

# INGÉNIERIE FINANCIÈRE ET MODÈLES ALÉATOIRES

2<sup>e</sup> année de Master Ingénierie mathématique  
en apprentissage



## LE DIPLÔME



Diplôme de **Master 2 en Mathématiques et applications**

**Parcours Master Ingénierie Mathématique - Ingénierie financière et modèles aléatoires** de Sorbonne Université.

Cette formation se déroule en apprentissage avec le CFA des Sciences, partenariat entre Sorbonne Université et la CCI Paris Ile-de-France qui gère l'apprentissage.

## OBJECTIFS DE LA FORMATION

Préparer à l'évaluation et à la gestion quantitative des risques aléatoires tant du point de l'analyse stochastique que de leur traitement statistique et numérique.

Ces études de risques seront menées principalement dans les organismes financiers, les secteurs de la banque ou les assurances, mais aussi au sein des sociétés de service en informatique financière.

La formation théorique repose sur trois composantes :

- Probabilités
- Statistique
- Informatique

Les cours appliqués mettent l'accent sur des thèmes variés de l'ingénierie financière : marchés de l'énergie, option de change, modèles de taux, optimisation de portefeuille.

La composante informatique est essentielle et permet une qualification aussi bien en VBA, qu'en calcul sur GPU, et en traitement statistique des données sous R. Les applications de ces méthodes sont multiples et vont au-delà de la finance de marché.

## PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

- Ingénieur en Risk Management
- Analyste quantitatif et IT
- Analyste financier

## SECTEURS D'ACTIVITÉ

Le diplômé pourra exercer son métier dans les secteurs suivants :

- Banques, assurances
- Sociétés de services informatiques
- Services financiers de grandes entreprises

## CONDITIONS D'ADMISSION

Cette formation est réservée à

- des étudiants avec un niveau M1 en mathématiques appliquées
- ou élèves d'écoles d'ingénieurs avec une formation suffisante en probabilités et statistiques
- Formation accessible aux personnes en situation de handicap

## DÉROULEMENT DE LA FORMATION

- La formation se déroule en 12 mois de septembre année n à août année n+1 :
- De septembre à décembre année n, alternance 3 jours université - 2 jours entreprise (sauf durant les congés universitaires de Toussaint et Noël : plein temps en entreprise)
  - De janvier à fin mars année n+1, alternance 2 jours université - 3 jours entreprise (hormis 15 jours d'examens début janvier)
  - D'avril à fin août année n+1, temps plein entreprise

**Modalités d'évaluation :** Elles sont définies par l'enseignant. Deux sessions d'examen, contrôle continu, travaux pratiques notés, projets pédagogiques, oraux...

## PROGRAMME DE LA FORMATION

- **UE1 Ingénierie 1** - Méthodes numériques statistique inférentielle, fondamentaux du C/C++
- **UE2 Méthodes mathématiques pour la modélisation** Modèles aléatoires, calculs stochastiques, méthode de Monte-Carlo
- **UE3 Outils informatiques pour l'ingénierie** Introduction CUDA, langage Python, analyse de données (sous R), séries chronologiques
- **UE4 Ingénierie 2** - Projet Monte-Carlo, finances 1
- **UE5 Anglais**
- **UE6 Pratique professionnelle** - retour d'expérience
- **UE7 spécialisation 1** - Base de données, fiabilité
- **UE8 Spécialisation 2** - Machine Learning, finances 2
- **UE9 - Entreprise et mémoire**

## PROJET ET MÉMOIRE

- Le projet final, basé sur la période en entreprise, donne lieu à la rédaction d'un mémoire et soutenance orale devant un jury mixte entreprise/université.

## EXEMPLES DE TRAVAUX CONFIEÉS EN ENTREPRISE DANS LE CADRE DE L'APPRENTISSAGE

### Dans les banques et assurances :

- Analyse des bases de données. Modélisation et algorithmique agencées autour des probabilités numériques, de la statistique et des mathématiques financières.
- Evaluation des prix de produits dérivés et leur couverture. Calcul avec divers modèles, calcul de sensibilités et robustesse de modèles.
- Estimation des risques financiers : Risques de marché et risques de crédit.
- Intervention en salle de marché et nouvelles réglementations européennes et internationales.
- Analyse quantitative et statistique dans un service d'une banque d'investissement. Etude de nouvelles méthodes d'apprentissage statistique et automatisation de stratégies fondées sur le deep learning.
- Implémentation en VBA d'indicateurs de risques et développement d'outils d'aide à la décision.
- Monitoring du P&L (Profit & Loss) sur des opérations de trading à l'International d'un grand groupe financier, en lien avec le Front Office. Production et analyse du P&L des activités dérivées actions (vanilles, exotiques, delta one), contrôle de la valorisation des produits et développement des outils d'explication du P&L.
- Calcul d'indicateurs de risques dans l'équipe des produits de taux Vanilles long terme d'une banque de financement et d'investissement, en étroite collaboration avec des traders au Front Office et développement en VBA.
- Dans l'équipe Risk d'une chambre de compensation (organisme financier travaillant sur les risques de contrepartie sur les marchés dérivés), gestion des paramètres de calibration des différentes marges (montants à provisionner pour se couvrir contre différents risques de marché). Utilisation de SAS.

## PARMI NOS PARTENAIRES

■ AMUNDI ■ AXA ■ BANQUE DE FRANCE ■ BNP PARIBAS FINANCE ■ BRED ■ CAISSE DES DEPÔTS ET CONSIGNATION ■ CRÉDIT AGRICOLE CIB ■ CRÉDIT COOPERATIF ■ CRÉDIT FONCIER ■ EDF R&D OSIRIS ■ ENGIE TRADING ■ IODUS FINANCE ■ HSBC ■ MALAKOFF HUMANIS ■ NATIXIS ■ SANOFI AVENTIS ■ SFIL ■ SOCIÉTÉ GÉNÉRALE ■ SCOR GLOBAL INVESTMENTS ■ STANDARD & POOR'S

## MODALITÉS D'INSCRIPTION

- La sélection s'effectue sur dossier et entretien individuel de motivation
- Le dossier de candidature est à télécharger directement sur le site internet du CFA des Sciences
- Le CFA apporte une aide à la recherche de l'entreprise : suivi personnalisé, mise en place de réunions de « techniques de recherche d'entreprise »

## CONDITIONS LÉGALES

- Être âgé de moins de 30 ans
- Conclure un contrat de formation par alternance avec un employeur agréé ou habilité

## CONTACTS

### CFA des Sciences

4, place Jussieu ■ Casier 232  
75252 Paris Cedex 05

[www.cfa-sciences.fr](http://www.cfa-sciences.fr)

Secrétariat : 01 44 27 84 17 / 71 40  
Isabelle MAËS  
ismaes@cfa-sciences.fr  
secretariat@cfa-sciences.fr

Responsable pédagogique :  
Nathalie OBERT-BEN TAÏEB  
01 44 27 75 76  
nobert@cfa-sciences.fr

### Sorbonne Université

<https://www.lpsm.paris//IFMA/>

### Responsables pédagogiques :

Vincent LEMAIRE  
vincent.lemaire@sorbonne-universite.fr

Lokmane ABBAS-TURKI  
lokmane.abbas\_turki@sorbonne-universite.fr