

## FACULTÉ DES SCIENCES

# Maîtrise en mathématiques

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 31 mars 2022. L'Université se réserve le droit de modifier ses programmes sans préavis.

## PRÉSENTATION

### Sommaire\*

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

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

45 crédits

**GRADE**

Maître ès sciences

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en régime régulier

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en échange

Possibilité de double diplomation

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## Renseignements

- 819 821-8091
- 819 821-7189 (télécopieur)
- [mathematiques@USherbrooke.ca](mailto:mathematiques@USherbrooke.ca)
- [Site Internet](#)

## DESCRIPTION DES CHEMINEMENTS

La maîtrise en mathématiques offre trois cheminements :

- un cheminement de type recherche en mathématiques;
- un cheminement de type recherche en statistique;
- un cheminement en biostatistique avec stage en milieu de recherche.

Le cheminement en biostatistique avec stage en milieu de recherche est offert conjointement avec l'Université de Montpellier. Dans ce cas, l'étudiante ou l'étudiant :

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

- suit environ la moitié de ses activités pédagogiques dans chacune des deux universités, selon un parcours établi au moment de sa première inscription et accepté par le Comité des études supérieures de la Faculté;
- s'assure dès le début de son programme d'une direction conjointe à l'Université de Sherbrooke et à l'Université de Montpellier.

Le cheminement en biostatistique avec stage en milieu de recherche est bidualmant.

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir ses connaissances en mathématiques;
- d'amorcer une spécialisation dans un secteur de cette science;
- de s'initier à la recherche et, le cas échéant, d'appliquer les mathématiques aux sciences physiques, aux sciences humaines ou aux sciences de la gestion;
- d'acquérir une méthode de recherche, grâce à l'élaboration et à la réalisation d'un projet de recherche sous la supervision d'une directrice ou d'un directeur de recherche;
- de développer la rigueur et le sens critique par l'analyse et la rédaction de textes scientifiques;
- de développer un esprit de synthèse et une certaine curiosité intellectuelle qui l'aideront à s'adapter continuellement dans un domaine en évolution rapide;
- de développer sa capacité d'écoute, de même que son expression orale et écrite, de façon à s'assurer une communication efficace avec les personnes qui feront appel à ses services.

## Objectif(s) spécifique(s)

### **Du cheminement en biostatistique avec stage en milieu de recherche**

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de s'initier à la recherche en vue d'éventuelles études doctorales en biostatistique;
- de se former en tant que statisticienne ou statisticien de haut niveau pour des organismes de recherche et des entreprises notamment dans le domaine de la médecine, de l'agronomie, de l'écologie et des sciences environnementales.

## DOMAINES DE RECHERCHE

Algèbre

Analyse

Biostatistique

Géométrie et topologie

Physique mathématique

Statistique et probabilités

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Cheminement de type recherche en mathématiques

- 22 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux cheminements de type recherche
- 8 crédits d'activités pédagogiques obligatoires propres au cheminement en mathématiques
- 15 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement en mathématiques

### **Activités pédagogiques obligatoires**

## Activités communes aux cheminements de type recherche - 22 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT790	Séminaire de maîtrise - 3 crédits
MAT796	Présentation de mémoire - 7 crédits
MAT797	Mémoire - 12 crédits

## Activités propres au cheminement en mathématiques - 8 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT793	Activités de recherche I - 4 crédits
MAT794	Activités de recherche II - 4 crédits

## Activités pédagogiques à option - 15 crédits

De six à quinze crédits d'activités pédagogiques choisies dans au moins deux blocs parmi les blocs A, B et C.

### BLOC A

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT721	Algèbre non commutative - 3 crédits
MAT729	Algèbre commutative et géométrie algébrique - 3 crédits

**NOTE :** Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du Comité des études supérieures du Département, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir pour au plus trois crédits d'activités pédagogiques offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle de l'Université de Sherbrooke et qui ne lui ont pas été créditées.

