

## FACULTÉ DES SCIENCES

## Baccalauréat 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 15 décembre 2021. 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**

1er cycle

**CRÉDITS**

90 crédits

**GRADE**

Bachelière ou bachelier ès sciences

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, Coopératif

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## Renseignements

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

## DESCRIPTION DES CHEMINEMENTS

Le baccalauréat en mathématiques permet trois cheminements :

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

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation générale en mathématiques axée vers le développement de sa curiosité scientifique et de son esprit critique;
- de développer les qualités nécessaires à la pratique des mathématiques : capacité d'abstraction, de déduction logique, de généralisation et d'imagination, de construction et d'induction;
- d'apprendre à situer l'activité mathématique dans le processus d'explication scientifique « situation-modèle-théorie » qui constitue la base de la méthode scientifique;
- de se préparer au marché du travail ou à la poursuite d'études supérieures en mettant l'accent sur une branche des mathématiques fondamentales ou appliquées;
- d'acquérir, le cas échéant, des savoir-faire de type professionnel en statistique et en recherche opérationnelle ou en informatique, notamment par des études de cas;
- de reconnaître l'écart entre les impératifs à court terme du travail dans les entreprises et les besoins à long terme de la société;
- de développer une attitude qui favorise le rapprochement de la théorie et de la pratique en vue de la nécessaire coopération entre l'industrie et l'université.
- de faire, notamment par des stages dans l'entreprise, l'apprentissage progressif de la pratique professionnelle en situation de travail.

## Objectif(s) spécifique(s)

CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

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

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### MODALITÉS DU RÉGIME RÉGULIER

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

| 1 <sup>re</sup> année |     |   | 2 <sup>e</sup> année |    |    | 3 <sup>e</sup> année |    |    | 4 <sup>e</sup> année |   |   |
|-----------------------|-----|---|----------------------|----|----|----------------------|----|----|----------------------|---|---|
| A                     | H   | E | A                    | H  | E  | A                    | H  | E  | A                    | H | E |
| S1                    | S2  | - | S3                   | -  | S4 | -                    | S5 | -  | S6                   | - | - |
| S1                    | S2  | - | S3                   | -  | S4 | S5                   | S6 | -  | -                    | - | - |
| -                     | S1* | - | S2                   | S3 | -  | S4                   | S5 | S6 | S7                   | - | - |

\* Une admission au trimestre d'hiver implique que les activités pédagogiques seront réparties sur sept sessions d'études plutôt que six.

### MODALITÉS DU RÉGIME COOPÉRATIF

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

| 1 <sup>re</sup> année |     |    | 2 <sup>e</sup> année |    |    | 3 <sup>e</sup> année |    |    | 4 <sup>e</sup> année |    |    | 5 <sup>e</sup> année |
|-----------------------|-----|----|----------------------|----|----|----------------------|----|----|----------------------|----|----|----------------------|
| A                     | H   | E  | A                    | H  | E  | A                    | H  | E  | A                    | H  | E  | A                    |
| S1                    | S2  | T1 | S3                   | T2 | S4 | T3                   | S5 | T4 | S6                   | -  | -  | -                    |
| -                     | S1* | -  | S2                   | S3 | T1 | S4                   | T2 | S5 | T3                   | S6 | T4 | S7                   |

\* Une admission au trimestre d'hiver implique que les activités pédagogiques seront réparties sur sept sessions d'études plutôt que six.

# Cheminement général

## TRONC COMMUN

### Activités pédagogiques obligatoires - 42 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits  |
|--------------------------------|---|
| IFT159                         | Analyse et programmation - 3 crédits                  |
| MAT120                         | Mathématiques discrètes - 3 crédits                   |
| MAT129                         | Analyse I - 3 crédits                                 |
| MAT141                         | Éléments d'algèbre - 3 crédits                        |
| MAT153                         | Introduction à l'algèbre linéaire - 3 crédits         |
| MAT253                         | Algèbre linéaire - 3 crédits                          |
| MAT324                         | Modèles mathématiques - 3 crédits                     |
| MAT342                         | Théorie des anneaux - 3 crédits                       |
| MAT346                         | Analyse II - 3 crédits                                |
| MAT455                         | Analyse III - 3 crédits                               |
| ROP318                         | Optimisation linéaire - 3 crédits                     |
| STT290                         | Probabilités - 3 crédits                              |
| STT390                         | Statistique mathématique et inférentielle - 3 crédits |
| STT438                         | Statistique computationnelle - 3 crédits              |

### Activités pédagogiques supplémentaires - 0 à 4 crédits

Ces activités sont facultatives et ne font pas partie des crédits du programme.

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|--------------------------------|--|
| IFT199                         | Initiation à la programmation - 2 crédits            |
| SCI199                         | Méthodologie des sciences - 2 crédits                |

## PROFIL DU CHEMINEMENT

- 42 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du tronc commun
- 30 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 12 à 18 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement
- 0 à 6 crédits d'activités pédagogiques au choix

### Activités pédagogiques obligatoires - 30 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|--------------------------------|--|
| IFT339                         | Structures de données - 3 crédits                    |
| MAT298                         | Calcul vectoriel - 3 crédits                         |
| MAT401                         | Géométrie euclidienne et non euclidienne - 3 crédits |
| MAT417                         | Méthodes numériques en algèbre linéaire - 3 crédits  |
| MAT424                         | Fonctions complexes - 3 crédits                      |
| MAT528                         | Équations différentielles - 3 crédits                |
| MAT540                         | Théorie des modules et applications - 3 crédits      |
| ROP631                         | Optimisation non linéaire - 3 crédits                |
| STT489                         | Processus stochastiques - 3 crédits                  |
| STT523                         | Statistique bayésienne - 3 crédits                   |

## Activités pédagogiques à option - 12 à 18 crédits

### BLOC A - 9 à 18 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits              |
|--------------------------------|---|
| FEC452                         | Introduction aux instruments financiers dérivés - 3 crédits       |
| MAT403                         | Théorie de la persistance - 3 crédits                             |
| MAT501                         | Fondements et histoire des mathématiques - 3 crédits              |
| MAT517                         | Analyse numérique - 3 crédits                                     |
| MAT523                         | Initiation à la recherche mathématique - 3 crédits                |
| MAT529                         | Topologie - 3 crédits   |
| MAT542                         | Théorie des nombres - 3 crédits                                   |
| MAT603                         | Géométrie différentielle - 3 crédits                              |
| MAT623                         | Topologie algébrique - 3 crédits                                  |
| MAT638                         | Calcul variationnel - 3 crédits                                   |
| MAT641                         | Théorie des corps et des codes - 3 crédits                        |
| MAT644                         | Théorie des fonctions et espaces fonctionnels - 3 crédits         |
| SCI100                         | Histoire des sciences naturelles et des mathématiques - 3 crédits |
| STT521                         | Théorie de l'échantillonnage - 3 crédits                          |
| STT522                         | Séries chronologiques - 3 crédits                                 |
| STT563                         | Modèles statistiques linéaires - 3 crédits                        |
| STT564                         | Modèles statistiques multidimensionnels - 3 crédits               |
| STT639                         | Mesure et probabilités - 3 crédits                                |

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

### BLOC B - 0 à 6 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|--------------------------------|--|
| IFT232                         | Méthodes de conception orientée objet - 3 crédits    |
| IFT313                         | Introduction aux langages formels - 3 crédits        |
| IFT359                         | Programmation fonctionnelle - 3 crédits              |
| IFT436                         | Algorithmes et structures de données - 3 crédits     |
| IFT503                         | Théorie du calcul - 3 crédits                        |
| IFT603                         | Techniques d'apprentissage - 3 crédits               |
| IFT615                         | Intelligence artificielle - 3 crédits                |
| IMN401                         | Infographie et jeu vidéo - 3 crédits                 |

### BLOC C - 0 à 1 crédit

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits   |
|--------------------------------|--|
| MAT001                         | Laboratoire de mathématiques expérimentales - 1 crédit |

## Activité pédagogique au choix - 0 à 6 crédits

Un maximum de 6 crédits hors département approuvés par la direction du programme.

