

# Doctorat en mathématiques

FACULTÉ DES ARTS ET DES SCIENCES DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE STATISTIQUE

## Sommaire et particularités

NUMÉRO	3-190-1-0
CYCLE	Cycles supérieurs
TITRE OFFICIEL	Doctorat en mathématiques (Ph. D.)
TYPE	Philosophiae Doctor (Ph. D.)
CRÉDITS	90 crédits
MODALITÉ	Avec mémoire ou thèse

-  Admission à l'automne et à l'hiver
-  Déposez un dossier complet le plus tôt possible puisqu'après le 1er juin (pour le trimestre d'hiver) et le 1er février (pour les trimestres d'été et d'automne), les demandes ne seront pas étudiées au-delà de l'atteinte du nombre de places.
-  Cours de jour
-  Offert au campus de Montréal
-  Temps plein
-  Demi-temps
-  Possibilité de séjour d'études à l'international
-  Offert conjointement avec Polytechnique Montréal pour ce qui est de l'option Mathématiques de l'ingénieur

## Personnes-ressources

### INFORMATION SUR LE PROGRAMME

Robert Gwyn Owens, responsable de programme 514 343-2315

ces-math@dms.umontreal.ca

TGDE Cycles supérieurs en mathématiques et en statistique 514 343-6111, poste 6686

tgdesup@dms.umontreal.ca

## Présentation

Dans le programme, une grande variété de cours avancés est proposée en mathématiques pures et appliquées. Le grand nombre d'activités scientifiques à Montréal ainsi que la qualité de nos cours hissent nos programmes parmi les meilleurs en Amérique du Nord.

## Objectifs

### Option Mathématiques pures

Former des chercheurs chevronnés dans les principaux axes de recherche du Département en mathématiques : analyse, probabilités, théorie des nombres, topologie et géométrie, géométrie algébrique en vue d'une carrière de professeur d'université ou de cégep ou de chercheur dans l'entreprise privée ou gouvernementale.

### Option Mathématiques appliquées

Former des chercheurs chevronnés dans les principaux axes de recherche du Département en mathématiques appliquées : biomathématiques, équations différentielles, physique mathématique, science des données, analyse numérique. Ces derniers pourront occuper des postes dans le milieu universitaire, l'industrie ou les entreprises gouvernementales.

### Option Mathématiques de l'ingénieur

Cette option est offerte conjointement avec l'École Polytechnique et administrée par cette dernière.

### Option Actuariat et mathématiques financières

Former des chercheurs chevronnés en actuariat ou mathématiques financières. Ces derniers pourront occuper des postes dans le milieu universitaire ou dans diverses entreprises, dont les compagnies d'assurance, les bureaux d'actuaire, les banques, etc.

## Forces

- Notre corps professoral comprend 3 chaires de recherche du Canada dans les domaines de la théorie des nombres, de la géométrie différentielle et topologie, et de la géométrie et théorie spectrale ainsi que des figures proéminentes dans des domaines plus appliqués, notamment la physique mathématique, l'optimisation et la mécanique des fluides.
- Un environnement scientifique particulièrement riche avec la présence, dans le même édifice, du Centre de recherches mathématiques, un pôle d'attraction international qui propose des années thématiques, offre des séries de conférences et accueille un éventail considérable de visiteurs et stagiaires postdoctoraux.
- Le Séminaire de mathématiques supérieures, une école d'été annuelle ainsi que le Séminaire des étudiants gradués en mathématiques, organisé par les étudiants, pour les étudiants.
- La possibilité d'obtenir un soutien financier du Département, de l'Université de Montréal ou de divers organismes provinciaux et fédéraux (CRSNG, FQRNT, etc.).
- Un milieu de recherche dynamique qui inclut plus d'une centaine de chercheurs expérimentés.
- L'accès à plusieurs logiciels spécialisés, comme Mathematica, MATLAB, Maple, Sage, GNU Octave, Maxima, etc.
- Financement garanti de 20 000 \$ par année pour les étudiants présentant les meilleurs dossiers.

