
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



OFFRE DE FORMATION L.M.D
Master Académique

Établissement	Faculté / Institut	Département
Université Yahia Farès de Médéa	Faculté des Sciences	Mathématiques et Informatique

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Mathématiques

Spécialité : Analyse Combinatoire, Probabilités et Applications



I - Fiche d'identité du Master

6. Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Faculté des Sciences

Département : Mathématiques et de l'Informatique

7. Coordonnateurs :

Responsable de l'équipe du domaine de la formation

Nom et Prénom : **AYADI Hocine**

Grade : **Maître de Conférences Classe A (MCA)**

Tél **0664 86 87 55**

E - mail : ayadi.hocine@univ-medea.dz

Responsable de l'équipe de la filière de la formation :

Nom et Prénom : **LAISSAOUI Diffalah**

Grade : **Maître de Conférences Classe A (MCA)**

Tél **0552 24 50 73**

E - mail : laissaoui.diffalah74@gmail.com

Responsable de l'équipe de Spécialité de la formation :

Nom et Prénom : **AIT-AMRANE Nacima Rosa**

Grade : **Maître de Conférences Classe B (MCB)**

Tél **0772 71 30 37**

E - mail : rosa_amrane@yahoo.fr
aitamrane.rosa@univ-medea.dz

8. Partenaires de la formation :

Autres établissements universitaires :

Entreprises et autres partenaires socio-économiques :

Partenaires internationaux :

9. Contexte et objectifs de la formation

A - Conditions d'accès

L'accès à cette formation est ouvert aux titulaires :

- d'une licence de Mathématiques ;
- d'une licence de Mathématiques appliquées ;
- d'une licence de la filière Mathématiques satisfaisant aux critères d'admission définis par le comité pédagogique ;
- d'un diplôme reconnu équivalent satisfaisant aux critères d'admission définis par le comité pédagogique

B - Objectifs de la formation

Les objectifs de la formation sont motivés par le besoin de compétences en mathématiques engendré par l'extension de l'université de Médéa et en particulier, sa faculté des sciences et de la technologie. Nous souhaitons ainsi former des étudiants capables de poursuivre des études doctorales pour absorber le manque important d'enseignants de mathématiques et aussi pour apporter des solutions dans les différents départements et laboratoires de recherche utilisateurs des techniques mathématiques où l'activité va de pair avec le développement de la recherche en mathématiques.

Les objectifs pédagogiques sont alors doubles : d'une part, apporter aux étudiants une vue d'ensemble des outils mathématiques de haut niveau pour une éventuelle formation doctorale et d'autre part, une maîtrise technique et conceptuelle pour une entrée dans la vie professionnelle avec ses divers aspects. Tout en restant spécialisée, cette formation est riche en contenu. Elle offre un avant-goût des mathématiques contemporaines de haut niveau et ouvre une fenêtre large sur les problèmes actuels de recherche scientifique.

C - Profils et compétences métiers visés

Les étudiants ayant obtenu le master d'Analyse Combinatoire, Probabilités et Applications peuvent être destinés aux domaines suivants :

- **Métiers de l'enseignement et de la recherche, en milieu universitaire ou industriel, et de l'ingénierie. Le master propose également la préparation aux concours de l'enseignement**
- **Enseignement et recherche (enseignant-chercheur, enseignement moyen et secondaire).**
- **Industriel (chargé des études dans les banques,...)**

D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Les candidats diplômés pourront intervenir à l'échelle nationale et régionale dans les établissements et secteur suivants :

- **Établissements d'enseignement publics et privés (université, CEM, lycée)**
- **Secteur tertiaire (Assurance, Banques, Bureaux d'études économiques ou scientifiques, etc....).**

E - Passerelles vers d'autres spécialités

A la fin des deux semestres 1 et 2 du master Analyse Combinatoire, Probabilités et Applications qui constituent une formation de base en mathématiques, l'étudiant ayant réussi les deux semestres peut être orienté vers d'autre master de mathématiques académiques ou professionnels. Des passerelles ont été aménagées en direction d'autres masters. En effet, l'étudiant peut également être orienté vers les sciences de la matière (Physique, chimie, ...) ou vers les sciences technologiques (génie électrique, génie civil, génie mécanique, ...). L'étudiant ayant obtenu le master de mathématiques peut poursuivre des études en doctorat de mathématiques pures ou appliquées.

