

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Yahia Farès de Médéa	Faculté des Sciences et de la Technologie	Génie Electrique et Informatique

Domaine :Mathématiques et Informatique

Filière :Mathématiques

Spécialité : Analyse Mathématique et Applications

Année universitaire : 2016/2017



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواصفة

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
الجامعة المدية	الكلية العلوم والتكنولوجيا	رياضيات وعلام الي

الميدان: رياضيات وعلام الي

الشعبة: رياضيات

التخصص: تحليل رياضياتي و تطبيقات

I – Fiche d'identité du Master
(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Faculté des Sciences et de la Technologie

Département : Génie Electrique et Informatique

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Partenaires internationaux :

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – 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 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 paire 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 mathématique appliquée peuvent se destiner dans les domaines suivant

Destinent aux 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 statistiques, modélisation numérique dans l'industrie,...),*

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

- *Etablissements 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 semestres 1 et 2 du master analyse mathématiques appliquées qui constituent une formation de base en mathématique, l'étudiant ayant réussi les deux semestres peut s'orienter vers d'autre master de mathématiques académique ou professionnel. Des passerelles ont été aménagées en direction d'autres masters. En effet, l'étudiant peut également s'orienter 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.

G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge)

25 étudiants

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

A-Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée(1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de TP informatique

Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
	Micro-ordinateurs	20	

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire : N°183 / le 03 décembre 2007
Date : 03/04/2016 Avis du chef de laboratoire : 

D- Projet(s) de recherche de soutien au master :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Analyse multivoque et algorithmes d'applications en problèmes d'optimisation et d'équilibre	B02620130005	01/01/2014	31/12/2016

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Salle de travail de la faculté des Sciences et de la Technologie.
- Salles de lecture au niveau de la Bibliothèque Centrale de l'université de Médéa et la Bibliothèque de la faculté des Sciences et de la Technologie
- Laboratoire LMP2M

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

Semestre 1

Intitulé du Master : Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 1

Intitulé de l'UEF1.1 : Analyse fonctionnelle et matricielle

Intitulé de la matière : Analyse fonctionnelle

Objectifs de l'enseignement

Le but de ce cours est de fournir les outils d'analyse fonctionnelle nécessaires et largement utilisées dans l'analyse mathématique appliquée.

Connaissances préalables recommandées : Topologie, théorie de la mesure

Contenu de la matière :

- Théorèmes de Hahn-Banach,
- Théorème de Baire, théorème de Banach-Steinhaus,
- théorèmes de l'application ouverte et du graphe fermé.
- dualité, supplémentaire topologique,
- Topologie faible et topologie faible* : théorèmes de Banach-Alaoglu-Bourbaki et de Kakutani et application aux espaces fonctionnels.
- Espace L_p et espaces de Hilbert : projection sur un convexe fermé non vide, théorème de Riesz, théorème d'Ascoli. théorèmes de Stampacchia et de Lax-Milgram, bases hilbertiennes,
- Opérateurs compacts : alternative de Fredholm, spectre d'un opérateur compact, diagonalisation d'un opérateur compact, auto-adjoint sur un espace de Hilbert

Références

- H. Brezis, Analyse Fonctionnelle, Théorie et applications, Dunod, 1983.
- W. Rudin, Analyse réelle et complexe, Dunod, 1998.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 1

Intitulé de l'UEF1.1: Analyse fonctionnelle et matricielle

Intitulé de la matière : Distributions

Objectifs de l'enseignement :Le but de ce cours est l'étude de la théorie de distributions afin de fournir les outils nécessaires largement utilisées dans l'étude des problèmes d'EDP, et plus généralement en analyse et modélisation mathématique.

Connaissances préalables recommandées Topologie – Mesure et intégration

Contenu de la matière :

- Espace vectoriel topologique, partitions de l'unité, supports.
- Distributions, distributions à support compact, convergence des suites de distributions
- Dérivation dans D' .
- Opérations élémentaires : Produit tensoriel, Fubini, convolution. Distributions tempérées
- Fourier dans l'espace S de Schwartz. L^2 (Parseval) et S' .
- Espace de Sobolev H^s
- Equations dans D' .
- Solutions fondamentale des opérateurs différentiels

Références

- H. Brezis, Analyse Fonctionnelle, Théorie et applications, Dunod, 1983.
- Fr. Demengel et G. Demengel, Mesures et distributions : Théorie et illustration par les exemples, Ellipses, 2000.
- M. Willem, Analyse harmonique réelle, Hermann, 1995.
- Cl. Zuily, Distributions et équations aux dérivées partielles, Hermann, 1994.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 1

Intitulé de l'UEF1.1: Analyse fonctionnelle et matricielle

Intitulé de la matière : Analyse Matricielle

Objectifs 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, algèbre.

