Université du Québec à Montréal Été 2013
Département de mathématiques Groupe 40

MAT 3071
PROCESSUS STOCHASTIQUES

Objectifs

Ce cours vise à familiariser l'étudiant avec la théorie et les applications des processus stochastiques, de sorte qu'il puisse les appliquer dans les différents domaines comme l'actuariat et la finance, et faire la modélisation adéquate des événements observés.

Thèmes

- **Généralités**

Célèbres inégalités : «Markov, Bienaymé-Tchebychev, Cauchy-Schwartz», lois faible et forte des grands nombres : «Khintchine et Kolmogorov», théorèmes limites, fonctions génératrices des moments, espérance conditionnelle, sommes aléatoires et évaluation récursive : Exemples de plusieurs distributions.

- **Chaînes de Markov**

Définition, matrice de transition, équations de Chapman-Kolmogorov, classification des états, probabilités limites et ergodicité, problème de la ruine du parieur, promenade aléatoire, processus de ramification, chaînes de Markov cachées.

- **Processus de Poisson et distribution exponentielle**

Distribution exponentielle : propriétés et applications, processus de comptage, définition d'un processus de Poisson, distribution des temps d'arrivées, processus de Poisson non homogène et processus de Poisson composé, quelques applications.

- **Chaînes de Markov à temps continu**

Processus de naissance et de mort, probabilités de transition, probabilités limites, calcul des probabilités de transition.

- **Processus de renouvellement**

Distribution de N(t), équation intégrale du renouvellement, fonction de renouvellement, théorèmes limites et applications, paradoxe du renouvellement, autres sujets.

- **Mouvement brownien**

Genèse du mouvement brownien, définition et propriétés, loi du maximum, mouvement brownien géométrique, calcul des probabilités dans le contexte d'interpolation et d'extrapolation, comportement infinitésimal du mouvement brownien, pont brownien, introduction aux intégrales stochastiques, autres sujets.

Évaluation

Premier test de 10% : Jeudi le 23 mai / Examen intra de 40% : Jeudi le 13 juin.
Deuxième test de 10% : Jeudi le 4 juillet / Examen final de 40% : Jeudi le 25 juillet.
Il n'y a pas d'examen de reprise. Les formulaires seront distribués aux examens. Si vous devez vous absenter d'un examen pour une raison valable (maladie ou autre raison de force majeure), vous devez compléter un formulaire de demande d'examen différé *dès que votre état le permet*.

Vous pouvez vous procurer le formulaire au département de mathématiques (local PK-5151). Vous devez annexer les pièces justificatives (originales seulement). 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 au département d'étudier cas par cas les raisons d'une absence et d'autoriser ou non un examen différé.

Bibliographie

[1] Michel Adès, «Recueil des travaux pratiques: MAT 3071» / «Recueil & Résumé de la théorie : MAT 3071», UQÀM 2013, Coop des sciences.
[2] Rick Durrett, «*Essentials of stochastic processes*», Springer, 1999, ISBN 0-387-98836-x.
[3] Samuel Karlin & Howard Taylor, «*A first course in stochastic processes*», Academic Press, second edition, 1975, ISBN 0-12-398552-8, QA274.K32.1975 / 2 exemplaires.
[4]Mario Lefebvre, «*Processus stochastiques appliqués*», Presses Internationales Polytechniques, 2005, ISBN 2-553-01155-5, QA274.L375.2005/ une copie à la réserve.
[5] Howard Taylor & Samuel Karlin, «*An introduction to stochastic modeling*», Academic Press, third edition, 1998, ISBN 0-12-684887-4, QA274.T39.1998 / une copie à la reserve.
[6] Masaaki Kijima, «*Stochastic processes with applications to finance*», Chapman & Hall, 2003, ISBN 1-58488-224-7, QA274.K55.2003.
[7] Sheldon Ross, *«Introduction to probability models»*, Academic Press, tenth edition, 2010, ISBN 978-0-12-375686-2, QA273.R84.2010 / deux copies à la réserve.
[8] Sheldon Ross, *«Initiation aux probabilités»*, Presses Polytechniques & Universitaires Romandes, 2007, ISBN 978-2-88074-738-1, QA273.R8314.2007 / deux copies à la réserve.

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'UQÀM 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.

Michel Adès
http://www.math.uqam.ca/distinction-prof.php**.**
Bureau : PK-5225**; *Téléphone*** (514) 987-3000, poste 1708.
Courriel : ades.michel@uqam.ca**; *Disponibilité*** *sur rendez-vous*.
Le cours et le laboratoire s'étalent du 2 mai au 25 juillet 2013**; *Horaire*** *du cours* : Jeudi 13h30-17h00 au PK-R610**; *Le laboratoire*** est enseigné par Constantin Nsikam Nkeuna: Jeudi 10h30-13h00 au PK-R610.
Pour toute correspondance, mentionnez MAT3071 comme sujet de votre courriel, **temps de réponse** ***est de 2 jours ouvrables en moyenne avec une volatilité stochastique.***