### BLOC B

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT712	Mesure et intégration - 3 crédits
MAT737	Surfaces de Riemann - 3 crédits
MAT745	Analyse fonctionnelle I - 3 crédits

### BLOC C

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
STT701	Probabilités - 3 crédits
STT751	Statistique mathématique - 3 crédits

### BLOC D

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

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT711	Théorie des catégories - 3 crédits
MAT714	Méthodes numériques - 3 crédits
MAT723	Topologie générale - 3 crédits
MAT728	Sujets choisis en algèbre - 3 crédits
MAT731	Groupes et représentations des groupes - 3 crédits
MAT736	Algèbre homologique - 3 crédits
MAT744	Géométrie computationnelle - 3 crédits
MAT748	Sujets choisis en analyse - 3 crédits
MAT749	Équations aux dérivées partielles - 3 crédits
MAT761	Théorie des codes - 3 crédits
MAT775	Sujets choisis en géométrie - 3 crédits
MAT776	Sujets choisis en topologie - 3 crédits
MAT777	Sujets choisis en algèbre II - 3 crédits
MAT801	Séminaire de recherche I - 3 crédits
MAT813	Topologie algébrique - 3 crédits
MAT821	Représentations des algèbres - 3 crédits
MAT847	Variétés différentiables et groupes de Lie - 3 crédits
ROP771	Programmation mathématique - 3 crédits
ROP831	Algorithmes en programmation non linéaire - 3 crédits
STT705	Analyse de survie - 3 crédits
STT707	Analyse des données - 3 crédits
STT708	Sujets choisis en probabilités - 3 crédits
STT716	Statistique non paramétrique - 3 crédits
STT718	Sujets choisis en statistique I - 3 crédits
STT721	Tests d'hypothèses - 3 crédits
STT722	Théorie de la décision - 3 crédits
STT723	Séries chronologiques - 3 crédits
STT760	Mathématiques pour l'intelligence artificielle - 3 crédits

## Cheminement de type recherche en statistique

- 22 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux cheminements de type recherche
- 8 crédits d'activités pédagogiques obligatoires propres au cheminement en statistique
- 15 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement en statistique

### Activités pédagogiques obligatoires

#### Activités communes aux cheminements de type recherche - 22 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT790	Séminaire de maîtrise - 3 crédits
MAT796	Présentation de mémoire - 7 crédits
MAT797	Mémoire - 12 crédits

#### Activités propres au cheminement en statistique - 8 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
STT793	Activités de recherche I - 4 crédits
STT794	Activités de recherche II - 4 crédits

## Activités pédagogiques à option - 15 crédits

De six à neuf crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les blocs A, B et C dont au moins trois crédits des blocs A, B et au moins trois crédits du bloc C.

### BLOC A

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT721	Algèbre non commutative - 3 crédits
MAT729	Algèbre commutative et géométrie algébrique - 3 crédits

**NOTE :** Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du Comité des études supérieures du Département, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir pour au plus trois crédits d'activités pédagogiques offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle de l'Université de Sherbrooke et qui ne lui ont pas déjà été créditées.

### BLOC B

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT712	Mesure et intégration - 3 crédits
MAT737	Surfaces de Riemann - 3 crédits
MAT745	Analyse fonctionnelle I - 3 crédits

### BLOC C

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
STT701	Probabilités - 3 crédits
STT751	Statistique mathématique - 3 crédits

### BLOC D

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

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
ECN802	Économétrie II - 3 crédits
MAT801	Séminaire de recherche I - 3 crédits
STT705	Analyse de survie - 3 crédits
STT707	Analyse des données - 3 crédits
STT708	Sujets choisis en probabilités - 3 crédits
STT716	Statistique non paramétrique - 3 crédits
STT718	Sujets choisis en statistique I - 3 crédits
STT721	Tests d'hypothèses - 3 crédits
STT722	Théorie de la décision - 3 crédits
STT723	Séries chronologiques - 3 crédits
STT760	Mathématiques pour l'intelligence artificielle - 3 crédits

## Cheminement en biostatistique avec stage en milieu de recherche

- 15 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement de type cours en biostatistique avec stage en milieu de recherche
- 30 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement de type cours en biostatistique avec stage en milieu de recherche

## Activités pédagogiques obligatoires - 15 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT780	Stage - 3 crédits
MAT781	Activités de recherche - 3 crédits
MAT785	Essai de type recherche - 6 crédits
MAT790	Séminaire de maîtrise - 3 crédits

