de modules et d'anneaux. Homologie et cohomologie des algèbres.

---

## MAT737 - Surfaces de Riemann

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Étudier et appliquer les principales notions des surfaces de Riemann. Approfondir ses connaissances sur les résultats fondamentaux découlant des surfaces de Riemann.

#### Contenu

Surfaces de Riemann compactes. Structures complexes engendrées par une métrique. Applications holomorphes. Revêtements ramifiés de la sphère de Riemann. Topologie et formes différentielles sur les surfaces de Riemann. Différentielles abéliennes; variétés de Jacobi. Fonctions méromorphes sur les surfaces de Riemann compactes. Théorème d'Abel. Théorème de Riemann-Roch; diviseurs spéciaux et points de Weierstrass, problème d'inversion de Jacobi. Fonctions thêta, diviseur thêta.

---

## MAT744 - Géométrie computationnelle

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts reliés à la géométrie computationnelle en vue des applications dans des domaines connexes.

### Contenu

Triangulation de polygones. Partitionnement de polygones. Enveloppe convexe dans le plan et dans l'espace. Diagramme de Voronoï. Arrangements. Recherche de points particuliers et intersections de figures.

---

## MAT745 - Analyse fonctionnelle I

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts et acquérir les notions de base en analyse fonctionnelle; connaître les théorèmes fondamentaux et être capable de les appliquer dans différents domaines de l'analyse mathématique.

### Contenu

Espaces de Hilbert, espaces de Banach, algèbres de Banach. Étude particulière de l'algèbre des opérateurs sur un espace de Hilbert. Espace de Banach des fonctions à variation bornée et intégrale de Stieltjes. Fonctionnelles linéaires. Théorème de représentation de Riesz. Théorèmes de Hahn-Banach, de la borne uniforme et du graphe fermé. Topologies faibles. Convexité : théorèmes de séparation, inégalité de Jensen, théorème de Krein-Milman.

---

## MAT748 - Sujets choisis en analyse

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec un domaine de l'analyse privilégié par des travaux de recherche récents.

### Contenu

Le sujet traité dépend de l'intérêt des étudiantes et étudiants et des personnes ressources au Département.

---

## MAT749 - Équations aux dérivées partielles

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier aux notions fondamentales de la théorie des équations aux dérivées partielles et en connaître les résultats classiques.

### Contenu

Transformée de Fourier dans  $\mathbb{R}^n$  distributions. Problème de Cauchy et théorème de Cauchy-Kovalevska. Étude d'équations classiques : équations de Laplace, de Poisson, de la chaleur et des ondes.

---

## MAT761 - Théorie des codes

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Voir un large éventail de méthodes et de résultats.

### Contenu

Codes linéaires, codes non-linéaires, matrices de Hadamard, configurations combinatoires et codes de Golay, codes duaux et distribution des poids, théorème de MacWilliams, les quatre paramètres fondamentaux d'un code, codes cycliques, codes BCH, codes de Reed-Solomon et de Justesen, codes de Reed-Muller, codes résidu-quadratiques, bornes sur la grosseur d'un code, codes autoduaux et théorie des invariants.

---

## MAT771 - Sujets choisis en algèbre et en géométrie II

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec des notions mathématiques ne faisant pas partie du cursus universitaire habituel. Être au courant de quelques sujets et techniques utilisés et étudiés en recherche contemporaine.

### Contenu

Structures géométriques : structures euclidiennes sur le tore, application développante et holonomie, surfaces hyperboliques et espaces de Fricke, structures projectives sur une surface, structures CP1. Courbes algébriques : points singuliers et propriétés topologiques, théorème de Bézout, formule de degré-genre. Conditions de stabilité : représentations des carquois, semi-invariants, charge centrale et conditions de stabilité. Catégories amassées : catégories

triangulées, représentations de carquois, algèbres amassées, algèbres inclinées amassées. Champs vectoriels combinatoires : complexes simpliciaux, homologie, champs vectoriels combinatoires et « V-paths » au sens de Froman, ensembles invariants isolés et décomposition de Morse. Théorie quantique des champs : modèles de matrices aléatoires, gravité quantique, théorie quantique des champs topologiques.

---

## MAT780 - Stage

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique une méthodologie et aborder une réflexion sur un problème de recherche scientifique.

### Contenu

Le travail de l'étudiante ou de l'étudiant comporte les étapes suivantes : précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet. Au terme de l'activité, l'étudiante ou l'étudiant est autorisé à rédiger un essai de type recherche.

les étapes suivantes: recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes, définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail, élaboration de la méthodologie à être utilisée. À la fin de cette activité, l'étudiante ou l'étudiant doit déposer un plan préliminaire de sa recherche.

---

## MAT785 - Essai de type recherche

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Écrire un essai de type recherche.

### Contenu

Rédaction d'un essai de type recherche décrivant les résultats obtenus au cours du stage de recherche et démontrant l'acquisition d'aptitudes à poser un problème, à en faire l'analyse et à proposer des solutions appropriées.

### Contenu

Présentation du contenu du mémoire lors d'un séminaire public, au plus tard au moment du dépôt officiel.

---

## MAT793 - Activités de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Le travail de la candidate ou du candidat comporte les étapes suivantes : recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes, définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail, élaboration de la méthodologie à être utilisée. À la fin de cette activité, l'étudiante ou l'étudiant doit déposer un plan préliminaire de sa recherche.

---

## MAT781 - Activités de recherche

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Le travail de l'étudiante ou de l'étudiant comporte

---

## MAT792 - Présentation du mémoire de maîtrise en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre de la maîtrise en mathématiques, exposer et défendre un travail de recherche.

---

## MAT794 - Activités de recherche II

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche scientifique.

## Contenu

Le travail de la candidate ou du candidat comporte les étapes suivantes: précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet. Au terme de l'activité, l'étudiante ou l'étudiant est autorisé à rédiger son mémoire.

---

## MAT795 - Séminaire de maîtrise

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

### Contenu

Le travail de la candidate ou du candidat comporte les étapes suivantes : participation à un séminaire de recherche dans son domaine, critique et évaluation des présentations, deux prestations par étudiante ou étudiant.

---

## MAT796 - Présentation de mémoire

### SOMMAIRE

Crédits : 7 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Exposer et défendre un travail de recherche.

### Contenu

Présentation du contenu du mémoire lors d'un séminaire public. Cet exposé a lieu au plus tard au moment du dépôt officiel.

## SOMMAIRE

---

## MAT797 - Mémoire

### SOMMAIRE

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Écrire un mémoire de maîtrise.

### Contenu

Rédaction d'un mémoire décrivant les résultats obtenus au cours d'activités de recherche et démontrant l'acquisition d'aptitudes à poser un problème, à en faire l'analyse et à proposer des solutions appropriées.

---

## MAT801 - Séminaire de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## MAT802 - Séminaire de recherche II

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## MAT803 - Séminaire de recherche III

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## MAT804 - Séminaire de recherche IV

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences



### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

### Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

---

## MAT810 - Rencontre avec le comité de mentorat I - Doctorat en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Établir l'échéancier des activités pédagogiques du doctorat en mathématiques, définir les activités de formation requises (cours, sécurité s'il y a lieu, etc.) et le cadre de déroulement du doctorat ainsi que discuter des projets pouvant être ciblés.

### Contenu

Utilisation du plan de formation et de son échéancier pour définir avec la directrice ou le directeur les conditions dans lesquelles se dérouleront les travaux et les activités requises pour obtenir le diplôme. Confirmation de l'échéancier convenu en rencontre avec le comité de mentorat. Discussion à propos de l'axe de recherche envisagé.

---

## MAT811 - Rencontre avec le comité de mentorat II - Doctorat en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en mathématiques, présenter le projet de recherche, les acquis de formation, la bibliographie reliée ainsi que les résultats préliminaires. Établir un échéancier du projet.

### Contenu

Rédaction d'un court rapport d'une page sur les progrès du projet en cours et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet. Discussion avec le comité de la problématique de recherche, du suivi de la littérature et des résultats des travaux préliminaires.

---

## MAT812 - Rencontre avec le comité de mentorat III - Doctorat en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en mathématiques, présenter la progression du projet de recherche, la bibliographie reliée ainsi que les résultats les plus prometteurs. Établir un nouvel échéancier du projet menant à la rédaction éventuelle de la thèse.

### Contenu

Rédaction d'un court rapport d'une page sur les progrès du projet en cours et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet. Discussion avec le comité de la problématique de recherche et des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet.

---

## MAT813 - Topologie algébrique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir les notions reliées à la topologie vues au cours de premier cycle.

### Contenu

Propriétés élémentaires des complexes simpliciaux; subdivisions. Homologies simpliciale et singulière. Invariance. Équivalence de ces homologies dans le cas des polyèdres. Suites de Mayer-Vietoris. Applications: les espaces  $R^n$ , théorèmes de points fixes, théorème de la courbe de Jordan.

---

## MAT814 - Rencontre avec le comité de mentorat IV - Doctorat en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en mathématiques, présenter les résultats du projet de recherche, la bibliographie reliée ainsi que les résultats les plus prometteurs. Établir un échéancier de rédaction de la thèse ainsi que son plan.

### Contenu

Rédaction d'un court rapport d'une page sur les résultats et les finalités du projet et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet. Discussion avec le comité des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet. Préparation à la rédaction de la thèse.

---

# MAT821 - Représentations des algèbres

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître les méthodes modernes de théorie des représentations des algèbres de dimension finie sur un corps; acquérir le plus large éventail possible de résultats et de méthodes.

## Contenu

Carquois d'une algèbre, représentations d'algèbres héréditaires, théorie d'Auslander - Reiten, ensembles partiellement ordonnés et catégories d'espaces vectoriels, revêtements d'une algèbre, algèbres auto-injectives, théorie de l'inclinaison.

---

# MAT847 - Variétés différentiables et groupes de Lie

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Acquérir une vue synthétique de la géométrie différentielle, de la topologie et de l'algèbre tout en se familiarisant avec des outils applicables à divers domaines des mathématiques et de la physique moderne.

## Contenu

Rappel sur le calcul différentiel des fonctions à plusieurs variables réelles. Notion de variété différentiable et exemples. Variété produit. Espaces vectoriels tangents. Applications différentiables. Différentielle d'une application et

règle de chaîne. Sous-variétés, difféo-morphismes et théorème d'inversion locale. Champs de vecteurs et algèbre de Lie. Systèmes différentiels et théorème de Frobenius. Notion de groupe de Lie et exemples. Caractérisation et homomorphisme de groupes de Lie. Algèbre de Lie d'un groupe de Lie. Sous-groupes à un paramètre, application exponentielle et coordonnées canoniques. Détermination d'un groupe de Lie par son algèbre de Lie et formules de Campbell-Hausdorff. Sous-groupe de Lie et groupe linéaire général  $GL(n, \mathbb{R})$ . Groupe linéaire adjoint.

---

# MAT850 - Sujets choisis en algèbre et en géométrie

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec un domaine de l'algèbre ou de la géométrie privilégié par des travaux de recherche récents.

## Contenu

Le sujet traité dépend de l'intérêt des étudiantes et étudiants et des personnes ressources au Département.

---

# MAT871 - Sujets choisis en algèbre et en géométrie II

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec des notions mathématiques ne faisant pas partie du cursus universitaire

habituel. Être au courant de quelques sujets et techniques utilisés et étudiés en recherche contemporaine.

## Contenu

Structures géométriques : structures euclidiennes sur le tore, application développante et holonomie, surfaces hyperboliques et espaces de Fricke, structures projectives sur une surface, structures CP1. Courbes algébriques : points singuliers et propriétés topologiques, théorème de Bézout, formule de degré-genre. Conditions de stabilité : représentations des carquois, semi-invariants, charge centrale et conditions de stabilité. Catégories amassées : catégories triangulées, représentations de carquois, algèbres amassées, algèbres inclinées amassées. Champs vectoriels combinatoires : complexes simpliciaux, homologie, champs vectoriels combinatoires et « V-paths » au sens de Froman, ensembles invariants isolés et décomposition de Morse. Théorie quantique des champs : modèles de matrices aléatoires, gravité quantique, théorie quantique des champs topologiques.

---

# MAT881 - Activités de recherche I - Doctorat en mathématiques

## SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en mathématiques, situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine, élaborer une problématique de recherche et réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

## Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

# MAT882 - Activités de recherche

## II - Doctorat en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en mathématiques, mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

## MAT883 - Activités de recherche III - Doctorat en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en mathématiques, mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de valider les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, utilisation des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche détaillé.

## MAT884 - Activités de recherche IV - Doctorat en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 13 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre du doctorat en mathématiques, finaliser les dernières étapes de la recherche, valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques et finalisation du plan de recherche.

## MAT888 - Examen général écrit

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Évaluer ses connaissances générales et démontrer sa capacité à établir des liens entre ces connaissances pour les utiliser dans la solution de problèmes.

### Contenu

Examen de connaissances générales écrit portant sur des sujets décrits dans le *Règlement des études supérieures* du Département.

## MAT889 - Examen général oral

### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Démontrer son aptitude à réaliser un projet de recherche de manière autonome.

### Contenu

Survол d'un domaine ou d'un sujet de la recherche active en abordant le contexte, la problématique, la méthodologie, l'état des connaissances, le tout appuyé par une bibliographie. Présentation devant un jury.

## MAT890 - Rapport de recherche préliminaire

### SOMMAIRE

Crédits : 12 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Rédiger un rapport présentant le projet de recherche faisant l'objet du doctorat et décrivant l'état d'avancement de cette recherche.

### Contenu

Rédaction d'un rapport comprenant une présentation du projet de recherche, une revue de la littérature pertinente, une description de l'état d'avancement de la recherche au moment d'écrire le rapport ainsi qu'une description des perspectives futures du projet.

## MAT891 - Activités de recherche I

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine, élaborer une problématique de recherche et réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

#### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

## MAT892 - Activités de recherche II

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

## MAT893 - Activités de recherche III

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de valider les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

#### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, utilisation des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche détaillé.

---

## MAT894 - Activités de recherche IV

#### SOMMAIRE

Crédits : 14 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche, valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

#### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques et finalisation du plan de recherche.

---

## MAT899 - Thèse

#### SOMMAIRE

Crédits : 25 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apporter une contribution significative aux connaissances de sa discipline en menant à terme de façon autonome un projet de recherche. Conceptualiser à partir de connaissances relatives à son domaine en faisant preuve de pensée critique.

#### Contenu

Rédaction d'un document comportant une revue ciblée et critique de la littérature pertinente au domaine de recherche, une mise en contexte de la problématique justifiant son importance par rapport aux recherches actuelles, une description de la méthodologie utilisée, une présentation des résultats obtenus, leur interprétation critique et une discussion générale démontrant l'importance et l'originalité des travaux de recherche. Soutenance de la thèse lors d'une présentation publique devant un jury.

---

## MAT900 - Notions fondamentales de calcul différentiel

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Appliquer les méthodes du calcul différentiel à l'étude de fonctions et à la résolution de problèmes.

#### Contenu

Fonctions : algébriques, exponentielles, logarithmiques, trigonométriques et trigonométriques inverses. Notions de limite (approche intuitive, définition et propriétés), continuité et dérivabilité (en un point et sur un intervalle). Analyse du comportement d'une fonction : domaine, image, continuité, dérivées, asymptotes, graphe. Définitions géométrique et

formelle de la dérivée et techniques de dérivation. Résolution de problèmes concrets de taux de variation, d'optimisation, etc. Démonstration de propositions se rattachant au calcul différentiel.

#### Équivalente(s)

CQP208

---

## MAT901 - Notions fondamentales de calcul intégral

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Appliquer les méthodes du calcul intégral à l'étude de fonctions et à la résolution de problèmes.

#### Contenu

Limite : formes indéterminées, règle de l'Hospital. Règles et techniques d'intégration usuelles. Propriétés de l'intégrale indéfinie et de l'intégrale définie. Calcul de longueurs, d'aires et de volumes. Théorème fondamental du calcul différentiel et intégral. Équations différentielles à variables séparables. Séries de Taylor et de MacLaurin. Démonstration de propositions se rattachant au calcul intégral.

#### Préalable(s)

(MAT900 ou CQP208)

#### Équivalente(s)

CQP209

---

## MAT902 - Algèbre linéaire et géométrie vectorielle

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire et de la géométrie à la résolution de problèmes.

#### Contenu

Matrice et déterminant : définitions, propriétés, opérations, applications. Méthodes de Gauss-Jordan et de la matrice inverse pour résoudre des systèmes d'équations linéaires. Vecteurs géométriques et algébriques : définition, représentation, propriétés, opérations, applications. Produits de vecteurs : scalaire, vectoriel et mixte. Espace vectoriel : repère, base, dimension, combinaison linéaire, indépendance linéaire. Applications géométriques : droites et plans, intersections de lieux, calculs d'angles et de distances. Démonstration de propositions se rattachant à l'algèbre linéaire ou à la géométrie vectorielle.

#### Équivalente(s)

CQP201

---

## MCB070 - Stage en microbiologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la microbiologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le

domaine de la microbiologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## MCB100 - Microbiologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier à l'étude des microorganismes; comprendre les propriétés et les particularités des microorganismes; acquérir des concepts à la fois spécifiques des microorganismes et importants pour tous les organismes vivants.

#### Contenu

Notions générales sur les microorganismes et leur observation. Structure, culture et propriétés des bactéries. Concepts de métabolisme, reproduction et croissance microbienne. Génétique bactérienne et expression génétique. Structure et infections virales. Notions de microbiologie appliquée : environnementale, industrielle et clinique. Contrôle des microorganismes et chimiothérapie. Introduction à la recherche en microbiologie.

#### Équivalente(s)

BIO2123

---

## MCB101 - Microbiologie - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les méthodes usuelles de manipulation, de culture et d'observation des microorganismes.

**Contenu**

Utilisation du microscope optique, coloration bactérienne, culture aseptique, influence de diverses composantes du milieu sur la croissance microbienne.

**Antérieure(s)**

MCB100

**Équivalente(s)**

BIO2131

une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la microbiologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

**Contenu**

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la microbiologie réalisés pendant la période passée en stage.

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la microbiologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

**Contenu**

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la microbiologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## MCB104 - Microbiologie

**SOMMAIRE**

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Acquérir les connaissances de base sur les microorganismes.

**Contenu**

Notions générales sur les microorganismes. Structure, culture et propriétés des bactéries. Les champignons et les protozoaires. Méthodes de contrôle des microorganismes : agents physiques, agents chimiques et antibiotiques. Microbiologie appliquée : sol, air, eau, aliments.

---

## MCB270 - Stage II en microbiologie

**SOMMAIRE**

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la microbiologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

**Contenu**

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la microbiologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## MCB403 - Microbiologie clinique et environnementale I - Travaux pratiques

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Comprendre les principes des techniques microbiologiques couramment utilisées dans les laboratoires d'identification des microorganismes; maîtriser correctement et avec les méthodes aseptiques, les tests classiques et modernes, essentiels à l'identification de souches inconnues; comprendre le rôle de chaque élément composant les milieux sélectifs et les milieux différentiels; apprendre à tenir à jour un cahier de laboratoire et à se conformer à un agenda d'expérience.

**Contenu**

Isolement et croissance sur milieu d'enrichissement et sur milieux sélectifs de souches de microorganismes d'importance clinique et environnementale. Méthodes d'observation et d'identification.

---

## MCB170 - Stage I en microbiologie

**SOMMAIRE**

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Préparer son activité de stage afin de développer

---

## MCB370 - Stage III en microbiologie

**SOMMAIRE**

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

**Préalable(s)**

(MCB100)  
et  
(MCB101)

**Concomitante(s)**

MCB532

## MCB470 - Stage IV en microbiologie

**SOMMAIRE**

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la microbiologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

**Contenu**

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la microbiologie réalisés pendant la période passée en stage.

## MCB501 - Physiologie microbienne - Travaux pratiques

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Acquérir une autonomie dans l'usage des concepts pratiques et théoriques des manipulations biochimiques et microbiologiques.

**Contenu**

Réalisation d'un mini-projet menant à l'isolement d'un microorganisme producteur d'une exoenzyme, à la détermination de conditions de culture qui favorisent la production élevée d'enzymes, à la purification partielle de l'enzyme et à sa caractérisation biochimique.

**Préalable(s)**

(MCB517) et (TSB103)

## MCB510 - Microbiologie industrielle et biotechnologie

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître les procédés microbiologiques à grande échelle et particulièrement la sélection et l'amélioration des microorganismes industriels et les méthodes de culture en bioréacteur; être capable d'appliquer les connaissances sur l'ensemble des étapes d'un procédé biotechnologique à divers domaines (agroalimentaire, pharmaceutique, chimique); acquérir des connaissances sur des procédés industriels en vue de les transposer à d'autres applications.

**Contenu**

Les microorganismes : isolement et sélection de souches; amélioration de souches. Les procédés : les problèmes liés à la fermentation à grande échelle; la stérilisation; l'agitation et l'aération, les processus anaérobies; les processus en phase solide; le principe de transfert de masse; culture en vrac, vrac nourri et en continu. Guide de la bio-industrie : survol des principales branches de la bio-industrie. Présentation détaillée de trois processus de microbiologie industrielle : processus lié à l'industrie agroalimentaire;

processus fournissant une matière première pour l'industrie chimique; processus fournissant des produits à haute valeur ajoutée.

**Préalable(s)**

(MCB706 ou MCB517 ou MCB532)

## MCB517 - Physiologie des procaryotes

**SOMMAIRE**

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Approfondir les connaissances sur la diversité du métabolisme microbien et ses implications biomédicales, industrielles et environnementales.

**Contenu**

La croissance microbienne; diversité des sources de carbone et d'énergie. Biodégradation. Les chimiolithotrophes et les phototrophes. Métabolisme microbien anaérobie. Régulation des processus métaboliques. La différenciation physiologique et morphologique chez les bactéries. La vie microbienne dans les environnements extrêmes. Les bases biochimiques de l'infection bactérienne.

**Préalable(s)**

MCB104

**Concomitante(s)**

GNT310

**Antérieure(s)**

GNT310

## MCB532 - Évolution et adaptations microbiennes

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître de façon approfondie les mécanismes qui participent à la plasticité des génomes et à l'adaptation des procaryotes à leur environnement.

#### Contenu

Les grands groupes bactériens et les archéobactéries. Les mécanismes de régulation chez les procaryotes. La transduction de signal et les messagers secondaires. Éléments d'évolution et méthodes d'analyses. Les différents mécanismes de recombinaison et leurs conséquences. Les amplifications de gènes et les systèmes de réparation des dommages à l'ADN chez les bactéries. La réponse SOS et ses conséquences sur la plasticité des génomes bactériens. Les échanges génétiques chez les procaryotes et les éléments génétiques mobiles.

#### Préalable(s)

(MCB100 ou MCB704 ou MCB705)

---

## MCB534 - Environnement et biosphère

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec l'écologie microbienne et l'impact des microorganismes sur la biosphère.

#### Contenu

Introduction à l'écologie microbienne et à l'impact des microorganismes sur les cycles biogéochimiques. Initiation aux méthodes d'analyse des populations microbiennes, des

interactions entre microorganismes ainsi que de phénomènes de développement et de différenciation dans un contexte écologique. Survol de l'apport microbien sur les cycles élémentaires tels que celui du carbone, de l'azote et du phosphore. Applications théoriques et expérimentales en lien avec des sujets d'actualité.

#### Préalable(s)

(MCB100 ou MCB704 ou MCB705)

---

## MCB536 - Microbiologie alimentaire

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les réactions impliquant la physiologie et le métabolisme dans les procédés liés à l'alimentation.

#### Contenu

Introduction à la microbiologie alimentaire. Physiologie microbienne et métabolisme. Les fermentations. Les aliments fermentés d'origine végétale. Les aliments fermentés d'origine animale. Les probiotiques et prébiotiques.

#### Préalable(s)

(MCB100 ou MCB704 ou MCB705)

---

## MCB570 - Stage V en microbiologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### SOMMAIRE

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la microbiologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la microbiologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## MCB600 - Projets d'intégration en microbiologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Synthétiser des résultats de la littérature primaire. Mener une revue bibliographique sur un sujet en microbiologie. Utiliser ses connaissances antérieures et nouvelles pour la réalisation d'un travail original. Communiquer clairement dans un contexte scientifique.

#### Contenu

Revue de littérature sur un sujet de l'heure dans le domaine de la microbiologie incluant l'utilisation des connaissances acquises antérieurement et l'appropriation des nouvelles connaissances. Réalisation d'un travail original avec les hypothèses subséquentes, l'approche expérimentale à réaliser et les résultats prévisibles. Présentation du travail.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 55.00 crédits

#### Équivalente(s)

BIO600



---

## MCB602 - Microbiologie industrielle et biotechnologie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les principales branches de la bio-industrie; comprendre le choix des microorganismes, leur amélioration, l'exécution ainsi que les contraintes techniques de divers bioprocédés.

### Contenu

Biotechnologies environnementales, pharmaceutiques et alimentaires. Types de bioréacteurs, approches d'alimentation et contrôle des bioprocédés. Sélection et amélioration de souches, cinétique de croissance, culture à échelle industrielle et production de métabolites primaires et secondaires. Bioprocédés exploitant les actinomycètes, les levures, les moisissures et d'autres microorganismes. Traitement biologique de l'eau, de l'air et de sols contaminés. Biotechnologies exploitant les symbioses végétales.

