



MASTER 2 INGENIERIE STATISTIQUES ET FINANCIERE FORMATION INITIALE



SOMMAIRE

LE MOT DE LA RESPONSABLE	3
LES OBJECTIFS DU MASTER 2 ISF CLASSIQUE	4
Partenariats	4
Les métiers	4
PRESENTATION GENERALE	5
MODALITES DE FONCTIONNEMENT	6
Conditions d'admission	6
Conditions de validation du diplôme	6
Le stage en entreprise	6
Les prérequis	7
Pré-rentrée	8
Les cours	8
INSERTION PROFESSIONNELLE	9
LES COURS ET LE CORPS ENSEIGNANT	10
LES PROGRAMMES	13
Pré-rentrée	13
Tronc commun	14
Bloc complémentaire Finance	19
Bloc complémentaire Science des Données	24
Bloc optionnel	28
CONTACTS ET AUTRES RENSEIGNEMENTS	31

LE MOT DE LA RESPONSABLE

Sous l'impulsion du Big Data, le marché du travail a évolué. Par exemple, dans les secteurs de la finance ou de l'assurance, la maîtrise de la donnée permet de prendre des décisions éclairées. Le Master 280 forme les étudiantes, étudiants à ces nouveaux profils.

Ce master de mathématiques comporte 2 parcours, un parcours "*Finance*" et un parcours "*Science des Données*". **Quel que soit le parcours choisi, les étudiantes, étudiants acquièrent une formation solide en Finance, en Assurance et en Science des Données** (*Machine Learning, Deep Learning, ...*). Cette alliance de compétences répond aux besoins grandissants du marché de l'emploi. Des modules optionnels sont proposés aux étudiantes, étudiants pour leur permettre d'adapter le programme pédagogique à leur projet professionnel.

Plus de la moitié des enseignements sont dispensés par des professionnels, offrant ainsi aux étudiantes, étudiants une approche concrète des études de cas d'entreprise. Le reste des cours est assuré par des enseignants-chercheurs. Ensemble, le corps enseignant œuvre continuellement à harmoniser le programme pédagogique avec le marché de l'emploi et avec l'évolution de la recherche dans les différents domaines, notamment ceux liés à la Data (*Reinforcement Learning, NLP, ...*).

Tout au long de l'année, les étudiantes, étudiants sont invités à échanger avec nos partenaires au travers de conférences, occasions d'agrandir leur réseau professionnel et de discuter d'opportunités de stages avec les entreprises. L'année académique se termine sur un "*Data Challenge*" proposé par une entreprise qui permet aux étudiantes et étudiants de mettre en pratique toutes les compétences acquises et de se confronter à une problématique réelle. Le Master se termine par un stage en entreprise, passage nécessaire pour concrétiser leur projet professionnel. Rapidement opérationnels, nos étudiantes, étudiants sont très prisés par les entreprises avant même l'obtention du diplôme.

Katia Meziani
Responsable Master ISF-MIDO,
Maitre de conférences,
Laboratoire Ceremade,
Université Paris Dauphine-PSL

LES OBJECTIFS DU MASTER 2 ISF CLASSIQUE

Le master 2 Mathématiques Appliquées Parcours Ingénierie Statistique et Financière par la voie classique (ISF classique) prépare à des emplois de niveau BAC+5 nécessitant l'utilisation des mathématiques appliquées en lien avec les besoins des entreprises en statistique et en finance. Il offre aux étudiantes, étudiants une formation solide leur permettant une insertion professionnelle rapide dans les métiers de l'industrie des services (Finance, Assurance, Marketing...).

Le master 2 ISF Classique offre deux voies : **une voie "Science des Données"** et **"une voie Finance"**. Il s'adresse aux titulaires d'un diplôme de master 1, ainsi qu'aux diplômées, diplômés d'écoles d'ingénieurs recherchant à l'Université une formation approfondie en méthodes quantitatives et numériques.

L'accent est mis sur la formation professionnelle avec le concours de praticiens issus du monde de l'entreprise, et sur la connaissance de l'entreprise par l'intermédiaire d'**un stage en fin d'études**.

Partenariats

Le M2 ISF classique a signé une convention de partenariat privilégié avec **Allianz**. Comme master de l'Université Paris Dauphine-PSL, le master a des partenariats avec AXA, Covéa, Murex, Generali, BNP, Société Générale, Crédit Agricole.

Les métiers

Le master a pour objectif de former des cadres d'entreprise :

- Possédant une bonne maîtrise des méthodes quantitatives, de la modélisation mathématique et statistique et de l'outil informatique.
- Capables d'analyser un problème, de proposer et conduire à son terme une solution, en prenant en charge le traitement numérique et informatique.
- Formés aux techniques spécifiques de l'industrie des services (études économiques, marketing, gestion de la production, contrôle de la qualité, finance, assurance, etc...).

La finance, l'assurance, la science des données, la statistique et le marketing constituent les principaux secteurs d'activité qui recrutent les étudiantes, étudiants du Master 2 ISF Classique à l'issue de leur formation (voir plus de détail dans le paragraphe "insertion professionnelle").

Un master en constante adaptation

Les cours proposés dans le cadre de ce master peuvent changer d'une année à l'autre pour rester en adéquation avec le marché de l'emploi. Ainsi l'an prochain de nouveaux cours seront proposés (ALM, Cybersécurité...). Les cours présentés ici sont ceux suivis l'année universitaire 2022/2023.

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Les études ont une durée d'un an. Pour obtenir le Master 2 Ingénierie Statistique et Financière, l'étudiante, l'étudiant doit obtenir un minimum de 60 ECTS. Le master comporte 400 heures d'enseignement environ, comptant pour 48 ECTS, et un stage obligatoire en entreprise d'une durée minimale de 3 mois, comptant pour 12 ECTS.

L'enseignement est partagé en trois blocs de cours obligatoires :

- **Bloc Fondamental** : un bloc d'enseignements de tronc commun de 168 heures comptant pour 16 ECTS.
- **Bloc Complémentaire** : un bloc d'enseignements propres à chaque voie comptant 27 ECTS, de 186 heures pour la voie « Finance » et de 207 heures pour la voie « Science des Données ».
- **Bloc Optionnel** : un bloc d'enseignements obligatoires d'options à choisir parmi un ensemble de choix propres à chaque voie avec un minimum de 5 ECTS.

Selon les conditions de leur admission, les étudiantes, étudiants peuvent avoir l'obligation de suivre et valider des enseignements de troisième année de Licence MIDO ou de première année de master MIDO de l'Université Paris Dauphine-PSL, ou au contraire peuvent obtenir des équivalences.