## Cheminement en statistique

## TRONC COMMUN

### Activités pédagogiques obligatoires - 42 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits  |
|--------------------------------|---|
| IFT159                         | Analyse et programmation - 3 crédits                  |
| MAT120                         | Mathématiques discrètes - 3 crédits                   |
| MAT129                         | Analyse I - 3 crédits                                 |
| MAT141                         | Éléments d'algèbre - 3 crédits                        |
| MAT153                         | Introduction à l'algèbre linéaire - 3 crédits         |
| MAT253                         | Algèbre linéaire - 3 crédits                          |
| MAT324                         | Modèles mathématiques - 3 crédits                     |
| MAT342                         | Théorie des anneaux - 3 crédits                       |
| MAT346                         | Analyse II - 3 crédits                                |
| MAT455                         | Analyse III - 3 crédits                               |
| ROP318                         | Optimisation linéaire - 3 crédits                     |
| STT290                         | Probabilités - 3 crédits                              |
| STT390                         | Statistique mathématique et inférentielle - 3 crédits |
| STT438                         | Statistique computationnelle - 3 crédits              |

### Activités pédagogiques supplémentaires - 0 à 4 crédits

Ces activités sont facultatives et ne font pas partie des crédits du programme.

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|--------------------------------|--|
| IFT199                         | Initiation à la programmation - 2 crédits            |
| SCI199                         | Méthodologie des sciences - 2 crédits                |

## PROFIL DU CHEMINEMENT

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

### Activités pédagogiques obligatoires - 30 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|--------------------------------|--|
| IFT339                         | Structures de données - 3 crédits                    |
| MAT298                         | Calcul vectoriel - 3 crédits                         |
| MAT401                         | Géométrie euclidienne et non euclidienne - 3 crédits |
| MAT417                         | Méthodes numériques en algèbre linéaire - 3 crédits  |
| MAT424                         | Fonctions complexes - 3 crédits                      |
| MAT528                         | Équations différentielles - 3 crédits                |
| ROP631                         | Optimisation non linéaire - 3 crédits                |
| STT489                         | Processus stochastiques - 3 crédits                  |
| STT523                         | Statistique bayésienne - 3 crédits                   |
| STT563                         | Modèles statistiques linéaires - 3 crédits           |

## Activités pédagogiques à option - 12 à 18 crédits

### BLOC A - 3 à 9 crédits

Au moins une activité de sigle MAT doit être choisie parmi les suivantes :

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits              |
|--------------------------------|---|
| MAT403                         | Théorie de la persistance - 3 crédits                             |
| MAT501                         | Fondements et histoire des mathématiques - 3 crédits              |
| MAT517                         | Analyse numérique - 3 crédits                                     |
| MAT529                         | Topologie - 3 crédits   |
| MAT540                         | Théorie des modules et applications - 3 crédits                   |
| MAT542                         | Théorie des nombres - 3 crédits                                   |
| MAT603                         | Géométrie différentielle - 3 crédits                              |
| MAT623                         | Topologie algébrique - 3 crédits                                  |
| MAT638                         | Calcul variationnel - 3 crédits                                   |
| MAT641                         | Théorie des corps et des codes - 3 crédits                        |
| MAT644                         | Théorie des fonctions et espaces fonctionnels - 3 crédits         |
| SCI100                         | Histoire des sciences naturelles et des mathématiques - 3 crédits |

### BLOC B - 6 à 12 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|--------------------------------|--|
| STT521                         | Théorie de l'échantillonnage - 3 crédits             |
| STT522                         | Séries chronologiques - 3 crédits                    |
| STT524                         | Initiation à la recherche en statistique - 3 crédits |
| STT564                         | Modèles statistiques multidimensionnels - 3 crédits  |
| STT639                         | Mesure et probabilités - 3 crédits                   |

Note : L'activité pédagogique STT 524 requiert l'approbation de la direction du Département de mathématiques.

### BLOC C - 3 à 6 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits        |
|--------------------------------|---|
| BIO401                         | Modélisation des systèmes biologiques - 3 crédits           |
| ECN541                         | Économétrie intermédiaire - 3 crédits                       |
| ECN654                         | Économétrie des séries chronologiques - 3 crédits           |
| FEC452                         | Introduction aux instruments financiers dérivés - 3 crédits |
| IFT599                         | Science des données - 3 crédits                             |
| IFT603                         | Techniques d'apprentissage - 3 crédits                      |

Note : Dans les blocs B et C, l'étudiante ou l'étudiant ne peut suivre qu'une seule activité pédagogique parmi ECN 654 et STT 522.

### BLOC D - 0 à 6 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|--------------------------------|--|
| IFT232                         | Méthodes de conception orientée objet - 3 crédits    |
| IFT313                         | Introduction aux langages formels - 3 crédits        |
| IFT359                         | Programmation fonctionnelle - 3 crédits              |
| IFT436                         | Algorithmes et structures de données - 3 crédits     |
| IFT503                         | Théorie du calcul - 3 crédits                        |
| IFT615                         | Intelligence artificielle - 3 crédits                |

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|--------------------------------|--|
| IMN401                         | Infographie et jeu vidéo - 3 crédits                 |

## BLOC E - 0 à 1 crédit

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits   |
|--------------------------------|--|
| MAT001                         | Laboratoire de mathématiques expérimentales - 1 crédit |

## Activité pédagogique au choix - 0 à 3 crédits

Un maximum de 3 crédits hors département approuvés par la direction du programme.

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

## TRONC COMMUN

### Activités pédagogiques obligatoires - 42 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits  |
|--------------------------------|---|
| IFT159                         | Analyse et programmation - 3 crédits                  |
| MAT120                         | Mathématiques discrètes - 3 crédits                   |
| MAT129                         | Analyse I - 3 crédits                                 |
| MAT141                         | Éléments d'algèbre - 3 crédits                        |
| MAT153                         | Introduction à l'algèbre linéaire - 3 crédits         |
| MAT253                         | Algèbre linéaire - 3 crédits                          |
| MAT324                         | Modèles mathématiques - 3 crédits                     |
| MAT342                         | Théorie des anneaux - 3 crédits                       |
| MAT346                         | Analyse II - 3 crédits                                |
| MAT455                         | Analyse III - 3 crédits                               |
| ROP318                         | Optimisation linéaire - 3 crédits                     |
| STT290                         | Probabilités - 3 crédits                              |
| STT390                         | Statistique mathématique et inférentielle - 3 crédits |
| STT438                         | Statistique computationnelle - 3 crédits              |

### Activités pédagogiques supplémentaires - 0 à 4 crédits

Ces activités sont facultatives et ne font pas partie des crédits du programme.

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|--------------------------------|--|
| IFT199                         | Initiation à la programmation - 2 crédits            |
| SCI199                         | Méthodologie des sciences - 2 crédits                |

## PROFIL DU CHEMINEMENT

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

## Activités pédagogiques à option - 48 crédits

### BLOC A - 3 à 6 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|--------------------------------|--|
| MAT424                         | Fonctions complexes - 3 crédits                      |
| MAT528                         | Équations différentielles - 3 crédits                |

### BLOC B - 3 à 6 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|--------------------------------|--|
| STT489                         | Processus stochastiques - 3 crédits                  |
| STT563                         | Modèles statistiques linéaires - 3 crédits           |

### BLOC C - 3 à 6 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits    |
|--------------------------------|---|
| IFT339                         | Structures de données - 3 crédits                       |
| IMN359                         | Outils mathématiques du traitement d'images - 3 crédits |
| IMN401                         | Infographie et jeu vidéo - 3 crédits                    |
| MAT417                         | Méthodes numériques en algèbre linéaire - 3 crédits     |

### BLOC D - 0 à 9 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits      |
|--------------------------------|---|
| MAT401                         | Géométrie euclidienne et non euclidienne - 3 crédits      |
| MAT403                         | Théorie de la persistance - 3 crédits                     |
| MAT501                         | Fondements et histoire des mathématiques - 3 crédits      |
| MAT517                         | Analyse numérique - 3 crédits                             |
| MAT523                         | Initiation à la recherche mathématique - 3 crédits        |
| MAT529                         | Topologie - 3 crédits                                     |
| MAT540                         | Théorie des modules et applications - 3 crédits           |
| MAT603                         | Géométrie différentielle - 3 crédits                      |
| MAT623                         | Topologie algébrique - 3 crédits                          |
| MAT638                         | Calcul variationnel - 3 crédits                           |
| MAT641                         | Théorie des corps et des codes - 3 crédits                |
| MAT644                         | Théorie des fonctions et espaces fonctionnels - 3 crédits |
| ROP631                         | Optimisation non linéaire - 3 crédits                     |
| STT521                         | Théorie de l'échantillonnage - 3 crédits                  |
| STT522                         | Séries chronologiques - 3 crédits                         |
| STT523                         | Statistique bayésienne - 3 crédits                        |
| STT524                         | Initiation à la recherche en statistique - 3 crédits      |
| STT564                         | Modèles statistiques multidimensionnels - 3 crédits       |
| STT639                         | Mesure et probabilités - 3 crédits                        |