F - Capacité d'encadrement

Le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge est

25 étudiants.

II - Programme détaillé par matière

Semestre 1

Intitulé de l'UEF1.1 : Analyse Combinatoire I

Intitulé de la matière : Combinatoire Énumérative

Objectifs de l'enseignement : Le but de ce cours est de donner un outil de base de l'analyse combinatoire qui existe dans plusieurs domaines notamment en théorie des nombres.

Connaissances préalables recommandées : Analyse et Algèbre.

Contenu de la matière :

- **Permutations et combinaisons**
- **Triangle de Pascal**
- **Fonctions génératrices**
- **Réurrences**
- **Partitions d'ensemble et les nombres remarquables**
- **Partitions d'entiers**
- **Fonctions hypergéométriques**
- **Calcul asymptotique**

Références :

- **L. Comtet. Advanced combinatorics. 2003.**
 - **C. A. Charalambides. Enumerative Combinatorics. 2002.**
 - **R. L. Graham, D. E. Knuth, and O. Patashnik. Concrete mathematics. 1994.**
-

Intitulé de l'UEF1.1: Analyse Combinatoire I

Intitulé de la matière : Combinatoire Analytique

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est de présenter l'outil de base de l'analyse combinatoire utilisée dans divers domaines.

Connaissances préalables recommandées : Combinatoire énumérative.

Contenu de la matière :

- Séries formelles
- Séries génératrices ordinaires et exponentielles
- Nombres et polynômes de Bernoulli et d'Euler.
- Séries génératrices des suites de nombres et polynômes classiques.
- Relations de récurrences des suites de nombres et polynômes classiques
- Q-Analogues.

Références :

- C. A. Charalambides. Enumerative combinatorics. CRC Press Series on Discrete Mathematics.
 - G. E. Andrews, R. Askey, and R. Roy. Special functions, volume 71 of Encyclopedia of Mathematics and its Applications. Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
 - L. Comtet. Advanced combinatorics. D. Reidel Publishing Co., Dordrecht, enlarged edition, 1974. The art of finite and infinite expansions.
-

Intitulé de l'UEF1.1: Analyse Combinatoire I**Intitulé de la matière : Optimisation linéaire et quadratique****Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de ce cours est donner un aperçu à la fois théorique et pratique d'un domaine des mathématiques dont les applications sont multiples et variées : mécanique, économie, finance, industrie,... Il s'agit d'une introduction à la théorie de l'optimisation différentiable linéaire et en particulier l'optimisation quadratique.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre 2, Topologie, Programmation linéaire, MATLAB.

Contenue de la matière :**Chapitre 1 : Rappel d'algèbre linéaire et de programmation linéaire**

- Rappel d'algèbre linéaire
- Rappel de programmation linéaire
- Exemples de formulations

Chapitre 2 : Résolution d'un programme linéaire PL

- Résolution graphique
- Méthode primale de support
- Méthode dual de support

Chapitre 3 : Programmation quadratique sans contraintes

- Résolution directe
- Méthodes des gradients conjugués

Chapitre 4 : Programmation quadratique avec contraintes

- Programmation quadratique séquentielle pure
- Algorithme globalement convergent
-

Références :

- A.F. Benghezal, Programmation linéaire, Office des Publications Universitaires, 2^{ème} édition, Algérie 2006.
 - Minoux, Programmation mathématique : théorie et algorithmes : tome 2, Dunod, Paris 1983.
 - P.G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Masson, Paris, 1982.
-

Intitulé de l'UEM1: Graphes et Cryptographie

Intitulé de la matière : Théorie des graphes

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce cours est d'introduire les notions de bases concernant les graphes. La terminologie, les différentes représentations, les problématiques de graphes ainsi les résultats théoriques concernant ces problématiques sont abordés. A la fin de la session, l'étudiant doit être en mesure de modéliser des situations concrètes par des représentations graphiques, en se basant sur les différentes notions présentées en cours.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Concepts fondamentaux.