Une partie des enseignements est commune avec les masters ISF apprentissage, Actuariat et MASEF du département MIDO. Les intervenantes, intervenants sont des universitaires et des professionnels, professionnelles venant de l'industrie ou du secteur tertiaire (banque, assurance...). Environ la moitié du volume horaire est assurée par des professionnels, professionnelles.

MODALITÉS DE FONCTIONNEMENT

Conditions d'admission

Peuvent postuler les étudiantes, étudiants titulaires d'une licence de mathématiques appliquées ET de 60 ECTS d'une première année de master de **mathématiques appliquées**, d'un diplôme d'ingénieur, ou de titres équivalents. Des bases solides en mathématiques sont exigées avec notamment des connaissances suffisantes en statistiques mathématiques. Pour la voie « Finance », des pré requis sont nécessaires en finance (calculs stochastiques, gestion de portefeuille...). Les admissions sont décidées par une Commission Pédagogique d'Admission composée d'enseignants de l'Université Paris Dauphine-PSL et de personnalités extérieures. L'examen des dossiers peut inclure des entretiens oraux avec la candidate, le candidat.

Les étudiantes, étudiants souhaitant s'inscrire dans le master doivent déposer un dossier de candidature **avant le 12 juin 2023** pour la première session ou avant le 28 août 2023 pour la seconde session.

Conditions de validation du diplôme

Chaque enseignement donne lieu à une note. Le diplôme de 2ème année de Master mention Mathématiques et Applications parcours Ingénierie Statistique et Financière est délivré aux étudiantes, étudiants satisfaisant aux conditions suivantes :

- L'année est constituée **d'au moins** 60 ECTS **ET** la note finale de l'année supérieure ou égale à 10/20
- La note finale de chaque UE doit être supérieure ou égale à 7/20
- La note finale de l'UE stage doit être supérieure ou égale à 12/20.

Les modalités d'attribution des notes et de calcul des notes finales sont publiées par le Département MIDO avant la fin du premier trimestre universitaire.

Les étudiantes, étudiants ajournés à la première session peuvent se présenter à un examen d'appel dans les conditions suivantes : dans ce cas, la note finale est celle de ce dernier examen :

- Les UE d'un semestre acquis ne peuvent être repassées à la session de rattrapage.
- Si un semestre n'est pas validé, l'étudiante, l'étudiant conserve obligatoirement les notes supérieures ou égales à 10/20. Les UE dont la note finale est comprise entre 7 et 10 peuvent être repasser à la session de rattrapage après en avoir fait la demande auprès du secrétariat.
- Toute UE où la note finale est inférieure ou égale à 7/20 doit être **obligatoirement** repassée. Dans ce cas, la note finale est celle de ce dernier examen. Une absence à ce dernier sera sanctionnée par la note 0.

Pour chaque enseignement, le type et la durée de l'épreuve de session de rattrapage peuvent être différents de ceux de première session. Un examen oral peut en particulier être organisé.

Le stage en entreprise

Le stage obligatoire en entreprise, d'une durée **minimale de 3 mois**, a pour objectif de :

- Développer les capacités d'adaptation, d'initiative et d'innovation dans un milieu professionnel
- Contribuer à la formation de l'étudiante, l'étudiant aux méthodes de résolution de problèmes en entreprise : analyse du problème, recherche de solutions, mise en œuvre informatique avec les outils de

l'entreprise, communication des résultats. Le stage peut commencer à partir du 1^{er} avril. Il est recommandé aux étudiantes et étudiants de choisir un stage d'une durée supérieure à 3 mois (6 mois par exemple).

La recherche du stage incombe à l'étudiante, l'étudiant. Le sujet doit être approuvé par le responsable pédagogique des stages de la voie dans laquelle l'étudiante, l'étudiant est inscrit, et donne lieu à la signature d'une « Convention de Stage ». Le lieu du stage peut être en France ou à l'étranger. Chaque stage est suivi par un Maître de stage dans l'entreprise et évalué par un jury universitaire sur la base d'un mémoire écrit et d'une soutenance orale. Le stage n'est pas validé lorsque la note est inférieure à 12/20. **Le Département informe les étudiantes et étudiants des offres de stages qu'elle reçoit et des rencontres avec des entreprises sont organisées, moments privilégiés pour développer leur réseau.**

Les prérequis

Le niveau recommandé est celui d'une première année de master de mathématiques appliquées avec une formation de base en statistique (analyse des données, inférence statistique, modèle linéaire), et en informatique (usage courant d'un PC, bureautique, programmation, logiciels type SAS, R, Python, etc., connaissances élémentaires des bases de données relationnelles). Des connaissances de base en finance sont demandées pour la voie « finance » (mathématiques financières, notions de finance d'entreprise et de marché, théorie du portefeuille, produits dérivés).

Le niveau recommandé en probabilités et statistiques est celui d'ouvrages comme :

1. **Wasserman, L. *All of statistics. A concise course in statistical inference*, Springer, 2005.**
2. Azaïs, J.M. et Bardet, J.M. *Le modèle linéaire par l'exemple*. Dunod, 2005.
3. Bickel, P.J. et Doksum, K.A. *Mathematical Statistics: Basic Ideas and Selected Topics*, Prentice Hall, 2000.
4. Cornillon, P.A. et Matzner-Lober, E. *Régression - Théorie et applications*, Springer, 2007.
5. Dacunha-Castelle, D. et Duflo, M. *Probabilités et statistiques*. Masson, 1997.
6. Rivoirard, V. et Stoltz, G. *Statistique en action*, Vuibert, 2009.
7. Saporta, G. *Probabilités, analyse des données et statistique*, Technip, 1990.
8. Tenenhaus, M. *Statistique - Méthodes pour décrire, expliquer et prévoir*. Dunod, 2007.

Le niveau recommandé pour la voie finance est celui d'ouvrages comme :

1. Chazot, C., Claude, P., *Les swaps : concepts et applications*, Economica, 1994.
2. Hull, J., *Options, futures, and other derivatives*, Prentice Hall, 2004.
3. Poncet, P., *Mathématiques financières*, Dalloz, 1993.
4. Simon, Y., D. Lautier, *Marchés dérivés de matières premières et gestion du risque de prix*, Economica, 2001.
5. Viviani, J.L., *Gestion de portefeuille*, Dunod, 2001.
6. Sharpe, W.F., *Investments*, Prentice Hall, 1999.
7. Lamberton, Lapeyre, *Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance*, Ellipses, 1992.
8. Ioannis Karatzas, Steven E. Shreve, *Brownian motion and stochastic calculus*, Springer, 1987.

La Commission Pédagogique d'Admission peut admettre des candidates, candidats dont les dossiers ne satisfont pas les conditions de prérequis. Dans ce cas les étudiantes, étudiants admis ont l'obligation de suivre et valider des enseignements précisés par la Commission, en troisième année de licence MIDO ou en première année de Master MIDO de l'Université Paris Dauphine-PSL.

