





Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

| | | |
|-----------|-----------------|----|
| 5 crédits | 30.0 h + 22.5 h | Q1 |
|-----------|-----------------|----|

| | |
|---|---|
| Enseignants | Devolder Pierre ; |
| Langue d'enseignement | Français |
| Lieu du cours | Louvain-la-Neuve |
| Préalables | Ce cours suppose acquises les notions de base de l'analyse (dérivées / intégrales / équations différentielles) ainsi que les principes du calcul des probabilités (mesure de probabilité, variables aléatoires, principales lois de probabilités, modes de convergence des variables aléatoires) tels que dans LFSAB1105. |
| Thèmes abordés | <ul style="list-style-type: none"> • Initiation à la finance ; • Théorie du portefeuille ; • Eléments de calcul stochastique ; • Application du calcul stochastique à la tarification financière des actifs dérivés et à la détermination de stratégies optimales d'investissement. |
| Acquis d'apprentissage | <p>Eu égard au référentiel AA, ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - AA1.1, AA1.2, AA1.3 - AA2.1, AA2.2, AA2.4 - AA5.2, AA5.3 - AA6.3 <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le concept de processus stochastique en temps discret et en temps continu ; vérifier les propriétés fondamentales d'un processus (gaussien, martingale, accroissements indépendants,..) ; • Manier la notion centrale de mouvement brownien et en comprendre les propriétés de base ; simuler des trajectoires d'un tel processus ; 1 • Utiliser les concepts clés du calcul stochastique (intégrales stochastiques, différentielles stochastiques) ; construire l'intégrale stochastique d'un processus par rapport à un mouvement brownien ; • Calculer la différentielle stochastique de processus en univers brownien et manier la formule de ITO à une et à plusieurs dimensions ; • Poser et résoudre des équations différentielles stochastiques ; • Manier le concept de changement de probabilité appliqué à des processus (utilisation du théorème de Girsanov). • Poser un problème de choix d'investissement sur une période et utiliser la théorie du portefeuille en vue de sélectionner des stratégies efficaces • Modéliser le prix d'actifs financiers simples à l'aide de processus stochastiques • Comprendre les bases de la théorie de l'utilité et appliquer au choix d'investissement • Appliquer les outils du contrôle optimal stochastique à la recherche de stratégies optimales d'investissement et de consommation en temps continu. <p>-----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p> |
| Modes d'évaluation des acquis des étudiants | <p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. Les étudiants seront évalués par écrit sur base des objectifs particuliers annoncés précédemment.</p> <p>L'examen écrit consistera uniquement en différents exercices basés sur ces compétences ; l'étudiant disposera d'un formulaire reprenant les principales formules de base.</p> <p>Cotation des travaux pratiques : un projet est à remettre pour la fin du quadrimestre ; ce travail intervient pour 20% dans la note finale.</p> |

| | |
|------------------------------|---|
| Méthodes d'enseignement | En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. Le cours consiste en 14 leçons théoriques et en 7 séances d'exercices pratiques. |
| Contenu | <ul style="list-style-type: none"> • Intro : actif sans risque • Partie 1 : théorie du portefeuille • Partie 2 : actif risqué dynamique • Partie 3 : calcul stochastique : mouvement brownien et intégrale stochastique • Partie 4 : tarification financière en temps continu : actifs dérivés (Black et Scholes) et structure de taux d'intérêt (Vasicek) • Partie 5 : stratégies optimales d'investissement et contrôle optimal stochastique (Merton) |
| Ressources en ligne | https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=10317 |
| Bibliographie | Capinski / Zastawniak : Mathematics for Finance (Springer, 2003) Wiersena : Brownian Motion Calculus (Wiley, 2008) |
| Faculté ou entité en charge: | MAP |

| Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE) | | | | |
|--|--------|---------|-----------|---|
| Intitulé du programme | Sigle | Crédits | Prérequis | Acquis d'apprentissage |
| Master [120] en sciences mathématiques | MATH2M | 5 | |  |
| Master [120] en sciences actuarielles | ACTU2M | 5 | |  |
| Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées | MAP2M | 5 | |  |
| Master [120] en statistique, orientation générale | STAT2M | 5 | |  |