## Règlements

Les études sont régies par le Règlement des études supérieures et postdoctorales et par les dispositions suivantes :

### 1. Conditions d'admissibilité

Pour être admissible à titre d'étudiant régulier au Ph. D. (mathématiques), le candidat doit :

- satisfaire aux conditions générales d'admissibilité (section XX du Règlement pédagogique) des Études supérieures et postdoctorales
- être titulaire d'une M. Sc. (mathématiques), ou d'un diplôme de 2e cycle préparant adéquatement aux études qu'il veut entreprendre, ou bien attester d'une formation jugée équivalente, ou être titulaire d'un Baccalauréat en mathématiques de l'Université de Montréal avec un dossier exceptionnel.
- avoir obtenu au 2e cycle une moyenne d'au moins 3,3 sur 4,3 ou l'équivalent

L'enseignement se fait en français. L'étudiant doit posséder une connaissance suffisante du français. Une bonne connaissance de l'anglais est souhaitable.

### 1.1 Documents additionnels à fournir lors de la demande d'admission

- Un curriculum vitae
- Le formulaire sur les expériences et les intérêts de recherches du département de mathématiques et de statistique
- Deux lettres de recommandation en français ou en anglais

Si vous avez fait vos études à l'Université de Montréal, il n'est pas obligatoire de fournir les deux lettres de recommandation demandées.

### 2. Examen général de synthèse

Conformément au Règlement pédagogique des Études supérieures et postdoctorales, l'étudiant doit réussir un examen général de synthèse avant la fin du sixième trimestre.

#### a) Épreuve écrite

Cette épreuve a lieu normalement avant la fin du deuxième trimestre de scolarité et au plus tard avant la fin du quatrième trimestre de scolarité.

#### b) Épreuve orale

Cette épreuve porte sur le projet de recherche et a lieu au plus tard avant la fin du sixième trimestre de scolarité.

Plus de renseignements sur ces examens peuvent être trouvés sur le site: <https://dms.umontreal.ca/fr/programmes-et-cours/cycles-superieurs/doctorat-en-mathematiques-ph-d-mathematiques>

## Dates limites de dépôt des demandes d'admission

Assurez-vous de respecter ces périodes d'admission par trimestre avant le dépôt d'une demande.

## Automne

- **Automne 2023:** Du 15 août 2022 au 1<sup>er</sup> février 2023
- **Automne 2024:** Du 15 août 2023 au 1<sup>er</sup> février 2024

## Hiver

- **Hiver 2023:** Du 1<sup>er</sup> août 2021 au 1<sup>er</sup> juin 2022
- **Hiver 2024:** Du 1<sup>er</sup> juin 2023 au 1<sup>er</sup> juin 2023

## Programmes d'études de provenance

Plusieurs étudiants de l'Université de Montréal inscrits à ce programme provenaient des programmes suivants :

PROGRAMMES D'ÉTUDES	TYPE	CRÉDITS	NUMÉRO	PÉRIODE	CAPACITÉ D'ACCUEIL
Mathématiques	Maîtrise	45 crédits	2-190-1-0	Jour	

## Structure du programme (3-190-1-0)

Version 08 (A20)

Le doctorat comporte 90 crédits. Il est offert avec les options suivantes :

- l'option Mathématiques pures (segment 70),
- l'option Mathématiques appliquées (segment 71),
- l'option Mathématiques de l'ingénieur (segment 73),
- l'option Actuariat et mathématiques financières (segment 75)

Le département s'attend à ce que l'étudiant participe régulièrement, et ce tout au long de ses études, aux séminaires des étudiants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles de mathématiques.

Légende: CR. : crédit, H. : horaire, J : jour, S : soir

### SEGMENT 70 - PROPRE À L'OPTION MATHÉMATIQUES PURES

Les crédits de l'option sont répartis de la façon suivante : 78 crédits obligatoires attribués à la recherche et à la rédaction d'une thèse, de 8 à 12 crédits à option et un maximum de 6 crédits au choix.

Tous les cours sont du niveau des études supérieures et au moins 8 crédits sont de sigle MAT.

