



Programme des enseignements 3^e année

Filière Gestion des risques et ingénierie financière

ANNEE SCOLAIRE 2017 / 2018



École nationale
de la statistique
et de l'analyse
de l'information

**FILIÈRE GESTION DES RISQUES ET INGÉNIERIE
FINANCIÈRE**

ANNÉE SCOLAIRE 2017/2018

***RISK MANAGEMENT AND FINANCIAL ENGINEERING
SPECIALIZATION***

2017/2018 ACADEMIC YEAR

Table des matières

Présentation de la filière	5
Descriptifs des enseignements du tronc commun.....	10
Simulation d'entretien	11
Droit des entreprises.....	12
Droit du travail	14
Anglais	16
Sport.....	18
Descriptifs des enseignements de la filière.....	19
UE - Compléments en économétrie	21
Micro-économétrie avancée	21
Séries temporelles avancées	23
UE - Compléments en économétrie	25
Économétrie financière.....	25
Apprentissage statistique.....	27
UE - Gestion des Risques : Fondements	28
Gestion des risques bancaires.....	28
Techniques et méthodes de scoring	30
UE - Gestion des Risques : Approfondissements.....	32
Théorie des valeurs extrêmes	32
Statistique des risques extrêmes	34
Théorie des copules	35
Statistique des risques multiples.....	36
Gestion de la liquidité de actifs.....	37
UE - Gestion de la Performance	39
Stratégies quantitatives et statistiques des hedge funds.....	39
Investissement socialement responsable	41
UE - Culture Quant	42
Calcul stochastique	42
Calibration de processus stochastiques	43
Modèles de courbes de taux	44
Méthodes numériques.....	46
UE - Ingénierie Financière Avancée	48
Séminaire monnaie, crédit, banque, et finance	48
UE - Ingénierie Financière Avancée	50
Modèles avancés d'ingénierie financière.....	50
UE - Ingénierie Financière Avancée.....	51
Théorie d'Évaluation des Actifs et Introduction à la Gestion de Portefeuille	51
Marchés de taux.....	53
UE - Séminaires Professionnels	55
Séminaires professionnels.....	55

Présentation de la filière

Philosophie pédagogique

L'objectif est de former des ingénieurs spécialistes de la finance quantitative, capables d'innover et de proposer de nouvelles méthodes d'analyse.

Pour cela, une grande importance est accordée à la mise en situation des élèves sur des cas concrets. Ainsi, la part des ateliers traitant de problématiques réelles représente plus du tiers de la totalité des enseignements.

L'accent est mis aussi sur les enseignements à forte spécialisation et à caractère innovant qui permettront aux élèves d'aiguiser leur esprit critique et leur créativité, essentiels aujourd'hui dans une industrie financière de plus en plus concurrentielle.

Développement de compétences-métiers innovantes et d'avenir

La spécialisation de la filière permet de développer des compétences-métiers solides dans les domaines de la gestion des risques et de l'ingénierie financière.

La Gestion des Risques bancaires a acquis depuis une vingtaine d'années une dimension incontournable. Les banques ont besoin de s'appuyer sur des statisticiens, spécialistes de la gestion des risques et de méthodes statistiques avancées, capables de développer des modèles internes robustes. La récente crise financière confirme la nécessité de former des ingénieurs à la pointe de la réglementation et de ses techniques quantitatives.

L'Ingénierie Financière couvre une large palette de compétences et requiert des spécialistes connaissant parfaitement leur domaine d'application. La formation développe deux de ces domaines d'application : la gestion des actifs et la recherche quantitative des salles de marché.

La gestion des actifs connaît une forte croissance qui ne va pas tarir. Construire des outils quantitatifs efficaces pour bien gérer l'épargne financière est devenu indispensable. Les institutions financières ont alors besoin d'ingénieurs financiers compétents dans la gestion et la création de performance.

La recherche quantitative des salles de marché est composée de plusieurs métiers dont celui du "quant" statisticien. L'un de ses objectifs est de fixer le prix de produits dérivés complexes, dits "exotiques". La crise des "subprimes" a mis en évidence, entre autres, une mauvaise évaluation de produits dérivés de crédit. Les cellules de recherche quantitative ont donc besoin de statisticiens confirmés capables de donner un prix à des produits innovants.

Le développement de ces compétences-métiers nécessite un enseignement spécifique, exigeant et passionnant.

Six domaines d'enseignements

La formation représente un aboutissement à la pluridisciplinarité développée lors des deux premières années en statistique, probabilités, économie/finance, informatique et anglais. Ces savoirs maîtrisés à l'issue des deux premières années sont appliqués au domaine de la gestion des risques et de l'ingénierie financière.

Pour répondre aux exigences de la filière, en plus du tronc commun à tous les élèves de troisième année, l'enseignement est divisé en six grands domaines.

1. Compléments en Econométrie

Approfondissement en économétrie dépassant le cadre des applications financières et développant une culture générale poussée en techniques économétriques, indispensable à tout ingénieur financier (Méthode des Moments Généralisée, GARCH, cointégration).

2. Gestion des Risques : Fondements

Enseignement des fondements de la gestion des risques bancaires : réglementation du comité de Bâle, typologie des risques, techniques et méthodes de scoring appliquées à la gestion des risques.

3. Gestion des Risques : Approfondissements

Approfondissement des techniques de gestion des risques via la théorie des valeurs extrêmes, pour déterminer des mesures de risque extrême précises, et la théorie des copules, pour mesurer de manière robuste des modèles de dépendance des risques multiples.

4. Gestion de la Performance

Enseignement des techniques récentes d'allocation d'investissement, des techniques de stratégies d'investissement quantitatives pour gérer et créer de la performance, des techniques afférentes aux "hedge funds" et enfin de celles permettant un investissement socialement responsable.

5. Culture Quant

Construction d'un socle solide de connaissances sur les produits dérivés, appelé culture quant : calcul stochastique, modèles de courbes de taux, techniques de calibration et de simulation. L'objectif est de comprendre la "fabrication" des produits dérivés, dans le but de les calibrer, de mesurer leur risque, ou encore de les utiliser dans un processus d'investissement.

6. Ingénierie Financière Avancée

Enseignement des dernières techniques en statistique financière : méthodes semi-paramétriques pour le scoring ; estimation non paramétrique de la densité risque-neutre.

Transversalement à ces six domaines d'enseignement, les applications en informatique (C++, VBA, R, Matlab) sont omniprésentes.

Des séminaires professionnels présentent la richesse des métiers du monde de la gestion des risques et de l'ingénierie financière à travers des sujets d'actualité et des témoignages de professionnels.

La langue anglaise n'est pas négligée puisqu'un enseignement donne lieu à l'écriture d'un mémoire en anglais ainsi qu'à une soutenance dans cette langue ; un enseignement est également dispensé en anglais.

Partenariats entreprises

Pour appuyer son savoir-faire et son expertise, la filière a signé des partenariats avec deux des plus prestigieuses institutions financières françaises : la Société Générale et le Crédit Agricole S.A., ainsi qu'avec l'Autorité du Contrôle Prudentiel.

Ces partenariats, en plus de la reconnaissance de la formation, permettent de développer des échanges privilégiés via :

- des cours et des séminaires professionnels,
- des entretiens blancs avec les ressources humaines sur le campus de l'Ensaï,
- et des journées de recrutement privilégiées pour le stage de fin d'études.

De nombreux stages puis propositions d'emploi sont ainsi proposés aux étudiants.



Certification AMF

Depuis le 1er juillet 2010, la certification professionnelle AMF (Autorité des Marchés Financiers) des acteurs de marché implique une vérification obligatoire du niveau des connaissances réglementaires et techniques des nouveaux employés exerçant une fonction de conseil, de vente, de contrôle ou encore d'analyse sur les produits financiers.

Un partenariat avec Bärchen, habilité à délivrer la certification AMF, a été signé pour permettre aux étudiants de l'Ensaï de passer l'examen dans des conditions tarifaires et de travail très favorables : 1 examen, 1 session de rattrapage, 4 examens blancs et 1 accès complet à la base des questions pendant 6 mois.

En outre, l'Ensaï est le centre d'examen pour des salariés ainsi que d'autres étudiants de Rennes et de ses environs.



Option Formation Par la Recherche

Une formation par la recherche en Finance est ouverte aux étudiants de haut niveau de la filière Gestion des Risques et Ingénierie Financière désirant compléter leur cursus ingénieur par une formation universitaire en Finance de grande qualité à l'Institut de Gestion de Rennes.



Le diplôme proposé à l'IGR est le Master « Finance » de l'Université de Rennes 1, spécialité *Etudes et recherche en Finance*, dirigé par Franck Moraux.

Enseignements de 3^e année :
Filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière"

Enseignements	Volume horaire				Crédits
	Cours	Atelier	Projet	Total	Coefficients
Culture générale de l'ingénieur					
Communication		3		3	
Droit des entreprises	6			6	0,5
Droit du Travail	9			9	1
Anglais	30			30	2,5
Sport		30		30	
Total	45	33		78	4
Compléments en Économétrie					
Micro-économétrie avancée ¹	18			18	1
Séries temporelles avancées	6	18	6	30	1
Économétrie Financière	12				1
Apprentissage Statistique ¹	12	6		18	1
Total	48	24	6	66	4
Gestion des Risques : Fondements					
Gestion des risques bancaires	24			24	2
Techniques et méthodes de scoring	12	18	6	36	2
Gestion de la liquidité des actifs	12	6		18	1
Total	36	18	6	60	5
Gestion des Risques : Approfondissements					
Théorie des valeurs extrêmes ²	16,5			16,5	1
Statistique des risques extrêmes	6	12	3	21	1
Théorie des copules	9			9	1
Statistique des risques multiples	3	6	3	12	1
Total	34,5	18	6	58,5	4
Gestion de la Performance					
Stratégies quantitatives et hedge funds	15	15	6	36	3
Investissement socialement responsable	3	15		18	1
Total	18	30	6	54	4
Culture Quant					
Calcul stochastique	18	12		30	2
Calibration de processus stochastiques	3	9		12	1
Modèles de courbes de taux	6	18	6	30	1
Méthodes numériques	3	18	6	27	1
Total	30	57	12	99	5
Ingénierie Financière Avancée					
Séminaire Monnaie, crédit, banque, et	20			20	1
Modèles avancés d'ingénierie financière ²	15			15	1
Théorie d'Évaluation des Actifs	9	9		18	1
Marché de taux	7			7	1
Total	31			31	4
Séminaires Professionnels		36		36	
TOTAL	242,5	216	36	483	30