### Préalable(s)

(MCB517 ou MCB532 ou MCB704 ou MCB705)

---

## MCB603 - Microbiologie clinique et environnementale II - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Réaliser un projet d'identification de souches bactériennes inconnues avec des techniques classiques et moléculaires; apprendre à planifier son horaire et à travailler en équipe.

### Contenu

Établissement et réalisation d'un protocole d'identification complète d'inconnus bactériens avec des techniques classiques et moléculaires. Présentation des résultats expérimentaux sous forme de rapports et d'une présentation.

### Préalable(s)

MCB403

---

## MCB604 - Microbiologie des eaux et milieux extrêmes

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître de façon approfondie les caractéristiques des microorganismes vivant dans les milieux aquatiques et les milieux extrêmes et leurs adaptations physiologiques.

### Contenu

Le milieu aquatique. Les groupes de microorganismes aquatiques : protozoaires, microalgues eucaryotes, cyanobactéries, les archéobactéries. Les microorganismes d'eaux douces et salées. La pollution des eaux. Les environnements extrêmes et les microorganismes extrémophiles : les acidophiles, les thermophiles, les piézophiles, les psychrophiles, les halophiles, les osmophiles, les alcalinophiles, les xérophiles, les populations microbiennes endolithiques. Les aspects biotechnologiques de l'extrémophilie.

### Préalable(s)

MCB532

---

## MCB631 - Initiation à la recherche en microbiologie I

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel avancé dans un axe de recherche spécialisé de la microbiologie.

### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche approfondi en intégrant les connaissances à l'aide de techniques avancées. Rédaction d'un rapport.

### Préalable(s)

(BCM315 ou BCM317) Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## MCB633 - Initiation à la recherche en microbiologie II

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel avancé dans un axe de recherche spécialisé de la microbiologie.

### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche approfondie en intégrant les connaissances à l'aide de techniques avancées. Rédaction d'un rapport.

### Préalable(s)

(BCM315 ou BCM317) Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## MCB635 - Initiation à la recherche en microbiologie III

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel avancé dans un axe de recherche spécialisé de la microbiologie.

### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche approfondie en intégrant les connaissances à l'aide de techniques avancées. Rédaction d'un rapport.

### Préalable(s)

(BCM315 ou BCM317) Avoir obtenu 55.00 crédits

---

## MCB670 - Stage VI en microbiologie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la microbiologie; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le

domaine de la microbiologie réalisés pendant la période passée en stage.

---

## MCB704 - Microbiologie

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base sur les microorganismes.

### Contenu

Notions générales. Structure, culture et propriétés des bactéries, les champignons, protozoaires et virus. Méthodes de contrôle des microorganismes : microbiologie appliquée.

---

## MCB705 - Microbiologie moléculaire

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base sur les microorganismes. Connaître la génétique bactérienne et le métabolisme microbien. Comprendre des aspects moléculaires procaryotes importants pour la biotechnologie.

### Contenu

Notions générales : structures et propriétés des microorganismes. Génétique : le génome bactérien; les échanges génétiques chez les procaryotes; structure d'un gène procaryote. Physiologie : croissance des populations microbiennes. Nutrition; catabolisme; respiration

aérobie; autotrophisme; processus anaérobies. Régulation des processus physiologiques; phénomènes de régulation globale. Microbiologie appliquée.

---

## MCB706 - Biologie moléculaire des procaryotes

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître de façon approfondie la génétique bactérienne et le métabolisme microbien ainsi que leurs implications biotechnologiques; acquérir les connaissances et le langage nécessaires pour la compréhension des aspects moléculaires procaryotes de la biotechnologie.

### Contenu

Génétique : le génome bactérien; les échanges génétiques chez les procaryotes; structure d'un gène procaryote. Physiologie : croissance des populations microbiennes; nutrition; catabolisme; respiration aérobie; autotrophisme; processus anaérobies; oxydations incomplètes. Régulation des processus physiologiques; phénomènes de régulation globale.

### Préalable(s)

MCB704

---

## MCB712 - Antibiotiques et résistance microbienne

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les mécanismes moléculaires impliqués dans le mode d'action des grandes classes d'agents antibactériens, antiviraux et antiparasitaires; comprendre les mécanismes de résistance développés par les microorganismes face aux agents chimiothérapeutiques; connaître les principes de pharmacologie et de toxicité associés à l'utilisation d'agents antimicrobiens; se familiariser avec les approches expérimentales et moléculaires utilisées dans l'étude des agents antimicrobiens et les mécanismes de résistance microbiens; apprendre à fouiller la littérature scientifique sur un ensemble de sujets et à en faire la synthèse.

### Contenu

Mécanismes moléculaires impliqués dans le mode d'action des agents antimicrobiens ciblant les membranes cellulaires (polymyxines, amphotéricine B, ionophores, etc.), la paroi cellulaire (bêta-lactamines, vancomycine, etc.), la synthèse protéique (aminosides, macrolides, tétracyclines, etc.), la transcription et la réplication des acides nucléiques (fluoroquinolones, rifampicine, analogues de nucléosides, etc.), les voies métaboliques essentielles (triméthoprim, sulfamides, etc.). Mécanismes de résistance développés par les microorganismes face aux agents chimiothérapeutiques (enzymes de dégradation ou de modification, perméabilité cellulaire ou efflux, modification de la cible, etc.). Nouvelles molécules et principes chimiothérapeutiques. Principes de pharmacologie, pharmacodynamie et mécanismes de toxicité.

## MCB793 - Activités de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine; élaborer une problématique de recherche; réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

### Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

## MCB794 - Activités de recherche II

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

## MCB795 - Activités de recherche III

### SOMMAIRE

Crédits : 8 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche.

## MCB797 - Activités de recherche II

### SOMMAIRE

Crédits : 11 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

### Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

## MCB891 - Activités de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine, élaborer une problématique de recherche; réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

## Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

# MCB893 - Activités de recherche II

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

## Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

# MCB894 - Activités de recherche III

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de valider les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

## Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, utilisation des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche.

---

# MCB895 - Activités de recherche IV

## SOMMAIRE

Crédits : 21 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche; valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

## Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques et finalisation du plan de recherche.

---

# MMT700 - Modélisation stochastique en biologie

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec les processus markoviens, l'algorithme EM et la sélection de modèles.

## Contenu

Grandes familles de processus stochastiques : processus de renouvellement et différentes classes de processus markoviens et semi-markoviens. Chaînes de Markov d'ordre variable,

processus agrégés, chaînes de Markov cachées. Données biologiques structurées en séquences ou en arborescences, processus de renouvellement et processus semi markoviens, applications aux données incomplètes. L'algorithme EM et ses variantes stochastiques.

---

# MMT701 - Statistiques spatiales et géostatistique

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Développer son autonomie dans l'utilisation des méthodes de géostatistique dans des contextes appliqués en agriculture, en environnement ou en épidémiologie.

## Contenu

Variables régionalisées, modèles de champs aléatoires, hypothèses, variogrammes, fonctions de covariances spatiales, variogrammes empiriques, analyse structurale, modèles de variogrammes et estimation, anisotropies, échantillonnage spatial. Krigeage simple et ordinaire, système de pondérations, erreur de prédiction, validation croisée. Géostatistique dans le cadre non stationnaire : krigeage universel, Falk, krigeage avec dérive externe. Simulation de champs aléatoires, simulation conditionnelle.

---

# MMT702 - Apprentissage statistique

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts et méthodes statistiques de l'apprentissage, dont l'importance s'est considérablement accrue au cours de la dernière décennie.

### Contenu

Notions générales de l'apprentissage statistique. Classification binaire : théorie, estimation et applications. Fouille de textes ou d'images, reconstruction des réseaux génétiques, puces ADN.

---

## MMT703 - Statistique des valeurs extrêmes

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Présenter les principales notions de la théorie des valeurs extrêmes et les modélisations utilisées en statistique des extrêmes.

### Contenu

Comportement stochastique des extrêmes d'échantillon. Cadres univarié, multivarié, stationnaires et non stationnaires, modélisation de processus temporels ou spatiaux. Applications.

---

## MMT704 - Méthodes paramétriques en biostatistique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Présenter de façon rigoureuse les outils de base de l'inférence statistique (estimateurs, tests d'hypothèses) pour les modèles paramétriques en biostatistique.

### Contenu

Rappels : modes de convergence, méthodes d'estimation classique : moments et emv, tests. Application à l'analyse de données discrètes : tables de contingence et modèles log-linéaires. Tests d'adéquation : (khi-deux, Kolmogorov, de type Cramér von Mises, tests lisses, généralisations pour la régression. Régression linéaire et non linéaire : inférence. Modèles GLM et régression logistique. Modèles poissonniens et de Gamma. Sélection de modèle : méthodes AIC, BIC, vraisemblance maximale.

---

## MMT705 - Modèles stochastiques appliqués en médecine

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir un certain nombre d'outils statistiques pour l'analyse de données issues du contexte médical.

### Contenu

Analyse des données de survie avec l'étude de la censure, modèles paramétriques, non paramétriques et semi-paramétriques. Mélanges de lois, méthodes de partitionnement, modèles non linéaires et des modèles multi-états. U-statistiques et modèles à risques compétitifs. Étude d'évènements ponctuels de  $R^p$ ; méta-analyses d'études cliniques; analyse de données génétiques.

---

## MMT706 - Méthodes

## statistiques multivariées

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître un ensemble de techniques pour traiter des données multivariées et se familiariser avec des applications, notamment en agronomie et en biologie.

### Contenu

Compléments de calcul matriciel (dérivation matricielle, recherche d'extrema libres et liés, inverses généralisés). Méthodes traditionnelles de l'analyse multivariée (ACP, AFC, PM); théorèmes d'optimalité associés. Méthodes mettant en jeu deux tableaux, méthodes de prédiction (ACP, AFD, PLS), méthodologies de recherche de co-information (AC et AIBT). Techniques à tableaux multiples avec STATIS, ACIMOG, DO-ACT.

---

## MMT707 - Statistique bayésienne

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec l'étude théorique ainsi que la mise en pratique de méthodes bayésiennes non paramétriques pour l'estimation d'une distribution de probabilité et la régression.

### Contenu

Estimation, distributions *a priori*, étude du processus de Dirichlet, arbres de Polya. Applications aux processus gaussiens, le design optimal en régression et l'analyse numérique bayésienne. Méthodes MCMC (Monte Carlo Markov Chain) et utilisation de R.

---

## MMT708 - Outils fonctionnels en statistique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir des notions de base dans un certain nombre de domaines des probabilités et de la statistique, comme les processus stochastiques, l'estimation non paramétrique, l'étude des mesures et mesures aléatoires, les théorèmes limites, la décision statistique, en mettant l'accent sur des outils et concepts fondamentaux qui sont communs à ces domaines.

### Contenu

Structures de covariance (uni, multi ou infini-dimensionnelles), applications au filtrage, aux splines, à la détection et à l'extraction de signaux, à l'estimation de densité ou de régression ainsi qu'à l'apprentissage.

---

## MMT709 - Équations différentielles stochastiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître quelques fondements théoriques du calcul stochastique.

### Contenu

Rappels sur les processus aléatoires continus, mouvement brownien : ses propriétés principales et techniques classiques. Intégrales stochastiques, applications en finance et en biologie.

---

## MMT710 - Processus et applications en médecine

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir un certain nombre d'outils statistiques pour l'analyse de données issues du contexte médical.

### Contenu

Calcul bayésien (fonction de risque, estimation bayésienne, applications en médecine et biologie). Lois *a priori*, mesure de Prohorov. Applications : modèles linéaires et GLM, génomique. Méthodes numériques : Metropolis-Hastings, EM, SEM, ... Processus de comptage, décomposition de Doob, martingales et théorème central limite. Vraisemblance partielle, application aux processus. Applications cliniques : survie avec censure non informative ou informative, survie ajustée sur la qualité de vie.

---

## MMT711 - Méthodes statistiques pour la génétique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier aux méthodes statistiques utilisées en analyse du génome et en génétique quantitative.

### Contenu

Méthodes d'alignement (BLAST, FASTA), modèles de Markov caché ou semi-Markov caché des séquences biologiques. Modèles mixtes et applications en génétique quantitative.

---

## MMT712 - Modèles dynamiques stochastiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier aux processus du second ordre en temps discret et aux diffusions.

### Contenu

Outils de base sur les processus stationnaires en temps discret, estimation de paramètres dans les modèles ARMA-ARIMA, modélisation par des équations différentielles stochastiques.

---

## MMT713 - Statistique sur les variétés

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts et les méthodes de l'inférence statistique lorsque les variables aléatoires sous-jacentes sont à valeurs dans une variété.

### Contenu

Méthodes d'estimation de moyenne intrinsèque et de fonctionnelles (densité, régression), procédures de test, cas de la sphère et cas de variétés plus générales. Données circulaires, axiales, et directionnelles.

# MQG332 - Méthodes analytiques de gestion

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les outils analytiques fréquemment utilisés en prise de décision dans l'entreprise; en maîtriser les principes d'une utilisation correcte; savoir en tirer un maximum d'utilité.

### Contenu

La programmation linéaire, le modèle général, formulation de modèles spécifiques, les solutions faisables et optimales, les cas particuliers, les différentes composantes d'une solution, l'usage de l'information, l'interprétation des résultats, les coûts d'opportunité, analyse de sensibilité. Théorie de la décision: critères de décision, arbres de décision, valeur de l'information parfaite ou échantillonnale. Files d'attente : modèles de base, comparaison entre les modèles. Simulation. Gestion des stocks.

### Préalable(s)

(MQG222 ou MQG229)

### Équivalente(s)

MQG231

# MQG344 - Gestion des opérations et de la logistique

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : École de gestion

### Cible(s) de formation

Examiner, dans le cadre d'une approche

holistique, diverses techniques, méthodes et paradigmes, tant du point de vue quantitatif que qualitatif, pour bien gérer l'approvisionnement, la production et la distribution de produits et services, et ce, au niveau stratégique, tactique et opérationnel.

### Contenu

La localisation et l'aménagement, la gestion de la demande, la planification et le contrôle des opérations, la gestion des stocks, la gestion totale de la qualité, l'École du Lean, la gestion de la productivité, l'approvisionnement, la distribution, la gestion des chaînes logistiques, la gestion durable des opérations, les systèmes d'information et les indicateurs de performance. Discussion de diverses tendances du domaine, avec insistance sur l'aspect pratique plutôt que sur l'aspect théorique.

### Préalable(s)

(MQG222 ou MQG229 ou EGN323)

### Équivalente(s)

MQG349

# PBI700 - Séminaire de recherche I

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à présenter, à discuter et à soutenir un sujet de recherche en biologie devant un auditoire de collègues, de professeures et de professeurs.

### Équivalente(s)

BIO5001

# PBI702 - Séminaire de

# recherche II

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à présenter, à discuter et à soutenir un sujet de recherche en biologie devant un auditoire de collègues, de professeures et de professeurs.

### Équivalente(s)

BIO5011

# PBI706 - Séminaire de recherche IV

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à présenter, à discuter et à soutenir un sujet de recherche en biologie devant un auditoire de collègues, de professeures et de professeurs.

### Équivalente(s)

BIO5041

# PBI708 - Séminaire de recherche V

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprendre à présenter, à discuter et à soutenir un sujet de recherche en biologie devant un auditoire de collègues, de professeures et de professeurs.

#### Équivalente(s)

BIO5051

## PBI824 - Interactions scientifiques II

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Choisir des travaux de recherche personnels ou publiés en vue de les présenter; préparer un exposé; présenter oralement, avec rigueur scientifique, des résultats de recherche spécialisée à un auditoire spécialisé; assister de façon interactive aux présentations de ses pairs, professeures et professeurs; acquérir des connaissances dans divers domaines spécialisés de la biologie.

#### Contenu

Présentation des résultats scientifiques, qu'ils soient obtenus par l'étudiante ou l'étudiant dans le cadre de son programme de recherche ou à partir d'articles récents de la littérature. Discussions interactives entre les étudiantes et étudiants inscrits au cours et les professeures et professeurs responsables. Chaque étudiante ou étudiant devra faire deux présentations par session. La présentation d'articles de la littérature scientifique ne devra pas être dans son domaine de recherche immédiat. Les étudiantes et étudiants devront assister à toutes les présentations organisées dans le cadre de ce cours, soit un total d'au moins 30 présentations. *Cette activité est réservée aux étudiantes et étudiants du doctorat en biologie.*

## PHQ010 - Notions fondamentales de mécanique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les lois fondamentales de la mécanique et les appliquer à des situations concrètes en sciences et dans la vie courante.

#### Contenu

Concepts de déplacement, de vitesse, d'accélération et de force. Vecteurs et mouvement dans l'espace. Lois de Newton et applications. Lois de la gravitation universelle. Mouvement circulaire. Conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie. Quantité de mouvement et collisions. Rotation autour d'un axe fixe. Moment d'inertie et moment de force.

#### Équivalente(s)

CQP102

## PHQ020 - Notions fondamentales d'électricité et de magnétisme

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme et les appliquer à divers phénomènes physiques.

#### Contenu

Charge électrique, dipôles électriques, loi de

Coulomb. Champ, potentiel et énergie potentielle électriques. Conducteurs et isolants. Courant électrique, loi d'Ohm et circuits à courant continu. Champ et force magnétiques, dipôles magnétiques, champ créé par un courant et loi d'Ampère. Induction électromagnétique, loi de Faraday, loi de Lenz. Condensateurs et bobines à inductance. Appareils électriques simples.

#### Préalable(s)

(PHQ010 ou CQP102) et (CQP208 ou MAT900)

#### Concomitante(s)

(MAT901 ou CQP209)

#### Équivalente(s)

CQP202

## PHQ030 - Notions fondamentales d'ondes et de physique moderne

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les concepts décrivant les phénomènes ondulatoires, l'optique et les phénomènes de base de la physique du XX<sup>e</sup> siècle.

#### Contenu

Mouvement harmonique. Ondes progressives. Superposition et interférences d'ondes stationnaires. Ondes sonores. Effet Doppler. Ondes électromagnétiques. Optique géométrique. Formation des images. Optique ondulatoire : polarisation, interférence, diffraction. Instruments d'optique. Notions élémentaires de relativité restreinte et de mécanique quantique. Radioactivité.

#### Préalable(s)

(PHQ010 ou CQP102)



## Équivalente(s)

CQP103

---

# PHQ070 - Stage en physique

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la physique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

## Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la physique réalisés pendant la période passée en stage.

---

# PHQ111 - La physique dans notre environnement

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Apprendre à utiliser les lois de la mécanique et de l'électromagnétisme pour expliquer des phénomènes physiques à la base de nombreuses technologies et applications dans la vie quotidienne.

## Contenu

Utilisation des lois de Newton pour décrire le mouvement des corps, le fonctionnement d'outils mécaniques simples, ainsi que la transmission d'énergie mécanique. Utilisation des lois de l'électromagnétisme pour comprendre le comportement des circuits électriques CC et CA et leurs applications, certains phénomènes magnétiques, ainsi que les lois gouvernant la propagation de la lumière. Étude des mécanismes de désintégration radioactive et mesure des radiations émises.

---

# PHQ112 - Notions de géologie et d'astronomie

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Comprendre la structure de notre planète et de notre système solaire ainsi que les processus physiques qui les façonnent, de façon à pouvoir expliquer les phénomènes astronomiques les plus couramment observés.

## Contenu

Formation de la Terre et dérive des continents. Structure interne et superficielle de la Terre. Matériaux constitutifs de l'écorce terrestre et leurs propriétés. Rôles des agents d'érosion sur le modèle de la surface terrestre. Composition du système solaire et mouvement des planètes. Objets astronomiques : galaxies, amas de galaxies, nébuleuses, étoiles, comètes, etc. Genèse de l'Univers : théorie du big bang et origine de la vie dans l'Univers.

---

# PHQ114 - Mécanique I

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec les lois et les grands principes géométriques et les phénomènes physiques simples de la mécanique classique; s'initier à leur formulation mathématique.

## Contenu

Mécanique newtonienne. Projectiles et particules chargées. Quantité de mouvement et moment cinétique. Énergies cinétique et potentielle, travail, puissance. Conservation de l'énergie, de la quantité de mouvement et du moment cinétique. Calcul des variations. Équations de Lagrange. Problème à deux corps en interaction centrale. Mécanique dans les référentiels non inertiels. Mouvement de rotation des corps rigides.

---

# PHQ134 - Relativité et physique moderne

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec la théorie de la relativité restreinte ainsi qu'avec les phénomènes physiques ayant suscité la révolution quantique.

## Contenu

Théorie de la relativité restreinte. Bases expérimentales de la physique quantique. Structure de l'atome. Propriétés du noyau atomique. Propriétés ondulatoires de la matière. Interprétation probabiliste de Born. Principe d'indétermination d'Heisenberg. Équation de Schrödinger. Introduction à la physique des particules élémentaires.

# PHQ139 - Physique fondamentale II

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre la structure de notre planète et les processus physiques qui la façonnent; acquérir des notions de base en astronomie permettant de comprendre la structure de notre système solaire et d'expliquer les phénomènes astronomiques les plus couramment observés.

### Contenu

La formation de la terre et la dérive des continents. La structure interne et superficielle de la terre. Les matériaux constitutifs de l'écorce terrestre et leurs propriétés. Les agents d'érosion et leur rôle sur le modèle de la surface terrestre. Composition du système solaire et mouvement des planètes. Objets astronomiques : galaxies et amas de galaxies, nébuleuses, étoiles, comètes, etc. La genèse de l'Univers : la théorie du big bang et l'origine de la vie dans l'Univers.

# PHQ170 - Stage I en physique

## SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la physique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail,

rédigier un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la physique réalisés pendant la période passée en stage.

# PHQ171 - Physique contemporaine

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Offrir un panorama de plusieurs domaines contemporains de la physique et de certaines questions fondamentales qui influencent notre compréhension de l'Univers physique.

### Contenu

L'Univers quantique; symétrie, ordre et hiérarchie des échelles. Sujets divers, par exemple : cosmologie; particules élémentaires; matériaux quantiques; nanotechnologies; photonique et laser; simulations et calculs; physique médicale et biophysique; le monde de la recherche scientifique.

# PHQ201 - Physique mathématique

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre et savoir appliquer plusieurs méthodes mathématiques à la physique théorique.

## Contenu

Nombres complexes. Séries et transformées de Fourier. Équations différentielles ordinaires. Systèmes d'équations différentielles linéaires à coefficients constants. Introduction aux probabilités et statistiques. Applications à la physique.

# PHQ202 - Introduction au calcul scientifique

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Résoudre des problèmes numériques de la physique à l'aide d'un langage de haut niveau.

### Contenu

Utilisation des modules scientifiques de Python pour la réalisation de graphiques, le traitement de données, la solution d'équations différentielles, le calcul symbolique. Application à la mécanique et à l'électromagnétisme. Introduction au langage C++.

### Concomitante(s)

IFT211

# PHQ214 - Phénomènes ondulatoires

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à la nature ondulatoire de plusieurs

phénomènes physiques. Comprendre les aspects universels du mouvement vibratoire dans différents domaines de la physique tels que la mécanique, l'électricité et l'électromagnétisme.

#### Contenu

Solutions transitoire et stationnaire de l'oscillateur harmonique libre, amorti ou forcé. Modes propres des systèmes à un ou plusieurs degrés de liberté. Séries et intégrales de Fourier. Ondes stationnaires et ondes progressives, relation de dispersion, paquet d'ondes, vitesse de phase et vitesse de groupe. Réflexion, transmission et réfraction des ondes. Notion d'impédance caractéristique. Applications à des systèmes mécaniques, acoustiques, électriques et électromagnétiques.

---

## PHQ224 - Électricité et magnétisme

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les notions de base associées aux phénomènes électromagnétiques et comprendre les lois locales formulées avec les opérateurs mathématiques.

#### Contenu

Rappels : outils mathématiques pour l'électromagnétisme. Lois de l'électrostatique dans le vide, dans les conducteurs et dans les diélectriques. Techniques de résolution de problèmes électrostatiques. Lois du magnétisme dans le vide et dans la matière. Induction magnétique et électrodynamique. Équations de Maxwell.

---

## PHQ260 - Travaux pratiques I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier à l'instrumentation scientifique utilisée pour des mesures physiques; rendre compte par écrit, de manière succincte, des résultats d'une expérience.

#### Contenu

Instrumentation : oscilloscope, multimètre, bloc d'alimentation, amplificateur synchrone, intégrateur à porte et ordinateur. Circuits cc et ca : loi d'Ohm, diviseur de potentiel, théorème de Thévenin, lois de Kirchoff, pont d'impédances, solutions transitoire et stationnaire de circuits RLC, résonance, constante de temps, diodes. Phénomènes physiques : transition de phase magnétique, détection d'un signal optique, propagation ultrasonore, loi d'induction de Faraday.

---

## PHQ270 - Stage II en physique

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la physique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la physique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## PHQ324 - Optique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir l'optique géométrique à partir du principe de Fermat ainsi que des équations de Maxwell décrivant la propagation des ondes dans les milieux diélectriques. S'initier à l'optique ondulatoire par l'étude des phénomènes de polarisation, d'interférence et de diffraction.

#### Contenu

Ondes électromagnétiques dans le vide et dans les diélectriques. Réflexion et réfraction : équations de Fresnel. Optique géométrique : principe de Fermat, systèmes optiques, formulation matricielle, instrumentation optique. Interférence et diffraction (Fraunhofer, Fresnel). Aberrations chromatiques et géométriques. Polarisation.

---

## PHQ334 - Mécanique quantique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Savoir résoudre l'équation de Schrödinger pour des potentiels simples à une dimension. Maîtriser le formalisme mathématique ainsi que l'application des postulats de la mécanique quantique.