## **ADMISSION ET EXIGENCES**

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

CHEMINEMENT GÉNÉRAL ET CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

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

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

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

### **Condition(s) générale(s)**

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

### **Condition(s) particulière(s)**

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

ou

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

ou

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

ou

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

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

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

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

CHEMINEMENT GÉNÉRAL ET CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

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

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

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

### **CONDITIONS D'ACCÈS AU RÉGIME COOPÉRATIF**

CHEMINEMENT GÉNÉRAL ET CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

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

### **Exigences particulières pour la poursuite du programme**

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

## POURQUOI CE PROGRAMME

### Ce qui distingue ce programme

#### **CAPTURER LA COMPLEXITÉ DE LA RÉALITÉ PAR DES ÉQUATIONS**

Très polyvalent, le bac en mathématiques de l'UdeS vise à développer votre capacité de résolution de problèmes complexes pouvant s'appliquer dans des domaines aussi variés que la biologie, les finances, la géomatique et la gestion. Il intègre plusieurs disciplines dont l'algèbre, la géométrie, les statistiques, l'optimisation, l'analyse et l'informatique. Il vous offre en plus la possibilité d'appliquer vos connaissances lors de 4 stages rémunérés en entreprise.

#### **Spécialisez-vous en statistique**

Les habiletés acquises en statistique permettent de produire des sondages fiables à partir desquels les pouvoirs publics pourront tirer de l'information et produire leurs grandes orientations. Cette concentration vous donnera accès aux associations professionnelles, où mentorat et réseautage seront possibles.

#### **Apprenez aussi hors des cours!**

Il règne une ambiance chaleureuse au Département de mathématiques, où plusieurs activités vous sont offertes : le Cercle mathématiques vous permettra de transmettre votre passion aux élèves du primaire, des rencontres préparatoires sont organisées en vue du prestigieux concours Putnam et assister au Club mathématique pour découvrir des aspects inusités des matchs ou considérer des problèmes particuliers. Enfin, des activités entre le corps professoral et les étudiantes et étudiants de tous les cycles favorisent des échanges animés lors des soirées AMATHÉUS.

#### **Les forces du programme**

- Seul programme de mathématiques de langue française au Canada agréé par l'Association canadienne de l'enseignement coopératif
- Possibilité d'effectuer 4 stages rémunérés en entreprise totalisant 16 mois d'expérience en milieu de travail à la fin du bac
- Possibilité d'agrément de la Société statistique du Canada et de l'Association des statisticiennes et statisticiens du Québec
- Cours Réussir en sciences offert en début de programme
- Bourses d'admission pour les personnes ayant une cote R de 30 ou plus.

#### **À propos des cheminements**

- Cheminement général
- Cheminement avec concentration en statistique

### Qualités requises

- Esprit logique
- Grande capacité d'analyse
- Capacité à maîtriser des concepts abstraits
- Créativité
- Rigueur
- Persévérance
- Minutie
- Polyvalence
- Curiosité pour les autres disciplines (scientifiques ou non)

### Secteurs d'emploi

- Compagnies d'assurances
- Firmes de consultants
- Entreprises de services informatiques
- Centres de recherche
- Établissements d'enseignement
- Gouvernements
- Maisons de sondage
- Compagnies pharmaceutiques
- Banques et institutions financières
- Maisons d'édition

### Quelques professions liées

Certaines professions peuvent exiger un diplôme de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> cycle.

- Mathématicienne, mathématicien de recherche
- Statisticienne, statisticien
- Mathématicienne, mathématicien de mathématiques appliquées
- Démographe
- Économiste
- Informaticienne, informaticien
- Gestionnaire (recherche opérationnelle)
- Actuaire
- Enseignante, enseignant
- Consultante, consultant

### Exemples de tâches spécifiques

- Élaborer des circuits d'autobus efficaces
- Déterminer une stratégie optimale d'investissement à la bourse

- Démontrer de nouveaux théorèmes
- Évaluer les probabilités dans un nouveau jeu de hasard
- Enseigner au cégep
- Étudier la prévalence de maladies et les effets de la médication
- Construire des codes cryptographiques
- Analyser et prédire le taux de survie des PME

## Autres programmes qui pourraient vous intéresser

- [Baccalauréat en informatique](#)
- [Baccalauréat en physique](#)
- [Baccalauréat en sciences de l'image et des médias numériques](#)

# INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

---

## BIO401 - Modélisation des systèmes biologiques

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Créer et analyser des modèles mathématiques et statistiques pour des systèmes biologiques qui changent dans le temps et lier ces modèles à des données amassées sur le terrain et/ou en laboratoire sur des systèmes biologiques réels. Devenir familier avec la recherche primaire en modélisation de systèmes biologiques. Développer des connaissances et gagner de l'expérience à travailler de façon collaborative en biomathématique.

### Contenu

Introduction à la modélisation dynamique de systèmes biologiques. Les modèles discutés seront appliqués, entre autres, pour étudier la dynamique des populations, l'épidémiologie, la conservation et la biodiversité. Les modèles discutés seront autant de nature déterministe que stochastique. Développement de ses connaissances mathématiques et statistiques permettant l'élaboration de modèles destinés à répondre plus efficacement à des questions biologiques.

### Préalable(s)

(BIO101 et BIO109 et BIO300)

ou

(STT390 ou STT418)

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en biologie

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en écologie

---

## ECN541 - Économétrie intermédiaire

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

### Cible(s) de formation

S'initier aux principaux problèmes reliés à l'utilisation du modèle de régression multiple.

### Contenu

Hétéroscédasticité et autocorrélation des erreurs. Méthodes d'estimation des données de Panel: modèles à effets fixes et à coefficients aléatoires. Le système d'équations linéaires. Le système d'équations simultanées. Introduction aux tests de stationnarité, de cointégration et aux modèles VAR.

### Préalable(s)

(ECN454 ou STT389)

### Équivalente(s)

ECO1243

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en économique

Mineure en économique

---

## ECN654 - Économétrie des séries chronologiques

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

### Cible(s) de formation

Traiter du problème posé par l'utilisation des séries chronologiques en économétrie et en prévision économique.

### Contenu

Analyse classique des séries temporelles; saisonnalité et prévision. Les séries traitées comme des réalisations de processus aléatoires stationnaires et non stationnaires. Les processus dans le domaine des fréquences. Tests de racine unitaire. L'identification, l'estimation, les tests de validation et la prévision des processus ARIMA. Introduction aux processus ARCH. Introduction aux modèles multivariés : analyse d'intervention, fonction de transfert, modélisation VAR et cointégration. Applications multiples.

## Préalable(s)

(ECN454 ou STT389)

## Équivalente(s)

ECN554

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en économie

Mineure en économie

## FEC452 - Introduction aux instruments financiers dérivés

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances de base pour la compréhension et l'utilisation des principaux instruments financiers dérivés.

### Contenu

L'étude des marchés à terme et leur comportement, notamment les principaux produits transigés en bourse et hors bourse. L'étude et l'évaluation des options, options de vente et options d'achat. Revue des principales stratégies utilisant les options. Théorie d'évaluation à partir de modèles simples et les principaux facteurs de risque. Introduction au marché des swaps. La mise en application de stratégies impliquant l'utilisation des instruments financiers dérivés.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en administration des affaires  
USherbrooke.ca/admission

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en économie

Certificat en gestion financière

## IFT159 - Analyse et programmation

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### PARTICULARITÉS

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Savoir analyser un problème, avoir un haut degré d'exigence quant à la qualité des programmes, pouvoir développer systématiquement des programmes de bonne qualité dans le cadre de la programmation procédurale séquentielle.

