

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Etablissement	Faculté	Département
Université Oum El Bouaghi	Sciences exactes et sciences de la nature et de la vie	Mathématiques et Informatique

Domaine : Mathématiques et informatique

Filière : Mathématiques

Spécialité : Mathématiques appliquées

Année universitaire : 2022/2023

Contexte et objectifs de la formation

Conditions d'accès : Licence en Mathématiques

Objectifs de la formation :

L'objectif du Master mention Mathématiques appliquées est de fournir aux étudiants une formation riche dans des domaines des mathématiques faisant l'objet de recherches actives. Les étudiants pourront alors s'engager dans la préparation des concours de recrutement de mathématiques, s'orienter vers une activité professionnelle en l'industrie, ou préparer une thèse de mathématiques pures ou appliquées.

La première année de ce master (Master 1) a pour but de familiariser l'étudiant à des outils générales des mathématiques donc tous les étudiants devront obligatoirement suivre tous les cours du semestre 1 et 2. La deuxième année de master (master 2) permet à l'étudiant d'acquérir une formation approfondie dans les domaines d'analyse et des Probabilités et statistique. En semestre 4 il préparera un mémoire qui sera sanctionné par une soutenance.

Profils et compétences métiers visées

La formation permet d'acquérir un niveau de connaissances et d'expérience en Mathématiques suffisant pour, par exemple : se présenter avec de bonnes chances de réussite dans les concours de recrutement, ou commencer une Thèse de Doctorat. Elle amène donc d'un niveau de Mathématicien débutant (Licence) à un niveau de Mathématicien solide et confirmé, possédant bien son sujet, et capable de le transmettre ; elle permet aussi, pour ceux qui le souhaitent d'avoir accès à des sujets de recherche en développement, et à des spécialistes de ces sujets, qui les guideront vers le choix d'un travail de Thèse.

Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Les débouchés sont les suivants :

- Le Master permet aux étudiants de participer aux concours de recrutement dans les différents niveaux d'enseignement.
- Offrir des débouchés directs, par exemple vers les recrutements à diverses administrations (Compagnes d'assurances, Banques ...).
- ouvrir aux meilleurs étudiants le champ de la recherche en mathématiques pour leur permettre de préparer un Doctorat en mathématiques dans l'un des laboratoires d'accueil de la Formation Doctorale ou dans un autre laboratoire de Mathématiques en Algérie ou à l'étranger.

Passerelles vers les autres spécialités

- Mathématiques appliquées
- Probabilités et statistique.

Indicateurs de suivi de la formation

- Pour passer du M1 (Master 1) au M2 (Master2) l'étudiant devra obtenir 60 Crédits (30 Crédits du semestre 1 et 30 Crédits du semestre 2)
- Pour obtenir le diplôme final (Master en mathématiques appliquées) l'étudiant devra obtenir 120 Crédits (30 Crédits pour chaque semestre)
- Le mémoire du semestre 4 est sanctionné par une soutenance devant un jury constitué de 3 enseignants au moins.
- L'évaluation de l'étudiant dans chaque matière sera faite sur la base de deux notes : * la première est la note du travail continu. * la deuxième est la note de l'examen final en fin du semestre (ou en session de rattrapage en septembre pour les étudiants qui n'ont pas obtenu la moyenne 10/20 dans la matière en question)

Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

● Semestre 1

Unité d'Enseignement	Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
			Continu	Examen
UE fondamentale	9	18		
Complément de la théorie des probabilités	3	6	50%	50%
Analyse fonctionnelle 1	3	6	50%	50%
Compléments sur l'intégration et les espaces de Lebesgue	3	6	50%	50%
UE méthodologie	5	9		
Méthodes numériques	2	3	50%	50%
Programmation linéaire	3	6	50%	50%
UE découverte	2	2		
Anglais	2	2	100%	-
UE Transversale	1	1		
Ethique et déontologie du travail	1	1	50%	50%

● Semestre 2

Unité d'Enseignement	Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
			Continu	Examen
UE fondamentale	9	18		
Distributions 1	3	6	50%	50%
Analyse fonctionnelle 2	3	6	50%	50%
Statistique inférentielle	3	6	50%	50%
UE méthodologie	5	9		
Optimisation avec contraintes	2	3	50%	50%
Equations aux dérivés partielles	3	6	50%	50%
UE découverte	2	2		
Latex	2	2	100%	-
UE Transversale	1	1		
Thinking skills	1	1	50%	50%

● Semestre 3

Unité d'Enseignement	Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
			Continu	Examen
UE fondamentale	9	18		
Distributions 2	3	6	50%	50%
Théorie variationnelle des équations elliptiques	3	6	50%	50%
Processus aléatoires et fiabilité des systèmes	3	6	50%	50%
UE méthodologie	5	9		
Théorie du contrôle	2	3	50%	50%
Systèmes dynamiques et introduction au chaos	3	6	50%	50%
UE découverte	2	2		
Séminaires	2	2	100%	-
UE Transversale	1	1		
Rédaction scientifique	1	1	50%	50%

● Semestre 4

Le semestre 4 est consacré à un mémoire sanctionné par une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	675h	15	30
Stage en entreprise	00	00	00
Séminaires	00	00	00
Autre (préciser)	00	00	00
Total Semestre 4	675h	15	30

Programme détaillé par matière

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Complément de la théorie des probabilités

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permettra aux étudiants de compléter leurs connaissances en théorie des probabilités.