#### Contenu

Résolution de l'équation de Schrödinger pour des potentiels simples : marche et barrière de

potentiel, oscillateur harmonique (méthode polynomiale). Formalisme mathématique de Dirac de la mécanique quantique. Postulats de la mécanique quantique. Applications des postulats à des cas simples : systèmes à deux niveaux, spin 1/2. Produit tensoriel d'espaces d'états. Interprétations de la mécanique quantique.

#### Préalable(s)

(MAT193)

et

(PHQ134)

et

(PHQ210 ou PHQ214)

---

## PHQ344 - Physique statistique I

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les notions fondamentales de probabilités et de statistique. Apprendre et appliquer les notions de base de physique statistique et de thermodynamique.

#### Contenu

Notions de probabilités. Ensembles statistiques, états microscopiques et macroscopiques. Entropie, température et lois de la thermodynamique. Machines thermiques. Potentiels thermodynamiques et relations de Maxwell. Ensemble canonique et applications : énergie libre, fonction de partition, gaz parfait, théorème d'équipartition, paramagnétisme, chaleur spécifique des solides.

#### Préalable(s)

MAT298

---

## PHQ360 - Travaux pratiques II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir les habiletés nécessaires à l'étude en laboratoire de systèmes physiques et à l'analyse de résultats expérimentaux.

#### Contenu

Expériences touchant les grands domaines de la physique tels que la physique nucléaire, la physique des solides, l'optique, la physique atomique, la physique des gaz et la physique des ondes. Mise en évidence de phénomènes fondamentaux tels que les effets quantiques de dualité, de spin et de niveaux d'énergie. Apprentissage des techniques de détection synchrone, le vide, les basses températures et la détection de particules à haute énergie. *Le contenu de PHQ 360 est partagé avec PHQ 460.*

#### Préalable(s)

PHQ260

---

## PHQ370 - Stage III en physique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la physique. Réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain. Développer ses habiletés rédactionnelles.

#### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la physique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## PHQ399 - Histoire des sciences

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Rendre l'étudiante ou l'étudiant conscient de l'évolution de la pensée de l'être humain à travers les âges par l'étude de l'histoire des sciences naturelles et des mathématiques.

#### Contenu

Notions d'épistémologie. Les sciences de l'Antiquité et le rationalisme. Le Moyen Âge et l'intégration des sciences dans la doctrine chrétienne. Les 16e et 17e siècles, la naissance des sciences expérimentales. Les 18e et 19e siècles, la construction des fondements des sciences. La logique mathématique et axiomatique des ensembles au 20e siècle. La science moderne.

---

## PHQ404 - Méthodes numériques et simulations

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser diverses méthodes numériques et techniques de simulation afin de solutionner des problèmes réalistes qui ne peuvent être résolus par des méthodes analytiques. Résoudre des problèmes concrets en faisant appel à plusieurs notions de physique acquises dans d'autres activités.

#### Contenu

Rappels de programmation. Méthodes

numériques pour l'algèbre linéaire. Équations différentielles ordinaires, dynamique moléculaire. Représentations numériques des fonctions : éléments finis, polynômes orthogonaux, transformées de Fourier rapides. Problèmes aux limites, méthodes spectrales. Équations aux dérivées partielles dépendant du temps. Méthodes stochastiques, algorithme de Métropolis. Dynamique des fluides. Méthodes d'optimisation.

#### Préalable(s)

(IFT211)  
et  
(PHQ202)

---

## PHQ405 - Méthodes numériques et simulations

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser diverses méthodes numériques et techniques de simulation afin de solutionner des problèmes réalistes qui ne peuvent être résolus par des méthodes analytiques. Résoudre des problèmes concrets en faisant appel à plusieurs notions de physique acquises dans d'autres activités.

#### Contenu

Précision et stabilité des algorithmes. Organisation d'un programme. Problèmes matriciels, décomposition LU, inversion et diagonalisation des matrices, matrices éparses. Traitement des données, lissages. Problèmes différentiels, extrémisation, gradient conjugué, programmation linéaire. Problèmes intégraux, quadratures gaussiennes, transformées de Fourier rapides, méthode de Runge-Kutta, problèmes aux limites. Simulations déterministes et stochastiques, dynamique moléculaire, méthode Monte Carlo.

#### Préalable(s)

(IFT159) et (PHQ340)

#### Antérieure(s)

MAT297

---

## PHQ414 - Mécanique II

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les formulations lagrangienne et hamiltonienne de la mécanique classique; appliquer ces formalismes à la solution de problèmes simples et concrets.

#### Contenu

Mécanique de Lagrange : coordonnées généralisées, principe variationnel, équations de Lagrange, applications. Mécanique de Hamilton. Problèmes à deux corps et théorie des collisions. Mécanique des corps rigides. Formulation lagrangienne de la mécanique relativiste. Introduction aux systèmes chaotiques.

#### Préalable(s)

(MAT298)  
et  
(PHQ110 ou PHQ114)

---

## PHQ421 - Électromagnétisme avancé

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir les lois de l'électromagnétisme, en particulier dans des milieux linéaires ou dans le cadre de la relativité restreinte. Appliquer ces lois

à la propagation et au rayonnement des ondes électromagnétiques.

#### Contenu

Équations de Maxwell et potentiels électromagnétiques. Milieux linéaires. Propagation des ondes planes, dispersion, réflexion et réfraction. Guides d'ondes, cavités électromagnétiques. Rayonnement dipolaire et multipolaire, antennes. Formalisme covariant de la relativité restreinte et formulation relativiste des équations de Maxwell. Lagrangien et hamiltonien. Rayonnement par des charges ponctuelles.

#### Préalable(s)

(MAT198) et (MAT298 ou MAT228) et (PHQ220)

#### Antérieure(s)

MAT297

---

## PHQ430 - Mécanique quantique II

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir les concepts de base et se familiariser avec les outils mathématiques de la mécanique quantique. Appliquer le formalisme de Dirac à des systèmes microscopiques simples.

#### Contenu

Équation de Schrödinger, formalisme de Dirac, observables, produit tensoriel, postulats de la mécanique quantique. Systèmes à deux niveaux (molécules  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2^+$ ,  $\text{H}_2$ , ...), formule de Rabi. Perturbations stationnaires, applications. Moment cinétique, harmoniques sphériques. Potentiel central et atome d'hydrogène, tableau périodique, effet Stark.

#### Préalable(s)

PHQ330

---

## PHQ434 - Mécanique quantique II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Savoir appliquer le formalisme mathématique de la mécanique quantique à l'étude de systèmes physiques simples possédant des solutions analytiques. S'initier aux méthodes perturbatives en mécanique quantique.

### Contenu

Résolution de l'équation de Schrödinger pour l'oscillateur harmonique en une dimension (à partir des opérateurs d'échelle). Théorie du moment cinétique en mécanique quantique. Résolution de l'équation de Schrödinger pour l'atome d'hydrogène. Théorie des perturbations stationnaires.

### Préalable(s)

(PHQ330)

ou

(PHQ334)

---

## PHQ440 - Physique statistique II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir la physique statistique; maîtriser les fondements de deux principales distributions statistiques; appliquer ces statistiques à l'étude des gaz parfaits quantiques et classiques.

### Contenu

Ensembles statistiques : ensembles canonique, grand canonique et isotherme-isobare, fonctions de partition, fonctions de distribution de Bose-Einstein, Fermi-Dirac et de Maxwell-Boltzmann. Gaz parfaits quantiques de bosons : loi de radiation de Planck, chaleur spécifique des solides, condensation de Bose-Einstein. Gaz parfaits quantiques de fermions : gaz dégénéré, énergie de Fermi, gaz de Fermi aux basses températures. Gaz parfaits classiques : théorème d'équipartition, entropie, loi des gaz parfaits. Applications : rayonnement fossile, laser, hélium superfluide, paramagnétisme de Pauli, ferromagnétisme, transition de phase gaz-liquide. Système hors d'équilibre : équation de Boltzmann.

### Préalable(s)

PHQ340

---

## PHQ444 - Physique statistique II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir la physique statistique; maîtriser les fondements et applications de base des distributions de Bose-Einstein et de Fermi-Dirac ainsi que les concepts reliés aux changements de phase et au transport.

### Contenu

Équilibre thermodynamique. Ensembles statistiques. Statistiques de Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein et Fermi-Dirac. Gaz parfaits classiques et quantiques (fermions, photons, phonons). Gaz réels classiques. Théorie du magnétisme : modèles d'Ising et d'Heisenberg, approximation du champ moyen. Introduction à la physique statistique hors d'équilibre. Équation de Boltzmann.

### Préalable(s)

(PHQ340 ou PHQ344)

---

## PHQ460 - Travaux pratiques III

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les habiletés nécessaires à l'étude en laboratoire de systèmes physiques et à l'analyse de résultats expérimentaux.

### Contenu

Expériences touchant les grands domaines de la physique tels que la physique nucléaire, la physique des solides, l'optique, la physique atomique, la physique des gaz et la physique des ondes. Mise en évidence de phénomènes fondamentaux, tels que les effets quantiques de dualité, de spin et de niveaux d'énergie. Apprentissage des techniques de détection synchrone, le vide, les basses températures et la détection de particules à haute énergie. *Le contenu de PHQ 460 est partagé avec PHQ 360.*

### Préalable(s)

PHQ260

---

## PHQ470 - Stage IV en physique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la physique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

## Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la physique réalisés pendant la période passée en stage.

---

# PHQ505 - Méthodes de physique théorique

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Comprendre et savoir appliquer certaines méthodes mathématiques de la physique théorique.

## Contenu

Fonctions d'une variable complexe: calcul des résidus; évaluations d'intégrales; prolongement analytique; fonctions gamma et bêta d'Euler. Équations différentielles linéaires du deuxième ordre; fonctions hypergéométriques confluentes; fonctions de Bessel; fonctions de Legendre. Application à la solution d'équations différentielles d'intérêt physique.

## Préalable(s)

(MAT298)  
et  
(MAT193)  
et  
(PHQ201)

---

# PHQ524 - Électromagnétisme avancé

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Savoir appliquer les équations de Maxwell pour dériver les lois de propagation des ondes électromagnétiques dans différents milieux et pour expliquer le rayonnement électromagnétique produit par des particules chargées en mouvement et des antennes.

## Contenu

Revue des équations de Maxwell. Lois de conservation. Propagation des ondes dans les métaux, les guides d'ondes et les cavités. Potentiels retardés. Champs électrique et magnétique des charges en mouvement. Rayonnement dipolaire électrique et magnétique. Rayonnement par des charges ponctuelles et des antennes. Formulation covariante de l'électromagnétisme.

## Préalable(s)

(MAT298)  
et  
(PHQ201)  
et  
(PHQ220 ou PHQ224)

## Antérieure(s)

MAT297

---

# PHQ556 - Physique de l'électronique classique et quantique

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Comprendre le fonctionnement et quelques applications des dispositifs électroniques tant classiques que quantiques, depuis les dispositifs utilisés dans les applications courantes jusqu'à ceux encore au stade de la recherche fondamentale.

## Contenu

Dispositifs classiques à base de semiconducteurs (diodes, transistors, etc.). Nanodispositifs à quelques électrons. Dispositifs basés sur les effets physiques suivants : effet tunnel, effet Josephson, confinement quantique, magnétisme orbital et de spin, cohérence de phase électronique.

## Préalable(s)

(PHQ260)  
et  
(PHQ330 ou PHQ334)  
et  
(PHQ440 ou PHQ444)

---

# PHQ560 - Travaux pratiques avancés I

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec des techniques courantes en recherche et développement. Développer les aptitudes nécessaires pour critiquer des résultats expérimentaux dans un rapport de laboratoire détaillé.

## Contenu

Expériences typiquement rencontrées dans le domaine de la recherche et du développement telles que spectroscopies Fourier et Mössbauer, effet Hall classique et quantique, résonance paramagnétique électronique et conductivité hyperfréquence, photoluminescence dans les puits quantiques, Shockley-Haynes et photoporteurs, diffraction des rayons X, photolithographie. *Le contenu de PHQ 560 est partagé avec PHQ 660.*

## Préalable(s)

Avoir obtenu 45.00 crédits

## PHQ570 - Stage V en physique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la physique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la physique réalisés pendant la période passée en stage.

## PHQ574 - Astrophysique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances des lois de la physique dans l'analyse de problèmes concrets et contemporains d'astrophysique.

### Contenu

Astronomie de position. Méthodes observationnelles. Équilibre thermodynamique local. Lois du rayonnement. Théorie élémentaire de la structure stellaire. Transport de l'énergie dans les étoiles. Transfert du rayonnement. Modèles polytropiques. Évolution stellaire. Le système solaire. Le milieu interstellaire. Les galaxies et la structure de l'Univers.

### Préalable(s)

(PHQ110 ou PHQ114)  
et  
(PHQ220 ou PHQ224)

## PHQ575 - Optique moderne

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec des applications modernes en optique (laser, optique non linéaire, optique de Fourier).

### Contenu

Notions de cohérences spatiale et temporelle, optique de Fourier, holographie, applications aux techniques de lithographie submicronique, caractéristiques du rayonnement laser, pompes optiques et électrique, laser à semi-conducteur, laser à impulsions courtes, origines des non-linéarités optiques, tenseur de susceptibilité, biréfringences naturelle et induite électriquement (effet Kerr et effet Pockels), phénomènes d'auto-action de la lumière (effet photoréfractif et auto-focalisation lumineuse), processus paramétriques, applications aux modulateurs optiques.

### Préalable(s)

(PHQ120 ou PHQ324)

## PHQ577 - Photonique et optique quantique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les différents aspects de l'interaction lumière/matière ainsi que le contrôle et la mesure de systèmes quantiques (atomes et qubits supraconducteurs). Se familiariser avec divers éléments d'optique avancée, en particulier la photonique, et leurs applications dans le contexte de l'optique quantique moderne avec notamment l'optomécanique quantique.

### Contenu

Physique des lasers et propriétés optiques des émetteurs quantiques; concept de densité locale d'états photoniques; mesures de corrélation; notions d'optique quantique chirale; effets mécaniques de la lumière; applications technologiques des systèmes optomécaniques (capteurs et transducteurs).

### Préalable(s)

(PHQ120 et PHQ324)

## PHQ578 - Mécanique des fluides

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Analyser des problèmes de mécanique des fluides par différentes méthodes : analyse dimensionnelle, solution d'équations aux dérivées partielles, méthodes numériques. Connaître différents aspects de la physique des phénomènes non linéaires et chaotiques.

### Contenu

Descriptions cinétique et fluide. Équations de la mécanique des fluides. Évolution non linéaire des perturbations. Ondes de choc. Couche limite. Instabilités. Turbulence. Équation de Boltzmann et dérivation des équations de la mécanique des fluides.

### Préalable(s)

MAT298



---

## PHQ585 - Physique du solide

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Intégrer les grands concepts de l'électromagnétisme, de la mécanique quantique et de la physique statistique en vue d'une description des structures cristallines et électroniques des solides macroscopiques.

### Contenu

Réseaux périodiques. Loi de Bragg, réseau réciproque. Liaisons cristallines, solides quantiques. Phonons optiques et acoustiques, thermostatique des phonons, processus *umklapp*. Électrons sans interactions, transport, effet Hall. Bandes d'énergie, approche de liaisons fortes. Semi-conducteurs, masse effective, trous et électrons. Surfaces de Fermi et effet de Haas-van-Alphen. Plasmons, polaritons, supraconductivité.

### Préalable(s)

(PHQ430 ou PHQ434)

et

(PHQ440 ou PHQ444)

---

## PHQ615 - Relativité générale

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître l'espace-temps physique courbé et la théorie de la gravitation d'Einstein; apprendre le langage mathématique nécessaire à la description adéquate de l'espace-temps et à la compréhension des phénomènes gravitationnels.

### Contenu

Rappel des notions de relativité restreinte; le champ électromagnétique dans l'espace-temps; calcul tensoriel; le tenseur énergie-impulsion; repère accéléré dans l'espace-temps. Introduction à la géométrie différentielle; déviation géodésique et courbure de l'espace-temps; tenseurs de Riemann et d'Einstein; principe d'équivalence; génération de la courbure par l'énergie-masse; les équations d'Einstein; correspondance avec la théorie newtonienne. Applications : métriques d'espace-temps sphérique et statique; avance du périhélie, pulsars, trous noirs; évolution de l'Univers.

### Préalable(s)

PHQ134

---

## PHQ634 - Mécanique quantique III

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser l'application du formalisme mathématique et des postulats de la mécanique quantique à l'étude de systèmes complexes. S'initier aux méthodes approximatives de calcul en mécanique quantique.

### Contenu

Équation de Dirac. Propriétés du spin électronique. Composition de moments cinétiques. Méthodes approximatives en mécanique quantique : hamiltonien de structure fine et hyperfine de l'atome d'hydrogène. Théorie des perturbations dépendantes du temps. Description des systèmes de particules identiques : postulat de symétrisation, bosons et fermions. Théorie quantique de la diffusion par un potentiel.

### Préalable(s)

(PHQ430 ou PHQ434)

---

## PHQ635 - Mécanique quantique III

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Compléter sa connaissance des concepts de base de la mécanique quantique et les approfondir en les appliquant à des systèmes quantiques concrets. S'initier aux méthodes de calcul de la mécanique quantique.

### Contenu

Le spin de l'électron; composition de moments cinétiques; théorie des perturbations stationnaires. L'équation de Dirac; calcul des structures fines de l'atome d'hydrogène. Théorie des perturbations dépendantes du temps; systèmes de particules identiques.

### Préalable(s)

PHQ430

---

## PHQ636 - Physique subatomique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Intégrer les concepts de la mécanique quantique et de l'électromagnétisme en vue d'une description de la physique des hautes énergies et des applications de la physique nucléaire.

### Contenu

Propriétés globales des noyaux atomiques,

modèle en couches, moment magnétique, moment quadripolaire, rotations et vibrations des noyaux, symétries et lois de conservation, isospin, parité, conservation de la charge, découverte des particules, accélérateurs et détecteurs, désintégration des particules, spectre de masse, spectres des baryons et de mésons, les quarks, les mésons lourds, états à trois quarks, chromodynamique quantique, liberté asymptotique et confinement, modèle pour les baryons, bosons W et Z, fission nucléaire, réacteurs, fusion nucléaire, fusion dans les étoiles, combustion de l'hélium, combustion explosive, étoiles à neutrons, nucléogénèse.

#### Préalable(s)

PHQ430

---

## PHQ637 - Information et calcul quantiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les principaux avantages offerts par le contrôle cohérent de systèmes quantiques à des fins de communication et de calcul, ainsi que les défis techniques associés. Se familiariser avec le formalisme et les outils de l'informatique quantique et avec les quelques dispositifs de stockage et de traitement de l'information quantique.

#### Contenu

Outils mathématiques de l'informatique quantique; protocoles de communication quantique; correction d'erreur quantique; algorithmes quantiques; dispositifs pour le traitement quantique de l'information.

#### Préalable(s)

(PHQ430 ou PHQ434)

## PHQ638 - Physique subatomique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux bases de la physique nucléaire et au modèle standard des particules élémentaires.

#### Contenu

Propriétés des noyaux atomiques, formule semi-empirique des masses, modèle en couches. Types de désintégrations. Réactions nucléaires, énergie nucléaire et nucléogénèse. Accélérateurs et détecteurs de particules. Classification des particules élémentaires. Collisions relativistes. Champs quantiques et particules. Introduction à l'électrodynamique quantique. Théories de jauge. Chromodynamique quantique. Interactions faibles. Modèle standard.

#### Préalable(s)

(PHQ430 ou PHQ434)

---

## PHQ660 - Travaux pratiques avancés II

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec des techniques courantes en recherche et développement. Développer les aptitudes nécessaires pour critiquer des résultats expérimentaux dans un rapport de laboratoire détaillé.

#### Contenu

Expériences typiquement rencontrées dans le domaine de la recherche et du développement telles que spectroscopies Fourier et Mössbauer, effet Hall classique et quantique, résonance paramagnétique électronique et conductivité hyperfréquence, photoluminescence dans les puits quantiques, Shockley-Haynes et photoporteurs, diffraction des rayons X, photolithographie. *Le contenu de PHQ 660 est partagé avec PHQ 560.*

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 45.00 crédits

---

## PHQ662 - Initiation à la recherche

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier à la recherche en physique dans le cadre d'un projet de recherche d'envergure moyenne.

#### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de physique, et approuvé par la directrice ou le directeur du Département.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

---

## PHQ667 - Projet de vulgarisation scientifique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir ses connaissances sur un sujet de la physique au point de pouvoir l'expliquer simplement, mais d'une façon scientifiquement correcte. S'initier à la vulgarisation scientifique par la production de matériel de vulgarisation sur un sujet touchant à la physique.

### Contenu

Déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de physique ou avec une ou un auxiliaire d'enseignement possédant une expérience pratique en vulgarisation, et approuvé par la direction du programme.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

---

## PHQ670 - Stage VI en physique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Préparer son activité de stage afin de développer une expertise concrète en milieu de travail dans le domaine de la physique; réfléchir sur l'évolution de ses acquis et dresser le bilan de son évolution sur les plans professionnel et humain; développer ses habiletés rédactionnelles.

### Contenu

Dans le cadre de son stage en milieu de travail, rédiger un rapport illustrant le travail accompli et sa connaissance de l'entreprise et permettant de dégager les acquis professionnels dans le domaine de la physique réalisés pendant la période passée en stage.

---

## PHQ676 - Astrophysique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances des lois de la physique dans l'analyse de problèmes concrets et contemporains d'astrophysique.

### Contenu

Les techniques et instruments de mesure en astronomie, le système solaire, les étoiles, le milieu interstellaire, la voie lactée, les galaxies et la structure de l'Univers.

### Préalable(s)

PHQ440

### Antérieure(s)

(PHQ421) et (PHQ430)

---

## PHQ677 - Hydrodynamique et phénomènes non linéaires

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Analyser des problèmes d'hydrodynamique en choisissant différentes méthodes de solution: analyse dimensionnelle, solution d'équations aux dérivées partielles, méthodes numériques. Connaître différents aspects de la physique des phénomènes non linéaires et chaotiques.

### Contenu

Dérivation des équations de l'hydrodynamique; approches lagrangienne et eulérienne. Fluide idéal. Équations d'Euler et de Bernoulli, écoulements irrotationnel et incompressible, ondes. Comportement non linéaire : ondes solitaires et solitons en physique. Fluides

visqueux, fluide newtonien et équation de Navier-Stokes, couche limite, nombre de Reynolds, écoulements laminaires, amortissement des ondes. Turbulence et physique du chaos.

### Préalable(s)

(IFT159) et (MAT228 ou MAT298) et (PHQ210)

---

## PHR201 - Principes de pharmacologie II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

### Cible(s) de formation

Acquérir les principes généraux gouvernant les interactions entre les médicaments et les systèmes biologiques.

### Contenu

Principes de biotransformation. Pharmacocinétique. Voie d'excrétion des médicaments. Types de réponses biologiques différentes. Mécanismes d'action des médicaments et pharmacodynamie. Aspect théorique de l'interaction ligand-récepteur. Notion d'affinité et de récepteur de réserve. Second messenger et mécanisme de traduction associé aux différents types de récepteurs. Structure moléculaire de récepteur.

### Préalable(s)

(PHR101 ou PHR100)

et  
(PHS100)

### Équivalente(s)

PHR200

---

## PHR202 - Pharmacochimie

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les principes généraux gouvernant les interactions entre les médicaments et les systèmes biologiques, en mettant l'accent sur les propriétés des molécules et l'importance de ces dernières en pharmacologie.

#### Contenu

Passage des médicaments à travers les barrières biologiques, absorption et distribution des médicaments. Biotransformation et excrétion de médicaments. Bases théoriques de l'interaction ligand-récepteur. Relation temps-réponse et relation dose-réponse. Radiochimie, formulation. Intégration.

#### Préalable(s)

BCM300

#### Concomitante(s)

BCM400

---

## PHR701 - Principes de pharmacologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances générales sur les principes qui déterminent l'action des médicaments.

#### Contenu

Introduction à la pharmacologie. Solubilité des

médicaments; absorption et mouvement à travers les membranes biologiques. Distribution des médicaments. Biotransformation. Pharmacocinétique. *Clearance* et dosage. Relation dose-réponse et récepteurs. Spécificité d'action des médicaments. Interactions médicamenteuses. Pharmacogénétique. Tolérance, dépendance, résistance médicamenteuses. Principes de toxicologie. Traitement des intoxications. Développement de nouveaux médicaments.

#### Équivalente(s)

PHR5102

---

## PHR714 - Chimie médicinale avancée

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Fournir les bases théoriques et techniques permettant de comprendre et de pratiquer la chimie médicinale pour concevoir et optimiser des molécules bioactives. Comprendre l'influence des modifications structurales sur la pharmacodynamie, les propriétés PK-ADMET et les propriétés médicamenteuses dans le contexte de découverte/développement du médicament.

#### Contenu

Les principes fondamentaux des interactions moléculaires, leur analyse et leur modélisation. Processus et outils de conception du médicament. Identification de composés actifs et stratégie de développement vers un médicament. Cadre de propriété intellectuelle et cadre corporatif lors de la découverte du médicament. Importance des modifications structurales sur le profil PK-ADMET. Étapes adjacentes à la découverte du médicament : le développement de procédés, les étapes préclinique et clinique, et les aspects réglementaires. Présentation de cas de découverte de médicament en intégrant les acquis de l'activité pédagogique.

