

MASTER MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS

Le Master "Mathématiques et application" est une formation en deux ans dans le domaine des mathématiques appliquées à l'économie, à la finance et aux sciences des données. Les trois parcours du Master se composent au niveau M1 soit du M1-MAEF (Mathématiques Appliquées à l'Economie et la Finance) soit du M1-IMMAEF (International Master in Mathematics Applied to Economics and Finance). Il s'agit de deux M1 exigeants au niveau théorique. Le premier étant une formation essentiellement en français, le deuxième, plus ouvert à l'international, est une formation totalement en Anglais.

Au terme d'un processus d'orientation en M2 durant l'année de M1, les étudiants ayant validé leur M1 seront admis dans l'un des M2 suivants qui définissent les trois parcours du Master:

- * IRFA: Ingénierie du Risque: Finance et Assurance (<http://www.m2irfa.fr>)
- * MMMEF: Modélisation et Méthodes Mathématiques en Economie et en Finance (<http://www.mmmeff.fr/>)
- * MO: Modélisation Aléatoire (<https://masterfinance.math.univ-paris-diderot.fr>)

Le programme des cours du M1-MAEF et du M1-IMMAEF est repris dans la description des trois parcours.

Notons également l'existence du master Erasmus Mundus QEM débouchant sur un diplôme joint avec ce Master. Pour plus d'information: (<https://master-economics-qem.eu/>)

Infos pratiques

Campus : Centre Pierre-Mendès-France

Présentation

Le Master "Mathématiques et application" est une formation en deux ans dans le domaine des mathématiques appliquées à l'économie, à la finance et aux sciences des

données. Les trois parcours du Master se composent au niveau M1 soit du M1-MAEF (Mathématiques Appliquées à l'Economie et la Finance) soit du M1-IMMAEF (International Master in Mathematics Applied to Economics and Finance). Il s'agit de deux M1 exigeants au niveau théorique. Le premier étant une formation essentiellement en français, le deuxième, plus ouvert à l'international, est une formation totalement en Anglais.

Au terme d'un processus d'orientation en M2 durant l'année de M1, les étudiants ayant validé leur M1 seront admis dans

l'un des M2 suivants qui définissent les trois parcours du Master:

- * IRFA: Ingénierie du Risque: Finance et Assurance ([🔗 http://www.m2irfa.fr](http://www.m2irfa.fr))
- * MMMEF: Modélisation et Méthodes Mathématiques en Economie et en Finance ([🔗 http://www.mmmef.fr/](http://www.mmmef.fr/))
- * MO: Modélisation Aléatoire ([🔗 https://masterfinance.math.univ-paris-diderot.fr](https://masterfinance.math.univ-paris-diderot.fr))

Le programme des cours du M1-MAEF et du M1-IMMAEF est repris dans la description des trois parcours.

Notons également l'existence du master Erasmus Mundus QEM débouchant sur un diplôme joint avec ce Master. Pour plus d'information: ([🔗 https://master-economics-qem.eu/](https://master-economics-qem.eu/))

Programme

Master parcours Ingénierie du risque :
finance et assurance (formation initiale
et apprentissage)

Master 1 International Master in Mathematics Applied to Economics & Finance (IMMAEF)

Semestre 1

Choix de bonus

UE1 Mathematics	16 crédits	
Choix matière langue		
FLE		48h
Langues	2 crédits	
Optimization a : Optimization in finite dimensional spaces		42h
Optimization b : Dynamical optimization		42h
Probability and statistics		84h

UE2 Economics	14 crédits	
Macroeconomics 1		
Macroeconomics 1a		42h
Macroeconomics 1b		42h
Microeconomics 1	7 crédits	
Microeconomics 1a : individual decision making		42h
Microeconomics 1b : Equilibria & optimality		42h

Semestre 2

Choix de bonus

UE1 Common courses	17,5 crédits	
Econometrics	7 crédits	54h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Statistics B		42h
UE2 Optional Courses (9 crédits)	9 crédits	
Choix de matières langues		
FLE		48h
Langues	2 crédits	
Choix de 2 matières		
Applied Econometrics		42h

External course	3,5 crédits	
International finance		36h
Macroeconomics 2		
Macroeconomics 2a		27h
Macroeconomics 2b		27h
Microeconomics 3 (information economics)		42h
Object oriented programming		42h
Portfolio Choice and Asset Pricing		42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h
Statistics A: euclidean algebra		42h

UE3 : TER	3,5 crédits	
TER	3,5 crédits	2h

Master 1 Mathématiques appliquées à l'économie et à la finance (MAEF)

Semestre 1

Choix de bonus

UE1 Mathématiques	18 crédits	
Analyse	4 crédits	42h
Langues	2 crédits	
Optimization a : Optimization in finite dimensional spaces		42h
Probabilités 1	4 crédits	42h
Statistiques 1		36h

UE2 Optionnelle	12 crédits	
Choix bloc 8ECTS + 1 cours à 4 ECTS		
Choix 1 bloc 8ECTS		
Macroeconomics 1		
Macroeconomics 1a		42h
Macroeconomics 1b		42h
Choix 1 cours de 4 ECTS		
Corporate Finance (Finance d'entreprise)	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Econométrie 1	4 crédits	42h
Introductory Finance	4 crédits	42h
Macroeconomics 1a		42h
Microeconomics 1a : individual decision making		42h