#### Bloc 70A Mathématiques

Option - Minimum 8 crédits, maximum 12 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
MAT 6117	Mesure et intégration	4.0J	MAT 6467	Neuroscience mathématique	4.0
MAT 6124	Analyse fonctionnelle	4.0J	MAT 6473	Calcul scientifique	4.0J
MAT 6125	Analyse fonctionnelle avancée	4.0	MAT 6475	Mécanique des fluides	4.0
MAT 6129A	Analyse: sujets spéciaux	4.0	MAT 6476	Méthodes numériques pour EDP	4.0
MAT 6139A	Analyse complexe: sujets spéciaux	4.0	MAT 6493	Analyse géométrique de données	4.0J
MAT 6215	Systèmes dynamiques	4.0J	MAT 6495	Théorie spectrale des graphes	4.0
MAT 6220	Équations aux dérivées partielles	4.0	MAT 6620	Algèbre commutative	4.0
MAT 6229A	Équations aux dérivées partielles : sujets spéc.	4.0	MAT 6621	Théorie de la représentation des groupes	4.0
MAT 6230	Analyse géométrique	4.0J	MAT 6623	Théorie des groupes de Lie	4.0
MAT 6330	Géométrie différentielle	4.0	MAT 6629A	Algèbre: sujets spéciaux	4.0
MAT 6335	Géométrie riemannienne	4.0	MAT 6650	Théorie algébrique des nombres	4.0J
MAT 6339A	Géométrie: sujets spéciaux	4.0	MAT 6652	Distribution des nombres premiers	4.0J
MAT 6350	Topologie différentielle	4.0J	MAT 6654	Courbes elliptiques et formes modulaires	4.0J
MAT 6354	Topologie algébrique	4.0J	MAT 6657	Combinatoire additive	4.0
MAT 6359A	Topologie: sujets spéciaux	4.0J	MAT 6659A	Théorie des nombres: sujets spéciaux	4.0
MAT 6461	Génétique mathématique et biologie des systèmes	4.0J	MAT 6701	Probabilités	4.0J
MAT 6463	Mathématiques biologiques	4.0	MAT 6703	Calcul stochastique	4.0J
MAT 6465	Modélisation mathématique et applications	4.0	MAT 6709A	Probabilités: sujets spéciaux	4.0

#### Bloc 70B Cours d'autres disciplines ou hors UdeM

Choix - Maximum 6 crédits.

Cours de cycles supérieurs d'autres disciplines ou d'autres universités avec l'approbation du responsable de programme.

**Bloc 70C Recherche et thèse**

Obligatoire - 78 crédits.

COURS	TITRE	CR. H.
MAT 7900	Examen général de doctorat	0.0
MAT 7910	Thèse	78.0

**SEGMENT 71 - PROPRE À L'OPTION MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES**

Les crédits de l'option sont répartis de la façon suivante : 78 crédits obligatoires attribués à la recherche et à la rédaction d'une thèse, de 8 à 12 crédits à option et un maximum de 6 crédits au choix.