Contenu de la matière :

1. Généralités sur les matrices, normes matricielles.
2. Calcul de valeurs propres et de vecteurs propres.
Matrices bandes, méthodes de Jacobi, méthode de QR de Householder,
Conditionnement, application
3. Méthodes de relaxation, les méthodes par bloc, test d'arrêt des itérations
4. Accélération de la convergence – principe
 - la méthode semi itérative de Tchebychev
 - la méthode itérative de relaxation symétrique.
5. Méthodes de gradient conjugué
 - Introduction, principe des méthodes de descente
 - Méthode de gradient a paramètre optimal, méthode de gradient a paramètre constant
 - Les méthodes de gradient conjugué, introduction, algorithme.
6. Application.

Références

- Patrick Lascaux, Raymond Théodor. Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur.
- Jean-Pierre Nougier, Méthode de calcul numérique volume1, systèmes d'équations.
- Anathony Ralston, Philip Rabinowitz, A first course in numerical analysis.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 1

Intitulé de l'UEM1: Outils d'analyse de base

Intitulé de la matière : Analyse convexe

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cet enseignement est de présenter l'outil de base de l'analyse convexe utilisée dans divers domaine et notamment en optimisation.

Connaissances préalables recommandées Analyse fonctionnelle

Contenu de la matière

- Ensembles convexes,
- Séparations des convexes (Théorèmes de Hahn-Banach),
- Fonctions convexes,
- Continuité des fonctions convexes
- Semi-continuité,
- Différentiabilité (au sens de Fréchet, de Gateaux),
- Sous-différentiabilité,
- Calculs sous-différentiel,
- Application en minimisation de fonctions convexes.

Références

- I. Eklund et R.Temam, Analyse convexe et problème variationnels, Gauthier-Villars, Dunod, 1973.
- J.P.Aubin, Explicit methods of optimization, Gauthier-Villars, 1984.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 1

Intitulé de l'UEM1: Outils d'analyse de base

Intitulé de la matière : Théorie spectrale des opérateurs

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cet enseignement est de présenter les outils de base sur les opérateurs nécessaires pour la théorie du contrôle et les équations aux dérivées partielles.

Connaissances préalables recommandées : Topologie, Analyse fonctionnelle

Contenu de la matière

- Opérateurs bornés sur un espace de Banach.
- Spectre, résolvante.
- Opérateurs auto-adjoints sur un espace de Hilbert.
- Opérateurs compacts sur un espace de Banach.
- Opérateurs de Fredholm.
- Théorème spectral pour les opérateurs auto-adjoints compacts.
- Théorie de Sturm-Liouville.
- Initiation aux opérateurs non bornés.

Références

- H. Brezis, Analyse Fonctionnelle, Théorie et applications, Dunod, 1983.
- Nelson Dunford et Jacob T. Schwartz, Linear Operators, Spectral Theory, Self Adjoint Operators in Hilbert Space(Part 2), Wiley, 1988.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 1

Intitulé de l'UED1 : Logiciel scientifique

Intitulé de la matière : Programmation Matlab ou Scilab

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, 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

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 1

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 du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 2

Intitulé de l'UEF2 : EDP et Systèmes dynamiques

Intitulé de la matière : Equation aux dérivées partielles

Objectifs de l'enseignement

L'objectif essentiel de cet enseignement est d'introduire les principaux modèles d'EDP de base issus de la mécanique et de donner un aperçu des méthodes de résolutions adaptées.

