

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 Badji Mokhtar, Annaba	Sciences	Mathématiques

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Mathématiques

Spécialité : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Année Universitaire : 2016/2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

مواعمة

عرض تكوين ماستر
أكاديمي

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة باجي مختار عناية	كلية العلوم	الرياضيات

الميدان : رياضيات إعلام ألي

الشعبة : رياضيات

التخصص : المراقبة الجيدة النظري والتقريبي

السنة الجامعية: 2017/2016

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
Département : de Mathématiques

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Partenaires internationaux : **Jean Bernard Baillon**

Professeur au CNRS

Laboratoire SAMM

Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne

Paul Raynaud de Fitte

Chargé de recherche en mathématiques au
Laboratoire LMRS, Université de Rouen

3 – Contexte et objectifs de la formation

A- Conditions d'accès

La première année est ouverte aux étudiants ayant obtenu une Licence de Mathématiques Académique. Elle est commune aux spécialités :

- ***Mathématiques fondamentales, Mathématiques Appliquées.***

Master 1ère année (M1) :

De droit pour un(e) étudiant(e) de l'UBM Annaba ayant obtenu une Licence de Mathématiques. Sur dossier pour un(e) étudiant(e) de toute Université Algérienne ou étrangère ayant obtenu une Licence de Mathématiques Académique.

Master 2ème année (M2) :

Sur décision du jury de la formation pour un(e) étudiant(e) ayant acquis le M1.

Sur dossier pour un(e) étudiant(e) de toute Université ou centre universitaire ayant obtenu un M1 équivalent.

Modalités d'évaluation et critères de progression

- **Evaluation** : Chaque matière fait l'objet d'un examen écrit ou oral comptabilisé 50% et d'un travail personnel comptabilisé 50%.

Progression

- Le passage en seconde année est décidé par un jury en fonction des notes obtenues la première année; un étudiant ayant obtenu une moyenne générale de 10/20 est admis de droit.
- Pour le M2 l'étudiant(e) doit valider le troisième et le quatrième semestre séparément.
- L'étudiant ne peut séjourner pendant plus de 03 années dans le cycle Master.

B- Objectifs de la formation

L'objectif principal est, face à l'utilisation et à l'introduction toujours croissante de modélisation mathématique dans tous les secteurs des sciences et de l'industrie, d'offrir une formation solide aux techniques de construction de modèles, de leur étude mathématique et de leur résolution numérique, dans différents domaines des sciences de l'ingénieur et des sciences économiques et financières. A l'issue de la deuxième année, les étudiants maîtriseront les méthodes de résolution numériques, analytiques et asymptotiques pour la résolution de problèmes d'origines différents notamment les problèmes à frontière libre.

C – Profils et compétences visées

Les étudiants pourront entamer une thèse, soit au sein de laboratoires de recherche sur des sujets fondamentaux, soit, en collaboration avec le secteur économique, sur des sujets appliqués. Ils pourront également rejoindre directement le secteur économique avec une compétence appréciée dans une large gamme de domaines d'applications.

1. **Secteurs d'activité** : Enseignement supérieur, industrie, services,.....
2. **Métiers** : Enseignant-Chercheur

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Secteurs d'activité : Enseignement supérieur, industrie, services,...

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

E – Passerelles vers les autres spécialités

Possibilité de passerelle vers le parcours Statistique professionnel.

F – Indicateurs de suivi du projet

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 **25 étudiants**

5 – Moyens humains disponibles

A : Capacité d'encadrement

Il est préférable, pour le bon fonctionnement de la formation, d'avoir un effectif maximal de 15 étudiants

B : Equipe d'encadrement de la formation :

B-1 : Encadrement Interne :

