

III - Programme détaillé par matière (1 fiche détaillée par matière)

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Théorie des Probabilités (TPR)

Crédits : 08

Coefficients : 04

Objectifs de l'enseignement

Cette matière rappelle les fondements de la théorie des probabilités avec un approfondissement des résultats et la présentation de l'espérance conditionnelle d'une manière unifiée (cas discret, absolument continu et mélange).

Connaissances préalables recommandées :

Les notions de base de l'analyse fonctionnelle, des fonctions d'une variable complexe, de la théorie de la mesure et intégration et du module de Probabilités 2 de la licence de Probabilités-Statistique de l'université frères Mentouri.

Contenu de la matière

- 1 :** Rappels de quelques notions fondamentales (en particulier les propriétés d'une probabilité et d'une espérance et les inégalités de Holder et de Minkowski).
- 2 :** Fonctions caractéristiques : rappel et théorème d'inversion.
- 3 :** Rappel du produit fini de mesures et extension au cas infini : théorème de Kolmogorov.
- 4.** Loi du 0-1 de Kolmogorov et lemmes de Borel Cantelli
- 5 :** Espérance conditionnelle
 - Rappel du théorème de Radon-Nykodim Lebesgue
 - définition et propriétés de l'espérance conditionnelle
 - Version régulière de la probabilité conditionnelle

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- M. Bousseboua (2004-2006). Eléments de la théorie des probabilités. Ed. OPU
- D. Dacunha, et M. Duflo (1983). Probabilités et statistiques. Vol. 2, Masson.
- F. Messaci (2001). Notions fondamentales de la théorie des probabilités. Les éditions de l'université Mentouri Constantine.
- M. Metivier (1972). Notions fondamentales de la théorie des probabilités. Ed. Dunod
- J. Neveu (1970). Bases mathématiques du calcul des probabilités. Ed. Masson

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Convergences et théorèmes limites (CTL)

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement

Faire acquérir les différentes notions de convergence et les liens qui existent entre elles et présenter les lois faible et forte des grands nombres ainsi que les théorèmes limites.

Connaissances préalables recommandées

Théorie de la mesure et intégration (1 et 2) de la licence.

Contenu de la matière

1. Convergences des suites de variables aléatoires
Convergence en probabilité, convergence presque sûre, Convergence en moyenne quadratique, convergence dans L_p et convergence en loi. Liens entre tous ces modes de convergence. Lien entre la convergence en loi et la convergence en distribution des suites des fonctions de répartition et théorème de Paul Lévy.
2. Loi des grands nombres
La loi faible des grands nombres
La loi forte des grands nombres.
3. Théorèmes centraux limites.
4. Convergence en loi des processus

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références

- Bousseboua, M. (2004-2006). Eléments de la théorie des probabilités. Ed. OPU
- Billingsley, P. (1968). Convergence of probability measures . Wiley
- Dacunha, D. et Duflo, M. (1983). Probabilités et statistiques. Vol. 2, Masson.
- Doob, J.L. (1953). Stochastic processes. Wiley.
- Gikhman, I.I., Skorokhod, A.V. (1980). Introduction à la théorie des processus aléatoires. Mir
- Messaci, F. (2001). Notions fondamentales de la théorie des probabilités. Les éditions de l'université Mentouri. Constantine

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Analyse des données (AD)

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement : Apprendre la statistique descriptive multidimensionnelle, la réduction de tableaux et la synthèse de l'information.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre linéaire et Statistique de la licence de Probabilités statistique

Contenu de la matière

- Notions préliminaires (distance, inertie, produit scalaire, projection)
- Principe de l'analyse factorielle
- Analyse en composantes principales
- Analyse factorielle des correspondances
- Classification automatique
- Apprentissage sur logiciel

