

MAT1500 MATHÉMATIQUES DISCRÈTES (4CR)

Automne 2019

Professeur de cours

Abraham Broer
Bureau 6190 Pavillon André-Aisenstadt
broera@dms.umontreal.ca

Auxiliaires d'enseignement

Philippe Robitaille-Grou (section A)
Bureau AA-5255, Pavillon André-Aisenstadt
philippe.robigrout@gmail.com

François Bérubé (section B)
Bureau 6146, Pavillon André-Aisenstadt
francois.berube@umontreal.ca

Samy Nefkha-Bahri (section C)
Bureau 6186, Pavillon André-Aisenstadt
nefkhab@dms.umontreal.ca

Périodes de disponibilité

Le professeur et chaque auxiliaire d'enseignement aura une période de disponibilité chaque semaine.

Philippe Robitaille-Grou: mardis de 13h30 à 15h00 au AA-5255;

François Bérubé: jeudis de 13h30 à 15h00 au AA-6146;

Samy Nefkha-Bahri: jeudis de 13h30 à 15h00 au AA-6186;

Abraham Broer: lundis de 15h30 à 17h00 au AA-6190.

Horaire

Théorie: mardi 10h30-12h20 B-0215 Pav. 3200 J.-Brillant
 mercredi 10h30-12h20 B-0245 Pav. 3200 J.-Brillant

Travaux pratiques : jeudi 10h30-12h20 à partir du 12 septembre.

La répartition dans les différents locaux est effectuée en fonction des premières lettres de votre nom de famille.

A : A-Dep B-3240 Pav. 3200 J.-Brillant

B : Der-Ly B-4270 Pav. 3200 J.-Brillant

C : Ma-Zz B-4250 Pav. 3200 J.-Brillant

Consulter le centre étudiant pour être avisé d'éventuels changements de salle.

Objectifs

Les mathématiques font un monde à part. Un monde différent mais fortement lié à notre monde quotidien. Ça vient avec sa propre langue et ses propres règles. On y discute seulement des propositions qui sont soit vrai soit faux, mais jamais un mélange des deux (ce qui est très différent dans la vraie vie). Dans les arguments on est supposé de toujours respecter les règles de la logique, des ambiguïtés ne sont pas tolérées.

Les mathématiques ont ses propres fondements aussi, par exemple on accepte que les nombres naturels existent avec ses propriétés bien-connues. Comme outils un mathématicien utilise d'abord les ensembles et ses fonctions, et les nombres entiers.

L'objectif de ce cours est de mieux comprendre les bases de ce monde. Il faut reconnaître si un argument ("une preuve") respecte les règles de la logique, et il faut donner des arguments corrects aussi. En autre mots : il faut apprendre de valider (mais aussi de soi-même rédiger) des démonstrations mathématiques. Jusqu'à maintenant vous avez souvent sauté les preuves (et ainsi même vos professeurs) : ce ne sera plus le cas, au moins dans ce cours. Vous serez forcé de comprendre et de valider les preuves. En conséquence, l'étudiant commence de développer un meilleur esprit critique, ce qui est essentiel aussi dans la vraie vie.

Dans ce cours nous n'allons pas loin, nous resterons proche de l'idée mathématique associé à savoir compter systématiquement: les mathématiques discrètes et les entiers. Vous connaissez déjà les théorèmes probablement, mais pas nécessairement les preuves ! L'idée de la continuité (les nombres réels et l'idée de limite) sera traité dans le cours d'analyse MAT1000.

Le début du cours vise à initier les étudiants aux rudiments de la théorie des ensembles et les fonctions entre les ensembles et aux rudiments de la logique. Et comment ces notions entrent dans les preuves mathématiques. Puis les propriétés fondamentales des nombres entiers sont montrées et ses conséquences. Par exemple, l'outil de preuve par induction mathématique est introduit. La notion de relation d'équivalence est ensuite illustrée par la notion de congruence modulo un nombre naturel.

Après, le cours vise à familiariser les étudiants avec les méthodes de dénombrement dont ils auront besoin dans l'étude des probabilités et des structures finies. Nous allons utiliser fortement des ensembles et les fonctions pour bien montrer comment les mathématiques entrent. À la fin on va utiliser des méthodes de calcul et algèbre linéaire pour obtenir des résultats en mathématiques discrètes.

Les progrès technologiques des dernières décennies font des mathématiques discrètes un outil indispensable en génie, dans les sciences physiques et les sciences de la vie, en statistique et en sciences sociales, aussi bien que dans l'analyse des structures de données en informatique, dans la théorie des langages d'ordinateurs et dans l'analyse des algorithmes.

Contenu

Des notes de cours seront fournis sur StudiUM, ainsi les diapos utilisés en classe et les exercices.

Les numéros de sections réfèrent au livre de Rosen (voir les références plus loin). Ce livre est recommandé, mais ne donne pas toujours toutes les preuves et tous les détails. Ces détails seront donnés en classe, et fournis dans les notes de cours distribués via StudiUM.

Couvert sera :

- Fondements: ensembles, fonctions et logique (1.4, 1.5 et 1.6, 1.1, 1.2, 1.3,)
- Preuves et raisonnements mathématiques, relations et classes d'équivalence (3.1, 3.2 et 3.3 et 6.5)
- Principes de base: les entiers, algorithmes d'Euclide et de Bézout, congruence (2.1, 2.3, 2.4 et 2.5)
- Dénombrement (4.1, 4.2, 4.3 et 4.6)
- Techniques de dénombrement avancées (5.1, 5.2, 5.4 et 5.5)
- Fonctions génératrices (annexe 3)

Évaluations

Il y aura un examen intra-trimestriel et un examen final. L'examen intra-trimestriel dure 1h50 et vaut 40% de la note finale. L'examen final dure 2h50 et vaut 60% de la note finale. La matière précise couverte par l'intra sera annoncée plus précisément dans la semaine précédant l'intra. L'examen final couvre toute la matière du cours.

Intra : jeudi le 17 octobre 10h30-12h20, matière des semaines 1 à 6 ; P-310 Pav. Roger-Gaudry

Final: mercredi le 11 décembre 09h00-11h50, toute la matière; B-0215 Pav. 3200 J.-Brillant

Attention: On peut avoir des changements !

L'examen intra-trimestriel n'a pas de reprise. Dans le cas d'une absence motivée à l'examen final, un examen différé sera tenu. Consulter le règlement pédagogique pour plus de détails.

Sites web

Les résultats aux évaluations et les notes de cours se trouveront sur StudiUM :

<https://studium.umontreal.ca>

La page web

<http://www.dms.umontreal.ca/~broera>

contiendra les mêmes informations, mais aussi d'autres informations (comme les notes de cours et les diapos utilisés dans le passé: qui sont utiles si vous voulez voir des exposés en avance).

Référence

Le manuel, recommandé mais pas obligatoire, est

K. H. Rosen, *Mathématiques discrètes*, Édition révisée, Chenelière éducation (2002).

Informations supplémentaires

- La date limite pour abandonner le cours sans frais est le 18 septembre 2019.
- La date limite pour abandonner le cours est le 8 novembre 2019.
- Le plagiat: attention, c'est sérieux ! L'étudiant est invité à consulter le site web www.integrite.umontreal.ca
- Les étudiants inscrits au Bureau de Soutien aux Étudiants en Situation de Handicap (BSESH) désirant bénéficier de mesures d'accommodement aux examens (intra et final) sont priés de consulter le lien suivant pour connaître la procédure à suivre: <https://safire.umontreal.ca/reussite-et-ressources/mesures-daccommodement-aux-examens-pour-les-etudiants-en-situation-de-handicap/>