Année universitaire 2026/2027

Mathématiques et Applications - 1re année de Master - Majeure Actuariat et Statistiques

Responsables pédagogiques :

- IMEN **BEN TAHAR** - https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/ben-tahar-imen
- JULIEN **STOEHR** - https://www.ceremade.dauphine.fr/~stoehr/

Crédits ECTS : 60

LES OBJECTIFS DE LA FORMATION

La nouvelle majeure **Actuariat et Statistiques** du master 1 Mathématiques et Applications résulte du regroupement des anciennes majeures Actuariat et Statistiques au sein d'un cursus commun. Cette organisation offre une formation solide et cohérente en mathématiques appliquées, tout en permettant aux étudiantes et aux étudiants de s'orienter progressivement vers l'actuariat, la science des données ou l'ingénierie mathématique en statistique et en finance grâce à un choix d'options adaptées.

Construite sur un socle d'enseignements obligatoires en probabilités et en statistiques, en partie mutualisés avec la **majeure Mathématiques Approfondies**, la formation offre également un large éventail d'options préparant à l'orientation visée en Master 2. La majeure propose des enseignements spécialisés en statistiques (méthodes de Monte-Carlo, statistiques non paramétriques, mémoire de recherche), ainsi que des enseignements pointus en mathématiques de l'assurance (actuariat vie et non-vie, crédibilité, théorie du risque), en mathématiques financières (gestion de portefeuille), avec de nombreuses applications pratiques, régulièrement révisées pour s'adapter aux évolutions scientifiques.

La majorité des cours magistraux est dispensée en anglais. Une "English Track" permet aux étudiantes et étudiants qui le souhaitent de suivre également les travaux dirigés en anglais.

Objectifs de la formation :

- Acquérir de solides connaissances en mathématiques appliquées : probabilités et statistiques, optimisation, analyse numérique. Se confronter à des problématiques ouvertes et actuelles en mathématiques appliquées ;
- Développer des compétences en méthodes statistiques avancées, en modélisation des risques, en analyse des données et en finance mathématiques ;
- Favoriser l'ouverture vers des domaines connexes tels que l'actuariat, la finance et la science des données.

MODALITÉS D'ENSEIGNEMENT

Les Modalités des Contrôles de Connaissances (MCC) détaillées sont communiquées en début d'année.

La majeure Actuariat et Statistiques est sélective. À l'issue de la 3e année de la Licence Mathématiques appliquées, les étudiantes et étudiants souhaitant intégrer cette majeure doivent en faire la demande. Seuls les étudiantes et étudiants sélectionnés et les étudiantes et étudiants admis au concours BECEAS (s'ils ont validé la Licence Mathématiques appliquées) pourront suivre la majeure Actuariat et Statistiques.
La validation d'une année entraîne la validation de chacun des deux semestres et de toutes les UE et ECTS associés.

La formation débute la dernière semaine d'août et la présence en cours est obligatoire.

ADMISSIONS

Titulaires d'un diplôme BAC+3 (180 crédits ECTS) ou équivalent à Dauphine, d'une université ou d'un autre établissement de l'enseignement supérieur dans les domaines suivants : cursus scientifique, mathématiques.

POURSUITE D'ÉTUDES

Après la 1re année du master 1 Mathématiques et Application majeure Actuariat et Statistiques, vers quelles

spécialisations s'orienter à l'Université Paris Dauphine - PSL ?

Le parcours prépare naturellement à une poursuite d'études en :

- Master Actuariat (reconnu par l'Institut des actuaires) ;
- Master Intelligence Artificielle, Systèmes, Données (IASD) ;
- Master Ingénierie Statistique et Financière (ISF, formation classique ou en alternance).

Le master 1 Mathématiques et Applications prépare à des carrières recherchées dans les domaines de la statistique, la science des données, du machine learning, de l'assurance, de la finance, ainsi que de l'ingénierie quantitative.