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Labo de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
Khedja Brahim	Doctorat	Prof	LANOS	C+TD	
Henchenah Azzatine	Doctorat	Prof	LANOS	C+TD	
Hocur Mohamed	Doctorat	Prof	LANOS	C+TP+encadrement	
Houari Mohamed Chérif	Doctorat	M.C.A	LANOS	C+TP+ encadrement	
Ghanem Badraoui	Doctorat	M.C.A	LANOS	C+TP+ encadrement	
Djehabla Abdelhak	Doctorat	M.C.A	LMA	C+TD+ encadrement	
Sitouni Omar	Doctorat	M.C.B	LANOS	C+TP	
Sahari Mohamed Lamine	Doctorat	M.C.B	LMA	C+TP	
Soudi Samira	Doctorat	Prof	LANOS	C+TD+ encadrement	
Bouhadada Tahar	Doctorat	Prof	Informatique	C+TP	

B-2 : Encadrement Externe :

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
Jean Bernard Baillon	Doctorat	Laboratoire SAMM EA 4543 Univ Paris 1	Invité (Contrôle)	
Paul Raymond de Fitte	Doctorat	Laboratoire LMRS, Rouen	E D S Invité (Contrôle optimal Stochastique)	

B- Encadrement Externe :

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
Jean Bernard Baillon	Doctorat	Laboratoire SAMM EA 4543 Univ Paris 1	Invité (Contrôle)	
Paul Raynaud de Fitte	Doctorat	Laboratoire LMRS, Rouen	E D S Invité (Contrôle optimal Stochastique)	

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 : LANOS

Capacité en étudiants : 40

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Salle des micro-ordinateurs du département	01	Capacité d'accueil 20 étudiants
2	Micro-ordinateurs de la post-graduation	20	En bon état
3	Micro-ordinateurs obtenus dans le cadre des projets de recherches s'impliquant dans le Master.	15	En bon état
4	Station de calcul et logiciels.	05	En bon état
5	Documentation	1000 titres	

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien à la formation proposée :

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien à la formation proposée :

Laboratoire Analyse Numérique, Optimisation et Statistique (LANOS)

Chef du laboratoire : Prof. Benchettah Azzedine

N° Agrément du laboratoire : 01/01/2003

Date : 14/04/2016

Avis du chef de laboratoire :

AF



الجامعة بادي Mokhtar, Annaba
الكلية العلوم
القسم الرياضيات

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
EDS en dimension infinie, équation d'un gaz visqueux et de Navier Stoks, système dynamique stochastique	B01120140062	01/01/2015	31/12/2018
Etude mathématique et numérique d'une certaines classes de problèmes à frontière libre	B01120140070	01/01/2015	31/12/2018
Discrétisations de quelques problèmes de commande optimale et de problèmes à frontière libre.	B01120060031	01/01/2015	31/12/2018
Etude Mathématique et Numérique sur quelques problèmes modélisés par des inéquations variationnelles et problèmes de l'obstacle	B01120140065	01/01/2015	31/12/2018
Méthodes des sous et sur solutions dans l'étude des solutions des systèmes elliptiques semi linéaires	B01120140067	01/01/2015	31/12/2018

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Salle de TP des master du département.
- Internet au niveau de la bibliothèque centrale

