

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 Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A	Mathématiques et Informatique	Mathématiques

Domaine : Mathématiques et Informatique.

Filière : Mathématiques appliquées.

Spécialité : Analyse mathématiques et applications.

Année universitaire : 2016/2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواظمة

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
رياضيات	رياضيات و إعلام آلي	جامعة محمد البشير الابراهيمي برج بوعريريج

الميدان : رياضيات و إعلام آلي

الفرع : رياضيات تطبيقية

التخصص : تحليل رياضي و تطبيقات.

السنة الجامعية: 2016/2017

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	4
1 - Localisation de la formation	4
2 - Partenaires de la formation	5
3 - Contexte et objectifs de la formation	6
A - Conditions d'accès	6
B - Objectifs de la formation	6
C - Profils et compétences visées	6
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	7
E - Passerelles vers les autres spécialités	7
F - Indicateurs de suivi de la formation	7
G - Capacités d'encadrement	7
4 - Moyens humains disponibles	8
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	8
B - Encadrement Externe	9
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	10
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	10
B- Terrains de stage et formations en entreprise	10
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	11
D - Projets de recherche de soutien au master	11
E - Espaces de travaux personnels et TIC	12
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	13
1- Semestre 1	14
2- Semestre 2	15
3- Semestre 3	16
4- Semestre 4	17
5- Récapitulatif global de la formation	17
III - Programme détaillé par matière	18
IV – Accords / conventions	44

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

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : **Mathématiques et Informatique**

Département : **Mathématiques**

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- Laboratoire de Mathématiques Pures et appliquées (Université de M'Sila)
- Laboratoire de Matériaux et Systèmes Électronique (Université de BBA)

- Partenaires internationaux :

Université de Mohamed V AGDEL Maroc

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès

Toute licence Mathématique compatible avec les programmes proposés dans ce master.

B - Objectifs de la formation

L'analyse des compétences au sein du département de mathématiques de l'université de Bordj Bou-Arredj a conduit à proposer un master de recherche en mathématiques appliquées.

Ce master recouvre les trois grandes thématiques existant à Bordj Bou Arreridj à savoir l'analyse fonctionnelle et numérique, l'optimisation, les probabilités/statistiques. L'étudiant devra se familiariser et acquérir les notions en mathématiques supérieures nécessaires pour préparer un doctorat.

Ce master offre ainsi une formation en mathématique de haut niveau centrée sur la modélisation et la simulation des phénomènes complexes.

Analyse et calcul des grands systèmes issus de la physique et des sciences de l'ingénieur.

Analyse et simulation de l'aléa.

C – Profils et compétences métiers visés

Le but de cette formation est de permettre à l'étudiant d'acquérir

- Des connaissances approfondies dans le domaine des mathématiques appliquées.
- Un esprit algorithmique et une maîtrise de l'outil informatique qui lui permet de faire de la simulation numérique, d'élaborer des contre exemples ou d'établir des conjectures concernant certaines problèmes mathématiques.
- Des outils lui permettant d'analyser des modèles mathématiques issus des autres domaines de recherche.
- Un savoir et un savoir-faire afin qu'il puisse aborder un travail de recherche dans l'un des domaines des mathématiques appliquées.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Les mathématiques jouent un rôle très important dans plusieurs domaines de la science et de la technologie moderne telles que la physique, l'électronique l'économie, ...etc. La recherche dans des domaines aussi riches et variés que les probabilités, statistiques l'optimisation, et analyse numérique et fonctionnelle va sans doute, avoir de nombreuses répercussions positives sur le développement économique, scientifique et technologique,

A ce titre, l'université de Bordj Bou Arreridj est située dans un environnement industriel riche en entreprises diverses telles que :

- Les firmes électroniques (Samsung, Condor, Attia electronics,.. etc.),

- L'entreprise de tuyaux industriels ANABIB; l'entreprise industrielle de cellulose EMBAG et l'algérienne des eaux ADE.

Cette formation de mathématiques appliquées proposée peut participer au niveau des laboratoires existant au niveau de l'université de BBA à l'exploitation de tout travail développé par les différentes équipes de recherche de l'établissement.