Connaissances préalables recommandées

Avoir acquis les matières de probabilité et de la théorie de la mesure de la licence de mathématiques fondamentales.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Vecteurs aléatoires

- Lois de probabilité d'un vecteur aléatoire
- Matrice de covariance
- Inégalités sur les variables aléatoires (Markov, Bienayme- Chebishev et autres ...)
- Indépendance des variables aléatoires

- Vecteurs aléatoires Gaussiens.
- Espérance conditionnelle

Chapitre 2 : Convergence des suites de v. a

- Convergence en loi
- Convergence presque sûre
- Convergence en probabilité.
- Convergence en moyenne d'ordre p .

Chapitre 3 : Fonctions caractéristiques et fonctions génératrices.

I- Fonctions caractéristiques

- Fonction caractéristique de la somme de v.a indépendantes
- Formule d'inversion
- Fonction caractéristique et moments.

II- Fonctions génératrices

- Fonction génératrice de la somme de v.a indépendantes
- Fonction génératrice et moments.

Mode d'évaluation : 40% travail continu et 60% Examen

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

- 1- M. Métivier, « Notions fondamentales de la théorie des probabilités » 2eme édition DUNOD Paris 1972.
- 2- JP Ansel et Y. Ducl, « Exercices corrigés en théorie des probabilités » 2 cycle universitaire ellipses.
- 3- M Cottrell et al , «exercices de probabilités » licence, master, écoles d'ingénieurs. CASSINI.

Intitulé du Master : **Mathématiques appliquées**

Semestre : S1

Intitulé de la matière : **Analyse fonctionnelle 1**

Unité d'enseignement : **Fondamentale**

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Ce cours de Master présente les bases de l'Analyse fonctionnelle linéaire sous une forme sensiblement plus élaborée que celle du niveau d'un cours de Licence. Tout en restant dans des limites raisonnables, on a cherché à donner le panorama le plus large possible à ce niveau. Ceci permettra aux étudiants de compléter et d'approfondir leurs connaissances en analyse fonctionnelle. L'accent est mis sur les aspects "abstraites" utiles tant aux étudiants intéressés par les "Mathématiques Pures" qu'à ceux qui désirent s'orienter vers les "Mathématiques appliquées".

Connaissances préalables recommandées : Algèbre 2, Introduction à la topologie.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Espaces de Banach

1.1 Espaces vectoriels normés

1.2 Espaces de Banach

1.3 Etude de quelques exemples fondamentaux :

1.3.1 Espaces de fonctions bornées et sous-espaces remarquables .

1.3.2 Espaces de fonctions régulières.

1.4 Espaces de fonctions continues .

1.4.1 Convergence simple et convergence uniforme d'une suite de fonctions

1.4.2 Equicontinuité et théorème de compacité d'Ascoli-Arzelà

1.4.3 Théorème d'approximation de Stone-Weierstrass et applications

Chapitre 2. Théorie des opérateurs linéaires : Concepts et résultats de base

2.1 Terminologie de base de la théorie des opérateurs

2.2 Opérateurs linéaires continus, opérateurs linéaires bornés

2.3 Espace des opérateurs linéaires bornés :

2.4 Quelques propriétés fondamentales des opérateurs linéaires bornés :

2.4.1 Théorème de Banach-Steinhaus et ses conséquences,

2.4.2 Théorème de l'application ouvertes et du graphe fermé.

2.5 Opérateurs inverses et applications à la résolution de l'équation.

2.6 Introduction à la théorie spectrale des opérateurs linéaires

2.7 Opérateurs fermés et application aux équations différentielles.

Chapitre 3. Dualité et opérateurs adjoints

3.1 Dual d'un espace normé, exemples fondamentaux .

3.2 Théorème de Hahn-Banach et ses corollaires

3.3 Bidual, espaces réflexifs

3.4 Convergence faible et compacité faible

3.5 Opérateur adjoint (transposé) d'un opérateur linéaire borné

Mode d'évaluation: Contrôle continu (40%), Examen (60%)

Références:

1. V. Hutson, J.S. Pym and M.J. Cloud, Applications of Functional Analysis and Operator Theory, Elsevier Science, 2005.

2. V. Trénoquine, Analyse Fonctionnelle, Editions Mir, 1985.

3. H. Brezis, Analyse Fonctionnelle Théorie et Applications, Dunod, 2005

4. A. Bressan, Lecture Notes on Functional Analysis With Applications to Linear Partial Differential Equations, American Mathematical Society, 2012

5. B. Rynne, M.A. Youngson, Linear Functional Analysis, Springer, 2008

6. E. Kreyszig, Introductory Functional Analysis with Applications, John Wiley & Sons, 1978.

7. N. El Hage Hassan, Topologie générale et Espaces normés, Dunod, 2011.

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S1

Intitulé de la matière : Compléments sur l'intégration et les espaces de Lebesgue

Unité d'enseignement : Fondamentale

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permettra aux étudiants de compléter leurs connaissances en théorie de l'intégration.