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	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (obligatoire) EDP									
Introduction aux EDP et à leur approximation numérique	67h30	3h00	1h30			3	5	50%	50%
Modélisation	45h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
UEF2(obligatoire) Introduction à la Théorie de la Commande Linéaire									
Optimisation non-linéaire 2	45h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Systèmes linéaires commandés	45h00	1h30	1h30			3	5	50%	50%
UEM2 (Méthodologique) A. Num et Informatique									
Analyse Numérique Matricielle	45h	1h30	1h30			1	3	50%	50%
Calcul Matriciel	45h	1h30	1h30 Par 15			1	3	50%	50%
Algorithmes et programmation	45h	1h30		1h30 Par 15		1	3	50%	50%
UET3 (Transversale)									
Communication	22h30	3h00				1	2	50%	50%
UE découverte									
UED4 (obligatoire)									
Anglais	22h30	1h30				1	1	50%	50%
Total Semestre 1	382h00	16h30	7h30	1h30		15	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF5 (obligatoire) EDP et Contrôle									
Résolution faible des EDP	67h30	3h00	1h30			3	6	50%	50%
Contrôle optimal	67h30	3h00	1h30			3	6	50%	50%
Équations différentielles stochastiques	67h30	3h00	1h30			3	6	50%	50%
UEM6 (Méthodologique)									
Inéquations variationnelles	45h00	1h30	1h30			2	3	50%	50%
Optimisation non linéaire 2	45h00	1h30	1h30 par15			1	3	50%	50%
Mise en œuvre des éléments finis	45h00	1h30	1h30 par15			1	3	50%	50%
UE transversales									
UET7 (obligatoire)									
Législation	22h30	1h30				1	1	50%	50%
Calcul scientifique avec Matlab (Initiation à Matlab)	22h30			1h30		1	2	50%	50%
Total Semestre 2	382h30	15h00	7h30	1h30		15	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									
UEF8 EDP et Commande Optimale Déterministe									
Contrôle et stabilité des EDP	45h	4h00				3	6	50%	50%
Applications et discrétisation des problèmes de contrôle optimal	45h	4h00				3	6	50%	50%
UEF9 Commande Optimale Stochastique									
Inéquations quasi-variationnelles	45h	4h00				3	6	50%	50%
Contrôle Optimal Stochastique	45h	4h00				3	6	50%	50%
UET10 transversales									
Entrepreneuriat et gestion de projet	30h00	3h00				1	2	50%	50%
UEM11 (Méthodologique)									
Méthode des éléments-finis par l'exemple	22h30	2h00		1h30		3	4	50%	50%
Total Semestre 3	230h00	21h00		1h30		16	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Mathématiques et Informatique
Filière : Mathématiques
Spécialité : Contrôle Optimal, Théorie et Application

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coefficients	Crédits
Mémoire	20h	10	20
Stage en entreprise			
Séminaires	4h	6	10
Autre (préciser)			
Total Semestre 4	24h	16	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)

UE VH	UEF	UEM	UED	UET	Mémoire	Total
Cours	337h30	135h	42h30	75h		590h
TD	160h30	90h				250h30
TP		45h		22h30		67h30
Travail personnel	20h00	10h00				30h00
Autre (préciser)						
Total	518h	280h	42h30	97h30		938h
Crédits	54	28	11	7	30	120
% en crédits pour chaque UE	45%	21%	6%	3%	25%	100%

IV - Programme détaillé par matière

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Introduction aux EDP et à leur approximation numérique

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : On présente à l'étudiant la théorie des équations aux dérivées partielles linéaires, une matière essentielle pour la compréhension de nombreux phénomènes physiques et mécanique.

Connaissances préalables recommandées

Analyse fonctionnelle, EDP et EDO

Contenu de la matière :

- 1-Introduction aux problèmes hyperboliques linéaires
 - 1.1 Exemples de modèles hyperboliques
 - 1.2 La méthode des caractéristiques pour l'équation de transport
 - 1.3 Systèmes hyperboliques linéaires en dim1
- 2- Problèmes hyperboliques non linéaires :
 - 2.1 Lois de conservation
 - 2.2 Solutions classiques : méthode des caractéristiques
 - 2.3 Solutions faibles - Solutions entropiques
- 3- Discrétisation des équations hyperboliques non linéaires 1D
 - 3.1 Présentation du problème .
 - 3.2 Propriétés des schémas
 - 3.2.1 Schémas sous forme conservative
 - 3.2.2 Consistance
 - 3.2.3 Linéarisation du schéma - Stabilité L 2
 - 3.3 Vers la convergence : le théorème de Lax-Wendroff
 - 3.3.1 Un exemple de schéma conservatif : le schéma de Murman Roe
 - 3.3.2 Schémas entropiques
 - 3.3.3 Schémas monotones
 - 3.3.4 Un exemple fondamental - Le schéma de Godounov

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

Référence :

- 1. NAKHLE H. ASMAR, Partial Differential Equations with Fourier series and boundary value problems; second edition, Pearson Prentice Hall (2004)
- 2. R. Courant et D. Hilbert, "Methods of mathematical physics", Interscience Publishers, New-York, 1953.
- 3. R. Dautray et J.L. Lions, "Analyse Mathématique et Calcul Numérique pour les Sciences et Techniques", 9 Tomes, Paris, Masson, 1984/1987.
- 4. L. Evans, "Partial differential equations", American mathematical society, Providence RI, 1998. [9] L. Landau et E. Lifshitz, "Physique théorique, T. VII : théorie de l'élasticité", MIR, Moscou, 1967.
- 5. P.L. Lions et E. Magenes, "Problèmes aux limites non homogènes et applications", Dunod, Paris 1970.