## Activités pédagogiques à option - 30 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT712	Mesure et intégration - 3 crédits
MAT721	Algèbre non commutative - 3 crédits
MAT745	Analyse fonctionnelle I - 3 crédits
MMT700	Modélisation stochastique en biologie - 3 crédits
MMT701	Statistiques spatiales et géostatistique - 3 crédits
MMT702	Apprentissage statistique - 3 crédits
MMT703	Statistique des valeurs extrêmes - 3 crédits
MMT704	Méthodes paramétriques en biostatistique - 3 crédits
MMT705	Modèles stochastiques appliqués en médecine - 3 crédits
MMT706	Méthodes statistiques multivariées - 3 crédits
MMT707	Statistique bayésienne - 3 crédits
MMT708	Outils fonctionnels en statistique - 3 crédits
MMT709	Équations différentielles stochastiques - 3 crédits
MMT710	Processus et applications en médecine - 3 crédits
MMT711	Méthodes statistiques pour la génétique - 3 crédits
MMT712	Modèles dynamiques stochastiques - 3 crédits
MMT713	Statistique sur les variétés - 3 crédits
ROP771	Programmation mathématique - 3 crédits
STT701	Probabilités - 3 crédits
STT705	Analyse de survie - 3 crédits
STT707	Analyse des données - 3 crédits
STT708	Sujets choisis en probabilités - 3 crédits
STT716	Statistique non paramétrique - 3 crédits
STT718	Sujets choisis en statistique I - 3 crédits
STT721	Tests d'hypothèses - 3 crédits
STT722	Théorie de la décision - 3 crédits
STT723	Séries chronologiques - 3 crédits
STT751	Statistique mathématique - 3 crédits
STT760	Mathématiques pour l'intelligence artificielle - 3 crédits

NOTE : Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du Comité des études supérieures du Département, l'étudiante ou l'étudiant peut choisir pour au plus trois crédits d'activités pédagogiques offertes dans un autre programme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle de l'Université de Sherbrooke et qui ne lui ont pas déjà été créditées.

NOTE : Les activités pédagogiques MMT700 à MMT713 sont offertes à l'Université de Montpellier.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### LIEU(X) DE FORMATION ET TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Tous les cheminements sont offerts à Sherbrooke :

- les cheminements de type recherche sont offerts aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été;
- le cheminement en biostatistique avec stage en milieu de recherche est offert aux trimestres d'automne et d'hiver.

## Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en mathématiques, en statistique, en recherche opérationnelle ou l'équivalent.

## Condition(s) particulière(s)

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

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

## Document(s) requis pour l'admission

- Tous les relevés de notes et diplômes universitaires;
- Trois lettres de recommandation selon le formulaire [Rapport confidentiel](#). Les répondantes et répondants doivent faire parvenir leur rapport par courriel à l'adresse indiquée sur le formulaire. **Pour être jugés « valides », les rapports doivent être transmis d'une adresse courriel professionnelle. Aucune lettre en provenance d'adresses Gmail, Hotmail ou autres courriels personnels ne sera reconnue;**
- Un curriculum vitæ.

## 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

La maîtrise en mathématiques de l'UdeS vous permet d'approfondir vos connaissances en mathématiques. C'est une initiation à la recherche qui vous donne l'occasion d'amorcer une spécialisation dans une des grandes disciplines des mathématiques, que ce soit dans le domaine de l'algèbre, de l'analyse, de l'imagerie numérique, de la statistique et de l'optimisation. Vous suivrez habituellement cinq cours, participerez à des séminaires hebdomadaires et donnerez quelques conférences durant vos études qui sont d'une durée moyenne de six sessions (deux années).

Vous pouvez opter pour un des deux cheminement de type recherche, avec mémoire, ou pour le cheminement de type cours en biostatistique, sans mémoire. La maîtrise est offerte à Sherbrooke en régime régulier ou en partenariat, à temps complet.

### Les forces du programme

- Option de deux cheminement de type recherche et d'un

cheminement de type cours avec stage

- Plusieurs domaines de recherche disponibles
- Possibilité de financement
- Département dynamique, à dimension humaine

### À propos des cheminements

La maîtrise en mathématiques permet quatre cheminements :

- Deux cheminements de type recherche (avec mémoire) : l'un en mathématiques, l'autre en statistique.
- Un cheminement de type cours (sans mémoire) en biostatistique avec stage en milieu de recherche.

### Secteurs d'emploi

[Perspectives de carrières en mathématiques](#)

# LA RECHERCHE

## Environnement de recherche

- Le Département de mathématiques compte sur une vingtaine de professeurs et professeurs habilités à superviser des mémoires et thèses.
- La recherche au Département de mathématiques s'effectue dans quatre principaux axes :
  - Les structures algébriques
  - Les statistiques et la prospection de données
  - L'imagerie, la vision et les réseaux de neurones
  - La théorie de la décision statistique et la statistique bayésienne
- Le corps professoral du Département publie des rapports de recherche et des articles
- Possibilité de participation à des congrès
- Programme de valorisation des travaux étudiants
- La Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke possède des infrastructures et équipements de première catégorie, dont 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 parmi les plus puissantes au Canada.