- Graphe simple : définitions et exemples.
- Graphe orienté : définitions et exemples, matrice d'adjacence, matrice d'incidence.
- Graphe particuliers : symétrique, biparti, planaire...
- Connexité et parcourt dans un graphe : Chaîne, cycle, chemin, circuit, connexité et forte connexité, la mise en ordre d'un graphe.
- Chaîne et cycles eulériens
- Chemins et circuits hamiltoniens

Chapitre 2. Arbres et Arborescences

- Arbres et Co-arbres. Arborescences.
- Arbre couvrant d'un graphe
- Problème de l'arbre couvrant de poids minimum (maximum).
- Applications : Algorithmes de Kruskal et Prim.

Chapitre 3. La coloration dans les graphes

- Stabilité
- Coloration des sommets, coloration propre et nombre chromatique
- Coloration des arêtes : coloration propre et indice chromatique
- Coloration totale
- Coloration par liste

Chapitre 4. Les graphes planaires

- Définitions
- Formule d'Euler
- Théorème de quatre couleurs

Chapitre 5. Couplage.

- Définitions
- Couplage (maximal, maximum, parfait).
- Couplage dans un graphe biparti.

Références :

- C. Berge, Graphes et hypergraphes, Paris, Dunod, 1970.
 - M. Goudron et M. Minoux, Graphs and algorithms, Ed. Wiley-Interscience, 1984.
 - M. Sakarovitch, Graphes et programmation linéaire, Ed. Hermann, 1984.
 - J. Labelle, Théorie des graphes (1981), Edition MODULO.
 - M. Minoux et M. Gandron, Graphes et Algorithmes, Tec & doc (Edition) 2009.
-

Intitulé de l'UEM1: Graphes et Cryptographie

Intitulé de la matière : Cryptographie et Cryptanalyse

Objectifs de l'enseignement :

Introduire les notions élémentaires de la cryptographie, étudier et analyser les crypto systèmes classiques.

Connaissances préalables recommandées : Module de l'algèbre 1 et l'algèbre 2, programmation Contenu de la matière.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Aperçu historique, terminologie et mécanismes de la cryptographie

Chapitre 2 : Cryptographie conventionnelle

- Chiffrement par substitution
- Chiffrement par transposition
- Chiffrement de César • Gestion des clés et cryptage conventionnel

Chapitre 3: Cryptographie de clé privée (symétrique), Exemples (DES,3-DES, AES,...)

Chapitre 4 : Cryptographie de clé publique (asymétrique), Exemples (RSA ; Elgamel, ...).

Chapitre 5 : Protocoles de sécurité.

- Protocoles d'authentification
- Protocoles de distribution de clés
- Protocoles "zéro knowledge".

Chapitre 6 : Cryptanalyse et sécurité.

Chapitre 7 : Chiffrement par flot, exemple d'attaque RC4.

Chapitre 8 : Registre à décalage LFSR, attaque par L'algorithme de Berlekamp-Massey.

Chapitre 9 : Fonction de Hachage, exemple d'attaque.

Référence :

- Schneier Bruce, Cryptographie appliquée – Algorithmes, protocoles et code source en C. Tomson 1997.
 - Johannes A. Buchmann, Introduction to Cryptography, Springer 2000.
 - Menezes Alfred J., van Oorschot Paul C., Vanstone Scott A. Handbook of Applied Cryptographie. CRC Press LLC 1999.
 - J. Kelsey, B. Schneier, D. Wagner, and C. Hall, Side Channel Cryptanalysis of Product Ciphers, in Proc. of ESORICS'98, Springer-Verlag, September 1998, pp. 97-110.
-

Intitulé de l'UED1 : Logiciel scientifique**Intitulé de la matière : Outils de Programmation****Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de ce module est d'introduire les notions nécessaires pour mener des calculs scientifiques dans un langage impératif, dédié à la programmation mathématique (Matlab, Maple, Mathematica, Sage ou Scilab), de montrer l'implémentation spécifique d'algorithmes en programmation matricielle et d'aborder un grand nombre de concepts de base de l'informatique.

Connaissances préalables recommandées : éléments de programmation

Références :

- Internet et polycopiés

Intitulé de l'UET1: Langues étrangères
Intitulé de la matière : Anglais Scientifique**Objectifs de l'enseignement :**

Le but de cette matière est de permettre aux étudiants de maîtriser l'anglais utilisé dans le milieu de la recherche et de l'enseignement en mathématiques et ses applications. Ceci leur permet de développer leur capacité à comprendre, rédiger et exposer des mathématiques en anglais.

