

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Chadli Bendjedid -El Tarf-	Faculté des Sciences et de la Technologie	Mathématiques

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Mathématiques

Spécialité : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Année universitaire : 2019-2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة الشاذلي بن جديد الطارف	كلية العلوم والتكنولوجيا	الرياضيات

الميدان : رياضيات وإعلام الآلي

الشعبة : الرياضيات

التخصص : تحليل دالي و حساب عشوائي

السنة الجامعية : 2019-2020

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	-----
1 - Localisation de la formation	-----
2 - Partenaires de la formation	-----
3 - Contexte et objectifs de la formation	-----
A - Conditions d'accès	-----
B - Objectifs de la formation	-----
C - Profils et compétences visées	-----
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	-----
E - Passerelles vers les autres spécialités	-----
F - Indicateurs de suivi de la formation	-----
G - Capacités d'encadrement	-----
4 - Moyens humains disponibles	-----
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	-----
B - Encadrement Externe	-----
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	-----
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	-----
B- Terrains de stage et formations en entreprise	-----
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	-----
D - Projets de recherche de soutien au master	-----
E - Espaces de travaux personnels et TIC	-----
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement	-----
1- Semestre 1	-----
2- Semestre 2	-----
3- Semestre 3	-----
4- Semestre 4	-----
5- Récapitulatif global de la formation	-----
III - Programme détaillé par matière	-----
IV – Accords / conventions	-----

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

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

Département : Mathématiques

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 : Après étude du dossier, ce master est accessible aux étudiants titulaires des diplômes suivants :

1. Licence de mathématiques type (LMD)
2. Licence de recherche opérationnelle (sur test)
3. D.E.S de mathématiques (sur test)
4. Titres reconnus équivalents à 1., 2. ou 3.

B - Objectifs de la formation : A l'issue de sa formation, l'étudiant doit posséder et maîtriser les concepts et outils mathématiques, tant théorique que pratique, lui permettant de concevoir, analyser et mettre en œuvre des modèles mathématiques.

Ce Master contient les fondements et outils théoriques généraux avancés pour différentes applications des mathématiques ainsi l'étude des EDP et EDS et leurs résolutions.

C – Profils et compétences métiers visés : A l'issue de la formation, il est prévu que l'étudiant acquiert des connaissances, aussi bien dans la théorie de base en analyse fonctionnelle, équations aux dérivées partielles et calcul stochastique, que dans la programmation, et les schémas numériques avec applications à divers problèmes.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés : Enseignement supérieur, industrie, services,...

Enrichissement du potentiel enseignant et chercheur dans notre université et les universités et centres universitaires nationaux.

E – Passerelles vers d'autres spécialités : Possibilité de passage vers d'autres spécialités des mathématiques fondamentales ou appliquées.

F – Indicateurs de suivi de la formation : Installer une commission regroupant les enseignants concernés par le parcours qui sera chargée d'assurer le suivi de la formation conformément aux programmes et dans une deuxième étape, proposer des changements éventuels à apporter aux programmes des matières.

G – Capacité d'encadrement : Il est préférable, pour le bon fonctionnement de la formation, d'avoir un effectif maximal de **15 étudiants**

4 – Moyens humains disponibles

A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Adjemi Salim	D.E.S en Math.	Magister en Math.	MAA	Cours/TD/Encadrement	
Benseghir Rym	Master en Math.	Doctorat en Math.	MCB	Cours/TD/Encadrement	
Bouaziz Asma	Master en Math.	Doctorat en Math.	MCB	Cours/TD/Encadrement	
Bounouala Amina	Master en Math.	Doctorat en Math.	MCB	Cours/TD/Encadrement	
Bousaha Hanen	Master en Math.	Doctorat en Math.	MCB	Cours/TD/Encadrement	
Chemam Chaouki	Ingénieur en Info.	Doctorat en Info.	MCB	Cours/TD/TP	
Chidouh Amar	Master en Math.	Doctorat en Math.	MCB	Cours/TD/Encadrement	
Grine Razika	D.E.S en Math.	Magister en Math.	MAA	Cours/TD/Encadrement	
Mechri Halima	Master en Math.	Doctorat en Math.	MCB	Cours/TD/Encadrement	
Redouani Locif	D.E.S. en phys.	Doctorat en phys.	MCB	Cours/TD	
Saifia Ouarda	D.E.S en Math.	Doctorat en Math.	MCB	Cours/TD/Encadrement	
Youbi Zahra	D.E.S en Math.	Doctorat en Math.	MCB	Cours/TD/Encadrement	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement : Université Badji Mokhtar, Annaba

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Benchettah Azzedine	DES en Math.	Doctorat d'état en Math.	Pr.	Cours, TD, encadrement	

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

*** = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)**

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

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire :

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Date :
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
/	/	/	/

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Salle de TP des master du département.
- Bibliothèque de la faculté.