**Bloc 71A Mathématiques et sciences des données**

Option - Minimum 8 crédits, maximum 12 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
ACT 6230	Finance mathématique	3.0S	MAT 6476	Méthodes numériques pour EDP	4.0
ACT 6240	Laboratoire de modélisation de données financières	3.0	MAT 6493	Analyse géométrique de données	4.0J
ACT 6245	Méthodes computationnelles en finance	3.0	MAT 6495	Théorie spectrale des graphes	4.0
ACT 6275	Modèles à chaîne de Markov cachée en finance	3.0J S	MAT 6620	Algèbre commutative	4.0
ACT 6280	Actuariat: sujets spéciaux	3.0	MAT 6621	Théorie de la représentation des groupes	4.0
MAT 6117	Mesure et intégration	4.0J	MAT 6623	Théorie des groupes de Lie	4.0
MAT 6124	Analyse fonctionnelle	4.0J	MAT 6629A	Algèbre: sujets spéciaux	4.0
MAT 6125	Analyse fonctionnelle avancée	4.0	MAT 6650	Théorie algébrique des nombres	4.0J
MAT 6129A	Analyse: sujets spéciaux	4.0	MAT 6652	Distribution des nombres premiers	4.0J
MAT 6139A	Analyse complexe: sujets spéciaux	4.0	MAT 6654	Courbes elliptiques et formes modulaires	4.0J
MAT 6215	Systèmes dynamiques	4.0J	MAT 6657	Combinatoire additive	4.0
MAT 6220	Équations aux dérivées partielles	4.0	MAT 6659A	Théorie des nombres: sujets spéciaux	4.0
MAT 6229A	Équations aux dérivées partielles : sujets spéc.	4.0	MAT 6701	Probabilités	4.0J
MAT 6230	Analyse géométrique	4.0J	MAT 6703	Calcul stochastique	4.0J
MAT 6330	Géométrie différentielle	4.0	MAT 6709A	Probabilités: sujets spéciaux	4.0
MAT 6335	Géométrie riemannienne	4.0	STT 6005	Théorie de l'échantillonnage	3.0
MAT 6339A	Géométrie: sujets spéciaux	4.0	STT 6215	Méthodes de statistique bayésienne	3.0J
MAT 6350	Topologie différentielle	4.0J	STT 6230	Méthodes non paramétriques avancées	3.0
MAT 6354	Topologie algébrique	4.0J	STT 6300	Méthodes asymptotiques	3.0
MAT 6359A	Topologie: sujets spéciaux	4.0J	STT 6410	Analyse de la variance	3.0J
MAT 6461	Génétique mathématique et biologie des systèmes	4.0J	STT 6415	Régression	3.0J
MAT 6463	Mathématiques biologiques	4.0	STT 6515	Analyse de données multivariées	3.0J
MAT 6465	Modélisation mathématique et applications	4.0	STT 6516	Données catégorielles	3.0J
MAT 6467	Neuroscience mathématique	4.0	STT 6615	Séries chronologiques	3.0J
MAT 6473	Calcul scientifique	4.0J	STT 6700	Inférence statistique	3.0J
MAT 6475	Mécanique des fluides	4.0	STT 6705V	Statistique: sujets spéciaux	3.0

**Bloc 71B Cours d'autres disciplines ou hors UdeM**

Choix - Maximum 6 crédits.

Cours de cycles supérieurs d'autres disciplines ou d'autres universités avec l'approbation du responsable de programme.

**Bloc 71C Recherche et thèse**

Obligatoire - 78 crédits.

COURS	TITRE	CR. H.
MAT 7900	Examen général de doctorat	0.0
MAT 7910	Thèse	78.0

**SEGMENT 73 - PROPRE À L'OPTION MATHÉMATIQUES DE L'INGÉNIEUR**

Les crédits du doctorat sont répartis de la façon suivante : 75 crédits obligatoires attribués à la recherche et à la rédaction d'une thèse et 15 crédits au choix.

**Bloc 73A**

Choix - 15 crédits.

Cours choisi dans le répertoire des cours des études supérieures du Département de mathématiques et génie industriel de l'École Polytechnique et dans celui d'études supérieures de l'Université de Montréal, en particulier les cours du Département de mathématiques et de statistique et du Département d'informatique et de recherche opérationnelle.

**Bloc 73B Recherche et thèse**

Obligatoire - 75 crédits.

COURS	TITRE	CR. H.
MAT 7900	Examen général de doctorat	0.0
MAT 7902	Thèse	75.0

**SEGMENT 75 - PROPRE À L'OPTION ACTUARIAT ET MATHÉMATIQUES FINANCIÈRES**

Les crédits de l'option sont répartis de la façon suivante : 78 crédits obligatoires attribués à la recherche et à la rédaction d'une thèse, de 8 à 12 crédits à option et un maximum de 6 crédits au choix.

