

3MD5210 - Contrôle stochastique en finance

Responsables : **Ioane MUNI TOKE** , **Gaoyue GUO**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **40**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **24**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Ce cours vise à introduire le cadre du contrôle stochastique (théorie et outils) ainsi que ses applications dans l'industrie (surtout finance). Avec la théorie générale, les élèves sont requis de comprendre que l'EDP joue un rôle important pour identifier la stratégie optimale dans le monde aléatoire et la formulation d'optimisation stochastique se sert à étudier le caractère de bien posé pour une classe des EDPs non linéaires. Du point de vue pratique, beaucoup de problèmes, e.g. l'évaluation des options américaines, se résument sous cette formulation commune et peuvent être résolus par ces outils.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM11

Prérequis :

CIP, calcul stochastique, EDP

Plan détaillé du cours (contenu) :

1. Contrôle stochastique optimal/arrêt optimal et programmation dynamique : Motivé par son application en l'évaluation des options américaines, nous considérons les problèmes de contrôle stochastique et d'arrêt optimal. Nous introduisons d'abord sa formulation, puis le principe de programmation dynamique correspondant et l'équation d'HJB (en temps continu).
2. Solution de viscosité : Comparée à la solution faible et à la solution classique des EDPs, la notation de solution de viscosité est développée pour une classe des EDPs paraboliques non linéaires (EDPs de HJB). Nous visons à montrer que, sous des conditions convenables, la solution de viscosité admet une représentation donnée par la fonction valeur qui vient d'un problème de contrôle stochastique. Cela souligne la généralisation de la formule Feynman-Kac.

Déroulement, organisation du cours :

transparent du cours, exercices et références

Organisation de l'évaluation :

Contrôle écrit

Moyens :

7 conférences de trois heures

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

Les élèves doivent être familiers avec des modèles Black-Scholes (processus continus), modèle de Merton et savoir résoudre les problèmes reliés, e.g. problème d'arrêt optimal (options américaines) et problème de couverture. De plus, les élèves sont requis d'avoir une compréhension complète de la méthodologie (programmation dynamique, intégration stochastique, équation différentielle stochastique, formule d'Itô, etc.) et une maîtrise des outils associés (équation d'HJB, théorème de représentation des martingales, etc.).

Bibliographie :

Slides + notes de cours

Références :

Continuous-time stochastic control and optimization with financial applications. Huyên Pham

Processus de Lévy et calcul stochastique. Rhodes Rémi

Model-free hedging : A martingale optimal transport viewpoint. Pierre Henry-Labordère