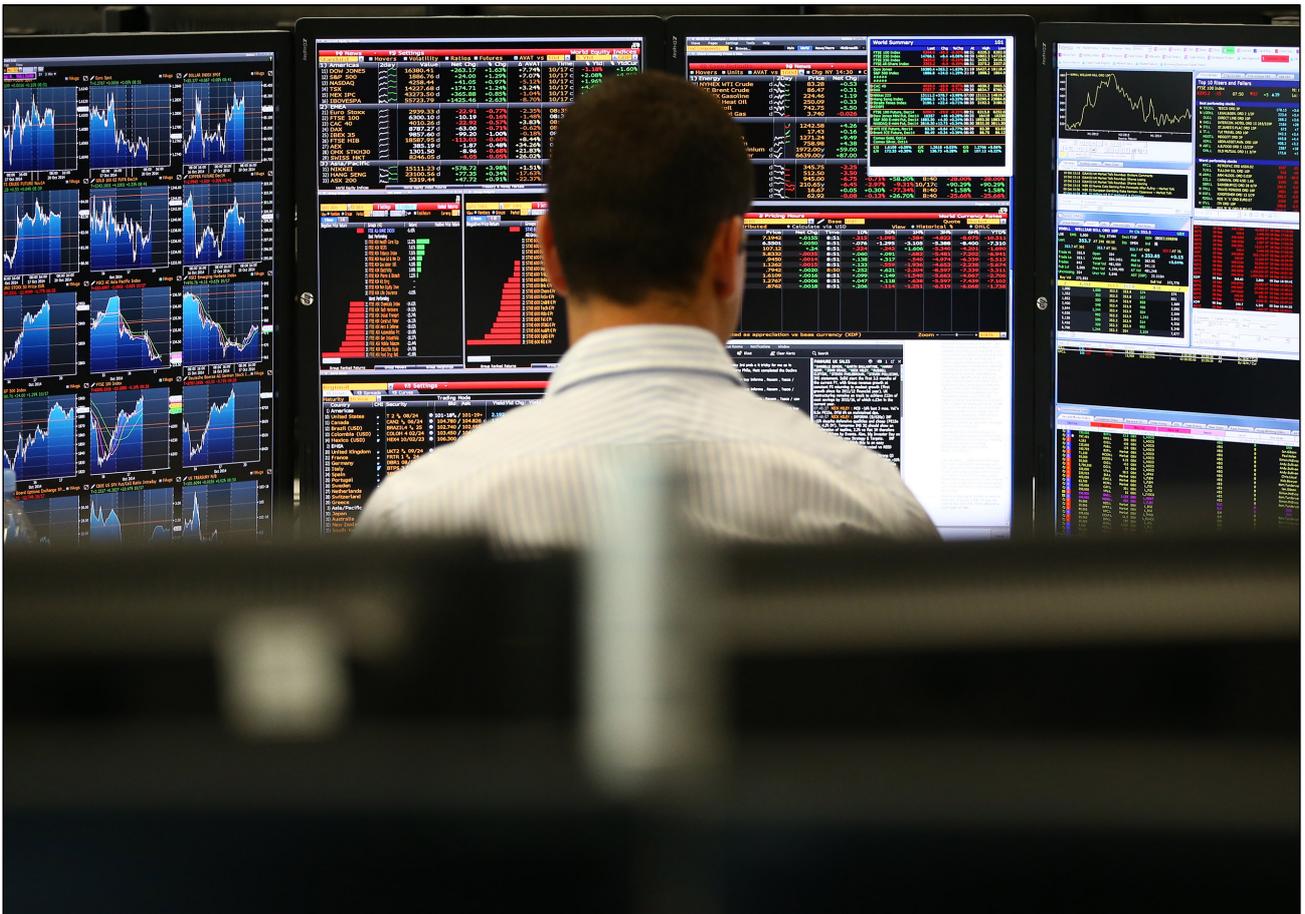

Programme M2 IM

Option Informatique et Mathématiques Appliquées à la Finance et à l'Assurance

Année 2021-2022



Cette option se fixe pour objectif de former des informaticiens de haut niveau maîtrisant parfaitement les concepts et outils mathématiques nécessaires à la conception et à la réalisation de systèmes d'information financiers et bancaires. Au sein d'IMAF, il ne s'agit pas de former des financiers, mais bien des informaticiens possédant les connaissances mathématiques et financières pour apporter une réelle valeur ajoutée dans la mise en oeuvre de systèmes d'information dans les secteurs de la banque, de l'assurance et de la finance.