Connaissances préalables recommandées

Avoir acquis la matière de la théorie de la mesure et intégration de la licence de mathématiques fondamentales

Contenu de la matière :

Chapitre 1: L'intégrale de Lebesgue sur \mathbb{R}^n

1. Rappels et compléments sur la mesure et l'intégrale de Lebesgue sur \mathbb{R} .

2. Produit fini d'espaces mesurés.

2. Application : Mesure de Lebesgue sur la tribu B_n des boréliens de R^n et l'intégrale de Lebesgue sur R^n

3. Théorème de Fubini-Tonelli et théorème de Fubini

4. Application au calcul des intégrales multiples et formule de changement de variables

Mode d'évaluation : 40% travail continu et 60% Examen

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

1. P. BILLINGSLEY (1968) Convergence of Probability measures Wiley

2. P. R. HALMOS (1950) Measure Theory Van Nostrand.

3. Roger Jean Mesure et intégration

4. Jean Christophe Breton Intégrale de Lebesgue Université de Renne 1 (on line).

5- R. Dautray, J-L. Lions, Analyse mathématique et calcul numérique pour les sciences et les techniques, Vol. 8, Masson, Paris, 1984.

6- J. Droniou, Intégration et espaces de Sobolev à valeurs vectorielles, Photocopie de l'école doctorale de Math-Info à Marseille, 2001. Disponible depuis l'adresse :

<http://www-gm3.univ-mrs.fr/polys>

7- H. Brezis, Opérateurs maximaux monotones et semi-groupes de contraction, North-Holland Publishing Company, 1973.

8-H. Brezis, Analyse Fonctionnelle Théorie et Applications, Dunod, 2005

9-E.H. Lieb, M. Loss, Analysis, American Mathematical Society, 2001

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S1

Intitulé de la matière : Méthodes numériques

Unité d'enseignement : Méthodologie

Crédits : 5

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement.

Cette matière permettra aux étudiants de compléter leurs connaissances sur les méthodes de l'analyse numériques.

Connaissances préalables recommandées

Avoir acquis la matière d'analyse numérique de la licence de mathématiques fondamentales.

Chapitre 1.

Méthodes numériques pour les équations différentielles.

- 1) Méthodes à un pas.
- 2) Méthodes à pas multiples.

Chapitre 2.

Formulation variationnelle.

- 1) Le problème de Poisson en 1D.
- 2) Conditions aux limites de Neumann.
- 3) Le problème de la Poisson en 2D.

Chapitre 3.

Calcul de solutions approchées par la méthode des éléments finis

- 1) La méthode de Galerkin.
- 2) La méthode des éléments finis.
- 3) La méthode des éléments finis en 1D.
- 4) La méthode des éléments finis en 2D.

Chapitre 4.

Analyse d'erreur.

Erreurs de discrétisation et d'interpolation.

Erreur d'interpolation en dimension 1.

Super convergence.

Bibliographie.

[1] H. Brezis, Analyse Fonctionnelle : Théorie et Applications (Masson, Paris). 1983.

[2] P. G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique et à l'optimisation, Masson 1982.

[3] R. Eymard, T. Gallouët and R. Herbin, Finite Volume Methods, Handbook of Numerical Analysis, Vol. VII, pp. 713-1020. Edited by P. G. Ciarlet and J. L. Lions (North Holland). Version en ligne <http://www.cmi.univ-mrs.fr/herbin/PUBLI/bookevol.pdf>

[4] T. Gallouët and R. Herbin, Mesures, Intégration, Probabilités.

<http://www.cmi.univmrs.fr/gallouet/licence.d/mes-int-pro.pdf>

[5] R. Herbin, Analyse numérique. <http://www.cmi.univ-mrs.fr/herbin/PUBLI/anamat.pdf>

[6] J. RAPPAZ AND M. PICASSO, Introduction à l'analyse numérique. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1998.

[7] P. A. RAVIART AND JM THOMAS, Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles.

[8] Raphaële Herbin, Université Aix Marseille 1, Master de mathématiques, Analyse numérique des équations aux dérivées partielles, 13 décembre 2012.

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S1

Intitulé de la matière : Programmation linéaire

Unité d'enseignement : Méthodologie

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Ce module a pour objectifs de sensibiliser l'étudiant à l'importance pratique des problèmes d'optimisation linéaires, de maîtriser l'ensemble théorique sous-jacent, et de pouvoir utiliser ces techniques dans des problèmes pratiques.

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques et informatique générales

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction générale

1.1 Historique de la programmation linéaire

1.2 Exemples de modélisation de problèmes pratiques sous forme de programme linéaire.

Chapitre 2 : Géométrie de la programmation linéaire

2.1 Espaces vectoriels, rang de matrice, systèmes d'équations linéaires

2.2 Ensemble convexe, hyperplan, polyèdre, simplexe, point extrême

Chapitre 3 : Méthode primale de résolution d'un programme linéaire

3.1 Position du problème

3.2 Caractérisation des points extrêmes

3.3 Optimalité en un point extrême

3.4 Critères d'optimalité : formule d'accroissement de la fonction objectif, critère d'optimalité, 3.5

condition suffisante d'existence de solution non bornée

3.6 Algorithme du simplexe : amélioration de la fonction objectif en passant d'un point extrême à un

autre, algorithme du simplexe sous forme matricielle, finitude de l'algorithme du simplexe, algorithme et tableau du simplexe