¹ Enseignement commun à la filière "Ingénierie statistique des territoires et de la santé"

² Enseignement commun à la filière "Génie Statistique"

Partie stage

UE Stages	Crédits
	30

Descriptifs des enseignements du tronc commun

UE - Tronc commun

Simulation d'entretien

Job interviews, CVs and Cover Letters

Atelier : 3h

Enseignant : Divers intervenants

Correspondant : Patrick GANDUBERT

Cours facultatif

Objectif pédagogique

L'objectif est de préparer les étudiants aux entretiens d'embauche : stage ou premier emploi

Contenu de la matière

Au delà des savoir-faire technique, le caractère humain de l'entretien d'embauche

Travail sur le CV

Envoi de candidature : rédaction du mail et de la lettre de motivation

Mise en situation : candidat – RH – Responsable technique - Observateur

Pré-requis

Préparer son CV

Contrôle des connaissances

Cours non évalué

Références bibliographiques

Seront données en cours

Langue d'enseignement

Français

UE - Tronc Commun

Droit des entreprises

Corporate Law

Cours : 6h

Enseignants : Divers intervenants

Correspondant : Ronan LE SAOUT

Objectif pédagogique

- Acquérir les connaissances de base en droit social concernant les relations du travail dans l'entreprise : sources du droit du travail, formation, exécution et rupture du contrat de travail, droits et devoirs du salarié ;
 - Acquérir quelques notions en droit commercial : typologie des entreprises, les sociétés commerciales, les entreprises en difficulté.
- Favoriser débats et échanges sur des problèmes concrets du domaine.

Contenu de la matière

Première partie : Notions essentielles de droit du travail

Chapitre 1 : Statut du travailleur français à l'étranger et du travailleur étranger en France

Section 1 : Le statut de salarié à l'étranger

Section 2 : Travailler en France lorsque l'on est étranger

Chapitre 2 : Les sources du droit du travail

Chapitre 3 : Formation, modification et contenu du contrat de travail

Section 1 : Le cas particulier des contrats à durée déterminée

Section 2 : La période d'essai

Section 3 : Les fonctions

Section 4 : Le lieu de travail

Section 5 : La rémunération

Section 6 : La durée du travail

Section 7 : La clause de non-concurrence

Section 8 : L'évolution du contrat

Chapitre 4 : Droits et devoirs au sein de l'entreprise

Section 1 : Liberté d'expression et vie privée

Section 2 : Protection contre les discriminations et le harcèlement

Section 3 : Protection de la femme enceinte, congés maternité et paternité

Section 4 : Congés payés

Section 5 : Droit à la formation

Section 6 : Maladie, accident de trajet, accident du travail

Section 7 : Les représentants du personnel

Chapitre 5 : La rupture du contrat de travail et ses suites

Section 1 : La démission et la rupture conventionnelle

Section 2 : Le licenciement pour motif personnel

Section 3 : Le licenciement pour motif économique

Section 4 : La prise en charge par Pôle Emploi

Deuxième partie : Notions essentielles de droit commercial

Chapitre 1 : Introduction au droit des entreprises :

1 – La définition de la société

2 – L’adaptation de droit des sociétés au cycle de vie de l’entreprise

3- Le droit de l’entreprise au travers du prisme du droit des sociétés

4 – Le droit des sociétés, technique d’organisation de l’entreprise (avantages –inconvénients)

5- Les grandes classifications des sociétés (données juridiques et économiques)

Chapitre 2 : Les différentes structures individuelles disponibles au créateur

Introduction : Le choix primaire : structure individuelle – structure sociétaire ?

Section 1 : Le choix de l’entreprise individuelle

§1. L’absence de personnalité morale – pas de séparation patrimoniale

§2. Le risque et la possible limitation du risque patrimonial

Section 2 : Le choix du statut de la micro-entreprise (ou autoentreprise)

§1. Le public concerné

§2. Le fonctionnement

§3. La fiscalité

Section 3 : La création d’une EIRL (entreprise individuelle à responsabilité limitée)

Section 4 : Le choix d’une société unipersonnelle

§1. L’EURL (distinction avec EIRL)

§2. La SASU (société par actions simplifiée unipersonnelle)

Chapitre 3 : La constitution des sociétés commerciales

Section 1 : Les conditions générales de validité du contrat de société (consentement-capacité-licéité de l’objet)

Section 2 : Les éléments spécifiques du contrat de société

§1. Le nombre et la qualité d’associés (statut du conjoint ?)

§2. L’affectio societatis

§3. Les apports (en numéraire – en nature – en industrie)

§4. Les droits et les devoirs des associés (droit à bénéfice- au boni – droit de vote)

§5. La vocation à profiter des bénéfices et à contribuer aux pertes (la prohibition des clauses léonines)

§6. Les autres groupements de personnes voisins de la société (GIE – GEIE – associations)

Section 3 : Le formalisme de la constitution des sociétés

Exposition du schéma directeur des opérations de constitution et des formalités obligatoires (rédaction de statuts et signature – domiciliation (bail ?) – renonciation du conjoint – reprise des actes passés avant immatriculation de la société - CFE – RCS -Bodacc

Pré-requis

Aucun.

Contrôle des connaissances

Examen écrit final. QCM et/ou questions de cours.

Références bibliographiques

M. Cozian, A. Viandier, Fl. Deboissy, Droit des sociétés, LexisNexis.

Langue d’enseignement

Français

UE - Tronc Commun

Droit du travail

Work Law

Cours : 9h

Enseignant : Charlotte Grundman, Avocat au Barreau de Paris.

Correspondant : Ronan LE SAOUT

Objectif pédagogique :

La matière étant extrêmement vaste et complexe, il est ici proposé aux étudiants une approche didactique et vivante du sujet, l'objectif de l'enseignement étant de permettre aux étudiants qui travailleront dans un futur proche en entreprise d'avoir compris certaines notions pratiques essentielles en droit du travail.

A cette fin, et hormis le cours d'amphi, il sera systématiquement proposé aux étudiants, après l'étude d'une notion, un exercice visant à mettre en pratique la notion abordée.

Afin de satisfaire le plus possible à cet objectif, il est ainsi proposé l'organisation suivante des cours :

Cours commun (3 heures) :

Chapitre 1 : Comprendre d'où l'on vient pour savoir où on va :

- Introduction historique au droit du travail
- Les sources du droit du travail
 - sources imposées,
 - sources négociées
- Ordre public absolu et ordre public social

Chapitre 2 : les instances de contrôle du droit du travail

- L'inspecteur du travail
- Les multiples juges du droit du travail
- Point sur la procédure prud'homale

Chapitre 3 : Formation et exécution du contrat de travail

- la qualification du contrat de travail : « faux artisans, faux auto-entrepreneurs et vrai salarié ».
- le contrat à durée indéterminée, norme juridique et sociale
- la période d'essai après la loi du 25 juin 2008 : définition, durée et rupture
- les principales clauses du contrat de travail :
 - la clause de mobilité
 - la clause de non-concurrence

Chapitre 4 : la rupture du contrat à durée indéterminée

- le licenciement pour motif personnel
- le licenciement pour motif économique
- la démission du salarié
- les autres modes de rupture

Les TD :

La première heure de cours sera consacrée à l'étude d'un chapitre. Cet exposé sera suivi d'une mise en situation pratique, où les étudiants devront par groupe répondre à un cas pratique. Un rapporteur sera désigné par groupe, et la notation se fera à cette occasion.

Chapitre 1 : La modification du contrat de travail

Modification du contrat de travail et changement des conditions de travail

- la durée du travail (focus sur le forfait-jour)
- le lieu de travail
- la rémunération

Chapitre 2 : Le recrutement

Chapitre 3 : les droits fondamentaux du salarié

- Le fait religieux en entreprise
- Vie personnelle et technologies de l'information et de la communication (TIC)
- La mise en place de moyens de contrôle via les TIC en entreprise
- Harcèlements
- Maladie et maternité du salarié

Langue d'enseignement

Français

UE - Tronc Commun

Anglais

English

Cours : 30h (dont 15h d'aide au projet)

Enseignant : Divers intervenants

Correspondant : Esther LALAU-KERALY

Objectif pédagogique

Les élèves qui n'ont pas passé ou qui n'ont pas réussi le TOEIC l'année dernière auront progressé dans les compétences requises – c'est à dire, la compréhension orale, la reconnaissance des erreurs, les pièges grammaticaux, et la compréhension écrite. Les autres auront acquis les compétences nécessaires pour affronter le monde professionnel. Ils auront vu les tournures qui aident à diriger et à participer à des réunions, à prendre des décisions, et à négocier. Ils se seront entraînés à faire des présentations. Ils auront rédigé un projet en anglais et préparé la soutenance de ce projet.

Contenu de la matière

Pour les élèves qui n'ont pas eu un score d'au moins 785 au TOEIC : pendant les 5 premières séances, la plupart des cours seront basés sur la préparation à cet examen. Les ressources informatiques de l'Ecole doivent aussi être mises à profit (pages Moodle, TOEIC Mastery), ainsi que les méthodes disponibles à la bibliothèque.

Pour les autres élèves, les cours seront organisés par groupe de niveau et conçus afin de les préparer à affronter le monde professionnel sur le plan international. Les thèmes suivants seront traités : « Leading meetings », « Interviews », « Presentations », « Taking decisions », et « Negotiating deals », et « Cultural and Political Current Events ».

Ensuite, les 5 dernières séances seront consacrées au travail de rédaction/correction des rapports faits en anglais dans chaque filière ainsi qu'à la préparation des soutenances orales. Chaque responsable de filière indiquera aux élèves, en début d'année, le projet concerné et les modalités de notation. Les élèves recevront des consignes détaillées avant de démarrer ces cinq séances, afin d'arriver à la première séance avec une première version ou extrait de leur rapport en anglais prêt pour correction et relecture.