#### SOMMAIRE

---

## PHS714 - Atelier d'application de la biostatistique

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Assimiler les notions et les concepts méthodologiques/statistiques les plus courants de façon réflexive. Aborder les situations les plus souvent rencontrées lors de l'analyse statistique de données. Développer l'approche critique face aux résultats obtenus et face aux résultats publiés dans la littérature.

#### Contenu

Analyse secondaire vs analyse planifiée. Standards de qualité. Distributions, normalité et transformations à normalité. SEM ou SD? Paramétrique vs non paramétrique. Utilisation des valeurs P. Comparaisons multiples. Mesures répétées. Association vs causalité. Analyse de variance, arbres de régression, corrélations. Facteurs confondants vs interactions. Puissance statistique et nombre de sujets nécessaires. Introduction aux méthodes avancées. Mesure de risque (OR et RR).

---

## PHY702 - Rencontre avec le comité de suivi I

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Établir l'échéancier des activités pédagogiques de la maîtrise, définir les activités de formation requises (cours, techniques de laboratoire, sécurité, etc.) et le cadre de déroulement de la

maîtrise ainsi que discuter des projets pouvant être ciblés.

#### Contenu

Utilisation du plan de formation et de son échéancier pour définir avec la directrice ou le directeur les conditions dans lesquelles se dérouleront les travaux et les activités requises pour obtenir le diplôme. Confirmation de l'échéancier convenu en rencontre avec le comité de suivi.

---

## PHY703 - Rencontre avec le comité de suivi II

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Présenter le projet de recherche, les acquis de formation, la bibliographie reliée ainsi que les résultats les plus prometteurs. Établir un échéancier de conclusion du projet.

#### Contenu

Discussion avec le comité de la problématique de recherche et des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet. Considérer la possibilité d'un passage direct au doctorat. Rédaction d'un court rapport d'une page sur les progrès du projet en cours et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet.

---

## PHY704 - Rencontre avec le comité de suivi III

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Présenter les résultats du projet de recherche, la bibliographie reliée ainsi que les résultats du projet. Établir un échéancier de rédaction du mémoire.

#### Contenu

Discussion avec le comité de la problématique de recherche et des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet. Préparation à la présentation du séminaire et à la rédaction du mémoire. Rédaction d'un court rapport d'une page sur les résultats du projet en cours et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet.

---

## PHY710 - Techniques de caractérisation des matériaux II

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux diverses techniques modernes de micro- et nanocaractérisation des matériaux. Apprendre à utiliser et à maîtriser quelques-uns des outils de caractérisation de pointe.

#### Contenu

Microscopie électronique à haute résolution, cathodoluminescence, microscopie par force atomique et microscopie tunnel (AFM, STM). Microscopie optique en champ proche, microscopie optique confocale, micro-Raman.

---

## PHY711 - Séminaire

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Chaque étudiante ou étudiant, aux 2e et 3e cycles, doit faire chaque année de sa scolarité un exposé d'une heure sur ses travaux de recherche en plus de prendre une part active aux séminaires et colloques du Département de physique.

---

## PHY713 - Activités de recherche I

#### SOMMAIRE

Crédits : 10 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

#### Contenu

Définition des objectifs du projet de recherche, proposition des hypothèses de travail, choix des méthodes (théoriques et/ou expérimentales) à utiliser, atteinte des premiers objectifs du projet.

---

## PHY714 - Activités de recherche II

#### SOMMAIRE

Crédits : 10 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche scientifique sur un projet donné.

#### Contenu

Précision de la problématique de recherche et aboutissement des travaux de recherche qui mèneront à la présentation du séminaire ainsi

qu'à la rédaction du mémoire.

---

## PHY715 - Projet expérimental en physique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Concevoir et réaliser de façon autonome un projet expérimental dans le domaine de la physique portant sur les nanomatériaux et caractérisations de pointe.

### Contenu

Conception et réalisation d'un projet expérimental dans le domaine de la physique intégrant les connaissances préalables en nanomatériaux et caractérisations de pointe; utilisation des techniques expérimentales avancées adaptées à la problématique choisie. Rédaction d'un rapport écrit et présentation orale du projet expérimental auprès de ses pairs et des professeurs et professeurs à la fin du trimestre.

---

## PHY720 - Projet de spécialité en matériaux de pointe

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer par l'expérimentation et l'analyse des résultats un esprit de synthèse et appliquer les connaissances acquises en nanomatériaux et techniques de caractérisation de pointe à la réalisation d'un projet de spécialité d'envergure moyenne.

### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de physique et approuvé par la directrice ou le directeur du Département.

---

## PHY721 - Projet de recherche en matériaux de pointe

### SOMMAIRE

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer par l'expérimentation et l'analyse des résultats un esprit de synthèse et appliquer les connaissances acquises en nanomatériaux et techniques de caractérisation de pointe à la réalisation d'un projet de spécialité de bonne envergure.

### Contenu

Déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de physique et approuvé par la direction du Département.

---

## PHY722 - Communication en matériaux de pointe

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir des outils afin de parfaire ses techniques de communication orale et écrite. Approfondir et perfectionner ces outils pour la diffusion de ses résultats de recherche en matériaux de pointe lors de présentations ou de publications.

### Contenu

Préparation d'une communication scientifique orale dans le domaine des matériaux de pointe en faisant usage de technologies actuelles. Préparation d'un rapport scientifique avec revue de la littérature, objectifs de recherche, méthodologie, analyse et interprétation des résultats dans le contexte des connaissances actuelles.

---

## PHY723 - Physique des micro et nanostructures

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts physiques décrivant les propriétés électroniques et optiques des micro et nanostructures, et les applications aux dispositifs avancés.

### Contenu

Structure de bandes électroniques des semi-conducteurs. Gaz électronique à dimensionnalité réduite, quantification électrique. Nanocristaux, micro et nanostructures. Impuretés et états de surface. Propriétés optiques linéaires et non linéaires : règles de sélection, effet Kerr, effet photoréfractif, électroabsorption, amplification optique. Matériaux à gap photonique, cavités et guides d'ondes. Applications aux sources laser, aux sources à photon unique, aux photodétecteurs, ainsi qu'aux mémoires optiques.

---

## PHY724 - Physique mésoscopique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts physiques nécessaires à la compréhension des mécanismes de transport électronique dans les systèmes mésoscopiques et nanométriques.

### Contenu

Introduction. Transmission versus conductance: « un concept important ». Transport quantique et localisation d'Anderson. Cohérence de phase. Blocage de Coulomb : transport à un électron. Nanotubes de carbone et liquides de Luttinger. Effet Hall quantique.

---

## PHY725 - Projet de spécialité en physique

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer un esprit de synthèse par l'expérimentation, l'utilisation de méthodes théoriques ou d'outils de simulations numériques, ainsi que par l'analyse des résultats, et appliquer les connaissances acquises en physique.

### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec la superviseure ou le superviseur du stage de recherche, puis approuvé par la titulaire ou le titulaire du cours.

---

## PHY726 - Séminaire et rapport de recherche en physique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir et perfectionner les techniques de communication orale et écrite; faire usage de ces outils pour la diffusion de ses résultats de recherche lors d'une présentation orale et de la présentation d'un court rapport de fin de stage.

### Contenu

Préparation et présentation d'une communication scientifique orale dans le domaine de la physique. Préparation d'un rapport scientifique écrit avec revue de la littérature, objectifs de recherche, méthodologie, analyse et interprétation des résultats dans le contexte des connaissances actuelles et des spécificités de la discipline (physique de la matière condensée, matériaux et dispositifs quantiques, information quantique).

---

## PHY730 - Physique de la matière condensée avancée

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts fondamentaux et le formalisme théorique permettant de décrire le comportement physique des solides cristallins et être capable d'utiliser ces notions pour résoudre des problèmes complexes.

### Contenu

Propriétés thermodynamiques du gaz d'électrons libres; propriétés et méthodes de calcul de la structure de bande d'un cristal; théorie quantique des modes de vibration des cristaux; théorie semi-classique du transport dans les métaux et semi-conducteurs (conductivités thermique et électriques); interaction lumière-matière et théorie de la diffusion des neutrons par les cristaux; gaz d'électrons en interaction (écranage et théorie des liquides de Fermi).

---

## PHY732 - Information quantique théorique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance approfondie des principaux sujets de l'informatique quantique théorique. Comprendre le formalisme mathématique de la théorie de l'informatique quantique ainsi que ses principaux concepts physiques.

### Contenu

Théorie quantique de l'information, incluant la théorie de Shannon classique et quantique, les notions de capacité de canaux et les problèmes d'additivité. Tolérance aux fautes, incluant les techniques de lecture de syndrome de Steane, Shor et Knill, les opérations transverses, les codes concaténés et topologiques. Complexité du calcul, incluant les classes de complexité classiques P et NP et quantiques BQP et QMA et des exemples physiques de problèmes complets pour ces classes. Modèles théoriques du calcul quantique incluant le modèle de circuit, le calcul adiabatique et le calcul topologique. Autres sujets de pointe en informatique quantique théorique.

---

## PHY735 - Nanoélectronique et qubits de spin

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions essentielles à la compréhension du fonctionnement de dispositifs utilisés en nanoélectronique quantique. Se

familiariser avec les aspects fabrication, modélisation et mise à l'échelle.

#### Contenu

Transistor MOS classique, évolution de la microélectronique et état de l'art, transistor monoélectronique, blocage de Coulomb, qubit de charge, qubit de spin (lecture, manipulation), autres technologies de qubits, tomographie, ESR, NMR, composition des moments, systèmes hybrides pour l'extension à grande échelle : spin-supraconducteur et spin-résonateur mécanique.

---

## PHY737 - Information et calcul quantiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les principaux avantages offerts par le contrôle cohérent de systèmes quantiques à des fins de communication et de calcul, ainsi que les défis techniques associés. Se familiariser avec le formalisme et les outils de l'informatique quantique et avec quelques dispositifs de stockage et de traitement de l'information quantique.

#### Contenu

Outils mathématiques de l'informatique quantique; protocoles de communication quantique; correction d'erreur quantique; algorithmes quantiques; dispositifs pour le traitement quantique de l'information.

---

## PHY740 - Symétries brisées et états cohérents de la matière

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Annuaire 2020-2021 - données extraites en date du 01 juin 2020

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre le concept fondamental de symétrie brisée et les formalismes théoriques s'y rapportant. Être capable d'utiliser ce concept et ces formalismes pour résoudre des problèmes complexes impliquant les propriétés émergentes et les effets quantiques collectifs dans les systèmes magnétiques, les supraconducteurs, les états cohérents et les états à symétrie brisée en général.

#### Contenu

Magnétisme atomique, théorie des groupes, phénoménologies des transitions de phase, seconde quantification, modèle de Hubbard, ondes de spin, modes de Goldstone, états cohérents, condensation de Bose-Einstein, supraconductivité, théorie Ginsburg-Landau, théorie BCS, nouveaux supraconducteurs.

---

## PHY741 - Physique statistique

#### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Être capable d'appliquer le formalisme de la mécanique statistique dans la description des systèmes macroscopiques classiques et quantiques.

#### Contenu

Opérateur densité, entropie statistique, fonction de partition. Théorie des perturbations en mécanique statistique et réponse linéaire, approche variationnelle. Transitions de phase, points critiques et exposants critiques. Théories du champ moléculaire et gaussienne, corrélations et fluctuations, hypothèse d'échelle. Théorème de Goldstone. Liquides quantiques, approximation de Hartree-Fock, liquide de Fermi. Magnétisme itinérant, ondes de spin. Phénoménologie de la supraconductivité et théories BCS et Ginsburg-Landau de l'état supraconducteur. Transition de Peierls, fluctuations et phasons.

#### Équivalente(s)

PHY5204

---

## PHY745 - Modélisation de la matière et calcul quantique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser le formalisme quantique à N corps et les systèmes modèles de spins et de qubits quantiques. Comprendre le rôle de l'intrication dans les matériaux quantiques et le calcul quantique. Implémenter des méthodes numériques pour la simulation de systèmes quantiques en interaction. Étudier les propriétés dynamiques de systèmes quantiques. Apprendre à simuler des algorithmes quantiques sur des ordinateurs classiques.

#### Contenu

Formalisme quantique à N corps : qubits et systèmes de spins quantiques, opérateurs et espaces d'Hilbert, Hamiltonien de Heisenberg, XXZ, chaînes de Kitaev, décomposition de Schmidt, spectre enchevêtré et entropie, opérateur d'évolution unitaire et approximation de Suzuki-Trotter. Modélisation et simulations numériques : introduction aux méthodes de réseaux de tenseurs, techniques de décimation par blocs évolutifs, applications aux systèmes 1D. Propriétés et simulation de circuits quantiques : théorème de Gottesman-Kill et portes logiques de Clifford, croissance de l'enchevêtrement et chaos quantique, simulation d'algorithmes quantiques, échantillonnage et méthodes variationnelles.

---

## PHY756 - Physique de l'électronique classique et quantique

#### SOMMAIRE



Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre le fonctionnement et quelques applications des dispositifs électroniques tant classiques que quantiques, depuis les dispositifs utilisés dans les applications courantes jusqu'à ceux encore au stade de la recherche fondamentale.

#### Contenu

Dispositifs classiques à base de semiconducteurs (diodes, transistors, etc.). Nanodispositifs à quelques électrons. Dispositifs basés sur les effets physiques suivants : effet tunnel, effet Josephson, confinement quantique, magnétisme orbital et de spin, cohérence de phase électronique.

#### Préalable(s)

(PHQ260)

et

(PHQ330 ou PHQ334)

et

(PHQ440 ou PHQ444)

---

## PHY760 - Méthodes expérimentales en physique du solide

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux divers outils expérimentaux utilisés couramment dans l'étude des propriétés physiques des matériaux.

#### Contenu

Diffraction : rayons X, neutrons, et électrons. Chaleur spécifique et transitions de phase. Photoémission, effet de Haas-van Alphen, effet

tunnel, et effet des corrélations. Transport : résistivité, effet Hall, magnétorésistance, effet Shubnikov-de Haas, pouvoir thermoélectrique, et conductivité thermique, hyperfréquences et micro-ondes. Spectroscopie infrarouge, diffusion Raman, impulsions ultra-courtes, résonance cyclotron. Magnétisme, résonance magnétique nucléaire et résonance paramagnétique électronique. Jonctions Josephson et SQUID.

---

## PHY775 - Optique moderne

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec des applications modernes en optique (laser, optique non linéaire, optique de Fourier).

#### Contenu

Notions de cohérences spatiale et temporelle, optique de Fourier, holographie, applications aux techniques de lithographie submicronique, caractéristiques du rayonnement laser, pompes optique et électrique, laser à semi-conducteur, laser à impulsions courtes, origines des non-linéarités optiques, tenseur de susceptibilité, biréfringences naturelle et induite électriquement (effet Kerr et effet Pockels), phénomènes d'auto-action de la lumière (effet photoréfractif et autofocalisation lumineuse), processus paramétriques, applications aux modulateurs optiques.

#### Préalable(s)

PHQ585

---

## PHY777 - Photonique et optique quantique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les différents aspects de l'interaction lumière/matière ainsi que le contrôle et la mesure de systèmes quantiques (atomes et qubits supraconducteurs). Se familiariser avec divers éléments d'optique avancée, en particulier la photonique, et leurs applications dans le contexte de l'optique quantique moderne avec notamment l'optomécanique quantique.

#### Contenu

Physique des lasers et propriétés optiques des émetteurs quantiques; concept de densité locale d'états photoniques; mesures de corrélation; notions d'optique quantique chirale; effets mécaniques de la lumière; applications technologiques des systèmes optomécaniques (capteurs et transducteurs).

---

## PHY785 - Physique de la matière condensée

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Intégrer les grands concepts de l'électromagnétisme, de la mécanique quantique et de la physique statistique en vue d'une description des structures cristallines et électroniques des solides macroscopiques.

#### Contenu

Réseaux périodiques. Loi de Bragg, réseau réciproque. Liaisons cristallines, solides quantiques. Phonons optiques et acoustiques, thermostatique des phonons, processus umklapp. Électrons sans interactions, transport, effet Hall. Bandes d'énergie, approche de liaisons fortes. Semi-conducteurs, masse effective, trous et électrons. Surfaces de Fermi et effet de Haas-van Alphen. Plasmons, polaritons, supraconductivité.

**Préalable(s)**

(PHQ430)  
et  
(PHQ440)

---

## PHY786 - Activités de recherche I

**SOMMAIRE**

Crédits : 11 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

**Contenu**

Définition des objectifs du projet de recherche, proposition des hypothèses de travail, choix des méthodes (théoriques ou expérimentales) à utiliser, présentation du projet de recherche devant le comité de mémoire, rédaction d'un court rapport sur le projet proposé ainsi que sur les recommandations du comité.

---

## PHY789 - Activités de recherche II

**SOMMAIRE**

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche scientifique.

**Contenu**

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet.

---

## PHY790 - Mémoire

**SOMMAIRE**

Crédits : 11 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Écrire un mémoire de maîtrise.

**Contenu**

Rédaction d'un document qui situe le problème, fait la synthèse de la recherche bibliographique sur le sujet retenu, énonce les objectifs ou les hypothèses, le cadre théorique ou conceptuel, décrit les instruments ou méthodes de calcul utilisés et chacune des étapes de la réalisation de la recherche, présente et analyse les différentes données ou les résultats des calculs et, enfin, interprète les résultats en regard de la problématique, des objectifs et du cadre théorique.

---

## PHY803 - Rencontre avec le comité de suivi I

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Établir l'échéancier des activités pédagogiques du doctorat, définir les activités de formation requises (cours, techniques de laboratoire, sécurité, etc.) et le cadre de déroulement du doctorat ainsi que discuter des projets pouvant être ciblés.

**Contenu**

Utilisation du plan de formation et de son échéancier pour définir avec la directrice ou le directeur les conditions dans lesquelles se

dérouleront les travaux et les activités requises pour obtenir le diplôme. Confirmation de l'échéancier convenu en rencontre avec le comité de suivi.

---

## PHY804 - Rencontre avec le comité de suivi II

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Présenter le projet de recherche, les acquis de formation, la bibliographie reliée ainsi que les résultats préliminaires. Établir un échéancier du projet.

**Contenu**

Rédaction d'un court rapport d'une page sur les progrès du projet en cours et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet. Discussion avec le comité de la problématique de recherche, du suivi de la littérature et des résultats des travaux préliminaires.

---

## PHY805 - Rencontre avec le comité de suivi III

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Présenter la progression du projet de recherche, la bibliographie reliée ainsi que les résultats les plus prometteurs. Établir un nouvel échéancier du projet menant à la rédaction éventuelle de la thèse.

## Contenu

Rédaction d'un court rapport d'une page sur les progrès du projet en cours et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet. Discussion avec le comité de la problématique de recherche et des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet.

---

## PHY806 - Rencontre avec le comité de suivi IV

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Présenter les résultats du projet de recherche, la bibliographie reliée ainsi que les résultats les plus prometteurs. Établir un échéancier de rédaction de la thèse ainsi que son plan.

### Contenu

Rédaction d'un court rapport d'une page sur les résultats et les finalités du projet et d'une autre page résumant la littérature explorée et pertinente pour le projet. Discussion avec le comité des résultats des travaux, du suivi de la littérature et de l'atteinte des objectifs du projet. Préparation à la rédaction de la thèse.

---

## PHY811 - Séminaire

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Présenter le projet de recherche au 3<sup>e</sup> cycle.

Chaque étudiante ou étudiant au 3<sup>e</sup> cycle doit

présenter un exposé sur ses travaux de recherche en plus de prendre une part active aux séminaires et colloques du Département de physique. Dans le cadre de la présente activité, présenter son projet de recherche ciblé.

### Contenu

Définition des objectifs du projet de recherche, proposition des hypothèses de travail, choix des méthodes (théoriques ou expérimentales) à utiliser, présentation des résultats préliminaires si disponibles.

---

## PHY812 - Séminaire

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 2 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Présenter une communication à un congrès national ou international de physique.

### Contenu

Présentation des résultats de la recherche dans le cadre d'un congrès de grande envergure. Idéalement, sous la forme d'une présentation orale.

---

## PHY839 - Sujets de pointe II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les domaines de la physique de la matière condensée et de l'information quantique qui se sont développés récemment; saisir les fondements de ces domaines au point de pouvoir en faire une synthèse.

## Contenu

Par définition, les sujets choisis seront portés à évoluer rapidement. À titre d'exemples, les sujets traités pourront être l'effet Hall quantique, la supraconductivité à haute température critique, les systèmes mésoscopiques, les systèmes de Fermi fortement corrélés sur réseaux, les isolants topologiques, les protocoles et implémentations physiques de l'informatique quantique, le calcul quantique tolérant aux fautes, etc.

---

## PHY840 - Sujets de pointe III

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les domaines de la physique de la matière condensée et de l'information quantique qui se sont développés récemment; saisir les fondements de ces domaines au point de pouvoir en faire une synthèse.

### Contenu

Par définition, les sujets choisis seront portés à évoluer rapidement. À titre d'exemples, les sujets traités pourront être l'effet Hall quantique, la supraconductivité à haute température critique, les systèmes mésoscopiques, les systèmes de Fermi fortement corrélés sur réseaux, les isolants topologiques, les protocoles et implémentations physiques de l'informatique quantique, le calcul quantique tolérant aux fautes, etc.

---

## PHY851 - Conférence étudiante en physique

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Développer ses capacités de communication scientifique dans des domaines de la physique avancée.

**Contenu**

Préparation d'une communication scientifique en faisant usage de technologies actuelles. Présentation de résultats de recherche à une conférence étudiante ou une école d'été sous forme d'une affiche ou d'une communication orale. Cette communication peut aussi être un résumé d'une école d'été présenté dans une réunion de groupe.

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître les domaines de la physique qui se sont développés récemment; saisir les fondements de ces domaines au point de pouvoir en faire une synthèse.

**Contenu**

Domaines spécifiques en informatique quantique et en physique de la matière condensée. Cours donnés par des experts internationaux sur des sujets de recherche d'actualité et en évolution rapide.

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître les domaines de la physique qui se sont développés récemment; saisir les fondements de ces domaines au point de pouvoir en faire une synthèse.

**Contenu**

Domaines spécifiques en informatique quantique et en physique de la matière condensée. Cours donnés par des experts internationaux sur des sujets de recherche d'actualité et en évolution rapide.

---

## PHY854 - Sujets spécialisés en physique I

**SOMMAIRE**

Crédits : 2 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître les domaines de la physique qui se sont développés récemment; saisir les fondements de ces domaines au point de pouvoir en faire une synthèse.

**Contenu**

Domaines spécifiques en informatique quantique et en physique de la matière condensée. Cours donnés par des experts internationaux sur des sujets de recherche d'actualité et en évolution rapide.

---

## PHY856 - Sujets spécialisés en physique III

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître les domaines de la physique qui se sont développés récemment; saisir les fondements de ces domaines au point de pouvoir en faire une synthèse.

**Contenu**

Domaines spécifiques en informatique quantique et en physique de la matière condensée. Cours donnés par des experts internationaux sur des sujets de recherche d'actualité et en évolution rapide.

---

## PHY860 - Activités de recherche I

**SOMMAIRE**

Crédits : 16 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Définir un projet de recherche.

**Contenu**

Définition des objectifs du projet de recherche, proposition des hypothèses de travail, choix des méthodes (théoriques ou expérimentales) à utiliser, présentation du projet de recherche devant le comité de thèse, rédaction d'un court rapport sur le projet proposé ainsi que sur les recommandations du comité.

---

## PHY855 - Sujets spécialisés en physique II

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

---

## PHY857 - Sujets spécialisés en physique IV

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

---

## PHY861 - Activités de recherche II

**SOMMAIRE**

Crédits : 16 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie expérimentale ou théorique proposée pour le projet de recherche.

#### Contenu

Poursuite du plan de recherche et présentation de l'état d'avancement des travaux devant le comité de thèse. Rédaction d'un court rapport sur la rencontre avec le comité.

---

## PHY862 - Activités de recherche III

#### SOMMAIRE

Crédits : 16 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Poursuivre le projet de recherche et analyser de façon critique les résultats obtenus.

#### Contenu

Poursuite du projet de recherche. Présentation devant le comité de thèse des principaux résultats obtenus lors des travaux de recherche et qui seront exposés dans la thèse. Rédaction d'un court rapport sur la rencontre avec le comité.

---

## PHY863 - Activités de recherche I

#### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Définir un projet de recherche.

#### Contenu

Définition des objectifs du projet de recherche, proposition des hypothèses de travail, choix des méthodes (théoriques ou expérimentales) à utiliser.

---

## PHY864 - Activités de recherche II

#### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie expérimentale ou théorique proposée pour le projet de recherche.

#### Contenu

Poursuite du plan de recherche.

---

## PHY865 - Activités de recherche III

#### SOMMAIRE

Crédits : 14 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Poursuivre le projet de recherche et analyser de façon critique les résultats obtenus.

#### Contenu

Poursuite du projet de recherche.

---

## PHY874 - Supraconductivité

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Atteindre une compréhension approfondie des supraconducteurs conventionnels et non conventionnels.

#### Contenu

Phénoménologie, modèle de London, théorie de Ginzburg-Landau, supraconductivité de type 1 et de type 2, vortex, réseau d'Abrikosov, état mixte, modèle de Bardeen-Cooper-Schrieffer, effet Josephson, jonctions, SQUIDs. Supraconductivité non conventionnelle : organiques, cuprates, pnictures, interfaces.

