Université du Québec à Montréal

Université du Québec à Montréal
Département de mathématiques

PLAN DE COURS

MAT8511 – Calcul stochastique appliqué

Coordonnateur : Mathieu BOUDREAULT

Nom de l'enseignant : François LAMONTAGNE

Courriel : francoislamontagne@uqam.ca

Disponibilités : sur rendez-vous

OBJECTIFS DU COURS

Ce cours vise à fournir à l'étudiant les fondements nécessaires aux processus stochastiques de sorte qu'il puisse les appliquer dans les différents domaines de la finance: ingénierie financière, gestion des risques, gestion de portefeuille et finance corporative. Ce cours permettra ainsi à l'étudiant de se familiariser, grâce à la programmation dans MATLAB, avec les différents outils quantitatifs nécessaires en finance.

CONTENU

Rappel des concepts fondamentaux en probabilité et statistique : variance, probabilités conditionnelles, propriété de l'espérance conditionnelle, variables aléatoires discrètes (binomial, Bernouilli) et continues (loi normale et exponentielle). Simulation des variables aléatoires dans MATLAB. Processus stochastiques en temps discret: processus de Poisson, chaînes de Markov. Martingales. Mouvement Brownien et intégrale d'Itô. Lemme d'Itô. Equations différentielles stochastiques (EDS), existence et unicité des solutions, compléments sur les EDS. Théorème de Girsanov et applications. Introduction au modèle de Black et Scholes.

Le cours inclura un volet en programmation Matlab qui initiera l'étudiant aux techniques de programmation objet, aux tests unitaires, en plus d'exemplifier les concepts présentés en classe.

ÉVALUATION

Évaluation	Pondération	Date
Examen intra	20 %	2017-10-18
Examen final	25 %	2017-12-13

5 mini-tests	50 %	hebdomadaire
1 devoir programmation	5%	2017-11-01

En cas d'absence à un examen **pour une raison majeure ou imprévisible, l'étudiant devra aviser l'enseignant et le département de Finance avant l'examen si la raison est prévisible ou la journée même si la raison est imprévisible.**

BARÈMES DE NOTATION

A+ = 89,5 et plus	A = 84,5 à 89,4	A- = 79,5 à 84,4	B+ = 76,5 à 79,4
B = 72,5 à 76,4	B- = 69,5 à 72,4	C+ = 66,5 à 69,4	C = 62,5 à 66,4
C- = 59,5 à 62,4	D+ = 56,5 à 59,4	D = 54,5 à 56,4	E = 54,4 et moins

LIVRE OBLIGATOIRE

Sheldon, R. **Initiation aux probabilités : Traduction de la neuvième édition américaine**
Presses polytechniques et universitaires romandes, 2014

Lamberton, Lapeyre **Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance : troisième édition**
Ellipse Marketing, 2012

SÉANCE	SUJET	CHAPITRES à lire
1	analyse combinatoire	Sheldon Ch. 1
2	Axiomes de probabilités	Sheldon Ch. 2 (sections 2.1 à 2.4)
3	Probabilités conditionnelles et indépendance	Sheldon Ch. 3
4	Variables aléatoires discrètes	Sheldon Ch. 4 (sauf 4.8)
5	Variables aléatoires continues	Sheldon Ch. 5 (5.1 à 5.5)

6	Processus de Markov, processus de Poisson et chaînes de Markov	Sheldon Ch. 6 et 7
7	**EXAMEN INTRA (matière : séances 1 à 6)**	
8	Simulation de variables aléatoires, MATLAB	Sheldon Ch. 9
9	Martingales	Ch.1
10	Mouvement Brownien	Ch.3
11	Intégrale stochastique	Ch.3
12	Introduction aux Equations Differentielles Stochastiques	Ch.3
13	Modèle de Black-Scholes	Ch.4
14	Théorème de Girsanov	Ch.4
15	**EXAMEN FINAL (matière : séances 1 à 14)**	CUMULATIF

Laboratoires

Les laboratoires portent en partie sur les applications de la théorie, et en partie sur une initiation à la programmation dans MATLAB, les outils de calcul pour les probabilités et la simulation par ordinateur.

PLAGIAT
Règlement no 18 sur les infractions de nature académique

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis 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 ;
- l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- 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.

Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18

Pour plus d'information sur les infractions académiques et comment les prévenir :
www.integrite.uqam.ca