Université de Sherbrooke

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 11 septembre 2025. 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 connaitre 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

TRIMESTRES D'ADMISSION
Automne, Hiver, Été

RÉGIMES DES ÉTUDES
Régulier, Coopératif

RÉGIMES D'INSCRIPTION
Temps complet, Temps partiel

LIEU
Campus principal de Sherbrooke

À NOTER

Consulter les dates limites pour déposer une demande d'admission.

PARTICULARITÉS*

Candidatures internationales en échange

Ouvert aux personnes étudiantes internationales avec possibilité de stages rémunérés

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en régime régulier

Stages ou cours à l'étranger

* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

Renseignements

- 819 821-7008 (téléphone)
- 819 821-7921 (télécopieur)
- 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 bachelières et bacheliers en enseignement des mathématiques au secondaire.

Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

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

Objectif(s) spécifique(s)

CHEMINEMENT EN STATISTIQUE

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

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

STRUCTURE DU PROGRAMME

MODALITÉ(S) DU RÉGIME RÉGULIER

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

1re année			2e année			3e année			4e année		
A	H	É	A	H	É	A	H	É	A	H	É
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.

MODALITÉ(S) DU RÉGIME COOPÉRATIF

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

1re année			2e année			3e année			4e année			5e année
A	H	É	A	H	É	A	H	É	A	H	É	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
MAT298	Calcul vectoriel - 3 crédits
MAT324	Modèles mathématiques - 3 crédits
MAT342	Théorie des anneaux - 3 crédits
MAT346	Analyse II - 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
MAT401	Géométrie euclidienne et non euclidienne - 3 crédits
MAT417	Méthodes numériques en algèbre linéaire - 3 crédits
MAT424	Fonctions complexes - 3 crédits
MAT455	Analyse III - 3 crédits
MAT528	Équations différentielles - 3 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de 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
MAT458	Théorie quantique - 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
STT619	Introduction à la consultation statistique - 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
MAT298	Calcul vectoriel - 3 crédits
MAT324	Modèles mathématiques - 3 crédits
MAT342	Théorie des anneaux - 3 crédits
MAT346	Analyse II - 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
MAT401	Géométrie euclidienne et non euclidienne - 3 crédits
MAT417	Méthodes numériques en algèbre linéaire - 3 crédits
MAT424	Fonctions complexes - 3 crédits
MAT455	Analyse III - 3 crédits
MAT528	Équations différentielles - 3 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de 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
MAT458	Théorie quantique - 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
STT619	Introduction à la consultation statistique - 3 crédits
STT639	Mesure et probabilités - 3 crédits

Note : L'activité pédagogique STT524 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 ECN654 et STT522.

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
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 bachelières 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
MAT298	Calcul vectoriel - 3 crédits
MAT324	Modèles mathématiques - 3 crédits
MAT342	Théorie des anneaux - 3 crédits
MAT346	Analyse II - 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

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 27 crédits reconnus suivant la réussite du baccalauréat en enseignement des mathématiques au secondaire
- 48 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement dont 33 crédits reconnus suivant la réussite du baccalauréat en enseignement des mathématiques au secondaire

Activités pédagogiques à option - 48 crédits

BLOC A - 3 à 12 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT424	Fonctions complexes - 3 crédits
MAT455	Analyse III - 3 crédits
MAT458	Théorie quantique - 3 crédits
MAT528	Équations différentielles - 3 crédits

BLOC B - 3 à 12 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
STT489	Processus stochastiques - 3 crédits
STT523	Statistique bayésienne - 3 crédits
STT563	Modèles statistiques linéaires - 3 crédits
STT619	Introduction à la consultation statistique - 3 crédits

BLOC C - 0 à 9 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
IFT339	Structures de données - 3 crédits
MAT403	Théorie de la persistance - 3 crédits
MAT417	Méthodes numériques en algèbre linéaire - 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
STT524	Initiation à la recherche en statistique - 3 crédits
STT564	Modèles statistiques multidimensionnels - 3 crédits
STT639	Mesure et probabilités - 3 crédits

BLOC d'activités reconnues dans le cadre du baccalauréat en enseignement au secondaire - 33 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 1er cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

Condition(s) particulière(s)

DEC en sciences de la nature (200.B1) ou DEC sciences, lettres et arts (700.A1) ou baccalauréat international (200.Z1) ou DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C1)

ou

DEC + calcul différentiel [0M02 ou 0PU2], calcul intégral [0M03 ou 0PU3] et algèbre linéaire et géométrie vectorielle [0M04 ou 0PU4]

Pour le cheminement accéléré pour les bachelières et bacheliers en enseignement des mathématiques au secondaire, les candidats et candidates doivent être titulaires d'un baccalauréat en enseignement au secondaire - profil mathématiques ou l'équivalent.