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1	202h30	09h	04h30			9	18		
Analyse fonctionnelle	67h30	03h	01h30		-	3	6	40	60
EDP linéaire	67h30	03h	01h30		-	3	6	40	60
Introduction au calcul stochastique	67h30	03h	01h30		-	3	6	40	60
UE méthodologie									
UEM1	112h30	03h	01h30	03h		5	9		
Analyse numérique 3	67h30	01h30	01h30	01h30	-	3	5	40	60
Programmation	45h	01h30		01h30	-	2	4	100	
UE Découverte									
UED1	45h	01h30	01h30			2	2		
Simulation	45h	01h30	01h30		-	2	2	40	60
UE Transversale									
UET1	22h30	01h30				1	1		
Anglais1		01h30			-	1	1	40	60
Total Semestre 1	382h30	15h	07h30	03h	-	17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE Fondamentale									
Distribution 1	90h00	03h00	03h00		07h30	3	6	40%	60%
Espace de Sobolev	67h30	03h00	01h30		05h30	3	6	40%	60%
Equations différentielles stochastiques	45h00	01h30	01h30		04h00	3	6	40%	60%
UE Méthodologie									
Eléments finis	60h00	02h30	01h30		04h30	3	5	40%	60%
Calcul matriciel	45h00	1h30	1h30		04h00	2	4	40%	60%
UE Découverte									
Latex	45h00	01h30		01h 30	05h00	2	2	40%	60%
UE Transversale									
Anglais 2	22H30	01h30			02h30	1	1		100%
Total Semestre 2		14h30	9h	1h30	33h	17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF3						9	18		
Formulation variationnelle et problèmes aux limites	63	03h	03			3	6	40	60
Contrôle optimal stochastique	63	03h	01h30			3	6	40	60
Distribution2	63	03h	01h30			3	6	40	60
UE méthodologie									
UEM3						5	9		
Equations intégrales	63	03h	01h30			3	5	40	60
Théorie spectrale des opérateurs	42	01h30		01h30		2	4	100	
UE Découverte									
UED3						2	2		
Introduction à la mécanique des fluides	42	01h30	01h30			2	2	40	60
UE Transversale									
UET3						1	1		
Ethique et déontologie scientifique	21	01h30				1	1	100	
Total Semestre 3	357	16h30	07h30	01h30		17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Mathématiques et Informatique
Filière : Mathématiques
Spécialité : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Projet de fin d'études sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff.	Crédits
Mémoire	202h30	9	18
Séminaires	172h30	8	12
Travail Personnel	375h00		
Total Semestre 4	750h00	17	30

5- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	382h30	172h30	67h30	67h30	690h
TD	247h30	202h30	45h		495h
TP		67h30	22h30		90h
Travail personnel	255h	127h30	75h	37h30	495h
Projet	202h30	172h30			375h
Total	1087h30	742h30	210h	105	2145h
Crédits	72	39	06	3	120
% en crédits pour chaque UE	60%	32.5%	5%	2.5%	100%

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

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Analyse fonctionnelle

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement

Ce module introduit les grands théorèmes de l'analyse fonctionnelle.

Connaissances préalables recommandées

Théorie de l'intégration. Topologie. Séries. Espaces normés. Applications linéaires continues

Contenu de la matière :

1 Espaces L^p et espace de Sobolev :

Rappels, définition et propriétés des espaces L^p , dual de L^p , convolution, définition et propriétés élémentaires des espaces de Sobolev, opérateurs de prolongement, inégalités de Sobolev, trace.

2 Formulation Variationnelle des Problèmes aux Limites :

Introduction, problèmes variationnels abstraits, approximation variationnelle des problèmes aux limites, application à quelques problèmes concrets.