Connaissances préalables recommandées Calcul différentiel

Contenu de la matière :

- Problèmes de Cauchy : méthode de Fourier, équation de la chaleur et équation des ondes, solutions fondamentales, principe de maximum, comparaison.
- Problèmes mixtes : équation de la chaleur, problèmes mixtes de Cauchy-Dirichlet et Cauchy-Neumann ; l'opérateur de la chaleur, solution formelle, solution forte, solution faible, formule variationnelle.
- Introduction à la théorie des semi-groupes : semi-groupes de contractions, théorème de Hille-Yosida ; application à l'étude de quelques problèmes de Cauchy et mixtes ; étude d'une équation non linéaire.

Références

- H. Brezis, Analyse Fonctionnelle, Théorie et applications, Dunod, 1983.
- H. F. Weinberger , A First Course in Partial Differential Equations, 1965..
- Pavel Solin , Partial Differential Equations and the Finite Element Method.
- Peter V. O'neil, Beginning Partial Differential Equations, Wiley-interscience, 2008.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 2

Intitulé de l'UEF2 : EDP et Systèmes dynamiques

Intitulé de la matière : Systèmes dynamiques

Objectifs de l'enseignement

Ce cours a pour but de présenter une introduction aux systèmes dynamiques. On s'intéresse plus particulièrement à l'étude qualitative des systèmes dynamiques.

Connaissances préalables recommandées : Topologie, analyse fonctionnelle, Equations différentielles ordinaires.

Contenu de la matière :

- La notion de systèmes dynamiques
- Classification des systèmes dynamiques
- Le flot d'une équation différentielle autonome
- Orbites, ensemble invariants
- Stabilité asymptotique
- Stabilité de Liapunov
- Comportement local au voisinage des points fixes
- Théorème de Poincaré-Bendixson
- Exemples d'ingénierie

Références

- M. BRIN, G. STUCK, Introduction to Dynamical Systems, CAMBRIDGE UNIVERSITY. 2002.
- A. N. Michel, K. Wang, B. Hu, Qualitative theory of dynamical systems. Marcel Dekker, Inc. 2001. (3rd Edition).
- G. Teschl, Ordinary differential equations and Dynamical Systems. Université Wien, Austria

Intitulé du Master : Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 2

Intitulé de l'UEF2 : EDP et Systèmes dynamiques

Intitulé de la matière : Méthodes des différences finies et méthodes des éléments finis.

Objectifs de l'enseignement

Maîtriser les méthodes des différences finies et des éléments finis pour chercher la solution approchée des équations aux dérivées partielles.

Connaissances préalables recommandées : Analyse numérique, Analyse Matricielle, Analyse fonctionnelle.

Contenu de la matière :

I- Méthodes des différences finies

1- Introduction

2- Equations paraboliques.

Approximation explicite, Approximation implicite, Conditions initiales et aux limites, Consistance, Stabilité et Convergence.

3- Equations Elliptiques.

Principe du maximum, Schémas centraux, Convergence.

4- Equations hyperboliques.

Méthode explicite de Lax-Wendroff, Convergence, Méthode de Crank –Nicolson, Estimation d'erreur.

5 – La Méthode de théta.

6 -Exemples.

II- Méthodes des éléments finis :

1- Méthodes des éléments finis dans R^n ($n = 1, 2, 3$)

2- Discrétisation des problèmes

3- Méthodes des éléments finis h_p (h_p dans R^n ($n = 1, 2, 3$)).

4- Méthodes de décompositions de domaines

Références

- G. D. Smith. Numerical solutions of partial differential equations: Finite difference methods.
- M. Sibony et J. Cl. Mardon, Approximations et équations différentielles
- Jean-Pierre Nougier. Méthodes de calcul numérique, Volume 2, Fonctions et équations aux dérivées partielles.
- P. A. Raviart et J. M. Thomas. Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles.
- G.R.Liu, S.S. Quek. The finite element method a practical course.
- Ciarlet. The finite element method for elliptic problems, North Holland, 1978.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 2

Intitulé de l'UEM2 : Optimisation et contrôle

Intitulé de la matière : Optimisation et calcul des variations.

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cet enseignement est de présenter les outils de base de l'optimisation et ses applications et, en particulier, l'application du problème de dualité dans le calcul des variations.

Connaissances préalables recommandées Analyse fonctionnelle

Contenu de la matière

- Minimisation des fonctions convexes.
- dualité en optimisation convexe
- relation d'extrémalité,
- problème normale et problème stable.
- Applications en calcul des variations.