Pré-rentrée

Le début de l'année universitaire est constitué de 3 cours de remise à niveau :

- Analyse Factorielle
- Statistiques (Modèles linéaires)
- Calculs stochastiques

Les cours

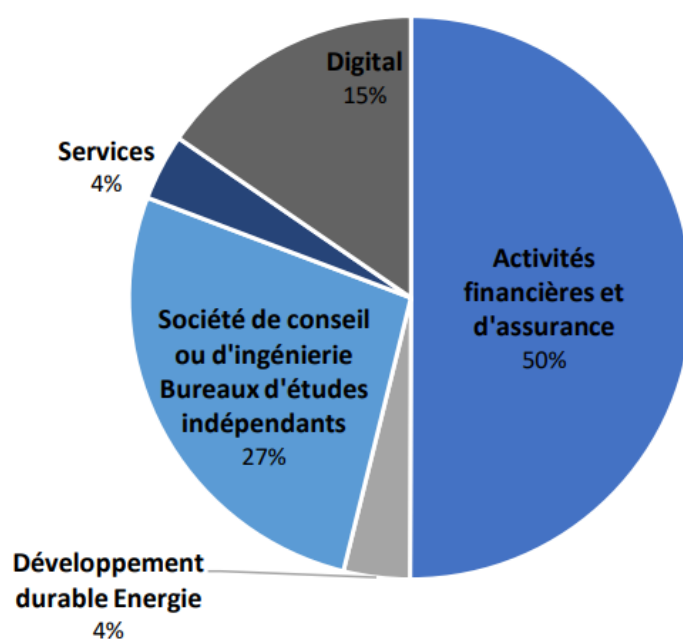
- **Bloc Fondamental** : un bloc d'enseignements de tronc commun de 168 heures comptant pour 16 ECTS.
- **Bloc Complémentaire** : un bloc d'enseignements propres à chaque voie comptant 27 ECTS, de 186 heures pour la voie Finance et de 207 heures pour la voie Science des Données.
- **Bloc Optionnel** : un bloc d'enseignements obligatoires d'options à choisir parmi un ensemble de choix propres à chaque voie avec un minimum de 5 ECTS.

Le Bloc Fondamental (enseignements de tronc commun) comporte 11 cours, les Blocs Complémentaires pour les voies Science des Données et Finance comportent respectivement 11 et 10 cours, et le Bloc Optionnel comporte au minimum 2 cours. La durée d'un enseignement peut être de 6, 9, 12, 15, 18, 21 ou 24 heures selon le cours.

Certains enseignements peuvent être assurés par plusieurs enseignantes, enseignants ou faire appel à des conférencières, conférenciers.

INSERTION PROFESSIONNELLE

Secteurs dans lesquels travaillent les jeunes diplômés



92,3% des étudiants trouvent leur premier emploi en moins de **2 MOIS**

73,1% des étudiants trouvent leur premier emploi **AVANT l'obtention de leur diplôme**

47 147 €
salaire moyen brut à la sortie primes incluses

Les étudiantes, étudiants issus de la formation travaillent dans les banques, les sociétés de gestion et conseil, et plus généralement dans l'industrie des services, le cas échéant dans des sociétés d'assurance en tant que statisticienne, statisticien par exemple. Quelques exemples de métiers exercés par les anciens étudiants, étudiantes de la formation : analyste financier ; ingénieure, ingénieur financier ; gestionnaire ou contrôleur, contrôleur des risques financiers ; trader ; structureuse, structureur ; auditrice, auditeur financier ; gérante, gérant de portefeuille ; gestionnaire actif/passif ; actuaire ; consultante, consultant scoring ; chargée, chargé d'études statistiques ; Data scientist ; ingénieure, ingénieur statistique ; chargée, chargé d'études marketing...

Ces dernières années, les taux d'insertion sont très satisfaisants, plus de 73% des étudiantes, étudiants trouvent leur emploi avant même l'obtention du diplôme. On peut également noter que beaucoup d'étudiantes, étudiants trouvent leur premier emploi dans la structure qui les a recrutés comme stagiaires. Environ 85% des étudiantes, étudiants salariés ont un emploi en forte adéquation à la formation, toutes et tous ont le statut de cadre dans leur entreprise.

LES COURS ET LE CORPS ENSEIGNANT

Cours de pré - rentrée			
Analyse factorielle	Patrice BERTRAND Université Paris Dauphine-PSL	6 heures	0 ECTS
Statistiques	Katia MEZIANI Université Paris Dauphine-PSL	6 heures	0 ECTS
Calculs stochastiques	Imen BEN TAHAR Université Paris Dauphine-PSL	3 heures	0 ECTS

Bloc Fondamental			
Méthodes pour les modèles de régression	Katia MEZIANI Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Introduction à Python pour la Data Science	Fabien DUPUIS Dir. Générale Pole Emploi	18 heures	2 ECTS
Méthodes actuarielles pour l'assurance	Charlotte KAULT ACPR	21 heures	2 ECTS
Introduction à l'assurance	Niousha SHAHIDI Université Paris Dauphine-PSL	9 heures	1 ECTS
Anglais de la communication I	Catherine PIOLA Université Paris Dauphine-PSL	12 heures	1 ECTS
Modèles stochastiques en finance	Imen BEN TAHAR Université Paris Dauphine-PSL	12 heures	1 ECTS
Trouver son poste sur le marché	Geoffroy DELION Winter & Associés	6 heures	0 ECTS
Anglais de la communication II	Catherine PIOLA Université Paris Dauphine-PSL	12 heures	1 ECTS
Machine Learning -Théorie et algorithme	Patrice BERTRAND Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Communication (*)	Yasid AIT MOKHTAR Swiss life Asset Managers	12 heures	1 ECTS
Culture financière et de l'assurance (*)	Plusieurs conférenciers (**)	24 heures	1 ECTS

(*) Unités d'enseignements annuelles et comptabilisées au second semestre.

(**) Yasid AIT MOKHTAR (Swisslife Asset Managers France), Olivier FERON (EDF R&D), Laurent TUR (ENGIE), Rodolphe LELEU (Amundi), Benoit HOUZELLE (CPR-AM), Frédéric DESCROIX (BNPP), Mohamed BENKHALFA (Milliman), ...

Bloc Complémentaire Finance			
Calculs stochastiques	Imen BEN TAHAR Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Gestion de risques et construction de portefeuille	Gabriel Turinici Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Modèles de taux d'intérêt	Sandrine HENON Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Initiation à VBA pour Excel	David BEAUDOIN Amundi	15 heures	2 ECTS
Pratique de Bloomberg	Yasid AIT MOKHTAR Swiss life Asset Managers	6 heures	1 ECTS
Calibration de modèles	Olivier FERON EDF R&D	18 heures	3 ECTS
Gestion globale des risques, VAR	Emmanuel LEPINETTE Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Méthodes numériques en finance	Laurent TUR ENGIE	21 heures	3 ECTS
Risque de crédit	Rodolphe LELEU & Benoit HOUZELLE Amundi, CPR-AM	21 heures	3 ECTS
Deep Learning avec Python	Fabien Dupuis Dir. Générale Pole Emploi	21 heures	3 ECTS

Afin d'atteindre le minimum de 60 ECTS, chaque étudiante, étudiant devra choisir, parmi les cours optionnels ci-dessous, l'équivalent d'un minimum de 5 ECTS.

Bloc Optionnel Finance			
Introduction à l'apprentissage supervisé	Patrice BERTRAND Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Introduction à C ++	Denis CORNAZ Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Estimation non paramétrique	Angelina ROCHE Université Paris Dauphine-PSL	15 heures	2 ECTS
Apprentissage non supervisé - Clustering	Patrice BERTRAND Université Paris Dauphine-PSL	18 heures	2 ECTS
Data Project	Didier JEANNEL Safran Katia MEZIANI	Sur 3 jours	3 ECTS
Machine Learning et C ++	Denis CORNAZ Université Paris Dauphine-PSL	18 heures	2 ECTS

Bloc Complémentaire Sciences des Données			
Bases de données relationnelles	Maude MANOUVRIER & Elsa NEGRE Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Introduction à C ++	Denis CORNAZ Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Introduction à l'apprentissage supervisé	Patrice BERTRAND Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Apprentissage statistique	Angelina ROCHE Université Paris Dauphine-PSL	21 heures	3 ECTS
Estimation non paramétrique	Angelina ROCHE Université Paris Dauphine-PSL	15 heures	2 ECTS
Data Project	Didier JEANNEL Safran Katia MEZIANI	Sur 3 jours	3 ECTS
Machine & Deep Learning avec Python	Fabien DUPUIS Dir. Générale Pole Emploi	21 heures	3 ECTS
Machine Learning avancé en pratique	Didier JEANNEL SAFRAN	21 heures	3 ECTS
Apprentissage non supervisé - Clustering	Patrice BERTRAND Université Paris Dauphine-PSL	18 heures	2 ECTS
Les enjeux climatiques en assurance	Thibault Monnet Covéa	15 heures	1 ECTS
Ingénierie des données	Khalid BELHAJJAME Université Paris Dauphine-PSL	15 heures	1 ECTS

Afin d'atteindre le minimum de 60 ECTS, chaque étudiante, étudiant devra choisir, parmi les cours optionnels ci-dessous, l'équivalent d'un minimum de 5 ECTS.

Bloc Optionnel Sciences des Données			
SAS	Grégoire DE LASSENCE	12 heures	1 ECTS
Data science for business	Yannick LEO Emerton Data	21 heures	3 ECTS
Démographie et table de mortalité	Guillaume BIESSY	18 heures	2 ECTS
Reinforcement Learning	Arya AKHAVAN	21 heures	2 ECTS
Machine Learning et C ++	Denis CORNAZ Université Paris Dauphine-PSL	18 heures	2 ECTS

LES PROGRAMMES

PRÉ-RENTRÉE

ANALYSE FACTORIELLE	
Responsable : Patrice BERTRAND 6 heures	Objectif pédagogique Présentation des principaux concepts et méthodes utilisés en analyse factorielle des données
	Contenu Trois méthodes d'analyse factorielle classiques : <ul style="list-style-type: none">• Analyses en Composantes Principales (ACP)• Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)• Analyse des Correspondances Multiples (ACM) Multidimensional Scaling métrique (AFTD)

STATISTIQUES	
Responsable : Katia MEZIANI 6 heures	Objectif pédagogique Remise à niveau en statistiques
	Contenu Rappels théoriques sur le modèle linéaire gaussien multivarié, Anova, Ancova, sélection de modèle, validation du modèle. . .

CALCULS STOCHASTIQUES	
Responsable : Imen BEN TAHAR 3 heures	Objectif pédagogique Introduction (très) rapide aux outils et concepts fondamentaux en finance stochastique
	Contenu <ul style="list-style-type: none">• Martingales en temps continu• Mouvement Brownien• Processus d'Itô et Formule d'Itô

TRONC COMMUN

MÉTHODES POUR LES MODÈLES DE RÉGRESSION	
Responsable : Katia MEZIANI 1^{er} Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen et Projet Enseignement : Cours magistral TP sous R	Objectif pédagogique
	<p>Présenter aux étudiantes et étudiants des connaissances fondamentales, sur les méthodes de régression d'un point de vue théorique ainsi que sur le code lié à ce domaine.</p>
	Contenu
	<ul style="list-style-type: none"> • Modèles linéaires multivariés. • Étude et traitement des outliers en régression. • Étude des différents critères (AIC, BIC, Cp-Mallows, ...) et sélection de modèles. • Analyse complète de différents modèles linéaires gaussiens multivariés sous R à partir de jeux de données réelles. • Estimateurs biaisés (Lasso, Ridge, Elastic-Net, PLS, ...). • Présentation des méthodes de généralisation (PRESS sur échantillon tests, Validation Croisée, . . .) • Comparaison des différentes procédures (ML, Lasso, ...) sous R à partir de jeux de données réelles. • Modèles linéaires généralisés (régression poissonnière, régression logistique, ...). • Régression logistique d'un point de vue théorique et sous forme de TP avec des données réelles : déclaration du modèle, validation du modèle, sélection de modèle, odd ratio, matrice de confusion courbe ROC, AUC...

INTRODUCTION À PYTHON POUR LA DATA SCIENCE	
Responsable : Fabien DUPUIS 1^{er} Semestre 18 heures 2 ECTS Mode d'évaluation : Projet Enseignement : TP sous Python	Objectif pédagogique
	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les structures numériques python (library numpy). • Maîtriser la manipulation de dataframe python (library pandas). • Utiliser des modèles de machine learning classique sous sklearn tel que la random forest, les SVM ainsi que le gradient boosting tree.
	Contenu
	<ul style="list-style-type: none"> • Structure numérique en python • Dataframe pandas • SVM • Méthode ensembliste (random forest et gradient boosting tree)

MÉTHODES ACTUARIELLES POUR L'ASSURANCE	
<p>Responsable : Charlotte KAULT</p> <p>1^{er} Semestre 21 heures 2 ECTS</p> <p>Mode d'évaluation : Examen</p> <p>Enseignement : Cours magistral</p>	<p style="text-align: center;">Objectif pédagogique</p> <p>Présenter les méthodes actuarielles les plus utilisées en assurance non-vie et en assurance vie et proposer de nombreux cas pratiques afin de s'approprier les notions essentielles liées aux caractéristiques des contrats, à leur tarification et à leur provisionnement.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Contenu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurance non-vie : les principes de tarification de provisionnement seront abordés et les méthodes classiques présentées (Chain Ladder, London Chain, Bornhuetter-Ferguson). Des cas pratiques permettront de s'approprier ces méthodes et de manipuler des outils relatifs aux problématiques des produits d'assurance non-vie (segmentation, anti-sélection, franchise, plafond d'indemnisation). • Assurance vie : les notions de capitalisation et d'actualisation permettant de définir les nombres de commutation seront présentées d'un point de vue pratique avant une mise en application sur des tables de mortalité. Ceci fournira les bases en matière d'actuariat nécessaires à la tarification et au provisionnement des différents types de garanties en assurance vie (épargne, temporaire décès, vie entière, capital différé, retraite). <ul style="list-style-type: none"> • Un cours sur la réassurance et un cours sur Solvabilité 2 viendront compléter les deux premiers volets. Là encore, des cas pratiques viendront renforcer les notions abordées tout au long du cours.

INTRODUCTION À L'ASSURANCE	
<p>Responsable : Niousha SHAHIDI</p> <p>1^{er} Semestre 9 heures 1 ECTS</p> <p>Mode d'évaluation : Examen</p> <p>Enseignement : Cours magistral</p>	<p style="text-align: center;">Objectif pédagogique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation générale de l'assurance, des mécanismes statistiques de l'assurance dommage et des méthodes mathématiques de l'assurance vie. • Modéliser le comportement face au risque et déterminer le contrat optimal en assurance. <hr/> <p style="text-align: center;">Contenu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les fonctions probabilistes de l'assurance vie. • Les tables de mortalité. • Calcul des engagements de l'assureur et tarification. Présentation sur quelques cas représentatifs des procédés généraux de calcul de primes pures. • Notions élémentaires sur les provisions mathématiques. • Contrats d'assurance et le risque : le comportement face au risque (dominance stochastique), la demande d'assurance et l'asymétrie d'information.

ANGLAIS DE LA COMMUNICATION 1 & 2	
Responsable : Catherine PIOLA 1^{er} et 2nd Semestres 2*12 heures 2*1 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral	Objectif pédagogique
	Donner les outils linguistiques nécessaires à l'insertion professionnelle dans un contexte de plus en plus international.
	Contenu
	<p>Le but de cet enseignement est d'acquérir les outils nécessaires à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la recherche d'emploi et l'adaptation dans une entreprise (CV, lettre de motivation, entretien d'embauche, etc.) ; • la prise de parole en public (présentations, réunions, etc.) ; • l'échange dans le domaine professionnel et dans des contextes plus informels. <p>Ces outils sont à la fois méthodologiques (capacité de communication) et linguistiques (lexique spécifique au domaine d'étude des étudiantes et étudiants)</p>

MODÈLES STOCHASTIQUES EN FINANCE	
Responsable : Imen BEN TAHAR 1^{er} Semestre 12 heures 1 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral	Objectif pédagogique
	Connaître les définitions basiques en calcul stochastique (mesurabilité, filtrations, martingales, . . .)
	Contenu
	<ul style="list-style-type: none"> • Martingales en temps continu • Mouvement Brownien • Processus d'Itô et Formule d'Itô • Exemples concrets d'application

TROUVER SON POSTE SUR LE MARCHÉ	
Responsable : Geoffroy DELION 1^{er} Semestre 6 heures 0 ECTS Enseignement : Cours magistral	Objectif pédagogique Présenter les principales options possibles de métiers sur le marché en sortant du master ISF et de présenter un certain nombre d'outils nécessaires à la construction d'un projet de carrière personnel et identifié.
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Présentation générale du champ des possibles en termes d'acteurs sur le marché et en termes de type de métier à la sortie du Master 2 ISF. • Approche par les compétences et qualités demandées des différents métiers tout en proposant les questions à se poser par rapport à son approche personnelle. • Présentation et restitution d'outils de personnalité / gestion de carrière (possibilité de faire l'autoévaluation par internet entre les deux cours de 2 fois trois heures) pour valider les éventuels choix qui se dessinent aux étudiantes et étudiants. • Présentation de CV et lettre de motivation et ainsi que la préparation et l'exécution des entretiens d'embauche (écueils à éviter et questions à poser, exemples d'entretien etc...)

MACHINE LEARNING – THEORIE ET ALGORITHME	
Responsable : Patrice BERTRAND 2nd Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral TP sous R	Objectif pédagogique Présentation théorique et algorithmique de méthodes classiques de machine learning utilisées pour la classification supervisée
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Réseaux de neurones • Noyau reproduisant • SVM • Algorithmes de Boosting

COMMUNICATION	
Responsable : Yasid AIT MOKHTAR 1^{er} et 2nd Semestres 12 heures 1 ECTS Mode d'évaluation : Projet Enseignement : Cours magistral	Objectif pédagogique
	Mise en situation de conduite d'un projet de communication à partir des besoins du master ISF classique.
	Contenu
	<p>Les différents projets s'articulent autour des besoins du master, à savoir : le site Internet, association, aux réseaux sociaux, aux vidéos et conférences, à l'annuaire des anciens, à la participation aux salons ou aux supports de cours.</p> <p>En fonction de leur projet, les étudiantes, étudiants définissent le contexte de leur action. Ils proposent ensuite leur stratégie et les moyens de la mettre en œuvre. Suite à leur action, les étudiantes, étudiants remettent un « Plan de communication ».</p> <p>De manière plus générale, le cours a pour objectif de définir les bases de la gestion de projet et de la communication. Ainsi, les étudiantes, étudiants sont sensibilisés aux problématiques de la communication et de l'action collective dans une organisation.</p>

CULTURE FINANCIERE ET DE L'ASSURANCE	
Responsables : Groupe de conférenciers 1^{er} et 2nd Semestres 24 heures 1 ECTS Mode d'évaluation : Examen (QCM) Enseignement : Cours de 3 à 6 avec différents professionnels	Objectif pédagogique
	Présentation globale de l'industrie financière et des instruments financiers
	Contenu
	<p>L'objectif est de fournir aux étudiantes, étudiants une présentation générale de l'industrie Financière et de l'Assurance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître l'industrie de l'asset management (Fonds Valeurs mobilière – Fonds RE – Capital investissement...) • Différents types de fonds d'investissement • Présentation de stratégie de gestion de portefeuille. • Point réglementaire • Connaître les fondamentaux des marchés de l'énergie • Connaître le marché et les acteurs de la titrisation Cash et synthétique • Présentation du monde obligataire avec ses outils et ses références

BLOC COMPLEMENTAIRE FINANCE

CALCULS STOCHASTIQUES	
Responsable : Imen BEN TAHAR 1er Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral	Objectif pédagogique Introduire les bases du calcul stochastique en temps continu et de familiariser les étudiantes, étudiants avec des concepts et des outils de la modélisation aléatoire importants en mathématiques financières
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Martingales en temps continu • Intégrale stochastique et calcul d'Itô • Equations Différentielles Stochastiques (EDS) et Equations Différentielles Partielles (EDP) • Théorèmes de représentation • Introduction au contrôle stochastique.

GESTION DE RISQUES ET CONSTRUCTION DE PORTEFEUILLE	
Responsable : Gabriel TURINICI 1 ^{er} Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral	Objectif pédagogique Maîtriser les méthodes de couverture du risque lié à un portefeuille d'actifs.
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Rappels du cadre classique : critère moyenne-variance, Markowitz, CAPM /MEDAF • Indices, portefeuilles optimaux, beta, arbitrage, APT • Valuation de produits dérivés et probabilité risque neutre • Trading de volatilité, volatilité locale et calibration, formule de Dupire • Assurance du portefeuille : stop-loss, options, CPPI, Constant Mix • Introduction à l'allocation tactique à travers l'analyse et les indicateurs techniques

MODELES DE TAUX D'INTERET	
Responsable : Sandrine HENON 1 ^{er} Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral	Objectif pédagogique Ce cours est consacré aux modèles de taux d'intérêt à temps continu. Au travers de nombreux exemples, on décrit leur utilisation pour évaluer les produits dérivés sur taux d'intérêt.
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Quelques outils de calcul stochastique : rappels. Formule d'Ito Changement de probabilité : définition, théorème de Girsanov, formule pour les espérances conditionnelles. • Généralités sur les taux d'intérêt : Définitions : zéro-coupon, taux forward instantanés, taux court (ou taux spot) Modèles simples du taux court au travers de deux exemples : modèles de Vasicek et de CIR (Cox, Ingersoll et Ross). Modèles de Heath, Jarrow, Morton (HJM), probabilité risque-neutre, dynamique des zéro-coupon. • Produits de taux classiques. Généralités : formule de Black, phénomènes associés à la courbe de volatilités, taux forward, swap, taux swap. Changement de numéraire et probabilités forward. Application : prix des produits vanilles, les caplets et les swaptions. • Modèle LGM à un facteur. • Modèle BGM (Brace, Gatarek et Musiela) / Jamishidian. • Modèles à volatilité stochastique : Définition. Modèle SABR. Modèle d'Heston

INITIATION A VBA POUR EXCEL	
Responsable : David BEAUDOIN 2 nd Semestre 15 heures 2 ECTS Mode d'évaluation : Projet Enseignement : TP	Objectif pédagogique Bases de la programmation en VBA et Excel
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Procédures et fonctions • Boucles • Instructions conditionnelles • Variables et types de données • Boîtes de dialogue • Gestion des erreurs • Objet • Formulaire

PRATIQUE DE BLOOMBERG	
Responsable : Yasid AIT MOKHTAR 1 ^{er} Semestre 6 heures 1 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : TP	Objectif pédagogique
	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise du terminal Bloomberg et des fonctionnalités de l'outil
	Contenu
	<ul style="list-style-type: none"> • Fournir une introduction interactive aux marchés financiers ; • Prise en main des principales fonctionnalités de l'outil ; • Parcourir les modules: Equity, Fixed Income, Commodities, Currency... • Présentation des analyses techniques et fondamentales.

CALIBRATION DE MODÈLES	
Responsable : Olivier FERON 2 nd Semestre 18 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral	Objectif pédagogique
	<p>Introduction aux méthodes simples de calibration de modèle. Confrontation aux données réelles et à la mise en œuvre de la calibration de modèle.</p>
	Contenu
	<ul style="list-style-type: none"> • Rappels sur le modèle de Black-Scholes, la formule de Black-Scholes et la volatilité implicite • Estimation de la volatilité implicite, smiles de volatilités et quelques méthodes de couverture associées • Modèle à volatilité locale • La formule de Dupire, sa mise en œuvre en pratique • Quelques notions de problèmes inverses mal posés et technique de régularisation • Calibration de modèle sur anticipations économiques (exemples détaillés de calibration de courbes de taux d'intérêt)

GESTION GLOBALE DES RISQUES, VAR	
<p>Responsable : Emmanuel LEPINETTE</p> <p>2nd Semestre 21 heures 3 ECTS</p> <p>Mode d'évaluation : Examen</p> <p>Enseignement : Cours magistral</p>	<p style="text-align: center;">Objectif pédagogique</p> <p>Analyse des modèles mathématiques du risque de marché, étude des méthodes de gestion globales du risque de marché lorsque les sources d'incertitude sont multiples.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Contenu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modèles dynamiques pour les prix d'actifs financiers • Agrégation des risques, normalité, asymétrie, queues de distributions épaisses • La valeur risquée • Définition et méthodologies de calcul de la VaR (historiques, Monte Carlo, analytiques) • Présentation de RiskMetrics de J.P. Morgan • Données, méthodologie, interprétations • La cartographie de RiskMetrics, risque sur les instruments financiers comptants et produits dérivés • Estimation des matrices de variances-covariances, volatilités et corrélations.

MÉTHODES NUMERIQUES EN FINANCE	
<p>Responsable : Laurent TUR</p> <p>2nd Semestre 21 heures 3 ECTS</p> <p>Mode d'évaluation : Examen</p> <p>Enseignement : Cours magistral</p>	<p style="text-align: center;">Objectif pédagogique</p> <p>Présentation succincte des principales méthodes numériques utilisées en finance pour l'évaluation des produits dérivés.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Contenu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Théorie de la Réplication : valorisation des options. • Formule de Feymann Kac et application au cas d'options européennes, asiatiques et américaines. • Méthodes numériques : arbres, EDP et Monte-Carlo. • Présentation et utilisation d'un logiciel d'évaluation d'obligations convertibles.

RISQUE DE CREDIT	
Responsable : Rodolphe LELEU Benoit HOUZELLE 1 ^{er} Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral et conférences	<p style="text-align: center;">Objectif pédagogique</p> <p>Présentation des principaux concepts et principales méthodes utilisés pour la définition, la mesure, et la gestion du risque de crédit.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Contenu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le risque de crédit : généralités ; obligation du secteur privé, sécurités et covenants lors d'une émission, taux de recouvrement en cas de défaillance, spread de crédit, emprunt à haut rendement ; prêt syndiqué, dette souveraine ; défauts croisés et corrélation de défaut, actif contingent avec risque de défaut. • Rating de créance et agences de rating. • Dérivés de crédit. • Modèles d'évaluation du risque de crédit : modèles structurels (modèles de Merton, Black& Cox, Longstaff & Schwartz), modèles réduits (modèles à intensité, modèles à migration, modèle de Jarrow & Turnbull, Duffie & Singleton), modèles mixtes ; gestion de portefeuille et techniques de mesure du risque de crédit (exemples : Credit Metrics de J.P. Morgan, Credit Monitor de KMV).