3 Théorème Hille-Yosida :

Définition et propriétés élémentaires des opérateurs maximaux monotones, résolution du problème d'évolution (existence et unicité), régularité, le cas auto adjoint.

4 Problèmes d'évolution :

L'équation de la chaleur : existence, unicité et régularité, principe du maximum, l'équation des ondes.

Mode d'évaluation : Contrôle continu+examen.

Référence

1. H. Brésis, Analyse fonctionnelle et applications, Masson.Paris, 1983.

M.Schechter, principes of functional analysis, Academic press New York

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : EDP linéaire

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement

Permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances pour étudier les équations différentielles.

Connaissances préalables recommandées

Les matières sur les équations différentielles de la Licence de mathématiques type LMD.

Contenu de la matière :

- I- Rappels sur des résultats d'existence et d'unicité du problème de Cauchy
- II- Problèmes aux limites et fonction de Green
- III- Problème de Sturm-Liouville
- IV- Exemples d'application.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références:

1. Walter. V. Ordinary Differential Equations. Springer. New York (1998).
2. Reinhard.H. Equations Différentielles . Gauthier Villars. 1971.

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Introduction au calcul stochastique

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes). Introduire les processus usuels.

Connaissances préalables recommandées (descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).
Théorie des probabilités, Théorie de la mesure et intégration, Analyse fonctionnelle.

Contenu de la matière :

1. Rappels : Espace probabilisé, variables aléatoires (espérance, variance et covariance), fonction caractéristique, loi d'une variable aléatoire (loi jointe et loi marginale), Inégalité usuelles (inégalité de Chebychev, inégalité de Jensen,...).

2. Suites de variables aléatoires : Les différents types de convergence (convergence en loi, convergence en probabilité, convergence presque sûre, convergence en moyenne), loi forte des grands nombres, théorème central limite.

3. Espérance conditionnelle : Loi conditionnelle, espérance conditionnelle d'une v.a. par rapport à une tribu.

4. Processus Stochastiques : Généralités (processus à temps discret, à temps continu, stationnaires, à accroissements indépendant, loi d'un processus, comparaison entre processus).

5. Processus Stochastiques usuels : Martingales, Sous-martingales, surmartingales, processus Gaussiens (Mouvement Brownien), processus et chaînes de Markov, processus de poisson.

Références :

1. Gikhman, Skokhd A.V., Theory of the stochastic Process T1, Springer, 1974
2. Friedman, Avner Stochastic differential equations and applications. Vol. 1. Probability and Mathematical Statistics, Vol. 28. Academic Press [Harcourt Brace Jovanovich, Publishers], New York-London, 1975. xiii+231 pp.
3. Karatzas, Ioannis; Shreve, Steven E. Brownian motion and stochastic calculus. Second edition. Graduate Texts in Mathematics, 113. Springer-Verlag, New York, 1991. xxiv+470 pp. ISBN: 0-387-97655-8, 60J65 (35K99 35R60 60G44 60H10 60J60)

Mode d'évaluation : Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

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

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Analyse numérique 3

Crédits : 05

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement : L'objectif est de présenter les méthodes numériques les plus utilisées pour résoudre les problèmes régis par des équations différentielles et des équations aux dérivées partielles. Le choix d'utilisation d'une méthode pour un problème donné étant conditionné par la simplicité et la précision.

Connaissances préalables recommandées

Les matières d'analyse numérique de la Licence en mathématiques type LMD.

Contenu de la matière :

1. Principe de la méthode des différences finies
 - a) Application à la résolution du problème modèle en dimension un
 - b) Principe de la méthode en dimension deux
2. L'équation de la chaleur. Approximation par différences finies
 - a) Le problème continu
 - b) Existence d'une solution faible
 - c) Approximation par différence finies
 - d) Stabilité d'un schéma numérique
3. L'équation des ondes. Approximation par différences finies
 - a) Le problème continu
 - b) Quelques schémas explicites
 - c) Quelques schémas implicites

Mode d'évaluation : Contrôle continu+examen.

Références

1. J P Nougier : « Méthodes de calcul numérique ». Edition Masson. 1985
2. F Jedrzejwski : « Introduction aux méthodes numériques ». Springer. 2005
3. J. Rappaz, M. Picasso : « Introduction à l'analyse numérique » Presses polytechniques et universitaires romandes, 1998

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Programmation

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement: Le but de ce cours est de découvrir la logiciel Matlab. Ce dernier s'impose dans les mondes universitaire et industriel. Il est utilisé pour l'enseignement de l'algèbre linéaire, dans la recherche scientifique etc. Il est conforté par une multitude de boites à outils (toolboxes) spécifiques à des domaines variés (optimisation, simulation, statistique, probabilité, etc.)