Pré-requis

Aucun

Contrôle des connaissances

L'examen final prend la forme d'une simulation d'entretien d'embauche. Cet examen oral durera environ 25 minutes, sera noté, et permettra d'évaluer le niveau d'expression orale sur l'échelle CECRL*. Le CV et la lettre faite pour cet exercice seront évalués et feront partie de la note finale. Le niveau acquis apparaîtra sur le Supplément au diplôme. L'objectif de la CTI[†] pour tous les élèves ingénieurs est d'atteindre le niveau B2.

* le Cadre européen commun de référence pour les langues.

[†] la Commission des Titres d'Ingénieur.

Références bibliographiques

- Arbogast, B., *30 Days to the TOEIC Test*, Canada: Peterson's, 2002.
- Schramper-Azar, B., *Understanding and Using English Grammar*, New York: Longman, 1999.
- Buckwalter, Elvis, et.al, *Boostez votre score au TOEIC-spécial étudiants*, Paris: Eyrolles, 2009.
- Gear, Jolene, *Cambridge Grammar and Vocabulary for the TOEIC Test*, Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- Lecomte, Stéphane, et. al, *La Grammaire au TOEIC et au TOEFL : Mode d'emploi*, Paris: Ophrys, 2008.
- Loughheed, Lin, *Tests complets pour le nouveau TOEIC* (4^{ème} ed.), Paris: Pearson Education France, 2008.
- MBA Center, *New TOEIC Study Book*, Paris: MBA Center Publications, 2007.

Langue d'enseignement

Anglais

Pour tout complément d'information, chaque élève peut consulter le Programme des enseignements : Langues étrangères, distribué au début de l'année académique.

UE - Tronc Commun

Sport

Sport

Atelier : 30h

Enseignant : Divers intervenants

Correspondant : Julien LEPAGE

Cours facultatif

Objectif de la matière

L'objectif est d'amener les élèves à maintenir un esprit sportif, sortir du strict cadre académique et développer leurs capacités physiques.

Contenu de la matière

10 activités sportives sont proposées par l'école :

- Badminton
- Basket
- Cross-Training
- Fitness
- Football
- Hand-ball
- Tennis de table
- Tennis débutant
- Volley-ball
- Course à pied/préparation physique/coaching sportif (nouveau)

Outre les entraînements, les élèves inscrits peuvent être amenés à participer à des compétitions.

Prise en compte dans la scolarité

La participation à une activité sportive peut donner lieu à l'attribution d'un bonus ajouté sur la moyenne du semestre concerné. Le niveau de ce bonus est précisé dans une circulaire d'application en début d'année académique. Il varie selon l'assiduité aux séances, l'engagement et la participation aux compétitions tout au long de l'année.

Pour être définitive, la liste des élèves bénéficiant de ces bonus doit être validée par le directeur des études.

Un bonus peut être exceptionnellement attribué en dehors des activités sportives réalisées dans le cadre Ensaï. Pour y prétendre, les élèves concernés doivent remplir les 3 conditions suivantes :

- pratiquer régulièrement une activité sportive et participer aux compétitions liées ;
- posséder un niveau national (voir très bon niveau régional suivant le sport en question) ;
- déposer une demande argumentée auprès de la direction des études et du service sport en début d'année scolaire, afin de faire valider le programme d'entraînement, des compétitions et les modalités de diffusion des performances.

Pour certains ayant des contraintes sportives, des aménagements horaires pourront d'ailleurs être ainsi envisagés si besoin.

Descriptifs des enseignements de la filière

UE - Compléments en économétrie

Micro-économétrie avancée

Advanced Microeconometrics

Cours : 18h

Enseignant : Alain CARPENTIER (INRA)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves des filières "Gestion des Risques et Ingénierie Financière" et «Ingénierie statistique des territoires et de la santé ».

Objectif pédagogique

Ce cours se situe dans le prolongement des cours d'Économétrie 2A et de Micro-économétrie appliquée. Il a deux objectifs principaux : la présentation de la modélisation micro-économétrique et la présentation des principales méthodes d'inférence statistique utilisées par les micro-économètres.

La modélisation économétrique concerne la première étape de l'analyse économétrique, celle qui commence par l'analyse du problème étudié et débouche sur la construction d'un modèle économétrique. Cette phase d'analyse est essentielle, d'une part pour répondre correctement à la question posée et d'autre part pour ensuite choisir les méthodes d'inférence appropriées. Le cours vise à présenter les grands types de questions analysées par les micro-économètres et les principaux modèles qu'ils utilisent.

Les méthodes d'inférence statistique utilisées par les micro-économètres sont assez variées (Moindres Carrés, Techniques à variables instrumentales, Maximum de Vraisemblance, ...). L'objectif de ce cours est d'une part de présenter ces méthodes dans un cadre unifié, celui de la Méthode des Moments Généralisée, et d'autre part d'exposer les principales astuces utilisées par les micro-économètres.

Les outils présentés ici sont à la base des travaux quantitatifs en marketing, scoring, économie de la santé, analyse des politiques publiques (consommation, emploi, production, ...).

Contenu de la matière

1. Économétrie linéaire et Méthode des Moments Généralisée
 - 1.1. Rappels : modèles de régression et de variables instrumentales
 - 1.2. Introduction à la méthode des Moments Généralisée
 - 1.3. Systèmes d'équation linéaire
 - 1.4. Estimation par étapes
2. Spécification des modèles économétriques
 - 2.1. Le modèle linéaire
 - 2.2. Hétérogénéité et flexibilité
3. Économétrie des variables dépendantes limitées et Maximum de Vraisemblance
 - 3.1. Rappels : choix dichotomiques, troncatures et censures
 - 3.2. Endogénéité dans les modèles paramétrique et estimation par le Maximum de Vraisemblance
4. Modélisation structurelle des effets de traitement
 - 4.1. Les effets de traitement, effet d'auto-sélection et biais de sélection
 - 4.2. Modélisation structurelle
 - 4.3. Sélection ignorable dans le traitement et aperçu des approches par les méthodes de régression et d'appariement

Pré-requis

Économétrie 2A, Micro-économétrie appliquée, Micro-économie.

Contrôle des connaissances

Examen écrit.

Références bibliographiques

- NEWEY W. & MCFADDEN, D., 1994, *Large Sample Estimation and Hypothesis Testing*, Chap 36 in Handbook of Econometrics, Vol IV, Edited by R.F. Engle and D.L. McFadden.
- WOOLDRIDGE, J.M., 2010, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data (2nd ed)*, MIT.

Langue d'enseignement

Français.

UE – Compléments en économétrie

Séries temporelles avancées

Advanced Time Series

Cours : 6h • Atelier : 18h • Projet : 6h

Enseignant : Vincent LEFIEUX (RTE, UPMC)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

L'objectif principal du cours est la présentation des techniques d'analyse des séries temporelles multivariées couramment utilisées dans les applications. Deux cas sont distingués : séries stationnaires et séries non-stationnaires. Dans le cas stationnaire, il s'agit principalement de l'étude des modèles VAR (vectoriels auto-régressifs). Dans le cas non-stationnaire le cours se concentre sur l'inférence en présence de racines unités et à l'estimation de relations de cointégration. Le cours commence par un rappel de l'approche ARMA et des modèles (G)ARCH pour les séries univariées.

L'objectif de l'atelier est de mettre en œuvre les méthodes d'estimation et de test présentées dans la partie cours qui se déroule en parallèle. Les concepts théoriques seront illustrés par des données réelles traitées à l'aide du logiciel SAS.

Contenu de la matière

1. Processus stationnaires (rappels/extensions):
 - 1.1. Modélisation de l'espérance conditionnelle – les processus ARMA et extensions SARIMA.
 - 1.2. Modélisation de la variance conditionnelle – les processus (G)ARCH et leurs Extensions.
2. Processus non stationnaires univariés:
 - 2.1. Différentes formes de non stationnarité : tendance déterministe et racine unité.
 - 2.2. Tests de racine unité.
3. Processus stationnaires : les modèles VAR
 - 3.1. Stationnarité.
 - 3.2. Estimation et tests.
 - 3.3. Causalité et test de non causalité.
4. Processus non stationnaires: les processus à racine unité et cointégration.
 - 4.1. Cointégration – théorème de Granger et modèle à correction d'erreurs.
 - 4.2. Cointégration – modèle vectoriel à correction d'erreurs.

Pré-requis

Cours Séries temporelles 1 en deuxième année.

Contrôle des connaissances

Projet.

Références bibliographiques

- BANERJEE, A., DOLADO, J.J., GALBRAITH, J.W., & HENDRY, D.F., 1993, *Co-integration, Error Correction, and the Econometric Analysis of non-stationary data*, Oxford University Press, New-York.
- BROCKWELL, P.J., & DAVIS, R.A., 1998, *Time Series : Theory and Methods*, Springer Series in Statistics, Springer Verlag, Second Edition.

- BROCKWELL, P.J., & DAVIS, R.A., 2002, *Introduction to Time Series and Forecasting (2nd ed.)*, Springer-Verlag, New-York.
- BOURBONNAIS, R., 2011, *Econométrie*, 8^{ème} ed, Dunod.
- FRANCO, C., & ZAKOIAN, J., 2009, *Modèles GARCH*, Economica.
- GOURIEROUX, G., 1992, *Modèles ARCH et applications financières*, Economica.
- GOURIEROUX, G., & MONFORT, A., 1995, *Séries temporelles et modèles dynamiques*, 2^{ème} ed., Economica.
- HAMILTON, J.D., 1994, *Time Series Analysis*, Princeton Univ. Press.
- MADDALA, G.S., & KIM, I.M., 1998, *Unit Roots, Cointegration and Structural Change*, Cambridge University Press.
- MIGNON, V., LARDIC, S., 2002, *Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières*, Economica.
- PFAFF, B., 2008, *Analysis of Integrated and Cointegrated Time Series with R*, 2nd ed., Springer.
- TSAY, R.S., 2010, *Analysis of Financial Time Series*, 3rd edition, Wiley.

Langue d'enseignement

Français.

