

FACULTÉ DES SCIENCES

Baccalauréat en mathématiques

Les sections *Présentation*, *Structure du programme* et *Admission et exigences* constituent la version officielle de ce programme. La dernière mise à jour a été faite le 6 juin 2019. 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

B. Sc.

TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne, Hiver, Été

RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier, Coopératif

RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet, Temps partiel

LIEU

Campus principal de Sherbrooke

PARTICULARITÉS*

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stage(s) rémunéré(s)

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)

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

Description des cheminements

Le baccalauréat en mathématiques permet trois cheminements :

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

Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

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

Objectif(s) spécifique(s)

CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

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

STRUCTURE DU PROGRAMME

Modalités du régime régulier

1 ^{re} année			2 ^e année			3 ^e année			4 ^e année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
S-1	S-2	-	S-3	-	S-4	-	S-5	-	S-6	-
S-1	S-2	-	S-3	-	S-4	S-5	S-6	-	-	-

Modalités du régime coopératif

1 ^{re} année			2 ^e année			3 ^e année			4 ^e année	
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV
S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6	-

Cheminement général

TRONC COMMUN

Activités pédagogiques obligatoires (42 crédits)

IFT159	Analyse et programmation (3 crédits)
MAT114	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)
ROP317	Programmation linéaire (3 crédits)
STT289	Probabilités (3 crédits)
STT389	Statistique (3 crédits)
STT390	Statistique computationnelle (3 crédits)

Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

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

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

PROFIL DU CHEMINEMENT

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

Activités pédagogiques obligatoires (36 crédits)

IFT339	Structures de données (3 crédits)
IMN428	Infographie (3 crédits)
MAT298	Calcul vectoriel (3 crédits)
MAT417	Méthodes numériques en algèbre linéaire (3 crédits)
MAT424	Fonctions complexes (3 crédits)
MAT517	Analyse numérique (3 crédits)
MAT528	Équations différentielles (3 crédits)
MAT540	Théorie des modules et applications (3 crédits)
ROP630	Programmation non linéaire (3 crédits)
STT489	Processus stochastiques (3 crédits)
STT523	Statistique bayésienne (3 crédits)
STT563	Modèles statistiques linéaires (3 crédits)

Activités pédagogiques à option (9 à 12 crédits)

Au moins trois activités choisies parmi les suivantes

MAT456	Géométrie des transformations (3 crédits)
MAT501	Fondements et histoire des mathématiques (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)
ROP640	Modèles de la recherche opérationnelle (3 crédits)
STT521	Théorie de l'échantillonnage (3 crédits)
STT522	Séries chronologiques (3 crédits)
STT564	Modèles statistiques multidimensionnels (3 crédits)
STT639	Mesure et probabilités (3 crédits)

Au plus une activité choisie parmi les suivantes :

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

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

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

Activité pédagogique au choix (0 à 3 crédits)

Une activité hors département approuvée par la direction du programme.

Cheminement en statistique

TRONC COMMUN

Activités pédagogiques obligatoires (42 crédits)

IFT159	Analyse et programmation (3 crédits)
MAT114	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)
ROP317	Programmation linéaire (3 crédits)
STT289	Probabilités (3 crédits)
STT389	Statistique (3 crédits)
STT390	Statistique computationnelle (3 crédits)

Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

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

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

PROFIL DU CHEMINEMENT

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

Activités pédagogiques obligatoires (24 crédits)

IFT339	Structures de données (3 crédits)
IMN428	Infographie (3 crédits)
MAT298	Calcul vectoriel (3 crédits)
MAT417	Méthodes numériques en algèbre linéaire (3 crédits)
ROP630	Programmation non linéaire (3 crédits)
STT489	Processus stochastiques (3 crédits)
STT523	Statistique bayésienne (3 crédits)
STT563	Modèles statistiques linéaires (3 crédits)

Activités pédagogiques à option (21 à 24 crédits)

BLOC A (9 à 12 crédits)

Au moins trois activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

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

BLOC B (6 à 12 crédits)

Au moins deux activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

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

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

BLOC C (0 à 6 crédits)

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

ECN541	Économétrie intermédiaire (3 crédits)
ECN654	Économétrie des séries chronologiques (3 crédits)
IFT501	Recherche d'information et forage de données (3 crédits)
IFT603	Techniques d'apprentissage (3 crédits)

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

Activité pédagogique au choix (0 à 3 crédits)

Une activité hors département approuvée par la direction du programme.