### Contenu

Introduction aux ordinateurs. Analyse et conception de solutions informatiques : simplification, décomposition, modularisation et encapsulation. Critères de qualité : la validité, la fiabilité, la modifiabilité et les tests. Concepts de base de la programmation structurée : séquence, itération, sélection. Modélisation du traitement et modularité : concept de fonctions et d'abstraction procédurale. Concept de base de l'abstraction de données. Introduction aux concepts orientés objet : classe, constructeur, surcharge, notation UML (diagramme de classe). Récursivité. Processus logiciel personnel (PSPO).

### Équivalente(s)

(IFT158)

ou

(MAT1584)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Certificat en mathématiques

Certificat en technologies de l'information

## IFT199 - Initiation à la programmation

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### PARTICULARITÉS

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les applications routinières de l'informatique et acquérir les compétences pour développer de façon rigoureuse et méthodique un programme de petite taille (50 à 150 lignes de code) de qualité, dans un langage de programmation procédurale.

### Contenu

Les principales composantes de l'ordinateur. Obtention d'un code d'accès et d'un mot de passe. Ouverture d'une session de travail. Initiation à Windows, Linux, Python et C++. Utilisation des espaces réseau personnel et public. Édition d'un texte simple. Archivage et récupération d'un texte. Remise électronique de travaux. Premières expériences de développement d'un programme par abstraction procédurale et affinements successifs. Procédures avec paramètres. Mouvements de l'information au cours de l'exécution d'un programme. Deuxième expérience de développement

d'un programme et types abstraits de données. Développement de quelques algorithmes classiques. Introduction à la récursivité.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## IFT232 - Méthodes de conception orientée objet

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA

#### CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Spécifier, concevoir et tester des composants logiciels. Tester l'intégration des composants. Mesurer la qualité de la conception. Appliquer le processus de conception au sein d'un cadre documenté et normalisé.

### Contenu

Types abstraits algébriques. Critères de conception. Encapsulation, héritage, polymorphisme. Critères de composition en classes et schémas de conception ( ) et cadres d'application ( ). Documentation de la conception avec la notation UML. Techniques de revue de conception. Tests unitaires. Programmation par composants. Mesure de qualité de la conception. Introduction à la programmation agile.

### Préalable(s)

(GIF600 ou IFT159)

USherbrooke.ca/admission

## Équivalente(s)

(IFT439)

ou

(IFT459)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Certificat en technologies de l'information

## IFT313 - Introduction aux langages formels

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA

#### CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

S'initier aux fondements théoriques des langages de programmation, en particulier aux langages formels, à la théorie des automates ainsi qu'à l'analyse lexicale et syntaxique.

### Contenu

Langages réguliers et expressions régulières. Automates finis et analyseurs lexicaux. Langages et grammaires hors contexte. Arbre syntaxique et grammaire ambiguë. Automates à pile de mémoire, analyseurs syntaxiques descendants et analyseurs syntaxiques ascendants. Machines

caractéristiques. Classes de grammaires hors contexte : LL, SLR, LALR et LR. Applications aux langages de programmation. Générateurs d'analyseurs lexicaux et syntaxiques.

### Préalable(s)

MAT115

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Certificat en technologies de l'information

## IFT339 - Structures de données

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA

#### CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Formaliser les structures de données (piles, listes, arborescences, etc.) ; comparer et choisir les meilleures mises en œuvre des structures en fonction du problème à traiter ; mettre en pratique les notions de module et de type abstrait.

### Contenu

Axiomatization des structures de données classiques (piles, listes, ensembles, arborescences). Mise en évidence des structures de données sous-jacentes à un problème. Introduction à la théorie de la complexité. Étude comparative d'algorithmes (ordre de complexité et d'espace). Choix de mises en œuvre et de représentations de

structures. Listes généralisées et applications. Arbres équilibrés (AVL, 2-3, B, etc.). Adressage dispersé (*hashing*).

## Préalable(s)

IFT159

## Équivalente(s)

(IFT338)

ou

(MAT2384)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Certificat en mathématiques

Certificat en technologies de l'information

---

## IFT359 - Programmation fonctionnelle

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Formaliser les notions d'abstraction procédurale et d'abstraction de données dans le cadre de la programmation fonctionnelle.

USherbrooke.ca/admission

## Contenu

Qualité, modularité, conception fonctionnelle. Processus récursifs et itératifs. Objets atomiques. Listes. Abstraction d'ordre supérieur. Curryfication. Fermeture. Appels terminaux. Modèle d'exécution d'un programme fonctionnel. Application de la programmation fonctionnelle (structure de donnée non mutable, programmation par flots, *pattern matching*...). Insistance sur la qualité de la solution.

## Préalable(s)

IFT159

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

---

## IFT436 - Algorithmes et structures de données

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Comprendre le rôle des structures de données et des stratégies de conception dans la création d'algorithmes. Déterminer la complexité de calcul d'algorithmes à l'aide d'outils mathématiques.

### Contenu

Outils mathématiques pour l'analyse de complexité algorithmique : analyse combinatoire, séries géométriques et résolution d'équations de récurrence.

Notations asymptotiques. Utilisation d'assertions. Stratégies de conception : force brute, gloutonne, inductive, diviser-pour-régner, programmation dynamique, recherche dans un espace d'états. Illustration des concepts avec des algorithmes variés.

## Préalable(s)

IFT339

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Certificat en technologies de l'information

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

---

## IFT503 - Théorie du calcul

### Sommaire

#### CYCLE

1er 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 principaux modèles théoriques de l'informatique, à leur puissance descriptive et à leurs limitations. Apprendre à évaluer la complexité intrinsèque d'un problème.

## Contenu

Automates finis déterministes et non déterministes. Langages réguliers et expressions régulières. Grammaire hors contexte et automates à pile de mémoire. Machines de Turing. Décidabilité et calculabilité. Calcul avec bornes de temps et d'espace; P et NP; problèmes NP-complets; introduction à la théorie de la complexité.

## Préalable(s)

IFT313

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en mathématiques

la santé, l'intelligence d'affaires, les réseaux sociaux et la finance.

## Préalable(s)

(IFT436 et STT418)

## Équivalente(s)

IFT501

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

et

(STT418)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

## IFT599 - Science des données

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Comprendre et maîtriser des théories et méthodes de base pour la science des données.

### Contenu

Inférence statistique : procédures statistiques fondamentales, estimation des paramètres d'un modèle, tests des hypothèses liées aux caractéristiques structurelles d'un modèle, intervalle de confiance pour les paramètres de modèle. Techniques de forage de données : analyse exploratoire des données, prétraitement, visualisation, recherche et extraction des règles d'association, classification et prédiction, analyse de regroupement. Recherche d'information : principe, concepts de base, indexation, engins de recherche. Applications dans divers domaines tels que [USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

## IFT603 - Techniques d'apprentissage

### Sommaire

#### CYCLE

1er 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 techniques d'apprentissage automatique en intelligence artificielle.

### Contenu

Concepts fondamentaux de l'apprentissage automatique, formulation mathématique probabiliste, régression linéaire, classification linéaire, astuce du noyau, machine à vecteurs de support, apprentissage bayésien, modèle de mélange de gaussiennes, algorithme EM, réduction de dimensionnalité et combinaison de modèles.

## Préalable(s)

(IFT436)

## IFT615 - Intelligence artificielle

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Connaître les fondements de l'intelligence artificielle. Comprendre les caractéristiques et propriétés des techniques de base utilisées en intelligence artificielle. Savoir choisir et appliquer les différentes approches en fonction du problème à résoudre.

### Contenu

Notions d'agent et d'environnement. Recherche heuristique (A\*) et locale. Raisonnement dans un jeu à deux adversaires. Satisfaction de contraintes. Logique de premier ordre. Réseaux bayésiens (dynamiques) et processus de décision de Markov. Apprentissage automatique (perceptron, régression logistique et réseaux de neurones artificiels). Apprentissage par renforcement. Autres sujets d'intelligence artificielle non couverts parmi les précédents.



## Préalable(s)

(IFT436)

et

(STT289 ou STT418)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

## IMN359 - Outils mathématiques du traitement d'images

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Maîtriser et appliquer les outils mathématiques de base du traitement d'images et du traitement de signal.