UE - Compléments en économétrie

Économétrie financière

Financial econometrics

Cours : 12h

Enseignant : Purevdorj Tuvaandorj (ENSAI)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves des filières "Gestion des Risques et Ingénierie Financière"

Objectif pédagogique

This course will cover the fundamentals of financial econometrics. The objective of the course is to introduce students to the basic characteristics of financial data, and provide an account of the statistical models that intend to capture these empirical regularities. Estimation and evaluation of financial econometric models, and prediction of financial time series will be covered

Contenu de la matière

1. **Introduction to financial econometrics:** facts about returns, empirical properties of financial time series, heavy tailed distributions, asset return predictability

Tsay (2001)-Ch. 1

2. **Stochastic discount factor models:** CCAPM, linear factor models, Fama-French factor model, GMM estimation and inference

Cochrane (2009)-Ch.9-13

3. **Volatility models:** ARCH, GARCH, SV (stochastic volatility) models, forecasting volatility

Tsay (2001)-Ch. 3

4. **Multivariate models:** multivariate volatility models, factor models, dynamic conditional correlation model

Tsay (2001)-Ch. 10, 11

Pré-requis

Econométrie 2A

Contrôle des connaissances

Assignments 40%, Final 60%

Références bibliographiques

Campbell, J. Y., Lo, A. W. & MacKinlay, A. C. (1997), *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press, New Jersey.

Cochrane, J. H. (2009), *Asset Pricing: (Revised Edition)*, Princeton University Press.

Fan, J. & Yao, Q. (2017), *The Elements of Financial Econometrics*, Cambridge University Press.

Newey, W. K. & McFadden, D. (1994), Large sample estimation and hypothesis testing, in R. F. Engle & D. L. McFadden, eds, 'Handbook of Econometrics, Volume 4', North- Holland, Amsterdam, chapter 36, pp. 2111–2245.

Tsay, R. S. (2001), *Analysis of Financial Time Series: Financial Econometrics*, John Wiley & Sons, New York.

Langue d'enseignement

Anglais.

UE – Compléments en économétrie

Apprentissage statistique

Statistical learning

Cours : 12h • Atelier : 6h

Enseignant : Laurent ROUVIERE (Rennes 2)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie statistique des territoires et de la santé »

Objectif pédagogique

Ce cours présente quelques méthodes issues de l'apprentissage statistique dans le contexte de la régression et de la classification supervisée. Les approches classiques non-paramétriques (noyau, plus proches voisins, arbres) seront d'abord présentées. Des méthodes d'agrégation plus récentes telles que le boosting ou les forêts aléatoires, bien adaptées au problème de la grande dimension, seront par la suite abordées. La mise en application de ces méthodes sera faite sur le logiciel R.

Contenu de la matière

Régression et classification supervisée : cadre théorique

1. Approche non-paramétrique : noyau, plus proches voisins, arbres
2. Agrégation : Boosting et forêts aléatoires

Pré-requis : notions de statistique vues en première et deuxième année d'école : estimation non-paramétrique, bootstrap

Contrôle des connaissances : Examen sur machines

Bibliographie

L. Györfi, M. Kohler, A. Krzyżak, H. Walk (2002), *A Distribution-Free Theory of Nonparametric Regression*, Springer

- L. Devroye, L. Györfi, G. Lugosi (1996). *A Probabilistic Theory of Pattern Recognition*, Springer.
- Y. Freund, E. Schapiré (1996). *Experiments with a new boosting algorithm*

Contrôle des connaissances

À déterminer

Langue d'enseignement

Français

UE - Gestion des Risques : Fondements

Gestion des risques bancaires

Banking Risk Management

Cours : 24h

Enseignant : Ali ZERRAD (Nexialog Consulting)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

L'objectif de ce cours est d'apporter aux étudiants des connaissances fondamentales, tant théoriques que pratiques, sur la gestion des risques au sein des institutions bancaires. Il présentera les différents types de risques et l'environnement réglementaire, ainsi que les modèles et indicateurs déployés pour quantifier les principaux risques que sont les risques de marché, de crédit et opérationnel.

Contenu de la matière

Chapter 1: Introduction

1. Risk Management
2. Panorama of banking risks
3. Bank balance sheet and bank capital
4. Theory of risk
5. The regulatory framework: from Basel 1 to Basel IV

Chapter 2: Market Risk

1. Market Risk generalities
2. Market Risk sensitivities
3. Value-At-Risk and Expected Shortfall
 - 3.1. Historical approach
 - 3.2. Parametric approach
 - 3.3. Monte Carlo approach
 - 3.4. Non-linear Instruments
 - 3.5. Backtesting
4. Stress Testing
5. Regulatory Framework
 - 5.1. Basel IV (FRTB): Standardized Approach
 - 5.2. Basel IV (FRTB): Internal Model Approach

Chapter 3: Credit Risk

1. Key Concepts of Credit Risk
 - 1.1. Credit Risk Definition
 - 1.2. Credit Risk measures
2. The market of Credit Risk
 - 2.1. Loan market
 - 2.2. Bond market
 - 2.3. Securitization and Credit Derivatives
3. Regulatory framework
 - 3.1. Basel II: The Standardized approach
 - 3.2. Basel II: Internal ratings-based approach
4. Credit Risk Modelling
 - 4.1. Probability of default
 - 4.2. Loss Given Default
 - 4.3. Exposure at Default

Chapter 4: Counterparty Credit Risk and Credit Value Adjustment

1. Counterparty Credit Risk

- 1.1. Counterparty Credit Risk definition
- 1.2. Counterparty risk exposure definition and metrics
- 1.3. Counterparty risk mitigation
- 1.4. Regulatory Framework (Basel III)
2. Credit Value Adjustment
 - 2.1. Credit Value Adjustment definition
 - 2.2. Unilateral and Bilateral Credit Value Adjustment
 - 2.3. Credit Value Adjustment in practice
 - 2.4. Regulatory Framework (Basel III)

Chapter 5: Operational Risk

1. Operational Risk definition
2. Operational Risk classification
3. Regulatory framework
 - 3.1. Basel II: Basic Indicator approach
 - 3.2. Basel II: Standardized approach
 - 3.3. Basel II: Advanced measurement approaches
 - 3.4. Basel IV Standardised Measurement Approach
4. Loss Distribution approach
 - 4.1. Loss Distribution estimation
 - 4.2. Capital charge calculation
 - 4.3. Incorporating scenario analysis

Pré-requis

Ce cours nécessite une bonne assimilation du cours de Finance de marché et des bases du calcul stochastique ainsi que la maîtrise des outils statistiques usuels.

Contrôle des connaissances

Examen écrit

Références bibliographiques

- DENUIT M. et CHARPENTIER A., 2004, *Mathématiques de l'assurance non-vie – Tome 1 : Principes fondamentaux de théorie du risque*, Economica, 2004.
- DIETSCH M., PETEY J., 2008, *Mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières*, 2^{ème} édition, Revue Banque Édition.
- ENGELMANN B., 2006, *The Basel II risk parameters: estimation, validation and stress testing*.
- FRACHOT A., MOUDOULAUD O. et RONCALLI T., 2003, *Loss Distribution Approach in Practice*, in *The Basel Handbook: A Guide for Financial Practitioners*, Risk Books.
- GOURIÉROUX C. et TIOMO A., 2007, *Risque de crédit : une approche avancée*, Economica.
- Green, A. (2015). XVA: Credit, Funding and Capital Valuation Adjustments. John Wiley & Sons
- JORION P., 2007, *Value-at-Risk: the new benchmark for controlling market risks (3rd ed.)*.
- McNEIL A.J., FREY R. et EMBRECHTS P., 2005, *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*, Princeton Series in Finance.
- RONCALLI T., 2009, *La Gestion des Risques Financiers*, 2^{ème} édition, Economica.
- Ruiz, I. (2015). XVA Desks-a New Era for Risk Management: Understanding, Building and Managing
- Counterparty, Funding and Capital Risk. Springer

Langue d'enseignement

Anglais.

UE - Gestion des Risques : Fondements

Techniques et méthodes de scoring

Scoring Techniques and Methods

Cours : 12h • Atelier : 18h • Projet : 6h

Enseignants : Cyril REGNIER (LCL), Sitana VORASARN (LCL)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

L'objectif de ce cours est de présenter aux élèves de troisième année l'ensemble des outils de scoring et leur application dans différents secteurs d'activité. Le cours s'axera également sur l'approche métier et la gestion de projet en appliquant les diverses méthodologies abordées sur un exemple concret de mise en situation.

Contenu de la matière

1. Principes du scoring
2. Les modèles classiques (Analyse discriminante, régression logistique)
3. Autres types de modèles (Régression polytomique, durée de vie...)
4. Performance d'un score, choix de seuil et suivi
5. Choix des données et biais de sélection
6. Traitement et sélection des variables

Pré-requis

Régression sur variable catégorielle, statistique inférentielle, statistique non paramétrique, durée de vie.

Contrôle des connaissances

Projet.

Références bibliographiques

- ARDILLY, P., 2006, *Les techniques de sondage*, Technip.
- CELEUX, G., 1990, *Analyse discriminante sur variables continues*, INRIA, Collection didactique.
- DAUXOIS, J.Y., 1999, *Statistique de durée de vie*, Polycopié ENSAI.
- DAVIDSON, R. & MACKINNON, J.G., 1993, *Estimation and Inference in Econometrics*, Oxford University Press.
- DROESBEKE, J.J., FICHET, B. & TASSI, P., 1989; *Analyse statistique des durées de vie — Modélisation des données censurées*, Economica.
- FAUSSET, L., 1994, *Fundamentals of Neural Networks — Architectures, Algorithms and applications*, Prentice Hall.
- GOURIEROUX, C., 1989, *Econométrie des variables qualitatives (2^e éd.)*, Economica.
- LECOUTRE, J.P. & TASSI, P., 1987, *Statistique non-paramétrique et robustesse*, Economica.
- LOLLIVIER, S., 1990, *Modèles univariés et modèles de durée sur données individuelles*, ENSAE.
- MAROT, E. & GEORGES, P., 2006, *Techniques de scoring et applications bancaires*, Polycopié ENSAI.
- MOREAU, A., 1999, *Econométrie des modèles de durée*, ENSAE.
- PASQUIER, N., 2000, *Data Mining : Algorithmes d'Extraction et de Réduction des Règles d'Association dans les Bases de Données*, Laboratoire d'Informatique et de Modélisation des Organisations et des Systèmes, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand.

