UQÀM

Département de mathématiques

Trimestre : **Automne 2020**

MAT1700
PROBABILITÉS I
Plan de cours

ENSEIGNANT DU COURS

Nom **Lotfi Khribi**

Courriel khribi.lotfi@uqam.ca

Groupe 41

Cours	Mardi 10h30 – 12h00	https://uqam.zoom.us/j/99008533585
Cours	Jeudi 9h00 – 10h30	https://uqam.zoom.us/j/98079837053
Séance d'exercices	Lundi 10h30 – 12h30	À distance
Séance d'exercices	Mercredi 9h30 – 10h30	À distance

DÉMONSTRATEUR DU COURS

Groupe 41 Alexandre LeBlanc

Courriel leblanc.alexandre.7@courrier.uqam.ca

DESCRIPTION DU COURS SELON L'ANNUAIRE

Calcul des probabilités : lois élémentaires; probabilités conditionnelles et indépendance; théorème de Bayes. Variables aléatoires et espérance mathématique. Lois de probabilités discrètes: loi binomiale, loi de Poisson, loi géométrique, loi hypergéométrique, loi binomiale négative. Lois de probabilités continues; fonctions de densité, loi uniforme, loi exponentielle, loi normale. Transformation de variables aléatoires. Probabilités et fonctions de densité jointes, marginales et conditionnelles. Espérance et variance conditionnelles. Approximation d'une loi binomiale: par une loi de Poisson, par une loi normale. Fonctions génératrices de moments et leurs applications. Inégalité de Tchebyshev. Loi des grands nombres. Théorème limite central. Ce cours comporte une

séance de travaux pratiques (TP) de trois heures par semaine. Certaines séances de travaux pratiques pourraient servir à évaluer la progression des étudiants, en complément des examens, afin d'assurer le meilleur encadrement dans ce cours.

OBJECTIFS DU COURS

Objectifs généraux / buts du cours

Faire acquérir à l'étudiant les concepts de base en probabilités afin de le préparer à d'autre cours plus spécialisés et, dans la mesure du possible, le rendre apte à comprendre et à résoudre des problèmes simples de la vie courante où le hasard intervient.

Objectifs spécifiques / compétences attendues

À la fin de ce cours, l'étudiant devra être capable :

1. de modéliser un phénomène aléatoire simple en utilisant les principaux concepts de la théorie des probabilités;

2. de calculer une probabilité en utilisant les méthodes de l'analyse combinatoire;

3. d'utiliser les notions d'indépendance et de conditionnement et, en particulier, de calculer une probabilité à l'aide de la règle de multiplication, de la loi des probabilités totales ou du théorème de Bayes;

4. de déterminer la distribution de probabilité d'une variable aléatoire ou d'une fonction d'une ou de plusieurs variables aléatoires;

5. de calculer l'espérance d'une variable aléatoire ou d'une fonction d'une ou de plusieurs variables aléatoires;

6. d'utiliser les principales distributions de probabilités classiques et, surtout, de savoir reconnaître les scénarios où elles s'appliquent;

7. d'utiliser les notions de lois conjointes, de lois conditionnelles et de lois marginales et, en particulier, de faire des calculs de probabilité ou d'espérance par conditionnement;

8. d'utiliser la loi des grands nombres et le théorème limite central.

CONTENU DU COURS

1. Analyse combinatoire: Introduction – Principe fondamental de dénombrement – Arrangements - Permutations - Combinaisons – Coefficients multinomiaux – Nombre de solutions d'équations à valeurs entières.

2. Axiomes des probabilités: Introduction - Espace fondamental et événement – Axiomes des probabilités – Quelques théorèmes élémentaires – Ensembles fondamentaux – Théorème de passage à la limite.

3. Probabilités conditionnelles et indépendances: Introduction - Probabilités conditionnelles - Formule de Bayes - Événements indépendants – Fonction de probabilité conditionnelle.

