

MAT1978 – Probabilités et statistiques

Plan de cours – Hiver 2021

Cours : du 19 janvier au 16 avril 2021		Travaux pratiques :
Mardi, 10h 30 à 12h 30	Mercredi, 11h 30 à 13h 30	Vendredi, 15h 30 à 17h 30
Dernier jour pour abandonner sans frais/changer le choix de cours		21 janvier 2021
Remise du devoir 1 :		5 février 2021
Remise du travail de mi-session :		26 février 2021
Relâche :		1 ^{er} au 5 mars 2021
Dernier jour pour abandonner avec frais		19 mars 2021
Remise du devoir 2 :		26 mars 2021
Congé de pâques :		2 au 5 avril 2021
Remise du travail final :		23 avril 2021

Crédits : 4.0

Préalables : IFT1063 ou IFT1065, MAT1400

Concomitants : aucun

Personnel

Responsable

Thomas Davignon

thomas.davignon@umontreal.ca

Disponibilités : à déterminer

Auxiliaire(s)

Alain Didier Noutchegueme

alain.didier.noutchegueme@umontreal.ca

Disponibilités : à déterminer

Ouépia Fidèle

ouepia.fidele.ide@umontreal.ca

Disponibilités : à déterminer

Objectif du cours

Ce cours est une introduction à la théorie mathématique des probabilités et ses applications aux statistiques. Le cours s'adresse principalement à des étudiant.e.s de première année au baccalauréat en informatique. On présumera une connaissance préalable de bases en logique propositionnelle, en théorie des ensembles, en analyse combinatoire, ainsi qu'en calcul différentiel et intégral.

L'objectif du cours est d'amener l'étudiant.e à maîtriser les concepts de base de la théorie des probabilités et des statistiques, tels que les événements, la mesure de probabilités, l'indépendance, les variables aléatoires discrètes et continues, l'espérance, les distributions de probabilités, les vecteurs aléatoires, la loi des grands nombres, le théorème de la limite centrale. Dans le second volet du cours, on aborde les notions de base de statistiques que sont les intervalles de confiance, les régressions linéaires, les tests d'hypothèses.

À la fin de ce cours, l'étudiant.e devra démontrer sa capacité à appliquer un raisonnement critique et rigoureux à la résolution de problèmes.

Séances de travaux pratiques (TPs)

vendredi, 15h 30 à 17h 30

À chaque semaine, une liste d'exercices tirés du manuel sera mise à votre disposition sur la page du cours. Lors des séances de travaux pratiques par Zoom, vous serez amené.e.s à discuter des solutions. Le/la/les auxiliaires présentera/ont des solutions aux exercices. La participation aux travaux pratiques (comme celle aux cours) n'est pas obligatoire mais elle est fortement encouragée.

Évaluations

Devoir 1	5 février 2021, 23h 59	15%
Travail de mi-session	26 février 2021, 23h 59	30%
Devoir 2	26 mars 2021, 23h 59	15%
Travail final	23 avril 2021, 23h 59	40%

L'évaluation de ce cours se fera au moyen de deux devoirs (courts), d'un travail de mi-session et d'un travail final. Les énoncés seront rendus disponibles au minimum 3 semaines ouvrables avant les dates de remise.

Tous les travaux et devoirs devront être remis via StudiUM avant l'échéance indiquée sur la plate-forme (et dans le plan de cours), au format PDF et typographiés à l'aide d'un logiciel de typographie tel que MS Word, Libre Office, ou LaTeX. Des ressources seront mises à votre disposition pour apprendre à utiliser LaTeX, qui est un logiciel de typographie très répandu en informatique et en mathématiques. Assurez vous d'avoir bien remis votre travail sur StudiUM, et pas simplement un brouillon.

Les documents manuscrits numérisés ne seront pas corrigés, et la note zéro sera appliquée. Les travaux en retard souffriront une pénalité de 15 points de pourcentage par jour de retard jusqu'à concurrence de deux jours. Après cela, les travaux recevront la note zéro. Les devoirs en retard ne seront pas acceptés et recevront la note zéro.

Les devoirs peuvent être réalisés en équipes de deux. Si vous choisissez de procéder ainsi, vous devrez chacun.e rendre une copie du devoir sur StudiUM quand même, identifiées de vos deux noms (ça peut carrément être le même PDF).

Les travaux de mi-session et final doivent être réalisés individuellement.

Les rétroactions seront remises électroniquement, de façon individuelle.

Intégrité, fraude, plagiat

Toute tentative de fraude ou de plagiat sera investiguée et, le cas échéant, sévèrement punie de sanctions menant à l'échec de l'étudiant.e fautif/ve. Consulter <https://integrite.umontreal.ca>.

