

80-646-08 - Calcul stochastique I

A2011 :J01

Gauthier, Geneviève

IMPORTANT:

Veuillez noter
que les documents joints
aux plans de cours ne sont
plus accessibles.
Si vous êtes un
étudiant inscrit,
vous pouvez y
accéder dans
ZoneCours 2

■ Présentation

■ Objectifs

Le cours est basé sur l'étude des principaux outils de la théorie de la probabilité qui sont utilisés en finance et en ingénierie financière. Bien que les applications soient liées à ces domaines et que de nombreux exemples seront étudiés en classe et lors des travaux, c'est un cours de mathématiques, ce qui implique la démonstration des résultats. Le principal objectif de ce cours est de rendre l'étudiant à l'aise avec les concepts mathématiques qu'il doit couramment employer en ingénierie financière : processus de diffusion, mesure neutre au risque, la structure de l'information, les martingales, etc. Le cours est divisé en deux principaux blocs : le premier concernant les modèles à temps discret et le second traitant des modèles à temps continu. Chacune de ces parties est à nouveau subdivisée : une section plus théorique où l'on introduit les concepts mathématiques et une deuxième section dans laquelle ses outils mathématiques sont utilisés.

Préalable : 3-602-84

■ Coordonnées

■ Coordonnateur : Geneviève Gauthier

Bureau : 4.832

Courriel : genevieve.gauthier@hec.ca

■ Secrétaire : Audrey Grondin

Bureau : 4.632

Courriel : audrey.grondin@hec.ca

Téléphone : 514 340-6736

Disponibilité : Secrétariat du lundi au vendredi de 8h à 12h et de 13h à 16h30.

■ Matériel pédagogique

■ Ressources Complémentaires



- [Ross, Sheldon Mark \(1997\). *Introduction to probability models*, Academic Press, San Diego, Calif. . ISBN : 0125984707](#)

Sheldon M. Ross (1997). *Introduction to Probability Models*, sixième édition, Academic Press, New York. Les trois premiers chapitres abordent ces thèmes en présentant de nombreux exemples et exercices. Seule la notion de filtration n'est pas traitée. C'est un manuel très bien écrit, qui ne s'adresse pas qu'aux mathématiciens sans pourtant tourner les coins ronds lorsqu'il est temps de démontrer les résultats mathématiques. Il existe maintenant une septième édition de ce livre. Disponible à la bibliothèque de HEC Montréal.

■ Références bibliographiques

- [Notes de l'enseignant](#)

■ Travaux et examens

- Devoir (20%)
- Examen intra (30%)
- Examen final (50%)

■ Plagiat

Les étudiants sont priés de consulter l' [article 12](#) du *Règlement régissant l'activité étudiante à HEC Montréal* intitulé Plagiat et fraude, de prendre connaissance des actes et des gestes qui sont considérés comme étant du plagiat ou une autre infraction de nature pédagogique (12.1), de la procédure (12.2) et des sanctions, qui peuvent aller jusqu'à la suspension et même l'expulsion de l'École (12.3). Toute infraction sera analysée en fonction des faits et des circonstances, et une sanction sera appliquée en conséquence.

■ Liste des séances

■ Séance 1 : Bases mathématiques (3 séances)

■ Description

- a) Introduction à la théorie de la mesure (ensemble fondamental, tribu, mesure de probabilité, filtration)
- b) Variable aléatoire, processus stochastique, temps d'arrêt.
- c) Espérance conditionnelle
- d) Martingale

Ref. [2], [7]

■ Séance 2 : Applications à l'ingénierie financière (3 séances)

■ Description

- a) Modélisation des concepts financiers à l'aide de processus prévisibles et adaptés (processus de prix, stratégie d'investissement, opportunité d'arbitrage), construction des filtrations.
- b) Passage en monde neutre au risque : condition d'existence des mesures martingales, théorème de Radon-Nikodym, etc.
- c) Enveloppe de Snell et son application à la tarification d'options américaines.

Ref. [1], [6],[8], [9]

■ Séance 3 : Calcul stochastique (3 séances)

■ Description

- a) Convergence de suite de variables aléatoires
- b) Mouvement brownien
- c) Intégrale stochastique
- d) Théorème de Girsanov
- e) Théorème de représentation des martingales

■ Ressources générales

- [Notes de l'enseignant](#)

■ Séance 4 : Applications (3 séances)