---

## PHY878 - Systèmes quantiques fortement corrélés

#### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier à différentes méthodes et aux nouveaux concepts permettant de décrire les systèmes quantiques fortement corrélés à dimensionnalité réduite.

#### Contenu

Théorie des liquides de Fermi, quasi-particules, modes collectifs, groupe de renormalisation pour fermions en interaction à une dimension, liquide de Luttinger. Phénomènes critiques quantiques. Bosonisation et invariance conforme. Antiferroaimants quantiques et modèle sigma non linéaire. Gaz d'électrons bidimensionnel, effets Hall quantiques entier et fractionnaire. Cristal de Wigner. États cohérents. Excitations topologiques

dans les structures de puits quantiques.

---

## PHY879 - Systèmes quantiques fortement corrélés

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier à différentes méthodes et aux nouveaux concepts permettant de décrire les systèmes quantiques fortement corrélés à dimensionnalité réduite.

### Contenu

Théorie des liquides de Fermi, quasi-particules, modes collectifs, groupe de renormalisation pour fermions en interaction à une dimension, liquide de Luttinger. Phénomènes critiques quantiques. Bosonisation et invariance conforme. Antiferroaimants quantiques et modèle sigma non linéaire. Gaz d'électrons bidimensionnel, effets Hall quantiques entier et fractionnaire. Cristal de Wigner. États cohérents. Excitations topologiques dans les structures de puits quantiques.

---

## PHY889 - Sujets de pointe

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les domaines de la physique de la matière condensée et de l'information quantique qui se sont développés récemment; saisir les fondements de ces domaines au point de pouvoir en faire une synthèse.

### Contenu

Par définition, les sujets choisis seront portés à évoluer rapidement. À titre d'exemples, les sujets traités pourront être l'effet Hall quantique, la supraconductivité à haute température critique, les systèmes mésoscopiques, les systèmes de Fermi fortement corrélés sur réseaux, les isolants topologiques, les protocoles et implémentations physiques de l'informatique quantique, le calcul quantique tolérant aux fautes, etc.

---

## PHY890 - Rapport de recherche préliminaire

### SOMMAIRE

Crédits : 19 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Rédiger un rapport présentant le projet de recherche faisant l'objet du doctorat et décrivant l'état d'avancement de cette recherche.

### Contenu

Rédaction d'un rapport comprenant une présentation du projet de recherche, une revue de la littérature pertinente, une description de l'état d'avancement de la recherche au moment d'écrire le rapport ainsi qu'une description des perspectives futures du projet.

---

## PHY892 - Problème à « N » corps

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Atteindre une compréhension approfondie des systèmes à plusieurs particules quantiques en interaction avec l'aide des fonctions de corrélation et de la théorie des perturbations.

### Contenu

Deux principes d'Anderson, symétrie brisée et continuation adiabatique. Fonctions de corrélation, réponse linéaire. Fonctions de Green, opérateur d'ordre chronologique, formalisme de Matsubara, diagrammes de Feynman. Gaz de Coulomb, RPA, polarisation irréductible, écrantage, plasmons. Électrons en présence d'impuretés. Interaction électron-phonon, théorème de Migdal. Supraconductivité, paramètre d'ordre BCS, formalisme de Nambu.

### Équivalente(s)

PHY5323

---

## PHY896 - Examen général

### SOMMAIRE

Crédits : 7 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Démontrer un niveau de connaissances disciplinaires indispensable à la poursuite d'études doctorales et les capacités de recherche, d'analyse, de synthèse et de communication orale et écrite nécessaires pour mener de façon autonome une démarche scientifique originale.

### Contenu

L'examen général comporte deux parties. Rédaction d'un rapport de recherche portant sur un sujet d'intérêt courant en physique et comprenant un exposé de la problématique de recherche, une revue de la littérature pertinente et un résumé démontrant la compréhension des connaissances disponibles sur le sujet. Exposé oral de son travail devant un jury et réponse aux questions de ce dernier.

# PHY899 - Thèse

## SOMMAIRE

Crédits : 25 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Écrire de façon autonome un rapport de recherche scientifique faisant la synthèse et l'analyse critique des résultats de recherche obtenus sur la problématique faisant l'objet du doctorat et situant les conclusions retenues par rapport à la littérature scientifique existante sur le sujet.

## Contenu

Rédaction d'un document comportant une mise en contexte de la problématique de recherche justifiant son importance par rapport aux recherches actuelles dans le domaine, une synthèse de la littérature pertinente, une description de la méthodologie scientifique utilisée, une analyse critique expliquant les résultats obtenus et une discussion démontrant l'originalité de la démarche et des résultats obtenus. Soutenance de la thèse lors d'une présentation publique devant un jury.

# PSL105 - Principes de physiologie

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Comprendre les fonctions cellulaires sous-jacentes au maintien des divers systèmes physiologiques chez l'humain.

## Contenu

Milieux internes et transport membranaire; régulation biologique et homéostasie; physiologie

et régulation : tégument, tissu osseux et calcémie, contraction musculaire, neurophysiologie, systèmes sensoriel et moteur, régulation nerveuse et endocrinienne, physiologie du système cardiovasculaire et échanges capillaires, échanges gazeux et pH sanguin, système digestif et principes nutritionnels, thermorégulation, osmorégulation et pression sanguine.

## Concomitante(s)

BCL102

## Équivalente(s)

PSL104

# PSL106 - Biologie et physiologie humaine

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître et comprendre la structure de base et les grandes activités physiologiques de l'organisme humain; comprendre la notion d'équilibre de l'organisme en relation avec son environnement par des notions d'hygiène, d'alimentation, de pathologie et par l'étude de l'impact des biotechnologies.

## Contenu

Processus vitaux : métabolisme, homéostasie; mécanismes de contrôle biologique et neurophysiologie; principales fonctions des divers systèmes de l'organisme. Notions de pathologie humaine. Hygiène, biotechnologies et éthique. Nutrition : exigences et recommandations, nutriments, équilibre énergétique et désordres nutritionnels. Quelques séances de travaux pratiques simples sur l'application de techniques dans ces domaines.

# PSL108 - Physiologie humaine et nutrition

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les principes physiologiques chez l'organisme humain; comprendre la notion d'équilibre de l'organisme en relation avec son environnement par des notions d'hygiène, de nutrition, de pathologie et par l'étude de l'impact des biotechnologies.

## Contenu

Processus vitaux : métabolisme, homéostasie; mécanismes de contrôle biologique et neurophysiologique; principales fonctions des divers systèmes de l'organisme. Notions de pathologie humaine. Hygiène, biotechnologies et éthique. Nutrition : exigences et recommandations, nutriments, équilibre énergétique et désordres nutritionnels.

# PSL705 - Biologie de la lactation

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Comprendre et maîtriser les connaissances reliées aux phénomènes biologiques sous-jacents à la glande mammaire; synthétiser des connaissances en biologie cellulaire, différenciation cellulaire, physiologie, endocrinologie et biochimie; être capable d'analyser une fonction biologique en tenant compte des aspects fondamentaux et appliqués; à partir d'une revue de littérature, s'initier à la recherche par un apprentissage de la méthodologie sous-jacente à une recherche bibliographique.

## Contenu

Anatomie et structures histologiques de la mamelle. Croissance de la mamelle : contrôles hormonaux du développement; influence des facteurs alimentaires et environnementaux sur la croissance mammaire. Biologie cellulaire et modification du métabolisme conduisant à la sécrétion lactée; contrôles hormonaux de la lactogénèse; synthèse biochimique des composantes du lait; facteurs influençant la composition et la production de lait. Fonction de storage de la glande mammaire; le réflexe neuro-endocrinien de la montée laiteuse; la décharge des hormones galactopoïétiques et rôle du système nerveux; comportement lors de l'allaitement; hygiène, salubrité du lait et santé de la mamelle. La récolte du lait; valeur nutritive du lait; propriétés biologiques des protéines et autres composantes peptidiques du lait; les immunoglobulines; les utilisations du lait dans le secteur agro-alimentaire. Lactation chez la femme : l'allaitement du nouveau-né; cancer du sein; les oncogènes. Revue de littérature et rédaction d'un travail sur un aspect particulier de la glande mammaire.

## Préalable(s)

(BCM104 ou BCM318)  
et  
(PSL104)

# PSL712 - Physiologie animale

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les grandes activités physiologiques d'un organisme animal avec une attention particulière pour l'humain.

## Contenu

Processus physiologiques : métabolisme et homéostasie; mécanismes de contrôle biologique et neurophysiologie; les systèmes de l'organisme et leurs interactions : le tégument, les os, la contraction, la régulation nerveuse et endocrinienne, la circulation, la respiration, la nutrition, la thermorégulation, l'excrétion et

l'osmorégulation, la reproduction.

## Préalable(s)

BCL110

# PSR111 - Stratégies de réussite des études de 1er cycle

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Créer des conditions propices à l'adaptation et à l'intégration aux études au Québec. Développer les compétences favorisant la persévérance et la réussite aux études, améliorer la qualité de vie des étudiantes et étudiants immigrants et internationaux de 1<sup>er</sup> cycle.

## Contenu

Adaptation aux études universitaires, mise en application de stratégies d'études adaptées à la culture institutionnelle et au contexte québécois. Développement de compétences liées au rôle d'étudiant. Organisation de l'espace-temps. Travail d'équipe. Engagement étudiant. Implication dans le milieu et établissement de réseaux de soutien et de collaboration. Suivi personnalisé et encadrement.

# PSR211 - Stratégies de réussite des études de 2e cycle

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Créer des conditions propices à l'adaptation et à l'intégration aux études au Québec. Développer les compétences favorisant la réussite et la persévérance aux études. Améliorer la qualité de vie des étudiantes et étudiants immigrants et internationaux de 2<sup>e</sup> cycle.

## Contenu

Adaptation aux études de 2<sup>e</sup> cycle. Application de stratégies d'apprentissage adaptées à la culture institutionnelle et au contexte québécois. Information sur le marché du travail. Développement de compétences liées au rôle d'étudiant. Organisation de l'espace-temps. Travail d'équipe. Engagement étudiant. Implication dans le milieu. Réseaux de soutien et de collaboration. Suivi personnalisé et encadrement.

# PSV708 - Biologie végétale

## SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Connaître les structures végétales; connaître les principes de base de fonctionnement des végétaux; comprendre les principes et méthodes biotechnologiques; connaître les implications éthiques du point de vue d'un scientifique et les effets des progrès dans le domaine des OGM végétaux.

## Contenu

Anatomie et morphologie des plantes supérieures : feuilles, tiges, racines, fleurs, graines; fonctionnement : structure et fonctionnement des cellules végétales, génétique et modes de reproduction. Notions de biotechnologie végétale. Méthodes de micropropagation; insertion d'ADN et des gènes chez les végétaux, caractéristiques commercialement désirables; avantages et risques des OGM.



**Préalable(s)**

BCL110

---

## PTL600 - Pathogénèse clinique et moléculaire

**SOMMAIRE**

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Appliquer les connaissances en immunologie et en microbiologie à l'étude des maladies infectieuses; comprendre les mécanismes moléculaires de virulence microbienne et les mécanismes fondamentaux impliqués lors des confrontations entre les microorganismes et les défenses de l'hôte.

**Contenu**

Le développement d'une infection, facteurs microbiens, facteurs de l'hôte, organisation des réactions immunitaires. Toxinogénèse moléculaire (exotoxines, modulines, superantigènes). Systèmes de sécrétion des principaux facteurs de virulence microbiens et régulation génique. Mécanismes moléculaires impliqués lors de l'infection par les principaux microorganismes pathogènes.

**Préalable(s)**

(IML300 ou IML706)

et

(MCB100 ou MCB704)

---

## PTL604 - Interactions plantes-microorganismes

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître les champignons; comprendre les mécanismes d'infection des organismes phytopathogènes; relation entre les mécanismes d'infection et les symptômes; connaître les mécanismes de résistance; prévoir les conséquences de la mise en fonction des mécanismes de défense; intégrer les relations hôte-parasite.

**Contenu**

Cycles de vie de champignons. Maladies. Agents phytopathogènes. Infection et symptômes. Arsenal des agents phytopathogènes (toxines, enzymes hydrolytiques, hormones, interférence avec les fonctions physiologiques, autres); mécanismes de défense des plantes; résistance naturelle, horizontale et verticale; résistance induite locale et systémique; maladies d'importance.

**Préalable(s)**

(GNT404)

et

(MCB532)

---

## PTV702 - Interactions plantes-microorganismes

**SOMMAIRE**

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Se familiariser avec les concepts de la phytopathologie par l'étude de certains systèmes modèles; analyser les mécanismes physiques, physiologiques et moléculaires régissant l'interaction entre une plante et des microorganismes; présenter et critiquer de récents articles ou ouvrages scientifiques.

**Contenu**

Étude moléculaire des réactions de défense de la plante. Mécanisme de virulence d'*Agrobacterium tumefaciens*. Les réactions d'hypersensibilité

causées par *Pseudomonas*. Les enzymes de dépolymérisation chez *Erwinia*. Autres thèmes abordés par les étudiantes et étudiants durant le cours.

---

## RBL728 - Modélisation pharmacocinétique

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

**Cible(s) de formation**

Connaître les différentes étapes de l'imagerie médicale de l'administration du radiotraceur à l'obtention des images. Comprendre les différents facteurs affectant la qualité de l'image. S'initier au traitement numérique des images. S'initier aux modèles cinétiques et aux calculs des paramètres physiologiques.

**Contenu**

Interaction des photons avec la matière et radiotraceurs en imagerie médicale. Acquisition et reconstruction tomographique. Facteurs affectant la qualité des mesures. Opérations sur les images. Modélisation cinétique. Calculs des paramètres physiologiques.

---

## RBL737 - Physique médicale

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

**Cible(s) de formation**

Connaître l'origine et la nature des rayonnements ionisants; acquérir des notions de base sur les interactions physiques, physicochimiques et

biologiques des rayonnements ionisants; acquérir des notions de base sur la dosimétrie et la détection des rayonnements ionisants; s'initier aux instruments et techniques utilisés en radiothérapie.

#### Contenu

Origine et nature des rayonnements : rayons gamma, rayons-X, électrons et protons. Interactions physiques des rayonnements ionisants avec la matière. Mesure des quantités de rayonnements. Énergie déposée dans les tissus et dose absorbée. Dommages sur les cellules, les tissus et les organes. Risques biologiques, radioprotection. Physique des sources de rayonnement. Instruments, techniques et protocoles cliniques en radiothérapie.

---

## RBL738 - Imagerie médicale

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

S'initier aux diverses modalités d'imagerie utilisées en médecine. Comprendre les principes physiques de conception des appareils et les techniques de mesure. Connaître les domaines d'application et les traitements des images.

#### Contenu

Modalités d'imagerie en médecine. Principes physiques de base de diverses techniques d'imagerie : résonance magnétique, ultrason, rayons-X, imagerie monophotonique, imagerie d'émission par positrons. Agents de contraste. Production d'isotopes et de radiotraceurs. Principes tomographiques. Images dynamiques et synchronisées. Traitements et analyses des images. Description de quelques applications cliniques.

---

## RBL739 - Imagerie par

## résonance magnétique

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Connaître les fondements de l'imagerie par résonance magnétique (IRM), maîtriser les concepts impliqués dans le design et l'implémentation de séquences d'imagerie, connaître les applications et les artéfacts reliés à l'IRM.

#### Contenu

Notions de magnétisme nucléaire, de champ de radiofréquences, de gradient de champ magnétique et de relaxation. Principes de la formation d'images, du contraste et des artéfacts. Survol des applications et des agents de contraste.

---

## RBL740 - Spectrométrie de masse / applications en santé

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Connaître l'aspect théorique et les principes de base de la spectrométrie de masse en tandem, en temps-de-vol, par laser couplé à une ionisation par plasma, couplé à la chromatographie gazeuse, etc. Savoir appliquer les différentes technologies utilisées en spectrométrie de masse face aux multiples applications dans le domaine de la santé et en recherche. Savoir analyser et interpréter des spectres de masse.

#### Contenu

Théorie et principes généraux reliés à la spectrométrie de masse et à la chromatographie liquide. La spectrométrie de masse en tandem et ses applications. La spectrométrie de masse appliquée en métabolomique; à la protéomique; par laser ICP-MS et ses applications au niveau de maladies neurodégénératives; couplée à la chromatographie gazeuse et ses applications en biochimie génétique. Les principes et l'utilisation d'isotopes en spectrométrie de masse. L'imagerie reliée à la spectrométrie de masse.

---

## RBL741 - Sciences des radiations et imagerie

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Connaître l'origine et la nature des rayonnements ionisants; s'initier aux interactions fondamentales des rayonnements ionisants; acquérir des notions de base sur les interactions physiques, physicochimiques et biologiques des rayonnements ionisants; Introduction à l'imagerie radioisotopique, optique, par résonance magnétique, par rayons-X.

#### Contenu

Origine et nature des rayonnements. Radioactivité. Interactions des rayonnements ionisants et des photons avec la matière. Notions de dosimétrie. Chimie sous rayonnement. Dommages et réparation de l'ADN. Effets cellulaires et tissulaires des radiations. Risques biologiques et génétiques. Production de radionucléides/radiotraceurs. Notions d'imagerie radioisotopique, optique, par résonance magnétique, par rayons-X.

---

## RBL743 - Introduction à

# L'imagerie biomédicale

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

### Cible(s) de formation

Comprendre les bases physiques et biologiques d'images biomédicales; apprendre à analyser et à interpréter ces images; comprendre la mise au point des sondes pour l'imagerie moléculaire et les propriétés physiques, biologiques et outils mathématiques pour la modélisation pharmacocinétique. Apprendre comment ces outils sont utilisés en clinique pour le diagnostic et le traitement de différentes pathologies.

### Contenu

Introduction à l'imagerie biomédicale. Imagerie structurelle et fonctionnelle du système nerveux central. Analyse d'image. Développement et applications de l'imagerie moléculaire. Modélisation pharmacocinétique. Applications de l'imagerie biomédicale en clinique.

---

## ROP317 - Programmation linéaire

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer sa capacité à modéliser en termes mathématiques des situations réelles; connaître la théorie de la programmation linéaire et maîtriser ses techniques.

### Contenu

Construction de modèles linéaires. Résolution graphique. Théorème fondamental de la programmation linéaire. Algorithme du simplexe,

initialisation, méthode révisée, convergence et complexité. Théorèmes de dualité, algorithme dual et algorithme primal-dual. Analyse de sensibilité. Algorithme du transport.

### Équivalente(s)

MAT2173

---

## ROP318 - Optimisation linéaire

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer sa capacité à modéliser en termes mathématiques des situations réelles; connaître la théorie de l'optimisation linéaire et maîtriser ses techniques.

### Contenu

Construction de modèles linéaires. Résolution graphique. Théorème fondamental de la programmation linéaire. Conditions d'optimalité. Algorithme du simplexe, initialisation, méthode révisée, convergence et complexité. Théorèmes de dualité, algorithme dual et algorithme primal-dual. Lien entre dualité et théorie des jeux. Analyse de sensibilité. Quelques extensions, par exemple : algorithme de décomposition, l'idée de base de méthode de point intérieur, traitement des variables entières.

---

## ROP542 - Éléments d'optimisation

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier aux fondements de l'optimisation linéaire ou non linéaire. Développer sa capacité à modéliser des situations réelles. Être en mesure d'utiliser judicieusement différentes techniques d'optimisation.

### Contenu

Programmation linéaire. Construction de modèles non linéaires. Conditions d'optimalité : problèmes sans contraintes. Modèles de descente de type de gradient et Newton. Méthode des directions conjuguées. Conditions d'optimalité problèmes avec contraintes. Approche par contraintes actives et approches de points intérieurs. Méthodes spécialisées aux moindres carrés : Gauss-Newton, Levenberg-Marquardt.

### Préalable(s)

(MAT193)

et

(MAT194)

---

## ROP630 - Programmation non linéaire

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et maîtriser les techniques de la programmation non linéaire et s'initier aux fondements de l'optimisation convexe. S'initier à la pratique de ces techniques.

### Contenu

Problèmes d'optimisation quadratique et convexe, conditions de Kuhn et Tucker; algorithme du simplexe dans les cas quadratique et convexe. Optimisation avec ou sans contraintes, méthodes de descente, de type gradient, de pénalités, de barrière, dualité et séparabilité. Approximation et linéarisation.

### Préalable(s)

ROP317

**Concomitante(s)**

(MAT453 ou MAT455)

---

## ROP631 - Optimisation non linéaire

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître et maîtriser la théorie élémentaire et les techniques de l'optimisation non linéaire différentiable en dimension finie. S'initier à la pratique de ces techniques.

### Contenu

Conditions nécessaires d'optimalité d'ordre un et deux; conditions suffisantes. Méthodes de descente par recherche linéaire et par régions de confiance. Convergence globale des méthodes de descente. Vitesse de convergence des méthodes itératives. Conditions de Karush-Kuhn-Tucker (KKT) pour les problèmes sous contraintes. Méthodes d'activation de contraintes, de projections et de directions réalisables pour les contraintes linéaires. Méthodes de pénalité et barrière pour les contraintes générales.

### Préalable(s)

(ROP317 ou ROP318)

### Concomitante(s)

(MAT453 ou MAT455)

---

## ROP640 - Modèles de la recherche opérationnelle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Faire l'apprentissage de la modélisation en recherche opérationnelle; connaître et maîtriser l'approche méthodologique menant à la construction des algorithmes; connaître et maîtriser les techniques de base en recherche opérationnelle et en programmation dynamique en particulier.

### Contenu

Introduction à la programmation dynamique : concepts fondamentaux, processus de prise de décision séquentielle, applications diverses. Réseaux : problèmes de flot maximum, de circulation et de flot à coût minimal, méthode du chemin critique. Gestion des stocks sur une ou plusieurs périodes, cas déterministe et stochastique, planification et régularisation de la production. Files d'attente limitées ou non, à un ou plusieurs serveurs, en régime permanent ou non.

### Préalable(s)

STT389

### Équivalente(s)

MAT3403

---

## ROP731 - Recherche opérationnelle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Tout en développant son expertise, prendre conscience de l'interaction entre différents aspects de la recherche opérationnelle de façon à en dégager une unité fondamentale par l'étude de thèmes choisis portant, par exemple, sur la programmation dynamique, la programmation stochastique, les réseaux, la gestion des stocks, la programmation continue ou discrète et les files d'attente; acquérir une expertise technique et une capacité à utiliser, implanter et développer

des méthodes propres à la recherche opérationnelle.

---

## ROP771 - Programmation mathématique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir et compléter les notions vues dans les activités ROP 317 et ROP 630.

### Contenu

Programmation linéaire: convergence du simplexe, théorie de la dualité. Algorithmes polynomiaux (Karmarkar et autres). Programmation non linéaire: ensembles et fonctions convexes. Théorèmes d'alternatives. Conditions d'optimalité. Dualité lagrangienne. Programmation structurée: restriction et génération de colonnes. Relaxation et génération de contraintes. Relaxation lagrangienne et lagrangien augmenté.

---

## ROP781 - Sujets choisis en recherche opérationnelle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une vision d'ensemble de la recherche opérationnelle en identifiant et comprenant les interactions entre différents aspects de celle-ci; développer une expertise dans le domaine.

## Contenu

Étude de thèmes choisis portant, par exemple, sur la programmation dynamique, la programmation stochastique, les réseaux, la gestion des stocks, la programmation continue ou discrète, les files d'attente.

---

## ROP787 - Sujets choisis en programmation linéaire

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Les sujets traités sont fonction des développements récents en programmation linéaire et dépendent des sujets de recherche des étudiantes et étudiants de même que des personnes ressources au Département.

---

## ROP831 - Algorithmes en programmation non linéaire

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître de façon approfondie les aspects algorithmiques des méthodes de programmation non linéaire.

### Contenu

Convergence globale des algorithmes de descente; résolution des problèmes avec contraintes d'égalité : pénalité, lagrangien augmenté; cas particuliers des contraintes linéaires : contraintes actives, projection; problèmes avec contraintes d'inégalité : barrière,

pénalité exponentielle; éléments d'optimisation non différentiables.

---

## SCB209 - Recherche au 2e cycle (échange au Département de biologie)

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en biologie.

### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en biologie.

---

## SCB701 - Activités de recherche en biologie I

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en biologie.

### Contenu

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en biologie.

---

## SCB702 - Activités de recherche en biologie II

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche en biologie.

### Contenu

Approfondissement de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite du plan de recherche en biologie.

---

## SCB703 - Activités de recherche en biologie III

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche en biologie.

### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet en biologie.

---

## SCB706 - Activités de recherche en biologie I

### SOMMAIRE

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en biologie.

#### Contenu

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en biologie.

---

## SCB709 - Activités de recherche en biologie IX

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche en biologie.

#### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques, finalisation du plan de recherche dans le domaine de la biologie.

---

## SCB763 - Projet de recherche en biologie I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer un esprit de synthèse par l'expérimentation et l'analyse des résultats et appliquer les connaissances acquises en biologie à la réalisation d'un projet de recherche.

#### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de biologie.

---

## SCB766 - Projet de recherche en biologie II

#### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer un esprit de synthèse par l'expérimentation et l'analyse des résultats et appliquer les connaissances acquises en biologie à la réalisation d'un projet de recherche.

#### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de biologie.

---

## SCB770 - Interactions scientifiques en biologie I

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer ses capacités d'analyse critique et d'interprétation des résultats de recherches en

biologie; élargir ses connaissances dans un domaine scientifique connexe, mais différent de son propre projet de recherche.