Références

- Dagnelie P. Analyse statistique à plusieurs variables, 1982, Presses agronomiques de Gembloux.
- Justins D. 2004. La statistique par l'analyse. Ferrer, éditions de Céfal.
- Lebart L., A. Morineau, J-P. Fénélon, 1982. Traitement des données statistiques. Bordas.
- Saporta Gilbert, 2011. Probabilités, analyse des données et statistique. Edition Technip.
- G. Duru A. Zighed.P. Auray. Analyse des données multidimensionnelles, 4 tomes. Ed. Alexandre Lacassagne (1990)
- J. P. Benzecri coll. "L'analyse des données". Tome 1: "La taxinomie". Tome 2 : "L'analyse des correspondances". 3e édition Dunod (1979).

Mode d'évaluation : Continu et examen

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Distributions (DIS)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux distributions en vue de définir les dérivées au sens faible de fonctions localement sommables qui sont utilisées dans la définition des espaces de Sobolev.

Connaissances préalables recommandées

Analyse fonctionnelle de base, topologie, théorie de la mesure et d'intégration.

Contenu de la matière :

1. Fonctions test et espace des distributions $D'(\Omega)$
2. Opérations sur les distributions
3. Restriction et support de distributions
4. Convergence de suites et de séries de distributions
5. Produit tensoriel et convolution de distributions
6. Transformées de Fourier des distributions tempérées
7. Théorèmes de régularisation
8. Applications en EDP

Mode d'évaluation : Examen *et continu*

Références :

[1]- F.G. Friedlander, *Introduction to the theory of distributions*, Cambridge University Press, 1982.

[2]- C. Gasquet et P. Witomski, *Analyse de Fourier et Applications*, Masson Paris 2000.

[3]- L. Hörmander, *The analysis of linear partial differential operators*, Springer-Verlag, 1983.

I

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE: Méthodologie

Intitulé de la matière : Différentiabilité et produit intégral (DPI)

Crédits : 5

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Faire acquérir la notion de différentiabilité au sens d'Hadamard, intermédiaire entre celle de Gâteaux et celle de Fréchet, pour sa nécessité pour la méthode Delta. Introduire Le produit intégral et montrer son application en probabilités.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

- 1) *La différentiabilité au sens d'Hadamard*
 - Définition
 - Lien avec les différentiabilités de Gâteaux et de Fréchet,
 - Différentiabilité d'Hadamard tangentiellement à un sous espace
 - Application en probabilités: Méthode Delta
- 2) *Le produit intégral*
 - Définitions
 - Existence et unicité dans le cas réel
 - Formule de Duhamel
 - Différentiabilité au sens d'Hadamard du produit intégral
 - Application à l'analyse de survie

Mode d'évaluation : *Examen et continu*

Références

- Flett, T.M. Differential analysis (1980). Cambridge University Press.
- Gill, R. D. and Johansen, S (1990). A survey of product-integration with a view toward application in survival analysis. The annals of Statistics, 18 (4): 1501-1555.
- Van Der Vaart, A.W. (1998). Asymptotic Statistics. Cambridge University Press.
- Van Der Vaart, A.A.D. (1991). Efficiency and Hadamard differentiability. Scan. J. Statist. 18, 63-75, 1991.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE: Découverte

Intitulé de la matière : Optimisation sans contraintes (OSC)

Crédits : 02

Coefficients : 02

-

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

- 1 Quelques rappels de calcul différentiel, Convexité
 - 1.1 Différentiabilité, gradient, matrice hessienne
 - 1.2 Développement de Taylor
 - 1.3 Fonctions convexe
- 2 Minimisation sans contraintes
 - 2.1 Résultats d'existence et d'unicité
 - 2.2 Conditions d'optimalité du 1^{er} ordre
 - 2.3 Conditions d'optimalité du 2nd ordre
- 3 Algorithmes
 - 3.1 Méthode du gradient
 - 3.2 Méthode du gradient conjugué
 - 3.3 Méthode de Newton
 - 3.4 Méthode de relaxation

