

Année universitaire 2024/2025

Magistère BFA 3ème année

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Semestre 3
 - TRONC COMMUN (3 ECTS)
 - Economics of Climate Change
 - OPTION 1 : Module Marchés Obligatoires (9 ECTS)
 - Stochastic Finance
 - Python pour l'analyse de données financières en temps réel
 - OPTION 1 : Module Marchés Optionnels (18 ECTS)
 - Macroeconomy for market participants
 - Introduction to life insurance
 - Behavioral finance
 - Exotic options and structured products
 - Investing on financial markets
 - Trading algorithmique
 - Hackathon Data Sciences PSL
 - OPTION 2 : Module d'entreprises (27 ECTS)
 - Saving and the financing of the real economy
 - Leadership in Finance
 - Projet finance
 - Corporate strategy
 - Business simulation and Entrepreneurship
 - Case studies in advance corporate finance
 - SAS / R / SQL - Data analysis - Data modeling
 - Fusions acquisitions, serious game ("circulation et transversalité droit et finance" cours en français)
 - OPTION 3 : Module Assurance (27 ECTS)
 - Pré-rentree
 - Modèles linéaires et ses généralisations
 - Actuariat 1
 - Optimisation
 - Analyse de données
 - Gestion de portefeuille (en anglais)
 - Processus discrets
- Semestre 4
 - TRONC COMMUN (3 ECTS)
 - Droit des marchés financiers, Ethique et conformité
 - OPTION 1 : Module Marchés Obligatoire (6 ECTS)
 - Machine learning and its applications
 - OPTION 1 : Module Marchés Optionnels (18 ECTS)
 - Hackathon Data Sciences PSL

- Advanced Econometrics
- APT model and methodology
- Credit default risk
- Structured products
- ESG Investment
- Commodity markets
- OPTION 2 : Module Entreprises (24 ECTS)
 - Machine learning and its applications
 - Financial analysis of insurance
 - Corporate rating
 - ESG Investment
 - Financial modelling in renewable energy
 - The impact of Big data and Artificial Intelligence on Finance
 - Private equity, Impact investing and Entrepreneurship
- OPTION 3 : Module Assurance (24 ECTS)
 - Processus de Poisson (en anglais)
 - Méthodes numériques : problèmes dépendants du temps
 - Mouvement brownien & évaluation des actifs contingents
 - Apprentissage statistique
 - Actuariat 2
- MODULE RAPPORT DE STAGE ET PROJET (3 ECTS)
 - Rapports de stage BFA2 et BFA3

DESCRIPTION DE CHAQUE ENSEIGNEMENT

APT model and methodology

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Rétrospective historique des Modèles de Risque et Théories sous-jacentes

Concepts et Mathématiques des indicateurs de risque généraux avec APT (Volatilité - Tracking Error - Beta - Corrélation...)

Concepts et Mathématiques des indicateurs de risque avancés avec APT (VaR Monte Carlo - Attribution de risque - Stress Testing...)

Cas pratiques d'utilisation des indicateurs de risque pour analyser et gérer les risques de portefeuilles en société de gestion

Evaluation des risques et des performances des fonds

Cas pratiques d'utilisation du risque pour gérer, optimiser et construire des portefeuilles : gestion quantitative avec des préférences explicites, intégration de critères ESG...

Compétence à acquérir :

Suite à la formation l'étudiant aura acquis une compréhension du modèle de risque et de la méthodologie APT.

Le cours vise aussi à montrer l'intérêt de l'approche multifactorielle statistique APT pour:

- comprendre, analyser et gérer les risques de portefeuilles d'actifs financiers.

- utiliser les concepts de risque pour gérer des portefeuilles en société de gestion avec une approche quantitative.

Mode de contrôle des connaissances :

Participation

Travail en groupe

Examen sur table

Bibliographie, lectures recommandées :

Allocation d'Actifs - Théorie et pratiques (Chapitre 6 - Gestion du risque)

Actuariat 1

ECTS : 6

Description du contenu de l'enseignement :

Présenter les notions et mécanismes de base de l'assurance, typologie des modèles.
Principe de calculs des primes et comparaison des risques.
Modélisation des risques non-vie (la fréquence des sinistres, les coûts des sinistres).
Modélisation des risques vie (probabilité viagère, valeur actuelle probable).
Éléments sur la modélisation du montant cumulé des sinistres (mutualisation et agrégation).

