UQÀM | Département de mathématiques
FACULTÉ DES SCIENCES
Université du Québec à Montréal

MAT1700 -Probabilités I

Professeurs: Simon Guillotte (Gr.10) / Jean-François Renaud (Gr.11)
Courriels: guillotte.simon@uqam.ca / renaud.jf@uqam.ca
Bureaux: PK-5430 / PK-5730
Horaire du cours: lundi 11h00-12h30 et mercredi 9h00-10h30, salles SH-3620 / PK-1350

Description générale. Ce cours est important pour les étudiants des trois orientations du programme de mathématiques. Il a pour objectif d'introduire l'étudiant au calcul des probabilités, présentant les notions nécessaires à la résolution de problèmes où jouent les lois du hasard. Les étudiants du cheminement actuariat ainsi que ceux du cheminement statistique se serviront de ces notions tout au long de leur programme d'études. Pour les étudiants de l'orientation mathématiques fondamentales, ce cours constitue un champ important d'applications des mathématiques discrètes ainsi que du calcul différentiel et intégral.

Contenu.

1. Introduction au modèle équiprobable, éléments de combinatoire (principe de dénombrement, permutations, combinaisons, théorème du binôme de Newton, coefficient multinomial).
2. Axiomes du modèle général et les propriétés élémentaires qui en découlent. Probabilités géométriques.
3. Probabilités conditionnelles, théorème de Bayes, indépendance.
4. Variables aléatoires discrètes, espérance, variance, lois communes (Bernoulli, Binomiale, Poisson et géométrique).
5. Variables aléatoires continues, densités, espérance et variance, lois continues communes (uniforme, normale, exponentielle, gamma et bêta), fonction d'une variable aléatoire continue et formule de changement de variable.
6. Vecteurs aléatoires: variables aléatoires indépendantes, somme de variables aléatoires indépendantes, distributions conditionnelles, Jacobien et formule de changement de variables simultanées.
7. Propriétés de l'espérance: espérance de sommes, covariance et corrélation, espérance conditionnelle, prévision, fonction génératrice des moments.
8. Théorèmes limites: loi des grands nombres et théorème central limite.

Travaux pratiques. Pour s'assurer d'une bonne réussite dans ce cours, l'étudiant se doit de devenir habile dans la résolution de problèmes et la mise en application de la théorie. Ceci est l'objectif des travaux pratiques. La liste des problèmes se trouve ci-bas. Bien que le démonstrateur résoudra les problèmes durant les séances de travaux pratiques, il est fortement conseillé d'essayer les problèmes **avant** les séances.

Chapitre 1
Problèmes : 1, 2, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 19, 20, 25 et 28.
Exercices théoriques : 2, 4, 8, 9 et 10.

Chapitre 2
Problèmes : 1, 3, 4, 8, 9, 11, 14, 17, 18, 19, 25, 28, 41, 43, 45, 47 et 50.
Exercices théoriques : 1, 2, 3, 4, 7, 11, 12 et 13.

Chapitre 3
Problèmes : 1, 5, 9, 15, 26, 31, 38, 41, 49, 70 et 76.
Exercices théoriques : 6 et 15.

Chapitre 4
Problèmes : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 17, 26, 28, 31, 35, 38, 39, 40, 41, 50, 52, 57, 61 et 75.
Exercices théoriques : 2, 3, 5, 6, 16, 18 et 19.

Chapitre 5
Problèmes : 1 à 8, 10, 12, 15, 16, 17, 21, 32 et 37 à 41.
Note: faire les nos 39 et 40:
i) sans faire appel à la formule de changement de variables,
ii) puis en utilisant le théorème.
Exercices théoriques : 5, 6, 7, 18, 26, 27 et 29.
Note: pour 28 supposer F strictement croissante.

Chapitre 6
Problèmes : 1, 2a, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 33, 44, 48, 52, 53 et 54.
Exercices théoriques : 3, 11, 14 et 25.

Chapitre 7
Problèmes : 1, 5, 6, 9, 11, 16, 19, 21, 26, 30, 38, 40, 46, 47, 53, 57, 58 et 75.
Exercices théoriques : 1, 2, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 35, 41.

Chapitre 8
Problèmes : 2, 4, 6, 7, 8 et 20.
Exercices théoriques : 7.

*Chaque chapitre possède une section supplémentaire de problèmes d'auto-évaluation, cette section est fortement conseillée comme préparation pour les examens.

Évaluation.

Activité	% de la note finale	Dates
Intra 1	30	Mercredi 14 Octobre, 9h00-11h00
Intra 2	30	Mercredi 18 Novembre, 9h00-11h00
Examen final	40	Mercredi 23 Décembre, 9h00-12h00

Notes importantes.

- Le cours suivra de près le livre de Ross (2014), qui est obligatoire pour les étudiants inscrits.
- L'absence à une évaluation **entraîne automatiquement la note zéro**, à moins d'une justification **formelle**. Dans un tel cas, il appartient au professeur coordonnateur du cours d'autoriser ou non la reprise de l'examen selon la justification présentée. Il est à noter que les autorisations **sont très rares**.
- Le plagiat **entraîne la note zéro** pour l'évaluation concernée et une sanction plus sévère pourrait avoir lieu selon le cas.

Référence

Ross, S. (2014). *Initiation aux probabilités* (9^{ieme} ed.). Enseignement des mathématiques. Presses polytechniques et universitaires romandes.