Connaissances préalables recommandées : Unité d'anglais de la licence

Contenu de la matière :

- Traduction et rédaction de textes sur des thèmes en mathématiques (théorèmes, article, ...)
- Expression orale.

Références :

- Le support sera constitué d'un fascicule de rappels de cours et de conseils méthodologiques, accompagnés d'exercices. Un accès à internet est vivement conseillé.

Semestre 2

Intitulé de l'UEF2 : Analyse Combinatoire II
Intitulé de la matière : Combinatoire Approfondie**Objectifs de l'enseignement :**

Le but de ce cours est d'étudier les transformations et présenter quelques polynômes et leurs déterminants de Henkel.

Connaissances préalables recommandées : Analyse et Algèbre.

Contenu de la matière :

- Généralisations des nombres de Stirling
- Les polynômes multi-variés de Bell
- Q- Analogue
- Transformations
- Déterminant de Henkel

Références :

- C. A. Charalambides. Discrete q- distributions
 - R. L. Graham, D. E. Knuth, and O. Patashnik. Concrete mathematics. 1994.
 - C. A. Charalambides. Enumerative combinatoire. 2002.
-

Intitulé de l'UEF2 : Analyse Combinatoire II**Intitulé de la matière : Mathématiques Discrètes et applications.****Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de cet enseignement est de présenter des notions de bases des mathématiques discrètes.

Connaissances préalables recommandées : Logique mathématique.

Contenu de la matière :

- Introduction à la théorie des ensembles,
- Notions sur les langages,
- Fonctions et applications,
- Cardinalité,
- Relation sur les ensembles,
- Relation d'ordre,
- Quelques problèmes sur les graphes,
- Applications.

Références :

- Jiri Matousek, Jaroslav Nesetril, Introduction aux mathématiques discrètes, Springer.
 - Kenneth H. Rosen, Mathématiques discrètes, Cheneliere, 2001.
 - Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and its Applications, 8 th edition.
 - Susanna S.Epp, Discrete Mathematics with Applications, Fifth edition.
-

Intitulé de l'UEF2 : Analyse Combinatoire II**Intitulé de la matière : Les fonctions spéciales et applications.****Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de cet enseignement est de présenter l'outil de base de l'analyse convexe utilisée dans divers domaines.

Connaissances préalables recommandées : Analyse fonctionnelle.

Contenu de la matière :

- Les fonctions Gamma et Beta,
- Les fonctions hypergéométriques,
- Transformations Hypergéométrique et identités,
- Les fonctions hypergéométriques confluentes,
- Polynômes orthogonaux spéciaux,
- Applications.

Références :

- C. A. Charalambides. Enumerative combinatorics. CRC Press Series on Discrete Mathematics.
 - G. E. Andrews, R. Askey, and R. Roy. Special functions, volume 71 of Encyclopedia of Mathematics and its Applications. Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
 - L. Comtet. Advanced combinatorics. D. Reidel Publishing Co., Dordrecht, enlarged edition, 1974. The art of finite and infinite expansions.
-

Intitulé de l'UEM2 : Probabilités et Optimisation
Intitulé de la matière : Probabilités Avancées.**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours présente de manière détaillée les grandes notions et méthodes du calcul de probabilités (probabilité des événements, loi et moments des variables aléatoires, conditionnement et régressions, transformées des variables aléatoires, lois gaussiennes).

Connaissances préalables recommandées : Analyse et Probabilités.

Contenu de la matière :**Chapitre1 : Rappels fondamentaux sur les variables aléatoires**

- Variables aléatoires et principales lois de probabilité
- Caractéristiques numériques (espérance, variance, etc.)
- Opérations sur les variables aléatoires

Chapitre 2 : Fonctions caractéristiques et génératrices

- Fonction génératrice des moments
- Fonctions génératrices des lois discrètes et continues usuelles
- Fonction caractéristique
- Propriétés des fonctions caractéristiques
- Fonctions caractéristiques des lois usuelles

Chapitre 3 : Modes de convergence

- Différents types de convergence
- Liens entre différents types de convergence
- Loi faible des grands nombres
- Loi forte des grands nombres
- Théorème Central Limite

Chapitre 4 : Vecteurs aléatoires

- Loi de probabilité d'un vecteur aléatoire
- Couples aléatoires discrets
- Couples aléatoires continus
- Caractéristiques numériques (espérance, matrice de variance covariance,...)
- Densité et l'espérance conditionnelle.

