

MATH-431

**Théorie du calcul stochastique**

Mountford Thomas

Cursus	Sem.	Type
Ing.-math	MA1, MA3	Opt.
Mathématicien	MA1, MA3	Opt.
Mathématiques pour l'enseignement	MA1, MA3	Opt.

Langue d'enseignement	français
Crédits	5
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Ecrit
Charge	150h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>4 hebdo</b>
Cours	2 hebdo
Exercices	2 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

Introduction à la théorie mathématique du calcul stochastique: construction de l'intégrale stochastique d'Itô par rapport à une semimartingale, démonstration de la formule d'Itô, introduction aux équations différentielles stochastiques, théorème de Girsanov et formule de Feynman-Kac.

**Contenu**

- Construction du mouvement brownien selon Paley et Wiener
- Martingales à temps continu, inégalités de Doob
- L'intégrale d'Itô comme isométrie entre espaces de Hilbert
- Formule d'Itô, avec démonstration
- Théorème d'existence et d'unicité de solutions d'équations différentielles stochastiques, avec démonstration
- Théorème de Girsanov, formule de Feynman-Kac, avec démonstrations
- Théorème de représentation des martingales

**Mots-clés**

calcul stochastique, théorie d'Itô, équations différentielles stochastiques, théorème de Girsanov, formule de Feynman-Kac.

**Compétences requises****Cours prérequis obligatoires**

- Programme Bachelor de la Section de mathématiques
- Programme scolaire suisse jusqu'à la maturité

**Cours prérequis indicatifs**

Probabilités avancées

**Concepts importants à maîtriser**

Probabilités avancées, cours de probabilités et d'analyse du programme Bachelor de la section de mathématiques.

**Acquis de formation**

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Démontrer sa maîtrise de la matière du cours
- Démontrer sa maîtrise de la matière liée aux exercices
- Démontrer sa maîtrise des prérequis
- Démontrer son aptitude à utiliser ces notions dans d'autres contextes

### Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.

### Méthode d'enseignement

Cours ex cathédra et exercices en classe

### Travail attendu

Suivi assidu du cours, résolution des exercices et rédaction de leur solution, étudier/réviser chaque cours avant le suivant, réviser avant l'examen.

### Méthode d'évaluation

Examen oral.

Dans le cas de l'art. 3 al. 5 du Règlement de section, l'enseignant décide de la forme de l'examen qu'il communique aux étudiants concernés.

### Encadrement

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non
Autres	Réponse aux questions sur rendez-vous

### Ressources

#### Bibliographie

- J. Michael Steele, Stochastic Calculus and Financial Applications. Springer (2001)
- B. Oksendal, Stochastic Differential Equations (6th edition). Springer (2003)

#### Ressources en bibliothèque

- [Stochastic Differential Equations / Oksendal](#)
- [Stochastic Calculus and Financial Applications / Steele](#)

#### Sites web

- [http://mathaa.epfl.ch/prob/enseignement/calcul\\_stochastique/index.php](http://mathaa.epfl.ch/prob/enseignement/calcul_stochastique/index.php)

### Préparation pour

- Martingales in financial mathematics
- Contrôle stochastique