Université de Sherbrooke

FACULTÉ DES SCIENCES

Doctorat 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 28 juillet 2026. 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
3e cycle

CRÉDITS
90 crédits

GRADE
Philosophiæ Doctor

TRIMESTRES D'ADMISSION
Automne, Hiver, Été

RÉGIME DES ÉTUDES
Régulier

RÉGIME D'INSCRIPTION
Temps complet

LIEU
Campus principal de Sherbrooke

PARTICULARITÉS*

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en régime régulier

Stages ou cours à l'étranger

* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

Renseignements

- 819 821-8091
- 819 821-7189 (télécopieur)
- mathematiques@USherbrooke.ca

Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'approfondir et de maintenir à jour ses connaissances dans un champ de spécialisation des mathématiques;
- de comprendre et de formuler de façon autonome des problématiques issues de situations ou de connaissances relatives à son domaine;
- d'acquérir une formation de chercheuse ou de chercheur;
- de devenir apte à assumer, d'une façon autonome, la responsabilité d'activités de recherche;
- de contribuer à l'avancement des connaissances dans son domaine de recherche;
- de développer sa capacité de bien communiquer les résultats de ses travaux.

DOMAINE(S) DE RECHERCHE

Algèbre, analyse, géométrie, physique mathématique, probabilités, recherche opérationnelle, statistique, topologie.

STRUCTURE DU PROGRAMME

Activités pédagogiques obligatoires - 78 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT888	Examen général écrit - 6 crédits
MAT889	Examen général oral - 6 crédits
MAT891	Activités de recherche I - 9 crédits
MAT892	Activités de recherche II - 9 crédits
MAT893	Activités de recherche III - 9 crédits
MAT894	Activités de recherche IV - 14 crédits
MAT899	Thèse - 25 crédits

Activités pédagogiques à option - 12 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MAT711	Théorie des catégories - 3 crédits
MAT712	Mesure et intégration - 3 crédits
MAT714	Méthodes numériques - 3 crédits
MAT721	Algèbre non commutative - 3 crédits
MAT723	Topologie générale - 3 crédits
MAT728	Sujets choisis en algèbre - 3 crédits
MAT729	Algèbre commutative et géométrie algébrique - 3 crédits
MAT731	Groupes et représentations des groupes - 3 crédits
MAT736	Algèbre homologique - 3 crédits
MAT737	Surfaces de Riemann - 3 crédits
MAT744	Géométrie computationnelle - 3 crédits
MAT745	Analyse fonctionnelle I - 3 crédits
MAT748	Sujets choisis en analyse - 3 crédits
MAT749	Équations aux dérivées partielles - 3 crédits
MAT761	Théorie des codes - 3 crédits
MAT775	Sujets choisis en géométrie - 3 crédits
MAT776	Sujets choisis en topologie - 3 crédits
MAT777	Sujets choisis en algèbre II - 3 crédits
MAT802	Séminaire de recherche II - 3 crédits
MAT813	Topologie algébrique - 3 crédits
MAT821	Représentations des algèbres - 3 crédits
MAT847	Variétés différentiables et groupes de Lie - 3 crédits
ROP771	Programmation mathématique - 3 crédits
ROP831	Algorithmes en programmation non linéaire - 3 crédits
STT701	Probabilités - 3 crédits
STT705	Analyse de survie - 3 crédits
STT707	Analyse des données - 3 crédits
STT708	Sujets choisis en probabilités - 3 crédits
STT716	Statistique non paramétrique - 3 crédits
STT718	Sujets choisis en statistique I - 3 crédits
STT721	Tests d'hypothèses - 3 crédits
STT722	Théorie de la décision - 3 crédits
STT723	Séries chronologiques - 3 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
STT751	Statistique mathématique - 3 crédits
STT753	Méthodes en régression – Théorie et pratique - 3 crédits
STT756	Introduction au calcul stochastique - 3 crédits
STT760	Mathématiques pour l'intelligence artificielle - 3 crédits
STT818	Sujets choisis en statistique II - 3 crédits

NOTE : Avec l'approbation de la directrice ou du directeur de recherche et du Comité des études supérieures du Département, l'étudiant ou l'étudiante peut choisir une activité d'au plus 4 crédits dans un autre programme de 2e ou de 3e cycle de l'Université de Sherbrooke.