3.7 Initiation de l'algorithme du simplexe : cas du programme linéaire sous forme normale, Méthode, méthode de deux phases,

Chapitre 4 : Méthodes duales en programmation linéaire

4.1 Définitions

4.2 Formule d'accroissement de la fonction duale et critère d'optimalité

4.3 Condition suffisante de solutions réalisables dans le problème primaire

4.4 Algorithme dual du simplexe

Initialisation de l'algorithme duale du simplexe

Mode d'évaluation : Examen (60%) , contrôle continu (40%)

Références:

1. M. Sakarovich, Graphes et programmation linéaire, Ed. Hermann. 1984.
2. H. Mauran, Programmation linéaire appliquée, Ed. Technip, 1967.
3. A. Kauffman, Méthodes et modèles de R.O., Ed. Dunod, 1976.
4. V. Chvatal, Linear programming. W.H. Freeman and Company, 1983.

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S1

Intitulé de la matière : Anglais

Unité d'enseignement : Découverte

Crédits : 2

Coefficient : 1

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

Cette matière permettra aux étudiants d'améliorer leurs niveaux en anglais .

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

Anglais de base

Contenu de la matière :

Anglais scientifiques

Mode d'évaluation : 100% Examen

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

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S1

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière: Ethique et déontologie du travail

Coefficients : 1

Crédits : 1

الهدف من المادة:

توعية الطالب وتحسيسه من خطر الفساد ودفعه للمساهمة في محاربه.

1. جوهر الفساد

2. أنواع الفساد

3. مظاهر الفساد الإداري والمالي
4. أسباب الفساد الإداري والمالي
5. آثار الفساد الإداري والمالي
6. محاربة الفساد من طرف الهيئات والمنظمات الدولية والمحلية
7. طرق العلاج وسبل محاربة ظاهرة الفساد
8. نماذج لتجارب بعض الدول في مكافحة الفساد

Mode d'évaluation : 100% Examen

المراجع:

موسى , صافي إمام . (1405 هـ / 1985 م) . استراتيجية الإصلاح الإداري وإعادة التنظيم في نطاق الفكر والنظريات (ط 1) . الرياض : دار العلوم للطباعة والنشر .

<http://www.islameiat.com/doc/article.php?sid=276&mode=&order=0>

بحر , يوسف . الفساد الإداري ومعالجته من منظور إسلامي

http://www.scc-online.net/thaqafa/th_1.htm

حمودي , همام . مصطلح الفساد في القرآن الكريم .

http://209.61.210.137/uofislam/behoth/behoth_quran/16/a1.htm

الفيقي , مصطفى . الفساد الإداري والمالي بين السياسات والإجراءات

<http://www.cipe-egypt.org/articles/art0900.htm>

محمود , مهيوب خضر . من معالم المدرسة العمرية في مكافحة الفساد .

<http://www.hetta.com/current/mahyoob23.htm>

بزاز , سعد . حملة ضد الفساد

<http://www.saadbazzaz.com/index.asp?fname=articles%5C7540.htm&code=display>

طه , خالد عيسى . ملاحقة الفساد الإداري

<http://www.azzaman.com/azzaman/articles/2004/03/03-29/802.htm>

الفساد الإداري وجرائم إساءة استعمال السلطة الوظيفية

<http://news.naseej.com.sa/detail.asp?InSectionID=1431&InNewsItemID=123076>

السيف , خليفة عبد الله . متى نرى آلية صحيحة لمحاربة الفساد

<http://www.alwatan.com.sa/daily/2002-10-19/resders.htm>

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S2

Intitulé de la matière: Distributions 1 (Code DIST1 102)

Unité d'enseignement : Fondamentale

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permettra aux étudiants de réunir quelques connaissances sur la théorie des distributions.

Connaissances préalables recommandées

Avoir acquis les matières d'analyse et d'algèbre de la licence de mathématiques fondamentales

Contenu de la matière :

I- Espaces vectoriels topologiques

- I.1- Compléments sur la topologie
- I.2- Compléments sur les espaces vectoriels
- I.3- Propriétés générales des espaces vectoriels topologiques
- I.4- Espaces vectoriels topologiques localement convexe
- I.5- Limite inductive stricte d'espaces vectoriels topologiques localement convexes
- I.6- Dualité et transposition

II- Espaces fondamentaux

- II.5- Théorèmes de densité (régularisation et troncature)
- II.6- Partition de l'unité
- II.7- Produit tensoriel de fonctions

III- Distributions

- III.1- Distributions
- III.2- Restriction, support et distributions à support compact
- III.3- Produit multiplicatif d'une distribution par une fonction
- III.4- Dérivation des distributions

IV- Convolution des distributions

- IV.1- Fonctions définies par dualité
- IV.2- Produit tensoriel de distributions
- IV.3- Produit convolutif de distributions
- IV.4- Régularisation des distributions

Mode d'évaluation : 40% travail continu et 60% Examen

Référence.

Khoan Vo-Khac., Distributions Analyse de Fourier Opérateurs aux dérivées partielles,
Tome I, Vuibert (1972).