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF I

Intitulé de la matière : Modélisation

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement Le but du cours est la modélisation de certains phénomènes physiques par des types fondamentaux d'équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles. On présentera quelques méthodes de résolutions analytiques et numériques de ces équations.

Connaissances préalables recommandées , notions sur les EDO et EDP

Contenu de la matière :

- 1- Systèmes régis par des EDO :
 - Systèmes dynamiques linéaires.
 - Exemples : Modèle de Malthus,
 - Systèmes dynamiques scalaires.
 - Exemple :
 - Systèmes dynamiques plans.
- 2 -Systèmes régis par des EDP :
 - Problème elliptique.
 - Exemple : Problème de Poisson unidimensionnel, quelques problèmes de contact en élasticité.
 - Problème parabolique. Exemple : Equation de la chaleur 1D et élément finis.
 - Problème hyperbolique.
 - Exemples : Equation de transport (1D), équations des ondes (1D, 2D).

Mode d'évaluation :

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

Références :

- 1- Reinhard V. Equations différentielles. Gauthier-Villars, Paris (1982).
- 2. Temam R. Infinite-dimensional dynamical system in mechanics and physics. Springer-Verlag, New York (1988).
- 3. L. Edelstein-Keshet Mathematical models in biology. The Random house/Birkhauser mathematics series, 1988.

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Système linéaire commandés

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement Introduction aux problèmes de commande des systèmes dynamiques gouvernés par des EDO'S et applications

Connaissances préalables recommandées

Algèbre linéaire – E D O

Contenu de la matière :

1. Notions élémentaires sur les systèmes et rappel mathématiques.
2. Modèles espace-état.
3. Stabilité et contrôlabilité
4. Contrôle feedback et stabilisation.
5. Contrôle optimal des EDO et des EDP
6. Applications

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

Supports

- 1- BONNANS, F.SP.,ROUCHON, Commande et optimisation des SD les Editions de l'Ecole polytechnique, 2005.
- 2- RICHARD, J.P.(Ed.) Mathématiques pour les SD Hernnes, 2001.
- 3- BERGOUNIOUX, M. Optimisation et contrôle des SD DUNOD, 2001
- 4- Logiciels: MATLAB, NAG, MATHCAD, MISER.

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Optimisation non linéaire 1

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement Le cours est axé sur la formulation, la solution et l'analyse des problèmes d'optimisation non linéaire. Il illustre la différence entre les problèmes bien posés et mal posé et comment les caractériser les solutions..

Connaissances préalables recommandées Connaissances en calcul différentiel et en algèbre linéaire.

Contenu de la matière :

1. Modélisation des problèmes pratiques
2. Principes de minimisation sans contrainte
3. Méthodes de recherche la recherche linéaire
4. Méthodes de région de confiance
5. Méthodes du gradient
6. Méthode du gradient conjugué
7. Méthodes Newtoniennes
8. Méthodes Quasi-Newtoniennes
9. Différenciation
10. Théorie de l'optimisation sous contraintes
11. Vue d'ensemble d'algorithmes sous contrainte

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

Références :

- Jorge Nocedal, Stephen J. Wright, Numerical optimization. Springer (1999).
- Dimitri P. Bertsekas, Nonlinear programming. Athena Scientific (1995).
- M. S. Bazaraa, Hanif D. Sherali, C. M. Shetty. Nonlinear programming: theory and algorithms, John Wiley and Sons (2006).