### Contenu

Nombres complexes. Produit Hermitien et bases orthogonales. Séries de Fourier et transformées de Fourier appliquées à l'image. Convolution. Théorème d'échantillonnage. Transformées en cosinus discrets et en cosinus locaux. Transformées discrètes en 1D et 2D : DFT, FFT, DCT, DCT locale et FWT. Analyse des signaux par ondelettes : la transformée en ondelettes,

analyse multirésolution et base d'ondelettes. Implémentations Matlab de ces outils mathématiques et applications en compression et débruitage.

## Concomitante(s)

MAT194

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en géomatique appliquée à l'environnement

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

## IMN401 - Infographie et jeu vidéo

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts de base de l'infographie tridimensionnelle; être apte à réaliser un noyau graphique tridimensionnel hiérarchisé; être capable, à l'aide de ce noyau, de faire le rendu d'un jeu vidéo simple.

### Contenu

Création d'un logiciel graphique pour le jeu : pipeline de rendu et processeurs graphiques; paramètres de vision tridimensionnelle et caméra; transformations géométriques; maillages, polygones et modification par le processeur graphique; manipulation de textures et notions n'anticrênelage; espace couleur; diverses applications des textures;

visibilité; construction de scènes hiérarchiques; illumination et manipulation de lumières; modèles d'illumination; ombres et rendu à passes multiples; nuances et programmation sur processeur graphique; courbes paramétriques.

## Préalable(s)

(IFT159 et (MAT153 ou MAT193))

## Équivalente(s)

IMN428

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

## MAT001 - Laboratoire de mathématiques expérimentales

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

1 crédit

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer des outils logiciels de visualisation ou d'expérimentation mathématique; approfondir la maîtrise d'un langage de programmation; s'initier à un sujet mathématique moderne à travers l'expérimentation; rendre ses résultats publics.

### Contenu

Projet d'expérimentation mathématique élaboré par une superviseuse ou un superviseur, acquisition des notions théoriques liées au projet et implémentation de l'outil logiciel décrit dans le projet. Diffusion du projet en ligne, publication ou

présentation devant public selon la situation qui s'applique et la décision du superviseur ou de la superviseuse du projet.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

### MAT120 - Mathématiques discrètes

#### Sommaire

##### CYCLE

1er cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### Cible(s) de formation

Maîtriser le langage de base dans lequel s'expriment les mathématiques; utiliser les concepts fondamentaux associés au discret; se servir d'un logiciel de calcul symbolique pour explorer des hypothèses et vérifier ou obtenir des résultats reliés au discret.

#### Contenu

Logique : calcul propositionnel et calcul des prédicats. Techniques de preuve : preuve directe, preuve indirecte (contraposition et absurde), récurrence simple et généralisée. Ensembles. Entiers, divisibilité, décomposition en nombres premiers, arithmétique modulaire. Principe de Dirichlet. Aperçu de la théorie des graphes : graphes orientés et non orientés, sous-graphes, circuits et cycles, connexité, graphes complets et coloriage, matrice associée à un graphe, graphes isomorphes; arbre et arbre générateur. Automates finis déterministes et non déterministes, traduction d'un automate non déterministe en un automate déterministe, minimisation d'un automate.

#### Équivalente(s)

MAT114

USherbrooke.ca/admission

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

### MAT129 - Analyse I

#### Sommaire

##### CYCLE

1er cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

##### PARTICULARITÉS

##### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-4

#### Cible(s) de formation

Avoir une idée rigoureuse du continuum réel et de la notion de convergence sous forme de la limite d'une suite réelle, de la somme d'une série réelle et de la limite d'une fonction réelle.

#### Contenu

Présentation axiomatique du corps des nombres réels et de quelques conséquences. Étude des suites de réels et de la complétude de  $\mathbb{R}$ . Quelques limites importantes. Étude des séries réelles : critère de convergence absolue et quelques fonctions élémentaires. Limite et continuité d'une fonction réelle d'une variable réelle. Continuité uniforme et ses conséquences. Dérivation, problèmes d'extrémums, théorème de Rolle, théorème de Taylor.

#### Équivalente(s)

MAT128

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

### MAT141 - Éléments d'algèbre

#### Sommaire

##### CYCLE

1er cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

##### PARTICULARITÉS

##### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-4

#### Cible(s) de formation

Développer l'aptitude au raisonnement algébrique; introduire à partir d'exemples concrets les notions élémentaires d'algèbre.

#### Contenu

Applications, composition, bijections, permutations. Relations d'équivalence, classes d'équivalence, partitions. Opérations dans un ensemble; propriétés. Groupes, isomorphismes, sous-groupes, groupes monogènes. Théorème de Lagrange. Groupes quotients. Théorème d'isomorphisme de Jordan. Action d'un groupe sur un ensemble et applications.

#### Équivalente(s)

MAT121

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

## MAT153 - Introduction à l'algèbre linéaire

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### PARTICULARITÉS

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-4

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts fondamentaux sur les espaces vectoriels, entre autres, les notions de génération et d'indépendance linéaire, qui seront présentés d'une façon rigoureuse selon la méthode axiomatique; résoudre manuellement d'une façon efficace et complète les systèmes d'équations linéaires de petite taille et acquérir une sensibilité algébrique et une intuition géométrique des phénomènes mathématiques multidimensionnels.

### Contenu

Nombres complexes, espaces vectoriels, dépendance et indépendance linéaire, base et dimension, somme et somme directe. Applications linéaires et matrices. Algèbre matricielle, rang et nullité. Changement de base, matrices semblables, systèmes d'équations linéaires, algorithme de Gauss. Variétés linéaires.

### Équivalente(s)

MAT143

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

## MAT253 - Algèbre linéaire

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-4

### Cible(s) de formation

S'initier à un ensemble de concepts tournant autour de la notion de valeur propre et à son rôle dans la classification de certaines classes importantes de transformations linéaires.

### Contenu

Déterminants, règle de Cramer. Espace dual, base duale, bidual, annulateurs, application transposée. Valeurs et vecteurs propres d'une matrice ou d'une application linéaire, caractérisation des opérateurs diagonalisables. Produits scalaires et orthogonalité, espaces euclidiens. Adjoint d'un opérateur, opérateurs hermitiens, antihermitiens et orthogonaux. Diagonalisation des opérateurs normaux d'un espace euclidien, théorème des axes principaux, coniques et quadriques.

### Préalable(s)

MAT153

### Équivalente(s)

MAT243

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Certificat en mathématiques

## MAT298 - Calcul vectoriel

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### PARTICULARITÉS

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-4

### Cible(s) de formation

Maîtriser les techniques du calcul différentiel et intégral appliquées aux fonctions scalaires et vectorielles de plusieurs variables. Interpréter et visualiser ces méthodes dans le contexte de la physique.

### Contenu

Intégrales curvilignes, intégrales multiples, intégrales de surface. Changements de variables, jacobien. Divergence et rotationnel, théorèmes de Gauss et de Stokes, champ conservatif, différentiation en chaîne, laplacien. Multiplicateurs de Lagrange. Série de Taylor à plusieurs variables, extrémums, cols.

### Équivalente(s)

MAT228

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Certificat en mathématiques

Certificat en physique

## MAT324 - Modèles mathématiques

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Par de nombreux exemples tirés de la physique, de la biologie, de l'économique, de la gestion, s'initier à certaines notions de base de ces domaines; apprendre à décrire des situations réelles de façon quantitative ainsi qu'à trouver et formuler les relations qui existent entre les différentes variables de base.

### Contenu

Équations différentielles et aux différences du premier ordre : solutions particulières et solutions générales. Équations aux différences et équations différentielles linéaires à coefficients constants ou non d'ordre supérieur ou égal à 2. Transformée de Laplace.

### Préalable(s)

(MAT128 ou MAT194 ou MAT221 ou MAT129)

et

(MAT153 ou MAT193)

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Certificat en mathématiques

## MAT342 - Théorie des anneaux

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Connaître la structure d'anneau qui est sous-jacente à deux des ensembles les plus importants des mathématiques, celui des entiers et celui des polynômes; savoir appliquer les propriétés de cette structure et maîtriser des techniques de calcul dans les anneaux de polynômes.

### Contenu

Concepts d'anneau, d'idéal, d'homomorphisme et d'anneau-quotient. Corps des fractions d'un anneau intègre. Théorèmes d'isomorphisme. Anneaux de polynômes. Division et algorithmes d'Euclide et de Hörner. Anneaux euclidiens, principaux et factoriels. Résolution d'équations diophantiennes. Algorithme de résolution de systèmes de congruence.

