

MAT1500 MATHÉMATIQUES DISCRÈTES (4CR)

Automne 2020

Professeur de cours

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

Auxiliaires d'enseignement

François Bérubé
francois.berube@umontreal.ca

Xavier Pelletier
xavier.pelletier@umontreal.ca

Marc-Antoine Trahan
marc-antoine.trahan@umontreal.ca

Cours et TP sont en ligne via ZOOM

En raison de la pandémie les cours ne peuvent pas se donner de façon classique dans des salles de cours. Dans ce cours on va utiliser le platform Zoom. Ils seront enregistrés, et on pourra de nouveau regarder plus tard. Les diapos utilisés seront aussi mis sur Studium, comme les notes de cours (plus de détails sur Studium).

Tout ça est de nouveau pour le professeur, et possiblement pour les étudiants aussi.

Les cours des mardi et mercredi 10h30-12h30 sont déjà planifiés sur zoom:

<https://umontreal.zoom.us/j/94685660689?pwd=bFN5RE8waUNtUTgvVXZLRHg3VTNXUT09>

ID de réunion : 946 8566 0689

Code secret : 778590

Pour les TP l'annonce de Zoom suivra.

Horaire du cours et des TP

Théorie: mardi 10h30-12h20 en ligne via ZOOM
 mercredi 10h30-12h20 en ligne via ZOOM

Travaux pratiques : jeudi 10h30-12h20 en ligne via ZOOM, à partir du 10 septembre.

Périodes de disponibilité

Il y aura des périodes de disponibilité chaque semaine par professeur et démonstrateurs. C'est à déterminer comment on va organiser ça avec Zoom ou Teams, et quand.

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. Puis on fait des construction avec ça.

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 logiquement 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. Nous allons utiliser fortement des ensembles et les fonctions pour bien montrer comment les mathématiques entrent.

À la fin du cours on va introduire d'autres structures discrètes comme des graphes et arbres.

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 plus ou moins :

- 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)
- Graphes et arbres (7.3, 7.4, 7.5)

Évaluations

Il y aura

- trois devoirs à remettre en ligne, chacun vaut 7%;
- un examen intra-trimestriel (présentiel) qui vaut 29% qui dure 1h50
- un examen final (présentiel) qui vaut 50% et qui dure 2h50.

Devoirs à remettre le 28 septembre, le 9 novembre et le 30 novembre. Collaborations interdites ! On obtiendra les exercices le jeudi avant.

La matière précise couverte par l'intra sera annoncée plus précisément dans la semaine précédant l'intra. L'examen final couvrira **toute** la matière enseigné au cours.

Intra : jeudi le 15 octobre 10h30-12h20, matière des semaines 1 à 6 ; B-3205, 3225, 3335, 4225, 4335 Pav. 3200 Jean-Brillant

Final: mercredi le 9 décembre 09h00-11h50, toute la matière; B-0215, 0325,2245,4205,4335 Pav. 3200 J.-Brillant

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

Si vous êtes dans l'impossibilité de faire un des examens en présentiel il faut obligatoirement le laisser savoir (raisons valables: étudiant étranger qui reste dans son pays, être en quarantaine, ...). Il y aura un examen en ligne pour eux avec le même horaire.

Dans le cas d'une absence motivée à l'examen intra (en présentiel ou en ligne), l'examen final va compter pour 79%, parce que 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 17 septembre 2019.
- La date limite pour abandonner le cours est le 6 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/>