

## Faculté des sciences économiques, sociales et politiques



### ACTU2152 Calcul stochastique et application à l'assurance et à la finance I

[30h] 4.5 crédits

**Enseignant(s):** Pierre Devolder

Langue d'enseignement : français

Niveau : Second cycle

#### Objectifs (en termes de compétences)

L'objectif du cours est de familiariser les étudiants avec les outils du calcul stochastique et ses applications en finance.

Au terme du cours les étudiants doivent pouvoir tarifer des produits optionnels de base sur actions ou obligations et maîtriser les concepts de base de la tarification risque neutre.

#### Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Après avoir présenté des modèles financiers discrets qui permettent d'introduire les concepts financiers, le calcul stochastique par rapport à un mouvement brownien est développé. Des applications en théorie des options et en structure de courbe de taux d'intérêt sont présentées.

#### Résumé : Contenu et Méthodes

##### PARTIE 1 : LES OUTILS FINANCIERS

- 1.1. Introduction
- 1.2. Les Obligations
- 1.3. Les actions
- 1.4. Les actifs dérivés ( options,..)
- 1.5. Un premier exemple de pricing par arbitrage

##### PARTIE 2 :MODELISATIONS DISCRETES

- 2.1. Modèle stochastique discret
- 2.2. Modèle binomial de COX ROSS RUBINSTEIN
- 2.3. Application à la tarification d'actifs dérivés
- 2.4. Théorème général de tarification risque neutre
- 2.5. Modèle de courbe de taux de HO et LEE

##### PARTIE 3 : ELEMENTS DE CALCUL STOCHASTIQUE

- 3.1. Passage en continu
- 3.2. Processus stochastiques en temps continu
- 3.3. Le mouvement brownien
- 3.4. Intégration stochastique
- 3.5. Equations différentielles stochastiques
- 3.6. Théorème de GIRSANOV

##### PARTIE 4 : MODELISATIONS CONTINUES

- 4.1. Modèle brownien additif et géométrique
- 4.2. Modèle de BLACK et SCHOLES
- 4.3. Modèles de courbe de taux ( VASICEK, CIR, HULL / WHITE)
- 4.4. Mesure forward neutre et options sur zéro coupons

#### Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Support :

Copie des slides présentés au cours

**Programmes proposant cette activité**

**ACTU2MS**            Master en sciences actuarielles, à finalité spécialisée

**Autres crédits de l'activité dans les programmes**

<b>ACTU21MS</b>	Première année du master en sciences actuarielles, à finalité spécialisée	(4.5 crédits)	Obligatoire
<b>MAP22</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en mathématiques appliquées	(3 crédits)	