

# Modèles financiers II

**Titulaire**

Griselda DEELSTRA (Coordonnateur)

**Mnémonique du cours**

ACTU-F4002

**Crédits ECTS**

5 crédits

**Langue(s) d'enseignement**

Français

**Période du cours**

Deuxième quadrimestre

**Campus**

Plaine

## Contenu du cours

Nous commencerons avec l'introduction des concepts liés au mouvement Brownien, à l'intégration stochastique, aux équations différentielles stochastiques, au lien avec des équations à dérivés partielles et au changement de probabilité. Plus particulièrement, nous étudierons le lemme d'Itô, le théorème de Girsanov et le lemme de Feynman-Kac.

Ensuite nous nous concentrerons sur le modèle de base de Black & Scholes (1973) et nous dériverons via différentes méthodes la formule célèbre de Black & Scholes. En utilisant la technique de changement de mesure, nous étudierons plusieurs applications comme l'option d'échange de Margrabe (1978) et les taux d'échange comme dans le modèle de Garman-Kohlhagen (1983).

Une partie du cours sera consacrée aux produits dérivés de taux et des modèles de taux d'intérêt stochastiques, en particulier aux modèles de Vasicek (1977), de Hull & White (1990) et de Cox-Ingersoll-Ross (1985).

Des applications incluent des options exotiques et leurs applications dans le monde financier et d'assurances.

Plusieurs aspects pratiques comme la calibration et les méthodes numériques seront mentionnées.

## Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

À l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant sera capable d'obtenir des prix et la couverture de produits dérivés dans différents modèles en temps continu (sans saut). À cette fin, le cours débutera avec les concepts de base de la théorie de Calcul Stochastique. L'objet du cours consiste à présenter une introduction aux techniques probabilistes utilisées dans des modèles financiers pour valoriser et couvrir des produits financiers ainsi qu'en assurances dans des modèles en temps continu. Différents modèles pour des actions, la courbe des taux

d'intérêt et des taux d'échanges sont traités, ainsi que plusieurs produits dérivés et options exotiques avec leurs applications en finance et assurances.

## Pré-requis et co-requis

### Connaissances et compétences pré-requises

Théorie des probabilités, processus stochastiques, martingales, théorie du pricing par absence d'opportunité d'arbitrage (Modèles financiers I).

## Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Un cours magistral pendant lequel les étudiants sont invités à prendre note des explications données au tableau ou sur slides. Des exercices et travaux sont prévus.

### Contribution au profil d'enseignement

Acquérir la connaissance des modèles stochastiques utilisés en assurance et en finance. - Maîtriser les techniques de mathématiques actuarielles pour analyser et modéliser les risques. - Choisir de façon adéquate les modèles et techniques actuarielles appropriés au problème considéré. - Analyser avec rigueur et esprit critique les résultats obtenus. - Réévaluer à la lumière des résultats obtenus la pertinence des modèles et techniques actuarielles utilisés. - Exploiter ses connaissances, son imagination et sa créativité pour adapter une technique ou un modèle connu. - Utiliser un langage clair et rigoureux. - Rédiger avec rigueur et concision un rapport présentant un problème, les modèles et techniques utilisés pour étudier ce problème, les résultats obtenus. - Présenter oralement de manière claire et concise, les résultats d'un travail. - Etre responsable de ses affirmations. - Prohiber toute forme de plagiat. - S'interdire de déguiser les résultats obtenus, ou d'en camoufler une partie.

### Références, bibliographie et lectures recommandées

BRIGO D. et F. MERCURIO (2006). *Interest Rate Models – Theory and Practice*, Springer.

DANA, R.-A. et M. JEANBLANC-PIQUE (1994). *Marchés Financiers en Temps Continu*. Economica.

HULL, J. (1989). *Options, Futures and Other Derivative Securities*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

LAMBERTON, D. et LAPEYRE, B. (1997) (2<sup>nd</sup> edition). *Introduction au Calcul Stochastique appliqué à la Finance*. Ellipses.

MUSIELA M. et M. RUTKOWSKI (1998). *Martingale Methods in Financial Modelling*, Springer.

STEELE J.M. (2001). *Stochastic Calculus and Financial Applications*, Springer-Verlag.

## Support(s) de cours

Université virtuelle

## Autres renseignements

### Lieu(x) d'enseignement

Plaine

### Contact(s)

Griselda Deelstra (9.NO.110)

## Méthode(s) d'évaluation

Examen oral, Examen écrit et Projet

### Méthode(s) d'évaluation (complément)

L' examen écrit porte sur des questions d'exercices et l'examen oral porte sur la théorie. Il y a également un travail à remettre et

à défendre (dont la date de la présentation orale sera fixée après discussion).

La méthode d'évaluation pourrait être adaptée en fonction de la situation sanitaire.

### Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

20% sur le travail; 40% à l'examen oral et 40% à l'examen écrit.

### Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français

## Programmes

### Programmes proposant ce cours à la faculté des Sciences

MA-ACTU | **Master en sciences actuarielles** | finalité Spécialisée/  
bloc 1