Enseignant responsable : CHRISTOPHE DUTANG

Compétence à acquérir :

Présenter les méthodes quantitatives de base dont dispose l'assureur pour la modélisation, la tarification et l'évaluation prévisionnelle des dépenses d'indemnisation des sinistres. Ces méthodes permettent, notamment de déterminer le montant des primes et de décider le montant de capital au risque.

Actuariat 2

ECTS : 6

Description du contenu de l'enseignement :

1. Introduction au provisionnement en assurance Provisionnement en assurance non vie : PSAP, méthodes algorithmiques, méthodes stochastiques Provisionnement en assurance vie : formule prospective et rétrospective
2. Théorie de la crédibilité Crédibilité bayésienne de Jewell Crédibilité linéaire de Buhlmann-Straub
3. Théorie de la ruine Convergence, martingale, formule Formule explicite Poisson composée Approximations et borne de Cramer-Lundberg Impact de la loi de sévérité sur la probabilité de ruine

Enseignant responsable : CHRISTOPHE DUTANG

Compétence à acquérir :

Étude de trois problématiques classiques en assurance : la théorie de la ruine (et les processus stochastiques associés), l'introduction au provisionnement vie et non-vie, et la théorie de la crédibilité.

Advanced Econometrics

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Sujet 1 : Mesures de risque de marché (Volatilité, Value-at-Risk et Expected Shortfall) – modèles ARCH/GARCH univariés
Sujet 2 : Tests de validation des mesures de risque (couverture non-conditionnelle, conditionnelle, test d'indépendance, super exception)
Sujet 3 : Risque systémique et régulation macroprudentielle (Absorption ratio, MES, SRISK, Delta CoVaR et établissements bancaires d'importance systémique) – modèles ARCH/GARCH multivariés (CCC, DCC, BEKK)

Compétence à acquérir :

Ce cours a pour objectif de développer les compétences techniques des étudiants (applications sous Python) afin qu'ils soient capables de manipuler facilement des séries de rendements financiers. A la fin du cours, l'étudiant est donc capable d'identifier un processus sous-jacent sur les rendements financiers lui permettant de construire une mesure de risque de marché comme le demande le comité de Bâle dans ses accords éponymes qui réglementent le secteur bancaire. Au-delà, des aspects pratiques, ce cours développe les différents aspects de la réglementation prudentielle.

Mode de contrôle des connaissances :

Examen final en salle machine.

Bibliographie, lectures recommandées :

Hull, J. C., 2015, Risk Management and Financial Institutions, 4th Edition, Wiley Finance.
Jorion, P., 2011, Financial Risk Management Handbook, Wiley Finance
Roncalli, T., 2009, La gestion des risques financiers (2e édition).

Analyse de données

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Généralités sur l'analyse des données, tableaux, problèmes de codages.

Nuages de points et caractéristiques associées.

Analyse en Composantes Principales.

Analyse Factorielle sur Tableaux de Distances.

Analyse Factorielle des Correspondances.

Analyse des Correspondances Multiples.

Enseignant responsable : DENIS PASQUIGNON

Compétence à acquérir :

Donner les notions de base de l'analyse des données.

Apprentissage statistique

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

- Introduction à l'apprentissage statistique : Apprentissage supervisé/non-supervisé, Régression et Classification, Procédure générale d'apprentissage, Évaluation du modèle, Sur et Sous-apprentissage.
- Méthode des K plus proches voisins et notion de "curse of dimensionality".
- Régression linéaire en grande dimension, sélection des variables et régularisation du modèle (Ridge et Lasso).
- Méthodes classiques pour la classification supervisée.
- Algorithme du gradient (descente classique, stochastique et mini-batch) (optionnel).
- (Non-supervisé) K-means clustering.

Enseignant responsable : ANGELINA ROCHE

Compétence à acquérir :

Connaître les bases de l'apprentissage statistique et les méthodes les plus courantes, en particulier dans un contexte de grande dimension.