Références

- I. Eklund et R.Temam, Analyse convexe et problème variationnels, Gauthier-Villars, Dunod, 1973.
- J.P.Aubin, Explicit methods of optimization, Gauthier-Villars, 1984.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 2

Intitulé de l'UEM2 : Optimisation et contrôle

Intitulé de la matière : Théorie du contrôle.

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cet enseignement est de présenter la théorie du contrôle largement utilisée pour leséquations aux dérivées partielles.

Connaissances préalables recommandées : Analyse fonctionnelle.

Contenu de la matière

- Opérateurs pseudo-différentiels
- Opérateurs maximaux et dissipatifs
- Semi-groupe de l'équation de la chaleur
- Semi-groupe de l'équation des ondes
- L'opérateur de contrôlabilité
- Contrôlabilité exacte
- Contrôlabilité approchée
- Contrôle de l'équation de la chaleur
- Contrôle de l'équation des ondes

Références

- H. Brezis, Analyse Fonctionnelle, Théorie et applications, Dunod, 1983.
- J. Zabczyk, Mathematical control theory: an introduction. Birkhäuser, 1995.

Intitulé du Master : Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 2

Intitulé de l'UED2 : Analyse des données

Intitulé de la matière : Analyse des données.

Objectifs de l'enseignement

On donne aux étudiants(e)s une formation de base en traitement de données multidimensionnelles. Plusieurs techniques statistiques seront présentées et on insistera surtout sur la compréhension intuitive, l'interprétation correcte et l'utilisation pratique de celles-ci où le logiciel MATLAB sera utilisé pour analyser les données réelles pratiques.

Connaissances préalables recommandées Une connaissance des concepts en algèbre, statistique descriptive et la statistique d'inférence (population, échantillon, estimation, test d'hypothèse) pour bien comprendre le module.

Contenu de la matière :

1. Analyse statistique des données uni-bidimensionnelles

- (Introduction, Les types de questions (fermée, ouverte-textuelle) – codage, Méthodes descriptives)

2. Analyse statistique des données multidimensionnelle

2.1 Méthodes d'analyse factorielle (Analyse en Composantes Principales, Analyse Factorielle des Correspondances Simples – Multiples, Analyse Factorielle Discriminante - Analyse Discriminante Linéaire)

3- Méthodes de classification automatique des données (Classification non hiérarchique : nuées dynamiques, Analyse et interprétation d'une partition, Classification hiérarchique ascendante, descendante, Analyse Discriminante Barycentrique, Segmentation)

4- Modélisation - Méthodes explicatives (Modèles de régression (simple et multiple), Analyse de la variance ANOVA (facteurs contrôlés avec ou sans interaction), Analyse de la covariance ANCOVA, Régression logistique)

5. Analyse des données évolutives (Analyse factorielle multiple, Analyse conjointe de tableaux.

Références

Benzécri, J.-P., & Coll., (1980). *L'analyse des données*, Tome 1 : *la taxinomie*, Dunod

- Bouroche, J.M., Saporta, G.,** (1980). *L'analyse des données*, Collection Que sais-je ? PUF
- Cazes, P.,** (1983). L'analyse des correspondances multiples. Application à l'étude des questionnaires, *Bulletin de l'ADDAD* n°12.
- Moscarola, J.,** (1990) – *Enquêtes et analyse de données*. Vuibert
- Rodriguez Herrera R., Salles-Le-Gac D** (2002). Initiation à l'analyse factorielle des données – Fondements mathématiques et interprétations. Ellipses.
- Saporta, G.,** (1990). *Probabilités Analyse des Données et Statistiques*. Editions Technip.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 2

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 du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 3

Intitulé de l'UEF3 : Analyse multivoque et variationnelle

Intitulé de la matière :Analyse multivoque et applications.

Objectifs de l'enseignement

Ce cours est une introduction à l'analyse multivoque et ses applications. L'accent sera mis plus particulièrement sur les applications en inclusions différentielles.

Connaissances préalables recommandées Analyse fonctionnelle, équations différentielles.