EXIGENCE(S) PARTICULIÈRE(S) 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.

EXIGENCE(S) 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.

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

POURQUOI CE PROGRAMME

Ce qui distingue ce programme

CAPTURER LA COMPLEXITÉ DU RÉEL PAR LA MODÉLISATION ET LA CONCEPTUALISATION MATHÉMATIQUE

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, le génie, l'économie, la physique, l'intelligence artificielle et la finance.

Spécialisez-vous en statistique

Les habiletés acquises en statistique permettent de développer un esprit critique dans un monde quantitatif et de mettre en pratique des compétences pour planifier et analyser des enquêtes scientifiques. Ce cheminement vous donnera accès à diverses associations professionnelles, où le mentorat et le réseautage sont favorisés.

Apprenez aussi hors des cours!

Vous pourrez transmettre votre passion aux jeunes de 11 à 18 ans au Cercle mathématiques, participer à des rencontres d'entrainement en vue du prestigieux concours Putnam, assister au Club mathématique afin d'approfondir votre culture mathématique et participer aux échanges animés entre le corps enseignant et les étudiantes et étudiants de tous les cycles 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

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 2e ou de 3e 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 efficients
- 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 informatique et sciences de l'image

INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

BIO401 - Modélisation des systèmes biologiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 ou BIO106 ou BIO108 ou STT390 ou STT418)
et
(BIO109)

* Sujet à changement

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 OU 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

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en administration des affaires

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en économique

Certificat en administration des affaires

Certificat en comptabilité

Certificat en entrepreneuriat

Certificat en fiscalité

Certificat en gestion des ressources humaines

Certificat en gestion des technologies d'affaires

Certificat en gestion du marketing

Certificat en gestion financière

Certificat en management

Certificat en économie

Microprogramme de 1er cycle d'initiation à l'économique ou à la gestion

Microprogramme de 1er cycle en outils quantitatifs pour l'économie et la finance

Mineure en économique

ECN654 - Économétrie des séries chronologiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 coïntégration. Applications multiples.

Préalable(s)

(ECN454 ou STT389)

Équivalente(s)

ECN554

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en administration des affaires

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en économique

Certificat en administration des affaires

Certificat en comptabilité

Certificat en entrepreneuriat

Certificat en fiscalité

Certificat en gestion des ressources humaines

Certificat en gestion des technologies d'affaires

Certificat en gestion du marketing

Certificat en gestion financière

Certificat en management

Certificat en économie

Microprogramme de 1er cycle d'initiation à l'économique ou à la gestion

Microprogramme de 1er cycle en outils quantitatifs pour l'économie et la finance

Microprogramme de 1er cycle en prévision économique

Mineure en économique

FEC452 - Introduction aux instruments financiers dérivés

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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.

Préalable(s)

(FEC444 et MQG157)
ou
(FEC444 et ECN107 et ECN207)

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en administration des affaires

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en économique

Certificat en administration des affaires

Certificat en comptabilité

Certificat en entrepreneuriat

Certificat en fiscalité

Certificat en gestion des ressources humaines

Certificat en gestion des technologies d'affaires

Certificat en gestion du marketing

Certificat en gestion financière

Certificat en management

Certificat en économie

Microprogramme de 1er cycle d'initiation à l'économique ou à la gestion

Microprogramme de 1er cycle en finance de marché et gestion de portefeuille

---

IFT159 - Analyse et programmation

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Cours offerts 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).

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en biologie

Baccalauréat en biologie moléculaire et cellulaire

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en microbiologie

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

Certificat en technologies de l'information

IFT199 - Initiation à la programmation

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Cours offerts à tous

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.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

IFT232 - Méthodes de conception orientée objet

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 et polymorphisme. Critères de composition en classes, schémas de conception (*design patterns*) et cadres d'application (*frameworks*). Documentation de la conception avec la notation UML. Techniques de revue de conception. Tests unitaires. Programmation par composants. Mesure de qualité de la conception. Introduction à la programmation agile.