Behavioral finance

ECTS : 3

Business simulation and Entrepreneurship

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

In this class, students will be given an opportunity to handle in autonomy a professional project from start to finish. They will have to choose either to create a business (from the idea to the first investor pitch) or to handle a strategy consulting case. In both the entrepreneurship or the consulting track, they will have to manage their time and work, but to choose the skills that will be relevant to learn for the project they will have chosen. The professor will act as a manager/coach and will give them advice along the way, but the final decision will always be their own. He will also lead a few workshops on different themes (presentation techniques, entrepreneurship, etc.) to help them tailor their approach.

At the end of the year, they will have to present their work in front of a jury that will replicate the professional setting they will have been emulating.

Compétence à acquérir :

- Entrepreneurship theory (from idea to execution)
- Business analysis skills (Market study, Business plan, etc.)
- Project management skills (autonomy, responsibility, time management, etc.)
- Presentation skills (build a presentation, choose the information, etc.)

Mode de contrôle des connaissances :

Presentation in front of a jury at the end of the semester of the end result, that will be evaluating the quality of the work done by the students, how this presentation would have been received in front of investors or in a professional setting, the overall technical and thematic knowledge displayed, and the level of maturity observed during the semester.

Case studies in advance corporate finance

ECTS : 6

Commodity markets

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Raison d'être of commodity futures markets : three different approaches.

Relationships with cash commodity markets and other asset classes.

Examples, hedging and trading strategies.

Compétence à acquérir :

Market mechanisms, instruments (futures and options) and the basis (difference between the cash price and the future price).

Mode de contrôle des connaissances :

Written exam following the lecture.

Corporate rating

ECTS : 3

Corporate strategy

ECTS : 3

Credit default risk

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

1. Idiosyncratic credit risk
2. Credit portfolio risk
3. Monte Carlo simulations for credit portfolios
4. Risk contributions and portfolio management
5. Collateralized debt obligations
6. Advanced Monte Carlo simulation techniques

Compétence à acquérir :

- Understand the definition of single name credit default risk and how it is measured
- Understand the risk aggregation problem and be able to program a Monte Carlo simulator for credit portfolios
- Understand the risk allocation problem and be able to calculate risk contributions to portfolio measures of risk
- Understand how CDS & CDOs can be used to manage credit portfolio risk and be able to calculate their impact by Monte Carlo simulation
- Understand the concept of Monte Carlo variance reduction and be able to implement importance sampling

Mode de contrôle des connaissances :

- Graded project
- Class participation

Bibliographie, lectures recommandées :

- **Introduction to Credit Risk Modeling** (Chapman and Hall/CRC Financial Mathematics Series) 2nd Edition by Christian Bluhm, Ludger Overbeck and Christoph Wagner
 - **Monte Carlo Methods in Financial Engineering** (Springer) by Paul Glasserman
 - **Quantitative Risk Management** (Princeton Series in Finance) by Alexander McNeil, Rudiger Frey and Paul Embrechts
-

Droit des marchés financiers, Ethique et conformité

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

I – Infrastructures des marchés financiers réglementés et alternatifs à travers les exigences d'intégrité, de transparence, de résilience et de liquidité.

Informations financières réglementées et les obligations en découlant, à charge des émetteurs et des investisseurs à l'occasion soit des opérations de financement (*IPO, JPO, Private equity*), soit de leur seule présence sur le marché, soit encore des opérations d'investissement (*franchissement des seuils ou OPA*).

II – Impératifs, notions, obligations et intérêts de la conformité, l'éthique, la compliance et la déontologie dans les secteurs de la banque, la finance et l'assurance : régulation et régulateurs, gestion et approche par les risques, sanctions internationales, conflits d'intérêts, infractions financières.

Présentation et analyse des dispositifs préventifs et des obligations de transparence : lutte contre le blanchiment d'argent sale et le financement du terrorisme, lutte anticorruption, protection des données et RGPD, devoir et plan de vigilance et reporting extra financier.

Compétence à acquérir :

Aptitude à appréhender les marchés financiers à travers la réglementation de leurs conditions de fonctionnement ainsi que celles des opérations de financement et d'investissement qui s'y déroulent.