#### Contenu

Discussions et débats portant sur les objectifs, les approches méthodologiques, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en biologie. Assistance aux conférences sur les sujets d'actualité en biologie.

---

## SCB771 - Interactions scientifiques en biologie II

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir ses capacités d'analyse critique et d'interprétation des résultats de recherches en biologie; élargir ses connaissances dans un domaine scientifique connexe, mais différent de son propre projet de recherche.

#### Contenu

Discussions et débats portant sur les objectifs, les approches méthodologiques, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en biologie. Participation active aux conférences sur les sujets d'actualité en biologie.

---

## SCB772 - Interactions scientifiques en biologie III

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à animer des discussions sur les résultats de recherches en biologie et à efficacement communiquer oralement les concepts ou résultats en utilisant divers médias; développer la capacité de dialoguer et d'interagir avec des chercheuses et chercheurs en contexte de colloque.

### Contenu

Présentation de concepts ou de résultats de recherches. Participation à l'animation de discussions et débats sur les objectifs, les méthodologies, l'analyse de résultats et l'interprétation de recherches en biologie. Discussion active avec des chercheuses et chercheurs chevronnés lors de conférences ou d'ateliers.

---

## SCB773 - Interactions scientifiques en biologie IV

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Animer des discussions sur les résultats de recherches en biologie; apprendre à communiquer efficacement oralement les concepts ou résultats de recherches avec divers médias; améliorer la capacité de dialoguer et d'interagir avec des chercheuses et chercheurs en contexte de colloque ou d'atelier.

### Contenu

Présentation de concepts ou résultats de recherches. Animation de discussions et de débats sur les objectifs, les méthodologies, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en biologie. Discussion active avec des chercheuses et chercheurs chevronnés à des conférences ou ateliers.

## SCB774 - Sujets spéciaux en biologie I

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en biologie; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en biologie. Rédaction d'un rapport de synthèse.

---

## SCB775 - Sujets spéciaux en biologie II

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en biologie; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en biologie. Rédaction d'un rapport de synthèse. *SCB 775 Sujets spéciaux en biologie II est complémentaire à SCB 774 Sujets spéciaux en biologie I et permet de développer d'autres sujets au besoin.*

## SCB776 - Sujets spéciaux en biologie III

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en biologie; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en biologie. Rédaction d'un rapport de synthèse.

---

## SCB777 - Exercices dirigés en biologie I

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en biologie.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en biologie.

---

## SCB778 - Exercices dirigés en

## biologie II

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en biologie.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en biologie. *SCB 778 est complémentaire à SCB 777 dans une autre discipline.*

---

## SCB779 - Exercices dirigés en biologie III

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en biologie.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en biologie. *SCB 779 est complémentaire à SCB 777 et à SCB 778 dans une autre discipline.*

## SCB780 - Exercices dirigés en biologie IV

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en biologie.

### Contenu

Exercices pour approfondir la compréhension des concepts théoriques et de leur application dans des contextes pratiques en biologie.

---

## SCB781 - Exercices dirigés en biologie V

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en biologie.

### Contenu

Exercices pour approfondir la compréhension des concepts théoriques et de leur application dans des contextes pratiques en biologie.

---

## SCB782 - Méthodologie de la recherche en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Repérer les types de problèmes rencontrés dans la recherche scientifique en biologie, savoir utiliser une méthode scientifique pour résoudre un problème de recherche; connaître les grandes étapes d'un travail de recherche en biologie.

### Contenu

Définition de la méthode scientifique. Types de problèmes abordés dans la recherche en biologie : développement d'un logiciel ou d'un prototype, étude de synthèse, étude expérimentale, exercice de modélisation, question théorique. Méthodologie associée. Grandes étapes de la recherche : choix du sujet, revue de littérature, contexte, problématique, objectifs de la recherche, méthodologie choisie, résultats obtenus, contribution, critique du travail de recherche et réflexion sur les travaux futurs et les perspectives. Recherche bibliographique et utilisation d'outils reliés. Initiation à la rédaction d'articles scientifiques. Éthique, intégrité. Propriété intellectuelle.

---

## SCB783 - Travaux dirigés en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider les connaissances théoriques et pratiques dans le domaine de la biologie.

### Contenu

Exercices pour consolider l'acquisition des concepts théoriques et leur application dans des contextes pratiques; l'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en biologie.



---

## SCB784 - Techniques instrumentales pour la recherche en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à maîtriser divers outils et instruments scientifiques essentiels à la recherche en laboratoire ou sur le terrain en biologie.

### Contenu

Selon les besoins de l'étudiante ou de l'étudiant, formation pratique dans la manipulation et la calibration de divers outils et instruments scientifiques en biologie afin de s'assurer de la qualité des mesures ou des analyses.

---

## SCB801 - Activités de recherche en biologie I

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en biologie.

### Contenu

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en biologie.

---

## SCB802 - Activités de recherche en biologie II

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche en biologie.

### Contenu

Approfondissement de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite du plan de travail en biologie.

---

## SCB803 - Activités de recherche en biologie III

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche en biologie.

### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet en biologie.

---

## SCB809 - Activités de recherche en biologie IX

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche en biologie.

### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques, finalisation du plan de recherche en biologie.

---

## SCC103 - Recherche au 1er cycle en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en chimie.

### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en chimie.

---

## SCC109 - Recherche au 1er cycle en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en chimie.

**Contenu**

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en chimie.

---

## SCC112 - Recherche au 1er cycle en chimie

**SOMMAIRE**

Crédits : 12 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en chimie.

**Contenu**

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en chimie.

---

## SCC117 - Recherche au 1er cycle en chimie

**SOMMAIRE**

Crédits : 17 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en chimie.

**Contenu**

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les

connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en chimie.

---

## SCC209 - Recherche au 2e cycle (échange au Département de chimie)

**SOMMAIRE**

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en chimie.

**Contenu**

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en chimie.

---

## SCC701 - Activités de recherche en chimie I

**SOMMAIRE**

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en chimie.

**Contenu**

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en chimie.

---

## SCC702 - Activités de recherche en chimie II

**SOMMAIRE**

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche en chimie.

**Contenu**

Approfondissement de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite du plan de recherche en chimie.

---

## SCC703 - Activités de recherche en chimie III

**SOMMAIRE**

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche en chimie.

**Contenu**

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet en chimie.

---

## SCC706 - Activités de recherche en chimie I

**SOMMAIRE**

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche en chimie.

#### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet en chimie.

---

## SCC709 - Activités de recherche en chimie IX

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche en chimie.

#### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques, finalisation du plan de recherche dans le domaine de la chimie.

---

## SCC763 - Projet de recherche en chimie I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer un esprit de synthèse par l'expérimentation et l'analyse des résultats et appliquer les connaissances acquises en chimie à la réalisation d'un projet de recherche.

#### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de chimie.

---

## SCC766 - Projet de recherche en chimie II

#### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer un esprit de synthèse par l'expérimentation et l'analyse des résultats et appliquer les connaissances acquises en chimie à la réalisation d'un projet de recherche.

#### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de chimie.

---

## SCC770 - Interactions scientifiques en chimie I

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer ses capacités d'analyse critique et d'interprétation des résultats de recherches en

chimie; élargir ses connaissances dans un domaine scientifique connexe, mais différent de son propre projet de recherche.

#### Contenu

Discussions et débats portant sur les objectifs, les approches méthodologiques, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en chimie. Assistance aux conférences sur les sujets d'actualité en chimie.

---

## SCC771 - Interactions scientifiques en chimie II

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir ses capacités d'analyse critique et d'interprétation des résultats de recherches en chimie; élargir ses connaissances dans un domaine scientifique connexe, mais différent de son propre projet de recherche.

#### Contenu

Discussions et débats portant sur les objectifs, les approches méthodologiques, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en chimie. Participation active aux conférences sur les sujets d'actualité en chimie.

---

## SCC772 - Interactions scientifiques en chimie III

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprendre à animer des discussions sur les résultats de recherches en chimie et à efficacement communiquer oralement les concepts ou résultats en utilisant divers médias; développer la capacité de dialoguer et d'interagir avec des chercheuses et chercheurs en contexte de colloque.

#### Contenu

Présentation de concepts ou de résultats de recherches. Participation à l'animation de discussions et débats sur les objectifs, les méthodologies, l'analyse de résultats et l'interprétation de recherches en chimie. Discussion active avec des chercheuses et chercheurs chevronnés lors de conférences ou d'ateliers.

---

## SCC773 - Interactions scientifiques en chimie IV

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Animer des discussions sur les résultats de recherches en chimie; apprendre à communiquer efficacement oralement les concepts ou résultats de recherches avec divers médias; améliorer la capacité de dialoguer et d'interagir avec des chercheuses et chercheurs en contexte de colloque ou d'atelier.

#### Contenu

Présentation de concepts ou résultats de recherches. Animation de discussions et de débats sur les objectifs, les méthodologies, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en chimie. Discussion active avec des chercheuses et chercheurs chevronnés à des conférences ou ateliers.

## SCC774 - Sujets spéciaux en chimie I

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en chimie; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

#### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en chimie. Rédaction d'un rapport de synthèse.

---

## SCC775 - Sujets spéciaux en chimie II

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en chimie; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

#### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en chimie. Rédaction d'un rapport de synthèse. *SCC 775 Sujets spéciaux en chimie II est complémentaire à SCC 774 Sujets spéciaux en chimie I et permet de développer d'autres sujets au besoin.*

## SCC776 - Sujets spéciaux en chimie III

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en chimie; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

#### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en chimie. Rédaction d'un rapport de synthèse.

---

## SCC777 - Exercices dirigés en chimie I

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en chimie.

#### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en chimie.

---

## SCC778 - Exercices dirigés en

## chimie II

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en chimie.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en chimie. *SCC 778 est complémentaire à SCC 777 dans une autre discipline.*

---

## SCC779 - Exercices dirigés en chimie III

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en chimie.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en chimie. *SCC 779 est complémentaire à SCC 777 et à SCC 778 dans une autre discipline.*

## SCC780 - Exercices dirigés en chimie IV

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en chimie.

### Contenu

Exercices pour approfondir la compréhension des concepts théoriques et de leur application dans des contextes pratiques en chimie.

---

## SCC781 - Exercices dirigés en chimie V

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en chimie.

### Contenu

Exercices pour approfondir la compréhension des concepts théoriques et de leur application dans des contextes pratiques en chimie.

---

## SCC782 - Méthodologie de la recherche en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Repérer les types de problèmes rencontrés dans la recherche scientifique en chimie, savoir utiliser une méthode scientifique pour résoudre un problème de recherche; connaître les grandes étapes d'un travail de recherche en chimie.

### Contenu

Définition de la méthode scientifique. Types de problèmes abordés dans la recherche en chimie : développement d'un logiciel ou d'un prototype, étude de synthèse, étude expérimentale, exercice de modélisation, question théorique. Méthodologie associée. Grandes étapes de la recherche : choix du sujet, revue de littérature, contexte, problématique, objectifs de la recherche, méthodologie choisie, résultats obtenus, contribution, critique du travail de recherche et réflexion sur les travaux futurs et les perspectives. Recherche bibliographique et utilisation d'outils reliés. Initiation à la rédaction d'articles scientifiques. Éthique, intégrité. Propriété intellectuelle.

---

## SCC783 - Travaux dirigés en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider les connaissances théoriques et pratiques dans le domaine de la chimie.

### Contenu

Exercices pour consolider l'acquisition des concepts théoriques et leur application dans des contextes pratiques; l'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en chimie.

---

## SCC784 - Techniques instrumentales pour la recherche en chimie

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à maîtriser divers outils et instruments scientifiques essentiels à la recherche en laboratoire ou sur le terrain en chimie.

### Contenu

Selon les besoins de l'étudiante ou de l'étudiant, formation pratique dans la manipulation et la calibration de divers outils et instruments scientifiques en chimie afin de s'assurer de la qualité des mesures ou des analyses.

---

## SCC801 - Activités de recherche en chimie I

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en chimie.

### Contenu

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en chimie.

---

## SCC802 - Activités de recherche en chimie II

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche en chimie.

### Contenu

Approfondissement de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite du plan de travail en chimie.

---

## SCC803 - Activités de recherche en chimie III

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche en chimie.

### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet en chimie.

---

## SCC809 - Activités de recherche en chimie IX

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche en chimie.

### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques, finalisation du plan de recherche en chimie.

---

## SCF209 - Recherche au 2e cycle (échange au Département d'informatique)

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en informatique.

### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en informatique.

---

## SCF701 - Activités de recherche en informatique I

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en informatique.

**Contenu**

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en informatique.

---

## SCF702 - Activités de recherche en informatique II

**SOMMAIRE**

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche en informatique.

**Contenu**

Approfondissement de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite du plan de recherche en informatique.

---

## SCF703 - Activités de recherche en informatique III

**SOMMAIRE**

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche en informatique.

**Contenu**

Précision de la problématique de recherche et des

hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet en informatique.

---

## SCF706 - Activités de recherche en informatique I

**SOMMAIRE**

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en informatique

**Contenu**

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en informatique.

---

## SCF709 - Activités de recherche en informatique IX

**SOMMAIRE**

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Finaliser les dernières étapes de la recherche en informatique.

**Contenu**

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques, finalisation du plan de recherche dans le domaine de l'informatique.

---

## SCF763 - Projet de recherche en informatique I

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Développer un esprit de synthèse par l'expérimentation et l'analyse des résultats et appliquer les connaissances acquises en informatique.

**Contenu**

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département d'informatique.

---

## SCF766 - Projet de recherche en informatique II

**SOMMAIRE**

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Développer un esprit de synthèse par l'expérimentation et l'analyse des résultats et appliquer les connaissances acquises en informatique.

**Contenu**

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département d'informatique.

---

## SCF770 - Interactions

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer ses capacités d'analyse critique et d'interprétation des résultats de recherches en informatique; élargir ses connaissances dans un domaine scientifique connexe, mais différent de son propre projet de recherche.

### Contenu

Discussions et débats portant sur les objectifs, les approches méthodologiques, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherche en informatique. Assistance aux conférences sur les sujets d'actualité en informatique.

# SCF771 - Interactions scientifiques en informatique II

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir ses capacités d'analyse critique et d'interprétation des résultats de recherches en informatique; élargir ses connaissances dans un domaine scientifique connexe, mais différent de son propre projet de recherche.

### Contenu

Discussions et débats portant sur les objectifs, les approches méthodologiques, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en informatique. Participation active aux conférences sur les sujets d'actualité en informatique.

# SCF772 - Interactions scientifiques en informatique III

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à animer des discussions sur les résultats de recherches en informatique et à efficacement communiquer oralement les concepts ou résultats en utilisant divers médias; développer la capacité de dialoguer et d'interagir avec des chercheuses et chercheurs en contexte de colloque.

### Contenu

Présentation de concepts ou de résultats de recherches. Participation à l'animation de discussions et débats sur les objectifs, les méthodologies, l'analyse de résultats et l'interprétation de recherches en informatique. Discussion active avec des chercheuses et chercheurs chevronnés lors de conférences ou d'ateliers.

# SCF773 - Interactions scientifiques en informatique IV

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Animer des discussions sur les résultats de recherches en informatique; apprendre à communiquer efficacement oralement les concepts ou résultats de recherches avec divers médias; améliorer la capacité de dialoguer et d'interagir avec des chercheuses et chercheurs en contexte de colloque ou d'atelier.

## Contenu

Présentation de concepts ou résultats de recherches. Animation de discussions et de débats sur les objectifs, les méthodologies, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en informatique. Discussion active avec des chercheuses et chercheurs chevronnés à des conférences ou ateliers.

# SCF774 - Sujets spéciaux en informatique I

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en informatique; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en informatique. Rédaction d'un rapport de synthèse.

# SCF775 - Sujets spéciaux en informatique II

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en informatique; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.



## Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en informatique. Rédaction d'un rapport de synthèse. *SCF 775 Sujets spéciaux en informatique II est complémentaire à SCF 774 Sujets spéciaux en informatique I et permet de développer d'autres sujets au besoin.*

---

## SCF776 - Sujets spéciaux en informatique III

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en informatique; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en informatique. Rédaction d'un rapport de synthèse.

---

## SCF777 - Exercices dirigés en informatique I

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en informatique.

## Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en informatique.

---

## SCF778 - Exercices dirigés en informatique II

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en informatique.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en informatique. *SCF 778 est complémentaire à SCF 777 dans une autre discipline.*

---

## SCF779 - Exercices dirigés en informatique III

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en informatique.

## Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en informatique. *SCF 779 est complémentaire à SCF 777 et à SCF 778 dans une autre discipline.*

---

## SCF780 - Exercices dirigés en informatique IV

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en informatique.

### Contenu

Exercices pour approfondir la compréhension des concepts théoriques et de leur application dans des contextes pratiques en informatique.

---

## SCF781 - Exercices dirigés en informatique V

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en informatique.

### Contenu

Exercices pour approfondir la compréhension des concepts théoriques et de leur application dans

des contextes pratiques en informatique.

---

## SCF782 - Méthodologie de la recherche en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Repérer les types de problèmes rencontrés dans la recherche scientifique en informatique, savoir utiliser une méthode scientifique pour résoudre un problème de recherche; connaître les grandes étapes d'un travail de recherche en informatique.

### Contenu

Définition de la méthode scientifique. Types de problèmes abordés dans la recherche en informatique : développement d'un logiciel ou d'un prototype, étude de synthèse, étude expérimentale, exercice de modélisation, question théorique. Méthodologie associée. Grandes étapes de la recherche : choix du sujet, revue de littérature, contexte, problématique, objectifs de la recherche, méthodologie choisie, résultats obtenus, contribution, critique du travail de recherche et réflexion sur les travaux futurs et les perspectives. Recherche bibliographique et utilisation d'outils reliés. Initiation à la rédaction d'articles scientifiques. Éthique, intégrité. Propriété intellectuelle.

---

## SCF783 - Travaux dirigés en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider les connaissances théoriques et pratiques dans le domaine de l'informatique.

### Contenu

Exercices pour consolider l'acquisition des concepts théoriques et leur application dans des contextes pratiques; l'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en informatique.

---

## SCF784 - Techniques instrumentales pour la recherche en informatique

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à maîtriser divers outils et instruments scientifiques essentiels à la recherche en laboratoire ou sur le terrain en informatique.

### Contenu

Selon les besoins de l'étudiante ou de l'étudiant, formation pratique dans la manipulation et la calibration de divers outils et instruments scientifiques en informatique afin de s'assurer de la qualité des mesures ou des analyses.

---

## SCF801 - Activités de recherche en informatique I

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en informatique.

### Contenu

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en informatique.

---

## SCF802 - Activités de recherche en informatique II

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche en informatique.

### Contenu

Approfondissement de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite du plan de travail en informatique.

---

## SCF803 - Activités de recherche en informatique III

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche en informatique.

### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des

hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet en informatique.

---

## SCF809 - Activités de recherche en informatique IX

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche en informatique.

### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques, finalisation du plan de recherche en informatique.

---

## SCIO99 - Réussir en sciences

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer les compétences favorisant la persévérance et la réussite aux études et dans une carrière en sciences.

### Contenu

Les carrières en informatique et en mathématiques et l'intégration au champ disciplinaire. La prise de position quant à son avenir. Stratégies d'études et méthodes de travail dans le domaine des sciences. L'organisation de l'espace-temps. Le développement de compétences personnelles. L'implication dans le milieu.

---

## SCI100 - Histoire des sciences naturelles et des mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se repérer dans l'histoire des sciences en abordant les grandes étapes et modalités qui ont permis aux sciences naturelles et aux mathématiques de se constituer.

### Contenu

Notions de philosophie des sciences. Les sciences de l'Antiquité et le rationalisme. Le Moyen Âge et l'intégration des sciences dans la doctrine chrétienne. Les 16<sup>e</sup> et 17<sup>e</sup> siècles, la naissance des sciences expérimentales. Les 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> siècles, la construction des fondements des sciences. Logique mathématique et axiomatique des ensembles au 20<sup>e</sup> siècle. La science moderne.

---

## SCI101 - Atelier de Ruby

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Dans le cadre d'une formation en sciences, sciences appliquées ou sciences de la santé, ajouter à ses connaissances de base des langages de programmation des connaissances liées à d'autres outils ou langages informatiques.

### Contenu

Les structures de contrôle et les types de base. Les tableaux et tables de hachage. Les classes et

les modules. Les entrées/sorties. Notions de métaprogrammation. Accès à une base de données. Développement d'une application web.

---

## SCI199 - Méthodologie des sciences

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer des compétences méthodologiques propres aux disciplines des sciences et acquérir des compétences transversales favorisant l'insertion socioprofessionnelle.

### Contenu

Présentation de problématiques et d'expériences de travail par des scientifiques. Insertion socioprofessionnelle : mobilisation des connaissances et savoirs, déterminants environnementaux, internes, externes et professionnels, etc. Champs de recherche et d'études des sciences. Démarche scientifique : modélisation, déduction, interprétation et vérification. Collaboration intra- et interdisciplinaire : déterminants, animation, communication, prise de décision, résolution de conflits, etc. Compétences et responsabilités liées à l'exercice de la profession scientifique. Connaissances et habiletés nécessaires à la pratique scientifique.

---

## SCI715 - Communication scientifique

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Développer ses capacités de communication scientifique.

**Contenu**

Préparation d'une communication scientifique en faisant usage de technologies actuelles.  
Présentation de résultats de recherche à un congrès provincial, national ou international sous forme d'affiche ou de communication orale.

---

## SCI730 - Communication des mathématiques I

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

S'initier à l'enseignement des mathématiques dans le contexte universitaire.

**Contenu**

Sous la supervision d'un membre du corps professoral, l'étudiante ou l'étudiant assiste aux enseignements d'une activité durant un trimestre en participant de façon significative à l'une ou plusieurs des activités de formation suivantes : (i) préparation, organisation, et offre d'exercices en classe, (ii) réponse à des interrogations et aide aux apprentissages, (iii) correction des travaux. L'activité permet à l'étudiante ou à l'étudiant de se perfectionner dans ses enseignements tout en approfondissant une matière de niveau premier cycle.

---

## SCI731 - Communication des mathématiques II

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Poursuivre une initiation à l'enseignement des mathématiques dans le contexte universitaire.

**Contenu**

Sous la supervision d'un membre du corps professoral, l'étudiante ou l'étudiant assiste aux enseignements d'une activité durant un trimestre en participant de façon significative à l'une ou plusieurs des activités de formation suivantes : (i) préparation, organisation, et offre d'exercices en classe, (ii) réponse à des interrogations et aide aux apprentissages, (iii) correction des travaux. L'activité permet à l'étudiante ou l'étudiant de se perfectionner dans ses enseignements tout en approfondissant une matière de niveau premier cycle.

**Préalable(s)**

SCI730

---

## SCI732 - Communication des mathématiques III

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Poursuivre une initiation à l'enseignement des mathématiques dans le contexte universitaire.

**Contenu**

Sous la supervision d'un membre du corps professoral, l'étudiante ou l'étudiant assiste aux enseignements d'une activité durant un trimestre en participant de façon significative à l'une ou plusieurs des activités de formation suivantes : (i) préparation, organisation, et offre d'exercices en classe, (ii) réponse à des interrogations et aide aux apprentissages, (iii) correction des travaux. L'activité permet à l'étudiante ou l'étudiant de se perfectionner dans ses enseignements tout en approfondissant une matière de niveau premier cycle.

**Préalable(s)**

SCI731

---

## SCI733 - Communication des mathématiques IV

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Poursuivre une initiation à l'enseignement des mathématiques dans le contexte universitaire.

**Contenu**

Sous la supervision d'un membre du corps professoral, l'étudiant ou l'étudiante assiste aux enseignements d'une activité durant un trimestre. Ceci se produit en participant de façon significative à l'une ou plusieurs des activités de formation suivantes : (i) préparation, organisation, et offre d'exercices en classe, (ii) réponse à des interrogations et aide aux apprentissages, (iii) correction des travaux. L'activité permet à l'étudiant ou à l'étudiante de se perfectionner dans ses enseignements tout en approfondissant une matière de niveau premier cycle.

**Préalable(s)**

SCI732

---

## SCI740 - Outils et logiciels scientifiques I

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à maîtriser divers outils ou logiciels qui servent couramment dans l'analyse de données, dans la présentation de résultats, dans la rédaction d'articles ou rapports scientifiques ou dans toutes les facettes du développement de logiciels.

### Contenu

Selon les besoins, une formation pratique sur divers outils ou logiciels, tels les scanners, les logiciels de gestion et d'analyse de données (Access, ArcView, ArcGIS), les logiciels de statistiques (R, SAS, SPSS), les logiciels de mathématiques (Maple, Mathematica), les logiciels de présentation et de mise en page (PowerPoint, Presentation Manager, Beamer, Tikz), les logiciels de bibliographie (Zotero).

---

## SCI741 - Outils et logiciels scientifiques II

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à maîtriser divers outils ou logiciels qui servent couramment dans l'analyse de données, dans la présentation de résultats, dans la rédaction d'articles ou rapports scientifiques ou dans toutes les facettes du développement de logiciels.

### Contenu

Selon les besoins, une formation pratique sur divers outils ou logiciels, tels les scanners, les logiciels de gestion et d'analyse de données (Access, ArcView, ArcGIS), les logiciels de statistiques (R, SAS, SPSS), les logiciels de mathématiques (Maple, Mathematica), les logiciels de présentation et de mise en page (PowerPoint, Presentation Manager, Beamer, Tikz), les logiciels de bibliographie (Zotero). Outils et logiciels scientifiques II *permet de développer des sujets non abordés dans SCI 740.*

---

## SCI742 - Outils et logiciels scientifiques III

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à maîtriser divers outils ou logiciels qui servent couramment dans l'analyse de données, dans la présentation de résultats, dans la rédaction d'articles ou rapports scientifiques ou dans toutes les facettes du développement de logiciels.

