Université du Québec à Montréal — Hiver 2012
Département de Mathématiques — Groupe : 011

MAT-3071 Processus Stochastiques

Chargée de cours : Hélène Guérin
Courriel : guerin.helene@uqam.ca
Merci de prendre rendez-vous par courriel pour me rencontrer au local PK 5120.

Horaire du cours : Lundi 9h00-10h30 & Jeudi 9h00-10h30 (local SH-2420)
Séance d'exercices : Jeudi 10h30-12h30 (local SH-2420)

▷ Objectifs du cours

Le but de ce cours est de familiariser les étudiants aux outils probabilistes avancés. Ils pourront ainsi comprendre et fabriquer des modèles sur des problèmes concrets en utilisant les processus stochastiques.

▷ Description du cours du répertoire de l'UQAM

Familiariser l'étudiant avec les principaux modèles mathématiques pertinents à l'étude des processus stochastiques. Processus stochastiques. Chaînes de Markov. Matrice de transition. Stationnarité. Promenades aléatoires. Processus de Poisson et de renouvellement. Processus de ramification : fonction génératrice et probabilité d'extinction. Théorème critique de la moyenne. Processus de Markov continus : mouvement brownien.

▷ Thèmes du cours

1. **Chaînes de Markov**
   Définition, Matrice de transition, équations de Chapman-Kolmogorov, périodicité, classification des états, *mesure invariante (stationnaire)*, probabilité et temps moyen d'absorption, comportement en temps long, *théorème ergodique*, quelques exemples : la ruine du joueur, la promenade aléatoire, bonus-malus en assurance automobile
2. **Processus de ramifications**
   Définition, fonctions génératrices, probabilité d'extinction, modèle de Galton-Watson
3. **Processus de Poisson**
   Rappels sur les lois exponentielle et de Poisson, processus de comptage, définition d'un processus de Poisson, Processus de Poisson composé, Processus de renouvellement, application à la ruine d'une compagnie d'assurance.
4. **Chaînes de Markov à temps continu**
   Probabilité de transition, processus de naissances et de morts, chaîne sous-jacente.
5. **Processus de renouvellement**
   Distribution de $N(t)$, théorèmes limites et applications, paradox du renouvellement.
6. **Mouvement brownien**
   Genèse du mouvement brownien, rappels sur les vecteurs gaussiens, définitions et propriétes, loi du maximum, temps d'atteinte, principe de réflexion

▷ Évaluation
Premier test de 10% et un examen intra de 40%.
Deuxième test de 10% et un examen final de 40%.
Il n'y a pas d'examen de reprise.
Aux examens, seules les absences pour des raisons médicales extrêmement sérieuses seront acceptées (hospitalisation imprévue). Les simples billets de médecins ne seront donc pas acceptés. Les formulaires seront distribués aux examens.

▷ Dates importantes
(A titre indicatif, sous réserve de modifications)
Premier test : lundi 30 janvier 2012
Examen Intra : jeudi 23 février 2012
Semaine de Relâche : du lundi 27 février au dimanche 4 mars 2012
Deuxième test : lundi 26 mars 2012
Examen final : jeudi 26 avril 2012

▷ Bibliographie
Le cours suivra principalement le livre *Introduction to probability models* de Sheldon M. Ross, mais d'autres références peuvent vous être utiles notamment pour approfondir certains sujets. Si vous le souhaitez, vous pouvez vous procurer le recueil de Travaux Pratiques du cours de Michel Adès à la coopérative de l'UQAM (mais a priori je ne suivrais pas exactement son plan de cours).

– Karlin, Samuel ; Taylor, Howard M. *A first course in stochastic processes*. Second edition. Academic Press, 1975.
– Lefebvre, Mario. *Processus stochastiques appliqués*. Presses Internationales Polytechniques, 2005.
– Pardoux, Etienne. *Processus de Markov et applications : Algorithmes, réseaux, génome et finance*. Dunod, 2007.
– Ross, Sheldon M. *Introduction to probability models*. Tenth edition.Academic Press, 2010.
– Foata, Dominique ; Fuchs, Aimé. *Processus stochastiques*. Dunod, 2004.