Optimization b : Dynamical optimization		42h	Optimisation combinatoire	4 crédits	42h
Programmation linéaire		42h	Probabilistics methods in finance		42h
Choix de 3 cours à 4 ECTS			Probability 2		42h
Corporate Finance (Finance d'entreprise)	4 crédits	42h	Statistiques 2	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits		Econométrie 2	4 crédits	42h
Econométrie 1	4 crédits	42h	International finance		36h
Introductory Finance	4 crédits	42h	Introduction au calcul des variations	4 crédits	42h
Macroeconomics 1a		42h	Macroeconomics 2a		27h
Microeconomics 1a : individual decision making		42h	Microeconomics 3 (information economics)		42h
Optimization b : Dynamical optimization		42h	Portfolio Choice and Asset Pricing		42h
Programmation linéaire		42h	Statistics B		42h

Semestre 2

Choix de bonus

UE1 Mathématiques et Informatique

12 crédits

Choix de 3 matières

Analyse de données	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h
Statistiques 2	4 crédits	42h

UE2 Optionnelle

10 crédits

Choix 12 ECTS

Choix 1 bloc de 8 ECTS + 1 cours de 4 ECTS

Choix bloc de 8 ECTS

Macroeconomics 2		
Macroeconomics 2a		27h
Macroeconomics 2b		27h

Choix 1 cours de 4 ECTS

Cours extérieur	4 crédits	
Analyse de données	4 crédits	42h
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h

1 cours UE 1	4 crédits	42h
Analyse de données	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h
Statistiques 2	4 crédits	42h
Choix 3 cours de 4 ECTS		
Cours extérieur	4 crédits	
Analyse de données	4 crédits	42h
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h
Statistiques 2	4 crédits	42h
Econométrie 2	4 crédits	42h
International finance		36h
Introduction au calcul des variations	4 crédits	42h
Macroeconomics 2a		27h

Microeconomics 3 (information economics)		42h	Market risk measure		18h
Portfolio Choice and Asset Pricing		42h	Choix de 5 matières à 3 ECTS		
Statistics B		42h	Cours extérieur	3 crédits	18h
1 cours UE 1	4 crédits	42h	Decision under uncertainty and Portfolio Management		18h
Analyse de données	4 crédits	42h	Financial products and introduction to pricing		18h
Cours extérieur	4 crédits		Market risk measures		18h
Dynamique	4 crédits	42h	Mathematics of insurance	3 crédits	18h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h	Microeconomics of insurance		18h
Object oriented programming		42h	Portfolio management	3 crédits	18h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h	UE2 Informatique, langue et séminaire	15 crédits	
Probabilistics methods in finance		42h	Choix de 1 matière		
Probability 2		42h	Computer training VBA	3 crédits	18h
Statistiques 2	4 crédits	42h	Python for optimization and finance		18h
Langues	2 crédits		Computer training C++	3 crédits	18h
UE3 : TER	4 crédits		Data science software	3 crédits	18h
TER			English		20h
			Seminar professional cases	3 crédits	18h
			UE3 Spécialisation (4 parmi 16)	10 crédits	
			Choix de 4 matières		
			Actuarial science	2,5 crédits	18h
			Advanced Topics in Financial Modelling	2,5 crédits	18h
			Asset liability Management	2,5 crédits	18h
			Cours extérieur	2,5 crédits	
			Derivate pricing cases	2,5 crédits	18h
			Life insurance	2,5 crédits	18h
			Reinsurance	2,5 crédits	18h
			Topics in machine learning A		18h
			Yield curve models	2,5 crédits	18h

Master 2 Indifférencié Ingénierie du risque : finance et assurance (formation initiale et apprentissage)

Semestre 3

UE1 Cours fondamentaux (prendre 15 crédits 15 ECTS)

Choix de 4 matières : 1 cours à 6 ECTS + 3 cours à 3 ECTS

Choix 1 matière à 6 ECTS

Stochastic calculus in finance 6 crédits 36h

Choix 3 matières à 3 ECTS

Cours extérieur 3 crédits 18h

Decision under uncertainty and Portfolio Management 18h

Financial products and introduction to pricing 18h

Market risk measures 18h

Mathematics of insurance 3 crédits 18h

Microeconomics of insurance 18h

Portfolio management 3 crédits 18h

Decision under uncertainty 18h

Semestre 4

UE4 Stage - Mémoire 20 crédits

Choix stage ou mémoire

Mémoire - Dissertation 20 crédits

Stage - Internship 20 crédits

Master parcours Modélisation aléatoire

Master 1 International Master in Mathematics Applied to Economics & Finance (IMMAEF)

Semestre 1

Choix de bonus

UE1 Mathematics	16 crédits	
Choix matière langue		
FLE		48h
Langues	2 crédits	
Optimization a : Optimization in finite dimensional spaces		42h
Optimization b : Dynamical optimization		42h
Probability and statistics		84h
UE2 Economics	14 crédits	
Macroeconomics 1		
Macroeconomics 1a		42h
Macroeconomics 1b		42h
Microeconomics 1	7 crédits	
Microeconomics 1a : individual decision making		42h
Microeconomics 1b : Equilibria & optimality		42h