Références :

- Rabi Bhattacharya and Edward C. Waymire. , A Basic Course in Probability Theory 2007 Springer Science+Business Media, Inc.
 - AnirbanDasGupta, Fundamentals of Probability: A First Course Springer Science+Business Media, LLC 2010.
 - Probabilité : Collection enseignement Sup Mathématiques ; Philippe Barbe et Michel Ledoux, 2007 édition EDP Sciences.
-

Intitulé de l'UEM2 : Probabilités et Optimisation

Intitulé de la matière : Optimisation Non linéaire

Objectifs de l'enseignement :

Ce module a pour objectifs de maîtriser l'ensemble de méthodes et techniques de l'optimisation non-linéaire et de pouvoir les utiliser, en se servant des logiciels, dans des problèmes pratiques, tels que le contrôle optimal, la finance, l'industrie, etc...

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière:

- Optimisation non linéaire sans contraintes

- Résultats d'existence et d'unicité.
- Conditions d'optimalités.
- Algorithmes.

- Optimisation non linéaire avec contraintes

- Résultats d'existence et d'unicité.
- Conditions d'optimalités.
- Algorithmes

Références :

- M. Gondran, M. Minoux, **Programmation mathématique, Théorie et Algorithmes**.Dunod, 1983.
 - J.C. Culioli, **Introduction à l'optimisation**, U629cole Nationale Supérieure des Mines de Paris, Centre Automatique et système, Fontainebleau, Ellipse, 1994.
 - V. Karmanov, **Programmation Mathématique**, Mir, 1977.
 - S.M. Sinha, **Mathematical Programming, Theory and Methods**, Elsevier, 2006.
 - A. Antoniou, W. Lu, **Practical optimization, Algorithms and Engineering Applications**, Springer, 2007.
 - W. Sun, y. Yuan, **Optimization Theory and Methods Nonlinear Programming**, Springer, 2006.
 - J. FrédéricBonnans, Claude Lemaréchal, J. Charles Gilbert, **Numerical Optimization, Theoretical and Practical Aspects**, Springer, 2003.
 - J. Nocedal, S. J. Wright, **Numerical Optimization**, Springer, 1999.
-

Intitulé de l'UED2 : Analyse matricielle**Intitulé de la matière : Analyse numérique matricielle.****Objectif de l'enseignement :**

Le but de ce cours est de maîtriser toutes les méthodes importantes pour résoudre le système d'équation qui contient une matrice de grande taille.

Connaissances préalables recommandées : Analyse numérique 1, Analyse numérique 2, Algèbre 2, MATLAB.

Contenu de la matière :**Chapitre 1 : Généralités sur les matrices, norme matricielles****Chapitre 2 : Calcul de valeurs propres et des vecteurs propres**

- Techniques de base
- Méthodes de projection

Chapitre 3 : Méthodes directes

- Systèmes triangulaires
- Méthode de Gauss et méthodes dérivées
- Orthogonalisation QR

Chapitre 4 : Méthodes itératives**Chapitre 5 : Méthodes des différences finies**

- Introduction
- Problèmes stationnaires
- Problèmes non stationnaires
- Consistance, stabilité et convergence.

Référence :

- O. Axelsson, Iterative Solution Methods, Cambridge University Press, 1994.
 - F. Chatelin, Valeurs propres de matrices, Masson, Paris, 1988.
 - P.G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Masson, Paris, 1982.
-

Intitulé de l'UET2 : Langues étrangères et expression
Intitulé de la matière : Anglais scientifique.**Objectifs de l'enseignement :**

Le but de cette matière est de développer l'écoute et les techniques d'expression de l'anglais utilisé dans le milieu de la recherche et de l'enseignement des mathématiques et ses applications. Ceci leur permet de développer leur capacité à comprendre, rédiger et exposer des mathématiques en anglais lors des colloques par exemple.