ADMISSION ET EXIGENCES

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

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

Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 2e cycle en mathématiques ou l'équivalent.

ou

Détenir un grade de 1er cycle en mathématiques ou l'équivalent pour les candidates et candidats dont les résultats scolaires ont été jugés exceptionnels par le Comité des études supérieures du Département de mathématiques.

Condition(s) particulière(s)

La candidate ou le candidat admis avec un grade de 1er cycle devra réussir 30 crédits additionnels d'activités pédagogiques d'appoint.

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

RÉGIME(S) DES ÉTUDES ET D'INSCRIPTION

Régime régulier à temps complet

POURQUOI CE PROGRAMME

Ce qui distingue ce programme

Le doctorat en mathématiques vous permet d'approfondir et de maintenir à jour vos connaissances en mathématiques ainsi que d'effectuer un projet de recherche dans l'un des domaines suivants : algèbre, analyse, méthodes numériques, probabilités, recherche opérationnelle et statistiques. Il est offert à Sherbrooke à temps complet, en régime régulier ou en partenariat, et est ouvert à l'admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Ce programme vise à former des chercheurs de haut niveau en vue d'une carrière dans l'entreprise privée ou gouvernementale ou de professeur d'université. Vous deviendrez apte à assumer, d'une façon autonome, la responsabilité d'activités de recherche. Vous participerez à des séminaires hebdomadaires et donnerez quelques conférences durant vos études qui sont d'une durée moyenne de neuf sessions (trois années). À la fin de vos études, vous écrirez votre thèse et contribuerez ainsi à l'avancement des connaissances dans votre domaine de spécialisation.

Les forces du programme

- Plusieurs domaines de recherche disponibles
- Possibilité de financement
- Département dynamique, à dimension humaine
- Possibilité de rencontrer votre directeur de doctorat sur une base régulière
- Accès à un bureau individuel vous permettant de travailler à l'Université
- Accès à des laboratoires informatiques équipés des logiciels : Maple, Matlab, SAS, R, Cplex, Scilab, LaTeX, etc.
- Réseaux sans fil sur le campus

Secteurs d'emploi

Perspectives de carrières en mathématiques

LA RECHERCHE

Environnement de recherche

- Le Département de mathématiques compte sur une vingtaine de professeures et professeurs habilités à superviser des mémoires et thèses.
- La recherche au Département de mathématiques s'effectue dans quatre principaux axes :
  - Les structures algébriques
  - Les statistiques et la prospection de données
  - L'imagerie, la vision et les réseaux de neurones
  - La théorie de la décision statistique et la statistique bayésienne
- Le corps professoral du Département publie des rapports de recherche et des articles
- Possibilité de participation à des congrès
- Programme de valorisation des travaux étudiants
- La Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke possède des infrastructures et équipements de première catégorie, dont la grappe d'ordinateurs Mammouth, capable d'effectuer 6888 milliards de multiplications par seconde grâce à ses 2024 processeurs. Il s'agit de l'une des capacités de calcul parmi les plus puissantes au Canada.

Financement et bourses

Des bourses pour faciliter vos études aux cycles supérieurs :

- Répertoire des bourses de l'UdeS
- Bourses du Conseil de recherches en sciences natrelles et génie du Canada (CRSNG)
- Bourses de l'Institut des sciences mathématiques (ISM)
- Bourses d'études supérieures du Canada Vanier
- Pour doctorats en sciences, génie et médecine seulement : Bourses d'exemption pour candidatures internationales
- Autres possibilités de financement

Expertise du corps professoral

- Répertoire des professeurs de l'UdeS
- Répertoire du corps professoral du département de mathématiques

Regroupements de recherche

- Équipe de recherche en structures algébriques et géométriques (SAG)
- Autres regroupements de recherche de la Faculté des sciences
- Équipe de statistique

Mémoires et thèses d'étudiantes et d'étudiants

Savoir UdeS

INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

MAT711 - Théorie des catégories

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les notions et les résultats fondamentaux de la théorie des catégories; savoir les appliquer dans divers domaines des mathématiques.