Connaissances préalables recommandées

Langages évolués, Analyse numérique

Contenu de la matière :

1-Rappel sur le Matlab

2- Applications : Ecrire des programmes permettant de

a)-Travail sur les tableaux, adressage vectoriel.

b)-Rappel des rudiments du langage.

c)-Calcul matriciel rapide.

d)-Résolution approchée de problèmes mathématiques.

e)-Eléments de graphisme, production de figures et des graphes pour insertion dans un rapport.

Mode d'évaluation : Contrôle continu.

Références

1. M. Mokhtari et A. Mesbah. Apprendre et maîtriser Matlab. Versions 4 et 5 et Simulation.
2. Threfethen, Matlab for Partial Differential equations, Springer Verla

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : Découverte

Intitulé de la matière : Simulation

Crédits : 02

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement

En raison de leur confiance dans le calcul répété et [aléatoire](#) les méthodes de Monte Carlo sont plus convenus au calcul par [ordinateur](#). Des méthodes de Monte Carlo tendent à être employées quand il est infaisable ou impossible de calculer un résultat exact avec a [algorithme déterministe](#).

Connaissances préalables recommandées : méthodes de Monte Carlo

Contenu de la matière :

- Méthodes de Monte Carlo.
- Vue de l'ensemble Historique. Domaine d'application.
- Utilisation dans le domaine de mathématiques : Intégration, Optimisation.
- Générateurs de nombres aléatoires.
- Simulation de variables aléatoires
- Inversion de la fonction de répartition.
- Simulation de quelques modèles : Marche aléatoire, Mouvement Brownien, AR(p), MA(q).

Mode d'évaluation : Continu 1/2, Examen (TP) 1/2

Références :

- P. Kevin MacKeown, *Simulation stochastique dans la physique*, 1997.
- Harvey Gould et Janv. Tobochnik, *Une introduction aux méthodes de simulation sur ordinateur, partie 2, applications aux systèmes physiques*, 1988.
- C.P. Robert et G. Casella. « Méthodes statistiques de Monte Carlo » (deuxième édition). New York : Sauter-Verlag, 2004.
- R.Y. Rubinstein et D.P. Kroese (2007). « Simulation et la méthode de Monte Carlo » (deuxième édition). New York : John Wiley et fils

Mode d'évaluation : Continu 1/2, Examen (TP) 1/2

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 01

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais 1

Crédits : 01

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement

Les cours sont conçus pour maintenir et approfondir l'usage de l'anglais scientifique (vocabulaire, structures grammaticales, collocations).

Connaissances préalables recommandées

Les anciens acquis durant la formation de licence.

Contenu de la matière :

I- Vocabulaire Technique

II- Structures grammaticales

III- Collocations

Mode d'évaluation : Examen

Références

1. Lilly, R. & Viel, M. (1998), La prononciation de l'anglais, Edition corrigée, Paris . Hachette Université.
2. Roach, P. (2000), English Phonetics and Phonology, 3rd edition (with cassettes), Cambridge: C. U. P.
- Duchet, J.L. (1994) Code de l'anglais oral. 2édition. Paris : Ophrys

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Distribution1

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement

Acquérir des notions sur les espaces de distributions de base via les espaces topologiques de Fréchet.

Connaissances préalables recommandées

Cours de Topologie de base (matière de L2).

Contenu de la matière :

I- Rappel sur la topologie

II- Espaces vectoriels topologiques

III- Espaces de Fréchet

IV- Distributions

- Dérivation
- Convergence au sens des distributions
- Convolution des distributions

V- Distributions tempérées et transformation de Fourier

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références

1. C. Zuily. *Introduction aux distributions et équations aux Dérivée Partielles*. Dunod. 2002
2. L. Schwartz. *Théorie des distributions*. Hermann (1997).