### Antérieure(s)

MAT141

### Équivalente(s)

MAT341

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

## MAT346 - Analyse II

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Maîtriser les techniques d'intégration de fonctions à une variable. Saisir les circonstances où l'on peut interchanger deux opérations quelconques choisies parmi la somme infinie, la dérivée, l'intégrale, la limite; représenter une fonction à l'aide de l'une de ces opérations.

### Contenu

Intégrale de Riemann : théorème fondamental, techniques d'intégration. Suites de fonctions : convergence simple, convergence uniforme. Séries de fonctions : séries entières; dérivation, intégration. Intégrales impropres. Dérivation sous le signe d'intégration. Fonctions eulériennes. Série de Fourier des fonctions à variation bornée.

### Préalable(s)

(MAT128 ou MAT129)

### Équivalente(s)

MAT345

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

## MAT401 - Géométrie

# euclidienne et non euclidienne

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec la notion de géométrie axiomatique et les théorèmes classiques de géométrie euclidienne. Apprendre les outils de la géométrie analytique et les appliquer à la géométrie euclidienne et hyperbolique. Savoir manipuler les groupes d'isométries euclidiens et hyperboliques. Comprendre les liens entre les géométries euclidienne, hyperbolique, affine, et projective.

## Contenu

Axiomes d'Euclide, géométrie euclidienne. Isométries du plan euclidien. Introduction à la cristallographie en deux dimensions. Coordonnées en géométrie euclidienne. Les cinq solides platoniques. Négation du 5<sup>e</sup> postulat, géométrie hyperbolique. Modèles de géométrie hyperbolique, notion de géodésique, isométries hyperboliques, trigonométrie hyperbolique. Géométrie projective, birapport. Modèles projectifs des géométries euclidienne et hyperbolique. Liens entre la géométrie lorentzienne et la géométrie hyperbolique, applications à la relativité restreinte. Applications de la géométrie projective à l'imagerie par ordinateur.

## Préalable(s)

MAT253

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

USherbrooke.ca/admission

# MAT403 - Théorie de la persistance

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Acquérir des notions sous-jacentes de la théorie des représentations de carquois et de l'homologie nécessaires pour comprendre et appliquer la théorie de la persistance.

## Contenu

Notions fondamentales de l'homologie : complexe simplicial, groupe d'homologie. Filtration et persistance (unidimensionnelle), module de persistance, code à barres. Carquois et représentations, théorème de décomposition pour modules de persistance. Représentations des ensembles partiellement ordonnés, persistance multidimensionnelle. Entrelacement et stabilité.

## Préalable(s)

MAT153

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

# MAT417 - Méthodes numériques en algèbre linéaire

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

## Cible(s) de formation

Connaître et maîtriser les concepts et méthodes de résolution numérique par une approche rigoureuse de la théorie et savoir confronter les résultats avec les prédictions de la théorie; développer son intuition et sa capacité à pondérer les caractéristiques des algorithmes de façon à savoir lesquels privilégier selon le contexte problème-algorithme -machine.

## Contenu

Arithmétique en point flottant, validité numérique des résultats théoriques. Systèmes linéaires, méthodes directes et itératives, de décomposition, de projection, de rotation, analyse d'erreur, optimisation associée. Vecteurs et valeurs propres d'une matrice.

## Préalable(s)

(IFT159)

et

(MAT128 ou MAT194 ou MAT129)

et

(MAT153 ou MAT193)

## Équivalente(s)

MAT437

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

Certificat en mathématiques

---

## MAT424 - Fonctions complexes

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Connaître les propriétés fondamentales des fonctions holomorphes d'une variable complexe, le théorème de Cauchy et ses conséquences; maîtriser la théorie des résidus avec des applications au calcul des intégrales impropres.

### Contenu

Nombres complexes et représentation géométrique. Fonctions continues, analytiques; conditions de Cauchy-Riemann; fonctions élémentaires. Intégration : intégrale de ligne, théorème de Cauchy, formule intégrale de Cauchy, théorème de Morera et de Liouville, théorème d'identité, principe du maximum. Séries : séries de Taylor, formule de Hadamard, théorèmes d'Abel et de Taylor, séries et théorème de Laurent, singularités, théorème des résidus, théorème de l'argument, prolongement analytique.

### Préalable(s)

(MAT291 ou MAT298 ou MAT228 ou MAT221)

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

---

## MAT455 - Analyse III

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de la topologie métrique, développer les fondements du calcul vectoriel. Appliquer les notions du calcul vectoriel aux variétés différentiables dans  $\mathbb{R}^n$ .

### Contenu

Topologie, espaces métriques. Applications dans  $\mathbb{R}^n$ , différentiabilité. Fonctions inverses et implicites, théorème de Lagrange. Courbes paramétrisées, propriétés intrinsèques : longueur d'arc, plan osculateur, courbure et torsion. Calcul sur les variétés différentiables dans  $\mathbb{R}^n$  : espace tangent, intégration, théorème de Stokes.

### Préalable(s)

(MAT298 ou MAT228 ou MAT221)

et

(MAT128 ou MAT129)

et

(MAT345 ou MAT346)

### Équivalente(s)

MAT453

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

---

## MAT501 - Fondements et histoire des mathématiques

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Connaître les grandes étapes de l'histoire des mathématiques ainsi que les fondements logiques de cette science; en retrouver l'influence dans le développement des mathématiques d'aujourd'hui; maîtriser les concepts fondamentaux de la théorie des ensembles ainsi que la construction de l'ensemble des nombres réels, et savoir les appliquer.

### Contenu

Aperçu de l'histoire des mathématiques des origines au 19<sup>e</sup> siècle. Fondements de la géométrie, géométries non euclidiennes. Méthode axiomatique et paradoxes logiques. Philosophies des mathématiques. La construction de l'ensemble des nombres réels. Axiome du choix et applications. Cardinaux et ordinaux. Axiomes de Peano.

### Préalable(s)

Les crédits exigés doivent être de sigle MAT, ROP ou STT.

Avoir obtenu 30.00 crédits

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

---

## MAT517 - Analyse

# numérique

## Sommaire

### CYCLE

1er 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 résultats théoriques associés aux méthodes numériques. Choisir et mettre en œuvre une méthode appropriée afin de résoudre un problème donné. Interpréter les résultats numériques obtenus par rapport aux résultats prévus par la théorie.

## Contenu

Interpolation de Lagrange et d'Hermite. Splines cubiques. Approximation par la méthode des moindres carrés et polynômes orthogonaux. Dérivation numérique et procédé de Richardson. Intégration numérique : méthodes de Newton-Cotes simples et composées, de Romberg et de Gauss. Équations non linéaires. Vitesse de convergence et méthodes d'accélération de la convergence. Analyse de l'erreur et stabilité.

## Préalable(s)

(MAT128 ou MAT129)

Avoir obtenu 45.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

MAT523 - Initiation à la  
USherbrooke.ca/admission

# recherche mathématique

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

0-0-9

## Cible(s) de formation

S'initier aux techniques de recherche dans un domaine des mathématiques; être capable de constituer la bibliographie pertinente, de mener à bien une étude personnelle et d'en présenter les résultats par écrit et oralement.

## Contenu

Projet choisi en fonction des objectifs précisés et réalisé sous la direction d'une professeure ou d'un professeur du Département.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 45.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## MAT528 - Équations différentielles

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA

### CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Maîtriser la résolution des systèmes d'équations différentielles linéaires à coefficients constants. S'initier à la théorie qualitative des équations différentielles, au système dynamique et à ses applications modernes dans les sciences, l'économie et le génie.

## Contenu

Exemples de techniques et d'applications. Systèmes linéaires à coefficients constants, exponentielles d'une matrice, étude du comportement asymptotique d'un système linéaire. Outils numériques et visualisation. Systèmes non homogènes. Théorèmes d'existence, d'unicité et de continuité de solutions par rapport à la condition initiale. Stabilité des équilibres, ensembles limites, théorème de Liapounov-Poincaré. Étude d'ensembles invariants. Applications aux modèles types prédateur-proie et compétition en biologie et économie ou d'autres applications. Un aperçu sur la dynamique chaotique et sur l'équation de Lorenz en météorologie ou d'autres contextes.