Connaissances préalables recommandées : Unité d'anglais de la licence

Contenu de la matière :

- Rédaction d'articles en mathématiques
- Rédaction de messages et courriers destinés à des revues en mathématiques
- Expression orale sur des thèmes en mathématiques
- Apprendre à écouter et à comprendre l'anglais parlé sur des thèmes en mathématiques
- Parler et poser des questions lors de rencontres en mathématiques

Références :

- Le support sera constitué d'un fascicule de rappels de cours et de conseils méthodologiques, accompagnés d'exercices mathématiques.

Semestre 3

Intitulé de l'UEF3 : Théorie des groupes et Processus stochastique
Intitulé de la matière : Théorie des groupes.**Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de cet enseignement est de présenter des notions de bases et fondamentales de l'algèbre et de la théorie des groupes pour une formation mathématique solide en Algèbre qui est une des plus utiles branches des mathématiques qui constitue une partie essentielle du bagage de tout scientifique.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre générale.

Contenu de la matière :

- Les groupes,
- Actions des groupes,
- Morphismes de groupes,
- Groupes quotients et théorème d'isomorphie,
- Produit de groupes,
- Groupes abéliens finis,
- Les p -groupes et théorème de Sylow.

Référence :

- Josette Calais, Éléments de la Théorie des groupes, PUF.
 - S. Lang, Algebra. Columbia University, New York.
 - J. Querré, Cours d'Algèbre, Masson
-

Intitulé de l'UEF3 : Théorie des groupes et Processus stochastique
Intitulé de la matière : Processus stochastique.**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours est une introduction aux processus aléatoires et aux chaînes de Markov, il complète la matière de probabilités avancées

Connaissances préalables recommandées : Analyse, probabilités avancées, théorie de la mesure.

Contenu de la matière :

1. Généralités sur les processus aléatoires (définition et propriétés)
2. Filtrations et temps d'arrêt.
3. Processus de comptage.
4. Processus de poisson et processus de poisson composé.
5. Processus de Renouvellement.
6. Chaîne de Markov (définition générale, matrice de transition, classifications des états, récurrence, théorèmes limites, distribution stationnaire).
7. Martingales discrètes (théorèmes d'arrêt, Inégalités maximales, théorème de convergence des sous martingales, des martingales, les martingales dans L^2).

Références :

(Livres et photocopiés, sites internet, etc).

- **S. M. Ross, Stochastic processes, second edition, university of California 1996.**
 - **G. Grimmett, D. Stirzaker. Probability and Random Processes. Oxford Science Publications, 1992.**
 - **O. Knill, Probability theory and stochastic processes with applications, Overseas press India.**
 - **J. F. Le Gall, Calcul stochastique et processus de Markov, notes de cours de master, université paris-sud 2010.**
-

Intitulé de l'UEF3 : Théorie des groupes et Processus stochastique
Intitulé de la matière : Théorie des groupes.**Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de cet enseignement est de présenter des notions de bases et fondamentales de l'algèbre et de la théorie des groupes pour une formation mathématique solide en Algèbre qui est une des plus utiles branches des mathématiques qui constitue une partie essentielle du bagage de tout scientifique.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre générale.

Contenu de la matière :

- Les groupes,
- Actions des groupes,
- Morphismes de groupes,
- Groupes quotients et théorème d'isomorphie,
- Produit de groupes,
- Groupes abéliens finis,
- Les p -groupes et théorème de Sylow.

Référence:

- Josette Calais, Éléments de la Théorie des groupes, PUF.
 - S. Lang, Algebra. Columbia University, New York.
 - J. Querré, Cours d'Algèbre, Masson
-

Intitulé de l'UEF3 : Théorie des groupes et Processus stochastique
Intitulé de la matière : Processus stochastique.**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours est une introduction aux processus aléatoires et aux chaînes de Markov, il complète la matière de probabilités avancées

Connaissances préalables recommandées : Analyse, probabilités avancées, théorie de la mesure.