- PIQUEPE, O., 2006, *Technique d'analyse de données*. Central Paris ?
- SAPORTA, G., 2011, *Probabilités, analyse des données et statistique (3 éd.)*, Technip.

Langue d'enseignement

Français.

UE - Gestion des Risques : Approfondissements

Théorie des valeurs extrêmes

Extreme Value Theory

Cours : 16h30

Enseignant : Marian HRISTACHE (Ensaï)

Correspondant : Salima EL KOLEI

Enseignement destiné aux élèves des filières "Génie Statistique" et "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

A l'issue de cet enseignement, les élèves devront connaître les trois types de lois de valeurs extrêmes, comprendre comment on les obtient comme lois limites du maximum (minimum) d'un échantillon, savoir caractériser leur domaines d'attraction et estimer leurs paramètres.

Contenu de la matière

1. Comportement asymptotique des sommes des variables i.i.d.
 - 1.1. Lois de grands nombres
 - 1.2. Lois stables
 - 1.3. Fonctions à variation lente à l'infini
 - 1.4. Domaine d'attraction d'une loi stable
2. Comportement asymptotique des observations extrêmes
 - 2.1. Limite en probabilité
 - 2.2. Convergence en loi
 - 2.3. Domaines d'attraction pour les lois max-stables
 - 2.4. Conditions de Von Mises
 - 2.5. Comportement asymptotique des k-statistiques extrêmes
3. Estimation dans les modèles de valeurs extrêmes
 - 3.1. Modèles de valeurs extrêmes et lois de Pareto généralisées
 - 3.2. Méthode du maximum de vraisemblance
 - 3.3. Méthode des moments pondérés
4. Estimation de l'indice de queue
 - 4.1. Estimateur de Pickands
 - 4.2. Estimateur de Hill
 - 4.3. Estimateur de Dekker-Einmahl-De Haan

Pré-requis

Probabilités et Statistique de première année.

Contrôle des connaissances

Examen écrit.

Références bibliographiques

- J. BEIRLANT, Y. GOEGBEUR, J. SEGERS, J. TEUGELS, *Statistics of Extremes*, Wiley, 2004
- J. BEIRLANT, J. TEUGELS, P. VYNCKIER, *Practical Analysis of Extreme Values*, Leuven University Press, 1996
- E. CASTILLO, *Extreme Value Theory in Engineering*, Academic press, 1988
- P. EMBRECHTS, C. KLUPPELBERG, T. MIKOSCH, *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance*, Springer, 1997
- J. GALAMBOS, *The Asymptotic Theory of Extreme Order Statistics*, (2nd ed.), Robert E. Krieger Publishing Company, 1987

- J. GALAMBOS, *Advanced Probability Theory* (2nd ed.), Dekker, New York, 1995
- S. KOTZ, S. NADARAJAH, *Extreme Value Distributions. Theory and Applications*, Imperial College Press, 2000
- R-D. REISS, M. THOMAS, *Statistical Analysis of Extreme Values* (3rd ed.), Birkhäuser, 2007
- S.I. RESNICK, *Extreme Values, Regular Variation and Point Processes*, Springer, 1987

Langue d'enseignement

Français.

UE - Gestion des Risques : Approfondissements

Statistique des risques extrêmes

Statistics of extreme risks

Cours : 6h00 • Atelier : 12h00 • Projet : 3h00

Enseignant : Nicolas JEANNELLE (Crédit Agricole S.A.)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

L'objectif de ce cours est d'étudier les méthodes statistiques inhérentes à la mesure des risques extrêmes et d'appliquer différents modèles paramétriques à l'estimation de Value-at-Risk. Dans ce cadre, la théorie des valeurs extrêmes, ainsi que des modèles à volatilité conditionnelle (GARCH) seront mis en œuvre pour déterminer des Value-at-Risk précises.

Contenu de la matière

1. Value-at-Risk : fondements et premières formalisations
 - 1.1. Fondements de la VaR
 - 1.2. Méthodes non-paramétriques
 - 1.3. Modélisations paramétriques
2. Value-at-Risk et modélisation des extrêmes
 - 2.1. Modélisation des maxima par blocs
 - 2.2. Modélisation de la distribution des excès
 - 2.3. Value-at-Risk statique
 - 2.4. Value-at-Risk dynamique

Pré-requis

Théorie des valeurs extrêmes, inférence statistique, modèle GARCH.

Contrôle des connaissances

Projet.

Références bibliographiques

- CLAUSS, P., 2011, *Gestion de Portefeuille*, Dunod.
- EMBRECHTS, P., KLUPPELBERG, C. & MIKOSCH, T., 1997, *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance*, Springer, Berlin.
- FREY, R & MCNEIL, J., 2000, *Estimation of Tail-Related Risk Measures for Heteroscedastic Financial Time Series: an Extreme Value Approach*, *Journal of Empirical Finance*, 7, 271-300.

Langue d'enseignement

Français.

UE - Gestion des Risques : Approfondissements

Théorie des copules

Copula theory

Cours : 9h00

Enseignant : Ali ZERRAD (Nexialog Consulting)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

L'objectif de ce cours est tout d'abord de définir le concept de copule, outil mathématique permettant d'isoler la structure de dépendance entre plusieurs variables aléatoires. Cet enseignement abordera en particulier l'application des copules pour « corrélérer » les différents facteurs afférents à un risque donné.

Contenu de la matière

1. Définition et propriétés des copules
 - 1.1. Définition
 - 1.2. Propriétés
 - 1.3. Mesures de dépendance
 - 1.4. Dépendance de queue
2. Copules paramétriques
 - 2.1. Copule gaussienne
 - 2.2. Copule Student
 - 2.3. Copules archimédiennes
 - 2.4. Copules de valeurs extrêmes
3. Mise en œuvre des copules
 - 3.1. Méthodes de simulation
 - 3.2. Méthodes d'inférence statistique
 - 3.3. Critères d'ajustement

Pré-requis

Probabilités, inférence statistique, méthodes de simulation.

Contrôle des connaissances

Examen écrit.

Références bibliographiques

- GENEST, C., RÉMILLARD, B., & BEAUDOIN, D., 2007, *Goodness-of-fit tests for copulas : A review and a power study*, Insurance Mathematics and Economics, 199-213.
- NELSEN, R.B., 2006, *An Introduction to Copulas (2nd ed.)*, Springer.
- RONCALLI, T., 2009, *La Gestion des Risques Financiers (2^e éd.)*, Economica.

Langue d'enseignement

Français.

UE - Gestion des Risques : Approfondissements

Statistique des risques multiples

Statistics of multiple risks

Cours : 3h00 • Atelier : 6h00 • Projet : 3h00

Enseignant : Ali ZERRAD (Nexialog Consulting)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

À travers l'étude de modèles de risque de crédit (modèle de Merton, modèle à intensité), l'objectif de ce cours est d'appliquer la théorie des copules à la modélisation de la dépendance entre actifs financiers afin de quantifier précisément le niveau de risque.

Contenu de la matière

1. Aspects multidimensionnels du risque
 - 1.1. Agrégation des risques de marché
 - 1.2. Charge en capital pour le risque opérationnel
2. Modélisation de la probabilité de défaut
 - 2.1. Approche par les ratings
 - 2.2. Modèle de Merton
 - 2.3. Modèle à intensité constante
3. Mesure du risque crédit
 - 3.1. Modélisation du taux de recouvrement
 - 3.2. Modélisation de la dépendance des défauts
 - 3.3. Estimation d'une CreditVaR

Pré-requis

Théorie des copules, calcul stochastique, chaînes de Markov.

Contrôle des connaissances

Projet.

Références bibliographiques

- DE SERVIGNY, A., METAYER, B. & ZELENKO, I., 2006, *Le risque de Crédit (3^e éd.)*, Dunod.
- MERTON, R.C., 1974, *On the Pricing of Corporate Debt : the Risk Structure of Interest Rates*, Journal of Finance, 29, 449-470.
- RONCALLI, T., 2009, *La Gestion des Risques Financiers (2^e éd.)*, Economica.

Langue d'enseignement

Français.

UE - Gestion des Risques : Fondements

Gestion de la liquidité de actifs

Asset Liquidity Management

Cours : 12h • Atelier : 6h

Enseignants : Vincent MARTIN (ACPR), Jean-Philippe MARY (ING)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

Ce cours constitue une introduction aux problématiques ALM bancaires, problématiques tenant une place essentielle dans la gestion financière courante d'un établissement bancaire. Ce module s'articule autour de deux grandes parties – qui seront précédées d'une introduction générale sur l'ALM -, la première consacrée aux risques de liquidité, la seconde au risque de taux d'intérêt général.

S'agissant du risque de liquidité, l'objectif est de définir ce pan de l'ALM au centre des préoccupations des banquiers et superviseurs depuis 2007 ; puis de présenter les différentes mesures existantes aujourd'hui, qu'elles émanent des autorités de supervision ou des banques via leurs modèles internes. En dernier lieu, un TD sera consacré à la construction d'un modèle de stress test de liquidité.

La deuxième partie explique pourquoi la banque est exposée au risque de variation de taux et comment ce risque est mesuré. Le cours présente ensuite les modèles utilisés pour évaluer le risque de taux, comment ces modèles sont mis en place et enfin comment ils sont validés. Le dernier chapitre est consacré à des exemples précis de modélisation pour 2 produits d'épargne communs : le compte courant et le plan épargne logement.

Chaque partie comporte des TD qui se feront en Excel/VBA. Ces TD permettront aux étudiants d'acquérir les notions de base pour mesurer et quantifier le risque de liquidité et le risque de taux.

Contenu de la matière

Introduction

Partie A : Risque de liquidité

I- Définition(s) du risque de liquidité

- Risque d'illiquidité (risque de transformation)
- Risque de prix sur la liquidité (coût de financement)
- Risque lié à la liquidité de marché (prix des actifs)

II- Sources et conséquences du risque de liquidité

- Analyse des différents canaux de transmission d'une crise de liquidité
- Analyse de cas concrets (Northern Rock, Dexia, ...)

III- Mesure du risque de liquidité

- Ratios
- Gap statique ou dynamique, notion de convention d'écoulement

IV- Réglementation

- Ratios réglementaires : ratio de liquidité français, LCR, NSFR

V- Stress Tests

- TD

Partie B : Risque de taux

I- Rappel sur l'ALM

II- Définition du risque de taux

III- La mesure du risque de taux

- Exemple avec un bilan simplifié

- Gap (ou impasse) de taux

IV- Couverture du risque de taux

V- Production nouvelle et écoulement du bilan

VI- Convention d'écoulement

VII- Stratification

VIII- Backtesting

IX- Exemples

- Compte courant

- Plan épargne logement

Références bibliographiques

- Introduction à la gestion Actif-Passif, P. Demey, A. Frachot, G. Riboulet, Economica
- Handbook of Asset and Liability Management, A. Adam, Wiley Finance
- Gestion Actif-Passif et tarification des services bancaires, M. Dubernet, Economica
- www.afgap.org/

UE - Gestion de la Performance

Stratégies quantitatives et statistiques des hedge funds

Quantitative Strategies and Statistics of Hedge Funds

Cours : 12h • Atelier : 12h • Projet : 6h

Enseignant : Zélia CAZALET (LYXOR Asset Management)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

L'objectif de ce cours est d'appliquer des techniques quantitatives (méthodes d'optimisation, Machine Learning, Filtre de Kalman) pour créer de la performance financière. Nous étudierons plusieurs cas de stratégies dynamiques qu'il faudra appliquer sur des données réelles.

Ce projet sera en outre accompagné de 10 heures d'aide au projet en anglais.

Contenu de la matière

1. Optimisation de portefeuille
 - 1.1. Allocation de Markowitz
 - 1.2. CAPM, Modèle de Fama-French
 - 1.3. Stratégies Smart Beta
 - 1.4. Allocation tactique de Black-Litterman
2. Outils économétriques comme moteur de performance
 - 2.1. Régression linéaire
 - 2.2. Filtre de Kalman
 - 2.3. Maximum de vraisemblance
 - 2.4. Méthodes de Machine Learning
3. Stratégies quantitatives
 - 3.1. Gestion structurée
 - 3.2. Stratégies optionnelles
 - 3.3. Stratégies de volatilité
 - 3.4. Stratégies d'arbitrage et de portage
 - 3.5. Stratégies de Momentum
 - 3.6. Stratégie Global Macro
4. Qu'est ce qu'un hedge fund?
 - 4.1. Histoire
 - 4.2. Stratégies
 - 4.3. Faits stylisés
5. Véhicules d'investissement
 - 5.1. Single hedge fund
 - 5.2. Fond de hedge funds
 - 5.3. Plateforme de managed account
 - 5.4. Indice investissable
 - 5.5. Replication de hedge funds
6. Allocation Stratégique

Pré-requis

Séries temporelles, Régression linéaire, Finance de marché, Allocation des actifs, Statistique bayésienne, R.

Contrôle des connaissances

Projet avec soutenance orale. Rapport et soutenance en anglais.

Références bibliographiques

- CAZALET Z., GRISON P. and RONCALLI T. (2013), The Smart Beta Indexing Puzzle, *Working Paper*, Lyxor Asset Management.
- CAZALET Z. and ZHENG B., ZHENG (2011), From Niche to Mainstream: A New Approach to Utilizing Hedge Funds in Strategic Asset Allocation, *Lyxor White Paper Series*, Lyxor Asset Management.
- CLAUSS, P., 2011, *Gestion de Portefeuille*, Dunod.
- HARVEY, A.C., 1989, *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*, Cambridge University Press.
- HASTIE T., TIBSHIRANI R. and FRIEDMAN J. (2009), *The Element of Statistical Learning*, New York: Springer, 2(1).
- HENRY, G.M., 2008, *Les Hedge Funds*, Eyrolles.
- FAMA E.F. and FRENCH K.R. (1992), The Cross-Section of Expected Stock Returns, *Journal of Financial Economics*, 33(1), pp. 3-56.
- LHABITANT, F.S., 2011, *Handbook of hedge funds*, Wiley.
- RONCALLI, T., 2010, *La Gestion d'Actifs Quantitative*, Economica.
- TEILETCHE, J., 2009, *Les Hedge Funds*, La Découverte.

Langue d'enseignement

Français.

UE - Gestion de la Performance

Investissement socialement responsable

Socially Responsible Investment

Cours : 3h • Atelier : 15h

Enseignant : Tegwen LEBERTHE (Amundi)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

L'objectif de ce cours est d'introduire aux étudiants la notion d'investissement socialement responsable, en abordant les thèmes de la recherche quantitative (pour l'analyse extra-financière et pour la gestion) et de la gestion. La question de l'intégration des composantes environnementale, sociale et de gouvernance dans un processus de gestion sera largement abordée, avec une ouverture sur la gestion immobilière.

Le cours s'axera également sur l'approche métier en appliquant les diverses méthodologies abordées sur des exemples concrets de mise en situation à l'aide d'une programmation en VBA.

Contenu de la matière

1. Qu'est-ce que l'ISR ?
2. L'analyse extra-financière
3. Types de processus ISR
4. Performance de l'ISR
5. Construction de portefeuille optimisé ISR
6. Ouverture sur les questions carbone ISR

Pré-requis

Régression, indicateurs rendement-risque (volatilité, tracking-error, ...), optimisation de Markowitz.

Contrôle des connaissances

Projet.

Références bibliographiques

- CLAUSS, P., 2011, *Gestion de Portefeuille*, Dunod.
- RONCALLI, T., 2009, *La Gestion des Risques Financiers (2^e éd.)*, Economica.

Langue d'enseignement

Français.

UE - Culture Quant

Calcul stochastique

Stochastic Calculus

Cours : 18h • Atelier : 12h

Enseignant : Alexandre POPIER (Université du Maine)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

Ce cours vise à fournir une présentation de la théorie des processus stochastiques et du calcul d'Itô, et à montrer comment ces notions et outils entrent dans des problématiques d'évaluation et de gestion des risques, auxquels les praticiens de la finance sont constamment confrontés. Le but est alors :

- d'expliquer les motivations pour l'emploi des processus stochastiques comme outils de modélisation des grandeurs économiques et financières,
- de motiver l'investissement mathématique spécifique nécessaire à la manipulation des processus stochastiques,
- de fournir les résultats mathématiques principaux des théories abordées,
- de présenter des exemples concrets d'emploi des processus stochastiques en évaluation et gestion des risques.

Contenu de la matière

1. Introduction : Rappel sur quelques notions de finance (marchés, arbitrage, options, etc.).
2. Processus à temps continu et mouvement brownien.
3. Intégration stochastique et formule d'Itô.
4. Modèle de Black-Scholes et évaluation d'options.
5. Intégrale stochastique par rapport à une martingale continue.
6. Equations différentielles stochastiques. Théorème de Girsanov.
7. Evaluation des produits dérivés.
8. Introduction des modèles avec processus à sauts

Pré-requis

Une bonne maîtrise des outils probabilistes étudiés à l'Ensaï, en particulier du cours de martingales de 2^{ème} année.

Contrôle des connaissances

Examen écrit.

Références bibliographiques

- CONT R. & TANKOV P., *Financial Modeling with Jumps Processes*, Chapman and Hall.
- EL KAROUI, N. & GOBET E., *Les outils stochastiques des marchés financiers*. Editions Ecole Polytechnique.
- KARATZAS, I. & SHREVE S.E. *Brownian motion and Stochastic Calculus*, Springer.
- KARATZAS, I. & SHREVE S.E. *Methods of Mathematical Finance*, Springer.
- LAMBERTON, D. & LAPEYRE, B. *Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance (3^e éd.)*, Ellipses.
- OKSENDAL, B. *Stochastic Differential Equations*, Springer.
- REVUZ D. & YOR M. *Continuous Martingales and Brownian Motion*, Springer.

Langue d'enseignement

Français (et une partie en anglais).

UE - Culture Quant

Calibration de processus stochastiques

Calibration of Stochastic Processes

Cours : 3h • Atelier : 9h

Enseignant : Salima EL KOLEI (Ensaï)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

Pour appliquer les modèles théoriques à la pratique, il est nécessaire de connaître les paramètres de ces modèles, d'en avoir une estimation. Les méthodes utilisées pour connaître ces paramètres dépendent de l'usage que l'on aura du modèle : pricing/hedging de dérivés ou calcul de ratios/prévisions. Les méthodes mathématiques diffèrent donc selon la probabilité sous laquelle on se place (risque neutre ou historique). L'objectif de ce cours est donc de présenter aux élèves les outils mathématiques (optimisation, régularisation, etc.) et la manière de les utiliser pour la calibration et l'estimation de processus.

Contenu de la matière

1. Introduction : Rappel sur quelques notions de finance (marchés, arbitrage, options, etc.).
2. Processus à temps continu, martingales, et mouvement brownien
3. Intégration stochastique (par rapport à une martingale continue) et formule d'Itô.
4. Equations différentielles stochastiques. Théorème de Girsanov.
5. Modèle de Black-Scholes, évaluation des produits dérivés.
6. Introduction des modèles avec processus à sauts.

Pré-requis

Processus stochastiques, régression, simulation de séries temporelles, Black-Scholes.

Contrôle des connaissances

Projet.

Références bibliographiques

- CONT, R. & TANKOV, P., 2004, *Finance Modelling with Jump Processes*, Chapman & Hall.
- HULL, J., 2012, *Options futures and other derivatives (8th ed.)*, Prentice Hall.
- NEFTCI, S.N., 2008, *Introduction to Calibration Methods in Finance*, Wiley Finance (épuisé).

Langue d'enseignement

Français.

UE - Ingénierie Financière Avancée

Modèles de courbes de taux

Yield Curves Models

Cours : 6h • Atelier : 18h • Projet : 6h

Enseignant : Faiçal HIHI (Natixis)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

L'objectif de ce cours est de présenter les méthodes d'évaluation et de couverture des produits vanilles et exotiques de taux d'intérêt.

La première partie du cours détaille la multitude de courbes de taux que l'on peut rencontrer sur le marché et aborde la question de leur comportement empirique.

La deuxième partie se propose de former les étudiants aux différentes méthodes de construction d'une courbe de taux à partir de la cotation des instruments standards (futures, swaps...). Nous verrons en détail les techniques dites de bootstrapping et de stripping d'une courbe des taux Zéro-Coupon.