Semestre 2

Choix de bonus

UE1 Common courses	17,5 crédits	
Econometrics	7 crédits	54h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Statistics B		42h
UE2 Optional Courses (9 crédits)	9 crédits	
Choix de matières langues		
FLE		48h
Langues	2 crédits	
Choix de 2 matières		
Applied Econometrics		42h
External course	3,5 crédits	
International finance		36h
Macroeconomics 2		
Macroeconomics 2a		27h
Macroeconomics 2b		27h
Microeconomics 3 (information economics)		42h
Object oriented programming		42h
Portfolio Choice and Asset Pricing		42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h

Statistics A: euclidean algebra 42h

UE3 : TER

3,5 crédits

TER 3,5 crédits 2h

Master 1 Mathématiques appliquées à l'économie et à la finance (MAEF)

Semestre 1

Choix de bonus

UE1 Mathématiques	18 crédits	
Analyse	4 crédits	42h
Langues	2 crédits	
Optimization a : Optimization in finite dimensional spaces		42h
Probabilités 1	4 crédits	42h
Statistiques 1		36h
UE2 Optionnelle	12 crédits	
Choix bloc 8ECTS + 1 cours à 4 ECTS		
Choix 1 bloc 8ECTS		
Macroeconomics 1		
Macroeconomics 1a		42h
Macroeconomics 1b		42h
Choix 1 cours de 4 ECTS		
Corporate Finance (Finance d'entreprise)	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Econométrie 1	4 crédits	42h
Introductory Finance	4 crédits	42h
Macroeconomics 1a		42h
Microeconomics 1a : individual decision making		42h
Optimization b : Dynamical optimization		42h
Programmation linéaire		42h
Choix de 3 cours à 4 ECTS		
Corporate Finance (Finance d'entreprise)	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Econométrie 1	4 crédits	42h
Introductory Finance	4 crédits	42h
Macroeconomics 1a		42h
Microeconomics 1a : individual decision making		42h
Optimization b : Dynamical optimization		42h
Programmation linéaire		42h

Semestre 2

Choix de bonus

UE1 Mathématiques et

12 crédits

Informatique

Choix de 3 matières

Analyse de données	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h
Statistiques 2	4 crédits	42h

UE2 Optionnelle

10 crédits

Choix 12 ECTS

Choix 1 bloc de 8 ECTS + 1 cours
de 4 ECTS

Choix bloc de 8 ECTS

Macroeconomics 2

Macroeconomics 2a		27h
Macroeconomics 2b		27h

Choix 1 cours de 4 ECTS

Cours extérieur	4 crédits	
Analyse de données	4 crédits	42h
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h
Statistiques 2	4 crédits	42h
Econométrie 2	4 crédits	42h
International finance		36h
Introduction au calcul des variations	4 crédits	42h
Macroeconomics 2a		27h
Microeconomics 3 (information economics)		42h
Portfolio Choice and Asset Pricing		42h
Statistics B		42h

1 cours UE 1	4 crédits	42h
Analyse de données	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h
Statistiques 2	4 crédits	42h
Choix 3 cours de 4 ECTS		
Cours extérieur	4 crédits	
Analyse de données	4 crédits	42h
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h
Statistiques 2	4 crédits	42h
Econométrie 2	4 crédits	42h
International finance		36h
Introduction au calcul des variations	4 crédits	42h
Macroeconomics 2a		27h
Microeconomics 3 (information economics)		42h
Portfolio Choice and Asset Pricing		42h
Statistics B		42h
1 cours UE 1	4 crédits	42h
Analyse de données	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h

Probabilistics methods in finance		42h	Modèle graphique pour l'apprentissage	6 crédits	24h
Probability 2		42h	Choix 7 cours : 2 cours de 6 ECTS + 5 cours de 3 ECTS		
Statistiques 2	4 crédits	42h	2 cours de 6 ECTS		
Langues	2 crédits		Analyses des séries financières	6 crédits	32h
UE3 : TER	4 crédits		Chaines de Markov	6 crédits	40h
TER			Machine Learning in finance	6 crédits	30h