### Contenu

Selon les besoins, une formation pratique sur divers outils ou logiciels, tels les scanners, les logiciels de gestion et d'analyse de données (Access, ArcView, ArcGIS), les logiciels de statistiques (R, SAS, SPSS), les logiciels de mathématiques (Maple, Mathematica), les logiciels de présentation et de mise en page (PowerPoint, Presentation Manager, Beamer, Tikz), les logiciels de bibliographie (Zotero). Outils et logiciels scientifiques III *permet de développer des sujets non abordés dans SCI 741.*

---

## SCI745 - Rédaction scientifique

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

S'initier au processus de rédaction d'articles pour publication dans une revue scientifique.

### Contenu

Selon le domaine de recherche de l'étudiante ou de l'étudiant, apprendre les règles de préparation

et de soumission d'un article de recherche dans une revue scientifique spécialisée. Structure de l'introduction avec revue de la littérature et présentation des objectifs ou des hypothèses de recherches, présentation de la méthodologie, analyse et présentation des résultats, interprétation et discussion des résultats dans le contexte des connaissances actuelles, format et présentation des résultats sous forme de tableaux et de figures.

---

## SCI757 - Préparation à l'essai

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Établir une méthodologie permettant de répondre aux objectifs de l'essai.

### Contenu

Recherche, analyse et synthèse de l'information pertinente au sujet choisi. Production du plan de travail : identification des objectifs généraux et spécifiques, mise en contexte du sujet traité, définition d'une méthodologie et d'un échéancier appropriés, élaboration d'une table des matières anticipée. Approbation du sujet d'essai ainsi que des personnes qui dirigeront l'essai. Communication des résultats.

---

## SCI760 - Essai

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Faire l'analyse critique d'un sujet issu d'une problématique à caractère écologique et environnemental; démontrer l'aptitude à traiter

d'une façon logique un sujet appliqué et pertinent à la gestion multidisciplinaire des écosystèmes au niveau international.

#### Contenu

Rédaction d'un document faisant le point sur l'état des connaissances relatives à l'écosystème traité et à la problématique écologique et environnementale étudiée. L'essai doit mettre en contexte le sujet choisi et proposer une réflexion et une analyse critique sur ses dimensions écologique et environnementale.

#### Préalable(s)

(ENV803)

et (SCI757) l'activité doit être suivie à la dernière session d'études

---

## SCL718 - Analyse des données en sciences cliniques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances et habiletés nécessaires à l'analyse et à l'interprétation des données.

#### Contenu

Présentation des concepts et des techniques de l'analyse statistique des données pertinents tant à la statistique descriptive qu'à la statistique inférentielle. Présentation des différentes techniques de description des données. Discussion du concept de probabilité et des densités les plus courantes. Corrélation, régression simple et analyse de la variance à un facteur. Lien entre l'épidémiologie et la statistique par la présentation de l'analyse des mesures épidémiologiques. L'inférence statistique se rapportera principalement au cas d'au plus deux variables.

---

## SCL726 - L'éthique en recherche clinique

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté de médecine et des sciences de la santé

#### Cible(s) de formation

S'initier à la problématique éthique qui sert de fondements aux standards de pratique, spécialement en recherche clinique, et s'habiller aux normes, procédures et mécanismes canadiens et québécois qui en découlent. Faire une analyse des standards de pratique en recherche, afin de se familiariser avec leur fonction idéologique et pratique. Amorcer une réflexion éthique sur la pratique de la recherche en égard aux principes éthiques qui la sous-tendent, de même que sur les valeurs de la chercheuse ou du chercheur et le conflit potentiel de ces valeurs en égard aux mécanismes de promotion de la recherche dans l'environnement scientifique actuel.

#### Contenu

Éthique en recherche : principes de base. L'évaluation : les normes d'application. L'équilibre entre les normes éthiques et scientifiques en recherche clinique.

---

## SCM209 - Recherche au 2e cycle (échange au Département de mathématiques)

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel dans un

axe de recherche spécialisé en mathématiques.

#### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en mathématiques.

---

## SCM701 - Activités de recherche en mathématiques I

#### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en mathématiques.

#### Contenu

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en mathématiques.

---

## SCM702 - Activités de recherche en mathématiques II

#### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche en mathématiques.

#### Contenu

Approfondissement de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite du plan de recherche en mathématiques.

## SOMMAIRE

### SCM703 - Activités de recherche en mathématiques III

#### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche en mathématiques.

#### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet en mathématiques.

### SCM706 - Activités de recherche en mathématiques I

#### SOMMAIRE

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en mathématiques.

#### Contenu

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en mathématiques.

### SCM709 - Activités de recherche en mathématiques IX

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche en mathématiques.

#### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques, finalisation du plan de recherche dans le domaine des mathématiques.

### SCM763 - Projet de recherche en mathématiques I

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer un esprit de synthèse par l'expérimentation et l'analyse des résultats et appliquer les connaissances acquises en mathématiques à la réalisation d'un projet de recherche.

#### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de mathématiques.

### SCM766 - Projet de recherche en mathématiques II

#### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer un esprit de synthèse par l'expérimentation et l'analyse des résultats et appliquer les connaissances acquises en mathématiques à la réalisation d'un projet de recherche.

#### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de mathématiques.

### SCM770 - Interactions scientifiques en mathématiques I

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer ses capacités d'analyse critique et d'interprétation des résultats de recherches en mathématiques; élargir ses connaissances dans un domaine scientifique connexe, mais différent de son propre projet de recherche.

#### Contenu

Discussions et débats portant sur les objectifs, les approches méthodologiques, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en mathématiques. Assistance aux conférences sur les sujets d'actualité en mathématiques.

### SCM771 - Interactions scientifiques en mathématiques II

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir ses capacités d'analyse critique et d'interprétation des résultats de recherches en mathématiques; élargir ses connaissances dans un domaine scientifique connexe, mais différent de son propre projet de recherche.

### Contenu

Discussions et débats portant sur les objectifs, les approches méthodologiques, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en mathématiques. Participation active aux conférences sur les sujets d'actualité en mathématiques.

---

## SCM772 - Interactions scientifiques en mathématiques III

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à animer des discussions sur les résultats de recherches en mathématiques et à efficacement communiquer oralement les concepts ou résultats en utilisant divers médias; développer la capacité de dialoguer et d'interagir avec des chercheuses et chercheurs en contexte de colloque.

### Contenu

Présentation de concepts ou de résultats de recherches. Participation à l'animation de discussions et débats sur les objectifs, les méthodologies, l'analyse de résultats et l'interprétation de recherches en mathématiques. Discussion active avec des chercheuses et

chercheurs chevronnés lors de conférences ou d'ateliers.

---

## SCM773 - Interactions scientifiques en mathématiques IV

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Animer des discussions sur les résultats de recherches en mathématiques; apprendre à communiquer efficacement oralement les concepts ou résultats de recherches avec divers médias; améliorer la capacité de dialoguer et d'interagir avec des chercheuses et chercheurs en contexte de colloque ou d'atelier.

### Contenu

Présentation de concepts ou résultats de recherches. Animation de discussions et de débats sur les objectifs, les méthodologies, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en mathématiques. Discussion active avec des chercheuses et chercheurs chevronnés à des conférences ou ateliers.

---

## SCM774 - Sujets spéciaux en mathématiques I

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en mathématique; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

## Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en mathématiques. Rédaction d'un rapport de synthèse.

---

## SCM775 - Sujets spéciaux en mathématiques II

## SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en mathématiques; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en mathématiques. Rédaction d'un rapport de synthèse. *SCM 775 Sujets spéciaux en mathématiques II est complémentaire à SCM 774 Sujets spéciaux en mathématiques I et permet de développer d'autres sujets au besoin.*

---

## SCM776 - Sujets spéciaux en mathématiques III

## SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en mathématiques; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.



## Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en mathématiques. Rédaction d'un rapport de synthèse.

---

## SCM777 - Exercices dirigés en mathématiques I

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en mathématiques.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en mathématiques.

des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en mathématiques. *SCM 778 est complémentaire à SCM 777 dans une autre discipline.*

---

## SCM779 - Exercices dirigés en mathématiques III

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en mathématiques.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en mathématiques. *SCM 779 est complémentaire à SCM 777 et à SCM 778 dans une autre discipline.*

des contextes pratiques en mathématiques.

---

## SCM781 - Exercices dirigés en mathématiques V

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en mathématiques.

### Contenu

Exercices pour approfondir la compréhension des concepts théoriques et de leur application dans des contextes pratiques en mathématiques.

---

## SCM778 - Exercices dirigés en mathématiques II

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en mathématiques.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans

---

## SCM780 - Exercices dirigés en mathématiques IV

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en mathématiques.

### Contenu

Exercices pour approfondir la compréhension des concepts théoriques et de leur application dans

---

## SCM782 - Méthodologie de la recherche en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Repérer les types de problèmes rencontrés dans la recherche scientifique en mathématiques, savoir utiliser une méthode scientifique pour résoudre un problème de recherche; connaître les grandes étapes d'un travail de recherche en mathématiques.

### Contenu

Définition de la méthode scientifique. Types de problèmes abordés dans la recherche en mathématiques : développement d'un logiciel ou d'un prototype, étude de synthèse, étude expérimentale, exercice de modélisation, question théorique. Méthodologie associée.

Grandes étapes de la recherche : choix du sujet, revue de littérature, contexte, problématique, objectifs de la recherche, méthodologie choisie, résultats obtenus, contribution, critique du travail de recherche et réflexion sur les travaux futurs et les perspectives. Recherche bibliographique et utilisation d'outils reliés. Initiation à la rédaction d'articles Scientifiques. Éthique, intégrité. Propriété intellectuelle.

---

## SCM783 - Travaux dirigés en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider les connaissances théoriques et pratiques dans le domaine des mathématiques.

### Contenu

Exercices pour consolider l'acquisition des concepts théoriques et leur application dans des contextes pratiques; l'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en mathématiques.

---

## SCM784 - Techniques instrumentales pour la recherche en mathématiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à maîtriser divers outils et instruments scientifiques essentiels à la recherche en laboratoire ou sur le terrain en mathématiques.

### Contenu

Selon les besoins de l'étudiante ou de l'étudiant, formation pratique dans la manipulation et la calibration de divers outils et instruments scientifiques en mathématiques afin de s'assurer de la qualité des mesures ou des analyses.

---

## SCM801 - Activités de recherche en mathématiques I

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en mathématiques.

### Contenu

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en mathématiques.

---

## SCM802 - Activités de recherche en mathématiques II

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche en mathématiques.

### Contenu

Approfondissement de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite du plan de travail en mathématiques.

---

## SCM803 - Activités de recherche en mathématiques III

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche en mathématiques.

### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet en mathématiques.

---

## SCM809 - Activités de recherche en mathématiques IX

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche en mathématiques.

### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques, finalisation du plan de recherche en mathématiques.

---

## SCP103 - Recherche au 1er cycle en physique

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en physique.

#### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en physique.

---

## SCP109 - Recherche au 1er cycle en physique

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en physique.

#### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en physique.

---

## SCP112 - Recherche au 1er cycle en physique

#### SOMMAIRE

Crédits : 12 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en physique.

#### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en physique.

---

## SCP117 - Recherche au 1er cycle en physique

#### SOMMAIRE

Crédits : 17 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en physique.

#### Contenu

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en physique.

---

## SCP209 - Recherche au 2e cycle (échange au Département de physique)

#### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Perfectionner un cheminement individuel dans un axe de recherche spécialisé en physique.

#### SOMMAIRE

Réalisation d'un projet de recherche intégrant les connaissances préalables et utilisant des techniques avancées en physique.

---

## SCP701 - Activités de recherche en physique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en physique.

#### Contenu

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en physique.

---

## SCP702 - Activités de recherche en physique II

#### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche en physique.

#### Contenu

Approfondissement de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite du plan de recherche dans le domaine en physique.

## SOMMAIRE

### SCP703 - Activités de recherche en physique III

#### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche en physique.

#### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet en physique.

Crédits : 9 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche en physique.

#### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques, finalisation du plan de recherche dans le domaine de la physique.

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer un esprit de synthèse par l'expérimentation et l'analyse des résultats et appliquer les connaissances acquises en physique à la réalisation d'un projet de recherche.

#### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de physique.

### SCP706 - Activités de recherche en physique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 12 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en physique.

#### Contenu

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en physique.

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer un esprit de synthèse par l'expérimentation et l'analyse des résultats et appliquer les connaissances acquises en physique à la réalisation d'un projet de recherche.

#### Contenu

Le contenu du projet sera déterminé en accord avec une professeure ou un professeur du Département de physique.

### SCP770 - Interactions scientifiques en physique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer ses capacités d'analyse critique et d'interprétation des résultats de recherches en physique; élargir ses connaissances dans un domaine scientifique connexe, mais différent de son propre projet de recherche.

#### Contenu

Discussions et débats portant sur les objectifs, les approches méthodologiques, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches physiques. Assistance aux conférences sur les sujets d'actualité dans divers domaines de la physique.

### SCP709 - Activités de recherche en physique IX

#### SOMMAIRE

Crédits : 6 crédits

Cycle : 2e cycle

### SCP771 - Interactions scientifiques en physique II

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir ses capacités d'analyse critique et d'interprétation des résultats de recherches en physique; élargir ses connaissances dans un domaine scientifique connexe, mais différent de son propre projet de recherche.

#### Contenu

Discussions et débats portant sur les objectifs, les approches méthodologiques, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en physique. Participation active aux conférences sur les sujets d'actualité en physique.

---

## SCP772 - Interactions scientifiques en physique III

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Apprendre à animer des discussions sur les résultats de recherches en physique et à efficacement communiquer oralement les concepts ou résultats en utilisant divers médias; développer la capacité de dialoguer et d'interagir avec des chercheuses et chercheurs en contexte de colloque.

#### Contenu

Présentation de concepts ou de résultats de recherches. Participation à l'animation de discussions et débats sur les objectifs, les méthodologies, l'analyse de résultats et l'interprétation de recherches en physique. Discussion active avec des chercheuses et chercheurs chevronnés lors de conférences ou d'ateliers.

## SCP773 - Interactions scientifiques en physique IV

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Animer des discussions sur les résultats de recherches en physique; apprendre à communiquer efficacement oralement les concepts ou résultats de recherches avec divers médias; améliorer la capacité de dialoguer et d'interagir avec des chercheuses et chercheurs en contexte de colloque ou d'atelier.

#### Contenu

Présentation de concepts ou résultats de recherches. Animation de discussions et de débats sur les objectifs, les méthodologies, l'analyse des résultats et l'interprétation de recherches en physique. Discussion active avec des chercheuses et chercheurs chevronnés à des conférences ou ateliers.

---

## SCP774 - Sujets spéciaux en physique I

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en physique; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

#### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en physique. Rédaction d'un rapport de synthèse.

---

## SCP775 - Sujets spéciaux en physique II

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en physique; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

#### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en physique. Rédaction d'un rapport de synthèse. *SCP 775 Sujets spéciaux en physique II est complémentaire à SCP 774 Sujets spéciaux en physique I et permet de développer d'autres sujets au besoin.*

---

## SCP776 - Sujets spéciaux en physique III

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir certains thèmes spécialisés ainsi que de récents progrès en physique; apprendre à rédiger des rapports de synthèse.

#### Contenu

Rencontres hebdomadaires pour la présentation et la discussion d'un thème dans un domaine différent de son sujet de recherche en physique. Rédaction d'un rapport de synthèse.

---

## SCP777 - Exercices dirigés en physique I

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en physique.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en physique.

---

## SCP778 - Exercices dirigés en physique II

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en physique.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en physique. *SCP 778 est complémentaire à SCP 777 dans une autre discipline.*

---

## SCP779 - Exercices dirigés en physique III

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en physique.

### Contenu

Activités pour affermir la compréhension des concepts théoriques et de leur utilisation dans des situations pratiques ou idéalisées; environnement d'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en physique. *SCP 779 est complémentaire à SCP 777 et à SCP 778 dans une autre discipline.*

---

## SCP780 - Exercices dirigés en physique IV

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en physique.

### Contenu

Exercices pour approfondir la compréhension des concepts théoriques et de leur application dans des contextes pratiques en physique.

---

## SCP781 - Exercices dirigés en physique V

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider ses connaissances théoriques et pratiques en physique.

### Contenu

Exercices pour approfondir la compréhension des concepts théoriques et de leur application dans des contextes pratiques en physique.

---

## SCP782 - Méthodologie de la recherche en physique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Repérer les types de problèmes rencontrés dans la recherche scientifique en physique, savoir utiliser une méthode scientifique pour résoudre un problème de recherche; connaître les grandes étapes d'un travail de recherche en physique.

### Contenu

Définition de la méthode scientifique. Types de problèmes abordés dans la recherche en physique : développement d'un logiciel ou d'un prototype, étude de synthèse, étude expérimentale, exercice de modélisation, question théorique. Méthodologie associée. Grandes étapes de la recherche : choix du sujet, revue de littérature, contexte, problématique, objectifs de la recherche, méthodologie choisie, résultats obtenus, contribution, critique du travail de recherche et réflexion sur les travaux futurs et

les perspectives. Recherche bibliographique et utilisation d'outils reliés. Initiation à la rédaction d'articles scientifiques. Éthique, intégrité. Propriété intellectuelle.

---

## SCP783 - Travaux dirigés en physique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Consolider les connaissances théoriques et pratiques dans le domaine de la physique.

### Contenu

Exercices pour consolider l'acquisition des concepts théoriques et leur application dans des contextes pratiques; l'apprentissage des méthodes de calcul ou d'analyses en physique.

---

## SCP784 - Techniques instrumentales pour la recherche en physique

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre à maîtriser divers outils et instruments scientifiques essentiels à la recherche en laboratoire ou sur le terrain en physique.

### Contenu

Selon les besoins de l'étudiante ou de l'étudiant, formation pratique dans la manipulation et la calibration de divers outils et instruments

scientifiques en physique afin de s'assurer de la qualité des mesures ou des analyses.

---

## SCP801 - Activités de recherche en physique I

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche en physique.

### Contenu

Définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail en physique.

---

## SCP802 - Activités de recherche en physique II

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche en physique.

### Contenu

Approfondissement de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite du plan de travail en physique.

---

## SCP803 - Activités de recherche en physique III

### SOMMAIRE

Crédits : 15 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche en physique.

### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet en physique.

---

## SCP809 - Activités de recherche en physique IX

### SOMMAIRE

Crédits : 9 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche en physique.

### Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques, finalisation du plan de recherche en physique.

---

## SCQ701 - Éléments de biologie pour l'enseignement

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Reconnaître l'organisation cellulaire universelle du vivant; comprendre les fonctions de conservation, de régulation et de reproduction chez les organismes pluricellulaires; comprendre les bases de la spéciation et de la biodiversité; acquérir les notions de base en écologie; comprendre l'origine de la vie et l'évolution.

#### Contenu

Caractéristiques du vivant, bases chimiques de la vie, organisation cellulaire, photosynthèse, respiration, division cellulaire, génétique, spéciation, biodiversité, notions d'écologie, origine de la vie et évolution.

---

## SCQ711 - Éléments de physique pour l'enseignement

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir et utiliser les lois et les principes fondamentaux gouvernant le mouvement des corps, la transformation de l'énergie et la propagation des ondes pour décrire et expliquer des phénomènes physiques simples.

#### Contenu

Description et analyse des mouvements de translation, d'oscillation et de rotation des corps par les lois de Newton. Utilisation des principes de conservation de la mécanique pour décrire et prédire le mouvement des corps. Description des transferts d'énergie dans des systèmes physiques simples. Description des ondes et de leurs comportements (propagation, réflexion, absorption, interférence).

---

## SCQ721 - Éléments de mathématiques pour l'enseignement

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser le langage de base des mathématiques. Actualiser ses connaissances et commencer l'exploration des fondements des mathématiques. Développer ses aptitudes à raisonner et à calculer.

#### Contenu

Logique. Techniques de preuve : preuve directe, contraposition, absurde. Récurrence. Entiers, divisibilité, nombres premiers. Rationnels, expansions décimales. Réels, exposants, racines, progressions arithmétiques et géométriques. Polynômes, factorisation. Équations et inéquations polynomiales. Théorie des équations. Fractions rationnelles. Fractions partielles. Signe d'une fraction rationnelle. Fonctions, identités, équations trigonométriques. Nombres complexes, résolution des équations.

---

## SCQ726 - Éléments de géométrie pour l'enseignement

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les notions de géométrie euclidienne, analytique et des transformations. Utiliser efficacement un logiciel de géométrie dynamique.

#### Contenu

Constructions à la règle et au compas et nombres rationnels. Droites remarquables dans un triangle. Fonctions trigonométriques dans le cercle. Identités pythagoriciennes et trigonométriques. Relations métriques et trigonométriques dans le triangle et le cercle. Coniques : points et droites remarquables, équations, translation et rotation. Lieux géométriques. Vecteurs : opérations, droites, distances et angles. Formule de Héron et théorème de Pythagore. Isométries, similitudes, matrices. Figures semblables et optimisation.

---

## SCQ731 - Éléments de chimie pour l'enseignement

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser le langage et l'écriture de base de la chimie. Acquérir ou développer des connaissances dans le domaine de la chimie générale et de la chimie des solutions. Communiquer adéquatement des notions de chimie dans un contexte d'enseignement.

#### Contenu

Structure et propriétés de l'atome. Aperçu des types de liaisons chimiques. Représentations des molécules. Nomenclature inorganique et organique. Types de transformations chimiques. Calculs stœchiométriques. Forces intermoléculaires. États de la matière. Unités de concentration. Cinétique chimique. Équilibres en solutions aqueuses (réactions acidobasiques; solubilité).

---

## STT189 - Techniques d'enquête

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle



Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître quelques techniques élémentaires d'enquête statistique et être en mesure de les mettre en application à l'aide d'un logiciel de traitement des données.

#### Contenu

Statistiques descriptives et introduction à un logiciel de traitement statistique des données. Cas unidimensionnel et cas multidimensionnel : représentations graphiques usuelles. Paramètres empiriques : moyenne, mode, médiane, quantiles, variance, covariance, coefficient de corrélation, étendue, intervalle interquartile, boîte de dispersion. Indices économiques usuels. Introduction à la théorie des sondages et des questionnaires. Validation des données. Détection des valeurs aberrantes. Méthodes usuelles d'imputation. Notions d'échantillonnage : échantillonnage aléatoire simple, avec et sans remise; échantillonnage aléatoire stratifié et par grappes. Caractéristiques d'une population et notions élémentaires d'estimateurs. Estimation d'un total, d'une moyenne, d'une proportion, d'un rapport. Propriétés des estimateurs. Notions élémentaires sur les méthodes de ré-échantillonnage : *Bootstrap*, *Jackknife*. Tous les thèmes et sujets de cette activité seront illustrés et mis en pratique à l'aide du logiciel présenté au début d'une activité.

---

## STT289 - Probabilités

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les résultats fondamentaux et les méthodes de base du calcul des probabilités; savoir quand et comment appliquer ces méthodes en situation de modélisation.

#### Contenu

Espace de probabilité, probabilité conditionnelle, indépendance, formule de Bayes. Variables

aléatoires discrètes et continues classiques : lois binomiale, de Poisson, binomiale négative, hypergéométrique, uniforme, normale, gamma, beta et autres. Vecteurs aléatoires et densités conjointes. Moments : espérance, variance, covariance, corrélation, fonction génératrice. Transformations de variables aléatoires. Distributions et espérances conditionnelles. Loi des grands nombres et théorème de la limite centrale. Génération de nombres pseudo-aléatoires.

#### Concomitante(s)

(MAT221 ou MAT228 ou MAT291 ou MAT298)

#### Équivalente(s)

STT279

---

## STT389 - Statistique

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les résultats fondamentaux et les méthodes de base en estimation et en théorie des tests; savoir quand et comment appliquer ces méthodes en situation de modélisation.

#### Contenu

Résumés des données expérimentales. Distributions échantillonnales classiques : lois de Student, de Fisher, du khi-deux. Estimation ponctuelle et propriétés des estimateurs. Méthodes des moments et du maximum de vraisemblance. Intervalles de confiance. Tests d'hypothèses. Tests de Neyman-Pearson. Tests d'ajustement, d'indépendance, d'homogénéité. Régression linéaire simple, corrélation, inférence sur les coefficients. Techniques d'échantillonnage simple, stratifié, systématique.

#### Préalable(s)

STT289

#### Équivalente(s)

STT390

---

## STT390 - Statistique mathématique et inférentielle

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les résultats fondamentaux et les méthodes de base en estimation et en théorie des tests; savoir quand et comment appliquer ces méthodes en situation de modélisation.

#### Contenu

Résumés des données expérimentales. Distributions échantillonnales classiques : lois de Student, de Fisher, du khi-deux. Estimation ponctuelle et propriétés des estimateurs. Méthodes des moments et du maximum de vraisemblance. Intervalles de confiance. Tests d'hypothèses. Tests de Neyman-Pearson. Tests d'ajustement, d'indépendance, d'homogénéité. Régression linéaire simple, corrélation, inférence sur les coefficients. Techniques d'échantillonnage simple, stratifié, systématique.