Contenu de la matière :

- Rappels d'analyse réelle, analyse fonctionnelle et analyse convexe
- Applications multivoques
 - Concepts de semi-continuité et de continuité
 - Distance de Hausdorff
- Théorie de sélections
 - Existence de sélections continues
 - Existence de sélections mesurables
- Inclusions différentielles
 - Existence de solutions pour les inclusions différentielles
 - Le cas des inclusions différentielles avec opérateurs multivoques maximaux monotones

Bibliographie :

- J.P Aubin, Initiation à l'analyse appliquée, Masson ,1984.
- J.P Aubin, Differential inclusions. Set valued maps and viability Theory, Springer Verlag, 1984..
- G. V. Smirnov, Introduction to the theory of differential Inclusions, AMSciety. 2001

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 3

Intitulé de l'UEF3 : Analyse multivoque et variationnelle

Intitulé de la matière :Analyse variationnelle et Gamma-convergence.

Objectifs de l'enseignement

Le but de ce cours est de fournir des méthodes largement utilisées dans l'étude des problèmes variationnels, et plus généralement en analyse non linéaire. L'accent sera mis sur le traitement d'exemples d'applications, dont certains sont classiques et d'autres proviennent de recherches récentes.

Connaissances préalables recommandées Analyse fonctionnelle- mesure et intégration – calcul différentiel.

Contenu de la matière :

- Formulation variationnelle (problème de Dirichlet, Neumann, théorème de Lax-Miligran)
- Gamma-convergence, définition, premiers exemples
- Relaxation de fonctionnelles intégrales en calcul des variations
- Homogénéisation de fonctionnelles intégrales par Gamma-convergence.
- Mesures de Young et applications

Bibliographie :

- H. Attouche, G. Buttazzo et G. Michaille, Variational Analysis in Sobolev and BV Space, applications to PDEs and Optimisation, 2006.
- Braides et Defranceschi, Homogenization of multiple integrals, Oxford Lecture Series in Mathematics and its Applications, Oxford University Press, New York, 1998.
- G. DalMaso, A Introduction to Gamma-convergence, Birkhauser, 1993.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 3

Intitulé de l'UEF3 : Analyse multivoque et variationnelle

Intitulé de la matière :Méthodes spectrales.

Objectifs de l'enseignement

Nous essayons de faire une analyse complète pour les méthodes spectrales, où Les méthodes spectrales sont des techniques d'approximations des équations aux dérivées partielles dans des espaces polynomiales de haut degré.

Connaissances préalables recommandées : Analyse numérique, Analyse Matricielle, Analyse fonctionnelle.

Contenu de la matière : Équations elliptiques

- Erreur d'interpolation polynomiale
- Polynômes orthogonaux, Espace de Sobolev avec poids, Formules de quadratures, Inégalités inverses
- Les différentes approches spectrales, Erreurs spectrales et convergence
- Applications.

Références :

- C. Bernardi, Y. Maday.Approximation spectrale de problèmes aux limites elliptiques, 1992, Springer Verlag. France Paris.
- Anathonyralston, philiprabinowitz. A first course in numerical analysis.
- Weber et Arfken. Methods for physicists 3.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 3

Intitulé de l'UEM3 : Equations et Processus

Intitulé de la matière :Equations elliptiques.

Objectifs de l'enseignement

Le but de ce cours est de fournir une introduction à quelques techniques pour l'étude des solutions d'EDP elliptiques (linéaire et non linéaires). On insistera en particulier sur les liens avec des problèmes de minimisation, ou de manière plus générale avec le calcul des variations.

Connaissances préalables recommandées : Topologie, EDP

Contenu de la matière :

- Quelques théorèmes de point fixe et applications aux EDP elliptiques non linéaires (théorème de point fixe de Brouwer et de Schauder, ainsi que diverses variantes, résolution d'un problème elliptique semilinéaire modèle par point fixe).
- Opérateurs de superposition (continuité forte, continuité faible, mesures de Young, les troncatures, trace au bord).
- La méthode de Galerkin (résolution du problème elliptique modèle par la méthode de Galerkin, résolution d'un modèle ultra-simplifié des équations de Navier-Stokes stationnaires par la méthode de Galerkin).
- Éléments de théorie des opérateurs elliptiques linéaires et applications (Principe du maximum fort, principe du maximum faible, résultats de régularité elliptique, utilisation du principe du maximum et de la régularité elliptique, résolution de problèmes semilinéaires par la méthode des sur et sous-solutions).
- Calcul des variations et points critiques (la condition de Palais-Smale et le lemme d'Ekeland, le lemme de déformation, le principe du min-max et le lemme du col, application à la résolution de problèmes elliptiques semilinéaires).