**Bloc 75A Actuariat, mathématiques financières, probabilités, science des données**

Option - Minimum 6 crédits, maximum 12 crédits

COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
ACT 6230	Finance mathématique	3.0S	STT 6215	Méthodes de statistique bayésienne	3.0J
ACT 6240	Laboratoire de modélisation de données financières	3.0	STT 6230	Méthodes non paramétriques avancées	3.0
ACT 6245	Méthodes computationnelles en finance	3.0	STT 6300	Méthodes asymptotiques	3.0
ACT 6275	Modèles à chaîne de Markov cachée en finance	3.0J S	STT 6410	Analyse de la variance	3.0J
ACT 6280	Actuariat: sujets spéciaux	3.0	STT 6415	Régression	3.0J
MAT 6493	Analyse géométrique de données	4.0J	STT 6515	Analyse de données multivariées	3.0J
MAT 6495	Théorie spectrale des graphes	4.0	STT 6516	Données catégorielles	3.0J
MAT 6701	Probabilités	4.0J	STT 6615	Séries chronologiques	3.0J
MAT 6703	Calcul stochastique	4.0J	STT 6700	Inférence statistique	3.0J
MAT 6709A	Probabilités: sujets spéciaux	4.0	STT 6705V	Statistique: sujets spéciaux	3.0
STT 6005	Théorie de l'échantillonnage	3.0			

**Bloc 75B Mathématiques**

Option - Maximum 8 crédits.

COURS	TITRE	CR.H.	COURS	TITRE	CR.H.
MAT 6117	Mesure et intégration	4.0J	MAT 6463	Mathématiques biologiques	4.0
MAT 6124	Analyse fonctionnelle	4.0J	MAT 6465	Modélisation mathématique et applications	4.0
MAT 6125	Analyse fonctionnelle avancée	4.0	MAT 6467	Neuroscience mathématique	4.0
MAT 6129A	Analyse: sujets spéciaux	4.0	MAT 6473	Calcul scientifique	4.0J
MAT 6139A	Analyse complexe: sujets spéciaux	4.0	MAT 6475	Mécanique des fluides	4.0
MAT 6215	Systèmes dynamiques	4.0J	MAT 6476	Méthodes numériques pour EDP	4.0
MAT 6220	Équations aux dérivées partielles	4.0	MAT 6620	Algèbre commutative	4.0
MAT 6229A	Équations aux dérivées partielles : sujets spéc.	4.0	MAT 6621	Théorie de la représentation des groupes	4.0
MAT 6230	Analyse géométrique	4.0J	MAT 6623	Théorie des groupes de Lie	4.0
MAT 6330	Géométrie différentielle	4.0	MAT 6629A	Algèbre: sujets spéciaux	4.0
MAT 6335	Géométrie riemannienne	4.0	MAT 6650	Théorie algébrique des nombres	4.0J
MAT 6339A	Géométrie: sujets spéciaux	4.0	MAT 6652	Distribution des nombres premiers	4.0J
MAT 6350	Topologie différentielle	4.0J	MAT 6654	Courbes elliptiques et formes modulaires	4.0J
MAT 6354	Topologie algébrique	4.0J	MAT 6657	Combinatoire additive	4.0
MAT 6359A	Topologie: sujets spéciaux	4.0J	MAT 6659A	Théorie des nombres: sujets spéciaux	4.0
MAT 6461	Génétique mathématique et biologie des systèmes	4.0J			

**Bloc 75C Cours d'autres disciplines ou hors UdeM**

Choix - Maximum 6 crédits.

Cours de cycles supérieurs d'autres disciplines ou d'autres universités avec l'approbation du responsable de programme.

**Bloc 75D Recherche et thèse**

Obligatoire - 78 crédits.

COURS	TITRE	CR. H.
MAT 7900	Examen général de doctorat	0.0
MAT 7910	Thèse	78.0

## Programmes d'études à explorer

D'autres candidats intéressés par ce programme ont aussi déposé une demande d'admission dans les programmes suivants :

PROGRAMMES D'ÉTUDES	TYPE	CRÉDITS	NUMÉRO	PÉRIODE
Statistique	Doctorat	90 crédits	3-194-1-0	Jour

## Aperçu des expertises de recherche

- Découvrez les différentes expertises de recherche des professeurs : <http://www.dms.umontreal.ca/la-recherche/axes-de-recherche>
- Découvrez l'inventaire des centres, groupes, chaires et laboratoires de recherche : <http://www.dms.umontreal.ca/la-recherche/chaire-de-recherche-du-canada>

EN SAVOIR PLUS : <http://www.dms.umontreal.ca/la-recherche>

## Professeurs

Consultez la liste des professeurs du département incluant leurs spécialisations.

## Répertoire des thèses et mémoires

## Actualités sur la recherche