Un manque flagrant en enseignants de mathématiques se ressent à travers tout le pays et par conséquent les possibilités d'emploi au niveau de l'enseignement supérieur et la recherche scientifique sont réelles et à l'ordre du jour en prévision du nombre important des étudiants attendus à l'université pour les années à venir.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

Passerelles avec tous les Masters de socle commun avec ce parcours ou tout M1 reconnu équivalent et cela après avis de l'équipe de formation.

F – Indicateurs de suivi de la formation

- Contrôle continu pour évaluer la formation de façon globale.
- Réunions périodiques de l'équipe pédagogique pour évaluer l'état d'avancement du projet et apporter les correctifs nécessaires.
- L'équipe pédagogique effectue le suivi des enseignements en organisant périodiquement des comités pédagogiques et établit un rapport d'évaluation semestriel.

G – Capacité d'encadrement

Le nombre d'étudiants possible de prendre en charge est de **vingt (20) à vingt-cinq (25)** 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
Merouani Abdelbaki	DES Maths	Doctorat	MCA	Cours/TD/TP/Enc	
Rahmoune Azedine	DES Maths	Doctorat	MCA	Cours/TD/TP/Enc	
Addoune Smail	DES Maths	Doctorat	MCB	Cours/TD/TP/Enc	
Zeghdane Rebiha	DES Maths	Doctorat	MCB	Cours/TD/TP/Enc	
Salhi Tayeb	DES Maths	Doctorat	MCB	Cours/TD/TP/Enc	
Belkacem Naziheddine	DES Maths	Magister	MAA	Cours/TD/TP/Enc	
Ben said Fares	DES Maths	Magister	MAA	Cours/TD/TP/Enc	
Mani Abdelouaheb	DES Maths	Magister	MAA	Cours/TD/TP/Enc	
Boubatra Abdelhak	Ingénieur Info	Doctorat	Professeur	Cours/TD/TP/Enc	
Akrouf Samir	Ingénieur Info	Doctorat	MCB	Cours/TD/TP/Enc	
Ghebouli Messaoud	DES Maths	Magister	MAA	Cours/TD/TP/Enc	
Ghermoul Bilal	DES Maths	Magister	MAA	Cours/TD/TP/Enc	
Touati Hilal	Ingénieur RO	Magister	MAA	Cours/TD/TP/Enc	
Ramdani Zoubir	Ingénieur RO	Magister	MAA	Cours/TD/TP/Enc	
Chebel Zouhir	DES Maths	Magister	MAA	Cours/TD/TP/Enc	

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

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Benterki Djamel	DES Maths	Doctorat d'état Mathématiques	Professeur	Encadrement	
Belouadah Hocine	DES Maths	Doctorat d'état Mathématiques	Professeur	Encadrement	
Mostefa Nadir	DES Maths	Doctorat d'état Mathématiques	Professeur	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)

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 :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Micro-ordinateurs	120	
02	Data-show	10	
03	Tableau blanc	4	
04	Workstation	1	

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

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

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire <i>April 2017</i>
Date : <i>27/03/2016</i>
Avis du chef de laboratoire : <i>AN's farah</i> <i>مدير المختبر</i> <i>الاستاذ ن. شمللي</i> 

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
Les problèmes aux limites en électroplasticité et thermoplasticité	C00L03UN34012 0140003	2014	2018
Sur la résolution approchée de quelques types d'équations intégrales en utilisant des méthodes spectrales	C00L03UN34012 0120007	2013	2017

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Salle de lecture de la bibliothèque de la faculté.
- Salle internet.

