

5.00 crédits	30.0 h	Q2
--------------	--------	----

Enseignants	Ars Pierre ;Devolder Pierre ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<p>Maîtrise de l'anglais du niveau du cours LANGL1330. Maîtrise des concepts au niveau des cours :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathématiques de l'intérêt et de la finance d'entreprise (LACTU2020)</li> <li>• Finance stochastique (LACTU2170)</li> <li>• Mathématiques financières (LINMA2725)</li> </ul> <p><i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i></p>
Thèmes abordés	Application des techniques de finance quantitative et de contrôle stochastique aux assurances et aux fonds de pension. Fair value de contrats d'assurance vie à taux garanti ou en unités de compte.
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></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"> <li>• De manière prioritaire les AA suivants : 1.2,1.3,1.6,2.1,2.3,2.4</li> <li>• De manière secondaire les AA suivants : 1.1,1.5,1.8,3.2</li> </ul> <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'appréhender les principales sources de risque.</li> <li>• Déterminer la fair value d'un produit d'assurance comprenant différentes options de nature européenne (option de bonus ou participation bénéficiaire) ou américaine (option de rachat).</li> <li>1 • Utiliser de manière pertinente les changements de mesure entre le monde réel et le monde risque neutre</li> <li>• Maîtriser des outils permettant de paramétrer des processus financiers stochastiques, sur base notamment de la structure de volatilité impliquée par les informations disponibles sur les marchés financiers (Dupire, Derman-Kani).</li> <li>• Stabiliser les problèmes de calibration financières ou d'estimation statistique mal-posés, via la régularisation de Tychonov. Comprendre l'intérêt d'une telle régularisation dans le cadre de la validation de calibration des modèles internes dans le temps.</li> <li>• Paramétrer des équations différentielles stochastiques sur base d'observations et valider les résultats obtenus (tests de bruits blancs).</li> <li>• Appliquer ces techniques à la détermination de l'asset allocation optimale d'un portefeuille et de la Tail-VaR optimale</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation consiste en la résolution d'une étude de cas et examens écrits.
Méthodes d'enseignement	Le cours consiste en 14 leçons théoriques illustrées de nombreux cas pratiques auxquelles l'étudiant est tenu de participer.
Contenu	<p>TECHNIQUES STOCHASTIQUES D'EVALUATION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluation actuarielle classique</li> <li>• Déflateurs, actualisation et fair value</li> <li>• Assurance vie à taux garanti et participation bénéficiaire</li> <li>• Assurance vie en unités de compte</li> <li>• Options look back et applications actuarielles</li> <li>• Valorisation de l'option de rachat</li> <li>• Options sur prix de rente</li> <li>• Mortalité stochastique</li> </ul>

	<p>CONTRÔLE STOCHASTIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approche exhaustive de la fair value</li> <li>• Calibration des processus dans le monde « réel » ; validation et simulations MC</li> <li>• Calibration des processus dans le monde « risque neutre » ; volatilité stochastique ; modèles de Dupire et Derman-Kani</li> <li>• Problèmes financiers ou statistiques mal-posés. Régularisation de Tychonov : applications à l'estimation de la probabilité risque-neutre et de la volatilité stochastique</li> <li>• Application à l'optimisation de portefeuille : contrôle stochastique et approche martingale, asset allocation optimisant la Tail-VaR (modèle de Uryasev-Rockafellar)</li> </ul>
<p>Bibliographie</p>	<p>Les transparents se basent principalement sur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOLLER T. &amp; STEFFENSEN M. : Market-valuation methods in life and pension insurance (Cambridge, 2007)</li> <li>• HARDY M. : Investment guarantees: modeling and risk management for equity linked insurance (Wiley, 2003)</li> <li>• DEVOLDER P., JANSSEN J. &amp; MANCA R. : Stochastic methods for Pension Funds (Wiley, 2012 )</li> <li>• REBONATO R. : Volatility and Correlation: The Perfect Hedger and the Fox (Wiley, 2004)</li> <li>• TANKOV P. : Calibration de modèles et couverture de produits dérivés 2006, (<a href="http://www.proba.jussieu.fr/pageperso/tankov/">http://www.proba.jussieu.fr/pageperso/tankov/</a>)</li> <li>• TANKOV P. : Surface de volatilité 2012, (<a href="http://www.proba.jussieu.fr/pageperso/tankov/">http://www.proba.jussieu.fr/pageperso/tankov/</a>)</li> </ul>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>LSBA</p>

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en sciences actuarielles	ACTU2M	5	LINMA2725 ET LACTU2020 ET LACTU2170	