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Espace de Sobolev

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement Acquisition de connaissances les distributions et les espaces de Sobolev en vue de les utiliser dans l'étude des EDP

Contenu de la matière :

1 : Espaces de Sobolev en dimension 1

2 : Espaces de Sobolev en dimension n

3 : Espaces de Sobolev $H_s(\mathbb{R}^n)$ pour $s \in \mathbb{R}$

4 : Théorèmes de prolongement et d'injection de Sobolev

5 : Théorème de compacité de Rellich

6 : Théorèmes de traces et relèvement- Formules de Green.

Références :

• **J.E. Rakotoson & J.M. Racotoson**, *Analyse fonctionnelle appliquée aux équations aux dérivées partielles*, PUF-Paris (1999).

• **M.T. Lacroix-Sonnier**, *Distributions et espaces de Sobolev Applications*, Ellipses, Paris (1998)

• **H. Brezis**, *Analyse fonctionnelle, théorie et applications*, Masson, Paris 1983.

• **P. A. Raviart, J. M. Thomas**, *introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles*, Dunod, 2005.

• **R.A. Adams**, *Sobolev spaces*, academic press, 1978.

Mode d'évaluation : Continu 1/3, Examen 2/3.

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Equations différentielles stochastiques

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement Propriétés des espérances conditionnelles, construction de Kalmogorov d'un processus stochastique, notion sur les martingales et les temps d'arrêt, obtention des processus de Markov généraux au sens de dynamique à partir des probabilités de transition (Wiener).

Contenu de la matière :

1. Intégrale stochastique

- 2.1. Définition et propriétés
- 2.2. Formule d'Itô et ses applications

2. Equations différentielles stochastiques

- 3.1 Solution forte
- 3.2. Théorèmes d'existence et d'unicité
- 3.3. Solution interprétée comme processus de Markov
- 3.4. Processus de diffusion (éq. De Kolmogorov)

Mode d'évaluation :

Examen écrit ou oral comptabilisé 50% et d'un travail personnel comptabilisé 50%

Références :

- 1- Wendel H. Fleming, H. Mete Soner : Controlled Markov Processes and Viscosity Solutions. Springer.
- 2- Ioannis Karatzas & Steven E. Shreve : Brownian Motion and Stochastic Calculus. Springer-Verlag.
- 3- Iosif I. Gikhman & Anatoli V. Skorokhod : The theory of Stochastic Processes. Classics in Mathematics.

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Eléments finis

Crédits : 05

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement : Comprendre les méthodes numériques pour les systèmes linéaires et les équations différentielles

Connaissances préalables recommandées : Algèbre linéaire, EDO et EDP

Contenu de la matière :

1- Introduction à la méthode des éléments finis

2- Méthodes itératives

1.1- Généralités

1.2- Les méthodes de Jacobi, Gauss-Seidel et SOR

1.3- Convergence des méthodes de Jacobi, Gauss-Seidel et SOR

1.4- Méthode du gradient à pas optimal

1.5- Méthodes de gradient préconditionnés . . .

1.6- Les méthodes par blocs

2- Etude générale.

2.1- La convergence.

2.2- Les matrices de l'itération.

2.3- taux de convergence.

3- Les matrices à diagonales dominantes.

Recherche du paramètre optimal de la méthode de Relaxation dans le cas des matrices à diagonales dominantes

Mode d'évaluation :

Examen écrit ou oral comptabilisé 50 % et d'un travail personnel comptabilisé 50 %

Références :

1- Philippe G. Ciarlet, *Introduction à l'analyse numérique et à l'optimisation*. 1990.

2- J. Rappaz & M. Picasso : « introduction à l'analyse Numérique ». Presses Polytechnique et universitaires romandes, 2000.

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Calcul matriciel

Crédits : 04

Coefficients : 02

- **Objectifs de l'enseignement** Une bonne maîtrise des notions du calcul matriciel ;

Connaissances préalables recommandées :

Algèbre linéaire

Contenu de la matière :

- 1- Calcul sur les matrices particulières.
- 2- Normes matricielles vectorielles et normes subordonnées
- 3- Puissances des matrices.
- 4- Quelques propriétés de convergence des suites vectorielles et matricielles
- 5- Conditionnement Matricielle.

Mode d'évaluation :

Examen écrit ou oral comptabilisé 50% et d'un travail personnel comptabilisé 50%

Références :

- Philippe G. Ciarlet, *Introduction à l'analyse numérique et à l'optimisation*. 1990.