Master 2 Indifférencié Modélisation aléatoire

Semestre 3

Itinéraire Data Science

UE1 Cours fondamentaux (45 crédits)	45 crédits		Apprentissage par renforcement	3 crédits	24h
UE obligatoires (18 ECTS)			Cours externe 1	3 crédits	
Apprentissage statistique	6 crédits	24h	Cours externe 2	3 crédits	
Introduction au Machine Learning	6 crédits	40h	Formation au C++	3 crédits	48h
Modélisation de données	6 crédits	40h	Logiciel SAS	3 crédits	24h
UE optionnelles (27 ECTS)			Prédiction et investissement séquentiels	3 crédits	15h
Choix 6 cours : 3 cours de 6 ECTS + 3 cours de 3 ECTS			Projets Data Science : cas d'usage pour le CRM	3 crédits	32h
3 cours de 3 ECTS			Sciences des données et statistique de l'entreprise	3 crédits	32h
Apprentissage par renforcement	3 crédits	24h	Technique de filtrage et analyse stat finance	3 crédits	24h
Cours externe 1	3 crédits		Traitement de données massives	3 crédits	16h
Cours externe 2	3 crédits		Choix 8 cours : 1 cours de 6 ECTS + 7 cours de 3 ECTS		
Formation au C++	3 crédits	48h	1 cours de 6 ECTS		
Logiciel SAS	3 crédits	24h	Analyses des séries financières	6 crédits	32h
Prédiction et investissement séquentiels	3 crédits	15h	Chaines de Markov	6 crédits	40h
Projets Data Science : cas d'usage pour le CRM	3 crédits	32h	Machine Learning in finance	6 crédits	30h
Sciences des données et statistique de l'entreprise	3 crédits	32h	Modèle graphique pour l'apprentissage	6 crédits	24h
Technique de filtrage et analyse stat finance	3 crédits	24h	7 cours de 3 ECTS		
Traitement de données massives	3 crédits	16h	Apprentissage par renforcement	3 crédits	24h
3 cours de 6 ECTS			Cours externe 1	3 crédits	
Analyses des séries financières	6 crédits	32h	Cours externe 2	3 crédits	
Chaines de Markov	6 crédits	40h	Formation au C++	3 crédits	48h
Machine Learning in finance	6 crédits	30h	Logiciel SAS	3 crédits	24h

Prédiction et investissement séquentiels	3 crédits	15h	Copules et applications financières	3 crédits	18h
Projets Data Science : cas d'usage pour le CRM	3 crédits	32h	Cours externe 1	3 crédits	
Sciences des données et statistique de l'entreprise	3 crédits	32h	Cours externe 2	3 crédits	
Technique de filtrage et analyse stat finance	3 crédits	24h	Deep Learning	3 crédits	20h
Traitement de données massives	3 crédits	16h	EDP en finance et méthodes numériques	3 crédits	32h
Choix 9 cours de 3 ECTS			Formation au C++	3 crédits	48h
Apprentissage par renforcement	3 crédits	24h	Gestion quantitative d'actifs	3 crédits	24h
Cours externe 1	3 crédits		Instruments financiers	3 crédits	32h
Cours externe 2	3 crédits		Logiciel SAS	3 crédits	24h
Formation au C++	3 crédits	48h	Marchés de l'énergie	3 crédits	12h
Logiciel SAS	3 crédits	24h	Mesure de risque	3 crédits	24h
Prédiction et investissement séquentiels	3 crédits	15h	Méthode non linéaires en finance	3 crédits	16h
Projets Data Science : cas d'usage pour le CRM	3 crédits	32h	Méthodes asymptotiques en finance	3 crédits	16h
Sciences des données et statistique de l'entreprise	3 crédits	32h	New Technologies in Finance	3 crédits	18h
Technique de filtrage et analyse stat finance	3 crédits	24h	Optimisation pour l'apprentissage	3 crédits	20h
Traitement de données massives	3 crédits	16h	Prédiction et investissement séquentiels	3 crédits	15h
Itinéraire Finance & statistiques			Processus ponctuels et application en finance	3 crédits	16h
UE1 Cours fondamentaux (45 crédits)	45 crédits		Projets Data Science : cas d'usage pour le CRM	3 crédits	32h
UE obligatoires (18 ECTS)			Quant Analysis XVA	3 crédits	16h
Calcul stochastique et modèles de diffusion	6 crédits	40h	Analys		
Choix 1 UE			Réseaux de neurones	3 crédits	20h
Chaines de Markov	6 crédits	40h	Risque de crédit	3 crédits	16h
Introduction au Machine Learning	6 crédits	40h	Risque de modèle et validation	3 crédits	16h
Modélisation de données	6 crédits	40h	Sciences des données et statistique de l'entreprise	3 crédits	32h
Modélisation aléatoire en finance	6 crédits	42h	Technique de filtrage et analyse stat finance	3 crédits	24h
UE optionnelles (27 ECTS)			Trading algorithmique	3 crédits	15h
Choix 5 cours : 4 cours de 6 ECTS + 1 cours de 3 ECTS			Traitement de données massives	3 crédits	16h
1 cours de 3 ECTS			4 cours de 6 ECTS		
Apprentissage par renforcement	3 crédits	24h	Analyses des séries financières	6 crédits	32h
			Apprentissage statistique	6 crédits	24h