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM2

Intitulé de la matière : Analyse numérique matricielle

Crédits : 3

Coefficients : 1

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- 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- Méthodes de gradient
- 1.5- Généralités
- 1.6- Méthode du gradient à pas optimal
- 1.7- Méthode du gradient conjugué
- 1.8- Méthodes de gradient préconditionnées . . .
- 1.9- 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 : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM2

Intitulé de la matière : Calcul matriciel

Crédits : 3

Coefficients : 1

- **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 : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM2

Intitulé de la matière : algorithmes et programmation

Crédits : 3

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Les objectifs de ce cours sont : Savoir poser et résoudre un problème par l'informatique ; connaître les structures de données et algorithmes classiques ; savoir implanter de manière concrète avec des tableaux et savoir programmer en langage C et mettre en œuvre.

Connaissances préalables recommandées : Algorithmique et programmation

Contenu de la matière :

1. implantation et programmation en langage impératif (C) ;
2. représentations concrètes par tableaux et pointeurs, et leur masquage ;
3. allocation de mémoire statique et dynamique, maîtrise des pointeurs ;
4. programmation en C ;

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

Références

- 1- Cormen et al. (2002): Introduction à l'algorithmique, Dunod (recommandé) Weiss, M.A (2006):
- 2- Data structures and algorithm analysis in C++, Pearson Addison- Wesley Shaffer, C.A. (1997):
- 3- A practical introduction to data structures and algorithms, Prentice Hall

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UET3

Intitulé de la matière : Communication

Crédits : 2

Coefficients : 1

20h de VHG Objectifs de l'enseignement :

Analyser les objectifs de la communication interne et externe et présenter les méthodologies nécessaires pour conduire les principales actions de communication

Connaissances préalables recommandées

Les bases linguistiques

Compétences visées : Capacité de bien communiquer oralement et par écrit

- Capacité de bien présenter et de bien s'exprimer en public
- Capacité d'écoute et d'échange
- Capacité d'utiliser les documents professionnels de communication interne et externe
- Capacité de rédiger des documents professionnels de communication interne et externe

Contenu de la matière :

- Renforcement des compétences linguistiques
- Les méthodes de la Communication
- Communication interne et externe
- Techniques de réunion
- Communication orale et écrite

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UED4

Intitulé de la matière : Anglais

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Maîtriser l'Anglais technique

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

- Analyser des documents sur des thèmes scientifiques

Mode d'évaluation :

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

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF5

Intitulé de la matière : Résolution faible d'EDP

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

On présente ici une autre notion de solutions (solutions faibles) obtenue grâce à la méthode variationnelle. On l'applique essentiellement à des problèmes aux limites elliptiques..

Connaissances préalables recommandées

Analyse fonctionnelle, EDP et EDO

Contenu de la matière :

- Espaces fonctionnelles
- Théorie L^2 d'équations linéaires elliptiques
- Régularité des solutions faibles.

Mode d'évaluation :

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

Références :

1. NAKHLE H. ASMAR, Partial Differential Equations with Fourier series and boundary value problems; second edition, Pearson Prentice Hall (2004)

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF5

Intitulé de la matière : Contrôle optimal

Crédits : 6

Coefficients : 3

- **Objectifs de l'enseignement** Familiariser l'étudiant avec les problèmes de contrôle optimale gouverné par les équations aux dérivées partielles linéaire et /ou non linéaire, et gouverné par les inéquations variationnelles,
- **Connaissances préalables recommandées :**
 1. Equation aux dérivées partielles non-linéaires stationnaires et d'évolutions.
 2. Inéquation variationnelle stationnaire et d'évolution.

Contenu de la matière :

1. Introduction et exemple
2. Problème de contrôle optimal gouverné par une équation non-linéaire de type elliptique et parabolique.
3. Problème de contrôle optimal gouverné par une inéquation variationnelle de type elliptique et parabolique.
4. Discrétisation d'un problème de contrôle optimal gouverné par équation de type elliptique et parabolique.

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

References:

- [1] V. Barbu, Analysis and Control of Non Linear Infinite Dimensional Systems , Mathematics in science and engineering, (190), Academic Press, San Diego, 1993.
- [2] J. L. Lions, Optimal Control of Systems Governed by Partial Differential Equations, Springer-Verlag, New York 1971.