#### Préalable(s)

STT289

#### Équivalente(s)

STT389

---

## STT418 - Statistique appliquée

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de probabilités et de statistique indispensables à l'analyse des

données.

#### Contenu

Éléments de statistique descriptive. Notions fondamentales de probabilités. Notions d'échantillonnage. Estimation ponctuelle. Généralités sur les tests d'hypothèses. Tests usuels. Ajustement de données par des lois. Modèles de régression et tests associés. Étude de cas tirés des milieux des affaires et de l'économie.

---

## STT438 - Statistique computationnelle

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec certains concepts et certaines techniques en statistique computationnelle nécessitant l'informatique.

#### Contenu

Nombres pseudo-aléatoires, génération de variables aléatoires, méthodes Monte-Carlo, méthodes d'acceptation-rejet, échantillonnage préférentiel et techniques de réduction de variance. Canif et bootstrap, algorithme EM, méthodes MCMC. Sujets et applications choisis. Utilisation d'un langage de programmation comme R.

---

## STT489 - Processus stochastiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre et appliquer les processus stochastiques à divers domaines des sciences pures et humaines. Permettre l'intégration de notions de probabilités pertinentes à l'enseignement au secondaire. Établir des liens et intégrer des connaissances d'autres domaines des mathématiques tels l'algèbre linéaire et les mathématiques discrètes.

#### Contenu

Espérances conditionnelles. Fonctions génératrices. Chaînes de Markov. Marches aléatoires. Processus de Poisson. Processus de branchement. Chaînes de naissance et de mort. Files d'attente. Applications financières, analyses socioéconomiques et sociodémographiques. Choix d'activités reliées aux applications des processus stochastiques.

#### Préalable(s)

STT289

#### Équivalente(s)

STT479

---

## STT521 - Théorie de l'échantillonnage

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux différentes techniques d'échantillonnage et de sondages.

#### Contenu

Échantillonnage aléatoire simple, estimation des paramètres. Échantillonnage pour proportions. Estimation de la taille échantillonnale. Échantillonnage stratifié. Estimateurs quotients, estimateurs de régression. Échantillonnage systématique. Source d'erreur dans les sondages.

#### Préalable(s)

STT389

---

## STT522 - Séries chronologiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux modèles de base utilisés lors de l'étude de séries chronologiques.

#### Contenu

Stationnarité. Fonction d'autocorrélation. Modèle stationnaire. Processus autorégressifs, à moyenne mobile, mixtes, modèles non stationnaires. Identification et estimation, prévision. Séries saisonnières.

#### Préalable(s)

STT389

---

## STT523 - Statistique bayésienne

#### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Approfondir et élargir ses connaissances en statistique en étudiant l'approche de la théorie de la décision, ainsi que celles de la modélisation et de l'inférence bayésiennes.

#### Contenu

Modélisation bayésienne, lois *a priori* et *a posteriori*. Estimation bayésienne. Régions de crédibilité. Fonctions de perte, règles de décision, fonctions de risque, admissibilité, minimaxité. Tests d'hypothèses et tests bayésiens.

**Préalable(s)**

STT389

**Équivalente(s)**

STT520

---

## STT524 - Initiation à la recherche en statistique

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

S'initier aux techniques de recherche dans le domaine de la statistique; être capable de constituer la bibliographie pertinente, de mener à bien une étude personnelle et d'en présenter les résultats par écrit et oralement.

**Contenu**

Projet choisi en fonction des objectifs précités et réalisé sous la direction d'une professeure ou d'un professeur.

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 45.00 crédits

---

## STT563 - Modèles statistiques linéaires

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Se familiariser avec les principaux modèles linéaires d'utilité courante et être capable de

choisir le modèle approprié à une situation donnée tout en prenant conscience des limites des modèles utilisés.

**Contenu**

Modèle linéaire général, régression linéaire simple et multiple, analyse de la variance à un facteur, contraste, analyse de la variance à deux facteurs sans et avec interactions, analyse de la covariance. Dans chacun des cas, les problèmes d'estimation et de tests d'hypothèses seront discutés.

**Préalable(s)**

(STT389 ou STT390)

---

## STT564 - Modèles statistiques multidimensionnels

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

S'initier aux principaux modèles statistiques multidimensionnels.

**Contenu**

Analyse en composantes principales. Analyse canonique. Analyse discriminante et classification. Analyse des correspondances.

**Préalable(s)**

STT389

---

## STT619 - Introduction à la consultation statistique

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Mettre les étudiantes et étudiants face à des problèmes de statistique appliquée, leur inculquer l'esprit et la méthodologie nécessaires à la résolution de ces problèmes, puis les guider dans leurs analyses de données.

**Contenu**

Présentations par des experts en consultation ou méthodologie, provenant des secteurs privé ou gouvernementaux, qui apportent des projets émanant de leur milieu de travail. La partie magistrale est complétée par des discussions de groupe et des travaux pratiques coordonnés par une professeure ou un professeur du Département. Pour son évaluation, l'étudiante ou l'étudiant devra faire une analyse statistique et remettre un rapport écrit

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 54 crédits

---

## STT639 - Mesure et probabilités

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Approfondir sa compréhension des méthodes de la théorie des probabilités, en particulier les principales constructions et les techniques de démonstration des résultats classiques de la théorie.

**Contenu**

Fondements et théorème d'extension de Kolmogorov. Divers types de convergence et leurs relations. Lemme de Borel Cantelli et démonstrations de la loi forte des grands nombres et de la loi du logarithme itéré. Construction des espérances conditionnelles à l'aide du théorème de RadonNykodym et application. Fonctions caractéristiques et théorème de la limite centrale.

**Préalable(s)**

STT389

---

## STT701 - Probabilités

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Comprendre et être en mesure d'utiliser les techniques de calcul d'espérances conditionnelles et celles liées à la manipulation de la convergence étroite en théorie des probabilités.

**Contenu**

Révision de la théorie des probabilités. Espérances conditionnelles. Martingales à temps discret et théorème de convergence de Doob. Convergence étroite, tension et théorème de la limite centrale.

---

## STT705 - Analyse de survie

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Acquérir des connaissances sur différentes méthodes et différents modèles utiles pour l'analyse de données de survie. Être en mesure d'analyser les données de survie et de les traiter avec le logiciel R.

**Contenu**

Censure; troncature; fonction de survie; risque instantané; risque instantané cumulé. Modèles paramétriques : loi exponentielle (risque instantané constant); loi Weibull et loi Gamma

(risque instantané monotone); loi de Weibull généralisée; loi log-normale; loi log-logistique). Modèles semi-paramétriques (modèle des risques proportionnels; modèle de Cox; estimation des composantes; tests; adéquation du modèle; modèle de fragilité). Estimation non paramétrique (estimateur de Kaplan-Meier de la fonction de survie; estimateur de Nelson-Aalen du risque cumulé; estimateur de Breslow du risque cumulé; estimateur de Harrington et Fleming de la fonction de survie; comparaison de deux ou plusieurs groupes).

---

## STT707 - Analyse des données

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Maîtriser un certain nombre de sujets dont les applications dans divers domaines permettent de modéliser des situations complexes.

**Contenu**

Analyse en composantes principales. Analyse des corrélations canoniques et régression multidimensionnelle. Analyse des correspondances. Discrimination. Classification. Analyse factorielle d'opérateurs.

---

## STT708 - Sujets choisis en probabilités

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Contenu**

Sujets traités en fonction des développements récents en probabilités et en fonction des sujets

de recherche des étudiantes et étudiants de même que des personnes ressources au Département.

---

## STT711 - Statistique appliquée

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Appliquer des outils statistiques à la résolution de problèmes d'envergure dans divers domaines.

**Contenu**

Modèles appliqués de régression linéaire et non linéaire. Modèles appliqués d'analyse de la variance et de la covariance. Plans d'expériences optimaux. Analyse et interprétation de données statistiques. Applications à la résolution de problèmes en informatique, en biométrie, en économétrie ou en génie.

---

## STT712 - Statistique non paramétrique

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Acquérir les notions fondamentales que sont l'estimation et les tests d'hypothèses dans le cadre non paramétrique.

**Contenu**

Tests basés sur les rangs. Propriétés finies. Propriétés asymptotiques sous l'hypothèse nulle. Propriétés asymptotiques sous alternatives contiguës. Estimateurs de Hodges Lehmann.

Propriétés finies et asymptotiques.

---

## STT718 - Sujets choisis en statistique I

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Contenu

Sujets traités en fonction des développements récents en statistique et en fonction des sujets de recherche des étudiantes et étudiants de même que des personnes ressources du Département.

---

## STT721 - Tests d'hypothèses

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir ses connaissances sur les tests d'hypothèses et faire le lien avec la théorie de la décision.

### Contenu

Rappels sur la théorie de l'estimation. Les tests d'hypothèses et le problème général de la théorie de la décision. Tests uniformément plus puissants. Tests non biaisés et applications. Invariance. Hypothèses linéaires. Principe du minimax.

---

## STT722 - Théorie de la décision

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir ses connaissances en statistique en utilisant l'approche de la théorie de la décision statistique et de l'analyse bayésienne.

### Contenu

Concepts de base d'un problème de décision statistique et d'analyse bayésienne. Lois *a priori* et *a posteriori*. Fonctions de coût. Règles aléatoires, règles de Bayes, règles minimax et maximin. Notions d'admissibilité et de dominance. Exhaustivité. Règles de décision invariantes. Sujets choisis parmi l'estimation de Stein, l'estimation sous contraintes, l'estimation par intervalles et les tests d'hypothèses.

---

## STT723 - Séries chronologiques

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions et les outils de base propres à l'étude des séries chronologiques et faire le lien avec l'étude des processus stochastiques.

### Contenu

Processus stochastiques (généralités). Description et caractéristiques des séries chronologiques. Transformées de Fourier. Analyse statistique des séries chronologiques. Analyse spectrale des processus linéaires. Lissage des estimateurs spectraux.

## STT751 - Statistique mathématique

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Compléter et approfondir ses connaissances en statistique mathématique.

### Contenu

Fonctions de variables aléatoires, fonction génératrice des moments, quelques inégalités et identités en probabilité, familles de distributions dont la famille exponentielle, vecteurs aléatoires, loi multinormale, espérances conditionnelles, mélanges et modèles hiérarchiques. Théorèmes de convergence, méthodes de simulation, statistiques d'ordre, exhaustivité, vraisemblance. Estimation ponctuelle et par intervalles : construction d'estimateurs et critères d'évaluation, méthodes bayésiennes. Normalité asymptotique et efficacité relative asymptotique.

---

## STT760 - Mathématiques pour l'intelligence artificielle

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de probabilités indispensables à une bonne maîtrise des notions fondamentales qui sous-tendent les différents domaines de l'intelligence artificielle dont les techniques d'apprentissage et l'analyse de données.

### Contenu

Notions fondamentales de probabilités appliquées

à divers domaines de l'intelligence artificielle. Réseaux bayésiens, champs markoviens, diverses méthodes d'inférence (variationnelle, par maximum a posteriori, recuit simulé, etc.), échantillonnage et méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov, séries chronologiques, partitionnement spectral et modèles à variables latentes. Applications en imagerie, en analyse de textes et sur les réseaux de neurones.

---

## STT793 - Activités de recherche I

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes, définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail, élaboration de la méthodologie à être utilisée. À la fin de l'activité, dépôt d'un plan préliminaire de sa recherche.

---

## STT794 - Activités de recherche II

### SOMMAIRE

Crédits : 4 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 3 trimestres

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des

hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet. Au terme de l'activité, rédaction autorisée de son mémoire.

---

## STT818 - Sujets choisis en statistique II

### SOMMAIRE

Crédits : 3 crédits

Cycle : 3e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Contenu

Sujets traités en fonction des développements récents en statistique et en fonction des sujets de recherche des étudiantes et étudiants de même que des personnes ressources du Département.

---

## TSB099 - Mise à niveau des connaissances de base pour les laboratoires

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

*Formation offerte aux étudiantes et étudiants n'ayant que peu ou pas d'expérience récente en laboratoire.* Acquérir les concepts de base nécessaires pour bien réussir les travaux pratiques de biochimie et de microbiologie : connaître et comprendre le rôle du matériel de base utilisé en laboratoire; exécuter des manipulations de base en laboratoire.

### Contenu

Notions théoriques et pratiques pour les manipulations de base en laboratoire de biochimie et de microbiologie. Comment se préparer pour une séance de laboratoire.

Terminologie essentielle. Verrerie et matériel utilisés en laboratoire. Calculs de concentrations et de dilutions. Conversion d'unités de mesure. Préparation de solutions. Manipulations microbiologiques de base.

---

## TSB103 - Techniques en biologie - Travaux pratiques

### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance des méthodes usuelles de manipulations et de culture des microorganismes; connaître les propriétés chimiques et physiques des constituants de la matière vivante et les méthodes de dosage; être capable d'utiliser les outils de base de la biochimie, de les manipuler correctement, avec exactitude et précision, et de présenter les données sous une forme appropriée.

### Contenu

Utilisation du microscope, coloration de bactéries tuées, culture aseptique. Balance, verrerie, mesures et pipettes automatiques; dosage et propriétés des protéines et de l'ADN. Rédaction de rapports.

### Préalable(s)

[BCM212](#)

### Concomitante(s)

[MCB104](#)

---

## TSB303 - Méthodes analytiques en biologie

### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître les méthodes analytiques de base; comprendre et être capable d'analyser un protocole expérimental.

#### Contenu

Rappel de chimie des solutions. Notions de molarité, de normalité, de pourcentage, de pH et de tampon. Spectrophotométrie et fluorimétrie. Chromatographie en couche mince, tamisage moléculaire, échange d'ions, affinité, interactions hydrophobes, application sur HPLC. Électrophorèse. Centrifugation et ultracentrifugation, marquage avec des radio-isotopes et marquages alternatifs, techniques immunologiques (immunobuvardage et ELISA). Exemples en biologie basés sur des articles de la littérature scientifique. Établissement de protocoles expérimentaux.

---

## TSB400 - Techniques de biologie moléculaire

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les méthodes et les techniques courantes et modernes utilisées en biologie moléculaire.

#### Contenu

Introduction aux méthodes et techniques actuelles d'analyse de l'ARN, de l'ADN et des protéines dans le domaine de la biologie moléculaire. Approches expérimentales de génétique moléculaire, de génomique et de protéomique. Clonage, transgénèse et ses dérivées. Applications théoriques et design expérimental en lien avec les différents sujets d'actualité du monde de la biologie moléculaire.

#### Préalable(s)

GNT404

---

## TSB702 - Techniques de biologie moléculaire

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les méthodes et techniques courantes et modernes utilisées en biologie moléculaire.

#### Contenu

Introduction aux méthodes et techniques actuelles d'analyse de l'ARN, de l'ADN et des protéines dans le domaine de la biologie moléculaire. Approches expérimentales de génétique moléculaire, de génomique et de protéomique. Clonage, transgénèse et ses dérivées. Applications théoriques et design expérimental en lien avec les différents sujets d'actualité du monde de la biologie moléculaire.

---

## TSB707 - Biochimie et microbiologie - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance des méthodes usuelles de manipulation et de culture des microorganismes; connaître les propriétés chimiques et physiques des constituants de la

matière vivante et les méthodes de dosage; utiliser les outils de base de la biochimie, les manipuler correctement, avec exactitude et précision, et présenter les données sous une forme appropriée.

#### Contenu

Utilisation du microscope, coloration de bactéries tuées, culture aseptique. Balance, verrerie, mesures et pipettes automatiques; dosage et propriétés des protéines et de l'ADN. Extraction des lipides. Méthodes de séparation. Interprétation de résultats. Rédaction de brefs comptes rendus.

#### Préalable(s)

BCM706

#### Antérieure(s)

MCB704

---

## VIR500 - Virologie

#### SOMMAIRE

Crédits : 2 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et expliquer les termes, définitions, faits, méthodes, classifications, principes et lois propres à la virologie moléculaire; appliquer lesdits principes et connaissances à des cas pratiques simples et nouveaux dans le but d'expliquer, de conclure, d'interpréter et d'extrapoler à partir de ces derniers.

#### Contenu

Le virome : description et importance dans le maintien de la santé. Les virus eucaryotes : historique, structure et classification, évolution, émergences, méthodes d'analyse et étude de la pathogenèse à partir d'exemples choisis. Interactions virus/système immunitaire. Les virus associés aux cancers : compréhension des mécanismes en jeu. Les endorétrovirus : structures, fonctions et applications. Les virus des bactéries : structure, cycle répliatif et rôle au sein du virose.

**Préalable(s)**

(GNT302 ou GNT305)

**Équivalente(s)**

BIO3182

---

## VIR515 - Virologie - Travaux pratiques

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Comprendre et appliquer les techniques de manipulation des bactériophages; apprendre à planifier son horaire et à travailler en équipe; présenter les résultats expérimentaux sous forme de compte rendu. Comprendre la biologie des virus.

**Contenu**

Chaque équipe de deux étudiantes ou étudiants doit constituer un stock initial de bactériophages lambda à partir d'une souche lysogène, l'amplifier puis extraire et caractériser l'ADN à l'aide d'une enzyme de restriction. Exercices sur la biologie des virus.

**Préalable(s)**

(BCM315 ou BCM317)

et  
(VIR500)

---

## VIR704 - Virus des eucaryotes

**SOMMAIRE**

Crédits : 2 crédits

Cycle : 2e cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître et expliquer les termes, définitions, faits, méthodes, principes et lois propres à la virologie moléculaire des eucaryotes; appliquer ces principes et connaissances à des cas pratiques simples et nouveaux dans le but d'expliquer, conclure, interpréter et extrapoler à partir de ces derniers. Acquérir les connaissances et le langage nécessaires dans la compréhension des mécanismes de réplication virale.

**Contenu**

Les virus : structure et classification, méthodes de titration et de purification. Étude des principes des cycles de reproduction de différents virus avec des exemples précis de modèles des règnes animal et végétal et des interactions dans la cellule-hôte.

**Préalable(s)**

(GNT704)

et  
(MCB704)

---

## ZOO105 - Formes et fonctions animales - Travaux pratiques

**SOMMAIRE**

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Décrire et comparer la morphologie externe et interne des espèces représentant les grands groupes taxonomiques d'invertébrés et de vertébrés. Être en mesure d'identifier ces divers groupes et de comprendre les adaptations subies par les structures dans un contexte évolutif.

**Contenu**

Analyse des structures externes de spécimens des divers groupes taxonomiques animaux. Techniques d'isolement méthodique des diverses parties pour en étudier les structures internes majeures. Morphologie des systèmes de soutien, de circulation, de respiration, de digestion, de reproduction. Mesures et représentations graphiques comparatives des modifications

structurales entre les divers groupes.

**Concomitante(s)**

ZOO106

---

## ZOO106 - Formes et fonctions animales

**SOMMAIRE**

Crédits : 3 crédits

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Comprendre l'évolution de la vie sur terre et ses différentes formes permettant aux organismes d'accomplir les fonctions communes à tous les êtres vivants dont l'acquisition d'énergie et de matière, le maintien des équilibres internes (homéostasie), la sensation du milieu ambiant (irritabilité) et la reproduction. Ce cours aborde plus particulièrement les conditions sous lesquelles la vie animale est apparue et s'est développée, afin de mieux comprendre les caractéristiques distinctives des principaux embranchements actuels d'animaux et les adaptations de ces organismes à un mode de vie et à des conditions environnementales spécifiques.

**Contenu**

Zoologie évolutive des principaux embranchements d'animaux d'un point de vue chronologique et écologique. L'accent sera mis sur l'évolution fonctionnelle des principaux systèmes biologiques dont les adaptations et particularités des systèmes de soutien et de locomotion, de perception de l'environnement et de transmission nerveuse, d'acquisition et de distribution des nutriments et des gaz, d'osmorégulation et de reproduction.

---

## ZOO302 - Ichtyologie

**SOMMAIRE**

Crédits : 2 crédits



Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les notions de base de la vie des poissons et leur importance pour l'homme; connaître les méthodes de travail courantes en suivi des populations de poissons.

#### Contenu

Taxonomie, adaptations morphologiques à différents modes de vie, reproduction, physiologie, écologie, techniques de capture et étude des populations, pêcheries et aquaculture. Aspects importants de la biologie des poissons et insistance sur les applications en écologie, aquaculture et pêcheries.

#### Préalable(s)

(ZOO104 ou ZOO106)

#### Équivalente(s)

BIO3622

---

## ZOO303 - Ichtyologie - Travaux pratiques

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les techniques d'étude de populations de poissons et développer de bonnes méthodes de travail avec des poissons vivants en nature.

#### Contenu

Taxonomie, techniques de capture de poissons en milieu naturel, détermination de l'âge et étude d'une population de poissons. Aspects physiologiques : développement des œufs, respiration et effets thermiques. Initiation au travail au ministère des Ressources naturelles et de la Faune selon les disponibilités des biologistes (frai du touladi, vidange d'un étang d'élevage...). Visite d'une pisciculture.

#### Préalable(s)

(ZOO104 ou ZOO106)

#### Équivalente(s)

BIO3631

---

## ZOO306 - Taxonomie animale

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les notions de taxonomie animale, l'organisation de la classification et les principes liés à l'identification des principaux groupes d'organismes; connaître quelques méthodes de classification et les règles de nomenclature scientifique et de publication de l'information relative aux nouvelles espèces.

#### Contenu

Notions de taxonomie, systématique et classification; définition de l'espèce et problèmes d'application de ce concept; notions de polytypie, de catégories infra- et supraspécifiques; spéciation et structure de populations. Théories sur les classifications biologiques linnéenne et ultérieures. Notions de caractères taxonomiques, de collections et de variation des caractères. Procédures de classification et règles de

publication taxonomique.

#### Préalable(s)

(ECL110 ou ECL111)

#### Concomitante(s)

(ZOO106)  
et  
(ZOO307)

---

## ZOO307 - Travaux pratiques de taxonomie animale

#### SOMMAIRE

Crédits : 1 crédit

Cycle : 1er cycle

Durée : 1 trimestre

Faculté/Centre : Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître l'organisation de la classification animale; utiliser les outils et les méthodes d'identification des animaux; connaître les principales espèces de chaque ordre ou famille des vertébrés supérieurs et certaines espèces des classes d'invertébrés, ainsi que les méthodes d'identification propres à chaque groupe; pouvoir attribuer la classe ou l'ordre d'appartenance d'un animal.

#### Contenu

La classification animale. Utilisation des outils d'identification : clés dichotomiques, guides d'identification, caractères d'identification selon les classes, les ordres ou les familles. Examen de spécimens. Étude des caractéristiques pour l'identification des ordres ou des familles de certains groupes de vertébrés. Techniques de conservation et d'identification d'invertébrés et de vertébrés.

#### Préalable(s)

(ECL110 ou ECL111)

<b>CALENDRIER 2020-2021 – FACULTÉ DES SCIENCES</b>			
	<b>Trimestre automne 2020</b>	<b>Trimestre hiver 2021</b>	<b>Trimestre été 2021</b>
Journée d'accueil	À déterminer par la faculté/centre, si applicable	s/o	s/o
Début du trimestre	31 août	5 janvier	3 mai
Activités de la Rentrée	2 et 3 septembre	s/o	s/o
Début des stages coopératifs	8 septembre	4 janvier	3 mai
Date limite de modification du choix des activités pédagogiques (art. 4.1.5 du Règlement des études)	15 septembre	21 janvier	21 mai
Date limite relative à l'annulation et au remboursement des droits de scolarité et frais pour les inscriptions à temps complet (annexe 6 du Règlement des études)	15 septembre	21 janvier	21 mai
Date limite de retrait pour les stages coopératifs du trimestre suivant	21 septembre (stage hiver 2021)	21 janvier (stage été 2021)	15 mai (stage automne 2021)
Date limite d'abandon des activités pédagogiques (art. 4.2.5 du Règlement des études)	15 novembre pour les activités régulières	15 mars pour les activités régulières	8 juillet pour les activités régulières
Entrevues des stages coopératifs – 1 <sup>re</sup> phase	19 au 30 octobre	1 <sup>er</sup> au 12 février	7 au 18 juin
Entrevues des stages coopératifs – 2 <sup>e</sup> phase	12 et 13 novembre	25 et 26 février	30 juin et 1 <sup>er</sup> juillet
Fin des stages coopératifs	18 décembre	16 avril	13 août
Fin du trimestre	18 décembre	23 avril	20 août
Coupures de l'alimentation électrique pour l'entretien sur le campus principal	s/o	1 <sup>er</sup> et 2 mai	28 et 29 août
<b>SUSPENSION DES ACTIVITES PEDAGOGIQUES</b>			
Journées mentionnées à l'article 8.1.4 du Règlement des études	Fête du Travail : 7 septembre Jour de l'Action de grâce : 12 octobre	Vendredi saint : 2 avril Pâques : 3 au 5 avril	Journée nationale des Patriotes : 24 mai Journée nationale du Québec : 24 juin Fête du Canada : 2 juillet
Journée réservée aux activités étudiantes	3 septembre	27 janvier	s/o
Semaine de relâche	19 au 23 octobre	1 <sup>er</sup> au 5 mars	s/o
Collation des grades Suspension au campus principal seulement	19 septembre	s/o	s/o
Festival des harmonies et orchestres symphoniques du Québec Suspension au campus principal seulement	s/o	s/o	21 au 24 mai

En tout temps, les facultés peuvent obtenir des dérogations au calendrier universitaire. Pour consulter les calendriers mis à jour, visitez le [www.USherbrooke.ca/registraire/calendriers](http://www.USherbrooke.ca/registraire/calendriers)