Directeur(trice): Mhamed Mesfioui
CPCS - Mathématiques et informatique
819 376-5011, poste 3802

Bureau du registraire
1 800 365-0922 ou 819 376-5045
www.uqtr.ca

Structure du programme et liste des cours

Maîtrise en mathématique et informatique appliquée

(Cheminement: 1)

À moins d'indication contraire, un cours comporte trois (3) crédits

Cours obligatoires (6 crédits)

Les cours suivants (6 crédits) :

MAP6012 - Séminaire (1 crédit)

Présenter sous forme de conférence publique le projet de recherche, les travaux réalisés et les développements à compléter. Démontrer les aptitudes à mener à terme une recherche scientifique. Acquérir certaines dispositions propres au débat scientifique : esprit critique, créativité, bonne connaissance des travaux réalisés sur le sujet.

Exposé de la problématique, énoncé des hypothèses retenues, synthèse des travaux antérieurs pertinents, présentation critique de la méthode et des résultats.

L'étudiant doit assister à au moins 75% des présentations.

MAP6013 - Méthodologie de la recherche (2 crédits)

Aider l'étudiant à planifier son projet de recherche dans une problématique plus globale, le préparer à l'exécution de sa propre recherche et à la communication écrite et orale.

Types de recherche. Les grandes étapes d'une recherche : choix de sujet, revue de littérature, objectifs de la recherche, méthodologie de la recherche, analyse et présentation des résultats. Plan de rédaction d'un mémoire. Rédaction d'articles scientifiques. Recherche bibliographique. L'éthique et l'intégrité en recherche. Préparation d'une présentation orale.

MAP6014 - Concepts avancés en mathématiques et informatique appliquées

Introduction à l'analyse des données multidimensionnelles.

Méthodes de classification basée sur :

- l'analyse en composantes principales;

- les K-moyennes;

- la régression logistique;

- les réseaux Bayesiens et les réseaux de neurones.

Génération de nombres aléatoires.

Introduction au processus de Markov : application à la gestion des files d'attente.

Outils mathématiques pour le traitement de signal : Transformée de Fourier et ondelettes.

Applications informatiques.

Cours optionnels (12 crédits)

L'étudiant doit choisir 4 cours parmi les suivants (12 crédits):

MAP6009 - Lectures dirigées

Sous la direction d'un professeur, l'étudiant effectue une série de lectures portant sur des textes qui sont connexes au sujet, anticipé ou déjà déterminé, de son mémoire de maîtrise. Cette activité à

caractère individuel est ponctuée de plusieurs rencontres entre l'étudiant et le professeur au cours du trimestre. L'évaluation de «Lectures dirigées» doit être basée sur au moins un travail écrit, typiquement un résumé critique des lectures effectuées dans le cadre de cette activité.

MAP6010 - Sujets spéciaux en mathématiques I

Présentation d'un ou plusieurs sujets en mathématiques. Le choix des sujets prend en considération les avancées de la recherche de pointe en mathématiques et ce, autant du point de vue fondamental qu'appliqué. Selon les sujets et les sessions, cette activité pourra être sous la responsabilité d'un professeur ou d'une équipe de professeurs.

Note : Les activités «Sujets spéciaux en …» sont indépendantes les unes des autres.

MAP6011 - Sujets spéciaux en mathématiques II

Présentation d'un ou plusieurs sujets en mathématiques. Le choix des sujets prend en considération les avancées de la recherche de pointe en mathématiques et ce, autant du point de vue fondamental qu'appliqué. Selon les sujets et les sessions, cette activité pourra être sous la responsabilité d'un professeur ou d'une équipe de professeurs.

Note : Les activités «Sujets spéciaux en …» sont indépendantes les unes des autres.

MAP6015 - Sujets spéciaux en mathématiques III

Présentation d'un ou plusieurs sujets en mathématiques. Le choix des sujets prend en considération les avancées de la recherche de pointe en mathématiques et ce, autant du point de vue fondamental qu'appliqué. Selon les sujets et les sessions, cette activité pourra être sous la responsabilité d'un professeur ou d'une équipe de professeurs.

Note : Les activités «Sujets spéciaux en …» sont indépendantes les unes des autres.

MAP6016 - Dynamique bicomplexe et fractales 3D

Approfondir les propriétés de base des nombres réels. Étudier la topologie des espaces métriques. Introduction à l'espace des fractales via les systèmes de fonctions itérées et la dynamique complexe. Exploration des fractales 3D générées à l'aide de la dynamique bicomplexe.

MAP6017 - Combinatoire

L'objectif du cours est de présenter les structures discrètes standards et les principales méthodes d'énumération. Les sujets suivants seront présentés :

- Structures discrètes : permutations, dérangements, nombres de Sterling, graphes, partages, diagrammes de Ferrers et tableaux de Young, mots de Dyck, nombres de Catalan, partitions d'ensembles et nombres de Bell, polyominos;

- Méthodes d'énumération : principe de bijection et d'inclusion-exclusion, récurrences, séries génératrices ordinaires et exponentielles, théorie de Polya, action de groupe, lemme de Burnside, polynômes indicateurs de cycles.

MAP6018 - Méthodes d'analyse des données

Théorie et application des méthodes classiques d'analyse de données multivariées : analyse en composantes principales, réduction de la dimensionnalité, analyse des correspondances binaire et multiple, analyse discriminante, classification hiérarchique, classification non hiérarchique, choix optimal du nombre de classes. Initiation aux réseaux de neurones artificiels. Utilisation de logiciels statistiques pour le traitement des données.