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S2

Intitulé de la matière: Analyse Fonctionnelle 2

Unité d'enseignement : Fondamentale

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Faisant suite au cours d'Analyse fonctionnelle 1, le présent cours traite essentiellement de la théorie des opérateurs linéaires compacts auto-adjoints et leurs propriétés spectrales et présente une introduction à l'analyse fonctionnelle non linéaire avec quelques exemples d'application aux équations différentielles, intégrales et abstraites. On y trouve à la fois les aspects « abstraits » et « concrets » des concepts et résultats traités.

Connaissances préalables recommandées : Introduction à l'analyse hilbertienne, Analyse fonctionnelle 1.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Espaces de Hilbert

- 1.1 Propriétés élémentaires et exemples
- 1.2 Projection orthogonale
- 1.3 Familles orthonormales, bases hilbertiennes
- 1.4 Théorème de Représentation de Riesz, dual d'un espace de Hilbert

Chapitre 2. Opérateurs linéaires sur des espaces de Hilbert

- 2.1 Adjoint d'un opérateur linéaire borné
- 2.2 Opérateurs bornés auto-adjoints, normaux, unitaires et propriétés spectrales
- 2.3 Opérateur adjoint d'un opérateur linéaire non borné

Chapitre 3. Opérateurs linéaires compacts

- 3.1 Définition et exemples d'opérateurs linéaires compacts
- 3.2 Alternative de Fredholm
- 3.3 Propriétés spectrales d'un opérateur compact
- 3.4 Opérateurs auto-adjoints compacts
- 3.5 Application à la résolution d'équations intégrales linéaires

Chapitre 4. Théorèmes de points fixes des opérateurs non linéaires et applications

- 4.1 Principe de l'application contractante
 - 4.1.1 Points fixes d'un opérateur non linéaire
 - 4.1.2 Principe de l'application contractante
 - 4.1.3 Application à la résolution du problème de Cauchy pour une équation différentielle non linéaire dans un espace de Banach
- 4.2 Principe de Schauder
 - 4.2.1 Théorème du point fixe de Brouwer
 - 4.2.2 Opérateurs compacts non linéaires et leurs approximations
 - 4.2.3 Principe du point fixe de Schauder
 - 4.2.4 Application à la résolution de problèmes aux limites et d'équations intégrales non linéaires
 - 4.2.5 Quelques théorèmes de points fixes découlant du principe de Schauder.

Chapitre 5. Les opérateurs monotones et les inéquations variationnelles

- 5.1 Opérateurs monotones, définitions et premières propriétés
- 5.2 Opérateurs pseudo-monotones
- 5.4 Inéquations variationnelles

Mode d'évaluation: Contrôle continu (40%), Examen (60%)

Références:

- 1. V. Hutson, J.S. Pym and M.J. Cloud, Applications of Functional Analysis and Operator Theory, Elsevier Science, 2005.
- 2. V. Trénoquine, Analyse Fonctionnelle, Editions Mir, 1985.
- 3. H. Brezis, Analyse Fonctionnelle Théorie et Applications, Dunod, 2005
- 4. A. Bressan, Lecture Notes on Functional Analysis With Applications to Linear Partial Differential Equations, American Mathematical Society, 2012
- 5. B. Rynne, M.A. Youngson, Linear Functional Analysis, Springer, 2008

6. E. Kreyszig, Introductory Functional Analysis with Applications, John Wiley & Sons, 1978.
7. N. El Hage Hassan, Topologie générale et Espaces normés, Dunod, 2011.
8. A. Kolmogorov, S. Fomine, Eléments de la théorie des fonctions et de l'analyse fonctionnelle, Editions Mir, 1973.
9. D. Kinderlehrer, G. Stampacchia, An Introduction to Variational Inequalities and their Applications, Society for Industrial and Applied Mathematics, 1987
10. H. Le Dret, Équations aux dérivées partielles elliptiques non linéaires, Springer, 2013
11. R. E. Showalter, Monotone operators in Banach space and nonlinear PDEs, AMS, 1996
12. E. Zeidler, Nonlinear functional analysis, Vol. 2, Part B., Springer, 1990.

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S2

Intitulé de la matière: Statistique inférentielle

Unité d'enseignement : Fondamentale

Crédits : 6

Coefficient : 3

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

Cette matière permettra aux étudiants de réunir des connaissances sur la statistique mathématique (Estimation et tests d'hypothèses)

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

Avoir acquis les matières de probabilités et statistique de la licence mathématiques et master 1.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Structures statistiques

- Structures dominées
- Notion de statistiques
- Fonction de vraisemblance. Information de Fisher et de Kullback.
- Inégalité de Cramer-Rao
- Exhaustivité et liberté

Chapitre 2: L'inférence statistique

- Notions de stratégie et règles de décision
- Échantillonnage : généralités sur l'échantillonnage. Étude de quelques statistiques et comportement asymptotique des échantillons. Les statistiques d'ordre.

Chapitre 3 : Estimation et tests

- Estimation ponctuelle et estimation ensembliste : définition et propriétés, estimateurs sans biais ; consistance et efficacité des estimateurs.
- Méthodes d'estimation et comportement asymptotique : méthode de vraisemblance, méthode des moments, intervalles de confiance.
- Généralités sur les tests d'hypothèses
- Lemme de Neyman-pearson

Mode d'évaluation : 40% travail continu, 60% Examen.