Préalable(s)

IFT159

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en technologies de l'information

IFT313 - Introduction aux langages formels

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en technologies de l'information

IFT339 - Structures de données

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en biologie

Baccalauréat en biologie moléculaire et cellulaire

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en microbiologie

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

Certificat en technologies de l'information

IFT359 - Programmation fonctionnelle

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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.

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 informatique de gestion

Baccalauréat en informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

IFT436 - Algorithmes et structures de données

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en technologies de l'information

IFT503 - Théorie du calcul

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

Automates finis déterministes et non déterministes. Langages réguliers et expressions régulières. 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 ou (MAT120 et IFT436))

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

IFT599 - Science des données

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

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

Contenu

Inférence statistique : procédures statistiques fondamentales, estimation des paramètres d'un modèle, tests des hypothèses liées aux caractéristiques structurelles d'un modèle, intervalle de confiance pour les paramètres de modèle. Techniques de forage de données : analyse exploratoire des données, prétraitement, visualisation, recherche et extraction des règles d'association, classification et prédiction, analyse de regroupement. Recherche d'information : principe, concepts de base, indexation, engins de recherche. Applications dans divers domaines tels que la santé, l'intelligence d'affaires, les réseaux sociaux et la finance.

Préalable(s)

(IFT339)

et

(STT290 ou STT418) Avoir obtenu 45.00 crédits

Équivalente(s)

IFT501

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

IFT603 - Techniques d'apprentissage

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

S'initier aux techniques d'apprentissage automatique en intelligence artificielle.

Contenu

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

Préalable(s)

(IFT339 et (STT290 ou STT418)) Avoir obtenu 45.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

IFT615 - Intelligence artificielle

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Connaître les fondements 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)

(IFT339 et (STT290 ou STT418)) Avoir obtenu 45.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IMN401 - Infographie et jeu vidéo

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

Cible(s) de formation

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

Contenu

Création d'un logiciel graphique pour le jeu : pipeline de rendu et processeurs graphiques; paramètres de vision tridimensionnelle et caméra; transformations géométriques; maillages, polygones et modification par le processeur graphique; manipulation de textures et notions n'anticrénelage; espace couleur; diverses applications des textures; visibilité; construction de scènes hiérarchiques; illumination et manipulation de lumières; modèles d'illumination; ombres et rendu à passes multiples; nuanceurs et programmation sur processeur graphique; courbes paramétriques.

Préalable(s)

(IFT339 et (MAT153 ou MAT199))

Équivalente(s)

(IMN428)
et
(IMN305)

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en mathématiques

Maîtrise en informatique

MAT001 - Laboratoire de mathématiques expérimentales

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU 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.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

MAT120 - Mathématiques discrètes

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Cours offerts 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), 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)
et
(MAT115)

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat 4 ans en sciences

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

MAT129 - Analyse I

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

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 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 OU CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Cours offerts 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, partition. 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

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

MAT153 - Introduction à l'algèbre linéaire

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Cours offerts 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

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 OU 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 ou MAT193)

Équivalente(s)

MAT243

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

MAT298 - Calcul vectoriel

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

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 informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

Certificat en physique

MAT324 - Modèles mathématiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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)

(MAT194 ou MAT221 ou MAT298)
et
(MAT153 ou MAT199)

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

MAT342 - Théorie des anneaux

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 OU 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 OU 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 crystallographie en deux dimensions. Coordonnées en géométrie euclidienne. Les cinq solides platoniques. Négation du 5e 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)

(MAT193 ou MAT253) Avoir obtenu 45.00 crédits

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

MAT403 - Théorie de la persistance

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 et MAT342)

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

MAT417 - Méthodes numériques en algèbre linéaire

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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
(MAT129 ou MAT189 ou MAT194 ou MAT298)
et
(MAT153 ou MAT193 ou MAT199)

Équivalente(s)

MAT437

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

MAT424 - Fonctions complexes

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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)

(MAT221 ou MAT291 ou MAT298)
et
(MAT128 ou MAT129) Avoir obtenu 45.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

MAT455 - Analyse III

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 Rn.

Contenu

Topologie, espaces métriques. Applications dans Rn, 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 Rn : espace tangent, intégration, théorème de Stokes.

Préalable(s)

(MAT298 ou MAT221)
et
(MAT189 ou MAT346)

Équivalente(s)

MAT453

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Certificat en mathématiques

MAT458 - Théorie quantique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

S'initier aux fondements mathématiques de la physique quantique.

Contenu

Postulats de la mécanique quantique; superposition; intrication; téléportation; calcul
quantique; spin et représentations des groupes; équation de Schrödinger.