Aptitude à appréhender la notion et la gestion de la prévention de tous risques liés aux activités financières, bancaires et assurantielles, ainsi que la notion et la gestion de conformité, d'éthique et de déontologie dans ces domaines

Mode de contrôle des connaissances :

Examen sur table (QCM), projet personnel (cas pratique) en fin de semestre et bonus de participation

Bibliographie, lectures recommandées :

www.legifrance.gouv.fr

AMF : www.amf-france.org <https://www.amf-france.org/fr/lamf/la-regulation-lamf/sengager-pour-une-finance-durable> ;

[https://www.amf-france.org/fr/recherche/resultat?](https://www.amf-france.org/fr/recherche/resultat?form=global&key=Lutte%20anti%20blanchiment&sort%5Bfield%5D=date&sort%5Bsort%5D=DESC)

[form=global&key=Lutte%20anti%20blanchiment&sort%5Bfield%5D=date&sort%5Bsort%5D=DESC](https://www.amf-france.org/fr/recherche/resultat?form=global&key=Lutte%20anti%20blanchiment&sort%5Bfield%5D=date&sort%5Bsort%5D=DESC)

www.europa.eu ; www.boursedeparis.fr; www.euronext.com;

Code Monétaire et financier [https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?](https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006072026&dateTexte=20200514)

[cidTexte=LEGITEXT000006072026&dateTexte=20200514](https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006072026&dateTexte=20200514)

ACPR <https://acpr.banque-france.fr> ; <https://acpr.banque-france.fr/page-sommaire/lutte-contre-le-blanchiment-des-capitaux-et-le-financement-du-terrorisme> ;

<https://www.economie.gouv.fr/traefin> ; <https://www.agence-francaise-anticorruption.gouv.fr/fr> ; <https://www.hatvp.fr>

ESG Investment

ECTS : 3

Economics of Climate Change

ECTS : 3

Exotic options and structured products

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Class focuses on the pricing of exotic options and equity derivatives structured products with complex pay-offs. It is divided into 6 sessions of three hours each. Class alternates the teaching of the theory and practical applications. Monte- Carlo simulations are performed using Microsoft Excel. Local and stochastic volatility concepts are introduced, then applied practically. Impact of hedging techniques for such instruments are discussed. At the end, students are capable of building from scratch, pricing models for any complex equity derivative instrument.

Compétence à acquérir :

The class aims at giving students the fundamentals of quantitative pricing for complex Equity derivatives products.

Mode de contrôle des connaissances :

The exam consists of a final project where each student has to perform the pricing of a specific equity derivative instrument using Monte-Carlo simulation. Attendance to the course, is taken into account for final grading.

Bibliographie, lectures recommandées :

Quantitative Finance- Paul Willmott-WILEY

Financial analysis of insurance

ECTS : 3

Financial modelling in renewable energy

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Pratiquer la modélisation financière en matière de financement de projet appliqué aux énergies renouvelables.

- Bref rappel des concepts de financement de projet
- Principes généraux de modélisation financière
- Etude détaillée d'un modèle de ferme solaire photo-voltaïque
- Pratique des étudiants sur un modèle financier d'une ferme éolienne
- Etude de cas et jury

Practice project finance modelling applied to renewable energy projects.

- Overview of project finance concepts
- General principles of financial modelling
- Detailed study of a PV solar farm financial model
- Student practice on a wind farm financial model
- Case study and jury

Compétence à acquérir :

Proposer une introduction à la modélisation financière en matière de financement de projet.

Provide a general overview on financial modelling in a project finance context.

Mode de contrôle des connaissances :

Etude de cas présentée devant jury.

Case study with presentation to jury.

Bibliographie, lectures recommandées :

Pour une introduction à la modélisation financière: Pierre Vernimmen, Finance d'Entreprise

For a general introduction on financial modelling: Pierre Vernimmen, Corporate Finance (English version available)

Fusions acquisitions, serious game ("circulation et transversalité droit et finance" cours en français)

ECTS : 3

Gestion de portefeuille (en anglais)

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Théorie de Markowitz pour le choix de portefeuille (critère moyenne-variance ; notion de portefeuille efficient ; mesure de

risque : la Value at Risk)

Le Modèle d'Équilibre Des Actifs Financiers (MEDAF) (équilibre du marché ; notion de portefeuille de marché et application à la gestion de SICAV ; mesure de performance et notion de beta d'un portefeuille).

APT et modèles à facteurs : fondements et pratiques empiriques. Critique empirique du CAPM. L'approche de Ross. Bases d'un modèle statique à facteurs. Mises en œuvre empiriques, difficultés pratiques. Interprétations économiques des facteurs. Conséquences pour la gestion.