Mode d'évaluation : *Examen et continu*

Références

- 1. M. Bierlaire, Introduction à l'optimisation différentiable, PPUR, 2006.
- 2. J-B. Hiriart-Urruty, Optimisation et analyse convexe, exercices corrigés, EDP, Sciences, 2009

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais scientifique 1

Crédits : 01

Coefficient : 01

Objectifs de l'enseignement :

This class aims at reinforcing students' English, both written and oral, and at expanding their knowledge of scientific English. Work will be on the use of the reading of mathematical equations, the presentation of charts, research... The goal is to make sure that the students will be perfectly at ease when they have to write and present their research in English or attend conferences.

Connaissances préalables recommandées :

- 1) Connaissances d'anglais du niveau de la classe terminale du lycée.

Contenu de la matière :

1. Measurement
2. Frequency
3. Comparison
4. Modification
5. Link Words
- 6 Time – present & past

Mode d'évaluation : *Examen et continu*

Références :

- [1] Minimum competence in scientific English, S. Blattes, V. Jans & J. Upjohn, EDP Sciences - Collection: [Grenoble Sciences](#), 2013.
- [2] Scientific English as a foreign language, N.A. Burnham & F.L Hutson, http://users.wpi.edu/~nab/sci_eng/

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE: Fondamentale

Intitulé de la matière : Introduction aux processus aléatoires (IPA)

Crédits : 08

Coefficients : 04

Objectifs de l'enseignement

Ce module présente une introduction aux chaînes de Markov et aux martingales.

Connaissances préalables recommandées

TPR du S1 du Master

CTL du S1 du Master.

Contenu de la matière

1) Chaînes de Markov

- Définition d'une chaîne Markov et d'une chaîne homogène
- Matrice de transition (ou stochastique), loi initiale
- Propriétés (de Markov, les équations de Chapman-Kolmogorov ...)
- Récurrence, transience, irréductibilité, apériodicité, absorbance.
- Distribution stationnaire : Théorème de Chacon-Ornstein
- Convergence vers la distribution stationnaire
- Exemples de chaînes de Markov (modèle de Bernoulli-Laplace, urne d'Ehrenfest, urne de Polya...)
- Théorème ergodique

2) Martingales

- Définitions (sous-martingale, martingale, sur-martingale)
- Martingale de carré intégrable
- Temps d'arrêt
- Echantillonnage des martingales
- Théorèmes de convergence forts. Equi-intégrabilité. Loi forte des grands des nombres
- Décomposition de Doob
- Lien avec les chaînes de Markov

Mode d'évaluation : *Examen et continu*

Références

P. Brémaud. *Markov chains. Gibbs fields, Monte Carlo simulation, and queues*. Springer texts in applied mathematics. Springer, 1998.

D. Dacunha-Castelle and M. Duflo. *Probabilités et statistiques. Tome 1*. Collection Mathématiques Appliquées pour la Maîtrise. Masson, Paris, 1982. Problèmes à temps fixe.

D. Dacunha-Castelle and M. Duflo. *Probabilités et statistiques. Tome 2*. Collection Mathématiques Appliquées pour la Maîtrise. Masson, Paris, 1983. Problèmes à temps mobile.

L. Mazliak, P. Priouret, and P. Baldi. *Martingales et chaînes de Markov*. Hermann, 1998.

Norris, J.R. *Markov Chains*, Ed. Cambridge University Press.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE: Fondamentale

Intitulé de la matière : Inférence Statistique (IS)

Crédits : 09

Coefficients : 04

Objectifs de l'enseignement

Considérée comme la sœur jumelle de la théorie des probabilités, ce module fournit les ingrédients de base de la statistique inductive et décisionnelle dans le cas paramétrique.

Connaissances préalables recommandées

TPR du S1 du Master

CTL du S1 du Master.

DPI du S1 du Master.

Contenu de la matière

- 1 Les modèles statistiques : gaussien, Poisson, uniforme, exponentiel,...
- 2 Information de Fisher ; Inégalité de Cramer-Rao ; Statistiques exhaustives ; Théorème de factorisation de Neyman-Fisher ; Statistiques exhaustives minimales;
- 3 Estimation ponctuelle
 - 3-1 Théorie de l'estimation ; Consistance d'un estimateur ; Théorème de Rao-Blackwell
 - 3-2 Estimation par la méthode des moments
 - 3-3 Estimation par la méthode du maximum de vraisemblance
 - 3-4 Lois limites des estimateurs
- 4: M estimateurs et Z estimateurs : Consistance, normalité asymptotique et taux de convergence.

Mode d'évaluation : *Examen et continu*

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- J.R. Barra (1971). Notions fondamentales de statistique mathématique.
- M. Bousseboua (2004). Statistique mathématique. Ed. Université Mentouri Constantine
- S. Zaks (1971). The theory of statistical inference. Wiley
- A. Monfort (1980). Cours de statistique mathématique. Economie
- A. W. van der Vaart (1998). Asymptotic Statistics. Cambridge university Press.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Estimation non paramétrique (ENP)

Crédits : 06

Coefficient : 03

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a pour but de présenter les fondements théoriques et méthodologiques de l'estimation non paramétrique pour des données complètes dans les cas réel, fonctionnel et bayésien.

Connaissances préalables recommandées :

- 1) TPR du S1 du Master
- 2) CTL du S1 du Master

Contenu de la matière :

1- Estimation pour des données réelles

Estimation de la fonction de répartition

Estimation de la fonction de densité

Estimation de la fonction de régression

2. Estimation pour des données fonctionnelles

- Introduction de la convergence presque complète et ses liens avec la convergence

presque sûre

- *Estimation de la fonction de régression, du mode conditionnel et du quantile conditionnel. Convergence presque complète des estimateurs étudiés et taux de convergence*

3. Introduction à l'estimation bayésienne

- *Processus de Dirichlet*

- *Estimation bayésienne de la fonction de répartition.*

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références :

- Christian P. Robert Le choix bayésien . Springer, 2006.
- Jean-Jacques Dreesbeke, Jeanne Fine et Gilbert. 2002
- Ferraty, F. and Vieu, P. (2006). Nonparametric functional data analysis. Theory and Practice. Springer Series in Statistics. New York.
- Saporta. Méthodes bayésiennes en statistique . Éditions TECHNIP, 2002.
- Nadaraya, E. A. (1964). On estimating regression. Theor. Probab. Appl. , 9, 157–159.
- Parzen E. (1962). On estimating of a probability density and mode. Annals of Mathematicla Statistics, 33, 1065–1076.
- Prakasa Rao B. L. S. (1983). Nonparametric Functional Estimation. Academic Press, New York.
-

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Analyse convexe (AC)

Crédits : 04

Coefficient : 02

Objectifs de l'enseignement :

L'analyse convexe est un des piliers des mathématiques appliquées. L'objectif de ce cours est de fournir les fondements de l'analyse convexe moderne dans les espaces euclidiens et d'en décrire quelques applications en optimisation.

Connaissances préalables recommandées :

- . Introduction à la topologie – S3 Licence
- Optimisation sans contraintes

Contenu de la matière :

1. Rappels sur les espaces euclidiens et le calcul matriciel
2. Ensembles convexes, propriétés algébriques et topologiques
3. Cônes convexes
4. Fonctions convexes, propriétés algébriques et topologiques
5. Conjugaison de Legendre-Fenchel
6. Calcul sous-différentiel
7. Calcul différentiel pour les fonctions convexes
8. Règle de Fermat et conditions d'optimalité en optimisation convexe
9. Quelques algorithmes d'optimisation convexe

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références :

