

5.00 crédits

30.0 h + 22.5 h

Q1

Enseignants	Berger Guillaume ;Bianchin Gianluca ;Jungers Raphaël ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises les notions de base de l'analyse (dérivées / intégrales / équations différentielles) ainsi que les principes du calcul des probabilités (mesure de probabilité, variables aléatoires, principales lois de probabilités, modes de convergence des variables aléatoires) tels que dans LEPL1105.
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Initiation à la finance ;</li> <li>• Théorie du portefeuille ;</li> <li>• Eléments de calcul stochastique ;</li> <li>• Application du calcul stochastique à la tarification financière des actifs dérivés et à la détermination de stratégies optimales d'investissement.</li> </ul>
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, ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AA1.1, AA1.2, AA1.3</li> <li>- AA2.1, AA2.2, AA2.4</li> <li>- AA5.2, AA5.3</li> <li>- AA6.3</li> </ul> <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre le concept de processus stochastique en temps discret et en temps continu ; vérifier les propriétés fondamentales d'un processus (gaussien, martingale, accroissements indépendants,...) ;</li> <li>• Manier la notion centrale de mouvement brownien et en comprendre les propriétés de base ; simuler des trajectoires d'un tel processus ;</li> <li>1 • Utiliser les concepts clés du calcul stochastique (intégrales stochastiques, différentielles stochastiques) ; construire l'intégrale stochastique d'un processus par rapport à un mouvement brownien ;</li> <li>• Calculer la différentielle stochastique de processus en univers brownien et manier la formule de ITO à une et à plusieurs dimensions ;</li> <li>• Poser et résoudre des équations différentielles stochastiques ;</li> <li>• Manier le concept de changement de probabilité appliqué à des processus (utilisation du théorème de Girsanov).</li> <li>• Poser un problème de choix d'investissement sur une période et utiliser la théorie du portefeuille en vue de sélectionner des stratégies efficaces</li> <li>• Modéliser le prix d'actifs financiers simples à l'aide de processus stochastiques</li> <li>• Comprendre les bases de la théorie de l'utilité et appliquer au choix d'investissement</li> <li>• Appliquer les outils du contrôle optimal stochastique à la recherche de stratégies optimales d'investissement et de consommation en temps continu.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation sera basée sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Devoirs de type projet</li> <li>- Un examen oral, potentiellement hors session, durant lequel les devoirs seront discutés.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	L'apprentissage sera basé sur des cours en face à face, entrelacés avec un projet pratique basé sur des devoirs et des sessions d'exercices.
Contenu	Partie 1 : Fondements des probabilités, des systèmes et du contrôle optimal Partie 2 : Algorithmes exacts pour la prise de décision et le contrôle optimal Partie 3 : Algorithmes approximatifs Partie 4 : Prise de décision et contrôle optimaux basés sur des données, et applications
Ressources en ligne	<a href="https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=10317">https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=10317</a>

Bibliographie	Meyn, Control Systems and Reinforcement Learning (Cambridge University Press, 2022)
Autres infos	Notez que ce cours se concentrera sur des outils de contrôle optimal stochastique, qui seront appliqués à des problèmes de finance lors des devoirs et projets.
Faculté ou entité en charge:	MAP

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en statistique, orientation générale	STAT2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5		