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

TRONC COMMUN

Activités pédagogiques obligatoires (42 crédits)

IFT159	Analyse et programmation (3 crédits)
MAT114	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)
ROP317	Programmation linéaire (3 crédits)
STT289	Probabilités (3 crédits)
STT389	Statistique (3 crédits)
STT390	Statistique computationnelle (3 crédits)

Activité pédagogique supplémentaire (0 à 2 crédits)

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

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

PROFIL DU CHEMINEMENT

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

Activités pédagogiques à option (48 crédits)

BLOC A (3 à 6 crédits)

Au moins une activité pédagogique choisie parmi les suivantes :

MAT424	Fonctions complexes (3 crédits)
MAT528	Équations différentielles (3 crédits)

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

BLOC B (3 à 6 crédits)

Au moins une activité pédagogique choisie parmi les suivantes :

STT489	Processus stochastiques (3 crédits)
STT563	Modèles statistiques linéaires (3 crédits)

BLOC C (3 à 6 crédits)

Une à deux activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

IFT339	Structures de données (3 crédits)
IMN359	Outils mathématiques du traitement d'images (3 crédits)
IMN428	Infographie (3 crédits)
MAT417	Méthodes numériques en algèbre linéaire (3 crédits)

BLOC D (0 à 9 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)

ROP630	Programmation non linéaire (3 crédits)
ROP640	Modèles de la recherche opérationnelle (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

Lieux de formation et trimestres d'admission

CHEMINEMENT GÉNÉRAL ET CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

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

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

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

Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1^{er} cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

Condition(s) particulière(s)

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

ou

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

ou

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

ou

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

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

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

Régimes des études et d'inscription

CHEMINEMENT GÉNÉRAL ET CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

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

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

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

Conditions d'accès au régime coopératif

CHEMINEMENT GÉNÉRAL ET CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

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

Exigences particulières pour la poursuite du programme

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

POURQUOI CE PROGRAMME

Ce qui distingue ce programme

RÉSOUTRE DES PROBLÈMES COMPLEXES APPLICABLES DANS DES DOMAINES VARIÉS

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, 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 du Québec et du Canada, où mentorat et réseautage seront possibles.

Apprenez aussi hors des cours!

Il règne une ambiance chaleureuse au Département de mathématiques, où plusieurs activités parascolaires vous sont offertes : le Cercle mathématiques vous permettra d'apprendre à transmettre votre passion aux élèves du primaire, des rencontres préparatoires sont organisées en vue du prestigieux concours Putnam et, enfin, des activités étudiants-profs de tous les cycles favorisent des échanges animés lors des soirées AMATHÉUS.

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^e ou de 3^e 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

ECN541 - Économétrie intermédiaire

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

Préalable(s)

(ECN454 ou STT389)

Équivalente(s)

ECO1243

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

Préalable(s)

(ECN454 ou STT389)

Équivalente(s)

ECN554

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Offert à tous

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)

ECN654 - Économétrie des séries chronologiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

IFT339 - Structures de données

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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

Axiomatisation 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. Arborescences équilibrées (AVL, 2-3, B, etc.). Adressage dispersé (*hashing*).

Préalable(s)

IFT159

Équivalente(s)

(IFT338)

ou

(MAT2384)

IFT501 - Recherche d'information et forage de données

À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 2018-12-31T00:00:00.

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Comprendre et maîtriser les méthodes courantes pour la recherche d'information et la prospection de données.

Contenu

Principes de la recherche d'information. Sélection des documents pertinents. Modèles booléen, vectoriel, probabiliste, logique. Évaluation des performances. Analyses linguistiques, syntaxiques et sémantiques. Moteurs de recherche. Processus de forage. Techniques de forage : caractérisation du forage descriptif, prétraitement de données, recherche et extraction des règles d'association, méthodes pour la classification et la prédiction, analyse de faisceau. Défis et outils du forage de données. Réalisation d'une application d'envergure.

Préalable(s)

(IFT436 et STT418)

IFT592 - Projet d'informatique I

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

0-2-7

Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances du génie logiciel par l'élaboration d'une architecture et la conception d'une application.

Contenu

Le sujet exact sera déterminé à chaque trimestre en collaboration avec les professeurs et professeurs responsables de l'activité.