Contenu de la matière :

1. Généralités sur les processus aléatoires (définition et propriétés)
2. Filtrations et temps d'arrêt.
3. Processus de comptage.
4. Processus de poisson et processus de poisson composé.
5. Processus de Renouvellement.
6. Chaîne de Markov (définition générale, matrice de transition, classifications des états, récurrence, théorèmes limites, distribution stationnaire).
7. Martingales discrètes (théorèmes d'arrêt, Inégalités maximales, théorème de convergence des sous martingales, des martingales, les martingales dans L^2).

Références :

(Livres et photocopiés, sites internet, etc).

- S. M. Ross, **Stochastic processes, second edition, university of California 1996.**
 - G. Grimmett, D. Stirzaker. **Probability and Random Processes. Oxford Science Publications, 1992.**
 - O. Knill, **Probability theory and stochastic processes with applications, Overseas pressIndia.**
 - J. F. Le Gall, **Calcul stochastique et processus de Markov, notes de cours de master, université paris-sud 2010.**
-

Intitulé de l'UEF3 : Théorie des groupes et Processus stochastique

Intitulé de la matière : Théorie des jeux.

Objectifs de l'enseignement :

La théorie des jeux permet de formaliser et d'expliquer les comportements observés. Les principes de rationalité dégagés par cette théorie servent de base au développement d'agents décisionnels et de systèmes d'aide à la décision.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre matricielle, graphes,

Contenu de la matière :

- Jeux en forme normale.
- Stratégies pures et mixtes pour la forme normale.
- Stratégies équivalentes et stratégies strictement dominées.
- Représentation sous forme de jeu.
- Jeux de deux joueurs et à somme nulle.
- Jeux matriciels à somme nulle: Équilibre de Nash, stratégies pures et stratégies mixtes, théorème de Von Neumann, résolution par programmation linéaire, jeux sur les graphes, noyaux, jeux de Nim.

Références :

- (Livres et polycopiés, sites internet, etc).
 - The New Palgrave Dictionary of Economics, (2008). 2nd Edition: "game theory" by Robert J. Aumann. "Game theory in economics, origins of," by Robert Leonard. "Behavioral economics and game theory" by Faruk Gul.
 - Camerer, Colin (2003), Behavioral Game Theory : Experiments in Strategic Interaction, Russell Sage Foundation,
 - Dutta, Prajit K (1999), Strategies and games: theory and practice,
 - J. VON NEUMANN and O. MORGENSTERN - Theory of Games and Economic Behavior,
-

Intitulé de l'UEM3: Équations différentielles et Optimisation multicritères

Intitulé de la matière : Équations différentielles stochastiques.

Objectifs de l'enseignement : Équations différentielles stochastiques.

1. La construction de Kolmogorov d'un processus stochastique
2. Processus séparables et continus
3. Martingales et temps d'arrêt Problèmes

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

- I. Processus de Markov**
 1. Construction de processus de Markov
 2. Fortes propriétés de Markov
 3. Temps- homogènes d'un processus de Markov
- II. Mouvement Brownien**
 1. Existence d'un mouvement brownien continu
 2. Non différentiabilité du mouvement brownien
 3. Théorèmes limites
 4. Mouvement brownien après un temps d'arrêt
 5. Martingales et mouvement brownien
 6. Mouvement brownien en n dimensions
- III. L'intégrale stochastique**
 1. Approximation des fonctions par fonctions pas à pas
 2. Définition de l'intégrale stochastique
 3. Intégrale indéfinie
 4. Intégrales stochastiques avec temps d'arrêt
 5. Formule d'Itô
 6. Applications de la formule d'Itô
 7. Intégrales stochastiques à n dimensions
- IV. Équations différentielles stochastiques**
 1. Existence et unicité
 2. Théorèmes d'unicité et d'existence plus forts
 3. Solution d'un système différentiel stochastique en tant que processus de Markov
 4. Processus de diffusion
 5. Équations dépendant d'un paramètre
 6. Equation de Kolmogorov
- V. Équations aux dérivées partielles elliptiques et paraboliques et leurs relations avec les équations différentielles stochastiques**
 1. Racine carrée d'une matrice définie positive
 2. Principe du maximum pour les équations elliptiques
 3. Principe du maximum pour les équations paraboliques
 4. Problème de Cauchy et les solutions fondamentales des équations paraboliques
 5. Représentation stochastique des solutions d'équations aux dérivées partielles.