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Semestre 1 - 30 ECTS
  - UE fondamentales
    - Discrete processes
    - Modèles statistiques
    - Optimization
  - UE complémentaire
    - English language and societal issues
  - UE optionnelles (choisir 2 options)
    - Actuariat 1
    - Gestion de portefeuille
    - Monte-Carlo methods
- Semestre 2 - 30 ECTS
  - UE fondamentales
    - Continuous processes
    - Machine learning
  - UE optionnelles (choisir 3 options)
    - Numerical methods
    - Actuariat 2
    - Comptabilité de l'entreprise
    - Statistique non paramétrique
    - Preparation to pure and applied research
  - Certificat
    - SAS, Excel, Matlab

DESCRIPTION DE CHAQUE ENSEIGNEMENT

SEMESTRE 1 - 30 ECTS

UE fondamentales

Discrete processes

ECTS : 8

Enseignant responsable : NICOLAS **FORIEN** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/forien-nicolas)

Langue du cours : Anglais

Volume horaire : 78

Description du contenu de l'enseignement :

- Conditional expectation: definition and construction, properties
- Processes: filtrations, stopping times, sigma-field of the past
- Martingales: definition, stopping theorems, convergence theorems, maximal inequalities
- Markov chains: definition, random inductions, properties, Markov properties, recurrence and transience, invariant measures, ergodic theory

Compétences à acquérir :

Discrete-time stochastic processes, including conditional expectation, martingales, and Markov chains and their long-term behavior.

Modèles statistiques

ECTS : 6

Enseignant responsable : JULIEN **STOEHR** (https://www.ceremade.dauphine.fr/~stoehr/)

Langue du cours : Français

Volume horaire : 58.5

Optimization

ECTS : 6

Enseignant responsable : Idriss **MAZARI-FOUQUER** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/mazari-idriss)

Langue du cours : Anglais

Volume horaire : 58.5

Description du contenu de l'enseignement :

The course focuses on finite-dimensional optimization problems and their numerical resolution.

- Basic concepts: existence of optimisers; optimality conditions; convexity and strict convexity.
- Unconstrained optimisation: gradient descent (principles, convex case, extensions); Newton's method; numerical implementations.
- Constrained optimisation: Lagrange multipliers for equality and inequality constraints; KKT conditions; numerical methods; duality.
- Introduction to optimal control: discrete-time problems, dynamic programming principle and Bellman equations. Possible brief outlook toward calculus of variations and continuous-time optimal control.

Compétences à acquérir :

Finite-dimensional optimization problems and their numerical resolution.

Pré-requis recommandés

Optimisation dans R^n sans contraintes.

Mode de contrôle des connaissances :

Examen sur table (mi-semestre et fin de semestre).

UE complémentaire

English language and societal issues

ECTS : 2

Enseignant responsable : VERONIQUE **BOURREL**

Langue du cours : Anglais

Volume horaire : 19.5

Description du contenu de l'enseignement :

Contenu : professionnel, culturel, d'actualité et de société
Forme : débats, jeux de rôles, quiz et activités ludiques
Méthodologie : prise de parole en public, travail sur l'expression orale

Compétences à acquérir :

- Savoir s'exprimer à l'oral
- Améliorer ses compétences langagières et communicationnelles
- Enrichir son vocabulaire
- Développer sa capacité de réflexion et sa créativité
- Travailler en équipe

Pré-requis obligatoires

Une attitude professionnelle (ponctualité et sérieux)

Pré-requis recommandés

Une volonté de s'investir et un niveau d'anglais B2 minimum

Mode de contrôle des connaissances :

100% contrôle continu
3 notes : jeu de rôles + présentation orale + note d'oral

UE optionnelles (choisir 2 options)

Actuariat 1

ECTS : 4

Enseignant responsable : QUENTIN **GUIBERT** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/guibert-quentin)

Langue du cours : Français

Volume horaire : 39

Description du contenu de l'enseignement :

Ce cours introduit les principes mathématiques de base de l'actuariat vie et non-vie : les principes de tarification, la modélisation fréquence/sévérité en assurance non-vie, le principe de mutualisation des risques et enfin les principes de modélisation du risque vie. **Volume horaire détaillé** CM : 19h30 TD : 19h30**Plan**

1. Principes fondamentaux en assurance
    1. Notions de base
    2. Principes de gestion en assurance
    3. Cadre probabiliste - rappels
    4. Principes de primes
    5. Franchise et limite
2. Modélisation d'un risque non-vie
    1. Approche fréquence/sévérité
    2. Lois de fréquence
    3. Lois de sévérité
    4. Illustrations numériques
3. Mutualisation des risques

    1. Agrégation des risques
    2. Agrégation de la fréquence
    3. Méthodes d'approximation de la charge via les moments
    4. Méthodes d'approximation numérique de la charge
    5. Mutualisation et activités d'assurance
4. Modélisation d'un risque vie
    1. Durée de vie
    2. Modèles de durée
    3. Répartition des décès dans l'année
    4. Valorisation de garanties d'assurance
    5. Garanties avec différé et temporaire
    6. Relations importantes
    7. Capitaux et rentes variables
    8. Tarification sur le principe d'équité actuarielle
    9. Récapitulatif des principales relations

Compétences à acquérir :

Les objectifs de ce cours sont les suivants :

- Définir les notions et mécanismes de base de gestion des risques en assurance.
- Savoir évaluer les primes de garanties d'assurance selon différents principes de primes.
- Savoir modéliser des risques non-vie (la fréquence des sinistres, les coûts des sinistres).
- Savoir modéliser les risques vie (probabilité viagère, valeur actuelle probable, relations importantes).
- Savoir évaluer la charge sinistre agrégée (distribution, principales méthodes d'approximation).
- Comprendre le principe de mutualisation des risques.

Pré-requis obligatoires

- Statistique (estimation, tests, intervalle de confiance, principaux théorèmes, lois paramétriques)
- Théorie de la mesure et Probabilité

Bibliographie, lectures recommandées :

- Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A. et Nesbitt, C. J. (1997). Actuarial Mathematics. 2nd edition. Society of Actuaries.
- Charpentier, A. et Denuit, M. (2004). Math´ematiques de l'assurance non vie. Tome I : Principes Fondamentaux de Théorie du Risque. Economica.
- Denuit, M., Charpentier, A. et Bébéar, C. (2004). Mathématiques de l'assurance non-vie : Tome 1, Principes fondamentaux de théorie du risque. Paris : Economica.
- Dickson, D. C. M., Hardy, M. R. et Waters, H. R. (2009). Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks. Cambridge University Press.
- Fromenteau, M. et Petauton, P. (2017). Théorie et pratique de l'assurance-vie - 5e éd. - Cours complet et synthétique, exercices corrigées : Cours complet et synthétique, exercices corrigés. 5e édition. Paris : Dunod.
- Klugman, S. A., Panjer, H. H. et Willmot, G. (2012). Loss Models : From Data to Decisions. 4e éd. New York : Wiley.
- Marceau, E. (2013). Modélisation et évaluation quantitative des risques en actuariat. Paris : Springer.

Gestion de portefeuille

ECTS : 4

Enseignant responsable : PIERRE **BRUGIERE** (https://sites.google.com/view/pierrebrugiere/home)

Langue du cours : Anglais

Volume horaire : 39

Description du contenu de l'enseignement :

Volume horaire détaillé :
CM : 19h30
TD : 19h30

Théorie de Markowitz pour le choix de portefeuille (critère moyenne-variance) notion de portefeuille efficient mesure de risque et Value at Risk.

Portefeuille de Marché et Portefeuille Tangent, théorème des deux fonds, modèle du CAPM, équation de la Security

Market Line et beta.

Les différents indicateurs : ratio de Sharpe, alpha, ratio de Treynor.

La décompostion et rémunération du risque: modèles à facteurs, modèle de Fama-French, modèles APT.

Analyse factorielle.

Compétences à acquérir :

Ce cours est une introduction aux méthodes quantitatives en gestion de portefeuille.

Pré-requis obligatoires

Connaissances des vecteurs gaussiens, algèbre linéaire de base, calcul différentiel.

Pré-requis recommandés

Connaissances en optimisation convexe sous contraintes affines

Mode de contrôle des connaissances :

Partiel, Examen, projet en Python

Bibliographie, lectures recommandées :

"Quantitative Portfolio Management", Pierre Brugière, Springer 2020

Monte-Carlo methods

ECTS : 4

Enseignant responsable : CHRISTIAN **ROBERT** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/robert-christian-p)

Langue du cours : Anglais

Volume horaire : 36

Description du contenu de l'enseignement :

Volume horaire détaillé :
CM : 10h30
TD : 6h00
TP : 19h30

- Introduction de la méthode de Monte-Carlo
- Méthodes de simulation de variables aléatoires
- Techniques de réduction de variance

Compétences à acquérir :

L’objectif de ce cours est d’introduire les méthodes dites de Monte-Carlo. Ces méthodes sont utilisées pour calculer des espérances (et par extension des intégrales) par simulation de variables aléatoires. La simplicite´ de la me´thode, sa flexibilite´ et son efficacite´ pour les proble`mes en grande dimension en font un outil inte´ressant pour des domaines d’applications variés allant de la physique à la finance de marché. L’objectif de ce cours est non seulement de fournir les bases théoriques des méthodes de Monte-Carlo, mais aussi de fournir les outils pour leur utilisation pratique.

Mode de contrôle des connaissances :

- Examen écrit (70% de la note finale)
- Contrôle continu (30% de la note finale). Le contrôle continu se compose d'un projet à la maison et d'un TP noté en séance, tous deux à réaliser avec le language de programmation R.

Coefficient : 4 ECTS

Bibliographie, lectures recommandées :

- C.P.Robert and G.Casella. Monte Carlo Statistical Methods. Springer Texts in Statistics. Springer-Verlag New York, 2 edition, 2004.
- B. Ycart. Modèles et Algorithmes Markoviens, volume 39 of Mathématiques et Applications. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.

SEMESTRE 2 - 30 ECTS

UE fondamentales

Continuous processes

ECTS : 10

Enseignant responsable : JULIEN **POISAT** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/poisat-julien)

Langue du cours : Anglais

Volume horaire : 78

Description du contenu de l'enseignement :

- **Part I. Continuous-Time Markov Chains** (15-18 hours)
  - Càdlàg and increasing processes: definition. Poisson process (on RR) and counting processes.
  - Continuous-time Markov chains (countable state space): embedded Markov chain, jump times, Kolmogorov equations, generator, recurrence vs. transience, invariant measures.
  - Possible applications (in lectures and/or tutorials): M/M/s queues, birth and death chains, branching processes.
- **Part II. Brownian Motion and Diffusions** (21-24 hours)
  - Continuous processes: definition. Random continuous functions. Brownian motion: construction of Brownian motion (as a Gaussian process), existence of a continuous version (via Kolmogorov's criterion or admitted). Fundamental properties.
  - Introduction to stochastic calculus (continuous martingales, Itô integral and Itô's formula) and stochastic differential equations. *One may restrict to the one-dimensional case for simplicity.*
  - Application in physics: Langevin equation (in lectures or tutorials).
  - Application in finance and asset pricing: Black-Merton-Scholes model.

Compétences à acquérir :

Continuous-time Markov chains and their applications, Brownian motion, stochastic calculus, stochastic differential equations, and applications to physics and finance.

Machine learning

ECTS : 5

Enseignant responsable : GABRIEL **TURINICI** (https://turinici.com)

Langue du cours : Anglais

Volume horaire : 39

Description du contenu de l'enseignement :

1. Examples and machine learning framework: applications, supervised and non-supervised learning
2. Useful theoretical objects: predictors, loss functions, bias, variance
3. K-nearest neighbors (k-NN); Higher dimensions and Curse of dimensionality
4. Regularization in high dimensions: ridge and lasso (for linear and logistic models)
5. Stochastic Optimization Algorithms used in machine learning: Stochastic Gradient Descent, Momentum, Adam, RMSProp
6. Naive Bayesian classification
7. Deep learning through neural networks : introduction, theoretical properties, practical implementations (Tensorflow, PyTorch depending on acumen)
8. Generative and non-supervised learning: k-means

Compétences à acquérir :

Introduction to statistical learning, particularly in a high-dimensional context, including baseline algorithms (k-NN,...) and modern approaches in deep learning (neural networks).

Pré-requis obligatoires

Probability (including *conditional expectation*), statistics (undergraduate / L3 level), numerical analysis.

Bibliographie, lectures recommandées :

See site of the course (site of the teacher); also see textbook by G. Turinici (cf. Amazon)

UE optionnelles (choisir 3 options)

Numerical methods

ECTS : 5

Enseignant responsable : GABRIEL **TURINICI** (https://turinici.com)

Langue du cours : Français et anglais

Volume horaire : 40.5

Description du contenu de l'enseignement :

FRENCH VERSION ((ENGLISH VERSION below):
Volume horaire détaillé : CM : 16h30, TD : 12h00, TP : 12h00

- Introduction
- Équations Différentielles Ordinaires : Euler Implicite, Runge Kutta, consistance, stabilité, A-stabilité
- Applications des EDO : épidémiologie
- Calcul automatique de dérivée (back-propagation) et contrôle: graphe computationnel, différentiation automatique
- Application du calcul de dérivée: réseaux neuronaux et deep learning, contrôle
- Équations Différentielles Stochastiques : Euler Maruyama, Milstein
- Applications de EDS: calcul d'options en finance sur modèle log-normal