MAP6019 - Équations aux dérivées partielles

L'objectif du concours est de présenter les notions principales de résolution des équations aux dérivées partielles (EDP). Dans ce cours, nous présentons les sujets suivants :

- EDP non linéaires du premier ordre. Solutions à l'aide de la méthode de Monge (description analytique du cône de Monge et le ruban caractéristique). Intégration complète et le crochet de Jacobi (méthode de Charpit et méthode de Jacobi), Méthode de Lagrange pour les équations de Hamilton-Jacobi.

- EDP du deuxième ordre hyperbolique, elliptique et parabolique. Classification des EDP du second ordre par la méthode de Beltrami, Théorème d'existence des solutions et théorème de Cauchi-Kowaleska, Intégrale intermédiaire pour les équations linéaires de type hyperbolique, Résolution par la méthode de cascade de Laplace, Méthode d'intégration de Riemann, Problème de Sturm-Liouville et polynômes orthogonaux, Méthode de la moyenne sphérique, Méthode d'Hadamard et le principe de Duhamel, Fonction de Green et solution fondamentale.

- Système quasilinéaire du premier ordre. Solution de rang 1 (ondes de riemann), Superposition des ondes de Riemann (Solution de rang k>1), Systèmes en involution, Estimé du degré de liberté d'une solution au sens de Cartan.

MAP6020 - Géométrie différentielle

L'objectif du cours est de présenter les concepts principaux de la théorie des courbes et des surfaces plongées dans des espaces multidimensionnels. Dans ce cours, nous présentons les sujets suivants :

- Théorie générale au sens de Frenet sur les courbes plongées dans des espaces multidimensionnels. Procédure d'orthogonalisation de Gram-Schmidt, Repaire mobile, Théorème fondamentale de la théorie des courbes dans R^n.

- Théorie générale des surfaces plongées dans des espaces multidimensionnels basée sur la théorie du repaire mobile. Formules de Gauss-Weingarten et de Gauss-Codazzi, Caractérisation au moyen des formes fondamentales des surfaces.

- Propriétés intrinsèques des surfaces. Courbures et lignes géodésiques, Surfaces à courbure constante, Théorème de Bauss-Bonnet.

- Propriétés extrinsèques des surfaces. Courbure normale, Courbure moyenne, Points umbiliques, Direction conjuguée et lignes asymptotiques, Courbures principales et l'indicateur de Dupin.

- Propriétés globales et caractérisation des surfaces. Forme différentielle extérieure, Lemme de Cartan, Théorie du repaire mobile, Représentation d'Enneper-Weierstrass des surfaces.

MAP6022 - Modélisation statistique de la dépendance stochastique

Rappel sur les principales notions de statistique mathématique et sur la statistique asymptotique. Introduction à la théorie des copules. Description des modèles de dépendance bidimensionnels et multidimensionnels les plus populaires et exploration exhaustive des propriétés de ces copules. Inférence statistique dans les modèles de copules : estimation de paramètres, copule empirique, tests d'adéquation et tests d'hypothèses composites. La méthode delta fonctionnelle et ses nombreuses applications, notamment en inférence de copules. Survol des avancées récentes, incluant les tests de rupture, l'étude de la dépendance conditionnelle, la modélisation de la dépendance spatiale et l'utilisation de la fonction caractéristique. Les objectifs spécifiques de ce cours sont : de maîtriser la théorie des copules, de connaître les principales méthodes d'inférence concernant les copules, d'être au fait des principaux développements récents, de bien connaître la littérature sur les copules, d'être capable de mettre en oeuvre les méthodes statistiques avec le logiciel Matlab (estimation de la puissance de tests, analyse de jeux de données).

MAP6023 - Algèbre avancée et applications

L'objectif de ce cours est d'approfondir la théorie des groupes et la théorie des anneaux tout en présentant certaines applications de ces structures algébriques en mathématiques, en physique ou en informatique. Les sujets suivants seront présentés :

Révision de la théorie des groupes et de la théorie des anneaux de base, homomorphismes, théorèmes fondamentaux, théorème de Jordan-Hölder, théorème de Sylow, idéaux spéciaux, anneau des polynômes, groupe linéaire général et ses sous-groupes, groupes de Lie et leurs représentations, algèbres de Lie.

PIF6003 - Sujets spéciaux en informatique I

Présentation d'un ou plusieurs sujets en informatique. Le choix des sujets prend en considération les avancées de la recherche de pointe en informatique et ce, autant du point de vue fondamental qu'appliqué. Selon les sujets et les sessions, cette activité pourra être sous la responsabilité d'un professeur ou d'une équipe de professeurs.

Note : Les activités «Sujets spéciaux en informatique» sont indépendantes les unes des autres.

PIF6004 - Sujets spéciaux en informatique II

Présentation d'un ou plusieurs sujets en informatique. Le choix des sujets prend en considération les avancées de la recherche de pointe en informatique et ce, autant du point de vue fondamental qu'appliqué. Selon les sujets et les sessions, cette activité pourra être sous la responsabilité d'un professeur ou d'une équipe de professeurs.

Note : Les activités «Sujets spéciaux en informatique» sont indépendantes les unes des autres.

PIF6005 - Sujets spéciaux en informatique III

Présentation d'un ou plusieurs sujets en informatique. Le choix des sujets prend en considération les avancées de la recherche de pointe en informatique et ce, autant du point de vue fondamental qu'appliqué. Selon les sujets et les sessions, cette activité pourra être sous la responsabilité d'un professeur ou d'une équipe de professeurs.

Note : Les activités «Sujets spéciaux en …» sont indépendantes les unes des autres.