





5.00 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>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <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 déflateurs (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>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation consiste en un examen écrit portant sur le cours et d'un projet à remettre en fin de quadrimestre. L'enseignant se réserve le droit d'interroger oralement l'étudiant tant sur les réponses de l'examen que sur le contenu du projet.
Méthodes d'enseignement	Le cours consiste en 14 leçons théoriques illustrées d'exemples pratiques auxquelles l'étudiant est tenu de participer. Un projet est à réaliser en cours d'année.
Contenu	<p>0. Introduction: financial markets in a nutshell</p> <p>1. Futures: pricing & hedging</p> <p>2. Options: main specifications</p> <p>3. Options: pricing in discrete time</p> <p>4. Finite security markets & risk neutral measure</p>

	<ul style="list-style-type: none"> 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 17. Introduction to jump-diffusions
Ressources en ligne	Les transparents disponibles via moodle
Bibliographie	<p>Les transparents disponibles via moodle se basent principalement sur</p> <p>Options, futures and other derivatives. J.C. Hull (Pearson).</p> <p>Interest Rate Models - Theory and Practice: With Smile, Inflation and Credit. Brigo D. Mercurio F. (Springer).</p> <p>Stochastic calculus for finance (vol 1 ,2) Shreve S (Springer)</p> <p>Martingales Methods in Financial Modelling. Musiela M. Rutkowski M. (Springer)</p> <p>Introduction to Stochastic calculus applied to finance. Lamberton D. Lapeyre B. (Chapman&Hall)</p>
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		
Master [120] : ingénieur civil en science des données	DATE2M	5		
Master [120] en science des données, orientation technologies de l'information	DATI2M	5		