Contenu

Catégories et foncteurs. Morphismes fonctoriels. Équivalences de catégories. Foncteurs représentables, lemme d'Yoneda. Foncteurs adjoints. Limites inductives et projectives. Catégories additives et foncteurs additifs. Catégories abéliennes. Catégories triangulées et catégories dérivées.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT712 - Mesure et intégration

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Développer l'intégrale de Lebesgue et obtenir ses propriétés.

Contenu

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

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT714 - Méthodes numériques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT721 - Algèbre non commutative

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT723 - Topologie générale

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Acquérir les notions d'une structure topologique et d'une structure uniforme permettant de donner un sens mathématique aux notions intuitives de voisinage, de limite, de continuité et de continuité uniforme.

Contenu

Structures topologiques. Convergence de suites généralisées et axiomes de séparation. Fonctions continues. Espaces topologiques produits et topologie quotient. Plongement et métrisabilité. Espaces topologiques compacts et théorème de Tychonoff. Compactification de Stone-Cech. Structures uniformes et complétion. Espaces uniformes métrisables et théorème de Baire.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT728 - Sujets choisis en algèbre

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Se familiariser avec un domaine de l'algèbre privilégié par des travaux de recherche récents.

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT729 - Algèbre commutative et géométrie algébrique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

S'initier aux concepts fondamentaux de l'algèbre commutative et de la géométrie algébrique affine. Être capable d'en tirer des applications à la théorie des nombres et à la théorie des codes.

Contenu

Anneaux commutatifs et leurs modules. Localisation : idéaux premiers, racine d'un idéal, anneaux et modules de fractions, anneaux locaux. Dépendance entière: clôture intégrale, théorème de montée. Anneaux et modules noethériens, anneaux de polynômes sur un anneau noethérien. Ensembles algébriques affines, théorème des zéros de Hilbert, ensembles algébriques irréductibles et idéaux premiers, propriétés des courbes planes, dimension des variétés. Applications.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT731 - Groupes et représentations des groupes

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Connaître et comprendre la structure des groupes finis; acquérir les éléments de la théorie des représentations des groupes, ainsi que les notions de groupes libres et de produits libres.

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT736 - Algèbre homologique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT737 - Surfaces de Riemann

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Étudier et appliquer les principales notions des surfaces de Riemann. Approfondir ses connaissances sur les résultats fondamentaux découlant des surfaces de Riemann.

Contenu

Surfaces de Riemann compactes. Structures complexes engendrées par une métrique. Applications holomorphes. Revêtements ramifiés de la sphère de Riemann. Topologie et formes différentielles sur les surfaces de Riemann. Différentielles abéliennes; variétés de Jacobi. Fonctions méromorphes sur les surfaces de Riemann compactes. Théorème d'Abel. Théorème de Riemann-Roch; diviseurs spéciaux et points de Weierstrass, problème d'inversion de Jacobi. Fonctions thêta, diviseur thêta.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT744 - Géométrie computationnelle

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ 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 computationnelle en vue des applications dans des domaines connexes.

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT745 - Analyse fonctionnelle I

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts et acquérir les notions de base en analyse fonctionnelle; connaître les théorèmes fondamentaux et être capable de les appliquer dans différents domaines de l'analyse mathématique.

Contenu

Espaces de Hilbert, espaces de Banach, algèbres de Banach. Étude particulière de l'algèbre des opérateurs sur un espace de Hilbert. Espace de Banach des fonctions à variation bornée et intégrale de Stieltjes. Fonctionnelles linéaires. Théorème de représentation de Riesz. Théorèmes de Hahn-Banach, de la borne uniforme et du graphe fermé. Topologies faibles. Convexité : théorèmes de séparation, inégalité de Jensen, théorème de Krein-Milman.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT748 - Sujets choisis en analyse

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Se familiariser avec un domaine de l'analyse privilégié par des travaux de recherche récents.

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT749 - Équations aux dérivées partielles

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

S'initier aux notions fondamentales de la théorie des équations aux dérivées partielles et en connaître les résultats classiques.