## Financement et bourses

Des bourses pour faciliter vos études aux cycles supérieurs :

- [Bourses de la Faculté des sciences et du Département de mathématiques de l'Université de Sherbrooke](#)
- [Répertoire des bourses de l'UdeS](#)
- [Bourses du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada \(CRSNG\)](#)
- [Bourses de l'Institut des sciences mathématiques \(ISM\)](#)
- [Autres possibilités de financement](#)

## Expertise du corps professoral

- [Répertoire des professeurs de l'UdeS](#)
- [Répertoire du corps professoral du département de mathématiques](#)

## Regroupements de recherche

- [Centre de recherche en structures algébriques et géométriques \(SAG\)](#)
  - [Autres regroupements de recherche de la Faculté des sciences](#)
- Mémoires et thèses d'étudiantes et d'étudiants

[Savoir UdeS](#)

# INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

---

## ECN802 - Économétrie II

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les méthodes économétriques spécialisées pour des bases de données et modèles particuliers. Parfaire les connaissances théoriques de la modélisation économétrique.

#### Contenu

Modèles de régression non linéaires et régressions artificielles. Étude approfondie de la méthode du maximum de vraisemblance et de certaines de ses applications. Le problème des instruments faibles. Estimation GMM et matrices de covariance HAC. Méthodes d'estimation basées sur des simulations. Estimation semi et non paramétrique. Processus aléatoires univariés et multivariés. Racine unitaire et cointégration. Hétéroscédasticité conditionnelle autorégressive.

#### Antérieure(s)

ECN702

#### Équivalente(s)

EC05253

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en économie du développement](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

[Maîtrise en économie](#)

---

## MAT711 - Théorie des catégories

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/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.

### 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/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

#### Cible(s) de formation

Développer l'intégrale de Lebesgue et obtenir ses propriétés.

#### Contenu

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

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

---

## MAT714 - Méthodes numériques

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

## Cible(s) de formation

Acquérir une expertise technique et une capacité à utiliser, implanter et développer des méthodes mathématiques basées sur l'arithmétique par intervalles; en conséquence, renforcer sa compréhension des méthodes numériques et mathématiques basées sur l'arithmétique habituelle.

## Contenu

Méthodes numériques classiques revues et augmentées au moyen de l'analyse par intervalles. Application aux problèmes d'optimisation, notamment sous critères multiples.

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

## MAT721 - Algèbre non commutative

**Sommaire****CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

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

## Cible(s) de formation

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

## Contenu

Algèbres et modules. Modules simples et le théorème de Jordan-Hölder. Modules semi-simples et les théorèmes de Wedderburn-Artin. Modules indécomposables et le théorème de Krull-Schmidt. Modules projectifs et injectifs. Le produit tensoriel. Notions d'algèbre multilinéaire. Équivalence et dualité des catégories de modules.

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

## MAT723 - Topologie générale

**Sommaire****CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

## 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.

**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/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.

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

# MAT729 - Algèbre commutative et géométrie algébrique

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## 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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

# MAT731 - Groupes et représentations des groupes

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

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

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.

## Contenu

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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

# MAT736 - Algèbre homologique

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Connaître et maîtriser les techniques homologiques de calcul algébrique; savoir les appliquer dans divers domaines de l'algèbre, de la topologie algébrique ou de la géométrie algébrique.

## Contenu

Catégories et foncteurs, anneaux et modules. Les foncteurs Hom et produit tensoriel, exactitude et adjonction. Modules libres, projectifs et injectifs. Anneaux définis par leurs propriétés homologiques. Foncteurs dérivés, foncteurs d'extension et de torsion. Dimensions homologiques de modules et d'anneaux. Homologie et cohomologie des algèbres.

## 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/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 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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

## MAT744 - Géométrie computationnelle

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts reliés à la géométrie computationnelle en vue des applications dans des domaines connexes.

#### Contenu

Triangulation de polygones. Partitionnement de polygones. Enveloppe convexe dans le plan et dans l'espace. Diagramme de Voronoï. Arrangements. Recherche de points particuliers et intersections de figures.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

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

[Maîtrise en informatique](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

## MAT745 - Analyse fonctionnelle I

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/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. Fonctions 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.

## 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/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.

## 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/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-Kovalevskaja. Étude d'équations classiques : équations de Laplace, de Poisson, de la chaleur et des ondes.

## 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/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 auto-duaux et théorie des invariants.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

## MAT775 - Sujets choisis en géométrie

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

4-0-5

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec un domaine de la géométrie privilégié par des travaux de recherche récents.

