

MÉTHODES DE MONTE CARLO

PROGRAMME

- PRINCIPES DE MONTE CARLO
 - Fondements probabilistes
 - Convergence de l'estimation Monte Carlo
 - Erreur de l'estimation Monte Carlo
 - Schéma de base d'une simulation Monte Carlo
Exemple. Simulation du prix d'une action et estimation du prix d'un call vanille par la méthode de Monte Carlo
- SIMULATION DES VARIABLES ALÉATOIRES
 - Méthode de l'inverse de la fonction de répartition
 - Méthode de rejet
Exercice. Simulation de distribution conditionnelle
 - Simulation de variables aléatoires normales univariées
 - méthodes de Box-Muller
 - méthode de l'inverse de la fonction de répartition
Cas pratique. Générateurs de variables normales dans les logiciels et langages de programmation utilisés en finance : Excel, Matlab, GAUSS, C++
 - Simulation de vecteurs gaussiens
 - définition d'un vecteur gaussien
 - factorisation de Cholesky
 - factorisation par les vecteurs propres et méthodes des composantes principales (principal components)
Exercice. Ecrire un algorithme de simulation d'un vecteur gaussien en factorisant la matrice de variance-covariance
- SIMULATION DE TRAJECTOIRES DE PROCESSUS ALÉATOIRES
 - Méthodes de simulation du mouvement brownien
 - discrétisation et marche aléatoire
 - pont brownien
 - construction par composantes principales
Exercice. Ecrire les algorithmes de simulation d'un mouvement brownien
 - Algorithme de simulation d'un mouvement brownien géométrique
Cas pratique. Options avec dépendance trajectorielle (path-dependent options)
Cas pratique. Simulation des taux d'intérêt et du prix des obligations dans les modèles de Vasicek et Ho-Lee
 - Simulation des solutions d'équations différentielles stochastiques (équations de diffusion)
 - techniques de discrétisation
 - schéma d'Euler et sa convergence
 - méthodes de deuxième ordre
Cas pratique. Simulation du prix d'une obligation avec des paramètres de diffusion dépendants du temps
 - extrapolation de Richardson-Romberg
 - valeurs extrêmes et barrières
Cas pratique. Schéma de discrétisation pour l'évaluation des options à barrière(s), asiatiques
- TECHNIQUES DE RÉDUCTION DE VARIANCE ET MÉTHODES

DESCRIPTION

Les simulations Monte Carlo sont devenues un outil essentiel dans l'évaluation des produits dérivés et le risk management. Une des meilleures méthodes pour comprendre un modèle financier est d'apprendre à le simuler. Au cours de cette formation vous pourrez, non seulement, acquérir les techniques de base nécessaires à cela, mais aussi, les méthodes d'optimisation de vos simulations. Les notions abordées dans cette formation sont indispensables pour travailler avec des modèles de simulation en finance.

OBJECTIFS

- Comprendre les méthodes de Monte Carlo
- Apprendre à utiliser ces méthodes pour simuler des modèles de diffusion
- Améliorer l'efficacité des simulations via les méthodes de réduction de variance

PUBLIC

- Ingénieurs financiers et analystes quantitatifs
- Ingénieurs risques
- MOE et MOA en ingénierie financière

NIVEAU

Intermédiaire

PRÉ-REQUIS

- Connaissances élémentaires en modélisation et évaluation des produits dérivés
- Connaissances mathématiques (probabilité, intégration)

FORMATIONS ASSOCIÉES

- PREPAREZ-VOUS
 - Mathématiques financières et applications
 - Instruments financiers
- ÉLARGISSEZ VOTRE CHAMP DE VISION
 - Valorisation et couverture des produits dérivés

FORMATEUR

Alexander Subbotin

DURÉE

2 jours

FORMAT

journée/soirée

PRIX

1 980 € HT

DE MONTE CARLO PONDÉRÉ

- Utilisation des variables de contrôle
 - Exemple. Utilisation d'options dont les prix peuvent être calculés par des formules fermées comme variables de contrôle*
 - Exemple. Instruments de couverture et variables de contrôle*
 - Exercice. Utilisation du prix des obligations comme variables de contrôle*
- Variables antithétiques
- Méthode de stratification
 - Exemple. Stratification de la valeur terminale d'un mouvement brownien*
 - Cas pratique. Échantillonnage hypercube latin (LHS) pour l'évaluation des options à barrières et asiatiques*
- Moment-matching et ajustement des trajectoires
 - Exercice. Utilisation de la parité call / put*
 - Cas pratique. Moment matching dans la simulation des modèles de taux forward Heath-Jarrow-Morton (HJM)*
- Échantillonnage préférentiel (importance sampling) et dérivée de Radon-Nikodym
 - Cas pratique. Estimation des probabilités de faillite*
 - Exercice. Évaluation des options knock-in et knock-out*

● CONCLUSION ET DISCUSSION