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 ⁽¹⁾			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF11 (O/P)	450h	7h30	4h30	1h30	16h30	9	18		
Analyse fonctionnelle 1	150h	3h	1h30		5h30	3	6	40 %	60 %
Optimisation	150h	3h	1h30		5h30	3	6	40 %	60 %
Probabilité et statistiques	150h	1h30	1h30	1h30	5h30	3	6	40 %	60 %
UE méthodologie									
UEM11 (O/P)	225h	2h30	3h	1h30	8h	5	9		
Analyse matricielle	150h	1h30	1h30	1h30	5h30	3	6	40 %	60 %
Psychopédagogie et Méthodologie	75h	1h	1h30		2h30	2	3	40 %	60 %
UE transversales									
UET11 (O/P)	50h	1h30	1h30		0h20	2	2		
Distributions	50h	1h30	1h30		0h20	2	2	40 %	60 %
UE de découverte									
UED11 (O/P)	25h	1h30			0h10	1	1		
Anglais technique	25h	1h30			0h10	1	1		100 %
Total Semestre 1	750h	195h	135h	45h	375h	17	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									
UEF12 (O/P)	450h	6h	4h30	3h	16h30	9	18		
Analyse fonctionnelle 2	150h	3h	1h30		5h30	3	6	40 %	60 %
Equations intégrales	150h	1h30	1h30	1h30	5h30	3	6	40 %	60 %
Méthodes numériques	150h	1h30	1h30	1h30	5h30	3	6	40 %	60 %
UE méthodologie									
UEM12 (O/P)	225h	2h30	3h	1h30	8h	5	9		
Processus stochastiques	150h	1h30	1h30	1h30	5h30	3	6	40 %	60 %
Mathématiques et philosophie	75h	1h	1h30		2h30	2	3	40%	60 %
UE transversales									
UET12 (O/P)	50h	1h30	1h30		0h20	2	2		
Modélisation 1	50h	1h30	1h30		0h20	2	2	40 %	60 %
UE de découverte									
UED12 (O/P)	25h	1h30			0h10	1	1		
Anglais technique	25h	1h30			0h10	1	1		100%
Total Semestre 2	750h	172h30	135h	67h30	375h	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									
UEF21 (O/P)	450h	7h30	4h30	1h30	16h30	9	18		
Théorie spectrale	150h	3h	1h30		5h30	3	6	40 %	60 %
Introduction aux EDS	150h	3h	1h30		5h30	3	6	40 %	60 %
Optimisation numérique sous contraintes	150h	1h30	1h30	1h30	5h30	3	6	40 %	60 %
UE méthodologie									
UEM21 (O/P)	225h	2h30	3h	1h30	8h	5	9		
Analyse numérique des EDP	150h	1h30	1h30	1h30	7h30	3	6	40 %	60 %
Méthodologie de la rédaction	75h	1h	1h30		2h30	2	3	40%	60 %
UE transversales									
UET21 (O/P)	50h	1h30	1h30		0h20	2	2		
Modélisation 2	50h	1h30	1h30		0h20	2	2	40 %	60 %
UE de découverte									
UED21 (O/P)	25h	1h30			0h10	1	1		
Logiciels libres	25h	1h30			0h10	1	1		100%
Total Semestre 3	750h	195h	135h	45h	375h	17	30		

4- Semestre 4 :Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Mathématiques

Spécialité : Mathématiques appliquées

Le semestre S4 est réservé à un travail d'initiation à la recherche, sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	750h	17	30
Stage en entreprise			
Séminaires			
Autre (préciser)			
Total Semestre 4	750h	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	315h	112h30	67h30	67h30	562h30
TD	202h30	135h	0h	67h30	405h
TP	90h	67h30	0h	0h	157h30
Travail personnel	742h30	360h	7h30	15h	1125h
Autre : mémoire	750h				750h
Total	2100h	675h	75h	150h	3000h
Crédits	54+30	27	3	6	120
% en crédits pour chaque UE	45%+25%	22.5%	2.5 %	5 %	100%

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

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 1

Intitulé de l'UE : Unité Fondamentale

Intitulé de la matière : Analyse Fonctionnelle 1

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Le but de ce cours est d'aider l'étudiant à développer une bonne maîtrise des outils fondamentaux de l'analyse fonctionnelle, comprendre les démonstrations des résultats importants et savoir les utiliser pour résoudre différents problèmes, en particulier ceux issus des équations fonctionnelles.

Connaissances préalables recommandées

Espaces topologiques, Mesure et intégration, Analyse réelle.