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF6

Intitulé de la matière : Équations différentielles stochastiques

Crédits : 6

Coefficients : 3

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. Processus stochastique

- 1.1. Processus de Markov
- 1.2. Mouvement brownien
- 1.3. Probabilité de transition
- 1.4. Temps d'arrêts
- 1.5. Martingales

2. Intégrale stochastique

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

3. 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 : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM6

Intitulé de la matière : Inéquations variationnelles

Crédits : 3

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Apprendre les méthodes mathématiques de la modélisation des matériaux homogènes, des milieux poreux par des inéquations variationnelles ; apprendre les techniques de la démonstration d'existence et d'unicité de la solution ainsi que les propriétés de cette solution.

Connaissances préalables recommandées

Equations aux dérivées partielles

Espaces de Banach, de Hilbert, et de Sobolev.

Formulation variationnelle

Contenu de la matière :

1. Modélisation par des inéquations variationnelles (problème d'obstacle)
2. Existence et unicité de la solution
3. Notion des sous solutions
4. Propriétés de Monotonie de la solution
5. Dépendance continue par rapport aux données
6. Régularité de la solution d'I.V.
7. Exemples

Références :

1. L. Glowinski & J. L Lions & Trémolière: Analyse Numérique des Inéquations variationnelles, North Holland, Tome 1 et 2, 1976
2. R. TEMAM : Mathematical Problem in Plasticity, Gauthier-Villar, 1985

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM6

Intitulé de la matière : Optimisation non linéaire 2

Crédits : 3

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement L'objectif de ce cours est de présenter quelques algorithmes permettant de résoudre les problèmes d'optimisation linéaire. L'accent sera mis sur l'aspect géométrique et sur la résolution effective à l'aide de logiciel de calcul formel.

Connaissances préalables recommandées Connaissances en calcul différentiel et en algèbre linéaire.

Contenu de la matière :

- Modélisation
- Résolution de systèmes linéaires. Méthode de Gauss, factorisation de Gauss des matrices.
- Problèmes d'optimisation linéaire. Polytopes et polyèdres convexes, sommets et arêtes.
- Recherche du maximum d'une forme linéaire sur un polytope convexe borné ou non.
L'algorithme du simplexe.
- L'algorithme dual du simplexe, le théorème de dualité. L'algorithme révisé du simplexe. Applications.
- Méthode du point intérieur (Karmakar)
- Méthode des ellipsoïdes (Khachian)

Mode d'évaluation :

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

Références :

- George B. Dantzig, Mukund N. Thapa, Linear programming I, II. Springer (2003).
- David G. Luenberger, Yinyu Ye. Linear and nonlinear programming, Springer (2008).

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM6

Intitulé de la matière : Mise en œuvre des éléments finis

Crédits : 3

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement On présente la méthode des éléments finis comme une méthode pour résoudre des problèmes de physique ou plus généralement des équations différentielles avec conditions aux limites.

Contenu de la matière :

- I- Méthode des éléments finis.
 - Principe de la méthode
 - Eléments finis de Lagrange
 - Eléments finis simpliciaux
 - Eléments finis parallélotopes
 - Méthode des éléments finis avec intégration numérique.
- II- Méthode de décomposition de domaine
 - Le problème continu
 - Application de point fixe associée au problème continu
 - Le problème discret
 - Estimation d'erreur

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

Références :

- Alexandre Ern : Aide-mémoire Eléments finis , l'usine Nouvelle , Dunod.
- Roger Temam, analyse numérique, Presse universitaire de France, Collection SUP, 1970.
- J. L. Lions, Quelques méthodes de résolution des problèmes aux limites non-linéaires, Paris, Dunod-Gauthier-Villars (1969).

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UET7

Intitulé de la matière : Législation

Crédits : 1

Coefficients : 1

20h de VHG, Objectifs de l'enseignement

Initier l'apprenant aux notions réglementaire, les définitions et origines des textes de loi et les connaissances des conséquences pénales.