DEEP LEARNING AVEC PYTHON	
Responsable : Fabien DUPUIS 2 nd Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Projet Enseignement : TP sous Python	<p style="text-align: center;">Objectif pédagogique</p> <p>Appliquer de model de deep learning sur des données structurées (fichier csv,json) et non structurées (image, text). Maîtriser la librairie tensorflow.keras et la librairie transformers. Utiliser des modèles pré entraînés via tensorflow_hub et huggingface</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Contenu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réseau de neurones dense avec tensorflow.keras • Application sur des données structurées et des images et des données simulées • Principe de couche : couche dense, couche dropout, couche de batchnormalisation, couche de convolution • Explosion du gradient et annulation du gradient • Forward and backward propagation • Word embedding • Réseau de neurone récurrent RNN, différents types de RNN : LSTM GRU, RNN • Explosion du gradient dans le cadre des RNN classique • Propagation inverse à travers le temps • Exemple d'utilisation de LSTM en text mining et pour la prédiction de série temporel • Les transformers • Model bert à partir de tensorflow.hub • Les dataset hugging face • Model BERT à partir de hugging face • Fine-tuning de models pré-entraînés hugging face

BLOC COMPLEMENTAIRE SCIENCE DES DONNEES

BASES DE DONNEES RELATIONNELLES	
Responsable : Maud MANOUVRIER Elsa NEGRE 1er Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral TP	Objectif pédagogique Conception d'une base de données et maîtrise du langage SQL pour Access.
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Modèle relationnel : comprendre les concepts du modèle relationnel • Interroger les données de la base en algèbre relationnelle afin de comprendre comment le SGBD (Système de Gestion de Bases de Données) calcule le résultat des requêtes • Créer et interroger une base de données en SQL, le langage standard des bases de données relationnelles

INTRODUCTION A C++	
Responsable : Denis CORAZ 1 ^{er} Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : TP sous C++	Objectif pédagogique Maîtrise d'un langage indispensable pour de nombreuses applications financières.
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Les 5 paradigmes soutenus par C++ : programmation procédurale, programmation modulaire, programmation abstraite, programmation objet, et programmation générique • Mécanismes de bases (pointeurs, références, références constantes) et les mécanismes de l'abstraction (namespace, struct, class, virtual) • Apporter aux participants une vue d'ensemble de la programmation en C++ et de ses spécificités • Recommander de bonnes pratiques : organisation des codes sources, utilisation des exceptions, gestion de la mémoire • Insister sur les concepts de la modélisation orientée objet et les mettre en pratique dans les exercices

INTRODUCTION A L'APPRENTISSAGE SUPERVISE	
Responsable : Patrice BERTRAND 1 ^{er} Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral TP sous R	Objectif pédagogique Acquérir la maîtrise de différentes approches fondamentales en classification supervisée : l'Analyse Factorielle Discriminante (approche géométrique), la classification bayésienne (approche par modélisation paramétrique) et les arbres de décision avec les forêts aléatoires (approche non paramétrique).
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Analyse Factorielle Discriminante • Classification bayésienne, étude du cas gaussien • Classifieur bayésien naïf • Arbres de décision • Forêts aléatoires

APPRENTISSAGE STATISTIQUE	
Responsable : Angelina ROCHE 1 ^{er} Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral	Objectif pédagogique Connaître les bases théoriques de l'apprentissage statistique supervisé.
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Introduction sur l'apprentissage supervisé • Empirical Risk Minimization/PAC • Inégalités de concentration • VC-dimension et entropie de Shannon- Régression par moindres carrés pénalisés (estimateurs bridge et lasso)

ESTIMATION NON PARAMETRIQUE	
Responsable : Angelina ROCHE 1 ^{er} Semestre 15 heures 2 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral TP sous R	Objectif pédagogique Connaître les propriétés théoriques et numériques des méthodes classiques d'estimation en statistique non-paramétrique
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Estimation à noyau de la densité, pour des données censurées et non censurées. • Estimation non-paramétrique en régression. • Estimation de la fonction de risque instantanée. • Agrégation d'estimateurs. • Problèmes inverses.

DATA PROJECT	
Responsable : Didier JEANNEL Katia MEZIANI 2 nd Semestre sur 3 jours 3 ECTS Mode d'évaluation : Projet	Objectif pédagogique
	<p>Ce challenge permettra aux étudiantes et étudiants de travailler en équipe, de se confronter à une problématique véritable et actuelle sur un jeu de données brutes, et de mettre en pratique toutes les connaissances acquises dans les différents modules de la formation.</p>
	Contenu
	<p>Une entreprise/ou l'équipe pédagogique soumet une problématique accompagnée d'un jeu de données. Les étudiantes, étudiants doivent en équipe apporter la meilleure solution (Projet sous Python) au problème posé. Ce défi est une mise en concurrence des équipes de différents master qui sont évaluées suivant un score prédéfini en amont - calculé sur un jeu de données test non communiqué aux étudiantes, étudiants.</p>

MACHINE ET DEEP LEARNING AVEC PYTHON	
Responsable : Fabien DUPUIS 2 nd Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Projet Enseignement : TP sous Python	Objectif pédagogique
	<p>Appliquer de model de deep learning sur des données structurées (fichier csv,json) et non structurées (image, text). Maîtriser la librairie tensorflow.keras et la librairie transformers. Utiliser des modèles pré entraînés via tensorflow_hub et huggingface</p>
	Contenu
	<ul style="list-style-type: none"> • Réseau de neurone dense avec tensorflow.keras • Application sur des données structurées et des images et des données simulées • Principe de couche : couche dense, couche dropout, couche de batchnormalisation, couche de convolution • Explosion du gradient et annulation du gradient • Forward and backward propagation • Word embedding • Réseau de neurone récurrent RNN, différents types de RNN : LSTM GRU, RNN • Explosion du gradient dans le cadre des RNN classique • Propagation inverse à travers le temps • Exemple d'utilisation de LSTM en text mining et pour la prédiction de série temporel • Les transformers • Model bert à partir de tensorflow.hub • Les dataset hugging face • Model BERT à partir de hugging face • Fine-tuning de models pré-entraînés hugging face