4. Variables aléatoires: Variables aléatoires – Variables aléatoires discrètes – Espérance – Espérance d'une variable aléatoire – Variance.

5. Variables aléatoires discrètes : Variable de Bernoulli et variable binomiale – Variable aléatoire de Poisson – Autres lois discrètes (variable aléatoire hypergéométrique – variable aléatoire géométrique - variable aléatoire binomiale négative) – Fonctions de répartition.

6. Variables aléatoires continues: Introduction – Espérance et variance de variables aléatoires continues - Variable aléatoire uniforme - Variables aléatoires exponentielles - Variables aléatoires normales – Autres distributions continues (Distribution gamma – Loi de Weibull) – Distributions d'une fonction de variable aléatoire.

7. Variables aléatoires simultanées: Définition des distributions simultanées - Variables aléatoires indépendantes – Somme de variables aléatoires indépendantes – Distributions conditionnements – Statistiques d'ordre – Changement de variables multidimensionnelles.

8. Propriétés de l'espérance: Introduction – Espérance d'une somme de variables aléatoires – Moments du nombre d'événements qui se réalisent – Covariance, variance de sommes, corrélation – Espérance conditionnelle.

9. Fonction génératrice des moments : Définition et propriétés – Exemples d'applications de la fonction génératrice des moments – Autres propriétés des fonctions génératrices des moments.

10. Théorèmes limites : Introduction – Loi faible des grands nombres – Théorème central limite.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Outils d'évaluation

L'évaluation de ce cours est faite via **trois examens** à partir de la plateforme Moodle:

Examen	Date	Heure	**Pondération de la note finale**
Examen I **[Chapitres 1 à 3]**	Lundi 19 octobre 2020	10h30 à 13h30	**30%**
Examen II **[Chapitres 4 à 6]**	Lundi 16 novembre 2020	10h30 à 13h30	**30%**
Examen III **[Chapitres 7 à 10]**	Lundi 14 décembre 2020	10h30 à 13h30	**40%**

- La note de passage est de 50%. Aucune normalisation ne sera effectuée.
- Aucune autre opportunité (devoir, travail, etc.) d'augmenter le nombre de points ne sera allouée.
- La note finale littérale (en lettre, A+, A-, etc.) sera attribuée en fonction de l'atteinte des objectifs lors des examens.

Matériel obligatoire

- Sheldon M. Ross « *Initiation aux probabilités* », Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2014 (**9ème éd.**), disponible à la Coop des sciences de l'UQAM à l'adresse suivante: https ://www.coopuqam.com

PLAGIAT

Règlement no 18 sur les infractions de nature académique

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant;
- l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances;

- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-création, un rapport de stage ou un rapport de recherche.

Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18. Pour plus d'information sur les infractions académiques et comment les prévenir : http://r18.uqam.ca/

POLITIQUE DES EXAMENS DIFFÉRÉS

Proposition R -13-696 présentée par le Comité exécutif

Il est PROPOSÉ que l'Assemblée départementale adopte la politique départementale suivante pour les examens différés :

La possibilité pour un étudiant d'avoir un examen différé n'est pas un droit, mais un privilège. L'autorisation d'un examen différé est de caractère exceptionnel. L'enseignant n'a pas d'obligation d'accepter l'examen différé.

La demande d'autorisation d'un examen différé faite par l'étudiant, l'étudiante doit être étayée et déposée dans un délai de 4 jours ouvrables après la date de l'examen.

Il est de la responsabilité de l'étudiant, de l'étudiante, d'éviter les conflits d'horaire lors de l'inscription. Un tel conflit ne constitue pas un motif pour justifier une demande d'examen différé.

L'enseignant tient compte, dans la rédaction de l'examen différé et de son niveau de difficulté, du temps supplémentaire dont a disposé l'étudiant, l'étudiante pour se préparer.

L'étudiant, l'étudiante qui ne se présente pas à un examen différé a automatiquement 0 à cet examen.

La date de reprise d'un examen est non négociable et il ne peut y avoir de reprise d'un examen différé.

