

En raison de la crise du COVID-19, les informations ci-dessous sont susceptibles d'être modifiées, notamment celles qui concernent le mode d'enseignement (en présentiel, en distanciel ou sous un format comodal ou hybride).

5 crédits	30.0 h	Q2
-----------	--------	----

Enseignants	Ars Pierre ;Devolder Pierre ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<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>
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>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> <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	<b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> L'évaluation consiste en la résolution d'une étude de cas et examens écrits.
Méthodes d'enseignement	<b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> 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>
Bibliographie	<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>
Faculté ou entité en charge:	LSBA

### Force majeure

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>La crise sanitaire implique des incertitudes quant aux modalités d'évaluation en particulier pour la session de juin. Deux options sont envisagées selon la sévérité des contraintes liées à la crise sanitaire.</p> <p>Un plan A en présentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen oral</li> <li>• Examen écrit</li> </ul> <p>Un plan B en distanciel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen oral sur Teams</li> <li>• Examen écrit sur Moodle</li> </ul>
---	--

<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	