MACHINE LEARNING AVANCE EN PRATIQUE	
Responsable : Didier JEANNEL 2 nd Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Projet Enseignement : TP sous R ou Python	Objectif pédagogique Être capable d'utiliser les dernières méthodes de machine learning
	Contenu Les méthodes qui seront vues dans ce cours dépendent des dernières actualités en Machine Learning. Elles pourront être utilisées sur différents types de données telles que : <ul style="list-style-type: none"> • Données tabulaires • Images • Sons • Séries temporelles

APPRENTISSAGE NON SUPERVISE - CLUSTERING	
Responsable : Patrice BERTRAND 2 nd Semestre 18 heures 2 ECTS Mode d'évaluation : Examen ou Projet Enseignement : Cours magistral TP sous R	Objectif pédagogique Présentation théorique et algorithmique des principales méthodes de clustering
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Méthode des k-means et ses variantes • Classification hiérarchique • Classification par modèles de mélange • Spectral clustering • Méthode DbSCAN • Auto-encodeurs et clustering

LES ENJEUX CLIMATIQUES EN ASSURANCE	
Responsable : Thibault MONNET 2 nd Semestre 15 heures 1 ECTS Enseignement : Cours magistral	Objectif pédagogique Introduction aux enjeux des aléas climatiques (Tempêtes, Ouragans, Inondation, sécheresse...) en France pour l'homme et particulièrement pour le monde de l'assurance.
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Etude des tendances futures prévues par les experts du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) et prise en main de données climatiques via des outils cartographiques. • Réalisation d'études pour faire le lien entre ces aléas climatiques et les activités d'assurance, afin de comprendre les risques actuels et d'anticiper les risques futurs, liés au changement climatique.

INGENIERIE DES DONNEES	
Responsable : Khalid BELHAJJAME 1er Semestre 15 heures 1 ECTS Mode d'évaluation : Contrôle continu Enseignement : Cours magistral TP	Objectif pédagogique Former aux principaux modèles, architectures et outils utilisés en ingénierie des données
	Contenu Les données de toutes sortes, telles que les énormes collections de données sur Internet, sont devenues omniprésentes dans pratiquement tous les aspects de notre société. L'objectif de ce cours est de vous former aux principaux modèles, architectures et outils utilisés pour gérer de grands volumes de données. En particulier : <ul style="list-style-type: none"> • Les clusters, • Le modèle de programmation MapReduce, • L'écosystème Hadoop, • SPARK.

BLOC OPTIONNEL

Ci-dessous, les cours dont la présentation n'a pas été faite dans les autres blocs.

SAS	
Responsable : Grégoire DE LASSENCE 2 ^{ème} Semestre 12 heures 1 ECTS Mode d'évaluation : Projet Enseignement : Cours magistral TP sous SAS	Objectif pédagogique Maîtrise du logiciel SAS
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> • Module de base : les concepts fondamentaux, la lecture de données brutes, l'édition et le tri de tableaux SAS. La transformation des données (codage, création de variables), les données manquantes. Le résumé des données (PROC MEANS, FREQ). Introduction à la gestion des tableaux SAS (set, merge), stockage des tableaux SAS. Ecriture de fichiers externes (EXPORT). • Module GRAPH : graphique sur écran et imprimante (PROC GPLOT) et annotation. • Module STAT : introduction à l'ACP (PROC PRINCOMP), à la classification automatique PROC FASTCLUS, CLUSTER, à l'analyse discriminante (PROC DISCRIM), au dépouillement de plan d'expériences (PROC GLM). <p>Cet enseignement comprend la réalisation d'un traitement de données en binôme.</p>

DATA SCIENCE FOR BUSINESS	
Responsable : Yannick LEO 2 ^{ème} Semestre 21 heures 3 ECTS Mode d'évaluation : Examen Enseignement : Cours magistral TP sous Python	Objectif pédagogique
	<ul style="list-style-type: none"> • Etude de cas en Machine Learning sur les problématiques scientifiques, métier et d'implémentation
	Contenu
	<ul style="list-style-type: none"> • Structure des systèmes d'information • Cartographie des technologies de Data Mining • Domaines d'application du Data Mining • Processus de réalisation • Langage utilisé : Python

DEMOGRAPHIE ET TABLE DE MORTALITE	
Responsable : Guillaume BIESSY 2 nd Semestre 2 ECTS Mode d'évaluation : Contrôle continu	Objectif pédagogique
	<p>Ce cours a pour objectif des présenter les outils mathématiques pour la démographie qui permettent ensuite la construction de tables de mortalité.</p>
	Contenu
	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctions biométriques de base : Probabilité, taux central et intensité de mortalité ; fonction de survie ; espérance de vie ; durée de vie résiduelle. • Construction des tables de mortalité du moment. • Méthodes de lissage paramétrique et non paramétrique. Des tables de population aux tables d'expérience : Modèles relationnels. Projection stochastique des tables de mortalité : Modèle de Renshaw-Haberman, modèle de Lee-Carter, modèle à effet cohorte... Modélisation du risque de mortalité et du risque de longévité dans le cadre de Solvabilité II.

REENFORCEMENT LEARNING	
Responsable : Arya AKHAVAN 2 nd Semestre 21 heures 2 ECTS Mode d'évaluation : Projet Enseignement : Cours magistral	<p style="text-align: center;">Objectif pédagogique</p> <p>At the end of the course, we expect the students to have a good understanding of RL algorithms and be comfortable with programming them.</p>
	<p style="text-align: center;">Contenu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction of a sequential learning problem along with applications in real-world scenarios. • Exploration-exploitation trade-off and fundamental algorithms in a k-armed bandits problem. • Markov decision processes (MDP) • Formalization of the problem of reinforcement learning (RL) using MDP. We define policies, value functions, and Bellman equations, • Understanding of the connection between the optimal value function and optimal policies. • Presentation of theoretical aspects of RL and practical sessions to implement the principle models and algorithms.

CONTACTS ET AUTRES RENSEIGNEMENTS

RESPONSABLE DU PARCOURS :	Katia MEZIANI meziani.@ceremade.dauphine.fr Bureau P207
SECRETARIAT :	Judith NTSAME 01 44 05 47 90 judith.ntsame@dauphine.psl.eu Bureau : B522
SERVICE SCOLARITE CENTRALE DE L'UNIVERSITE : <i>Inscriptions administratives, délivrance de la carte d'étudiant, des certificats de scolarité, établissement des diplômes pour les étudiantes, étudiants inscrits au Département MIDO.</i>	Bureau P029 01 44 05 46 14

SITE INTERNET DU MASTER :

<https://dauphine.psl.eu/formations/masters/mathematiques-et-applications/m2-ingenierie-statistique-et-financiere>

PAGE LINKEDIN DU MASTER

<https://www.linkedin.com/in/master-isf-université-paris-dauphine>