Préalable(s)

(MAT253 et MAT346)

Concomitante(s)

MAT324

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

MAT501 - Fondements et histoire des mathématiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

Préalable(s)

Les crédits exigés doivent être de sigle MAT, ROP ou STT. Avoir obtenu 30.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

MAT517 - Analyse numérique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts et 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

MAT523 - Initiation à la recherche mathématique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 OU 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)

(MAT189 ou MAT346)
et
(MAT221 ou MAT298)

Concomitante(s)

(MAT193 ou MAT253)

Équivalente(s)

MAT526

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

MAT529 - Topologie

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Acquérir les notions 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 OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA 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 et (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 OU 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

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

MAT603 - Géométrie différentielle

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts 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)

(MAT193 ou MAT253)
et
(MAT298) Avoir obtenu 45.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

MAT623 - Topologie algébrique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

S'initier aux notions de groupe fondamental, d'homologie simpliciale ou singulière et à leurs applications en théorie du point fixe et de champs de vecteurs.

Contenu

Notions de convexité, homotopie, groupes fondamentaux, rétractés, groupe fondamental de S_1, simple connexité de S_2, groupe fondamental d'un produit. Limites et colimites dans les catégories, cas des En, de Top, de AB et de Gr. Homologies singulière et simpliciale d'un espace topologique, invariance homotopique, suite d'homologie relative. Groupes d'homologie de S_n, théorème du point fixe de Brouwer. Théorème de Borsuk-Ulam.

Préalable(s)

(MAT253)
et
(MAT345 ou MAT346)

Équivalente(s)

MAT3233

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

MAT638 - Calcul variationnel

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

S'initier aux techniques 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 OU 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 OU 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

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

ROP318 - Optimisation linéaire

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Cours offerts 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 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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat 4 ans en sciences

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

ROP631 - Optimisation non linéaire

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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)
et
(MAT298) Avoir obtenu 45.00 crédits

Équivalente(s)

ROP630

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Maîtrise en informatique

SCI100 - Histoire des sciences naturelles et des mathématiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Cours offerts à tous

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 16e et 17e siècles, la naissance des sciences expérimentales. Les 18e et 19e siècles, la construction des fondements des sciences. Logique mathématique et axiomatique des ensembles au 20e siècle. La science moderne.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat 4 ans en sciences

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en physique

SCI199 - Méthodologie des sciences

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU 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.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en informatique de gestion

Baccalauréat en informatique et sciences de l'image

Baccalauréat en mathématiques

STT290 - Probabilités

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Cours offerts à tous

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-5

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 ou MAT189)

Équivalente(s)

STT289

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

STT390 - Statistique mathématique et inférentielle

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 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 ou STT290)

Équivalente(s)

STT389

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

STT438 - Statistique computationnelle

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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.

Préalable(s)

STT390

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

STT489 - Processus stochastiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 ou STT290)

Équivalente(s)

STT479

Programmes offrant cette

Programmes offrant cette

activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Certificat en mathématiques

STT521 - Théorie de l'échantillonnage

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

S'initier aux 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 ou STT390)

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

STT522 - Séries chronologiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

S'initier aux 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 ou STT390) Avoir obtenu 45.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

STT523 - Statistique bayésienne

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Approfondir et 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) Avoir obtenu 45.00 crédits

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 OU 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 OU 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) Avoir obtenu 45.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

STT564 - Modèles statistiques multidimensionnels

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

S'initier aux principaux modèles statistiques multidimensionnels.

Contenu

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

Préalable(s)

(STT389 ou STT390) Avoir obtenu 45.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

STT619 - Introduction à la consultation statistique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Mettre les étudiantes et étudiants face à des problèmes de statistique appliquée, leur inculquer l'esprit et la méthodologie nécessaires à la résolution de ces problèmes, puis les guider dans leurs analyses de données.

Contenu

Présentations par des experts en consultation ou méthodologie, provenant des secteurs privé ou gouvernementaux, qui apportent des projets émanant de leur milieu de travail. La partie magistrale est complétée par des discussions de groupe et des travaux pratiques coordonnés par une professeure ou un professeur du Département. Pour son évaluation, l'étudiante ou l'étudiant devra faire une analyse statistique et remettre un rapport écrit

Préalable(s)

Avoir obtenu 54.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques

STT639 - Mesure et probabilités

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU 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 ou STT390) Avoir obtenu 45.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en mathématiques