Connaissances préalables recommandées

Ensembles des contenus de la formation

Compétences visées :

- Capacité à lire et comprendre un texte de loi
- Capacité à appliquer une réglementation

Contenu de la matière :

- Notions générales sur le droit (introduction au droit, droit pénal).
- Présentation de législation algérienne (www.joradp.dz, références des textes).
- Réglementation générale (loi sur la protection du consommateur, hygiène, étiquetage et information, additifs alimentaires, emballage, marque, innocuité, conservation).
- Réglementation spécifique (travail personnel, exposés).
- Organismes de contrôle (DCP, CACQUE, bureau d'hygiène, ONML).
- Normalisation et accréditation (IANOR, ALGERAC).
- Normes internationales (ISO, codex alimentarius, NA, AFNOR)

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UET7

Intitulé de la matière : Calcul scientifique avec Matlab (Initiation à Matlab)

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

- Apprendre à écrire des programmes pour l'application de l'analyse numérique de base

Connaissances préalables recommandées : Analyse numérique de base

Contenu de la matière :

1. Introduction à Matlab

1.1 Introduction

1.2 Démarrer avec Matlab

1.3 Notations matricielles de Matlab

1.4 Opérateurs arithmétiques

1.5 Fonctions mathématiques

1.6 Tracé de courbes

1.7 Structures de contrôle

1.8 Script Matlab

1.9 Fonction

1.10 Optimisation

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

Références :

Jonas KOKO : Calcul scientifique avec Matlab, Edition ellipses, 2009

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF8

Intitulé de la matière : contrôle et stabilité des EDP

Crédits : 9

Coefficients :4

Objectifs de l'enseignement On présente dans ce cours la notion de contrôlabilité et stabilité d'une équation ou d'un système d'équations aux dérivées partielles dans des domaines bornés. On utilise la méthode de l'énergie (ou la méthode des multiplicateurs) pour démontrer le résultat de stabilité dans la norme énergie.

Connaissances préalables recommandées Sous forme de matière déjà décrites, et / ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement. Une bonne connaissance des espaces de sobolev, des équations aux dérivées partielles et de quelques inégalités intégrales est nécessaire pour la compréhension des techniques de stabilité

Contenu de la matière :

1. Introduction et Rappels

Les espaces de sobolev, Inégalités intégrales, les produits de convolutions

2. Les dissipations de frictions et viscoélastiques

3. Etude de la stabilité polynomiale et exponentielle des équations aux dérivées partielles dissipatives dans des domaines bornés.

4. Le cas d'un système thermoélastique

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

Référence :

1. P. G. Ciarlet, Mathematical elasticity, vol. 1: three dimensional elasticity, North Holland, Amsterdam, 1988.

V. Komornik, Exact controllability and stabilization. The multiplier method, Masson-John Wiley, Paris, 1994.

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF8

Intitulé de la matière : Applications et discrétisation des problèmes de contrôle optimal

Crédits : 9

Coefficients : 4

Objectifs de l'enseignement initier les étudiants aux méthodes d'approximation pour les problèmes de contrôle Optimal. L'objectif principal est de discrétiser quelques classes de problèmes de contrôle optimal gouvernés par des E D P

Connaissances préalables recommandées

Eléments finis, Analyse fonctionnelle

Contenu de la matière :

- Introduction et Rappels
- Introduction aux méthodes spectrales.
- Application des méthodes des éléments finis à un problème de contrôle optimal de type elliptique.
- Application des méthodes spectrales à un problème de contrôle optimal de type elliptique.

Mode d'évaluation :

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

Références :

Philippe G. Ciarlet, The finite element method for Elliptic problems, North-Holland, Amsterdam, New-York, 1978

C. Bernardi & Y. Maday, Approximations spectrales de problems aux limites elliptiques, Springer-Verlag, Paris, 1992

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF9

Intitulé de la matière : Inéquations quasi-variationnelles (I.Q.V.)

Crédits : 9

Coefficients : 4

Objectifs de l'enseignement Fournir les méthodes de base des problèmes à frontière libre(non linéaire) en identifiant les différentes classes de problèmes rencontrés usuellement, en insistant sur le choix de l'algorithme pour l'étude de l'existence et l'unicité de la solution.