Références:

- Philip E. Protter, Stochastic Integration and Differential Equations, Second Edition, Springer, 2004.
-

- Bernt Øksendal, Stochastic Differential Equations An Introduction with Applications, Sixth Edition, Springer, 2003.
- Avner Friedman, Stochastic Differential Equations and Applications Volume 1, Academic Press, 1975.

Intitulé de l'UEM3: Équations différentielles et Optimisation multicritères

Intitulé de la matière : Optimisation multicritères

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est de présenter l'outil nécessaire de l'optimisation multi-objectif, aussi appelée multicritère et d'introduire les techniques de base qui permettent aux décideurs d'avoir une solution de meilleur compromis.

Connaissances préalables recommandées : Probabilités, théorie de la mesure.

Contenu de la matière :

1. Introduction générale.
2. Définitions de base.
3. Modélisation de préférence.
4. Concept de base sur l'AMD.
5. Méthodes basées sur la théorie de l'utilité multi-tribut.
6. Méthode sur classement.
7. Méthode interactives.
8. Applications et voix de recherche de l'AMD.

Références :

- Y. Collete et P. Siarry, Optimisation multi objectif, Eyrolles, édition 2002.
 - K. Deb, Multi-Objective optimization using evolutionary algorithms, Wiley, London, 2001.
 - C. Dhaenens, Optimisation Combinatoire Multi-Objectif : Apport des méthodes coopératives et contribution à l'extraction de connaissances, HDR, Université Lille1, 2005.
-

Intitulé de l'UED3 : Rédaction mathématiques
Intitulé de la matière : Rédaction avec Latex.**Objectifs de l'enseignement :**

LATEX est un système de préparation de documents qui occupe une position dominante pour la réalisation de cours, feuilles d'exercices, mémoires, articles et thèses de recherche. Les raisons de son omniprésence sont, outre sa capacité à mettre convenablement en forme les formules mathématiques les plus compliquées.

Connaissances préalables recommandées : Aucune

Contenu de la matière :

- Introduction et généralités sur Latex,
- Bases théoriques (Commandes, arguments, environnements),
- Structure d'un document,
- Les modes Mathématiques,
- Les graphes et figures.

Références :

- C. Rolland, Latex par la pratique, Éditions O'Reilly, 1999
 - V. Lozano Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur Latex sansjamais oser le demander, In Libro Veritas, 2008.
-

Intitulé de l'UET3 : Rédaction d'articles scientifiques
Intitulé de la matière : Rédaction d'articles scientifiques

Objectifs de l'enseignement : L'objectif majeur assigné à ce cours est l'apprentissage de la rédaction scientifique d'un article en mathématique.

Connaissances préalables recommandées : L'Anglais scientifique.

Contenu du module :

Références :

- L'Internet est recommandé.

III - Curriculum Vitae succinct des responsables pédagogiques



Curriculum Vitae succinct du responsable de l'équipe de Spécialité de la formation.

Nom et prénom : **AIT-AMRANE Nacima Rosa**

Date et lieu de naissance : **16/09/1975 à Alger-Centre, Alger.**

E- mail : rosa_amrane@yahoo.fr / aitamrane.rosa@univ-medea.dz

Tél : **07 72 71 30 37**

Grade : **Maître de Conférences Classe B**

Établissement ou institution de rattachement : **Département de Mathématiques, Faculté des Sciences, Université Yahia Farès de Médéa.**

Diplômes obtenus (graduation, post graduation, etc...) avec date et lieu d'obtention et spécialité :

D.E.S. en Mathématiques, année 1998. Option : Algèbre, USTHB.

- Magister en Mathématiques, année 2002, Option : Algèbre et Théorie des Nombres, USTHB.
- Doctorat en Sciences « Mathématiques », année 2022, Option : Algèbre et Théorie des Nombres, USTHB.

Compétences professionnelles et pédagogiques :

Participation à des conférences Nationales et Internationales.

Encadrement de licences et Masters :

Depuis 2007 à 2022.

Matières Enseignées :

- Probabilités et Statistiques
- Analyse 1 et 2
- Maths 1 et 2
- Algèbre I et II.
- Algèbre III et IV.

Modélisation Mathématique des Rythmes du Vivant

- Analyse Numérique Matricielle
-