ENGLISH VERSION:
Detailed hourly volume: CM: 16:30, TD: 12:00, TP: 12:00

- Introduction
- Ordinary Differential Equations: Implicit Euler, Runge Kutta, Consistency, Stability, A-Stability
- Applications of ODE: Epidemiology
- Automatic derivative calculation (back-propagation) and control: computational graph, automatic differentiation
- Application of derivative calculus: neural networks and deep learning, control
- Stochastic differential equations: Euler, Maruyama, Milstein
- Applications of EDS: calculation of options in finance on log-normal model

Compétences à acquérir :

(FR) : Présentation de méthodes de résolution numérique des problèmes d'évolution et d'éléments d'analyse numérique. Cours théorique mais aussi une forte partie implementation (en python).

(EN) : Presentation of numerical methods for solving evolution problems and elements of numerical analysis. A theoretical course with a strong implementation component (in Python).

Pré-requis obligatoires

python, algèbre matricielle,

Bibliographie, lectures recommandées :

site de Gabriel Turinici (aller au cours en question)

En savoir plus sur le cours :https://turinici.com

Actuariat 2

ECTS : 5

Enseignant responsable : QUENTIN **GUIBERT** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/guibert-quentin)

Langue du cours : Français

Volume horaire : 39

Description du contenu de l'enseignement :

Ce cours se focalise sur trois aspects rencontrés en assurance pour la gestion des risques couverts : le provisionnement, la théorie de la crédibilité et la théorie du risque.
Volume horaire détaillé :
CM : 19h30
TD : 19h30
Plan

1. Méthodes de provisionnement en assurance
    1. Pourquoi provisionner ?

    2. Provisionnement en assurance non-vie
    3. Provisionnement en assurance vie
2. Théorie de la crédibilité
    1. Introduction
    2. Crédibilité de stabilité
    3. Crédibilité paramétrique ou bayésienne
    4. Crédibilité non-paramétrique
3. Théorie du risque
    1. Processus de risque et probabilité de ruine
    2. Le modèle de Cramer-Lundberg
    3. Formule de ruine – approche par la théorie de renouvellement
    4. Classification des lois de sévérité
    5. Approximation et bornes de Cramer-Lundberg
    6. Hauteur d′´échelle et queues sous-exponentielles

Compétences à acquérir :

Les objectifs de ce cours sont les suivants :

- Définir les notions de provisionnement en assurance.
- Connaître les modèles les méthodes les plus classiques de provisionnement déterministes (chain-ladder) et stochastique (Mack) en non-vie.
- Savoir établir et manipuler les provisions en assurance vie (formules prospectives et rétrospectives).
- Connaître le fonctionnement des modèles de crédibilité bayésienne (notion de lois conjuguées) et non-paramétrique (modèles de Bühlmann et Bühlmann-Straub).
- Connaître les notions suivantes en matière de théorie de la ruine : propriétés des processus de Poisson composés, formule de ruine dans le modèle de Cramer-Lundberg (formules exactes, méthodes d'approximations, formule de P-K).
- Savoir classer les distribution de sévérité selon l'épaisseur de la queue de distribution (notions de queue exponentielle, sous- exponentielle, introduction à la théorie des valeurs extrêmes).

Pré-requis obligatoires

- Statistique (estimation, tests, intervalle de confiance, principaux théorèmes, lois paramétriques)
- Théorie de la mesure et Probabilité
- Actuariat 1 (premier semestre)

Pré-requis recommandés

- Statistique (estimation, tests, intervalle de confiance, principaux théorèmes, lois paramétriques)
- Théorie de la mesure et Probabilité
- Actuariat 1 (premier semestre)

Mode de contrôle des connaissances :

1 examen terminal et 1 examen partiel

Bibliographie, lectures recommandées :

- Albrecher, H., Beirlant, J. et Teugels, J. L. (2017). Reinsurance : Actuarial and Financial Aspects. Hoboken, NJ : Wiley–Blackwell.
- Asmussen, S. et Albrecher, H. (2010). Ruin Probabilities. World Scientific New Jersey.
- Asmussen, S. et Steffensen, M. (2020). Risk and Insurance : A Graduate Text. T. 96. Probability Theory and Stochastic Modelling. Cham : Springer International Publishing.
- Bühlmann, H. et Gisler, A. (2005). A Course in Credibility Theory and its Applications. Uni- versitext. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag.
- Charpentier, A. et Denuit, M. (2005). Mathématiques de l'assurance non-vie : Tome 2, Tarification et provisionnement. Paris : Economica.
- Cossette, H. et Goulet, V. (2008). Théorie de la crédibilité avec R. 2nd edition.
- Denuit, M., Charpentier, A. et Bébéar, C. (2004). Mathématiques de l'assurance non-vie : Tome 1, Principes fondamentaux de théorie du risque. Paris : Economica
- Wüthrich, M. V., & Merz, M. (2008). Stochastic claims reserving methods in insurance. John Wiley & Sons.