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Latex

Crédits : 02

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement: Le but de ce cours est de découvrir le logiciel Latex.

Latex, c'est un environnement de traitement de textes très adapté au domaine des mathématiques.

Connaissances préalables recommandées

Langages évolués,

Mode d'évaluation : Contrôle continu.

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

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais 2

Crédits : 01

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce module est d'obtenir un niveau élevé concernant l'art de parler une langue étrangère importante afin que l'étudiant puisse rédiger et participer à des manifestations scientifiques internationales.

Connaissances préalables recommandées

Les anciens acquis durant la formation de la licence et le semestre 1.

Contenu de la matière :

I- Conversation en anglais

II- Les tournures

III- Introduction à la rédaction

Mode d'évaluation : Examen

Références

1. Lilly, R. & Viel, M. (1998), La prononciation de l'anglais, Edition corrigée, Paris .Hachette.
2. Roach, P. (2000), English Phonetics and Phonology, 3rd edition (with cassettes),Cambridge, C. U. P.
3. Duchet, J.L. (1994) Code de l'anglais oral. 2édition. Paris. Ophrys.
4. Writing for Advanced Learners of English, Frangoise Grellet, Cambridge University Press,1996

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Formulation variationnelle et problèmes aux limites

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Etude théorique des EDP dans le cadre des espaces de Sobolev.

Présentation détaillée des principaux théorèmes d'existence et d'unicité des solutions de quelques problèmes aux limites.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Espace de Sobolev, théorie des distributions, géométrie différentielle

Contenu de la matière :

1. Formulation variationnelle de problèmes aux limites elliptiques.
2. Régularité elliptique et principe du maximum
3. Problèmes aux valeurs propres
4. Problèmes d'évolution : l'équation de la chaleur et l'équation des ondes..

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

1. **H. Brezis**, *Analyse fonctionnelle théorie et applications*, Donod-paris (1999)
2. **S. Nicaise**, *Analyse numérique et équations aux dérivées partielles. Cours et problèmes résolus*, Dunod-Paris (2000)
3. **S.D. Chatterji**, *cours d'analyse 3, équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles*, PPUR, (1998).
4. **H. Reinhard**, *Equations aux dérivées partielles : Introduction*, Dunod-Paris (2001).
5. **J.E. Rakotoson & J.M. Racotoson**, *Analyse fonctionnelle appliquée aux équations aux dérivées partielles*, PUF-Paris (1999).
6. www.math.univ-montp2.fr/~mohamadi/COURS/poly_edpintrovaria.pdf
7. **Approximations variationnelles des EDP Notes du Cours de M2**, www.ann.jussieu.fr/cohen/CohenM2.pdf.

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Contrôle optimale stochastique

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement Différentes notion de sol faible d'une e.d.s. , utilisation du théorème de Girsanov pour l'existence de sol faible.

Contenu de la matière :

1. E.D.P. de type elliptique parabolique et leurs liens avec les EDS
2. Représentation stochastique des solutions des E.D.P.
3. Programmation dynamique stochastique
4. Contrôle Optimal Stochastique des proc. de diffusion

Mode d'évaluation : Examen écrit ou oral comptabilisé 50% et d'un travail personnel comptabilisé 50%

Référence :

- 1- Wendel H. Fleming, H. Mete Soner : Controlled Markov Processes and Viscosity Solutions. Springer.
- 2- Ioannis Karatzas & Steven E. Shreve : Brownian Motion and Stochastic Calculus. Springer-Verlag.
- 3- Iosif I. Gikhman & Anatoli V. Skorokhod : The theory of Stochastic Processes. Classics in Mathematics.

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Distribution2

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement : Le but de cette matière est de permettre aux étudiants d'approfondir les connaissances de la théorie des distributions et de les appliquer à la résolution des EDP.

Connaissances préalables recommandées Espaces de Lebesgue; Théorie de la mesure; Théorie des distributions 1.

Contenu du module:

1 Convolution des distributions et fonctions

- 1.1 Définition et propriétés
- 1.2 Régularisation des distributions

2 Convolution des distributions

- 2.1 Produit tensoriel des distributions
- 2.2 Convolution des distributions
- 2.3 Convolution et translation

3 Transformation de Fourier de fonctions

- 3.1 Transformation de Fourier dans L_1 et L_2
- 3.2 Transformation de Fourier dans S

4 Distributions tempérées

- 4.1 Définition et propriétés
- 4.2 Transformation de Fourier
- 4.3 Convolution
- 4.4 Théorème de Paley-Wiener

Mode d'évaluation : Contrôle continu+examen.