La troisième partie est consacrée aux modèles stochastiques de la courbe de taux permettant la valorisation et la couverture des produits de taux. Nous reviendrons alors sur la description et la valorisation d'options vanilles (caps, floors, swaptions) avant d'aborder certains produits plus exotiques nécessitant l'utilisation d'un modèle plus avancé (modèles de taux court, HJM, etc.).

Enfin les deux dernières parties donnent un aperçu des univers du change et de l'inflation en introduisant les briques de base. Nous y aborderons notamment – de la même manière que nous l'avons fait dans le monde des taux - la problématique de la construction des courbes de taux de change forward et d'inflation anticipé.

Les applications se feront en VBA.

Contenu de la matière

1. Définition de la courbe de Taux
 - 1.1. Définition de la courbe de taux
 - 1.2. Définition des différents taux
 - 1.3. Comportement empirique d'une courbe de taux
2. Méthodologies de construction de la courbe des taux
 - 2.1. Les différents types de courbe de taux
 - 2.2. Le bootstrapping
 - 2.3. Le stripping
 - 2.4. Une méthode alternative de reconstitution
3. Modèles de courbe de taux
 - 3.1. Rappels de probabilité
 - 3.2. Le modèle de Black
 - 3.3. Les modèles de taux court
 - 3.4. Le modèle de HJM
 - 3.5. Le modèle de BGM
 - 3.6. Les modèles Markov-Functional
4. Introduction au marché des changes
 - 4.1. Principales caractéristiques
 - 4.2. Relations d'arbitrage

- 4.3. Les Instruments de base
- 4.4. Les options de change
- 4.5. Les dérivés de première et deuxième génération
- 5. Introduction au marché de l'Inflation
 - 5.1. Concepts de base
 - 5.2. Les obligations indexées sur inflation
 - 5.3. Introduction aux dérivés sur inflation
 - 5.4. Un rapide aperçu des modèles

Pré-requis

Probabilités, Processus stochastiques, Black & Sholes, Produits dérivés, Finance de marché.

Contrôle des connaissances

Projet.

Références bibliographiques

- ANDERSEN, L. & PITERBARG, V., *Interest Rate Modeling*, Atlantic Financial Press, 2010
- BIANCHETTI, M., 2008, *Two Curves, One Price: Pricing & Hedging Interest Rate Derivatives Using Different Yield Curves for Discounting and Forwarding*, Working Paper.
- BOENKOST, W. & SCHMIDT, W., 2005, *Cross currency swap valuation*, Working Paper, HfBBusiness School of Finance & Management.
- BRIGO, D. & MERCURIO, F., 2006, *Interest- Rate Models: Theory and Practice - With Smile, Inflation and Credit (2nd ed.)*, Springer Finance.
- BURDA, M. & WYPLOSZ, C., *Macroéconomie : Une perspective européenne*, 6ème édition, De Boeck, 2012
- EL KAROUI, N, *Couverture des risques dans les marchés financiers*, Cours Ecole Polytechnique
- FRACHOT, A, *Théorie et pratique des instruments financiers*, Cours Ecole Polytechnique
- HAGAN, P.S. & WEST, G., 2006, *Interpolation methods for curve construction*, Applied Mathematical Finance, 13(2):89-129.
- HAGAN, P.S. & WEST, G., 2008, *Methods for constructing a yield curve*, Wilmott Magazine, May, 70-81.
- HAKALA, J., WYSTUP, U, 2002, *Foreign Exchange Risk: Models, Instruments and Strategies*, Riskbooks.
- HULL, J., 2012, *Options, Futures, and Other Derivatives* (8th Edition), Prentice Hall.
- HUNT, P.J. & KENNEDY, J.E., *Financial Derivatives in Theory and Practice (rev. ed.)*, Wiley, 2004
- KERKHOF, J., *Inflation Derivatives Explained : Markets, Products and Pricing*, Lehman Brothers, 2005
- MARTELLINI, L., PRIAULET, P. & PRIAULET, S., 2003, *Fixed-Income Securities: Valuation, Risk Management and Portfolio Strategies*, Wiley.
- PATTERSON, B. & LYGNERUD, K., *Détermination des taux d'intérêt*, Parlement Européen, Direction Générale des Etudes, Série Affaires économiques, ECON-116 FR, 1999

Langue d'enseignement

Français.

UE - Culture Quant

Méthodes numériques

Numerical Methods

Cours : 3h • Atelier : 18h • Projet : 6h

Enseignant : Salima EL KOLEI (Ensaï)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

L'objectif de ce cours est de présenter aux étudiants de troisième année l'ensemble des méthodes numériques les plus utilisées en finance. Ils apprendront à générer des nombres aléatoires (ou presque) afin de les intégrer dans des méthodes Monte Carlo, devenues aujourd'hui la pierre angulaire des calculs de risque (Value at Risk, pricing d'options, pricing/rating de tranche de CDO, ...). Mais cette présentation ne serait pas complète sans un approfondissement des techniques de discrétisation (différences finies principalement) et une réflexion sur les méthodes d'intégration numérique.

Contenu de la matière

1. La loi uniforme
 - 1.1. Générateurs congruents linéaires
 - 1.2. Autres types de générateurs
 - 1.3. Tests d'uniformité
2. Les lois non uniformes
 - 2.1. Méthode des transformations
 - 2.2. Les distributions discrètes
 - 2.3. Méthodes des mélanges discrets
 - 2.4. Simulation par acceptation-rejet
3. Méthodes de Monte Carlo
 - 3.1. Principe général
 - 3.2. Réduction de variance
 - 3.3. Simulation d'une trajectoire Brownienne
4. Différences finies
 - 4.1. Principe général
 - 4.2. Conditions aux limites
 - 4.3. Équation de la chaleur
 - 4.4. En dimension 2
5. Applications à la finance
 - 5.1. Cadre général
 - 5.2. Discrétisation
 - 5.3. Équation fondamentale de la finance
 - 5.4. Applications
6. Lien EDP – Monte Carlo
 - 6.1. Cadre général
 - 6.2. Modèle de Black-Scholes
 - 6.3. Schéma d'Euler des EDS
 - 6.4. Schéma de Milstein
7. Intégration numérique
 - 7.1. Contexte
 - 7.2. Méthodes (trapèzes, Simpson, Newton-Cotes, Gauss)
8. Annexes
 - 8.1. Tests (Khi-deux, Kolmogorov-Smirnov, Cramer-Von Mises)

- 8.2. Algorithmes de résolution $F(z)=u$
- 8.3. Théorème de Girsanov
- 8.4. Polynômes (Legendre, Laguerre, Hermite)

Pré-requis

Les notions de mathématiques financières sont les bienvenues mais ne sont pas indispensables.

Contrôle des connaissances

Projet.

Références bibliographiques

- www.finance-factory.fr
- www.thierry-roncalli.com
- LAMBERTON, D. & LAPEYRE, B., 2012, *Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance (3^e éd.)*, Ellipses.

Langue d'enseignement

Français.

UE - Ingénierie Financière Avancée

Séminaire monnaie, crédit, banque, et finance

Money, credit, banking, and finance workshop

Cours : 20h

Enseignant : Samuel DANTHINE (ENSAI)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves des filières "Gestion des Risques et Ingénierie Financière" et «Ingénierie statistique des territoires et de la santé ».

Objectif pédagogique

Ce séminaire a pour objectif d'introduire les concepts de bases utilisés dans l'analyse du monde bancaire et de la finance.

Contenu de la matière

1. Survol du système financier
2. La monnaie
3. Les taux d'intérêt
 - a. Mesure
 - b. Comportement
 - c. Structure à risque et structure à terme
4. Marché boursier, théorie des anticipations rationnelles et hypothèse d'efficience des marchés
5. Les produits financiers :
 - a. Les actions
 - b. Les obligations
 - c. Les produits monétaires
 - d. Les produits dérivés
 - e. Les actifs alternatifs
6. Analyse économique de la structure financière
7. Banques et gestion des institutions financières
8. Analyse économique de la régulation financière
9. La banque aux US
10. La banque en Europe
11. La banque en France
12. Intro à la finance

Pré-requis

Aucun

Contrôle des connaissances

Participation

Références bibliographiques

Mishkin, F. The Economics of Money, Banking, and Financial Markets, 11th ed., Pearson.

Mishkin, F., Bordes, C., Lacoue-Labarthe, D., Leboisne, N., Poutineau, J-C. Monnai, banque et marchés financiers, 10ieme édition, Pearson.

Hull, J. Options, Futures, and other Derivatives, 9th edition, Pearson. (version Fr également)

Hull, J. Risk Management and Financial Institutions, 4th edition, Wiley. (version française également)

Danthine, J.P., Donaldson, J. Intermediate Financial Theory, 3rd edition, Academic Press.

Langue d'enseignement

Français et anglais

UE - Ingénierie Financière Avancée

Modèles avancés d'ingénierie financière

Advanced Financial Engineering Models

Cours : 15h

Enseignant : Valentin PATILEA (Ensaï)

Correspondant : Valentin PATILEA (Ensaï)

Enseignement destiné aux élèves des filières "Génie Statistique" et "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

Etre en mesure d'appliquer les techniques d'estimation non paramétrique (estimateurs à noyau, splines, polynômes locaux) à des problèmes courants en finance, comme par exemple l'évaluation des options et le scoring. Plus précisément, pour ces deux applications possibles, les objectifs sont, d'une part, être en mesure d'estimer une densité risque-neutre et les prix des options européennes à l'aide des estimateurs non paramétriques. D'autre part, être capable de créer un score à l'aide des modèles semi-paramétriques à indice(s). Les techniques d'estimation non paramétrique seront également utilisées pour la validation des modèles de régression usuels.

Contenu de la matière

1. Rappels d'estimation non paramétrique.
2. Bref rappels des notions de finance (arbitrage, densité risque-neutre,...)
3. Estimation de la densité risque-neutre et des prix des options.
4. Exemples d'applications.
5. Rappels sur les modèles à indice(s).
6. Construction d'un score semi-paramétrique.
7. Test d'adéquations non paramétriques pour les modèles de régression.
8. Exemples d'applications.

Pré-requis

Les connaissances en estimation non-paramétrique faciliteront la compréhension du cours.