Contenu

Transformée de Fourier dans Rn distributions. Problème de Cauchy et théorème de Cauchy-Kovalevska. Étude d'équations classiques : équations de Laplace, de Poisson, de la chaleur et des ondes.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en informatique

Maîtrise en mathématiques

MAT761 - Théorie des codes

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Voir un large éventail de méthodes et de résultats.

Contenu

Codes linéaires, codes non-linéaires, matrices de Hadamard, configurations combinatoires et codes de Golay, codes duaux et distribution des poids, théorème de MacWilliams, les quatre paramètres fondamentaux d'un code, codes cycliques,

codes BCH, codes de Reed-Solomon et de Justesen, codes de Reed-Muller, codes résidu-quadratiques, bornes sur la grosseur d'un code, codes autoduaux et théorie des invariants.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT775 - Sujets choisis en géométrie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

4-0-5

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT776 - Sujets choisis en topologie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

4-0-5

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT777 - Sujets choisis en algèbre II

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

4-0-5

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT802 - Séminaire de recherche II

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

1-2-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

Présentation d'au moins un séminaire par la candidate ou le candidat. Critique et évaluation des présentations offertes par les collègues.

À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 12 janvier 2026.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

MAT813 - Topologie algébrique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Approfondir les notions reliées à la topologie vues au cours de premier cycle.

Contenu

Propriétés élémentaires des complexes simpliciaux; subdivisions. Homologies simpliciale et singulière. Invariance. Équivalence de ces homologies dans le cas des polyèdres. Suites de Mayer-Vietoris. Applications: les espaces Rn, théorèmes de points fixes, théorème de la courbe de Jordan.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en informatique

Maîtrise en mathématiques

MAT821 - Représentations des algèbres

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT847 - Variétés différentiables et groupes de Lie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Acquérir une vue synthétique de la géométrie différentielle, de la topologie et de l'algèbre tout en se familiarisant avec des outils applicables à divers domaines des mathématiques et de la physique moderne.

Contenu

Rappel sur le calcul différentiel des fonctions à plusieurs variables réelles. Notion de variété différentiable et exemples. Variété produit. Espaces vectoriels tangents. Applications différentiables. Différentielle d'une application et règle de chaîne. Sous-variétés, difféo-morphismes et théorème d'inversion locale. Champs de vecteurs et algèbre de Lie. Systèmes différentiels et théorème de Frobenius. Notion de groupe de Lie et exemples. Caractérisation et homomorphisme de groupes de Lie. Algèbre de Lie d'un groupe de Lie. Sous-groupes à un paramètre, application exponentielle et coordonnées canoniques. Détermination d'un groupe de Lie par son algèbre de Lie et formules de Campbell-Hausdorff. Sous-groupe de Lie et groupe linéaire général GL(n,R). Groupe linéaire adjoint.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

MAT888 - Examen général écrit

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

6 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Évaluer ses connaissances générales et démontrer sa capacité à établir des liens entre ces connaissances pour les utiliser dans la solution de problèmes.

Contenu

Examen de connaissances générales écrit portant sur des sujets décrits dans le *Règlement des études supérieures* du Département.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

MAT889 - Examen général oral

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

6 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Démontrer son aptitude à réaliser un projet de recherche de manière autonome.

Contenu

Survol d'un domaine ou d'un sujet de la recherche active en abordant le contexte, la problématique, la méthodologie, l'état des connaissances, le tout appuyé par une bibliographie. Présentation devant un jury.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

MAT891 - Activités de recherche I

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

9 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Situer son projet de recherche par rapport aux recherches existantes dans le domaine, élaborer une problématique de recherche et réaliser un plan de travail préliminaire et sommaire.

Contenu

Description du projet de recherche. Recherche bibliographique. Formulation d'un plan de recherche préliminaire et sommaire.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

MAT892 - Activités de recherche II

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

9 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des premières étapes de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de déterminer les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées et d'élaborer un plan de recherche détaillé.

Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, choix des approches méthodologiques et élaboration d'un plan de recherche détaillé.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

MAT893 - Activités de recherche III

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

9 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Mettre en pratique la méthodologie des étapes intermédiaires de la recherche afin d'approfondir sa problématique, de valider les hypothèses de travail, de choisir les approches méthodologiques les plus appropriées en fonction du plan de recherche établi.