## Préalable(s)

(MAT324 et (MAT453 ou MAT455) et (MAT228 ou MAT298))

## Équivalente(s)

MAT526

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## MAT529 - Topologie

## Sommaire

### CYCLE

1er 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 structures topologiques permettant de donner un sens mathématique aux notions intuitives de voisinage, d'adhérence, d'intérieur, de frontière; connaître les propriétés des ensembles qui sont préservées par les fonctions continues. Obtenir un aperçu d'applications de la topologie en mathématiques.

## Contenu

Espaces topologiques, espaces métriques, bases de voisinages, continuité, homéomorphisme, produit, quotient. Ensembles connexes, compacts. Axiomes de séparation. Espace métrique complet. Exemples d'application. Des éléments des thèmes suivants : (a) topologies des espaces de fonctions; (b) introduction à la topologie algébrique.

## Préalable(s)

(MAT253 et (MAT453 ou MAT455))

## Équivalente(s)

MAT525

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## MAT540 - Théorie des modules et applications

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA

USherbrooke.ca/admission

#### CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Connaître une des structures les plus importantes des mathématiques, celle de module, et ses applications, en particulier au calcul matriciel; connaître et être capable de calculer divers types de formes canoniques de matrices.

## Contenu

Modules et applications linéaires. Bases et modules libres. Diagonalisation de matrices à coefficients entiers ou polynomiaux. Modules de type fini sur un anneau principal. Application au calcul des groupes abéliens finis. Forme canonique de Jordan d'une matrice. Application à la résolution de systèmes d'équations différentielles linéaires ou d'équations aux différences finies. Autres formes canoniques de matrices et leurs applications.

## Préalable(s)

MAT253

## Antérieure(s)

(MAT341 ou MAT342)

## Équivalente(s)

MAT541

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## MAT542 - Théorie des nombres

### Sommaire

#### CYCLE

1er 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 théorie des nombres; connaître des applications en cryptographie.

## Contenu

Arithmétique modulaire, corps finis, cryptosystèmes de RSA et de Rabin. Symboles de Jacobi et Legendre, tests de primalité (Solovay-Strassen et Rabin-Miller). Factorisation en nombres premiers, algorithme p-1 de Pollard. Générateurs, logarithme discret, cryptosystèmes de Diffie-Hellman et El Gamal. Courbes elliptiques, algorithme de Schoof, Diffie-Hellman et El Gamal elliptiques.

## Préalable(s)

(MAT141 et MAT153)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## MAT603 - Géométrie différentielle

### Sommaire

#### CYCLE

1er 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 des courbes et des surfaces en vue des applications dans des domaines connexes.



## Contenu

Courbes : longueur d'arc, courbure, torsion, équation intrinsèque et théorème fondamental. Surfaces : orientation et métrique, courbures gaussienne et moyenne, formes fondamentales, surfaces réglées, développables et de révolution, géométrie intrinsèque. Surfaces minimales. Variétés différentiables, cartes et atlas. Variétés riemanniennes. Géodésiques.

## Préalable(s)

(MAT453 ou MAT291 ou MAT455)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

## MAT623 - Topologie algébrique

### Sommaire

#### CYCLE

1er 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 de groupe fondamental, d'homologie simpliciale ou singulière et à leurs applications en théorie du point fixe et de champs de vecteurs.

## Contenu

Notions de convexité, homotopie, groupes fondamentaux, rétractés, groupe fondamental de  $S_n$ , simple connexité de  $S_n$ , groupe fondamental d'un produit. Limites et colimites dans les catégories, cas des  $En$ , de  $Top$ , de  $AB$  et de  $Gr$ . Homologies singulière et simpliciale d'un espace topologique, invariance homotopique, suite d'homologie

relative. Groupes d'homologie de  $S_n$ , théorème du point fixe de Brouwer. Théorème de Borsuk-Ulam.

## Préalable(s)

(MAT253)

et

(MAT345 ou MAT346)

## Équivalente(s)

MAT3233

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## MAT638 - Calcul variationnel

### Sommaire

#### CYCLE

1er 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 techniques de solutions de problèmes d'optimisation par les méthodes variationnelles.

## Contenu

Problèmes d'optimisation classiques : problème de la plus courte descente, problème de la traversée, problème des isopérimètres. Espaces vectoriels normés, fonctionnelles continues. Variation de Gâteaux. Condition nécessaire pour un extrémum, équation d'Euler-Lagrange. Multiplicateurs de Lagrange. Application au calcul des variations : politique de consommation optimale, géodésiques, principes de Hamilton, contrôle optimal

d'une fusée, etc. Problèmes de Sturm-Liouville, méthode de Rayleigh-Ritz, principe de minimax de Courant.

## Préalable(s)

(MAT291 ou MAT453 ou MAT455)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Maîtrise en informatique

## MAT641 - Théorie des corps et des codes

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Maîtriser la théorie de Galois et saisir l'utilité de l'algèbre abstraite dans un domaine de la théorie de l'information : la théorie des codes.

## Contenu

Corps, caractéristiques d'un corps. Adjonction, éléments algébriques, transcendants, corps algébriquement clos, corps de décomposition d'un polynôme, construction à l'aide de la règle et du compas. Extensions normales, automorphismes de corps, corps parfaits, extensions galoisiennes, groupe de Galois d'une extension, problème de la résolubilité des équations par radicaux. Corps finis, extensions des corps finis, polynômes sur les corps finis, codes linéaires en-correcteurs, codes cycliques, codes BCH 2-correcteurs.

## Préalable(s)

(MAT341 ou MAT342)

## Équivalente(s)

MAT622

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## MAT644 - Théorie des fonctions et espaces fonctionnels

### Sommaire

#### CYCLE

1er 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 techniques modernes de l'analyse fonctionnelle; maîtriser les notions et les outils de base du sujet; apprendre à utiliser ces notions et à illustrer la puissance de ces techniques à l'aide de nombreux exemples tirés de différents domaines de l'analyse.

## Contenu

Espace normé, complété. Topologies sur les espaces de fonctions : convergence simple, uniforme, uniforme sur les compacts; normes  $L$ , inégalités de Hölder et Minkowski. Théorèmes d'Ascoli, de Dini et de Stone-Weierstrass. Applications linéaires continues, normes d'opérateurs. Théorème de Hahn-Banach. Dualité. Espaces d'Hilbert, ensemble orthonormal complet.

## Préalable(s)

(MAT345 ou MAT346)

USherbrooke.ca/admission

## Équivalente(s)

MAT3443

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## ROP318 - Optimisation linéaire

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-4

## Cible(s) de formation

Développer sa capacité à modéliser en termes mathématiques des situations réelles; connaître la théorie de l'optimisation linéaire et maîtriser ses techniques.

## Contenu

Construction de modèles linéaires. Résolution graphique. Théorème fondamental de la programmation linéaire. Conditions d'optimalité. Algorithme du simplexe, initialisation, méthode révisée, convergence et complexité. Théorèmes de dualité, algorithme dual et algorithme primal-dual. Lien entre dualité et théorie des jeux. Analyse de sensibilité. Quelques extensions, par exemple : algorithme de décomposition, l'idée de base de méthode de point intérieur, traitement des variables entières.

## Équivalente(s)

ROP317

## Programmes offrant cette

## activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

## ROP631 - Optimisation non linéaire

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

## Cible(s) de formation

Connaître et maîtriser la théorie élémentaire et les techniques de l'optimisation non linéaire différentiable en dimension finie. S'initier à la pratique de ces techniques.

## Contenu

Conditions nécessaires d'optimalité d'ordre un et deux; conditions suffisantes. Méthodes de descente par recherche linéaire et par régions de confiance. Convergence globale des méthodes de descente. Vitesse de convergence des méthodes itératives. Conditions de Karush-Kuhn-Tucker (KKT) pour les problèmes sous contraintes. Méthodes d'activation de contraintes, de projections et de directions réalisables pour les contraintes linéaires. Méthodes de pénalité et barrière pour les contraintes générales.

## Préalable(s)

(ROP317 ou ROP318)

## Concomitante(s)

(MAT453 ou MAT455)

## Équivalente(s)

ROP630

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## SCI100 - Histoire des sciences naturelles et des mathématiques

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### PARTICULARITÉS

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3 - 1 - 5

### Cible(s) de formation

Se repérer dans l'histoire des sciences en abordant les grandes étapes et modalités qui ont permis aux sciences naturelles et aux mathématiques de se constituer.