Contrôle des connaissances

Examen écrit et/ou mini projet

Références bibliographiques

- W. HÄRDLE, M. MÜLLER, S. SPERLICH, A. WERWATZ, *Nonparametric and Semiparametric Models*, Springer, 2004..
- Y. AÏT-SAHALIA, J. DUARTE, Nonparametric option pricing under shape restrictions (Journal of Econometrics 2003, vol. 116, 9-47)..
- YATCHEW, A. & HÄRDLE, W., 2006, *Nonparametric state price density estimation using constrained least squares and the bootstrap*, Journal of Econometrics, vol. 133, 579-599.

Langue d'enseignement

Anglais.

Théorie d'Évaluation des Actifs et Introduction à la Gestion de Portefeuille

Asset Pricing Theory and Portfolio Management

Cours : 9h Atelier : 9H

Enseignant : Kévin GIRON (Edhec Risk Institute)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

L'objectif de ce cours consiste tout d'abord à définir la mesure de la performance et du risque d'un portefeuille d'actifs financiers. Nous étudierons ensuite les critères de choix rationnels de portefeuilles et en particulier l'arbitrage entre le risque et le rendement des actifs avec l'introduction de la théorie moderne de portefeuille (Markowitz). Il s'en suivra l'étude de la théorie d'évaluation des actifs en situation d'équilibre avec l'introduction du Modèle d'Equilibre des Actifs Financiers (MEDAF / CAPM). Après avoir vu les limites de ce modèle nous étudierons les facteurs de risque et introduirons les modèles multi-factoriels afin de mesurer au plus juste la performance et le risque de nos portefeuilles d'actifs.

Le lexique utilisé sera donné à la fois en français et en anglais. Un projet, commencé en atelier, sera à réaliser dans la continuité du cours. Les ateliers et le projet seront réalisés à l'aide d'excel et du logiciel R.

Contenu de la matière

1. Analyse de la performance et du risque
 - Rendement et Risque d'un actif
 - Rendement et Risque d'un portefeuille
 - Risque relatif
 - Estimation des paramètres
2. Théorie moderne du portefeuille
 - Le modèle de Markowitz (1952)
 - Construction de la frontière efficiente
 - Limites du modèle
3. Le modèle d'équilibre des actifs financiers
 - Présentation du modèle d'équilibre des actifs financiers (MEDAF/CAPM)
 - Hypothèses du MEDAF/CAPM
 - Les limites du MEDAF et ses évolutions
4. Les modèles multi-factoriels et leur application à la mesure de la performance et du risque du portefeuille
 - Modèles multi-factoriels à facteurs explicites
 - Modèles multi-factoriels à facteurs implicites
 - Choix des facteurs et estimation des paramètres des modèles
5. Introduction à la gestion passive et la gestion dite « rule-based »
 - Score factoriels
 - Schémas de pondération
 - Indice de style ou smart beta

Pré-Requis

Cours d'introduction aux marchés financiers. Connaissance des différentes classes d'actifs traditionnels. Maîtrise du cours de régression linéaire de 2^{ème} année. Bonne utilisation d'excel et du logiciel R. Analyse en Composante Principale.

Contrôle des connaissances

Projet.

Références Bibliographiques

- Amenc, N., F. Goltz, F. and A. Thabault (2014). A Multifaceted Approach to Index Investing: Implementing Multifactor Equity Portfolios with Smart-Factor Indexes. *Journal of Indexes*.
- Amenc, N. and V. Le Sourd (2003). *Portfolio Theory and Performance Analysis*, Wiley Finance.
- Ang, A. and J. Chen (2007). CAPM Over the Long Run. *Journal of Empirical Finance* 14(1), 1-40.
- Ang, A. (2014). *Asset Management: A Systematic Approach to Factor Investing*. Oxford University Press.
- Bandi, M., R. Garcia, A. Lioui, B. Perron (2010). A Long-Horizon Perspective on the Cross-Section of Expected Returns. Working Paper.
- Banz, R. W (1981). The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks. *Journal of Financial Economics* 9(1), 3-18.
- Carhart, M (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance, *Journal of Finance*, 52 (1), 57-82.
- Cochrane, J. H. (2008). The Dog that Did not Bark: A Defense of Return Predictability. *Review of Financial Studies*, 21(4), 1533-1575.
- Daniel, K., and Titman, S. (1997). Evidence on the Characteristics of Cross Sectional Variation in Stock Returns. *The Journal of Finance*, 52(1), 1-33.
- Fama, E. F. (1981). Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money. *The American Economic Review*, 71(4), 545-565.
- Fama, E., and K. French (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance* 47(2), 427-465.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of financial economics*, 33(1), 3-56.
- Fama, E. and K. French (2015). A Five-Factor Asset Pricing Model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1-22.
- Ferson, W and R. Korajczyk (1995). Do Arbitrage Pricing Models Explain the Predictability of Stock Returns? *Journal of Business* 68, 309-349.
- Giron, K., V. Milhau, L. Martellini (2016). Multi-Dimensional Risk and Performance Analysis for Equity Portfolios, Edhec-Risk Institute Working Paper
- Jagannathan, R., and Z. Wang (1996). The Conditional CAPM and the Cross-Section of Expected Returns, *Journal of Finance* 51(1), 3-53.
- Jegadeesh, N., and Titman, S. (1993). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *The Journal of finance*, 48(1), 65-91.
- Lakonishok, J., Chan, L. K., and Karceski, J. J. (1998). The Risk and Return from Factors. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*.
- Malkiel, B. G., and Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Roncalli, T. (2013). *Introduction to Risk Parity and Budgeting*. Chapman and Hall.
- Roncalli, T., and G. Weisang (2012). *Risk Parity Portfolios with Risk Factors*, Working Paper.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.

Langue d'enseignement

Français.

UE - Ingénierie Financière Avancée

Marchés de taux

Money and Bond Markets

Cours : 12h00

Enseignant : Jean-Marie DUMAS (Amundi)

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

Décrire les marchés de taux à travers les principaux concepts utilisés, les théories financières fondatrices et l'actuariat élémentaire nécessaire à la compréhension des produits.

Étoffer la culture financière des élèves à travers des exemples concrets fondés sur les mécanismes d'établissement des prix.

Offrir le recul nécessaire au traitement des données essentielles de ces marchés selon les différents segments qui le composent (obligations souveraines, proxy swap, crédit d'investissement ou spéculatif, produits dérivés...).

Contenu de la matière

1. Marché de taux : vocabulaire, règles et modalités de calcul
 - 1.1. Taux d'intérêt : proportionnel, actuariel, continu
 - 1.2. Conventions de calcul : base monétaire, actuarielle, obligataire
 - 1.3. Présentation de la courbe des taux : taux zéro coupon, taux forward
 - 1.4. A quoi servent les taux zéro coupon ?
2. Produits monétaires
 - 2.1. Organisation du marché monétaire : acteurs, instruments, contrats
 - 2.2. Rappel sur le rôle de la Banque Centrale, les instruments de la politique monétaire et sur le marché interbancaire
 - 2.3. Produits monétaires cash : bons du Trésor, TCN, commercial paper et le marché du Repo
 - 2.4. Présentation des dérivés de taux : Futures sur EONIA, EURIBOR, Forward Rate Agreement (FRA)
3. Produits obligataires cash et dérivés
 - 3.1. Caractéristiques d'une obligation : coupon, maturité/duration, taux nominal, taux actuariel, convexité
 - 3.2. Valorisation d'une obligation
 - 3.3. Mesure du risque d'une obligation
 - 3.4. Produits Dérivés
4. Organisation des marchés de taux
 - 4.1. Marché primaire : Origination, Syndication, Allocations et règlements des ordres primaires, Statut d'un titre émis au primaire.
 - 4.2. Marché secondaire : Un marché principalement OTC sur cash et dérivés, Marché listé des futures, Logique de compensation
 - 4.3. Cotations et prix exécutable : Sensibilisation à la multiplicité des prix, Fair Value et prix exécutable
5. Quelques concepts pratiques explicités
 - 5.1. Principes de la titrisation (Delta1 & tranching)
 - 5.2. Principes du Carry Trade (FOREX Market)
 - 5.3. Matrices de transition des Agences de Notation
 - 5.4. Regarder un titre obligataire sur Bloomberg
 - 5.5. CDS et base cash
 - 5.6. Indices de CDS

Pré-requis

Calcul actuariel, Notions de statistiques des durées de vie, Macro-économie.

Contrôle des connaissances

À déterminer.

Références bibliographiques

- F.J. FABOZZI, *Fixed Income Analysis (2nd ed.)*, FJF, 2007.
- B. JACQUILLAT, B. SOLNIK & C. PERIGNON, *Marchés financiers : Gestion de portefeuille et des risques*, DUNOD, 5^{ème} édition, 2009.
- D. O'KANE & S. TURNBULL, *Valuation of Credit Default Swaps*, LB Fixed Income Quantitative Credit Research, April 2003.
- J. TURC, *Retour aux bases: quel spread pour mesurer le crédit ?*, SG Credit Research, Stratégie quantitative, Mars 2004.
- J.P. CALAMARO & K. THAKKAR, *Trading the CDS-Bond Basis*, DB Global Markets Research Quantitative Credit Strategy, 25 August 2004.
- A. M. BERD, R. MASHALI & P. WANG, *Bond-implied CDS term structures and relative value measures for basis trading*, Lehman Brothers, Fixed Income Quantitative Credit Research, March 2004.
- M. JEANBLANC & M. RUTKOWSKI, *Modelling of Default Risk: Mathematical Tools*, March 30, 2000.

Langue d'enseignement

Français ou anglais.

UE - Séminaires Professionnels

Séminaires professionnels

Professional Seminars

Atelier : 36h

Enseignants : Divers intervenants

Correspondant : Samuel DANTHINE

Enseignement destiné aux élèves de la filière "Gestion des Risques et Ingénierie Financière".

Objectif pédagogique

Les séminaires professionnels permettent à des praticiens de proposer sur une demi-journée une réflexion sur un thème d'actualité en Finance. Ils permettront aussi aux étudiants de rencontrer les intervenants de manière privilégiée et de découvrir leurs métiers à travers des sujets actuels.

Une liste actualisée en temps réel se trouve à l'adresse web suivante :

<https://sites.google.com/site/seminairesprogdrif1718/>