Comptabilité de l'entreprise

ECTS : 5

Enseignant responsable : ERIC **ROSPARS**

Langue du cours : Français

Volume horaire : 39

Description du contenu de l'enseignement :

Sur la base d'une approche pédagogique fondée sur des exercices pratiques et des études de cas, l'étudiant acquiert les bases de la finance d'entreprise et les clés d'appréciation de leur santé financière, en particulier :
-La compréhension du langage comptable, c'est-à-dire des écritures d'enregistrement et des agrégats du compte de résultat et du bilan.
-La connaissance des méthodes de valorisation des actifs et des passifs, en particulier des provisions.
-L'analyse de la rentabilité et de la capacité d'autofinancement d'une entreprise.
-La présentation des règles essentielles en matière de consolidation de comptes.
-Des repères en matière de fiscalité et d'IFRS.

Déroulement des cours :
- Avant la séance. Des exercices simples de compréhension ou d'application sont à effectuer pour permettre aux étudiants de contrôler leurs acquis.
- Pendant la séance. Les concepts éventuels sont rappelés, approfondis, voire réexpliqués si nécessaire. Des exercices ou cas préparés par écrit sont discutés et expliqués. Leur préparation effective par les étudiants est contrôlée.
- Après la séance. Des pistes d'approfondissement, de réflexion et d'ouverture sont proposées pour permettre aux étudiants de faire le lien entre le cours, son cadre conceptuel et la réalité des entreprises.

Compétences à acquérir :

La comptabilité est un système d'organisation de l'information financière qui permet de saisir, classer et enregistrer des données chiffrées. Sa finalité est de réaliser des états à destination de tous les interlocuteurs d'une entité économique, qu'ils soient externes (administration fiscale, clients, créanciers, banques, marchés financiers), ou internes (dirigeants, gestionnaires, salariés).
Le cours d'analyse financière s'attache à apporter les bases indispensables que tout étudiant doit posséder pour connaître et comprendre les principales normes et techniques comptables applicables aux entreprises dans le cadre du plan comptable général.
Certaines divergences entre les conventions internationales (IFRS) et nationales (françaises) seront évoquées à titre d'illustration.

Statistique non paramétrique

ECTS : 5

Enseignant responsable : VINCENT **RIVOIRARD** (https://www.ceremade.dauphine.fr/~rivoirar/)

Langue du cours : Français

Volume horaire : 39

Description du contenu de l'enseignement :

1. Introduction et rappels
2. Estimation de la fonction de répartition
3. Tests robustes
4. Estimation de densités par estimateurs à noyau
5. Régression non paramétrique

Compétences à acquérir :

Décrire les méthodes d'analyse statistique qui permettent de s'affranchir de la connaissance d'un modèle de forme trop contraint; prise de conscience des hypothèses de modélisation.

Preparation to pure and applied research

ECTS : 5

Langue du cours : Anglais

Description du contenu de l'enseignement :

This course consists of a year-long project carried out in groups of one to three students on an assigned topic, under the supervision of a faculty member or a professional. It is intended as an introduction to research or to the application of research methods to the resolution of a concrete problem. The work concludes with the submission of a written dissertation and an oral defense during which the results are presented and discussed.

Compétences à acquérir :

Students will develop the ability to conduct a supervised research project or apply research methods to a concrete problem, and to present their work effectively in both written and oral form.

Certificat

SAS, Excel, Matlab

Langue du cours : Français

Volume horaire : 15

Description du contenu de l'enseignement :

Apprentissage de SAS, Excel, Matlab.

Compétences à acquérir :

Mise à niveau sur les logiciels SAS, Excel, Matlab, susceptibles d'être utilisés en projet et souvent exigés pour les stages.

Mode de contrôle des connaissances :

QCM en fin de cours