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

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S2

Intitulé de la matière: Optimisation avec contraintes

Unité d'enseignement : Méthodologie

Crédits : 5

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours traite de la résolution des problèmes d'optimisation formulés sous la forme des contraintes. Il vise à donner à l'étudiant les outils nécessaires pour résoudre un problème d'optimisation sous un certain nombre de contraintes.

Connaissances préalables recommandées :

Cours d'analyse numérique, topologie et optimisation sans contraintes

Contenu de la matière

Chapitre 1

Généralités

1.1 Rappels et notations de calcul différentiel

1.2 Notion de convexité

1.3 Conditions d'optimalité

1.4 Résultats d'existence et d'unicité

Chapitre 2

Minimisation avec contraintes

2.1 Introduction

2.2 Cas des contraintes d'égalités

2.2.1 Multiplicateurs de Lagrange

2.3 Cas des contraintes d'inégalités

2.3.1 Les Conditions de Karush-Kuhn-Tucker (KKT)

Chapitre 3

Quelques méthodes d'optimisation

3.1 Introduction

3.2 Les algorithmes sous contraintes

3.2.1 Méthode d'Uzawa

3.2.2 Méthode du Gradient projeté

Mode d'évaluation : 40% travail continu, 60% Examen.

Références :

1. Robert M. Freund, Optimality Conditions for Constrained Optimization Problems, Massachusetts Institute of Technology (2004).
2. G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Masson, Paris, (1985).
3. J.C. Culioli, Introduction à l'optimisation, Ellipses (1994).
4. Laurent Guillopé, Optimisation sous contrainte, Université de Nantes (2015)
5. www.univ-oeb.dz/images/documentation/Cours/mi/optimisation_hamaizia.pdf

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S2

Intitulé de la matière: Equations aux dérivés partielles

Unité d'enseignement : Méthodologie

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : prise de contact avec les EDP et quelques-unes des méthodes et des problématiques qui s'y rattachent, apprendre quelques techniques de résolution de chaque type.

Connaissances préalables recommandées : Analyse, algèbre, topologie

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Cas elliptique

1.1 Séparations des variables

1.2 Etude du problème de Dirichlet pour le Laplacien ($n=2, n=3$)

(Noyau de Poisson, Fonctions de Green pour la boule et le demi-plan)

Chapitre2 : Cas hyperbolique – Equations des ondes

2.1 Par séparation des variables

2.2 Représentation de la solution

2.3 Principe de Huygens ($n=1, n=2$)

2.4 Cordes et plaques vibrantes (Séries de Fourier)

Chapitre3 : Cas parabolique – Equation de la chaleur

3.1 Par séparation des variables et superposition (Séries de Fourier)

3.2 Représentation de la solution dans R^n , régularité de la solution.

3.3 Equations particulières (Bernoulli-Ricati-Clairaut)

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références:

-J.Bass, Analyse mathématique Tome 2

-Hervé Reinhardt, Equations aux dérivées partielles-cours et exercices corrigés

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S2

Intitulé de la matière: LATEX

Unité d'enseignement : Découverte

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permettra aux étudiants de réunir des connaissances sur quelques logiciels utiles en mathématiques.

Connaissances préalables recommandées

Avoir acquis les connaissances de bases en informatique.

Contenu de la matière :

- Latex et Latex beamer
- Scientifique Workplace

Mode d'évaluation : 100% Examen

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

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S2

Intitulé de la matière: Thinking skills

Unité d'enseignement : Transversale

Crédits : 1

Coefficient : 1

الأهداف التعليمية : يهدف تدريس هذه المادة إلى تحسين المحاكمة العقلية وأسلوب التفكير لدى الطالب من خلال بيان ملامح العقلية العلمية وشروط التفكير السليم والتنبيه إلى بعض أشكال الاعوجاج في التفكير ومزالقه.

محتوي المادة:

- مدخل مفاهيمي : تعريف التفكير، خصائصه، مستوياته وأنواعه، التفكير بناء للنماذج، التفكير فن طرح الأسئلة، التفكير من أجل تخطي الحلول القائمة، التفكير واللغة، التفكير والعواطف ...
- معالم العقلية العلمية والتفكير السليم
- من أشكال التفكير المعوج : إصدار الأحكام المسبقة، التفكير السلبي، تفكير المسار الواحد، التعصب والوثوقية الزائدة، التفكير الانتقائي، التهويل والمبالغة، التفكير التبريري، التعميم، التفكير المبسط (السطحي)، تأثير الانطباعات الأولى والتفكير العجول ...
- المرونة الذهنية والتفكير المتصلب
- موارد تنمية التفكير : أحداث الحياة، الملاحظة، القراءة والاطلاع، تعليم الأساتذة، الحوار، التأمل ...
- التفكير الناقد : مفهوم التفكير الناقد، معايير التفكير الناقد، مهارات التفكير الناقد
- التفكير الابداعي وحل المشكلات

مراجع :