Calcul stochastique et modèle de diffusion	6 crédits	48h	Optimisation pour l'apprentissage	3 crédits	20h
Chaines de Markov	6 crédits	40h	Prédiction et investissement séquentiels	3 crédits	15h
Contrôle stochastique en finance	6 crédits	24h	Processus ponctuels et application en finance	3 crédits	16h
Introduction au Machine Learning	6 crédits	40h	Projets Data Science : cas d'usage pour le CRM	3 crédits	32h
Machine Learning in finance	6 crédits	30h	Quant Analysis XVA	3 crédits	16h
Méthodes de Monte Carlo en finance	6 crédits	36h	Analys		
Méthodes probalistiques numériques avancées en finance	6 crédits	24h	Réseaux de neurones	3 crédits	20h
Modèle graphique pour l'apprentissage	6 crédits	24h	Risque de crédit	3 crédits	16h
Modèles avancés de la courbe des taux	6 crédits	12h	Risque de modèle et validation	3 crédits	16h
Modélisation aléatoire en finance	6 crédits	66h	Sciences des données et statistique de l'entreprise	3 crédits	32h
Modélisation de données	6 crédits	40h	Technique de filtrage et analyse stat finance	3 crédits	24h
Statistique des diffusions	6 crédits	24h	Trading algorithmique	3 crédits	15h
			Traitement de données massives	3 crédits	16h
			3 cours de 6 ECTS		
Choix 6 cours : 3 cours de 6 ECTS + 3 cours de 3 ECTS			Analyses des séries financières	6 crédits	32h
3 cours de 3 ECTS			Apprentissage statistique	6 crédits	24h
Apprentissage par renforcement	3 crédits	24h	Calcul stochastique et modèle de diffusion	6 crédits	48h
Copules et applications financières	3 crédits	18h	Chaines de Markov	6 crédits	40h
Cours externe 1	3 crédits		Contrôle stochastique en finance	6 crédits	24h
Cours externe 2	3 crédits		Introduction au Machine Learning	6 crédits	40h
Deep Learning	3 crédits	20h	Machine Learning in finance	6 crédits	30h
EDP en finance et méthodes numériques	3 crédits	32h	Méthodes de Monte Carlo en finance	6 crédits	36h
Formation au C++	3 crédits	48h	Méthodes probalistiques numériques avancées en finance	6 crédits	24h
Gestion quantitative d'actifs	3 crédits	24h	Modèle graphique pour l'apprentissage	6 crédits	24h
Instruments financiers	3 crédits	32h	Modèles avancés de la courbe des taux	6 crédits	12h
Logiciel SAS	3 crédits	24h	Modélisation aléatoire en finance	6 crédits	66h
Marchés de l'énergie	3 crédits	12h			
Mesure de risque	3 crédits	24h			
Méthode non linéaires en finance	3 crédits	16h			
Méthodes asymptotiques en finance	3 crédits	16h			
New Technologies in Finance	3 crédits	18h			

Modélisation de données	6 crédits	40h	Marchés de l'énergie	3 crédits	12h
Statistique des diffusions	6 crédits	24h	Mesure de risque	3 crédits	24h
Choix 7 cours : 2 cours de 6 ECTS + 5 cours de 3 ECTS			Méthode non linéaires en finance	3 crédits	16h
2 cours de 6 ECTS			Méthodes asymptotiques en finance	3 crédits	16h
Analyses des séries financières	6 crédits	32h	New Technologies in Finance	3 crédits	18h
Apprentissage statistique	6 crédits	24h	Optimisation pour l'apprentissage	3 crédits	20h
Calcul stochastique et modèle de diffusion	6 crédits	48h	Prédiction et investissement séquentiels	3 crédits	15h
Chaines de Markov	6 crédits	40h	Processus ponctuels et application en finance	3 crédits	16h
Contrôle stochastique en finance	6 crédits	24h	Projets Data Science : cas d'usage pour le CRM	3 crédits	32h
Introduction au Machine Learning	6 crédits	40h	Quant Analysis XVA	3 crédits	16h
Machine Learning in finance	6 crédits	30h	Analys		
Méthodes de Monte Carlo en finance	6 crédits	36h	Réseaux de neurones	3 crédits	20h
Méthodes probabilistes numériques avancées en finance	6 crédits	24h	Risque de crédit	3 crédits	16h
Modèle graphique pour l'apprentissage	6 crédits	24h	Risque de modèle et validation	3 crédits	16h
Modèles avancés de la courbe des taux	6 crédits	12h	Sciences des données et statistique de l'entreprise	3 crédits	32h
Modélisation aléatoire en finance	6 crédits	66h	Technique de filtrage et analyse stat finance	3 crédits	24h
Modélisation de données	6 crédits	40h	Trading algorithmique	3 crédits	15h
Statistique des diffusions	6 crédits	24h	Traitement de données massives	3 crédits	16h
5 cours de 3 ECTS			Choix 8 cours : 1 cours de 6 ECTS + 7 cours de 3 ECTS		
Apprentissage par renforcement	3 crédits	24h	1 cours de 6 ECTS		
Copules et applications financières	3 crédits	18h	Analyses des séries financières	6 crédits	32h
Cours externe 1	3 crédits		Apprentissage statistique	6 crédits	24h
Cours externe 2	3 crédits		Calcul stochastique et modèle de diffusion	6 crédits	48h
Deep Learning	3 crédits	20h	Chaines de Markov	6 crédits	40h
EDP en finance et méthodes numériques	3 crédits	32h	Contrôle stochastique en finance	6 crédits	24h
Formation au C++	3 crédits	48h	Introduction au Machine Learning	6 crédits	40h
Gestion quantitative d'actifs	3 crédits	24h	Machine Learning in finance	6 crédits	30h
Instruments financiers	3 crédits	32h	Méthodes de Monte Carlo en finance	6 crédits	36h
Logiciel SAS	3 crédits	24h			