Assurance de portefeuille.

Enseignant responsable : PIERRE BRUGIERE

Compétence à acquérir :

Ce cours est une introduction aux méthodes quantitatives de traitement des données financières et de gestion de portefeuille. L'objectif du cours est de donner un bagage minimal en théorie moderne de la gestion quantitative afin de pouvoir traiter des problèmes pratiques de finance de marché et d'aborder les cours plus spécialisés de finance ou d'économétrie.

Hackathon Data Sciences PSL

ECTS : 6

Hackathon Data Sciences PSL

ECTS : 6

Introduction to life insurance

ECTS : 3

Investing on financial markets

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

The course aims at grasping key financial asset management principles and concepts, their goals, major means, common tools & constraints, in a search of a "reasonably optimal" portfolio.

I-A review of investment processes, techniques and models over time

II-Investment Process: investment philosophy, investment universe, asset selection, portfolio construction, risk monitoring, reporting

III-Diversification, factors & risk premia

IV-Risks & return assessment (VaR, CVaR, EVT, major ratios)

V-Directional & non-directional strategies for relative or absolute expected returns

VI-SRI, ESG and other non-financial inputs

VII- Case studies (investment themes & asset managers)

Compétence à acquérir :

Understanding asset management's purpose and optimization.

Understanding uncertainty reduction techniques to improve investment decisions over time.

Portfolio construction & risk-return analyses.

Mode de contrôle des connaissances :

Two team-based class presentations: a first one about a pre-approved theoretical subject, and a second one being a feedback following a meeting with a CIO or a CEO of a Paris-based asset management company (meetings arranged by the lecturer)

Bibliographie, lectures recommandées :

Not easy: Expected Returns - An Investor's Guide to Harvesting Market Rewards, by Antti Ilmanen, Wiley Finance (2011)

Bedside reading: The Intelligent Investor, subtitled "The definitive book on value investing", by Benjamin Graham, Harper Business Essentials (2006)

Easier and entertaining: Fooled by randomness, subtitled "The hidden role of chance in life and in the markets" by Nassim

Leadership in Finance

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

In this class, students will be able to reflect on the core qualities any leader should have. They will learn the role and the place of a leader in a team and in an organization, as well as the sources of leadership and how leadership can be exercised. They will discover some of the tools at a leader's disposal to face the many challenges they face (stress management, negotiation, effective communication, emotional intelligence, diversity, and inclusion, etc.), and will be able to practice with them. Mostly, they will be able to think about what leaders they will want in their careers and which kind of leader they will want to become.

To achieve this goal, students will be prompted to discover these skills through case studies, articles and videos analysis, research, presentations, and hands-on practice. The class is led with an MBA style, so students are advised that their participation and their contributions are key in building the class.

Compétence à acquérir :

- Roles and responsibilities of a leader (manager/leader, organizations theory, leaders and learning, leaders & strategy, etc.)
- Dealing with Stress & Pressure (Definition of stress, "Flight, Fight, Freeze" model, Baseline Stress model, "Triune Brain" model, breathing techniques, imported stress, Circle of Safety, managing one's stress, managing other peoples stress, managing upwards, difference between stress and pressure, etc.)
- Communicating and Engaging around one's vision (intro to Public Speaking, transmitting a clear message, active listening, giving feedback, non-verbal communication, Golden Circle model, Radical Candor model, etc.)
- Understanding and Adapting to differences (DISC, MBTI, diversity leadership, cultural intelligence, etc.)
- Building a LT vision (negotiation theory, emotional intelligence, Infinite games, Teal organizations, etc.)
- Growing as a leader (vulnerability, authenticity, empathy, personal developemnt etc.)

Mode de contrôle des connaissances :

The grade is divided into three thirds:

- participation grade: quality of the interventions during class as well as the performance with some exercises;
- group grade: the class will be divided into 4 groups that will face each other in different challenges and presentations, earning points for the team (each member of the group gets the same grade at the end of the year);
- essay: at the end of the semester, students will be prompted to reflect on what Leadership means to them through a written personal essay.

Machine learning and its applications

ECTS : 6

Macroeconomy for market participants

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

The aim of the course is to provide students an overview of the interaction between the macro-economic environment and financial markets developments.

There are four chapters:

- I. How market participants follow and respond to the business cycle: an analytical framework
- II. The interest rate markets
- III. The stock markets
- IV. The exchange rate markets

Compétence à acquérir :

At the end of the course, the students should have a better grasp of the interactions between financial markets and macro-economic evolution of advanced economies.

Mode de contrôle des connaissances :

A presentation, including the use of visual aids and possibly a final exam (with a quiz and an essay-type question).

Bibliographie, lectures recommandées :

- Brender A. et F. Pisani (2001), *Les marchés et la croissance*, Economica, Paris.
- Brender A. et F. Pisani (2010), *Global imbalances and the collapse of globalised finance*, CEPS, Brussels.
- Gurkaynak R., B. Sack et E. Swanson (2004), « Do Actions Speak Louder Than Words? The Response of Asset Prices to Monetary Policy Actions and Statements », *Finance and Economics Discussion Series*, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Kozicki S. et G. H. Sellon Jr. (2005): "Longer-Term Perspective on the Yield Curve and Monetary Policy", *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas city, Fourth Quarter
- Wright J. H. (2007): "The yield curve and predicting recessions", *Staff working papers in the Finance and Economics Discussion Series*, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Modèles linéaires et ses généralisations

ECTS : 6

Description du contenu de l'enseignement :

Moindres carrés ordinaires et généralisés. Cas normal et propriétés asymptotiques. Tests de Fisher et tests asymptotiques. Le modèle d'analyse de la variance.

Hétéroscédasticité - Définition, conséquences, moindres carrés généralisés et quasi-généralisés, application aux données de panel.

Endogénéité des régresseurs et variables instrumentales, moindres carrés indirects et double-moindres carrés, tests de spécification. Équations simultanées : formes structurelle et réduite, modèles SUR, 3-stage least squares.

Modèles linéaires généralisés, formalisation, modèles logit, probit, tobit et généralisations.

Modèles de durée et modèles de données de comptage.

Enseignant responsable : KATIA MULLER MEZIANI

Compétence à acquérir :

Ce cours vise à décrire la construction et l'analyse des divers modèles paramétriques de régression linéaire et non-linéaire reliant un groupe de variables explicatives à une variable expliquée. Il correspond à un premier cours d'économétrie dans le Master. Il inclut également des TP pour l'apprentissage et utilisation du langage de programmation SAS.

Mouvement brownien & évaluation des actifs contingents

ECTS : 6

Description du contenu de l'enseignement :

Évaluation d'actifs contingents en absence d'opportunités d'arbitrage : cadre du temps discret opportunités d'arbitrage ; stratégies de réplcation et évaluation ; modèle de Cox-Ross et Rubinstein.

Introduction au calcul stochastique en temps continu (mouvement Brownien ; intégrale d'Itô).

Modèle de Black et Scholes (modèle de marché en temps continu ; équation de Black et Scholes et prix d'options ; définition et utilisation des grecques).

Enseignant responsable : IMEN BEN TAHAR

Compétence à acquérir :

Étude du mouvement Brownien et son utilisation pour la modélisation des prix des actifs financiers. Présenter la méthodologie de l'évaluation d'actifs en Absence d'opportunités d'Arbitrage dans des modèles en temps continu et présenter le modèle de Black et Scholes.

Méthodes numériques : problèmes dépendants du temps

ECTS : 6

Description du contenu de l'enseignement :

- Introduction
- Équations Différentielles Ordinaires : Euler Implicite, Runge Kutta, consistance, stabilité, A-stabilité
- Calcul de dérivée et contrôle: graphe computationnel, différentiation automatique
- Équations Différentielles Stochastiques : Euler Maruyama, Milstein

Enseignant responsable : GABRIEL TURINICI

Compétence à acquérir :

Présentation de méthodes de résolution numérique des problèmes d'évolution et d'éléments d'analyse numérique. Mise en œuvre : utilisation de MatLab et de GNU Octave (travaux pratiques et projet).

Optimisation

ECTS : 6

Description du contenu de l'enseignement :

Optimisation dans R^n (cas général et cas convexe).

Optimisation sous contrainte d'égalité, d'inégalité.

KKT, cas convexe, lemme de Farkas, dualité.

