



5.00 crédits	30.0 h	Q1
--------------	--------	----



Cette unité d'enseignement n'est pas accessible aux étudiants d'échange !

Enseignants	Hainaut Donatien ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	LACTU2030 Actuariat de l'assurance-vie LACTU2170 Valorisation financière des engagements actuariels.
Thèmes abordés	Processus de diffusion avec sauts et de Lévy ou volatilité stochastique. Evaluation des contrats participatifs en assurance-vie à l'aide de modèles hybrides taux-action.
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 : 1.2,1.3,1.6,2.1,2.3,2.4 • De manière secondaire les AA suivants : 1.1,1.5,1.8,3.2 <p>¹ Au terme de ce cours, les étudiants seront capables de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construire un modèle d'actif mixte, diffusion et sauts, Lévy ou avec volatilité stochastique. • Tarifier des options à l'aide de la transformée de Fourier • Valoriser des contrats d'assurance vie lorsque les taux d'intérêt et la mortalité sont stochastiques • Construire une politique d'investissement de couverture.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'étudiant réalisera un projet pendant le quadrimestre afin de mettre en pratique les concepts du cours. Il sera également évalué par un examen écrit pour lequel l'étudiant dispose d'un formulaire. 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 13 leçons théoriques auxquelles l'étudiant est tenu de participer.
Contenu	<p>Le cours comporte 2 parties respectivement consacrées aux processus de Lévy et à la valorisation de contrats d'assurance vie dans des modèles hybrides taux-actions</p> <p>Partie 1 : Processus de Lévy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction & révision des concepts de probabilités • Processus de Lévy : premier contact • Valorisation par simulation d'un processus de diffusion par saut (Ratchet GMAB) • Estimation d'un processus de diffusion par saut sous la mesure réelle • Processus de Lévy & distributions infiniment divisibles • Subordination • Valorisation (contrat unit-linked avec garantie lookback) par simulation de processus Variance Gamma (VG) et Normal Inverse Gaussien (NIG) • Estimation d'un VG et NIG sous la mesure réelle • Mesure de probabilité par saut & décomposition de Lévy-Itô • Eléments de calcul stochastique pour les processus de Lévy • Processus à changement de régimes • Filtre d'Hamilton <p>Part 2 : Ingénierie de l'assurance vie & modèles hybrides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Révision sur les modèles de taux et changements de numeraire • Valorisation d'une GMAB dans un modèle Hull & White hybride • Estimation du modèle Hull & White hybride & valorisation numérique d'une GMAB • Heath Jarrow Morton (HJM) model pour les taux

	<ul style="list-style-type: none"> • Valorisation d'un GMAB dans un modèle hybride HJM G2++ • Taux forward et Libor forward model (LFM) • Calibration du LFM sous mesure réelle • Contrats d'assurance avec caps, floors dans le LFM, (Cash-Max assurance) • Valorisation du GMAB dans un modèle LFM hybride • Estimation du modèle LFM hybride sous P • Introduction à la volatilité stochastique: le modèle d'Heston
Ressources en ligne	Site Moodle du cours
Bibliographie	<p>Les diapositives disponibles sur moodle peuvent être complétées si besoin par</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lévy processes in Finance : Pricing Financial Derivatives. Schoutens W. 2003, Wiley Series in Probability and Statistics. • Interest rate models : Theory and Practice (with Smile, Inflation and Credit). Brigo D., Mercurio F. 2016. Springe Finance. • Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks. Dickson, D.C.M., Hardy, M.R., Waters, H.R. 2009, Cambridge University Press.
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		