Méthodes probalistiques numériques avancées en finance	6 crédits	24h	Risque de crédit	3 crédits	16h
Modèle graphique pour l'apprentissage	6 crédits	24h	Risque de modèle et validation	3 crédits	16h
Modèles avancés de la courbe des taux	6 crédits	12h	Sciences des données et statistique de l'entreprise	3 crédits	32h
Modélisation aléatoire en finance	6 crédits	66h	Technique de filtrage et analyse stat finance	3 crédits	24h
Modélisation de données	6 crédits	40h	Trading algorithmique	3 crédits	15h
Statistique des diffusions	6 crédits	24h	Traitement de données massives	3 crédits	16h
7 cours de 3 ECTS			Choix 9 cours de 3 ECTS		
Apprentissage par renforcement	3 crédits	24h	Apprentissage par renforcement	3 crédits	24h
Copules et applications financières	3 crédits	18h	Copules et applications financières	3 crédits	18h
Cours externe 1	3 crédits		Cours externe 1	3 crédits	
Cours externe 2	3 crédits		Cours externe 2	3 crédits	
Deep Learning	3 crédits	20h	Deep Learning	3 crédits	20h
EDP en finance et méthodes numériques	3 crédits	32h	EDP en finance et méthodes numériques	3 crédits	32h
Formation au C++	3 crédits	48h	Formation au C++	3 crédits	48h
Gestion quantitative d'actifs	3 crédits	24h	Gestion quantitative d'actifs	3 crédits	24h
Instruments financiers	3 crédits	32h	Instruments financiers	3 crédits	32h
Logiciel SAS	3 crédits	24h	Logiciel SAS	3 crédits	24h
Marchés de l'énergie	3 crédits	12h	Marchés de l'énergie	3 crédits	12h
Mesure de risque	3 crédits	24h	Mesure de risque	3 crédits	24h
Méthode non linéaires en finance	3 crédits	16h	Méthode non linéaires en finance	3 crédits	16h
Méthodes asymptotiques en finance	3 crédits	16h	Méthodes asymptotiques en finance	3 crédits	16h
New Technologies in Finance	3 crédits	18h	New Technologies in Finance	3 crédits	18h
Optimisation pour l'apprentissage	3 crédits	20h	Optimisation pour l'apprentissage	3 crédits	20h
Prédiction et investissement séquentiels	3 crédits	15h	Prédiction et investissement séquentiels	3 crédits	15h
Processus ponctuels et application en finane	3 crédits	16h	Processus ponctuels et application en finane	3 crédits	16h
Projets Data Science : cas d'usage pour le CRM	3 crédits	32h	Projets Data Science : cas d'usage pour le CRM	3 crédits	32h
Quant Analysis XVA Analys	3 crédits	16h	Quant Analysis XVA Analys	3 crédits	16h
Réseaux de neurones	3 crédits	20h	Réseaux de neurones	3 crédits	20h
			Risque de crédit	3 crédits	16h
			Risque de modèle et validation	3 crédits	16h
			Sciences des données et statistique de l'entreprise	3 crédits	32h

Technique de filtrage et analyse stat finance	3 crédits	24h
Trading algorithmique	3 crédits	15h
Traitement de données massives	3 crédits	16h

Semestre 4

UE 2 Stage	15 crédits
Mémoire de master	13 crédits
Séminaire d'ouverture professionnelle	2 crédits

Master parcours Modélisation et Méthodes Mathématiques en Economie et Finance

Master 1 International Master in Mathematics Applied to Economics & Finance (IMMAEF)

Semestre 1

Choix de bonus

UE1 Mathematics	16 crédits
Choix matière langue	
FLE	48h
Langues	2 crédits
Optimization a : Optimization in finite dimensional spaces	42h
Optimization b : Dynamical optimization	42h
Probability and statistics	84h

UE2 Economics	14 crédits
Macroeconomics 1	
Macroeconomics 1a	42h
Macroeconomics 1b	42h
Microeconomics 1	7 crédits
Microeconomics 1a : individual decision making	42h
Microeconomics 1b : Equilibria & optimality	42h

Semestre 2

Choix de bonus

UE1 Common courses	17,5 crédits
Econometrics	7 crédits
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)	54h
Statistics B	42h

UE2 Optional Courses (9 crédits)	9 crédits
Choix de matières langues	
FLE	48h
Langues	2 crédits
Choix de 2 matières	
Applied Econometrics	42h
External course	3,5 crédits
International finance	36h
Macroeconomics 2	
Macroeconomics 2a	27h
Macroeconomics 2b	27h
Microeconomics 3 (information economics)	42h
Object oriented programming	42h
Portfolio Choice and Asset Pricing	42h
Probabilistics methods in finance	42h
Probability 2	42h
Statistics A: euclidean algebra	42h

UE3 : TER	3,5 crédits
TER	3,5 crédits

Master 1 Mathématiques appliquées à l'économie et à la finance (MAEF)