Connaissances préalables recommandées Inéquations variationnelles

Contenu de la matière :

1. Problème de la Digue (Digue Horizontale (I.V.), digue verticale (I.Q.V.).)
2. I.Q.V. de première espèce
3. I.Q.V. de deuxième espèce
4. Système d'I.Q.V. et problème de contrôle stochastique
5. Equation d'Hamilton-Jacobi-Belman

Mode d'évaluation :

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

Références :

1. L. Glowinski & J. L Lions & Trémolière: Analyse Numérique des Inéquations variationnelles, North Holland, Tome 1 et 2, 1976
2. Bensoussan A & J. L Lions : Contrôle impulsif et inéquations quasi-variationnelles, Gautier-Verlag, 1978

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF9

Intitulé de la matière : Contrôle Optimal Stochastique

Crédits : 9

Coefficients : 4

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
5. Théorème de vérification et théorème d'existence
6. Exemples

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 : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UET10

Intitulé de la matière : Entrepreneuriat et gestion de projet

Crédits : 2

Coefficients : 1

30h de VHG, Objectifs de l'enseignement

Initier l'apprenant au montage de projet, son lancement, son suivi et sa réalisation.

Connaissances préalables recommandées

Ensembles des contenus de la formation

Compétences visées :

- Compréhension de l'organisation et de fonctionnement d'une entreprise
- Capacité à monter un projet de création d'entreprise
- lancer et à gérer un projet
- Capacité à travailler méthodiquement
- Capacité à planifier et de respecter les délais
- Capacité à travailler en équipe
- Capacité d'être réactif et proactif

Contenu de la matière :

1. L'entreprise et gestion d'entreprise

- Définition de l'entreprise
- L'organisation d'entreprise
- Gestion des approvisionnements :
 - Gestion des achats,
 - Gestion des stocks
 - Organisation des magasins
- Gestion de la production :
 - Mode de production,
 - Politique de production
- Gestion commerciale et Marketing :
 - Politique de produits,
 - Politique de prix,
 - Publicité,
 - Techniques et équipe de vente

2. Montage de projet de création d'entreprise

- Définition d'un projet
- Cahier des charges de projet
- Les modes de financement de projet
- Les différentes phases de réalisation de projet
- Le pilotage de projet
- La gestion des délais
- La gestion de la qualité
- La gestion des coûts
- La gestion des tâches

- **Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation**
- **Semestre : 3**
- **Intitulé de l'UE : UEM11**
- **Intitulé de la matière : Méthode des éléments-finis par l'exemple**
- **Crédits : 4**
- **Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement : Comme dans le deuxième semestre , on présente la méthode des éléments finis comme une méthode pour résoudre des problèmes de physique ou plus généralement des équations différentielles avec conditions aux limites (2D et 3D)

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière

1- Eléments-finis par l'exemple : Problèmes 2D

- Exemple 2D sur maillage triangulaire : Problème de Poisson
- Maillage triangulaire a 3 nœuds et interpolation ` P 1 de Lagrange
- Matrice de rigidité élémentaire
- Calcul du second membre
- Prise en compte des conditions aux limites et résolution
- Exemple 2D sur maillage quadrangulaire : Problème de Poisson avec condition ` de Dirichlet et condition de Neumann
- Maillage quadrangulaire a 4 noeuds et interpolation linéaire Interpolation lineaire sur un quadrangle
- Élément de référence et formule de Jacobi
- Élément MITC4 pour les plaques en flexion

○ 2- Eléments-finis par l'exemple : Problèmes 3D

- Exemple 3D : Mecanique des milieux continus
- Élément tétraédriques à 4 nœuds
- Élément prisme à 6 nœuds
- Élément cubique à 8 nœuds

Intitulé du Master : Contrôle Optimal, Théorie et Approximation

- **Semestre : 3**
- **Intitulé de l'UE : UEM11**
- **Intitulé de la matière : Matière 2 :Travail personnel**
- **Crédits : 5**
- **Coefficients : 3**

L'Etudiant doit faire un travail personnel (mémoire) sous la direction d'un membre de l'équipe d'encadrement, et ceci à partir d'un article récent sur le thème de notre master afin de l'initier à la recherche.

Ce travail sera exposer devant toute l'équipe d'encadrement