RESPECT DE L'INTÉGRITÉ ACADÉMIQUE

Face à l'importance et à l'ampleur du phénomène de la tricherie et du plagiat dans les universités, ici et à l'étranger, l'UQAM a amorcé, en janvier 2007, une démarche visant à promouvoir le respect de l'intégrité académique. Dans ce contexte et inspirée d'une philosophie de « tolérance zéro », la Commission des études de l'UQAM a modifié son Règlement sur les infractions de nature académique (R. 18) à sa réunion du 2 décembre 2008. Endossant cette philosophie de « tolérance zéro » relativement aux actes de plagiat, de fraude et de tricherie, la Faculté des sciences de l'UQAM souhaite sensibiliser ses étudiants à l'importance du respect de l'intégrité académique. Puisqu'en sollicitant son admission à l'UQAM, toute candidate, tout candidat s'engage à suivre les politiques et règlements de l'Université, la Faculté souhaite informer ses étudiants des différents articles de ce règlement, des actes répréhensibles et des sanctions applicables. Un extrait de ces articles se trouve ci-dessous. Le Règlement complet et son application à la Faculté des sciences sont disponibles à l'adresse Web suivante : http ://www.sciences.uqam.ca/decanat/reglements.php Tous ces efforts visent à assurer la validité de la formation dispensée par la Faculté, ainsi qu'un traitement équitable de tous afin de maintenir la qualité de ses diplômes.

Article 2 - Infractions de nature académique	Article 3 - Sanctions
2.1 Infraction Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie, falsification de document ou création d'un faux document commis par une candidate, un candidat, une étudiante, un étudiant de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen, d'un travail ou d'un stage faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constitue une infraction au sens de ce règlement. *2.2 Liste non limitative des infractions* Sans limiter la généralité de ce qui précède, constitue notamment une infraction le fait de poser ou tenter de poser l'un des actes suivants ou le fait d'y participer : a) la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité ; b) le plagiat : l'utilisation totale ou partielle du texte ou de la production d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence ; c) l'autoplagiat : le dépôt d'un travail pour fins d'évaluation alors que ce travail constitue essentiellement un travail qui a déjà été soumis 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 ; d) la possession ou l'obtention par vol, manoeuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ; e) la possession ou l'utilisation de tout document ou matériel non autorisé préalablement, pendant un examen ou lors de la réalisation de travaux, incluant le recours aux outils informatiques ou moyens technologiques ; f) l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen ou de tout autre matériel provenant d'une autre personne ; g) l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ; h) l'obtention d'une évaluation non méritée notamment par corruption, chantage, intimidation ou toute forme de harcèlement ou la tentative d'obtenir une telle évaluation ; i) la falsification d'un document ou la création d'un faux document, notamment d'un document transmis à l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ; j) 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.	*3.1 L'attribution de la mention «P»* L'étudiante, l'étudiant qui commet une infraction est mis en probation et peut se voir imposer une ou plusieurs sanctions. La mise en probation génère l'attribution de la mention «P» au dossier informatisé de l'étudiant, de l'étudiante. La mention «P» n'apparaît pas au relevé de notes de l'étudiante, l'étudiant mais figure en tout temps à son dossier. Lorsque la sanction est la suspension, une mention à cet effet apparaîtra au relevé de notes pour la durée de la suspension. Dans le cas d'une expulsion définitive de l'Université, une mention à cet effet apparaîtra de manière permanente au relevé de notes. *3.2 La mise en probation et autres sanctions* a) la mise en probation ; La mise en probation constitue la reconnaissance que l'étudiante, l'étudiant a commis une infraction au présent règlement. La mise en probation peut être imposée sans autre sanction, auquel cas, l'enseignant, l'enseignante se voit inviter à attribuer une notation à l'étudiante, l'étudiant pour le cours conformément au résultat obtenu pour les prestations complétées. La mise en probation sans autre sanction signifie que la mention «P» est inscrite au dossier de l'étudiante, l'étudiant et que celle, celui qui en est l'objet ne doit commettre aucune autre infraction au présent règlement, à défaut de quoi, l'une ou l'autre des sanctions suivantes lui sera imposée. Outre la mise en probation, l'étudiante, l'étudiant peut se voir imposer une ou plusieurs des sanctions suivantes : b) l'échec au cours ou à l'activité créditée ; c) l'obligation de réussir de trois à six crédits additionnels, hors programme, afin d'obtenir son grade, diplôme, certificat ou attestation ; les cours doivent être identifiés ; d) la suspension de toute activité à l'Université, pour une période maximale de neuf trimestres consécutifs ; e) son expulsion définitive de l'Université.