Université du Québec à Montréal — Automne 2011
Département de mathématiques — groupe 31

MAT 8510
CALCUL STOCHASTIQUE APPLIQUÉ

Objectifs

Ce cours vise à fournir à l'étudiant les fondements nécessaires au calcul et aux processus stochastiques, de sorte qu'il puisse les appliquer dans les différents domaines de la finance : ingénierie financière, gestion des risques et gestion de portefeuilles.

Thèmes

. Généralités
Probabilités, variables aléatoires, lois de probabilité usuelles, espérance et espérance conditionnelle, théorèmes fondamentaux sur les variables aléatoires. Modèle binomial.

. Processus stochastiques
Processus stochastiques, chaîne de Markov, martingales et mouvement brownien.

. Intégrales stochastiques
Intégrale et lemme d'Itô.

. Équations différentielles stochastiques
Équation différentielle stochastique, existence et unicité de solution, compléments sur les équations différentielles stochastiques.

. Premier pas avec le calcul stochastique
Équation de Langevin, théorème de Girsanov et ses applications, formule de Black-Scholes et diverses applications à la finance.

Évaluation

Premier test de 10% et un examen intra de 40%.
Deuxième test de 10% et un examen final de 40%.
Aux examens, seules les absences pour des raisons médicales très sérieuses seront acceptées (hospitalisation imprévue). Les simples billets de médecins ne seront donc pas acceptés. *Il n'y a pas d'examen de reprise*. Les formulaires seront distribués aux examens.
Les notes de cours sont disponibles à la Coop de l'ESG.

Bibliographie

[1] Baxter, M., Rennie, A. *«Financial Calculus»*, Cambridge University Press, 2002.
[2] Bogaert, P. *«Probabilités pour scientifiques et ingénieurs»*, De Boeck, 2007.
[3] Comets, F., Meyre, T. *«Calcul stochastique et modèles de diffusion»*, Dunod, 2006.
[4] Dineen, S. *«Probability Theory in Finance : A Mathematical Guide to the Black-Scholes Formula»*, American Mathematical Society, Volume 70, 2005.
[5] Durrett, R. *«Stochastic Calculus: A Practical Introduction»,* CRC Press, 1996.
[6] Epps, T.W. «Quantitative Finance», John-Wiley, 2009.
[7] Etheridge, A. *«A Course in Financial Calculus»*, Cambridge University Press, 2002.
[8] Focardi, S. M. & Fabozzi, F. J. *«The Mathematics of Financial Modeling and Investment Management»*, John-Wiley, 2004.
[9] Föllmer, H., Schied, A. *«Stochastic Finance: An Introduction in Discrete Time»,* 2nd Edition, Walter de Gruyter, 2004.
[10] Fusai, G., Roncoroni, A. *«Implementing Models in Quantitative Finance: Methods and Cases»*, Springer, 2008.

[11] Grigoriu, M. *«Stochastic Calculus: Applications in Science and Engineering»,* Birkäuser, 2002.
[12] Korn, R., Korn ,E. *«Option Pricing and Portfolio Optimization: Modern Methods of Financial Mathematics»*, American Mathematical Society, Volume 31, 2001.
[13] Lamberton, D., Lapeyre, B. *«Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance»*, Ellipses, 1997.
[14] Mikosch, T. *«Elementary stochastic calculus with finance in view»*, World Scientific, 1999.
[15] Øksendal, B. *«Stochastic Differential Equations»*, sixth edition, Springer, 2003.
[16] Pardoux, É. *«Processus de Markov et applications: Algorithmes, réseaux, génome et finance»*, Dunod, 2007.
[17] Platen, E., Heath, D. *«A Benchmark Approach to Quantitative Finance»*, Springer 2006.
[18] Racicot, F.E., Théoret, R. *«Finance computationnelle et gestion des risques»*, Presses de l'Université du Québec, 2006.
[19] Shafer, G.,Vovk, V. *«Probability and Finance : It's Only a Game!»,* Wiley, 2001.
[20] Ross, S. *«Introduction to Probability Models»*, Academic Press, ninth edition, 2007.
[21] Ross, S.*«Initiation aux probabilités»*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2007.
[22] Shiryaev, A. *«Essentials of Stochastic Finance: Facts, Models, Theory»*, World Scientific, 2001.

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.
Adresse électronique : ades.michel@uqam.ca
Pour toute correspondance, mentionnez Mat8510 comme sujet de votre courriel.
Temps de réponse est de deux jours ouvrables en moyenne avec une volatilité stochastique.
Disponibilité sur rendez-vous
Le cours est composé de deux parties, l'une est théorique (mercredi de 18h00 à 21h00 au PK-2675) et l'autre est pratique (jeudi de 18h00 à 20h00 au A-1890). La présence aux deux est très fortement recommandée, et doit être déterministe et non stochastique!