- [1] [Convex Analysis and Monotone Operator Theory in Hilbert Spaces](#), H. H. Bauschke & P. L. Combettes, Springer, 2011.
- [2] Fundamentals of Convex Analysis, J.-B. Hiriart-Urruty & C. Lemaréchal, Springer, 2001
- [3] Convex Analysis, R. T. Rockafellar, Princeton University Press, Princeton, 1970.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Découverte

Intitulé de la matière : Ethique et déontologie de la recherche (EDR)

Crédits : 02

Coefficient : 02

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a pour objectif la préparation du futur enseignant-chercheur sur le plan aussi bien psychologique que méthodologique pour qu'il puisse faire face à la mission de la recherche.

Connaissances préalables recommandées :

Bagage minimal d'un universitaire

Contenu de la matière :

1. Elaboration des règles éthiques et déontologiques
 - 1.1. Normes éthiques et déontologiques
 - 1.2. Ethique et déontologie de la recherche en Mathématiques

2. Mise en œuvre des règles éthiques et déontologiques
 - 2.1. La mise en œuvre d'une réaction face à la fraude scientifique
 - 2.2. La mise en œuvre dans les organismes de recherche
 - 2.3. La sanction du non-respect de la règle éthique : enjeux et difficultés d'application

Mode d'évaluation : Examen

Références :

Suivant les intervenants

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais scientifique 2

Crédits : 01

Coefficient : 01

Objectifs de l'enseignement :

This class aims at reinforcing students' English, both written and oral, and at expanding their knowledge of scientific English. Work will be on the use of the reading of mathematical equations, the presentation of charts, research... The goal is to make sure that the students will be perfectly at ease when they have to write and present their research in English or attend conferences.

Connaissances préalables recommandées :

- 1) Anglais scientifique 1
- 2) Connaissances d'anglais du niveau de la classe terminale du lycée.

Contenu de la matière :

- 1 Cause & conséquence
- 2 Hypothesis
- 3 Modality
- 4 Purpose & process
- 5 Impersonal forms
- 6 Compound nouns & adjectives

Mode d'évaluation : *Examen et continu*

Références :

- [1] Minimum competence in scientific English, S. Blattes, V. Jans & J. Upjohn, EDP Sciences - Collection: [Grenoble Sciences](#), 2013.
- [2] Scientific English as a foreign language, N.A. Burnham & F.L Hutson, http://users.wpi.edu/~nab/sci_eng/

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Calcul stochastique (CST)

Crédits : 08

Coefficients : 04

Objectifs de l'enseignement

Ce module introduit les notions de base des processus stochastiques et de l'intégrale stochastique.

Connaissances préalables recommandées

TPR du S1 du Master et théorie de la mesure de la licence.

Contenu de la matière

- 1- Notions générales sur les processus stochastiques et les fonctions aléatoires
- 2- Exemples de de processus stochastiques : Une méthode générale de définition ; Processus canonique associé à une famille de variables aléatoires indépendantes ; Processus gaussiens réels ; Processus gaussiens complexes ; Processus à accroissements indépendants
- 3- Mouvement brownien
- 4- Intégrale stochastique
- 5- Introduction aux intégrales différentielles stochastiques

Mode d'évaluation : *Examen et continu*

Références

1. J.F. Le Gall. Mouvement Brownien, martingales et calcul stochastique. Université Paris sud 2012.
2. D. Lamberton et B. Lapeyre. Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance. Ellipses 2012
3. R. Durrett. Brownian motion and martingales in analysis. University of California. 1984.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Séries Temporelles (STE)

Crédits : 09

Coefficients : 04

Objectifs de l'enseignement

Modélisation d'une série chronologique et prévision.