- تعليم التفكير (مفاهيم وتطبيقات)، أ.د. فتحي عبد الرحمن جروان، الأردن، دار الفكر، 2007.
- الطريق إلى التفكير المنطقي، تأليف وليم شانر، ترجمة د. عطية محمود هنا، مصر، مكتبة النهضة المصرية.
- التفكير المستقيم والتفكير الأعوج، تأليف د. روبرت ثاولس، ترجمة حسن الكرمي، الكويت-سلسلة عالم المعرفة
- خطوة نحو التفكير القويم، أ.د. عبد الكريم بكار، الأردن، دار الإعلام، 2009
- فصول في التفكير الموضوعي، أ.د. عبد الكريم بكار.
- الانسان الفعال : المزايا العشر للإنسان المتفوق، جمال جمال الدين، سوريا، دار الفكر، 2009.
- تكوين المفكر، أ.د. عبد الكريم بكار، المملكة العربية السعودية، دار وجوه للنشر والتوزيع، 2010.
- عصرنا والعيش في زمانه الصعب ، أ.د. عبد الكريم بكار، سوريا، دار القلم، 2007.

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S3

Intitulé du la matière: Distributions 2

Unité d'enseignement : Fondamentale

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permettra aux étudiants de compléter leurs connaissances sur les distributions.

Connaissances préalables recommandées

Avoir acquis les matières d'analyse de la licence mathématiques et master 1.

Contenu de la matière :

I- Espaces de Sobolev

I.4- Quelques résultats dans le cas d'un intervalle ouvert de

II- Distributions tempérées

II.1- Espace de Schwartz

II.2- Distributions tempérées

II.3- Opérateurs de multiplication

II.4- Opérateurs de convolution

III- Transformation de Fourier

III.4- Transformation de Fourier des distributions tempérées

IV- Espaces de Sobolev

IV.1- Espaces

IV.2- Théorème d'injection de Sobolev

IV.3- Injection compacte

IV.4- Traces

IV.5- Propriétés d'un demi-espace

Mode d'évaluation : 40% travail continu, 60% Examen.

Références:

- KHOAN V-K., Distributions Analyse de Fourier Opérateurs aux dérivées partielles,

Tome II, Vuibert (1972).

- BREZIS H., Analyse fonctionnelle théorie et applications, Masson (1983).

Intitulé du Master : **Mathématiques appliquées**

Semestre : S3

Intitulé de la matière: **Théorie variationnelle des équations elliptiques**

Unité d'enseignement : Fondamentale

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permettra aux étudiants d'acquérir des connaissances sur les problèmes elliptiques.

Connaissances préalables recommandées

Avoir acquis les matières d'analyse de la licence mathématiques et master 1.

Contenu de la matière :

I- Problèmes variationnels elliptiques abstraits

I.1- Quelques rappels sur les espaces de Hilbert

I.2- Théorème de Lax-Milgram

II- Problèmes elliptiques linéaires du second ordre

II.1- Quelques rappels sur les espaces de Sobolev et sur l'analyse vectoriel

II.2- Problèmes aux limites elliptiques du second ordre

II.3- Formulation variationnelle et notion de solution faible

II.4- Étude de quelques cas : problèmes de Dirichlet, problèmes de Neumann, problèmes mêlés

III- Régularité des solutions faibles

III.1- Régularité à l'intérieur

III.2- Régularité sur la frontière

IV- Principe du maximum

V- Introduction à la théorie spectrale des problèmes aux limites elliptiques

Mode d'évaluation : **40% travail continu, 60% examen**

Références :

- H. BREZIS, Analyse fonctionnelle théorie et applications, Masson, Paris (1983).

- L.C. EVANS: Partial Differential Equations, Graduate Studies in Mathematics, vol. 19,

American Mathematical Society, Providence, Rhode Island (1998)

- P.-A. RAVIART & J. M. THOMAS, Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Masson, Paris (1983).

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S3

Intitulé de la matière: Processus aléatoires et fiabilité des systèmes

Unité d'enseignement : Fondamentale

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permettra aux étudiants de réunir des connaissances sur la théorie des processus aléatoires et leurs applications et la fiabilité des systèmes.

Connaissances préalables recommandées

Avoir acquis les matières de probabilités de la licence mathématiques et master 1.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Processus Aléatoires

- 1.1 Généralités sur les processus Aléatoires
- 1.2 Processus de naissance et de mort
- 1.3 Chaines de Markov à temps discret
 - 1.3.1 Définition et propriétés.
 - 1.3.2 Chaîne trace, classification des états.
 - 1.3.3 Probabilités invariantes, réversibilité
 - 1.3.4 Chaines irréductibles, chaines apériodiques.
 - 1.3.5 Théorème ergodique.

Chapitre 2 : Introduction à la fiabilité

- 2.1 Mesures de performances
- 2.2 Taux de hasard, de défaillance, de réparation
 - 2.2.1 Les formules de base
 - 2.2.2 Taux de défaillance monotone
 - 2.2.3 Loi NBU
 - 2.2.4 Deux familles de lois classiques en fiabilité
 - 2.2.5 Généralisation de la notion de taux de hasard.

Chapitre 3: Fiabilité des systèmes Cohérents

- 3.1 Propriétés des systèmes cohérents
- 3.2 Formule et encadrement de la fiabilité des systèmes

Mode d'évaluation : 40% travail continu, 60% Examen.