## Contenu

Le sujet traité dépend de l'intérêt des étudiantes et étudiants et des personnes-ressources au Département.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

## MAT776 - Sujets choisis en topologie

## Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

4-0-5

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec un domaine de la topologie 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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

## MAT777 - Sujets choisis en algèbre II

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

4-0-5

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec des notions mathématiques ne faisant pas partie du cursus universitaire habituel. Être au courant de quelques sujets et techniques utilisés et

étudiés en recherche contemporaine.

## Contenu

Sujets traités en fonction des développements récents en algèbre et en fonction des sujets de recherche des étudiantes et étudiants de même que des personnes-ressources du Département.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

---

## MAT780 - Stage

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique une méthodologie et aborder une réflexion sur un problème de recherche scientifique.

### Contenu

Le travail de l'étudiante ou de l'étudiant comporte les étapes suivantes : précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet. Au terme de l'activité, l'étudiante ou l'étudiant est autorisé à rédiger un essai de type recherche.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

---

## MAT781 - Activités de USherbrooke.ca/admission

## recherche

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Le travail de l'étudiante ou de l'étudiant comporte les étapes suivantes: recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes, définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail, élaboration de la méthodologie à être utilisée. À la fin de cette activité, l'étudiante ou l'étudiant doit déposer un plan préliminaire de sa recherche.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

---

## MAT785 - Essai de type recherche

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

6 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Écrire un essai de type recherche.

## Contenu

Rédaction d'un essai de type recherche décrivant les résultats obtenus au cours du stage de recherche et démontrant l'acquisition d'aptitudes à poser un problème, à en faire l'analyse et à proposer des solutions appropriées.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

---

## MAT790 - Séminaire de maîtrise

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Critiquer et évaluer des présentations scientifiques; réaliser une présentation orale.

### Contenu

Le travail de la candidate ou du candidat comporte les étapes suivantes : participation à un séminaire de recherche dans son domaine, prise et rédaction de notes pour une présentation, réalisation d'une présentation orale.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

---

## MAT793 - Activités de recherche I

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

**CRÉDITS**

4 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

Contenu

Le travail de la candidate ou du candidat comporte les étapes suivantes : recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes, définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail, élaboration de la méthodologie à être utilisée. À la fin de cette activité, l'étudiante ou l'étudiant doit déposer un plan préliminaire de sa recherche.

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

Maîtrise en mathématiques

---

MAT794 - Activités de recherche II

**Sommaire**

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

4 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche scientifique.

Contenu

Le travail de la candidate ou du candidat comporte les étapes suivantes: précision de

la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet. Au terme de l'activité, l'étudiante ou l'étudiant est autorisé à rédiger son mémoire.

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

Maîtrise en mathématiques

---

MAT796 - Présentation de mémoire

**Sommaire**

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

7 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Exposer et défendre un travail de recherche.

Contenu

Présentation du contenu du mémoire lors d'un séminaire public. Cet exposé a lieu au plus tard au moment du dépôt officiel.

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

Maîtrise en mathématiques

---

MAT797 - Mémoire

**Sommaire**

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

12 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Écrire un mémoire de maîtrise.

Contenu

Rédaction d'un mémoire décrivant les résultats obtenus au cours d'activités de recherche et démontrant l'acquisition d'aptitudes à poser un problème, à en faire l'analyse et à proposer des solutions appropriées.

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

Maîtrise en mathématiques

---

MAT801 - Séminaire de recherche I

**Sommaire**

**CYCLE**

3e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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.

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

Maîtrise en mathématiques

---

# MAT813 - Topologie algébrique

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/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.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en informatique](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

# MAT821 - Représentations des algèbres

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

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

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Connaître les méthodes modernes de théorie des représentations des algèbres de dimension finie sur un corps; acquérir le plus large éventail possible de résultats et de méthodes.

### Contenu

Carquois d'une algèbre, représentations d'algèbres héréditaires, théorie d'Auslander - Reiten, ensembles partiellement ordonnés et catégories d'espaces vectoriels, revêtements d'une algèbre, algèbres auto-injectives, théorie de l'inclinaison.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

# MAT847 - Variétés différentiables et groupes de Lie

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/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.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

# MMT700 - Modélisation stochastique en biologie

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les processus markoviens, l'algorithme EM et la sélection de modèles.

### Contenu

Grandes familles de processus stochastiques : processus de renouvellement

et différentes classes de processus markoviens et semi-markoviens. Chaînes de Markov d'ordre variable, processus agrégés, chaînes de Markov cachées. Données biologiques structurées en séquences ou en arborescences, processus de renouvellement et processus semi markoviens, applications aux données incomplètes. L'algorithme EM et ses variantes stochastiques.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

### MMT701 - Statistiques spatiales et géostatistique

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Développer son autonomie dans l'utilisation des méthodes de géostatistique dans des contextes appliqués en agriculture, en environnement ou en épidémiologie.