Références

- M. Chipot, Elements of Nonlinear Analysis, Birkhauser, 2000.
- M. Chipot, Elliptic Equations : An Introduction Course, Birkhauser, 2009.
- O. Kavian, Introduction à la théorie des points critiques et applications aux problèmes elliptiques, 1993.
- Klaus_Deimling-Nonlinear_functional_analysis-Springer-Verlag(1985)

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 3

Intitulé de l'UEM3 : Equations et Processus

Intitulé de la matière :Processus stochastique.

Objectifs de l'enseignement

Le but de ce cours est de parcourir les principaux éléments du processus stochastique. La théorie des processus stochastiques est une extension naturelle de la théorie de systèmes dynamiques à des phénomènes aléatoires se déroulant dans le temps.

Connaissances préalables recommandées : Probabilités, théorie de la mesure.

Contenu de la matière :

- La densité et l'espérance conditionnelles :
 - La densité conditionnelle,
 - L'espérance conditionnelle,
- Processus de Poisson :
 - processus de comptage,
 - processus de poisson,
 - processus de poisson composé,
- Chain de Markov :
 - Chain de Markov,
 - Matrice de transition
 - Graphe de transition
 - Classification des états.
- Eléments de la théorie de la simulation :
 - méthode de Monte Carlo,
 - simulation de variables aléatoires.

Référence :

- K. L. Chung, Markov chains with stationary transition probabilities.
- Morgan, Elements of simulation.
- S. Orey, Markov chains and ergodic theory.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 3

Intitulé de l'UED3 : Rédaction mathématique.

Intitulé de la matière :Rédaction avec Latex.

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette unité est d'initier les étudiants à la rédaction mathématiques avec LaTeX et leur présenter une description exhaustive des techniques de constructions spéciales (les diagrammes, figures géométriques, etc.).

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

- Principe de fonctionnement du Latex.
- Création d'un document simple.
- Mise en page.
- Formules Mathématiques
- Insertion d'images
- Personnalisation de LATEX, en-têtes améliorés, etc.
- Création de références bibliographiques, d'index, etc.
- Grandes lignes de l'installation, sous Windows, d'une distribution LATEX.
- Rédaction de rapports, articles et mémoires en Latex.

Références

- C. Rolland, Latex par la pratique, Editions O'Reilly, 1999.

Intitulé du Master :Analyse Mathématique et Applications

Semestre : 3

Intitulé de l'UET3 : Entrepreneuriat

Intitulé de la matière : Entrepreneuriat

Objectifs de l'enseignement. Quatre objectifs majeurs ont été assignés à ce cours :

- Donner aux étudiants les bases conceptuelles et théoriques de cette discipline.
- Etudier le processus entrepreneurial.
- Cerner la personnalité de l'entrepreneur.
- Découvrir l'entrepreneuriat social.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu du module :

- **Chapitre 1 :** Les conceptions et approches de l'entrepreneuriat
- **Chapitre 2 :** Le processus entrepreneurial
- **Chapitre 3 :** L'acteur de l'entrepreneuriat : l'entrepreneur
Etudes de cas sur l'entrepreneuriat
- **Chapitre 4 :** L'entrepreneuriat social : approches-enjeux-outils

Références :

- Birley Sue, Muzyka Daniel, *L'art d'entreprendre*, Editions Village Mondial, 1997.
- Boutillier Sophie, Uzunidis Dimitri, *L'entrepreneur*, Economica Poche, 1995.
- Emile-Michel Hernandez, *Le processus entrepreneurial : vers un modèle stratégique d'entrepreneuriat* L'Harmattan, 1999.
- Fayolle Alain, *Introduction à l'entrepreneuriat*, Dunod, collection Topos, 2011.
- Jérôme BONCLER ET Martine HLADY-RISPAL, *Caractérisation de l'entrepreneuriat en économie solidaire*, Editions de l'ADREG, 2003.
- Julien Pierre-André, Marchesnay Michel, *L'entrepreneuriat*, Economica poche, 2011.
- Hernandez Emile Michel, *L'entrepreneuriat - approche théorique*, l'Harmattan, 2001.