UE Mathématiques Appliquées

Modèles mathématiques pour la finance et assurance : Ce cours introduit les modèles mathématiques continus utilisés pour l'évaluation d'options et l'analyse du risque : Mouvement Brownien, Intégrale d'Itô, équations différentielles stochastiques et théorème de Girsanov. Du point de vue de la modélisation ces outils seront utilisés pour introduire la notion de stratégie, d'arbitrage, de probabilité risque-neutre et résoudre le problème du calcul de la prime et de la couverture dans le modèle de Black-Scholes.

UE Mathématiques pour la Modélisation

Méthodes numériques pour le pricing d'options : Ce cours aborde le problème de la résolution numérique des équations aux dérivées partielles elliptiques et paraboliques par différences finies avec application aux options européennes et la résolution numérique des inéquations variationnelles paraboliques par différences finies avec application aux options américaines. Il introduit également les méthodes de simulations des variables aléatoires et de Monte-Carlo avec en ligne de mire la simulation des équations différentielles stochastiques et pour application le calcul numérique des valeurs des options.

Gestion de portefeuille : Ce cours vise à donner une introduction à la gestion du risque des portefeuilles d'actifs financiers : Modèles de Markowitz et de Black-Litterman; Risques "ex-post", Ratios de risque classiques (Sharpe, Beta, Ratio d'information...) et utilisation; Risques "ex-ante", modélisation multifactorielle et matrice de variance covariance; Couverture des risques, le marché des futures, des options et des produits dérivés pour la couverture des risques de marché et de crédit. Ce cours comprend des applications réalisées sous Excel.

Machine learning pour l'actuariat : Dans ce module, on étudiera l'application du machine learning (et plus généralement de l'intelligence artificielle) à l'actuariat. Le machine learning peut par exemple servir à prédire le calcul de primes pour un contrat d'assurance vie.

UE Numérique et Informatique

Applications relationnelles pour le web : Ce cours a pour but de : comprendre la nécessité de gérer la persistance des données; juger de l'adéquation d'un outil de modélisation.; évaluer la pertinence de la localisation des traitements des données sur architectures réparties (client serveur et multi tier). Pour cela, l'étudiant sera amené à apprendre à concevoir des bases de données relationnelles efficaces (normalisées), utiliser ORM et UML, programmer en langages SQL(SGBD Postgres), Java (JSP, JDBC, EJB) et utiliser l'environnement Resin.

Analyse de données en environnement hétérogène : Ce cours a pour but d' identifier et de comprendre les problèmes posés par la programmation en environnement distribué et hétérogène

Architectures logicielles : Ce cours introduit la notion de génie logiciel et introduit et la modélisation avec le langage UML. Il comporte trois parties : des compléments sur le génie logiciel et les processus de développement ; l'introduction à UML 1 et son utilisation pour la modélisation dans toutes les phases de développement d'un projet logiciel; enfin, une partie sur les méthodes de test.

UE Métiers 1&2

Calcul actuariel : Le cours vise à poser les bases du calcul actuariel, en étudiant les assurances vie et non vie, la tarification des primes d'assurances-vie, et l'évaluation des bénéfiques.

Finance de marché : Cet enseignement constitue une introduction à la finance de marché. On aborde le marché des taux d'intérêt ; le marché des produits dérivés, le thème de la décision ;les modèles d'équilibre du portefeuille. On donne une vue générale des marchés financiers et de leur fonctionnement, et on définit les actifs dérivés pour approfondir leurs stratégies de gestion.