Contenu

Définition de la problématique, détermination des hypothèses de travail, utilisation des approches méthodologiques et poursuite du plan de recherche détaillé.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

MAT894 - Activités de recherche IV

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

14 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Finaliser les dernières étapes de la recherche, valider les hypothèses de travail et les approches méthodologiques.

Contenu

Validation des hypothèses de travail et du choix des approches méthodologiques et finalisation du plan de recherche.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

MAT899 - Thèse

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

25 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Apporter une contribution significative aux connaissances de sa discipline en menant à terme de façon autonome un projet de recherche. Conceptualiser à partir de connaissances relatives à son domaine en faisant preuve de pensée critique.

Contenu

Rédaction d'un document comportant une revue ciblée et critique de la littérature pertinente au domaine de recherche, une mise en contexte de la problématique justifiant son importance par rapport aux recherches actuelles, une description de la méthodologie utilisée, une présentation des résultats obtenus, leur interprétation critique et une discussion générale démontrant l'importance et l'originalité des travaux de recherche. Soutenance de la thèse lors d'une présentation publique devant un jury.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

ROP771 - Programmation mathématique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

ROP831 - Algorithmes en programmation non linéaire

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

STT701 - Probabilités

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

STT705 - Analyse de survie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

STT707 - Analyse des données

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en informatique

Maîtrise en mathématiques

STT708 - Sujets choisis en probabilités

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

STT716 - Statistique non paramétrique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

STT718 - Sujets choisis en statistique I

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Contenu

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

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en informatique

Maîtrise en mathématiques

STT721 - Tests d'hypothèses

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Approfondir ses connaissances sur les tests d'hypothèses et faire le lien avec la théorie de la décision.

Contenu

Rappels sur la théorie de l'estimation. Les tests d'hypothèses et le problème général de la théorie de la décision. Tests uniformément plus puissants. Tests non biaisés et applications. Invariance. Hypothèses linéaires. Principe du minimax.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

STT722 - Théorie de la décision

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

Concepts de base d'un problème de décision statistique et d'analyse bayésienne. Lois *apriori* et *aposteriori*. Fonctions de coût. Règles aléatoires, règles de Bayes, règles minimax et maximin. Notions d'admissibilité et de dominance. Exhaustivité. Règles de décision invariantes. Sujets choisis parmi

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

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en informatique

Maîtrise en mathématiques

STT723 - Séries chronologiques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Acquérir les notions et les outils de base propres à l'étude des séries chronologiques et faire le lien avec l'étude des processus stochastiques.

Contenu

Processus stochastiques (généralités). Description et caractéristiques des séries chronologiques. Transformées de Fourier. Analyse statistique des séries chronologiques. Analyse spectrale des processus linéaires. Lissage des estimateurs spectraux.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en informatique

Maîtrise en mathématiques

STT751 - Statistique mathématique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Compléter et approfondir ses connaissances en statistique mathématique.

Contenu

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

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en informatique

Maîtrise en mathématiques

STT753 - Méthodes en régression – Théorie et pratique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Approfondir ses connaissances sur les méthodes modernes de régression souvent rencontrées en pratique, et savoir reconnaître les contextes au sein desquels elles s'appliquent

Contenu

Régression linéaire, modèles mixtes, modèles linéaires généralisés, régression de copule, méthodes non paramétriques, sélection de modèle, erreurs de mesure, données manquantes. Utilisation du logiciel R.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

STT756 - Introduction au calcul stochastique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Comprendre la base de la théorie du calcul

et des processus stochastiques afin de pouvoir les appliquer dans différents domaines (finance quantitative, biologie, physique).

Contenu

Martingales en temps discret et continu, filtrations en temps discret et continu, temps d'arrêt, théorème d'arrêt de Doob, processus de variation quadratique, processus de Wiener, intégrale d'Itô, lemme d'Itô, changement de mesure, théorème de Girsanov. Applications en finance.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en mathématiques

STT760 - Mathématiques pour l'intelligence artificielle

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

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

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques

Maîtrise en informatique

Maîtrise en mathématiques

STT818 - Sujets choisis en statistique II

Sommaire

CYCLE

3e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Contenu

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

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en mathématiques