#### Contenu

Variables régionalisées, modèles de champs aléatoires, hypothèses, variogrammes, fonctions de covariances spatiales, variogrammes empiriques, analyse structurale, modèles de variogrammes et estimation, anisotropies, échantillonnage spatial. Krigeage simple et ordinaire, système de pondérations, erreur de prédiction, validation croisée. Géostatistique dans le cadre non stationnaire : krigeage universel, Falk, krigeage avec dérive externe. Simulation de champs aléatoires, simulation conditionnelle.

## Programmes offrant cette

## activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

### MMT702 - Apprentissage statistique

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts et méthodes statistiques de l'apprentissage, dont l'importance s'est considérablement accrue au cours de la dernière décennie.

#### Contenu

Notions générales de l'apprentissage statistique. Classification binaire : théorie, estimation et applications. Fouille de textes ou d'images, reconstruction des réseaux génétiques, puces ADN.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

### MMT703 - Statistique des valeurs extrêmes

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Présenter les principales notions de la théorie des valeurs extrêmes et les modélisations utilisées en statistique des extrêmes.

#### Contenu

Comportement stochastique des extrêmes d'échantillon. Cadres univarié, multivarié, stationnaires et non stationnaires, modélisation de processus temporels ou spatiaux. Applications.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

### MMT704 - Méthodes paramétriques en biostatistique

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Présenter de façon rigoureuse les outils de base de l'inférence statistique (estimateurs, tests d'hypothèses) pour les modèles paramétriques en biostatistique.

#### Contenu

Rappels : modes de convergence, méthodes d'estimation classique : moments et evm, tests. Application à l'analyse de données discrètes : tables de contingence et modèles log-linéaires. Tests d'adéquation : (khi-deux, Kolmogorov, de type Cramér von Mises, tests lisses, généralisations pour la régression. Régression linéaire et non linéaire : inférence. Modèles GLM et régression logistique. Modèles poissonniens et de Gamma. Sélection de modèle : méthodes AIC, BIC, vraisemblance maximale.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

### MMT705 - Modèles stochastiques appliqués en médecine

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir un certain nombre d'outils statistiques pour l'analyse de données issues du contexte médical.

#### Contenu

Analyse des données de survie avec l'étude de la censure, modèles paramétriques, non paramétriques et semi-paramétriques. Mélanges de lois, méthodes de partitionnement, modèles non linéaires et des modèles multi-états. U-statistiques et modèles à risques compétitifs. Étude d'événements ponctuels de  $R^p$ ; méta-analyses d'études cliniques; analyse de données génétiques.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

### MMT706 - Méthodes statistiques multivariées

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

USherbrooke.ca/admission

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître un ensemble de techniques pour traiter des données multivariées et se familiariser avec des applications, notamment en agronomie et en biologie.

#### Contenu

Compléments de calcul matriciel (dérivation matricielle, recherche d'extrema libres et liés, inverses généralisés). Méthodes traditionnelles de l'analyse multivariée (ACP, AFC, PM); théorèmes d'optimalité associés. Méthodes mettant en jeu deux tableaux, méthodes de prédiction (ACP, AFD, PLS), méthodologies de recherche de co-information (AC et AIBT). Techniques à tableaux multiples avec STATIS, ACIMOG, DO-ACT.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

### MMT707 - Statistique bayésienne

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec l'étude théorique ainsi que la mise en pratique de méthodes bayésiennes non paramétriques pour l'estimation d'une distribution de probabilité et la régression.

#### Contenu

Estimation, distributions *a priori*, étude du

processus de Dirichlet, arbres de Polya. Applications aux processus gaussiens, le design optimal en régression et l'analyse numérique bayésienne. Méthodes MCMC (Monte Carlo Markov Chain) et utilisation de R.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

### MMT708 - Outils fonctionnels en statistique

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir des notions de base dans un certain nombre de domaines des probabilités et de la statistique, comme les processus stochastiques, l'estimation non paramétrique, l'étude des mesures et mesures aléatoires, les théorèmes limites, la décision statistique, en mettant l'accent sur des outils et concepts fondamentaux qui sont communs à ces domaines.

#### Contenu

Structures de covariance (uni, multi ou infini-dimensionnelles), applications au filtrage, aux splines, à la détection et à l'extraction de signaux, à l'estimation de densité ou de régression ainsi qu'à l'apprentissage.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

## MMT709 - Équations différentielles stochastiques

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Connaître quelques fondements théoriques du calcul stochastique.

