Université du Québec à Montréal
Département de mathématiques

MAT3071 – PROCESSUS STOCHASTIQUES — Hiver 2014

Professeur : Francois WATIER
Bureau : PK-5538
Téléphone : 987-3000, poste 2111
Courrier électronique watier.francois@uqam.ca

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les principaux modèles mathématiques pertinents à l'étude des processus stochastiques. Processus stochastiques. Chaines 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.

CONTENU DU COURS

- **Chaines de Markov à temps discret** (16 hrs)
  Matrice de transition - équations de Chapman-Kolmogorov - temps d'entrée - récurrence - périodicité - classification des états - probabilité et temps moyen d'absorption - analyse des premiers pas - temps moyen dans les états transitoires - promenades aléatoires - stationnarité - théorèmes limites
- **Processus de ramification** (2 heures)
  Définition - moyenne et variance du nombre de descendants - probabilités d'extinction
- **Processus de Poisson** (8 hrs)
  Loi exponentielle - Minimum d'exponentielles - définitions du processus de Poisson - temps d'attente - distribution des temps d'arrivés - généralisation des processus de Poisson: processus non homogène et processus composé - Processus de renouvellement
- **Chaines de Markov à temps continu** (8 hrs)
  Probabilité de transition - générateur infinitésimal - équations de Chapman-Kolmogorov - probabilité limites - chaine de naissance et de mort - explosion - chaine sous-jacente - systèmes M/M/n
- **Mouvement brownien** (3 hrs)
  Processus de diffusion - dérive et variance - temps d'atteinte - interpolation et extrapolation - principe de réflexion - loi du maximum et zéros

NOTES DE COURS

Des notes de cours sont disponibles par Moodle: http://www.moodle.uqam.ca vous pouvez les télécharger et les imprimer à votre convenance. Le cours est basé sur ces notes et ces dernières sont à compléter pendant le cours.

RÉFÉRENCES

S. Ross, Introduction to probability models (10ème édition, Academic Press, 2009. 978-0123756862, QA 273 R84 .2010)

H.M. Taylor et S. Karlin, An introduction to stochastic modeling (3ème édition, Academic Press, 1998. ISBN: 0-12-684887-4, QA274T39.1998)

M. Lefebvre, Processus Stochastiques Appliqués (Presses Internationales Polytechniques 2005. ISBN: 2-553-01155-5 ; 20059414448, QA274.L375.2005)

ÉVALUATION

- Examen 1 (40% de la note finale) : Jeudi 20 février
- Examen 2 (30% de la note finale) : Jeudi 27 mars
- Examen 3 (30% de la note finale) : Jeudi 24 avril

RESPECT DE L'INTÉGRALITÉ 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. Le Règlement complet et son application à la Faculté des sciences sont disponibles à l'adresse Web suivante : http://www.instances.uqam.ca/reglements/titre.html 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.