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

- 1- Bon, J.-L., 1995. Fiabilité des systèmes. Méthodes mathématiques. Masson, Paris.
- 2- Coccozza-Thivent C., Processus stochastiques et fiabilité des systèmes, Springer, 1997.

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S3

Intitulé de la matière: Théorie du contrôle

Unité d'enseignement : Méthodologie

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permettra aux étudiants de réunir quelques connaissances sur la théorie de contrôle (contrôlabilité et observabilité)

Connaissances préalables recommandées

Avoir acquis les matières d'analyse de la licence de mathématiques fondamentales

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Contrôlabilité et observabilité en dimension finie

- **Contrôlabilité**

Définitions, Opérateur de contrôlabilité,

Gramien de contrôlabilité. Caractérisations de la contrôlabilité.

Contrôle optimal. Caractérisation.

- **Observabilité**

Définitions, Opérateur de l'observabilité,

Gramien de l'observabilité, Inégalité de l'observabilité.

Contrôlabilité et inégalité de l'observabilité

Critère de Kalman.

Chapitre 2: Stabilisation en dimension finie

Définitions : stabilisation forte, stabilisation exponentielle, stabilisation faible.

Equivalence entre les trois notions en dimension finie.

Critère de stabilisation en dimension finie.

Chapitre 3: Introduction à la théorie des semi groupes.

Motivations.

Définitions et propriétés.

Générateur infinitésimal, propriétés.

Mode d'évaluation: 40% travail continu, 60% Examen.

Références: (Livres, Polycopiés, Sites internet, etc ...).

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S3

Intitulé de la matière : Systèmes dynamiques et introduction au chaos

Unité d'enseignement : Méthodologie

Crédits : 5

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière permettra aux étudiants d'acquérir des connaissances sur les systèmes dynamiques et Chaos.

Connaissances préalables recommandées

Equations d'ordre supérieur, Systèmes linéaires.

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Systèmes dynamiques linéaires

2-1 Les systèmes dynamiques

2-2 Espaces des phases

2-3 Points fixes, sous espaces invariants

Chapitre2 : Systèmes dynamiques non linéaires

- 1-1 Les systèmes autonomes et non autonomes
- 1-2 Les systèmes conservatifs et non conservatifs
- 1-3 Exposants de Lyapunov

Chapitre3 : Existence et caractérisation du chaos

- 3-1 Le chaos déterministe
- 3-2 Caractérisations du chaos, sensibilités aux conditions initiales
- 3-3 Caractérisations du chaos, le signe des exposants de Lyapunov

Mode d'évaluation : contrôle continu (40%), Examen (60%)

Référence :

- 1- M. Roseau : Equations différentielles.
- 2- V.S. Anishchenko, "Nonlinear dynamics of chaotic and stochastic systems" Springer, 2002.
- 3- V. S. Anishchenko, "Dynamical chaos- Models and experiments", World scientific, 1995.

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S3

Intitulé de la matière: Séminaires

Unité d'enseignement : Découverte

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Cette matière permettra aux étudiants de savoir comment préparer et rédiger des mémoires écrits et des exposés oraux en mathématiques. Les thèmes seront donnés par l'enseignant de la matière au début du semestre 3.

Connaissances préalables recommandées

Avoir acquis les matières de mathématiques du master 1 et de la licence de mathématiques.

Contenu de la matière :

Les thèmes seront sur :

- Probabilités, statistique et Fiabilité
- Analyse fonctionnelle.
- Optimisation
- Analyse numérique

Mode d'évaluation : 100% travail continu.

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

Intitulé du Master : Mathématiques appliquées

Semestre : S3

Intitulé de la matière: Rédaction scientifique

Unité d'enseignement : Transversale

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : Ce cours apprend à l'étudiant la méthodologie pour élaborer un travail scientifique. Il l'assiste dans les opérations de rédaction et de présentation de ses contributions.

Connaissances requises : rien

Contenu de la matière :

1. Démarche scientifique pour aborder les problématiques
2. Recherche et collecte de la documentation
3. Démarche de rédaction: compte-rendu, rapport, mémoire de fin d'étude, article de recherche
4. Template
5. Démarche de présentation d'un travail d'étude ou de recherche
6. Les règlements universitaires
7. La fraude et le plagiat

Mode d'évaluation : 100% examen.

Références :

- L. Blaxter, C. Hughes & M. Tight, How to Research Buckingham: Open University Press, 1998.
- J. Collis, R. Hussey, Business Research: a practical guide for undergraduate and postgraduate students, Second edition, Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2003.
- M, Denscombe, Ground Rules for Good Research, Maidenhead: Open University Press, 2002.

Intitulé du Master : **Mathématiques appliquées**

Semestre : S4

Intitulé du la matière: **Mémoire**

Unité d'enseignement : Fondamentale

Crédits : 30

Coefficient : 30

Objectifs de l'enseignement

Cette matière est consacré à préparer un mémoire sur un thème donné par l'enseignant encadreur au début du semestre 4

Connaissances préalables recommandées

Avoir acquis les matières de mathématiques du master 1 et le S3 du master et de la licence de mathématiques.

Contenu de la matière :

- Thèmes de probabilités et statistique
- Thèmes d'analyse

Mode d'évaluation : 100% travail continu (soutenance).

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