

IMFL – UE3 «Outils mathématiques pour la finance et la logistique»

UE3-1. Méthodes Numériques pour les produits dérivés et options en finance

Objectifs pédagogiques du cours:

La littérature sur les mathématiques des produits dérivés financiers est assez abondante. Il s'agit dans ce cours d'une introduction rapide à certains concepts et aux modèles de base de l'évaluation. Et en particulier au lien crucial avec les Equations aux Dérivées Partielles (EDP), et leur résolution par des méthodes numériques. En effet, la formulation mathématique de problèmes sur les produits dérivés en finance conduit à des EDP presque tout le temps linéaires paraboliques du second ordre. La formule de Black-Scholes (BS) en est la référence.

Le but de ce cours est de présenter ce type d'EDP, construire l'équation de BS, et l'interpréter, donner les propriétés mathématiques des solutions, et les techniques numériques permettant d'en approcher les solutions, dans les deux cas, options européennes et options américaines.

Pré-requis :

- Cours EDO et EDP du master 1.

Programme détaillé :

- Introduction : Notions générales sur les produits dérivés
- Généralités sur les équations aux dérivées Partielles quasi-linéaires du 2nd ordre
- Equations de Black-Scholes et de la chaleur
- Méthodes numériques pour les EDP : Options européennes
- Méthodes numériques pour les EDP : Options américaines

Bibliographie :

1. P.A. Raviart and J.M. Thomas, Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles, 1983.
2. A.D. Lamberto, B.Lapeyre, Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance, Ellipses, 1997.
3. N. El Karoui, E. Gobet, Les outils stochastiques des marchés financiers, une visite guide de Einstein à Black-Scholes. Editions de l'Ecole Polytechnique, 2011.