Techniques de programmation dynamique : programmation dynamique en temps discret (problèmes en horizon fini ; problèmes en horizon infini avec coût escompté),

Introduction à la théorie du contrôle optimal (principe de Pontriaguine, équation de Hamilton-Jacobi-Bellman).

Enseignant responsable : PIERRE CARDALIAGUET

Compétence à acquérir :

L'objectif de ce cours est, d'une part, de reprendre l'optimisation dans R^n et, d'autre part, d'étudier les techniques de programmation dynamique déterministe qui sont fondamentales dans les applications.

Private equity, Impact investing and Entrepreneurship

ECTS : 3

Processus de Poisson (en anglais)

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

- Définitions et propriétés importantes des processus de Poisson (loi jointe des temps sauts, comportements asymptotiques).

- Définitions et propriétés de processus de Markov à espace d'états dénombrable.

Enseignant responsable : STEFANO OLLA

Compétence à acquérir :

Introduction des processus à temps continus fondamentaux en probabilités, tels que les processus de Poisson et les chaînes de Markov à espace d'états dénombrable.

Processus discrets

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Espérance conditionnelle.

Martingales. Stratégies. Convergence des martingales. Arrêt optionnel.

Chaînes de Markov.

Enseignant responsable : FRANCOIS SIMENHAUS

Compétence à acquérir :

Introduction à la modélisation aléatoire dynamique.

Projet finance

ECTS : 3

Pré-rentree

ECTS : 0

Python pour l'analyse de données financières en temps réel

ECTS : 6

Rapports de stage BFA2 et BFA3

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Les rapports de stage de première année de Master (BFA2) sont l'occasion pour les étudiants de prendre du recul sur leur expérience et d'être capable d'en tirer un bilan constructif pour définir leur projet professionnel. Les rapports de dernière année de Master (BFA3) permettent aux étudiants de développer une problématique et de prendre conscience qu'ils ont déjà acquis une expertise sur leur domaine.

Compétence à acquérir :

Le rapport de stage de fin d'études montre les qualités de réflexion et les aptitudes d'analyse de l'étudiant(e) à partir d'une expérience professionnelle. Il témoigne de la recherche d'une problématique à partir des missions effectuées lors du stage.

Les rapports proposés par les étudiants à cette occasion ne doivent donc pas être simplement descriptifs, factuels, sans réel apport personnel, ou réelle réflexion.

Le travail de rédaction du rapport de stage doit être le temps privilégié qui permet à l'étudiant(e) de mûrir une réflexion, de développer une problématique en lien avec l'orientation professionnelle retenue. Cette réflexion peut être valorisée lors des entretiens d'embauche et permet de faire le lien entre la démarche académique (l'analyse, la prise de recul, le raisonnement, la connaissance de la littérature théorique sur le sujet) et l'expérience professionnelle (les missions à mener, les tâches à réaliser, la mise en situation, la maîtrise des outils). Cette prise de recul est indispensable aux postes de management mais aussi à la créativité, et à l'innovation.

Mode de contrôle des connaissances :

A la fin de la première année de Master (BFA2), un stage de minimum 3 mois est obligatoire. Un stage de fin d'études (6 mois) est requis en fin de dernière année (BFA3). Les étudiants doivent rendre deux rapports séparés en fin de M2.

Seul le rapport de BFA3 est soutenu à l'oral devant un jury en septembre (session 1) ou novembre (session 2).

SAS / R / SQL - Data analysis - Data modeling

ECTS : 3

Saving and the financing of the real economy

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Analyse des mécanismes de l'accumulation patrimoniale des ménages et ses interactions avec l'économie

Etude en profondeur du marché de l'épargne hexagonal et du rôle de chaque produit existant pour le financement de l'économie

Compétence à acquérir :

Théorie de l'épargne

Mode de contrôle des connaissances :

exposés et examens écrit

Stochastic Finance

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

1. Introduction aux processus de diffusion et lien avec les équations aux dérivés partielles; 2. Modèle de Black et Scholes; 3. Modèles à volatilité locales et volatilité stochastique; 4. Introduction aux modèles de taux

Compétence à acquérir :

Structured products

ECTS : 3

The impact of Big data and Artificial Intelligence on Finance

ECTS : 3

Trading algorithmique

ECTS : 3