Semestre 1

Choix de bonus

UE1 Mathématiques	18 crédits
Analyse	4 crédits
Langues	2 crédits
Optimization a : Optimization in finite dimensional spaces	42h
Probabilités 1	4 crédits
Statistiques 1	36h

UE2 Optionnelle	12 crédits
Choix bloc 8ECTS + 1 cours à 4 ECTS	
Choix 1 bloc 8ECTS	
Macroeconomics 1	
Macroeconomics 1a	42h
Macroeconomics 1b	42h

Choix 1 cours de 4 ECTS		
Corporate Finance (Finance d'entreprise)	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Econométrie 1	4 crédits	42h
Introductory Finance	4 crédits	42h
Macroeconomics 1a		42h
Microeconomics 1a : individual decision making		42h
Optimization b : Dynamical optimization		42h
Programmation linéaire		42h
Choix de 3 cours à 4 ECTS		
Corporate Finance (Finance d'entreprise)	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Econométrie 1	4 crédits	42h
Introductory Finance	4 crédits	42h
Macroeconomics 1a		42h
Microeconomics 1a : individual decision making		42h
Optimization b : Dynamical optimization		42h
Programmation linéaire		42h

Choix 1 cours de 4 ECTS		
Cours extérieur	4 crédits	
Analyse de données	4 crédits	42h
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h
Statistiques 2	4 crédits	42h
Econométrie 2	4 crédits	42h
International finance		36h
Introduction au calcul des variations	4 crédits	42h
Macroeconomics 2a		27h
Microeconomics 3 (information economics)		42h
Portfolio Choice and Asset Pricing		42h
Statistics B		42h
1 cours UE 1		
Analyse de données	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h
Statistiques 2	4 crédits	42h

Semestre 2

Choix de bonus

UE1 Mathématiques et Informatique **12 crédits**

Choix de 3 matières		
Analyse de données	4 crédits	42h
Cours extérieur	4 crédits	
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h
Probabilistics methods in finance		42h
Probability 2		42h
Statistiques 2	4 crédits	42h

UE2 Optionnelle **10 crédits**

Choix 12 ECTS		
Choix 1 bloc de 8 ECTS + 1 cours de 4 ECTS		
Choix bloc de 8 ECTS		
Macroeconomics 2		
Macroeconomics 2a		27h
Macroeconomics 2b		27h

Choix 3 cours de 4 ECTS		
Cours extérieur	4 crédits	
Analyse de données	4 crédits	42h
Dynamique	4 crédits	42h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h
Object oriented programming		42h
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h

Probabilistics methods in finance		42h	Choix 5 cours (3 de 5 ECTS et 2 de 2.5 ECTS)		
Probability 2		42h	Choix 2 cours de 2.5 ECTS		
Statistiques 2	4 crédits	42h	Arbitrage Theory	2,5 crédits	18h
Econométrie 2	4 crédits	42h	Combinatorial Optimization	2,5 crédits	18h
International finance		36h	Convex Analysis and Optimization	2,5 crédits	18h
Introduction au calcul des variations	4 crédits	42h	Decision Theory	2,5 crédits	18h
Macroeconomics 2a		27h	Decision under uncertainty and Portfolio Management		18h
Microeconomics 3 (information economics)		42h	External course 1	2,5 crédits	
Portfolio Choice and Asset Pricing		42h	External course 2	2,5 crédits	
Statistics B		42h	Financial products and introduction to pricing		18h
1 cours UE 1	4 crédits	42h	Financial Time Series Analysis	2,5 crédits	18h
Analyse de données	4 crédits	42h	Market risk measures		18h
Cours extérieur	4 crédits		Programming in C++	2,5 crédits	18h
Dynamique	4 crédits	42h	Python for optimization and finance		18h
Microeconomics 2 (Mathematical game theory)		54h	Statistical learning	2,5 crédits	18h
Object oriented programming		42h	Choix 3 cours de 5 ECTS		
Optimisation combinatoire	4 crédits	42h	Game Theory	5 crédits	36h
Probabilistics methods in finance		42h	General Equilibrium Theory		36h
Probability 2		42h	Information, design et Markets	5 crédits	36h
Statistiques 2	4 crédits	42h	Numerical methods in Optimization	5 crédits	36h
Langues	2 crédits		Stochastic calculus 1	5 crédits	36h
UE3 : TER	4 crédits		Choix 6 cours (2 de 5 ECTS et 4 de 2.5 ECTS)		
TER			Choix 2 cours de 5 ECTS		
			Game Theory	5 crédits	36h
			General Equilibrium Theory		36h
			Information, design et Markets	5 crédits	36h
			Numerical methods in Optimization	5 crédits	36h
			Stochastic calculus 1	5 crédits	36h
			Choix 4 cours de 2.5 ECTS		
			Arbitrage Theory	2,5 crédits	18h
			Combinatorial Optimization	2,5 crédits	18h
			Convex Analysis and Optimization	2,5 crédits	18h
			Decision Theory	2,5 crédits	18h
			Decision under uncertainty and Portfolio Management		18h
			External course 1	2,5 crédits	
			External course 2	2,5 crédits	
			Financial products and introduction to pricing		18h

