Université du Québec à Montréal — Automne 2011
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, et faire la modélisation adéquate des événements observés.

Thèmes

- **Généralités**

Probabilités, variables aléatoires, lois des probabilités, théorèmes limites sur les variables aléatoires, espérance conditionnelle.

- **Chaînes de Markov**

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

- **Processus de Poisson et distribution exponentielle**

Processus de comptage, définition d'un processus de Poisson, distribution des temps d'arrivés, 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), 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, introduction aux intégrales stochastiques, autres sujets.

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.

Bibliographie

[1] Rick Durrett, «*Essentials of stochastic processes*», Springer, 1999, ISBN 0-387-98836-x.
[2] Samuel Karlin & Howard Taylor, «*A first course in stochastic processes*», Academic Press, second edition, 1975, ISBN 0-12-398552-8, QA274.K32.1975.
[3] Mario Lefebvre, «*Processus stochastiques appliqués*», Presses Internationales Polytechniques, 2005, ISBN 2-553-01155-5, QA274.L375.2005.
[4] Howard Taylor & Samuel Karlin, «*An introduction to stochastic modeling*», Academic Press, third edition, 1998, ISBN 0-12-684887-4, QA274.T39.1998.
[5] Masaaki Kijima, «*Stochastic processes with applications to finance*», Chapman & Hall, 2003, ISBN 1-58488-224-7, QA274.K55.2003.
[6] Étienne Pardoux, *«Processus de Markov et applications: Algorithmes, réseaux, génome et finance»*, Dunod, 2007, ISBN 978-2-10-051217-1.
[7] Sheldon Ross, « *Stochastic processes*», Wiley, second edition, 1996, ISBN 0-471-12062-6, QA274.R68.1996.
[8] Sheldon Ross, *«Introduction to probability models»*, Academic Press, tenth edition, 2010, ISBN 978-0-12-375686-2, QA273.R84.2010 (à la réserve).
[9] Sheldon Ross, *«Initiation aux probabilités»*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2007, ISBN 978-2-88074-738-1, QA273.R8314.2007 (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'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.

Michel Adès
Bureau : PK-5225, *téléphone* (514) 987-3000, poste 1708.
Courriel : ades.michel@uqam.ca, «temps de réponse, en jours ouvrables, est *N (2,2)*».
Disponibilité sur rendez-vous.

Horaire du cours : Lundi 9h00-10h30 & Jeudi 9h00-10h30 (SH-2120).
Laboratoire : Jeudi 10h30-12h30 (SH-2120). Du 8 septembre au 19 décembre 2011.