Connaissances préalables recommandées

Modules de première année du Master

Contenu de la matière

1: Processus Stochastique, Processus stationnaires, Stationnarité du second ordre et stationnarité stricte, Fonction d'autocovariance d'un processus stationnaire

2: Processus Autorégressif et Moyenne Mobile, Processus ARMA causal et inversible, Processus Moyenne mobile d'ordre infini, Fonction d'autocovariance partielle, Fonction génératrice d'autocovariance

3: Prédiction d'un processus stationnaire, Les équations de prédiction dans le domaine temporelle, Méthode récursive pour le calcul de la meilleure prédiction linéaire.

4: Estimation pour les modèles Autorégressifs et moyenne mobile. Equations de Yule-Walker et estimation des paramètres autorégressifs. Estimation par la méthode du maximum de vraisemblance et des moindres carrés pour les processus ARMA. Propriétés asymptotiques des estimateurs du maximum de vraisemblance. Propriétés asymptotiques des estimateurs de Yule-Walker

Mode d'évaluation : *Examen et continu*

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- Anderson, T. W., (1971). *The Statistical Analysis of Time Series*. Wiley, New York.
- Brillinger, D. R. (1981). *Time Series, Data Analysis and Theory*. Rinehart & Winston, New York.
- Brockwell, P. J. and Davis, R. A., (1991), *Time Series: Theory and Methods*. Springer Verlag, New York.
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., and Reinsel, G. C., (1994). *Time Series Analysis, Forecasting and Control*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, Third Edition.
- Priestley, M. B. (1981), *Spectral Analysis and Time Series*, Volume 1, Academic Press, New-York

- C. Francq and J.M. Zakoran. *GARCH models, statistical inference and financial n application*. Wiley 2010

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Données censurées (DC)

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Outre l'intérêt mathématique qu'elle renferme, cette unité présente des motivations et des directions de recherche. Les données de survie investissent pas mal de domaines.

Connaissances préalables recommandées

TPR du S1 du Master

CTL du S1 du Master

SNP du S2 du Master

Contenu de la matière

1. Introduction à l'analyse de survie

- Différents types de censure et de troncature
- Fonctions de base (survie, taux de hasard...)
- Estimateur de Kaplan-Meier
- Propriétés de l'estimateur de Kaplan-Meier

2. Estimation des fonctions de densité et de régression pour des données censurées à droite

3. Introduction à l'estimation non paramétrique dans un modèle de censure double

4. Tests de comparaison de deux fonctions de survie pour des échantillons censurés

5. Quelques techniques d'estimation et de tests dans le cas paramétrique

Mode d'évaluation : *Examen et continu*

Références

- 1) J.J. Droebseke, B. Fichet, P. Tassi éditeurs (1989). Analyse statistique des durées de vie. Economica.
- 2) T. Fleming and D. Harrington (1991). Counting Processes & Survival Analysis. Wiley Series in probability and Mathematical Statistics. Wiley & Sons.
- 3) D.Kalbfleish and R. L. Prentice (1980). The Statistical Analysis of Failure Time Data. Wiley & Sons.
- 4) J. P. Klein and M.L. Moeschberger (1997). Survival Analysis. Techniques for Censored and Truncated Data. Springer.
- 5) E. T. Lee (1992). Statistical Methods for Survival Data Analysis. John Wiley & Sons. Inc.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE: Méthodologie

Intitulé de la matière : Chaines de Markov et marches aléatoires (CMMA)

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Acquérir quelques notions de base sur les processus de Markov et les marches aléatoires

Connaissances préalables recommandées

TP R du S1 du master

TCL du S1 du master

IPA du S2 du master

Contenu de la matière

1- Processus de Markov

- Définitions et propriétés basiques
 - Temps d'atteinte et temps d'absorption
 - Récurrence et invariance
 - Convergence à l'équilibre
 - Réversibilité
 - Théorème ergodique
-

2- Marches aléatoires

- Définitions et propriétés basiques
 - Marches aléatoires à temps continu
 - Générateur
 - Filtration et propriété de Markov forte
 - Théorème central limite local (TCLL)
 - Fonction caractéristique et TCLL
 - Quelques corollaires du TCLL.
-