Adoptée à l'unanimité

Proposition adoptée par l'Assemblée départementale de mathématiques lors de sa réunion tenue le 21 mai 2013.

DÉROULEMENT DES EXAMENS

Absence à un examen

Si vous *devez* vous absenter d'un examen pour une raison valable, vous devez remplir un formulaire ***dans les 4 jours ouvrables après la date de l'examen***. Vous pouvez vous procurer le formulaire au département de mathématiques (https://math.uqam.ca/nous-joindre/) ou le télécharger du site (adresse ci-dessous.) Vous devez *obligatoirement* annexer les pièces justificatives originales. S'il s'agit d'un papier médical, celui-ci doit explicitement affirmer que vous n'étiez pas en mesure de composer un examen le jour en question. Il appartient à l'enseignant d'étudier cas par cas les raisons d'une absence et d'autoriser ou non un examen différé (voir la politique des examens différés à la page précédente).

En particulier, les motifs suivants ne seront ***pas*** acceptés :

1) conflits d'horaire avec d'autres cours;
2) billets de voyage;
3) activités professionnelles.

ÉVALUATION DE L'ENSEIGNEMENT

La nouvelle politique d'évaluation de l'enseignement, ayant pour objectif d'augmenter la participation étudiante au processus d'évaluation des enseignements, prévoit que l'évaluation se réalise en ligne, au cours d'une période de 20 à 30 minutes réservée à cette fin à l'intérieur d'une séance de cours ayant lieu (date à venir). Les étudiantes et étudiants pourront remplir le questionnaire d'évaluation en accédant au site d'évaluation des enseignements à l'aide d'un ordinateur portable ou d'une tablette (www.evaluation.uqam.ca) ou encore par le portail étudiant d'UQAM Mobile à l'aide d'un téléphone intelligent ou d'une tablette.

ÉTUDIANTS AYANT UNE DÉFICIENCE DE TYPE VISUELLE, AUDITIVE, MOTRICE, TROUBLE D'APPRENTISSAGE, TROUBLE ENVAHISSANT DU DÉVELOPPEMENT ET TROUBLE DE SANTÉ MENTALE

Les étudiants qui ont une lettre signée de leur conseillère ou conseiller de l'Accueil et de soutien aux étudiants en situation de handicap, dans laquelle il est fait état de leur inscription au ASESH à titre d'étudiant en situation de handicap sont invités à remettre ce document à leurs professeurs et chargés de cours dès le début de la session, afin que les aménagements dans le respect des exigences académiques soient déterminés de concert avec chacun des professeurs et chargés de cours. Les étudiants qui ont une déficience ou une incapacité mais qui n'ont pas cette lettre doivent contacter l'**ASESH** au 514-987-3148 ou se présenter au local AB-2300 le plus tôt possible.

POLITIQUE N^{O} 16 CONTRE LE HARCÈLEMENT SEXUEL

Le harcèlement sexuel se définit comme étant un comportement à connotation sexuelle unilatéral et non désiré ayant pour effet de compromettre le droit à des conditions de travail et d'études justes et raisonnables ou le droit à la dignité.

La Politique n^{o} 16 identifie les comportements suivants comme du harcèlement sexuel :
1. Manifestations persistantes ou abusives d'un intérêt sexuel non désirées.
2. Remarques, commentaires, allusions, plaisanteries ou insultes persistants à caractère sexuel portant atteinte à un environnement propice au travail ou à l'étude.
3. Avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées.
4. Avances physiques, attouchements, frôlements, pincements, baisers non désirés.
5. Promesses de récompense ou menaces de représailles, implicites ou explicites, représailles liées à l'acceptation ou au refus d'une demande d'ordre sexuel.
6. Actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme.
7. Manifestations de violence physique à caractère sexuel ou imposition d'une intimité sexuelle non voulue.
8. Toute autre manifestation à caractère sexuel offensante ou non désirée.