Marché de l'énergie : Le cours vise à poser les principes des marchés de l'énergie, notamment de l'électricité et du gaz.

Marché des taux : Le cours vise à expliquer comment sont gérés les risques liés aux taux et actifs dérivés. On étudie les courbes de taux, le calcul des taux zéro-coupon, le pricing obligataire, les CMS, ...

UE Management

Le module doit permettre de développer des compétences en matière de raisonnement juridique et d'analyser des situations pratiques en matière de management. Le programme intègre notamment les aspects suivants :

1. Développement durable/ Responsabilité Sociétale des Entreprises

Comprendre comment les objectifs socio-économiques sont conciliables avec les préoccupations de qualité de vie, de protection environnementale et d'équité entre générations

2. Ethique

Eclairer le rôle de l'ingénieur face à l'avenir technologique. Développer une attitude critique, prospective vis-à-vis des liens entre connaissance et monde social. Cerner les mécanismes et les enjeux du concept de responsabilité dans le monde technologique actuel. Reconnaître les dimensions éthiques et sociales de l'ingénierie

3. Innovation et Entreprise- Hackaton

Favoriser la création d'entreprise. Susciter des vocations d'entrepreneur.

4. Culture juridique

Initier les étudiants à la matière juridique. Connaître les modalités juridiques pour la protection des logiciels et celle des bases de données. Faciliter leur insertion professionnelle (contrat de travail)

Pour les alternants, ce module (3 ECTS) sera réalisé sur une semaine au second semestre pendant la période de stage. Pour les non-alternants, il aura lieu au premier semestre.

UE Projet de Fin d'Etude

Le module doit permettre de développer des compétences en matière de raisonnement juridique et d'analyser des situations pratiques en matière de management. Le

programme intègre notamment les aspects suivants : Sociologie des organisations, Droit du travail, Négociation, Stratégie. Les objectifs sont d'approfondir certains concepts économiques et managériaux, et élargir les perspectives professionnelles.

Pour les alternants, ce projet de fin d'étude consistera en une présentation à mi-parcours de leurs stage en entreprise (9 ECTS). Pour les non-alternants il consistera en la restitution d'un projet appliqué sous la direction d'un tuteur (6 ECTS).

UE Projet Innovation-Recherche multidisciplinaire & Networking

Cette UE ne concerne que les alternants (5 ECTS). Elle a lieu pendant deux semaines complètes à l'Université au second semestre. Elle est constituée de projets multidisciplinaires, d'une immersion dans le milieu de la recherche afin d'en découvrir l'intérêt pour un futur ingénieur et vise à fournir, par un travail de retour d'expérience, le développement d'un réseau professionnel.

UE Stage

Cette UE correspond au stage en entreprise qui se déroulera de début mars à fin août pour les non-alternants (30 ECTS) et en un stage d'un an dans l'entreprise pour les alternants (22 ECTS).

FORMATION INITIALE

| UE | ECTS |
|------------------------------------|------|
| MATHÉMATIQUES APPLIQUEES | 3 |
| MATHEMATIQUES POUR LA MODELISATION | 6 |
| NUMERIQUE ET INFORMATIQUE | 6 |
| METIERS 1&2 | 6 |
| PROJET DE FIN D'ETUDE | 6 |
| MANAGEMENT | 3 |
| STAGE | 30 |

FORMATION EN ALTERNANCE

| UE | ECTS |
|--|------|
| MATHÉMATIQUES APPLIQUEES | 3 |
| MATHEMATIQUES POUR LA MODELISATION | 6 |
| NUMERIQUE ET INFORMATIQUE | 6 |
| METIERS 1&2 | 6 |
| PROJET DE FIN D'ETUDE | 9 |
| PROJET INNOVATION-RECHERCHE MULTIDISCIPLINAIRE & NETWORKING | 5 |
| MANAGEMENT | 3 |
| STAGE | 27 |