

Faculté des arts et des sciences
Université de Montréal

PLAN DE COURS
MAT 1978 - Probabilités et statistique
Hiver 2019

Chargé de cours : Frédéric Ouimet
Bureau : 4171 (André-Aisenstadt)
Courriel : ouimetfr@dms.umontreal.ca

Auxiliaire : Siying Sun
Courriel : siying.sun@umontreal.ca

Description de l'annuaire

Probabilités, indépendance. Variables aléatoires. Espérance. Lois de probabilité. Vecteurs aléatoires. Loi des grands nombres, théorème de la limite centrale. Intervalles de confiance. Régression linéaire. Test du khi-deux.

Objectifs du cours

Le but du cours est d'introduire les concepts de base des probabilités et de la statistique aux futur(e)s informaticien(ne)s et bio-informaticien(ne)s. Il s'agira essentiellement de réussir à :

- comprendre ce qu'est la probabilité d'un événement et, plus généralement, l'espérance d'une variable aléatoire ;
- apprendre comment estimer une espérance ou tester une hypothèse concernant sa valeur, le tout à partir d'observations ;
- Développer une intuition face aux notions de probabilités et de statistique.

Méthodologie

Les activités d'apprentissage se dérouleront de la manière suivante. Les séances théoriques, qui consistent en 2 périodes de 120 minutes par semaine, seront consacrées à l'introduction de nouveaux concepts et à la présentation d'exemples qui contribueront à assimiler ces concepts et à relever les subtilités qui y sont associées. L'accent sera mis sur la compréhension de la théorie et le développement de l'intuition des étudiants face aux différentes notions introduites. Les matière théorique sera présentée sur projecteur, alors que certains des exemples considérés seront développés au tableau.

L'aspect agilité à manipuler les notions, formules et symboles dans des cas pratiques sera réservé à une période hebdomadaire de 120 minutes (ou lorsque jugé bénéfique pour les étudiants), dans le cadre des séances de travaux pratiques. Les exercices qui y seront traités proviennent principalement du manuel, mais peuvent également provenir d'autres références à l'occasion. Les étudiants sont fortement encouragés à résoudre les problèmes avant d'assister aux séances de travaux pratiques afin de cibler les éléments qui n'ont pas été assimilés.

Horaire des séances théoriques

Cours : mardi 10h30 - 12h30, local N-615, pav. Roger-Gaudry
mercredi 11h30 - 13h30, local B-4270, pav. Jean-Brillant

Horaire des séances de travaux pratiques

Section A : vendredi 15h30 - 17h30, local B-4240, pav. Jean-Brillant

Évaluation

Examen intra :

40% de la note finale

Vendredi le 22 février, de 15h30 à 17h30, au local B-4250 du pavillon Jean-Brillant

Examen final :

60% de la note finale, examen récapitulatif

Vendredi le 26 avril, de 9h00 à 12h00, au local B-3295 du pavillon Jean-Brillant

La note finale sera attribuée en fonction de l'atteinte des objectifs du cours démontrée par l'étudiant ou l'étudiante lors des examens, tout en tenant compte du niveau de difficulté de ceux-ci.

Bibliographie

Ouvrage fortement recommandé (non obligatoire) :

- Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 5th Edition, (2014). Sheldon M. Ross. Academic Press. *Disponible à la librairie.*

Ouvrage de référence (non obligatoire) :

- Initiation aux probabilités, (2007). Sheldon M. Ross. Presses polytechniques.

Contenu

Partie I : Probabilités

1. *Fondement des probabilités* : Ensemble fondamental et événement, probabilité, modèle uniforme et dénombrement, probabilité conditionnelle et formule de Bayes, événements indépendants.
2. *Variable aléatoire* : variables aléatoires discrète et continue, fonction de répartition, fonctions de masse et de densité, variables aléatoires indépendantes, vecteur aléatoire, distributions conjointe, marginale et conditionnelle.
3. *Espérance et moments* : Espérance de variables aléatoires discrète et continue, espérance d'une fonction de variable(s) aléatoire(s), variance et covariance, espérance par conditionnement, fonction génératrice des moments.
4. *Lois particulières* : Lois discrètes (uniforme, Bernoulli, binomiale, Poisson, hypergéométrique) et continues (uniforme, exponentielle, normale, khi carré, Student- t), loi des grands nombres et théorème de la limite centrale.

Partie II : Statistique

5. *Estimation* : Statistiques d'échantillonnage (moyenne, variance et coefficient de corrélation), distribution des statistiques échantillonnales, estimation par maximum de vraisemblance, intervalles de confiance pour l'espérance et la variance.
6. *Tests d'hypothèses* : Tests unilatéral et bilatéral, erreurs de type 1 et 2, niveau de signification et valeur- p , tests d'hypothèses sur l'espérance, la variance et sur l'égalité entre deux espérances, test d'ajustement du khi carré.
7. *Régression* : Régression linéaire simple, droite de régression, méthode des moindres carrés, distribution des estimateurs, inférence sur les paramètres de régression, coefficient de détermination.

Remarques

1. La date limite pour modifier le choix d'un cours coïncide avec la date limite pour abandonner un cours sans frais, soit le **22 janvier 2019**.
2. La date limite pour abandonner un cours avec frais est le **15 mars 2019**.
3. L'étudiant doit obligatoirement motiver une absence prévisible à une évaluation dès qu'il est en mesure de constater qu'il ne pourra être présent ; il appartiendra à l'autorité compétente de déterminer si le motif est acceptable (article 9.9).
4. Plagiat : attention, consulter le site www.integrite.umontreal.ca.