Plateformes en ligne

Toutes les activités d'enseignement (incluant les périodes de disponibilités) se dérouleront en ligne sur la plateforme Zoom, et seront par la suite accessibles pour visionnement différé via le dépôt de vidéos de l'université. Toutes difficultés techniques avec ledit dépôt devraient être signalées à la DGTIC.

Les liens de connexion pour les séances Zoom, ainsi que la documentation pertinente, les remises de travaux, etc. seront disponibles sur StudiUM.

Lors des séances Zoom, vous devez respecter les mêmes règles d'étiquette que lors d'un cours en personne : soyez habillé.e.s décemment, soyez respectueux/ses de l'enseignant.e, des autres et du cours. Vous devrez allumer vos caméras autant que possible, et désactiver vos microphones sauf lorsque vous intervenez. Il est fortement recommandé d'utiliser la fonction « appuyer pour parler » (assignée par défaut à la barre d'espacement), ainsi que d'utiliser des écouteurs afin de limiter les problèmes de réverbération.

Le personnel enseignant (en cours ou en TP) se réserve le droit d'expulser selon son jugement les étudiant.e.s qui ne respecteraient pas ces directives, pour la séance ou pour toutes les séances suivantes.

Méthode d'enseignement et matériel

Le cours sera présenté par Zoom, au tableau et/ou à l'aide de présentations électroniques (diaporama ou autre). Les notes de cours utilisées seront rendues disponibles sur StudiUM, le cas échéant.

Ouvrage recommandé : ROSS, Sheldon M., *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Fifth Edition*, Academic Press, 2014

Ouvrage pertinent : ROSS, Sheldon M., *Initiation aux probabilités : traduction de la neuvième édition américaine*, Presses polytechniques universitaires romandes, 2014

Ouvrage plus avancé : WALSH, John B., *Knowing the Odds: An Introduction to Probability*, American Mathematical Society, 2012

Le premier ouvrage est recommandé pour le cours, même si vous pourrez très bien suivre sans. J'y puiserai quantité d'exercices et d'exemples. Il sera également disponible pour consultation à la bibliothèque de mathématiques et statistiques pour consultation, et vous pouvez vous le procurer à la librairie de l'université.

Le second ouvrage est aussi pertinent mais il met l'accent sur les probabilités. Le troisième est un traitement plus avancé pour celles et ceux qui voudraient approfondir les notions vues en classes.

Pour la portion probabilité du cours, vous pouvez également consulter mes notes de cours pour MAT1720 – Introduction aux probabilités, le cours de probabilités de première année au bac. en mathématiques : https://dms.umontreal.ca/~davignon/MAT1720/notes_de_cours.pdf

Contenu du cours

Plan de cours	cours 1
Partie 1 : Probabilités	semaines 1 à 6
Chapitre 1 : Les bases des probabilités	semaines 1, 2
Axiomes des probabilités	cours 1
Modèle uniforme, dénombrement	cours 2
Probabilités conditionnelles, indépendance	cours 3
Chapitre 2 : Variables aléatoires discrètes	semaines 2, 3, 4
Variables aléatoires	cours 4
fonctions de masse, de répartition	cours 4
Distributions conjointes, indépendance, distributions conditionnelles	cours 4, 5
Espérance, variance, covariance, écart type	cours 5, 6
Lois discrètes particulières	cours 7, 8
Chapitre 3 : Variables aléatoires continues	semaines 5, 6
Densité, fonction de répartition, densités jointes, marginales	cours 9, 10
Espérance, variance, covariance	cours 10
Lois particulières	cours 10, 11
Loi des grands nombres, théorème de la limite centrale	cours 12
Partie 2 : Statistiques	semaines 7 à 12
Chapitre 4 : Les distributions statistiques	semaines 7, 8
Statistiques, échantillon, statistiques échantillonnales	cours 13, 14
Moyenne, variance échantillonnale, coefficient de corrélation	cours 15, 16
Chapitre 5 : Estimation de paramètres	semaines 9, 10
Maximum de vraisemblance	cours 17
Tests d'hypothèses	cours 18, 19, 20
Chapitre 6 : Régressions linéaires	semaines 11, 12
Ajustement du chi carré	cours 21
Régression linéaire	cours 21, 22
Distribution des estimateurs	cours 23, 24
Inférence sur les paramètres	cours 24

Il va sans dire que les numéros de semaines et de cours ici sont approximatifs et sujets à changements au gré de la progression réelle du cours.