#### Contenu

Rappels sur les processus aléatoires continus, mouvement brownien : ses propriétés principales et techniques classiques. Intégrales stochastiques, applications en finance et en biologie.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

---

## MMT710 - Processus et applications en médecine

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Acquérir un certain nombre d'outils statistiques pour l'analyse de données issues du contexte médical.

#### Contenu

Calcul bayésien (fonction de risque, estimation bayésienne, applications en médecine et biologie). Lois *a priori*, mesure de Prohorov. Applications : modèles linéaires et GLM, génomique. Méthodes numériques : Metropolis-Hastings, EM, SEM, ... Processus de comptage, décomposition de Doob, martingales et théorème central limite. Vraisemblance partielle, application aux processus. Applications cliniques : survie avec censure non informative ou informative, survie ajustée sur la qualité de vie.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

---

## MMT711 - Méthodes statistiques pour la génétique

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux méthodes statistiques utilisées en analyse du génome et en génétique quantitative.

#### Contenu

Méthodes d'alignement (BLAST, FASTA), modèles de Markov caché ou semi-Markov caché des séquences biologiques. Modèles mixtes et applications en génétique quantitative.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

---

## MMT712 - Modèles dynamiques stochastiques

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

S'initier aux processus du second ordre en temps discret et aux diffusions.

#### Contenu

Outils de base sur les processus stationnaires en temps discret, estimation de paramètres dans les modèles ARMA-ARIMA, modélisation par des équations différentielles stochastiques.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

---

## MMT713 - Statistique sur les variétés

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts et les méthodes de l'inférence statistique lorsque les variables aléatoires sous-jacentes sont à valeurs dans une variété.

## Contenu

Méthodes d'estimation de moyenne intrinsèque et de fonctionnelles (densité, régression), procédures de test, cas de la sphère et cas de variétés plus générales. Données circulaires, axiales, et directionnelles.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en mathématiques

## ROP771 - Programmation mathématique

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Approfondir et compléter les notions vues dans les activités ROP 317 et ROP 630.

### Contenu

Programmation linéaire: convergence du simplexe, théorie de la dualité. Algorithmes polynomiaux (Karmarkar et autres). Programmation non linéaire: ensembles et fonctions convexes. Théorèmes d'alternatives. Conditions d'optimalité. Dualité lagrangienne. Programmation structurée: restriction et génération de colonnes. Relaxation et génération de contraintes. Relaxation lagrangienne et lagrangien augmenté.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

USherbrooke.ca/admission

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en informatique

Maîtrise en mathématiques

## ROP831 - Algorithmes en programmation non linéaire

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Connaître de façon approfondie les aspects algorithmiques des méthodes de programmation non linéaire.

### Contenu

Convergence globale des algorithmes de descente; résolution des problèmes avec contraintes d'égalité : pénalité, lagrangien augmenté; cas particuliers des contraintes linéaires : contraintes actives, projection; problèmes avec contraintes d'inégalité : barrière, pénalité exponentielle; éléments d'optimisation non différentiables.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en informatique

Maîtrise en mathématiques

## STT701 - Probabilités

## Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Comprendre et être en mesure d'utiliser les techniques de calcul d'espérances conditionnelles et celles liées à la manipulation de la convergence étroite en théorie des probabilités.

### Contenu

Révision de la théorie des probabilités. Espérances conditionnelles. Martingales à temps discret et théorème de convergence de Doob. Convergence étroite, tension et théorème de la limite centrale.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

## STT705 - Analyse de survie

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances sur différentes méthodes et différents modèles utiles pour l'analyse de données de survie. Être en mesure d'analyser les données de survie et de les traiter avec le logiciel R.

## Contenu

Censure; troncature; fonction de survie; risque instantané; risque instantané cumulé. Modèles paramétriques : loi exponentielle (risque instantané constant); loi Weibull et loi Gamma (risque instantané monotone); loi de Weibull généralisée; loi log-normale; loi log-logistique). Modèles semi-paramétriques (modèle des risques proportionnels; modèle de Cox; estimation des composantes; tests; adéquation du modèle; modèle de fragilité). Estimation non paramétrique (estimateur de Kaplan-Meier de la fonction de survie; estimateur de Nelson-Aalen du risque cumulé; estimateur de Breslow du risque cumulé; estimateur de Harrington et Fleming de la fonction de survie; comparaison de deux ou plusieurs groupes).

