

3MD5220 - Stochastic control in Finance

Responsables : **Ioane MUNI TOKE , Faical HIHI**

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 :

L'objectif de ce cours est de dresser un panorama des produits de taux et leurs modèles de gestion. En particulier, le cours vise à atteindre les objectifs suivants :

- Permettre aux étudiants de saisir le lien entre le contexte macro-économique et la formation de la courbe des taux.
- Présenter les principaux produits de taux vanilles et structurées avec un focus sur les facteurs économiques justifiant leur utilisation.
- Aborder les principaux modèles de valorisation des dérivées de taux avec un focus sur l'adéquation produit-modèle.
- Sensibiliser les étudiants aux enjeux liées à la gestion du risque de modèle. Le cours abordera les principales techniques utilisées au sein des banques d'investissement pour quantifier et provisionner les potentielles pertes inhérentes au risque de modèle.

Le cours est conçu de manière à prendre en compte les principales évolutions qu'a connues le marché des taux ces dernières années comme le CSA, la valorisation multi-courbe, collatéralisation, taux négatifs...

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

SM11

Prérequis :

Aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

- Formation de la courbe de taux : Définition de la notion de taux et des facteurs qui le déterminent. Principaux taux (taux directeurs, interbancaires, obligataires, swap, repo...). Produits vanilles : Money Markets, Future/FRA, Swap, Cap/Floor, swaptions.
- Valorisation de produits financiers : Rappel de calcul stochastique : théorème de Girsanov et changement de numéraires. Valorisation par réplcation : revue de l'EDP Black-Scholes en présence de collatéral.
- Construction de la courbe de taux : Technique de Bootstrapping. Cadre multi-courbe/CSA
- Modèles de valorisation
 - HJM et Hull White
 - Libor Market Model (BGM)
 - SABR
 - Hunt Kennedy

- Gestion du risque de modèle
 - Explication du P&L
 - Technique de mapping : inférence de la distribution de marché
 - Réplication statique : Carr Madan
 - Ajustement de convexité
 - Adéquation produit-modèle
 - Quantification du risque de modèle (Volatilité incertaine, Shift de barrière, Approches majorant/minorant, Modélisation alternative, Autres techniques).

Déroulement, organisation du cours :

Principalement CM + projet à réaliser hors classe

Organisation de l'évaluation :

Examen + Projet

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

A l'issue de ce cours, les élèves seront en capacité de :

- Construire une courbe de taux à partir des données de marché.
- Déterminer les critères de choix des modèles et de leurs instruments de calibration en fonction des produits.
- Mener une analyse critique des résultats obtenus à l'aide d'un modèle.

Bibliographie :

Supports de cours : slides + notes de cours.

- ANDERSEN, L. & PITERBARG, V., Interest Rate Modeling, Atlantic Financial Press, 2010
- BRIGO, D. & MERCURIO, F., 2006, Interest- Rate Models: Theory and Practice - With Smile, Inflation and Credit (2nd ed.), Springer Finance.
- BURDA, M. & WYPLOSZ, C., Macroéconomie : Une perspective européenne, 6 me édition, De Boeck, 2012
- EL KAROUI, N, Couverture des risques dans les marchés financiers, Cours Ecole Polytechnique
- FRACHOT, A, Théorie et pratique des instruments financiers, Cours Ecole Polytechnique
- HAKALA, J., WYSTUP, U, 2002, Foreign Exchange Risk: Models, Instruments and Strategies, Riskbooks.
- HULL, J., 2012, Options, Futures, and Other Derivatives (8th Edition), Prentice Hall.
- HUNT, P.J. & KENNEDY, J.E., Financial Derivatives in Theory and Practice (rev. ed.), Wiley, 2004
- KERKHOF, J., Inflation Derivatives Explained : Markets, Products and Pricing, Lehman Brothers, 2005
- MARTELLINI, L., PRIAULET, P. & PRIAULET, S., 2003, Fixed-Income Securities: Valuation, Risk Management and Portfolio Strategies, Wiley.
- PATTERSON, B. & LYGNERUD, K., Détermination des taux d'intérêt, Parlement Européen, Direction Générale des Etudes, Série Affaires  conomiques, ECON-116 FR, 1999