### Contenu

Notions de philosophie des sciences. Les sciences de l'Antiquité et le rationalisme. Le Moyen Âge et l'intégration des sciences dans la doctrine chrétienne. Les 16<sup>e</sup> et 17<sup>e</sup> siècles, la naissance des sciences expérimentales.

Les 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> siècles, la construction des fondements des sciences. Logique mathématique et axiomatique des ensembles au 20<sup>e</sup> siècle. La science moderne.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

USherbrooke.ca/admission

Baccalauréat en physique

Certificat en physique

## SCI199 - Méthodologie des sciences

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Développer des compétences méthodologiques propres aux disciplines des sciences et acquérir des compétences transversales favorisant l'insertion socioprofessionnelle.

### Contenu

Présentation de problématiques et d'expériences de travail par des scientifiques. Insertion socioprofessionnelle : mobilisation des connaissances et savoirs, déterminants environnementaux, internes, externes et professionnels, etc. Champs de recherche et d'études des sciences. Démarche scientifique : modélisation, déduction, interprétation et vérification. Collaboration intra- et interdisciplinaire : déterminants, animation, communication, prise de décision, résolution de conflits, etc. Compétences et responsabilités liées à l'exercice de la profession scientifique. Connaissances et habiletés nécessaires à la pratique scientifique.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

## STT290 - Probabilités

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Connaître les résultats fondamentaux et les méthodes de base du calcul des probabilités; savoir quand et comment appliquer ces méthodes en situation de modélisation.

### Contenu

Espace de probabilité, probabilité conditionnelle, indépendance, formule de Bayes. Éléments de combinatoire : premier et second principes de dénombrement, permutations, arrangements, combinaisons; théorème du binôme. Variables aléatoires discrètes et continues classiques : lois binomiale, de Poisson, binomiale négative, hypergéométrique, uniforme, normale, gamma, bêta et autres. Vecteurs aléatoires et densités conjointes. Moments : espérance, variance, covariance, corrélation, fonction génératrice. Transformations de variables aléatoires. Distributions et espérances conditionnelles. Loi des grands nombres et théorème de la limite centrale. Génération de nombres pseudo-aléatoires.

### Concomitante(s)

(MAT298 ou MAT221)

### Équivalente(s)

STT289

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Certificat en mathématiques

---

## STT390 - Statistique mathématique et inférentielle

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-5

### Cible(s) de formation

Connaître les résultats fondamentaux et les méthodes de base en estimation et en théorie des tests; savoir quand et comment appliquer ces méthodes en situation de modélisation.

### Contenu

Résumés des données expérimentales. Distributions échantillonales classiques : lois de Student, de Fisher, du khi-deux. Estimation ponctuelle et propriétés des estimateurs. Méthodes des moments et du maximum de vraisemblance. Intervalles de confiance. Tests d'hypothèses. Tests de Neyman-Pearson. Tests d'ajustement, d'indépendance, d'homogénéité. Régression linéaire simple, corrélation, inférence sur les coefficients. Techniques d'échantillonnage simple, stratifié, systématique.

### Préalable(s)

STT289

### Équivalente(s)

STT389

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Baccalauréat en enseignement au secondaire](#)

[Baccalauréat en informatique](#)

[Baccalauréat en mathématiques](#)

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

### Certificat en mathématiques

---

## STT438 - Statistique computationnelle

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec certains concepts et certaines techniques en statistique computationnelle nécessitant l'informatique.

### Contenu

Nombres pseudo-aléatoires, génération de variables aléatoires, méthodes Monte-Carlo, méthodes d'acceptation-rejet, échantillonnage préférentiel et techniques de réduction de variance. Canif et bootstrap, algorithme EM, méthodes MCMC. Sujets et applications choisis. Utilisation d'un langage de programmation comme R.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Baccalauréat en mathématiques](#)

[Certificat en mathématiques](#)

---

## STT489 - Processus stochastiques

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

### Cible(s) de formation

Comprendre et appliquer les processus stochastiques à divers domaines des sciences pures et humaines. Permettre l'intégration de notions de probabilités pertinentes à l'enseignement au secondaire. Établir des liens et intégrer des connaissances d'autres domaines des mathématiques tels l'algèbre linéaire et les mathématiques discrètes.

### Contenu

Espérances conditionnelles. Fonctions génératrices. Chaînes de Markov. Marches aléatoires. Processus de Poisson. Processus de branchement. Chaînes de naissance et de mort. Files d'attente. Applications financières, analyses socioéconomiques et sociodémographiques. Choix d'activités reliées aux applications des processus stochastiques.

### Préalable(s)

STT289

### Équivalente(s)

STT479

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Baccalauréat en mathématiques](#)

[Certificat en mathématiques](#)

---

## STT521 - Théorie de l'échantillonnage

### Sommaire

#### CYCLE

1er 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 différentes techniques d'échantillonnage et de sondages.

### Contenu

Échantillonnage aléatoire simple, estimation des paramètres. Échantillonnage pour proportions. Estimation de la taille échantillonnale. Échantillonnage stratifié. Estimateurs quotients, estimateurs de régression. Échantillonnage systématique. Source d'erreur dans les sondages.

### Préalable(s)

STT389

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## STT522 - Séries chronologiques

### Sommaire

**CYCLE**

1er 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 modèles de base utilisés lors de l'étude de séries chronologiques.

### Contenu

Stationnarité. Fonction d'autocorrélation. Modèle stationnaire. Processus

USherbrooke.ca/admission

autorégressifs, à moyenne mobile, mixtes, modèles non stationnaires. Identification et estimation, prévision. Séries saisonnières.

### Préalable(s)

STT389

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## STT523 - Statistique bayésienne

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

### Cible(s) de formation

Approfondir et élargir ses connaissances en statistique en étudiant l'approche de la théorie de la décision, ainsi que celles de la modélisation et de l'inférence bayésiennes.

### Contenu

Modélisation bayésienne, lois *a priori* et *a posteriori*. Estimation bayésienne. Régions de crédibilité. Fonctions de perte, règles de décision, fonctions de risque, admissibilité, minimaxité. Tests d'hypothèses et tests bayésiens.

### Préalable(s)

(STT389 ou STT390)

### Équivalente(s)

STT520

### Programmes offrant cette

## activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## STT524 - Initiation à la recherche en statistique

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

0-0-9

### Cible(s) de formation

S'initier aux techniques de recherche dans le domaine de la statistique; être capable de constituer la bibliographie pertinente, de mener à bien une étude personnelle et d'en présenter les résultats par écrit et oralement.

### Contenu

Projet choisi en fonction des objectifs précités et réalisé sous la direction d'une professeure ou d'un professeur.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 45.00 crédits

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

## STT563 - Modèles statistiques linéaires

### Sommaire

**CYCLE**

1er 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 les principaux modèles linéaires d'utilité courante et être capable de choisir le modèle approprié à une situation donnée tout en prenant conscience des limites des modèles utilisés.

**Contenu**

Modèle linéaire général, régression linéaire simple et multiple, analyse de la variance à un facteur, contraste, analyse de la variance à deux facteurs sans et avec interactions, analyse de la covariance. Dans chacun des cas, les problèmes d'estimation et de tests d'hypothèses seront discutés.

**Préalable(s)**

(STT389 ou STT390)

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

Baccalauréat en mathématiques

**STT564 - Modèles statistiques****multidimensionnels****Sommaire****CYCLE**

1er 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 principaux modèles statistiques multidimensionnels.

**Contenu**

Analyse en composantes principales. Analyse canonique. Analyse discriminante et classification. Analyse des correspondances.

**Préalable(s)**

STT389

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

Baccalauréat en mathématiques

**STT639 - Mesure et probabilités****Sommaire****CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

**Cible(s) de formation**

Approfondir sa compréhension des méthodes de la théorie des probabilités, en particulier les principales constructions et les techniques de démonstration des résultats classiques de la théorie.

**Contenu**

Fondements et théorème d'extension de Kolmogorov. Divers types de convergence et leurs relations. Lemme de Borel Cantelli et démonstrations de la loi forte des grands nombres et de la loi du logarithme itéré. Construction des espérances conditionnelles à l'aide du théorème de RadonNykodym et application. Fonctions caractéristiques et théorème de la limite centrale.

**Préalable(s)**

STT389

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

Baccalauréat en mathématiques