



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	Q2
-----------	--------	----

Enseignants	Hainaut Donatien ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<p>Maîtrise des concepts de base en statistique et calcul des probabilités, du niveau des cours:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LMAFY1101 Exploration de données et introduction à l'inférence et LMAT1271 Calcul des probabilités et analyse statistique • LFSAB1105 Probability and Statistics ou LEPL1108 Mathématiques discrètes et probabilité et LEPL1109 Statistiques et sciences des données • LINGE1113 Probabilités, LINGE1214 Statistique approfondie et LINGE1222 Analyse statistique multivariée • de la mineure d'accès en statistique, sciences actuarielles et science des données (programme donnant accès au master en sciences actuarielles)
Thèmes abordés	Calcul stochastique appliqué à la finance, en particulier à la théorie des options et à la structure de courbe de taux d'intérêt.
Acquis d'apprentissage	<p>Eu égard au référentiel AA (AA du programme de master en sciences actuarielles), cette activité permet aux étudiants de maîtriser</p> <ul style="list-style-type: none"> • De manière prioritaire les AA suivants : 1.1 ,1.5 ,1.6 ,2.3, 2.4 • De manière secondaire les AA suivants : 2.1, 1.3, 2.5 <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendre et appliquer les principes généraux de pricing et de hedging des produits dérivés basés sur l'arbitrage • construire des modèles discrets de pricing basés sur la technique du pricing risque neutre et des déflecteurs (modèle binomial sur une et plusieurs périodes) • calculer le prix des options européennes dans le modèle de Black et Scholes • déterminer les grecques d'une option et les appliquer à la gestion du risque financier • Comprendre et appliquer les techniques de changement de numéraire. • construire des produits dérivés en vue de stratégies de garantie donnée (en particulier garantie de taux) • comprendre et appliquer des modèles discrets et continus de structure stochastique de taux d'intérêt (Vasicek, Hull et White, Heath Jarrow Morton...) • tarifier des produits optionnels de taux (option sur zéro coupon, caps, swaptions) • Comprendre et utiliser les modèles de marchés (Libor Swap/Forward Market models) pour les dérivés de taux • Comprendre les bases de la modélisation du risque de défaut. <p>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) »</p> <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. L'évaluation consiste en un examen écrit portant sur le cours et en deux travaux pratiques d'exercices à remettre en cours de quadrimestre.</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 illustrées d'exemples pratiques auxquelles l'étudiant est tenu de participer. Deux projets sont à réaliser en cours d'année.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> ' 0. Introduction: financial markets in a nutshell ' 1. Futures: pricing & hedging ' 2. Options: main specifications ' 3. Options: pricing in discrete time ' 4. Finite security markets & risk neutral measure ' 5 On the trail of the Brownian motion ' 6 Elements of stochastic calculus ' 7. Back to options pricing ' 8. A hedge for options ' 9. Change of numeraire ' 10. The interest rates ' 11. Interest rate derivatives ' 12. Interest rates modelling ' 13. Options on ZC & stocks in the HJM framework ' 14. Lognormal swap rates model for swaption pricing ' 15. Libor forward rate model for caps/floors pricing ' 16. Introduction to Credit Risk
Ressources en ligne	Les transparents disponibles via moodle
Bibliographie	<p>Les transparents disponibles via moodle se basent principalement sur</p> <ul style="list-style-type: none"> ' Options, futures and other derivatives. J.C. Hull (Pearson). ' Interest Rate Models - Theory and Practice: With Smile, Inflation and Credit. Brigo D. Mercurio F. (Springer). ' Stochastic calculus for finance (vol 1 ,2) Shreve S (Springer) ' Martingales Methods in Financial Modelling. Musiela M. Rutkowski M. (Springer) ' Introduction to Stochastic calculus applied to finance. Lamberton D. Lapeyre B. (Chapman&Hall)
Faculté ou entité en charge:	LSBA

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		