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

## STT707 - Analyse des données

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Maîtriser un certain nombre de sujets dont les applications dans divers domaines permettent de modéliser des situations

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

complexes.

## Contenu

Analyse en composantes principales. Analyse des corrélations canoniques et régression multidimensionnelle. Analyse des correspondances. Discrimination. Classification. Analyse factorielle d'opérateurs.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en informatique](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

## STT708 - Sujets choisis en probabilités

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Contenu

Sujets traités en fonction des développements récents en probabilités et en fonction des sujets de recherche des étudiantes et étudiants de même que des personnes ressources au Département.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

## STT716 - Statistique non paramétrique

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Acquérir les notions fondamentales de l'estimation non paramétrique des fonctions par les méthodes de lissage. Appliquer des méthodes non paramétriques sur des données réelles. Se familiariser avec les principaux modèles linéaires d'utilité courante et être capable de choisir le modèle approprié à une situation donnée tout en prenant conscience des limites des modèles utilisés.

## Contenu

Fonction de répartition empirique et estimation par noyau. Histogramme et estimation par le lissage à noyau de la fonction de densité. Estimation de la fonction de régression moyenne et médiane par la méthode de Nadaraya-Watson. Estimation par les méthodes des plus proches voisins (NN : Nearest Neighbour) et par les polynômes locaux. Estimation non paramétrique de fonctions de répartition, de quantiles et de densités conditionnelles. Estimation de la fonction de copule par la copule empirique et par les méthodes de lissage à noyau. Sélection du paramètre de lissage. Propriétés asymptotiques.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

# STT718 - Sujets choisis en statistique I

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Contenu

Sujets traités en fonction des développements récents en statistique et en fonction des sujets de recherche des étudiantes et étudiants de même que des personnes ressources du Département.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en informatique](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

# STT721 - Tests d'hypothèses

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

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

## 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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

# STT722 - Théorie de la décision

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/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 bayésienne.

## Contenu

Concepts de base d'un problème de décision statistique et d'analyse bayésienne. Lois *a priori* et *a posteriori*. Fonctions de coût. Règles aléatoires, règles de Bayes, règles minimax et maximin. Notions d'admissibilité et de dominance. Exhaustivité. Règles de décision invariantes. Sujets choisis parmi l'estimation de Stein, l'estimation sous

contraintes, l'estimation par intervalles et les tests d'hypothèses.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en informatique](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

# STT723 - Séries chronologiques

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/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 processus linéaires. Lissage des estimateurs spectraux.

## 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/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Compléter et approfondir ses connaissances en statistique mathématique.

### Contenu

Fonctions de variables aléatoires, fonction génératrice des moments, quelques inégalités et identités en probabilité, familles de distributions dont la famille exponentielle, vecteurs aléatoires, loi multinormale, espérances conditionnelles, mélanges et modèles hiérarchiques. Théorèmes de convergence, méthodes de simulation, statistiques d'ordre, exhaustivité, vraisemblance. Estimation ponctuelle et par intervalles : construction d'estimateurs et critères d'évaluation, méthodes bayésiennes. Normalité asymptotique et efficacité relative asymptotique.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en informatique](#)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en informatique](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

---

STT760 - Mathématiques  
[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

## pour l'intelligence artificielle

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de probabilités indispensables à une bonne maîtrise des notions fondamentales qui sous-tendent les différents domaines de l'intelligence artificielle dont les techniques d'apprentissage et l'analyse de données.

### Contenu

Notions fondamentales de probabilités appliquées à divers domaines de l'intelligence artificielle. Réseaux bayésiens, champs markoviens, diverses méthodes d'inférence (variationnelle, par maximum a posteriori, recuit simulé, etc.), échantillonnage et méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov, séries chronologiques, partitionnement spectral et modèles à variables latentes. Applications en imagerie, en analyse de textes et sur les réseaux de neurones.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Doctorat en mathématiques](#)

[Maîtrise en informatique](#)

[Maîtrise en mathématiques](#)

---

## STT793 - Activités de recherche I

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

4 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Recherche bibliographique permettant de situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes, définition d'une problématique de recherche, détermination des hypothèses de travail, élaboration de la méthodologie à être utilisée. À la fin de l'activité, dépôt d'un plan préliminaire de sa recherche.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Maîtrise en mathématiques](#)

---

## STT794 - Activités de recherche II

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

4 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des dernières étapes de la recherche scientifique.

### Contenu

Précision de la problématique de recherche et des hypothèses de travail, poursuite de la réalisation du projet. Au terme de l'activité, rédaction autorisée de son mémoire.

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

Maîtrise en mathématiques