Pour plus d'information :
https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_16.pdf
Pour obtenir du soutien :

Pour rencontrer une personne ou faire un signalement :
Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement
514 987-3000, poste 0886
Pour la liste des services offerts en matière de violence sexuelle à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM :
harcelement.uqam.ca
CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM :
514 987-0348
calacs@uqam.ca
trevepourelles.org

CALENDRIER DÉTAILLÉ DES SÉANCES D'EXERCICES

	EXERCICES RECOMMANDÉS (Livre : *Initiation aux probabilités)*
semaine 2 : Chapitre 1 : Analyse combinatoire	***1 à 5, 7 à 14, 19 à 20, 24 à 28, 33.*** **Problèmes et exercices d'auto-évaluation :1 à 6.**
semaine 3 : Chapitre 2 : Axiomes des probabilités	***1, 2, 8 à 15, 18 à 20.*** **Problèmes et exercices d'auto-évaluation :2, 4, 10, 14 à 15 .**
semaine 4 : Chapitre 3 : Probabilités conditionnelles et indépendances	***1, 2, 5, 9, 12, 15, 17, 18, 20, 21, 26, 27, 37, 47, 50, 83.***
semaine 5 : Chapitre 4 : Variables aléatoires	***1, 4 à 7, 13, 14, 17, 20, 21,28.***
semaine 6 : Chapitre 5 : Variables aléatoires discrètes	***40, 41, 42, 45, 47, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 60, 61, 63, 65, 71, 74, 75 et 81.***
semaine 7 : Chapitre 6 :Variables aléatoires continues	***1 à 8, 10, 15, 16, 17, 20, 32, 33, 34, 35, 38, 39 et 40***
semaine 8:Chapitre 7:Variables aléatoires simultanées	***2, 3, 8, 9, 10, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 31, 32, 33, 41, 43, 54.***
semaine 9 : Chapitre 8 : Propriétés de l'espérance	***3, 5, 21, 33, 36, 38, 40, 45, 50, 51.***
Semaine 10:Chapitre 9:Fonctions génératrices des moments	***75, 76, et 77.***
semaine 11: Chapitre 10 : Théorèmes limites	***1, 2, 3, 7, 8, 13, 18, 19 et 20.***

CONSIGNES POUR LA PARTICIPATION À UN COURS OU À UNE ACTIVITÉ D'ENSEIGNEMENT EN LIGNE



Lors d'un cours ou d'une activité d'enseignement en ligne, le personnel enseignant peut décider, selon le cas, de procéder à l'enregistrement audio ou audiovisuel du cours ou de l'activité d'enseignement. Le personnel enseignant peut partager l'enregistrement uniquement à son groupe-cours.



En cas d'enregistrement, l'étudiante, l'étudiant sera informé au début de la séance.



Il est de la responsabilité de l'étudiante, de l'étudiant de désactiver son microphone et/ou sa caméra s'il ne souhaite pas être enregistré.



À défaut de désactiver son microphone et/ou sa caméra, l'étudiante, l'étudiant, consent à l'enregistrement audio ou audiovisuel, à la conservation, à la rediffusion et à l'utilisation de l'enregistrement de son nom, de sa voix et de son image dans le cadre du cours ou de l'activité en ligne. L'étudiante, l'étudiant reconnaît ne détenir aucun droit dans l'enregistrement.



Sauf avec l'autorisation expresse écrite du personnel enseignant, l'étudiante, l'étudiant reconnaît qu'il est interdit de reproduire, d'enregistrer, de publier, de diffuser, de communiquer ou de partager, par quelque moyen que ce soit, tout ou partie de l'enregistrement d'un cours ou d'une activité d'enseignement en ligne de même que tout matériel pédagogique s'y rattachant.

Une étudiante, un étudiant qui contrevient à ce qui précède s'expose aux sanctions prévues dans les règlements et politiques de l'UQAM ou à tout recours légal, notamment en vertu de la Loi sur le droit d'auteur.