Master 2 Indifférencié Modélisation et Méthodes Mathématiques en Economie et Finance

Semestre 3

UE1 Cours fondamentaux (prendre 20 crédits)

Choix 4 cours de 5 ECTS		
Game Theory	5 crédits	36h
General Equilibrium Theory		36h
Information, design et Markets	5 crédits	36h
Numerical methods in Optimization	5 crédits	36h
Stochastic calculus 1	5 crédits	36h

Financial Time Series Analysis	2,5 crédits	18h	Python for optimization and finance		18h
Market risk measures		18h	Statistical learning	2,5 crédits	18h
Programming in C++	2,5 crédits	18h	UE2 Spécialisation (prendre 20 crédits)	20 crédits	
Python for optimization and finance		18h	Choix d'options		
Statistical learning	2,5 crédits	18h	Choix 6 cours (1 de 5 ECTS et 5 de 2.5 ECTS)		
Choix 7 cours (1 de 5 ECTS et 6 de 2.5 ECTS)			Choix 5 cours de 2.5 ECTS		
Choix 1 cours de 5 ECTS			Advanced Combinatorial Optimization	2,5 crédits	18h
Game Theory	5 crédits	36h	Advanced Decision and Modeling	2,5 crédits	18h
General Equilibrium Theory		36h	Advanced game Theory	2,5 crédits	18h
Information, design et Markets	5 crédits	36h	Advanced optimization for algorithmic trading	2,5 crédits	18h
Numerical methods in Optimization	5 crédits	36h	Calibration in Quantitative Finance	2,5 crédits	18h
Stochastic calculus 1	5 crédits	36h	Computational models for socio-economic interaction	2,5 crédits	18h
Choix 6 cours de 2.5 ECTS			Cooperative Games	2,5 crédits	18h
Arbitrage Theory	2,5 crédits	18h	Equilibrium, Fixed points and computation	2,5 crédits	18h
Combinatorial Optimization	2,5 crédits	18h	External course 3	2,5 crédits	
Convex Analysis and Optimization	2,5 crédits	18h	External course 4	2,5 crédits	
Decision Theory	2,5 crédits	18h	Information, finance and Game theory	2,5 crédits	18h
Decision under uncertainty and Portfolio Management		18h	Interdisciplinary finance	2,5 crédits	18h
External course 1	2,5 crédits		Malliavin Calculus and Monte Carlo Methods	2,5 crédits	18h
External course 2	2,5 crédits		Microeconomics of insurance		18h
Financial products and introduction to pricing		18h	Multi-agents systems	2,5 crédits	18h
Financial Time Series Analysis	2,5 crédits	18h	Network Models and applications	2,5 crédits	18h
Market risk measures		18h	Optimal Control	2,5 crédits	18h
Programming in C++	2,5 crédits	18h	Rationality and Strategy in Economics and Politics	2,5 crédits	18h
Python for optimization and finance		18h	Topics in machine learning B	2,5 crédits	18h
Statistical learning	2,5 crédits	18h	Topics in machine learning A		18h
Choix 8 cours de 2.5 ECTS			Yield curve models	2,5 crédits	18h
Arbitrage Theory	2,5 crédits	18h	Stochastic calculus 2	5 crédits	36h
Combinatorial Optimization	2,5 crédits	18h	Choix 7 cours de 2.5 ECTS		
Convex Analysis and Optimization	2,5 crédits	18h	Advanced Combinatorial Optimization	2,5 crédits	18h
Decision Theory	2,5 crédits	18h	Advanced Decision and Modeling	2,5 crédits	18h
Decision under uncertainty and Portfolio Management		18h	Advanced game Theory	2,5 crédits	18h
External course 1	2,5 crédits				
External course 2	2,5 crédits				
Financial products and introduction to pricing		18h			
Financial Time Series Analysis	2,5 crédits	18h			
Market risk measures		18h			
Programming in C++	2,5 crédits	18h			

Advanced optimization for algorithmic trading	2,5 crédits	18h
Calibration in Quantitative Finance	2,5 crédits	18h
Computational models for socio-economic interaction	2,5 crédits	18h
Cooperative Games	2,5 crédits	18h
Equilibrium, Fixed points and computation	2,5 crédits	18h
External course 3	2,5 crédits	
External course 4	2,5 crédits	
Information, finance and Game theory	2,5 crédits	18h
Interdisciplinary finance	2,5 crédits	18h
Malliavin Calculus and Monte Carlo Methods	2,5 crédits	18h
Microeconomics of insurance		18h
Multi-agents systems	2,5 crédits	18h
Network Models and applications	2,5 crédits	18h
Optimal Control	2,5 crédits	18h
Rationality and Strategy in Economics and Politics	2,5 crédits	18h
Topics in machine learning B	2,5 crédits	18h
Topics in machine learning A		18h
Yield curve models	2,5 crédits	18h
Language certification and Seminars	2,5 crédits	

Semestre 4

UE 4 Internship - Dissertation **20 crédits**

Choix 1 matière	
Mémoire - Dissertation	20 crédits
Stage - Internship	20 crédits