Références

1. L. Schwartz, Théorie des distributions, Hermann, Paris, 1966.

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Equations intégrales

Crédits : 05

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement

Au début du XX siècle, les besoins de la physique mathématique ont conduit à la création de la théorie des équations intégrales linéaires. Le but de ce module est d'étudier les différentes équations intégrales linéaires et certaines de leurs applications.

Connaissances préalables recommandées

Programme de la licence maths ou l'équivalent.

Contenu de la matière

Introduction.

Théorèmes de Fredholm.

Equations de Volterra.

Equations intégrales à noyau symétrique.

Mode d'évaluation :

40 % Contrôle continu et 60 % Examen.

Références :

- 1) I. Petrovsky, Théorie des équations différentielles ordinaires et des équations intégrales. Editions "Mir", Moscou, 1958.
- 2) V. Smirnov, Cours de mathématiques supérieures, Tome 4, 1^{ère} partie, Editions "Mir", Moscou, 1975.
- 3) A. Vacilyeva, H. Tikhonov, Equations integrales, Editions Université de Moscou, 1989.

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Théorie Spectrale des Opérateurs

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectif de l'enseignement :

Ce cours a pour but principal d'initier les étudiants à la théorie spectrale des opérateurs auto adjoints compacts et de déterminer le spectre d'une équation aux dérivées partielles.

Connaissances préalables recommandées : Analyse fonctionnelle, Espaces fonctionnels, EDP.

Contenu du module :

- **Chapitre 1: Introduction aux opérateurs bornés et non bornés.**
Opérateurs adjoints, et auto adjoints, inverses et compacts
Spectre d'un opérateur.
Décomposition spectrale d'un opérateur auto adjoint compact.
- **Chapitre 2: Opérateurs compacts**
Propriétés fondamentales des opérateurs compacts.
Valeurs propres et vecteurs propres.
- **Chapitre 3: Théorie spectrales des opérateurs auto adjoints**
Caractérisation du spectre.
Spectre essentiel et spectre discret.
Perturbation compacte.
Principe du min-max.
Opérateurs auto adjoints à résolvantes compactes.

Mode d'évaluation. Examen final

Références

- Yosida K. *Functional analysis*, Springer Verlag, New York, Berlin, 1967.
- V. Mikhailov. *EDP*, Edition Mir.
- H. Brezis. *Analyse fonctionnelle*, Edition Dunod.

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : Découverte

Intitulé de la matière : Introduction à la mécanique des fluides

Crédits : 02

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est de donner une synthèse de la mécanique de fluides. On établit ainsi les bases indispensables à l'étude des fluides non-newtoniens et d'introduire les équations de Navier-Stokes.

Connaissances préalables recommandées

Notions de physique générale

Contenu de la matière :

- I. Introduction à la Mécanique des Fluides
- II. Introduction aux bilans
- III. Equations du mouvement d'un fluide
- IV. Mouvement du fluide parfait incompressible. Formule de Bernoulli
- V. Equation du gaz

Mode d'évaluation :

(Note examen final x 2 + Note de travail personnel x1) x 1/3

Références:

- <http://perso.mines-albi.fr/~louisnar/MECADEF/PolyMecaDef.pdf>

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Intitulé du Master : Analyse fonctionnelle et calcul stochastique

Semestre : 03

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Ethique et déontologie scientifique

Crédits : 01

Coefficients : 01

Objectif de l'enseignement : apprendre aux étudiants sur l'ampleur des préjudices du plagiat

Connaissances préalables recommandées : (Bagage du Bac)

Contenu du module :

- 1-Principes fondamentaux de la charte d'éthique et de déontologie universitaires
- 2- Droits et obligations
- 3- Les droits et obligations du personnel administratif et technique de l'enseignement supérieur

Mode d'évaluation : Contrôle continu.

Références

- 1- Diane Pecorari. Teaching To Avoid Plagiarism. Open University Press 2013
- 2- Loue Sana. Textbook of Research Ethics, Theory and Practice. Springer; 2000

V- Accords ou conventions

NON

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master coparrainé par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE