

**FACULTÉ DES SCIENCES**

# Doctorat en informatique

Les sections *Présentation*, *Structure du programme* et *Admission et exigences* (à l'exception de la rubrique intitulée « Document(s) requis pour l'admission ») constituent la version officielle de ce programme. La dernière mise à jour a été faite le 19 janvier 2026. L'Université se réserve le droit de modifier ses programmes sans préavis.

## 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**

3e cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

Philosophiæ Doctor

**TRIMESTRES D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIMES DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

### PARTICULARITÉS\*

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en régime régulier

Stages ou 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.

## CIBLE(S) DE FORMATION

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

- 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 et dans le respect des normes d'éthique et d'intégrité reconnues, 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

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
IFT831	Méthodologie de la recherche en informatique et génie logiciel - 1 crédit
IFT852	Séminaire de recherche départemental I - 1 crédit
IFT853	Séminaire de recherche départemental II - 1 crédit
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
IFT896	Activités de recherche IV - 11 crédits
IFT899	Thèse - 25 crédits

##### Banque d'activités pédagogiques à option communes à tous les cheminement - 0 à 12 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
BIN702	Algorithmes pour la bio-informatique - 3 crédits
BIN704	Sujets choisis en bio-informatique - 3 crédits
BIN705	Probabilités et statistiques pour la bio-informatique - 3 crédits
BSQ712	Introduction au calcul quantique - 3 crédits
IFQ701	Algorithmes quantiques - 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	Traitements automatiques 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
IFT737	Conception des systèmes parallèles et distribués - 3 crédits
IFT740	Programmation parallèle - 3 crédits
IFT744	Sujets approfondis en télématique - 3 crédits

<b>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>IFT749</b>	Sujets choisis en informatique de systèmes - 3 crédits
<b>IFT769</b>	Sujets choisis en informatique théorique - 3 crédits
<b>IFT780</b>	Réseaux neuronaux - 3 crédits
<b>IFT785</b>	Approches orientées objets - 3 crédits
<b>IFT789</b>	Ontologies réalistes – fondements et utilisation - 3 crédits
<b>IFT799</b>	Science des données - 3 crédits
<b>IFT800</b>	Algorithmique - 3 crédits
<b>IFT813</b>	Modèles hiérarchiques pour l'apprentissage machine des données spatiotemporelles - 3 crédits
<b>IFT814</b>	Cryptographie - 3 crédits
<b>IFT819</b>	Activités de recherche complémentaire I - 3 crédits
<b>IFT824</b>	Activités de recherche complémentaire II - 3 crédits
<b>IFT870</b>	Forage de données - 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>IGL752</b>	Techniques de vérification et de validation - 3 crédits
<b>IGL754</b>	Gestion de projets - 3 crédits
<b>IMN702</b>	Modèles pour l'imagerie numérique - 3 crédits
<b>IMN706</b>	Animation et rendu temps réel - 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>IMN714</b>	Extraction de caractéristiques 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>IMN729</b>	Moteurs physiques d'animation - 3 crédits
<b>IMN731</b>	Visualisation - 3 crédits
<b>IMN764</b>	Méthodes mathématiques du traitement du signal - 3 crédits
<b>IMN769</b>	Vision tridimensionnelle - 3 crédits
<b>INF802</b>	Planification et prévention en sécurité des TI - 3 crédits
<b>INF803</b>	Sécurité des systèmes - 3 crédits
<b>INF804</b>	Sécurité des logiciels - 3 crédits
<b>INF805</b>	Introduction aux attaques informatiques - 3 crédits
<b>INF806</b>	Système et réseau - 3 crédits
<b>INF807</b>	Criminalistique en sécurité des TI - 3 crédits
<b>INF808</b>	Réaction aux attaques et analyses des attaques - 3 crédits
<b>INF809</b>	Architecture de sécurité - 3 crédits
<b>INF881</b>	Technologies d'immersion virtuelle - 3 crédits
<b>MAT711</b>	Théorie des catégories - 3 crédits
<b>MAT712</b>	Mesure et intégration - 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>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>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>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>STT751</b>	<b>Statistique mathématique - 3 crédits</b>

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 cheminement ou parmi les activités pédagogiques suivantes :

## Activités à option - 0 à 12 crédits

<b>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>IFT801</b>	<b>Séminaire de recherche I - 3 crédits</b>
<b>IFT802</b>	<b>Séminaire de recherche II - 3 crédits</b>
<b>IFT803</b>	<b>Séminaire de recherche III - 3 crédits</b>
<b>IFT804</b>	<b>Séminaire de recherche IV - 3 crédits</b>

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

<b>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>IFT831</b>	<b>Méthodologie de la recherche en informatique et génie logiciel - 1 crédit</b>
<b>IFT852</b>	<b>Séminaire de recherche départemental I - 1 crédit</b>
<b>IFT853</b>	<b>Séminaire de recherche départemental II - 1 crédit</b>
<b>IFT888</b>	<b>Examen de synthèse - 6 crédits</b>
<b>IFT889</b>	<b>Proposition de thèse - 6 crédits</b>
<b>IFT891</b>	<b>Activités de recherche I - 9 crédits</b>
<b>IFT892</b>	<b>Activités de recherche II - 9 crédits</b>
<b>IFT893</b>	<b>Activités de recherche III - 9 crédits</b>
<b>IFT896</b>	<b>Activités de recherche IV - 11 crédits</b>
<b>IFT899</b>	<b>Thèse - 25 crédits</b>

#### Banque d'activités pédagogiques à option communes à tous les cheminements - 0 à 12 crédits

<b>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>BIN702</b>	<b>Algorithmes pour la bio-informatique - 3 crédits</b>
<b>BIN704</b>	<b>Sujets choisis en bio-informatique - 3 crédits</b>
<b>BIN705</b>	<b>Probabilités et statistiques pour la bio-informatique - 3 crédits</b>
<b>BSQ712</b>	<b>Introduction au calcul quantique - 3 crédits</b>
<b>IFQ701</b>	<b>Algorithmes quantiques - 3 crédits</b>
<b>IFT702</b>	<b>Planification en intelligence artificielle - 3 crédits</b>
<b>IFT703</b>	<b>Informatique cognitive - 3 crédits</b>
<b>IFT704</b>	<b>Sujets choisis en intelligence artificielle - 3 crédits</b>
<b>IFT711</b>	<b>Théorie du calcul - 3 crédits</b>
<b>IFT712</b>	<b>Techniques d'apprentissage - 3 crédits</b>

<b>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>IFT713</b>	Systèmes répartis et multi-agents - 3 crédits
<b>IFT714</b>	Traitemet automatique des langues naturelles - 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>IFT737</b>	Conception des systèmes parallèles et distribués - 3 crédits
<b>IFT740</b>	Programmation parallèle - 3 crédits
<b>IFT744</b>	Sujets approfondis en télématique - 3 crédits
<b>IFT749</b>	Sujets choisis en informatique de systèmes - 3 crédits
<b>IFT769</b>	Sujets choisis en informatique théorique - 3 crédits
<b>IFT780</b>	Réseaux neuronaux - 3 crédits
<b>IFT785</b>	Approches orientées objets - 3 crédits
<b>IFT789</b>	Ontologies réalistes – fondements et utilisation - 3 crédits
<b>IFT799</b>	Science des données - 3 crédits
<b>IFT800</b>	Algorithmique - 3 crédits
<b>IFT813</b>	Modèles hiérarchiques pour l'apprentissage machine des données spatiotemporelles - 3 crédits
<b>IFT814</b>	Cryptographie - 3 crédits
<b>IFT819</b>	Activités de recherche complémentaire I - 3 crédits
<b>IFT824</b>	Activités de recherche complémentaire II - 3 crédits
<b>IFT870</b>	Forage de données - 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>IGL752</b>	Techniques de vérification et de validation - 3 crédits
<b>IGL754</b>	Gestion de projets - 3 crédits
<b>IMN702</b>	Modèles pour l'imagerie numérique - 3 crédits
<b>IMN706</b>	Animation et rendu temps réel - 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>IMN714</b>	Extraction de caractéristiques 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>IMN729</b>	Moteurs physiques d'animation - 3 crédits
<b>IMN731</b>	Visualisation - 3 crédits
<b>IMN764</b>	Méthodes mathématiques du traitement du signal - 3 crédits
<b>IMN769</b>	Vision tridimensionnelle - 3 crédits
<b>INF802</b>	Planification et prévention en sécurité des TI - 3 crédits
<b>INF803</b>	Sécurité des systèmes - 3 crédits
<b>INF804</b>	Sécurité des logiciels - 3 crédits
<b>INF805</b>	Introduction aux attaques informatiques - 3 crédits
<b>INF806</b>	Système et réseau - 3 crédits
<b>INF807</b>	Criminalistique en sécurité des TI - 3 crédits
<b>INF808</b>	Réaction aux attaques et analyses des attaques - 3 crédits
<b>INF809</b>	Architecture de sécurité - 3 crédits
<b>INF881</b>	Technologies d'immersion virtuelle - 3 crédits
<b>MAT711</b>	Théorie des catégories - 3 crédits
<b>MAT712</b>	Mesure et intégration - 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>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>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>MAT821</b>	<b>Représentations des algèbres - 3 crédits</b>
<b>MAT847</b>	<b>Variétés différentiables et groupes de Lie - 3 crédits</b>
<b>STT701</b>	<b>Probabilités - 3 crédits</b>
<b>STT707</b>	<b>Analyse des données - 3 crédits</b>
<b>STT708</b>	<b>Sujets choisis en probabilités - 3 crédits</b>
<b>STT718</b>	<b>Sujets choisis en statistique I - 3 crédits</b>
<b>STT721</b>	<b>Tests d'hypothèses - 3 crédits</b>
<b>STT722</b>	<b>Théorie de la décision - 3 crédits</b>
<b>STT723</b>	<b>Séries chronologiques - 3 crédits</b>
<b>STT751</b>	<b>Statistique mathématique - 3 crédits</b>

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 cheminement ou dans l'un des programmes du Département de biologie ou parmi les activités pédagogiques suivantes :

<b>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>BIN801</b>	<b>Séminaire de recherche en bio-informatique I - 3 crédits</b>
<b>BIN802</b>	<b>Séminaire de recherche en bio-informatique II - 3 crédits</b>
<b>BIN803</b>	<b>Séminaire de recherche en bio-informatique III - 3 crédits</b>
<b>BIN804</b>	<b>Séminaire de recherche en bio-informatique IV - 3 crédits</b>

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

<b>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>IFT831</b>	<b>Méthodologie de la recherche en informatique et génie logiciel - 1 crédit</b>
<b>IFT852</b>	<b>Séminaire de recherche départemental I - 1 crédit</b>
<b>IFT853</b>	<b>Séminaire de recherche départemental II - 1 crédit</b>
<b>IFT888</b>	<b>Examen de synthèse - 6 crédits</b>
<b>IFT889</b>	<b>Proposition de thèse - 6 crédits</b>
<b>IFT891</b>	<b>Activités de recherche I - 9 crédits</b>
<b>IFT892</b>	<b>Activités de recherche II - 9 crédits</b>
<b>IFT893</b>	<b>Activités de recherche III - 9 crédits</b>
<b>IFT896</b>	<b>Activités de recherche IV - 11 crédits</b>
<b>IFT899</b>	<b>Thèse - 25 crédits</b>

#### Banque d'activités pédagogiques à option communes à tous les cheminement - 0 à 12 crédits

<b>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>BIN702</b>	<b>Algorithmes pour la bio-informatique - 3 crédits</b>
<b>BIN704</b>	<b>Sujets choisis en bio-informatique - 3 crédits</b>
<b>BIN705</b>	<b>Probabilités et statistiques pour la bio-informatique - 3 crédits</b>

<b>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>BSQ712</b>	Introduction au calcul quantique - 3 crédits
<b>IFQ701</b>	Algorithmes quantiques - 3 crédits
<b>IFT702</b>	Planification en intelligence artificielle - 3 crédits
<b>IFT703</b>	Informatique cognitive - 3 crédits
<b>IFT704</b>	Sujets choisis en intelligence artificielle - 3 crédits
<b>IFT711</b>	Théorie du calcul - 3 crédits
<b>IFT712</b>	Techniques d'apprentissage - 3 crédits
<b>IFT713</b>	Systèmes répartis et multi-agents - 3 crédits
<b>IFT714</b>	Traitemen automatique des langues naturelles - 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>IFT737</b>	Conception des systèmes parallèles et distribués - 3 crédits
<b>IFT740</b>	Programmation parallèle - 3 crédits
<b>IFT744</b>	Sujets approfondis en télématique - 3 crédits
<b>IFT749</b>	Sujets choisis en informatique de systèmes - 3 crédits
<b>IFT769</b>	Sujets choisis en informatique théorique - 3 crédits
<b>IFT780</b>	Réseaux neuronaux - 3 crédits
<b>IFT785</b>	Approches orientées objets - 3 crédits
<b>IFT789</b>	Ontologies réalistes – fondements et utilisation - 3 crédits
<b>IFT799</b>	Science des données - 3 crédits
<b>IFT800</b>	Algorithmique - 3 crédits
<b>IFT813</b>	Modèles hiérarchiques pour l'apprentissage machine des données spatiotemporelles - 3 crédits
<b>IFT814</b>	Cryptographie - 3 crédits
<b>IFT819</b>	Activités de recherche complémentaire I - 3 crédits
<b>IFT824</b>	Activités de recherche complémentaire II - 3 crédits
<b>IFT870</b>	Forage de données - 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>IGL752</b>	Techniques de vérification et de validation - 3 crédits
<b>IGL754</b>	Gestion de projets - 3 crédits
<b>IMN702</b>	Modèles pour l'imagerie numérique - 3 crédits
<b>IMN706</b>	Animation et rendu temps réel - 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>IMN714</b>	Extraction de caractéristiques 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>IMN729</b>	Moteurs physiques d'animation - 3 crédits
<b>IMN731</b>	Visualisation - 3 crédits
<b>IMN764</b>	Méthodes mathématiques du traitement du signal - 3 crédits
<b>IMN769</b>	Vision tridimensionnelle - 3 crédits
<b>INF802</b>	Planification et prévention en sécurité des TI - 3 crédits
<b>INF803</b>	Sécurité des systèmes - 3 crédits
<b>INF804</b>	Sécurité des logiciels - 3 crédits
<b>INF805</b>	Introduction aux attaques informatiques - 3 crédits
<b>INF806</b>	Système et réseau - 3 crédits
<b>INF807</b>	Criminalistique en sécurité des TI - 3 crédits
<b>INF808</b>	Réaction aux attaques et analyses des attaques - 3 crédits
<b>INF809</b>	Architecture de sécurité - 3 crédits
<b>INF881</b>	Technologies d'immersion virtuelle - 3 crédits
<b>MAT711</b>	Théorie des catégories - 3 crédits
<b>MAT712</b>	Mesure et intégration - 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>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>MAT736</b>	<a href="#">Algèbre homologique</a> - 3 crédits
<b>MAT737</b>	<a href="#">Surfaces de Riemann</a> - 3 crédits
<b>MAT745</b>	<a href="#">Analyse fonctionnelle I</a> - 3 crédits
<b>MAT748</b>	<a href="#">Sujets choisis en analyse</a> - 3 crédits
<b>MAT749</b>	<a href="#">Équations aux dérivées partielles</a> - 3 crédits
<b>MAT761</b>	<a href="#">Théorie des codes</a> - 3 crédits
<b>MAT813</b>	<a href="#">Topologie algébrique</a> - 3 crédits
<b>MAT821</b>	<a href="#">Représentations des algèbres</a> - 3 crédits
<b>MAT847</b>	<a href="#">Variétés différentiables et groupes de Lie</a> - 3 crédits
<b>STT701</b>	<a href="#">Probabilités</a> - 3 crédits
<b>STT707</b>	<a href="#">Analyse des données</a> - 3 crédits
<b>STT708</b>	<a href="#">Sujets choisis en probabilités</a> - 3 crédits
<b>STT718</b>	<a href="#">Sujets choisis en statistique I</a> - 3 crédits
<b>STT721</b>	<a href="#">Tests d'hypothèses</a> - 3 crédits
<b>STT722</b>	<a href="#">Théorie de la décision</a> - 3 crédits
<b>STT723</b>	<a href="#">Séries chronologiques</a> - 3 crédits
<b>STT751</b>	<a href="#">Statistique mathématique</a> - 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 :

<b>Code de l'activité pédagogique</b>	<b>Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits</b>
<b>IMN801</b>	<a href="#">Séminaire de recherche en imagerie numérique I</a> - 3 crédits
<b>IMN802</b>	<a href="#">Séminaire de recherche en imagerie numérique II</a> - 3 crédits
<b>IMN803</b>	<a href="#">Séminaire de recherche en imagerie numérique III</a> - 3 crédits
<b>IMN804</b>	<a href="#">Séminaire de recherche en imagerie numérique IV</a> - 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

### LIEU(X) DE FORMATION ET TRIMESTRE(S) 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.

À certaines conditions et sur recommandation du comité des études supérieures du Département d'informatique et de la Faculté des sciences, les détenteurs d'un grade de 1<sup>er</sup> cycle en sciences et en génie présentant un dossier scolaire jugé exceptionnel pourraient être admis sous réserve de réussir 30 crédits d'activités pédagogiques d'appoint de 2<sup>e</sup> cycle. Les personnes intéressées doivent consulter la direction du programme pour déterminer leur admissibilité et les conditions spécifiques applicables.

#### Condition(s) particulière(s)

La candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser la recherche.

### RÉGIME(S) DES ÉTUDES ET D'INSCRIPTION

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

# POURQUOI CE PROGRAMME

## Ce qui distingue ce programme

Le doctorat en informatique vise à approfondir, maintenir à jour ses connaissances et contribuer à l'avancement du savoir dans un champ de spécialisation de l'informatique, de la bio-informatique et des médias numériques. Le programme est offert en régime régulier ou en partenariat à temps complet et est ouvert à l'admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

## Les forces du programme

- Trois cheminement offerts
- Corps professoral oeuvrant dans des domaines de pointe et se démarquant tant en enseignement qu'en recherche, sur la scène nationale et internationale.
- Département d'informatique dynamique

## À propos des cheminements

Le doctorat en informatique permet trois cheminements :

- Un cheminement en informatique
- Un cheminement en bio-informatique

- Un cheminement en imagerie et médias numériques

## Environnement d'études

- La recherche à la Faculté des sciences regroupe plus de 80 professeures et professeurs, près de 450 étudiantes et étudiants ainsi qu'une trentaine de professionnels.
- Les domaines de recherche au Département d'informatique incluent : la domotique intelligente, le génie logiciel, l'intelligence artificielle, le laboratoire d'optimisation, l'informatique théorique ainsi que les systèmes et réseaux.
- Plusieurs projets de recherche sont multidisciplinaires
- Certains projets de recherche impliquent des chercheurs en milieu industriel
- Le Département d'informatique regroupe de nombreux laboratoires et équipes de recherche
- Les infrastructures et équipements de recherche de première catégorie incluent la grappe d'ordinateurs Mammouth, capable d'effectuer 6888 milliards de multiplications par seconde grâce à ses 2024 processeurs. Il s'agit de l'une des capacités de calcul les plus puissantes au Canada.
- [Projets de recherche des professeures et professeurs du Département d'informatique](#)

# LA RECHERCHE

## Financement et bourses

À la Faculté des sciences, 42 500 \$ en bourses, d'une valeur de 500 à 5 000 \$, ont été remis à des étudiantes et étudiants de cycles supérieurs par des entreprises et des regroupements variés.

De plus, de nombreuses bourses d'organismes subventionnaires sont disponibles pour faciliter vos études aux cycles supérieurs :

- [Répertoire des bourses de l'UdeS](#)
- Pour doctorats en sciences, génie et médecine seulement : [Bourses d'exemption pour candidatures internationales](#)
- [Autres possibilités de financement](#)

## Expertise du corps professoral

## Répertoire des professeurs de l'UdeS

## Regroupements de recherche

- [Chaire de recherche du Canada en complexité biologique et informatique](#)
- [Autres regroupements de recherche de la Faculté des sciences](#)
- [Les laboratoires et équipes de recherche du Département d'informatique](#)

## Mémoires et thèses d'étudiantes et d'étudiants

## Savoir UdeS

# INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

BIN702 - Algorithmes pour la bio-informatique

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

BIN704 - Sujets choisis en bio-informatique

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en bio-informatique.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

d'erreurs et de temps espéré. Concevoir des protocoles de simulation de données pour comparer différents algorithmes.

### Contenu

Rappel des principes fondamentaux de la probabilité et de la statistique, couvrant l'inférence statistique classique et bayésienne dans un contexte bio-informatique. Approfondissement des tests statistiques, incluant les t-tests, l'ANOVA (analyse de la variance), et l'analyse en composantes principales (PCA). Introduction aux processus stochastiques, tels que les promenades aléatoires, les processus de Poisson et les chaînes de Markov. Analyse des algorithmes probabilistes, avec un focus sur l'évaluation de leurs probabilités d'erreurs et de leurs temps espérés. Développement d'algorithmes pour la simulation de données, facilitant la comparaison et l'évaluation de divers algorithmes.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en informatique

BIN801 - Séminaire de recherche en bio-informatique I

## Sommaire

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre et appliquer les concepts fondamentaux en probabilité, statistique et processus stochastiques dans un contexte bio-informatique. Reconnaître et utiliser les tests statistiques appropriés (t-tests, ANOVA) en fonction des données. Analyser la performance des algorithmes probabilistes, notamment en termes de probabilités

Cible(s) de formation	<b>CRÉDITS</b> 3 crédits	<b>CRÉDITS</b> 3 crédits
Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.	<b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences	<b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences
Contenu	Cible(s) de formation	Cible(s) de formation
Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.	Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.	Maitriser les principes fondamentaux du calcul quantique. Maitriser et appliquer les outils mathématiques qui permettent de décrire un calcul quantique. S'initier à la programmation et à l'algorithmique quantique. Maitriser les principes théoriques fondamentaux sur lesquels le calcul quantique s'appuie.
* Sujet à changement	* Sujet à changement	Contenu
<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>	<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>	<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>
Doctorat en informatique	Doctorat en informatique	Doctorat en informatique
BIN802 - Séminaire de recherche en bio-informatique II	BIN804 - Séminaire de recherche en bio-informatique IV	Principes fondamentaux du calcul quantique : superposition, intrication et interférence. Outils mathématiques appliqués au calcul quantique : nombres complexes, algèbre linéaire et notation de Dirac. Systèmes à un, deux et plusieurs qubits. Portes quantiques. Circuits quantiques. Règle de Born, mesure des qubits et observables. Logiciels et plateformes pour le calcul quantique. Représentations des nombres et encodages. Projet d'équipe portant sur un algorithme quantique spécifique.
<b>Sommaire</b>	<b>Sommaire</b>	<b>Sommaire</b>
<b>CYCLE</b> 3e cycle	<b>CYCLE</b> 3e cycle	<b>CYCLE</b> 3e cycle
<b>CRÉDITS</b> 3 crédits	<b>CRÉDITS</b> 3 crédits	<b>CRÉDITS</b> 3 crédits
<b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences	<b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences	<b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences
Cible(s) de formation	Cible(s) de formation	Cible(s) de formation
Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.	Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.	Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.
* Sujet à changement	* Sujet à changement	* Sujet à changement
<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>	<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>	<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>
Doctorat en informatique	Doctorat en informatique	Doctorat en informatique
Maîtrise en informatique		
BIN803 - Séminaire de recherche en bio-informatique III	BSQ712 - Introduction au calcul quantique	IFQ701 - Algorithmes quantiques
<b>Sommaire</b>	<b>Sommaire</b>	<b>Sommaire</b>
<b>CYCLE</b> 3e cycle	<b>CYCLE</b> 2e cycle	<b>CYCLE</b> 2e cycle
<b>CRÉDITS</b> 3 crédits	<b>CRÉDITS</b> 3 crédits	<b>CRÉDITS</b> 3 crédits
<b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences	<b>RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL</b>	<b>RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL</b>

## Cible(s) de formation

S'initier à plusieurs paradigmes d'algorithmes quantiques et aux principales techniques de conception et d'analyse pour ceux-ci. Déterminer la complexité et la correction d'algorithmes quantiques à l'aide d'outils mathématiques.

## Contenu

Introduction aux algorithmes quantiques. Analyse approfondie de sous-routines quantiques : amplification d'amplitude, estimation de phase et simulation d'Hamiltoniens. Paradigmes de conception d'algorithmes quantiques : algèbre linéaire quantique, marches quantiques et apprentissage quantique. Introduction à la théorie de la complexité quantique. Outils mathématiques pour l'analyse de la complexité et la correction des algorithmes quantiques.

## Préalable(s)

(IFT436 et MAT199)

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Doctorat en informatique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en physique

IFT702 - Planification en intelligence artificielle

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT703 - Informatique cognitive

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT704 - Sujets choisis en intelligence artificielle

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en intelligence artificielle.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette

## activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

IFT711 - Théorie du calcul

### Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU CENTRE**  
Faculté des sciences  
**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**  
3-0-6

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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

IFT712 - Techniques d'apprentissage

### Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU CENTRE**  
Faculté des sciences  
**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**  
3-0-6

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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique  
Maîtrise en mathématiques

IFT713 - Systèmes répartis et multi-agents

### Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

IFT714 - Traitement automatique des langues naturelles

### Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU CENTRE**  
Faculté des sciences  
**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**  
3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

IFT715 - Interfaces personne-machine

## Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU CENTRE**  
Faculté des sciences  
**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**  
3-0-6

## 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 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

IFT717 - Applications Internet et mobilité

## Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU CENTRE**  
Faculté des sciences  
**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**  
3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

IFT723 - Sujets approfondis en bases de données

## Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU CENTRE**  
Faculté des sciences  
**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**  
3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT729 - Conception de systèmes temps réel

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

## 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, Grafset. 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT737 - Conception des systèmes parallèles et distribués

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT740 - Programmation parallèle

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

IFT744 - Sujets approfondis en télématique

## Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU CENTRE**  
Faculté des sciences  
**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**  
3-0-6

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.

\* Sujet à changement

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

IFT749 - Sujets choisis en informatique de systèmes

## Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU CENTRE**  
Faculté des sciences  
**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**  
3-0-6

Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en informatique de systèmes.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

IFT769 - Sujets choisis en informatique théorique

## Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU CENTRE**  
Faculté des sciences

## RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en informatique théorique.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

IFT780 - Réseaux neuronaux

## Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU CENTRE**  
Faculté des sciences  
**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**  
3-0-6

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 prédition 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.

## Équivalente(s)

IFT725

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

## IFT785 - Approches orientées objets

### Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU CENTRE**  
Faculté des sciences  
**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**  
3-0-6

### 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.

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

### Contenu

Concepts de base : objet, acteur, agent, classe, message, héritage, délégation, instantiation, clonage, spécialisation, différenciation, classe abstraite, généricté, 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

## IFT789 - Ontologies réalistes – fondements et utilisation

### Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits

**FACULTÉ OU 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

## IFT799 - Science des données

### Sommaire

**CYCLE**  
2e cycle  
**CRÉDITS**  
3 crédits  
**FACULTÉ OU 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT800 - Algorithmique

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

Préalable(s)

IFT436

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT801 - Séminaire de recherche I

## Sommaire

### CYCLE

3e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

1-2-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

IFT802 - Séminaire de recherche II

## Sommaire

### CYCLE

3e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

1-2-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

IFT803 - Séminaire de recherche III

## Sommaire

### CYCLE

3e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

1-2-6

**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.

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)****Doctorat en informatique**

IFT804 - Séminaire de recherche IV

**Sommaire****CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

1-2-6

**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.

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)****Doctorat en informatique**

IFT813 - Modèles hiérarchiques pour l'apprentissage machine des données spatiotemporelles

**Sommaire****CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU 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.

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)****Doctorat en informatique****Maîtrise en génie logiciel****Maîtrise en informatique**

IFT814 - Cryptographie

**Sommaire****CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Connaître les fondements théoriques et être capable d'utiliser correctement les principaux systèmes cryptographiques modernes. Connaître diverses applications de la cryptographie moderne, en particulier pour sécuriser l'information sur les réseaux. Obtenir un aperçu de diverses applications théoriques avancées de la cryptographie.

**Contenu**

Cryptographie classique et moderne. Systèmes à clés privées et à clés publiques. Signature électronique et distribution de clés. Génération pseudo-aléatoire, fonctions de hachage, fonctions à sens unique et portes cachées. Implémentations pratiques. Confidentialité, authentification, identification, intégrité. Lancement de pièce de monnaie, mise-en-gage, transfert à l'aveugle, preuves à divulgation nulle et partage de secret. Introduction au calcul sécuritaire multipartite, à la théorie de l'information et à la cryptographie quantique.

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)****Doctorat en informatique****Maîtrise en génie logiciel****Maîtrise en informatique**

IFT819 - Activités de recherche complémentaire I

**Sommaire****CYCLE**

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU 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*.

\* Sujet à changement

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en informatique

des *Activités de recherche en informatique II*, selon les besoins. Au terme de l'activité, rédaction de son mémoire.

\* Sujet à changement

\* Sujet à changement

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en informatique

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT852 - Séminaire de recherche départemental I

### Sommaire

#### CYCLE

3e cycle

#### CRÉDITS

1 crédit

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer les habiletés nécessaires à la communication scientifique.

#### Contenu

Présentations orales suivies de périodes de questions au cours desquelles l'étudiante ou l'étudiant doit exposer la problématique et la pertinence de son projet de recherche, la méthodologie de recherche et les résultats ainsi que des avenues de recherche futures. Par défaut, la présentation porte sur le projet de recherche de l'étudiante ou de l'étudiant, mais tout autre sujet de recherche en informatique sera également acceptable, le cas échéant.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

IFT853 - Séminaire de recherche départemental II

### Sommaire

#### CYCLE

3e cycle

#### IFT824 - Activités de recherche complémentaire II

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU 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 [USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

Introduction aux fondements de la recherche scientifique en informatique et génie logiciel : types de problèmes (questions théoriques, développement logiciel, études expérimentales, etc.); formulation d'un problème de recherche et des objectifs associés; méthode scientifique pour résoudre un problème de recherche; gestion, organisation et réalisation d'un projet de recherche (recherche bibliographique, contexte, choix de la méthodologie, implémentation, collecte et gestion des données, évaluation, communication des résultats, critique du travail et réflexion sur les perspectives); outils pour la recherche bibliographique; communication des résultats. Éthique, intégrité et propriété intellectuelle. Enjeux contemporains en recherche scientifique : reproductibilité des résultats, science ouverte, et responsabilité sociale des chercheuses et chercheurs.

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

**Cible(s) de formation**

Développer les habiletés nécessaires à la communication scientifique.

**Contenu**

Présentations orales suivies de périodes de questions au cours desquelles l'étudiante ou l'étudiant doit exposer la problématique et la pertinence de son projet de recherche, la méthodologie de recherche et les résultats ainsi que des avenues de recherche futures. Par défaut, la présentation porte sur le projet de recherche de l'étudiante ou de l'étudiant, mais tout autre sujet de recherche en informatique sera également acceptable, le cas échéant.

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**[Doctorat en informatique](#)**IFT870 - Forage de données****Sommaire****CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU 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, [USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

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.

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**[Doctorat en informatique](#)[Maîtrise en génie informatique](#)[Maîtrise en génie logiciel](#)[Maîtrise en informatique](#)**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**[Doctorat en informatique](#)**IFT889 - Proposition de thèse****Sommaire****CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

6 crédits

**FACULTÉ OU 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](#)

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**[Doctorat en informatique](#)**IFT891 - Activités de recherche I****Sommaire****CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

9 crédits

**FACULTÉ OU 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.

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**

Doctorat en informatique

IFT892 - Activités de recherche II

**Sommaire**

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

9 crédits

**FACULTÉ OU 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.

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**

Doctorat en informatique

IFT893 - Activités de recherche III

**Sommaire**

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

9 crédits

**FACULTÉ OU 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.

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**

Doctorat en informatique

IFT896 - Activités de recherche IV

**Sommaire**

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

11 crédits

**FACULTÉ OU 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.

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**

Doctorat en informatique

IFT899 - Thèse

**Sommaire**

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

25 crédits

**FACULTÉ OU 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

IGL709 - Sujets choisis en génie logiciel

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Approfondir un sujet choisi en génie logiciel afin de bien le maîtriser.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IGL710 - Méthodes formelles en génie logiciel

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IGL711 - Techniques et outils de développement

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-4

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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IGL752 - Techniques de vérification et de validation

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Connaître les principales approches utilisées dans les techniques de vérification et de validation.

### Contenu

Rappel sur la logique des prédictats 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IGL754 - Gestion de projets

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

## 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.

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

temps réel

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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 nuageurs. Gestion des ombres, gestion de la visibilité de scènes complexes, diverses applications des textures. Lectures additionnelles et séminaires.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IMN706 - Animation et rendu

IMN707 - Interactions visuelles numériques

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IMN708 - Reconstruction et analyse d'images médicales

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

IMN709 - Transmission et codage des médias numériques

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IMN710 - Synthèse d'images avancée

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IMN714 - Extraction de caractéristiques d'images médicales

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Connaître, approfondir et implanter les concepts reliés à l'extraction de caractéristiques d'images médicales, en particulier les caractéristiques reliées au domaine de la radiométrie.

## Contenu

Introduction à l'analyse d'images médicales 3D et outils d'analyse. Acquisition et format des données d'imagerie médicale.

Prétraitement d'images médicales pour l'extraction de caractéristiques. Filtres pour l'extraction de caractéristiques d'images médicales. Extraction de caractéristiques d'images médicales. Évaluation de la robustesse des caractéristiques d'images médicales. Utilisation des caractéristiques d'images médicales en médecine.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IMN715 - Sujets choisis en infographie

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

IMN716 - Sujets choisis en vision artificielle

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

IMN729 - Moteurs physiques d'animation

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences	<b>RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL</b> 3-0-6	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.
Cible(s) de formation	Cible(s) de formation	Contenu
Maîtriser les principes de l'animation physique dans l'optique de construire des simulations interactives pouvant, par exemple, être utilisées dans les moteurs physiques de jeux vidéo et simulateurs de formation. Utiliser des méthodes numériques pour l'intégration dans le temps de modèles 3D pour des objets rigides, élastiques et des fluides.	Connaître et approfondir les concepts utilisés en visualisation; réaliser une application de visualisation dans le domaine de l'imagerie médicale.	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.
Contenu	Contenu	<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>
Introduction à l'animation standard par poses clés et animation physique. Introduction aux mécaniques Lagrangiennes et intégration d'énergies infinitésimales dans des modèles à éléments discrets. Structures d'accélération pour détection de collision et méthodes de gestion de collisions. Méthodes numériques pour l'intégration dans le temps et résolution de systèmes linéarisés par expansion de Taylor. Simulations de modèles élastiques, d'objets rigides et de fluides.	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, glyphs) et continues (isocontours et isosurfaces, lignes de courant). Contextes d'application : imagerie médicale, sciences du vivant. Lectures scientifiques et projet de session.	<a href="#">Doctorat en informatique</a> <a href="#">Maîtrise en génie logiciel</a> <a href="#">Maîtrise en génie électrique</a> <a href="#">Maîtrise en informatique</a> <a href="#">Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale</a>
Préalable(s)	<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>	<b>IMN769 - Vision tridimensionnelle</b>
(IMN305 ou IMN401) et (MAT417) Cette activité pédagogique s'adresse aux personnes inscrites dans un programme de premier cycle.	<a href="#">Doctorat en informatique</a> <a href="#">Maîtrise en génie logiciel</a> <a href="#">Maîtrise en génie électrique</a> <a href="#">Maîtrise en informatique</a> <a href="#">Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale</a>	<b>Sommaire</b>
* Sujet à changement	IMN764 - Méthodes mathématiques du traitement du signal	<b>CYCLE</b> 2e cycle
<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>	<b>Sommaire</b>	<b>CRÉDITS</b> 3 crédits
<a href="#">Doctorat en informatique</a> <a href="#">Maîtrise en génie logiciel</a> <a href="#">Maîtrise en informatique</a>	<b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences	<b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences
IMN731 - Visualisation	<b>RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL</b> 3-0-6	<b>RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL</b> 3-0-6
<b>Sommaire</b>	Cible(s) de formation	Cible(s) de formation
<b>CYCLE</b> 2e cycle	Faculté des sciences	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.
<b>CRÉDITS</b> 3 crédits	<b>RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL</b> 3-0-6	
<b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences	Cible(s) de formation	
USherbrooke.ca/admission	Maîtriser et appliquer les outils	

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

IMN801 - Séminaire de recherche en imagerie numérique I

## Sommaire

### CYCLE

3e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique

## (cours)

Doctorat en informatique

IMN802 - Séminaire de recherche en imagerie numérique II

## Sommaire

### CYCLE

3e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

IMN803 - Séminaire de recherche en imagerie numérique III

## Sommaire

### CYCLE

3e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

IMN804 - Séminaire de recherche en imagerie numérique IV

## Sommaire

### CYCLE

3e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

INF802 - Planification et prévention en sécurité des TI

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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 ( ); 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en génie logiciel

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en sécurité informatique

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en technologies de l'information

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet prévention

INF803 - Sécurité des systèmes

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en sécurité informatique

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet prévention

INF804 - Sécurité des logiciels

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en génie logiciel

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en sécurité informatique

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet prévention

Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet réaction

INF805 - Introduction aux attaques informatiques

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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. Connaitre 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en sécurité informatique

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en technologies de l'information

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet réaction

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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en sécurité informatique

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet prévention

Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet réaction

cours d'opération (*forensic live*), mémoire et statique des disques durs. Ingénierie inverse.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en sécurité informatique

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en technologies de l'information

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet réaction

## INF806 - Système et réseau

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU 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, SGDB, routeurs,

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

## INF807 - Criminalistique en sécurité des TI

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU 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. Introduction aux outils de criminalistique en

INF808 - Réaction aux attaques et analyses des attaques

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU 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.

#### Préalable(s)

INF805

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en sécurité informatique

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet réaction

INF809 - Architecture de sécurité

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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 (<sup>zero trust</sup>) se traduisent comment dans la pratique) : , modèle d'accès, isolation, DICAI. 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 Archimate tool).

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette

USherbrooke.ca/admission

## activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en génie logiciel

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en sécurité informatique

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet prévention

Microprogramme de 2e cycle en sécurité informatique - volet réaction

INF881 - Technologies d'immersion virtuelle

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en génie logiciel

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

MAT711 - Théorie des catégories

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT712 - Mesure et intégration

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

#### 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.

\* Sujet à changement

#### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

#### Cible(s) de formation

Développer l'intégrale de Lebesgue et obtenir ses propriétés.

\* Sujet à changement

#### Contenu

Théorie abstraite de l'intégration. Mesures de Borel et théorème de représentation de Riesz. Espaces Lp. Mesures complexes et théorème de Radon-Nikodym. Intégration sur les espaces produits et le théorème de Fubini. Différentiation.

\* Sujet à changement

#### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

#### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT728 - Sujets choisis en algèbre

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

##### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

#### MAT723 - Topologie générale

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

##### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

#### 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.

\* Sujet à changement

#### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

#### MAT721 - Algèbre non commutative

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

##### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les théorèmes de structures des modules et des catégories de modules.

#### 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.

MAT729 - Algèbre commutative et géométrie algébrique

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### 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.

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.

### 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.

### Contenu

Groupes finis, les théorèmes de Sylow, groupes résolvables, groupes nilpotents, extensions de groupes, groupes libres et produits libres de groupes, représentations linéaires des groupes finis, caractères, représentations de dimension un, représentations induites.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

MAT737 - Surfaces de Riemann

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### MAT736 - Algèbre homologique

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### 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

### MAT731 - Groupes et représentations des groupes

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

MAT745 - Analyse fonctionnelle I

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

### 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

MAT748 - Sujets choisis en analyse

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

### 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

MAT749 - Équations aux dérivées partielles

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

### 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en informatique](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

MAT761 - Théorie des codes

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

### 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

## MAT813 - Topologie algébrique

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### 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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en informatique](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

MAT847 - Variétés différentiables et groupes de Lie

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### 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  $GL(n, R)$ . Groupe linéaire adjoint.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

	<b>RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL</b> 3-0-6	* Sujet à changement
STT701 - Probabilités	<b>Cible(s) de formation</b>  Maîtriser un certain nombre de sujets dont les applications dans divers domaines permettent de modéliser des situations complexes.	<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>  Doctorat en informatique Doctorat en mathématiques Maîtrise en mathématiques
<b>Sommaire</b>  <b>CYCLE</b> 2e cycle  <b>CRÉDITS</b> 3 crédits  <b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences  <b>RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL</b> 3-0-6	<b>Contenu</b>  Analyse en composantes principales. Analyse des corrélations canoniques et régression multidimensionnelle. Analyse des correspondances. Discrimination. Classification. Analyse factorielle d'opérateurs.	STT718 - Sujets choisis en statistique I
<b>Cible(s) de formation</b>  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.	 * Sujet à changement	<b>Sommaire</b>  <b>CYCLE</b> 2e cycle  <b>CRÉDITS</b> 3 crédits  <b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences  <b>RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL</b> 3-0-6
<b>Contenu</b>  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.	 Doctorat en informatique Doctorat en mathématiques Maîtrise en informatique Maîtrise en mathématiques	<b>Contenu</b>  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.
* Sujet à changement		 * Sujet à changement
<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>  Doctorat en informatique Doctorat en mathématiques Maîtrise en mathématiques	<b>STT708 - Sujets choisis en probabilités</b>	<b>Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)</b>  Doctorat en informatique Doctorat en mathématiques Maîtrise en informatique Maîtrise en mathématiques
STT707 - Analyse des données	<b>Sommaire</b>  <b>CYCLE</b> 2e cycle  <b>CRÉDITS</b> 3 crédits  <b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences  <b>RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL</b> 3-0-6	STT721 - Tests d'hypothèses
<b>Sommaire</b>  <b>CYCLE</b> 2e cycle  <b>CRÉDITS</b> 3 crédits  <b>FACULTÉ OU CENTRE</b> Faculté des sciences  USherbrooke.ca/admission	<b>Contenu</b>  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.	<b>Sommaire</b>  <b>CYCLE</b> 2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

**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.

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**[Doctorat en informatique](#)[Doctorat en mathématiques](#)[Maîtrise en mathématiques](#)

bayésienne.

**Contenu**

Concepts de base d'un problème de décision statistique et d'analyse bayésienne. Lois *a priori* et *aposteriori*. 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.

\* Sujet à changement

processus linéaires. Lissage des estimateurs spectraux.

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**[Doctorat en informatique](#)[Doctorat en mathématiques](#)[Maîtrise en informatique](#)[Maîtrise en mathématiques](#)

STT751 - Statistique mathématique

**Sommaire****CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

**Cible(s) de formation****Cible(s) de formation**

Compléter et approfondir ses connaissances en statistique mathématique.

**Sommaire****CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

**Cible(s) de formation**

Approfondir ses connaissances en statistique en utilisant l'approche de la théorie de la décision statistique et de l'analyse

**Sommaire****CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

**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

**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.

\* Sujet à changement

**Programmes offrant cette  
activité pédagogique  
(cours)**

Doctorat en informatique  
Doctorat en mathématiques

Maîtrise en informatique  
Maîtrise en mathématiques