Préalable(s)

Avoir obtenu 48.00 crédits

IFT603 - Techniques d'apprentissage

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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)

et

(STT418)

IMN359 - Outils mathématiques du traitement d'images

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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

IMN428 - Infographie

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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 réaliser une application simple.

Contenu

Utilisation d'un logiciel graphique : paramètres de vision tridimensionnelle (description de la caméra virtuelle); construction de scènes hiérarchiques; transformations géométriques de modèles; interaction graphique; pipeline de rendu et processeurs graphiques. Algorithmes de découpage et techniques de quadrillage : conversion d'objets continus (lignes, courbes, surfaces) dans un milieu discret (quadrillage de pixels); notions d'anti-crênelage; espaces couleur; techniques de demi-ton; diverses applications des textures; courbes paramétriques; visibilité. Implantation d'un logiciel graphique : implantation des transformations géométriques; implantation de la caméra virtuelle; manipulation

de lumières et de textures; maillages et polygones; courbes paramétriques; nuanceurs et programmation de base sur processeurs graphiques.

Préalable(s)

(IFT159)

et

(MAT153 ou MAT193)

Équivalente(s)

IMN401

MAT114 - Mathématiques discrètes

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Offert à tous

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-4

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),

réurrence simple et généralisée. Entiers, divisibilité, décomposition en nombres entiers, arithmétique modulaire. Éléments de combinatoire : premier et second principes de dénombrement, permutations, arrangements, combinaisons; théorème du binôme, principe de Dirichlet. Aperçu de la théorie des graphes : graphes orientés et non orientés, sous-graphes, circuits et cycles, connexité, graphes complets et coloriage, matrice associée à un graphe, graphes isomorphes; arbre et arbre générateur.

Équivalente(s)

MAT134

MAT129 - Analyse I

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Offert à tous

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

Équivalente(s)

MAT128

MAT141 - Éléments d'algèbre

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Offert à tous

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

MAT153 - Introduction à

l'algèbre linéaire

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Offert à tous

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

MAT253 - Algèbre linéaire

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

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

MAT298 - Calcul vectoriel

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Offert à tous

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

MAT324 - Modèles mathématiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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)

MAT342 - Théorie des anneaux

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

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

cette structure et maîtriser des techniques de calcul dans les anneaux de polynômes.

Contenu

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

Antérieure(s)

MAT141

Équivalente(s)

MAT341

MAT346 - Analyse II

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

Préalable(s)

(MAT128 ou MAT129)

Équivalente(s)

MAT345

MAT417 - Méthodes numériques en algèbre linéaire

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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

MAT424 - Fonctions complexes

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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)

MAT455 - Analyse III

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

Préalable(s)

(MAT298 ou MAT228 ou MAT221)

et

(MAT128 ou MAT129)

et

(MAT345 ou MAT346)

Équivalente(s)

MAT453

MAT456 - Géométrie des transformations

Usherbrooke.ca/admission

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE**LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-1-5

Cible(s) de formation

Maîtriser l'usage des transformations en géométrie euclidienne, telle qu'enseignée à l'école secondaire; comprendre comment l'algèbre et l'algèbre linéaire s'appliquent à l'étude de ces transformations; utiliser divers outils d'apprentissage tels des logiciels d'expérimentation en géométrie.

Contenu

Transformations affines du plan et de l'espace. Plans fixes, points fixes et droites fixes. Projections et isométries. Isométries linéaires et groupe orthogonal. Réflexions, rotations, translations et vissages. Classification des isométries du plan. Similitudes et classification des similitudes du plan. Utilisation des nombres complexes en géométrie. Groupe d'isométries.

Préalable(s)

MAT141

Concomitante(s)

MAT253

MAT501 - Fondements et histoire des mathématiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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^e 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

MAT517 - Analyse numérique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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)

MAT417

Équivalente(s)

MAT527

MAT523 - Initiation à la recherche mathématique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

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

MAT528 - Équations différentielles

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

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

Contenu

Exemples de techniques et d'applications. Systèmes linéaires à coefficients constants, exponentielles d'une matrice, étude du comportement asymptotique d'un système

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

Préalable(s)

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

Équivalente(s)

MAT526

MAT529 - Topologie

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

topologie algébrique.