Mode d'évaluation : *Examen et continu*

Références

- [1] J. R. Norris : Markov chains, Cambridge University Press (1997).
- [2] G. F. Lawler et V. Limic Random Walk : A modern introduction, Cambridge University Press (2010).
- [3] R. Durrett : Probability : Theory and Examples, Cambridge University Press (2010).
- [4] W. Woess : Random Walks on Infinite Graphs and Groups, Cambridge University Press (2000)
- [5] F. Spitzer : Principles of Random walk, Springer.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Découverte

Intitulé de la matière : Calcul scientifique (CS)

Crédits : 2

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Le calcul scientifique regroupe un ensemble de champs mathématiques et informatiques permettant la simulation numérique des phénomènes de la physique, chimie, biologie, et sciences appliquées en général.

Connaissances préalables recommandées :

- 1) Equations différentielles – S5 Licence
- 2) Analyse numérique 1 de la licence

Contenu de la matière :

1. Introduction
 - 1.1 Systèmes dynamiques
 - 1.2 Comment poser un Modèle Mathématique ?
 - 1.3 Exemple: Modélisation d'un compte bancaire
2. Equations aux Différences
 - 2.1 Notations et réduction d'ordre
 - 2.2 Résolution d'équations linéaires aux différences
 - 2.3 Résolution de systèmes d'équations aux différences du premier ordre
 - 2.4 Equations non-linéaires aux différences
 - 2.5 Equilibres et stabilité
3. Equations Différentielles Ordinaires (EDO)
 - 3.1 Equilibres et stabilité
 - 3.2 Schémas élémentaires d'approximation
 - 3.3 Consistance et convergence
 - 3.4 Stabilité numérique
4. Equations Linéaires et Non-linéaires
 - 4.1 Relation entre les systèmes dynamiques et les solveurs itératifs
 - 4.2 Théorème du point fixe de Banach
 - 4.3 Contraction des itérations
 - 4.4 Solveurs itératifs pour équations non-linéaires
 - 4.5 Méthodes de quasi-Newton

Mode d'évaluation : Examen et continu

Références :

- [1] Calcul scientifique, A. Quarteroni, F. Saleri & P. Gervasio, Springer, 2008.
[2] Introduction to Scientific Computing, H.G. Matthies, A. Keese & J. Steindorf, Lecture Notes, Institute of Scientific Computing Technical University Braunschweig, 2004.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique**Semestre : 3****Intitulé de l'UE : Transversale****Intitulé de la matière : Anglais scientifique 3****Crédits : 1****Coefficient : 1****Objectifs de l'enseignement :**

This class aims at reinforcing students' English, both written and oral, and at expanding their knowledge of scientific English. Work will be on the use of the reading of mathematical equations, the presentation of charts, research... The goal is to make sure that the students will be perfectly at ease when they have to write and present their research in English or attend conferences.

Connaissances préalables recommandées :

- 1) Anglais scientifique 1 & 2
- 2) Connaissances d'anglais du niveau de la classe terminale du lycée.

Contenu de la matière :

- 1 Materials & methods
- 2 Presenting data
- 3 Results & discussions
- 4 Introductions & abstracts
- 5 Presenting at conferences

Mode d'évaluation : *Examen et continu***Références :**

- [1] Minimum competence in scientific English, S. Blattes, V. Jans & J. Upjohn, EDP Sciences - Collection: [Grenoble Sciences](#), 2013.
- [2] Scientific English: A Guide for Scientists and Other Professionals, R.A. Day & N. Sakaduski, Greenwood, 2011.
- [3] How to Write and Publish a Scientific Paper, R.A. Day & B. Gastel, Cambridge University Press, 2012.

O- Avis et Visas

Responsable de l'équipe de domaine
Date et visa :

Chef de département
Date et visa :

Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)
Date et visa :

Chef d'établissement
Date et visa :

P - Visa de la Conférence Régionale

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)