Préalable(s)

(MAT253 et (MAT453 ou MAT455))

Équivalente(s)

MAT525

MAT540 - Théorie des modules et applications

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

Préalable(s)

MAT253

Antérieure(s)

(MAT341 ou MAT342)

Usherbrooke.ca/admission

Équivalente(s)

MAT541

MAT542 - Théorie des nombres

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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)

MAT603 - Géométrie différentielle

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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)

MAT623 - Topologie algébrique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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^1 , simple connexité de S^2 , groupe fondamental d'un produit. Limites et colimites dans les catégories, cas des En , de Top , de AB et de Gr . Homologies singulière et simpliciale d'un espace topologique, invariance homotopique, suite d'homologie relative. Groupes d'homologie de Sn , théorème du point fixe de Brouwer. Théorème de Borsuk-Ulam.

Préalable(s)

(MAT253)

et

(MAT345 ou MAT346)

Équivalente(s)

MAT3233

MAT638 - Calcul variationnel

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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)

MAT641 - Théorie des corps et des codes

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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

MAT644 - Théorie des fonctions et espaces fonctionnels

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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)

Équivalente(s)

MAT3443

ROP317 - Programmation linéaire

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Offert à tous

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 la programmation linéaire et maîtriser ses techniques.

Contenu

Construction de modèles linéaires. Résolution graphique. Théorème fondamental de la programmation linéaire. Algorithme du simplexe, initialisation, méthode révisée, convergence et complexité. Théorèmes de dualité, algorithme

dual et algorithme primal-dual. Analyse de sensibilité. Algorithme du transport.

Équivalente(s)

MAT2173

ROP630 - Programmation non linéaire

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Connaître et maîtriser les techniques de la programmation non linéaire et s'initier aux fondements de l'optimisation convexe. S'initier à la pratique de ces techniques.

Contenu

Problèmes d'optimisation quadratique et convexe, conditions de Kuhn et Tucker; algorithme du simplexe dans les cas quadratique et convexe. Optimisation avec ou sans contraintes, méthodes de descente, de type gradient, de pénalités, de barrière, dualité et séparabilité. Approximation et linéarisation.

Préalable(s)

ROP317

Concomitante(s)

(MAT453 ou MAT455)

ROP640 - Modèles de la

recherche opérationnelle

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Faire l'apprentissage de la modélisation en recherche opérationnelle; connaître et maîtriser l'approche méthodologique menant à la construction des algorithmes; connaître et maîtriser les techniques de base en recherche opérationnelle et en programmation dynamique en particulier.

Contenu

Introduction à la programmation dynamique : concepts fondamentaux, processus de prise de décision séquentielle, applications diverses. Réseaux : problèmes de flot maximum, de circulation et de flot à coût minimal, méthode du chemin critique. Gestion des stocks sur une ou plusieurs périodes, cas déterministe et stochastique, planification et régularisation de la production. Files d'attente limitées ou non, à un ou plusieurs serveurs, en régime permanent ou non.

Préalable(s)

STT389

Équivalente(s)

MAT3403

SCI199 - Méthodologie des sciences

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Offert à tous

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-4

Cible(s) de formation

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

Contenu

Espace de probabilité, probabilité conditionnelle, indépendance, formule de Bayes. Variables aléatoires discrètes et continues classiques : lois binomiale, de Poisson, binomiale négative, hypergéométrique, uniforme, normale, gamma, beta et autres. Vecteurs aléatoires et densités conjointes. Moments : espérance, variance, covariance, corrélation, fonction génératrice. Transformations de variables aléatoires. Distributions et espérances conditionnelles. Loi des grands nombres et théorème de la limite centrale. Génération de nombres pseudo-aléatoires.

Concomitante(s)

(MAT221 ou MAT228 ou MAT291 ou MAT298)

Équivalente(s)

STT279

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

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

Préalable(s)

STT289

Équivalente(s)

STT379

STT390 - Statistique computationnelle

À NOTER

Cours offert à compter du 15 août 2019.

STT289 - Probabilités

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

USherbrooke.ca/admission

STT389 - Statistique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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. Jackknife et bootstrap, algorithme EM, méthodes MCMC. Sujets et applications choisis. Utilisation d'un langage de programmation comme R.

Équivalente(s)

STT189

STT489 - Processus stochastiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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

STT521 - Théorie de l'échantillonnage

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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

STT522 - Séries chronologiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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

Préalable(s)

STT389

STT523 - Statistique bayésienne

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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

Équivalente(s)

STT520

STT524 - Initiation à la recherche en statistique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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

STT563 - Modèles statistiques linéaires

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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

STT564 - Modèles statistiques multidimensionnels

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

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

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

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

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.