Contenu de la matière

1. Rappels sur les espaces de Banach et les grands théorèmes de l'analyse fonctionnelle.
2. Topologie faible et faible*.
3. Espaces réflexifs, Espaces séparables, Espaces uniformément convexes.
4. Espaces de Hilbert, Théorème de Riesz, Stampacchia et de Lax-Milgram.
5. Opérateurs compacts.
6. Théorème de Hille-Yosida

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%

Références

1. **H. Brézis**. Analyse Fonctionnelle, Théorie et Applications, Masson, Paris, 1983.
2. **M. Miklavcic**. Applied Functional Analysis and Partial Differential Equations, World Scientific, 1988.
3. **S. Kesavan**. Topics in Functional Analysis and Applications, Wiley Eastern, 1999.
4. **W. Rudin**. Functional analysis, McGraw-Hill, Inc. 1973.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 1

Intitulé de l'UE : Unité Fondamentale

Intitulé de la matière : Optimisation

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Ce cours est consacré à l'étude théorique des problèmes d'optimisation, elle est indispensable à la compréhension des différentes méthodes proposées dans le module « Optimisation numérique sous contraintes ».

Connaissances préalables recommandées

Algèbre linéaire, Calcul différentiel, Programmation d'algorithmes, Optimisation sans contraintes,

Contenu de la matière

1. Convexité généralisée
2. Théorème de projection sur un convexe fermé.
3. Théorèmes de séparation.
4. Cônes convexes,
5. Théorèmes de l'alternative.
6. Conditions d'optimalité (forme géométrique).
7. Conditions d'optimalité de Fritz-Jhon.
8. Conditions de qualification des contraintes
9. Conditions d'optimalité de KKT.
10. Dualité lagrangienne.

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **Polak, E.**, Computational Methods in Optimization: A Unified Approach, Academic Press, New York, 1971.
2. **Luenberger, D. G.**, Linear and Nonlinear Programming, 2nd edition. Addison-Wesley, 1984.
3. **Boyd, S., and Vandenberghe, L.**, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.
4. **Bazaraa M.S., Jarvis J.J. and Sherali H.** Nonlinear Programming, Theory and Algorithms, John Wiley & Sons, New York, 2006.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 1

Intitulé de l'UE : Unité Fondamentale

Intitulé de la matière : Probabilités et Statistiques

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Le but de ce cours est d'aider l'étudiant à développer une bonne maîtrise des outils fondamentaux de la théorie des probabilités qu'on utilise pour introduire des méthodes statistiques afin de résoudre des modèles courants dans des domaines aussi variés tels que: l'assurance, l'agro-alimentaire, la biologie, les systèmes de télécommunications... Les travaux pratiques permettront aux étudiants de se familiariser avec les logiciels existants mais également de créer leur propre base de données.

Connaissances préalables recommandées : Analyse réelle, Algèbre, Théorie de la mesure et de l'intégration.

Contenu de la matière

- **Vecteurs aléatoires** : vecteurs aléatoires discrets, vecteurs aléatoires continus.
- **Fonctions génératrices et fonctions caractéristiques** : Définitions, propriétés, quelques exemples classiques.
- **Théorèmes limites** : Le lemme de Borel-Cantelli, quelques inégalités (Tchebychev, Markov,...), modes de convergence, les lois de grands nombres, le théorème limite central.
- **Introduction à la statistique inférentielle** :
 - Échantillonnage.
 - Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance.
 - Tests d'hypothèse paramétriques, comparaisons de moyennes, de proportions, de variances.
 - Tests d'hypothèse non paramétriques : test d'adéquation χ^2 , test de Kolmogorov-Smirnov, tests d'indépendance.
 - Régression linéaire simple et multiple.
 - Programmation et applications avec des logiciels (R, SPSS ...)

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **Pierre André cornillon, Eric Matzner Lober.**, Régression théorie et applications, Springer Verlag-France, 2007.
2. **Eva Cantorni, Phillippe Hubber, Elvezio Ronchetti.**, Maitriser l'aléatoire,

Exercices résolus de probabilités et statistiques, Verlag-France, Paris 2006.

- 3. Michel Lejeune, Statistiques.**, la théorie et ses applications, Deuxième Edition, springer Verlag-France, 2010.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 1

Intitulé de l'UE : Unité méthodologie

Intitulé de la matière : Analyse Matricielle

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement: Le but de ce cours est de familiariser l'étudiant avec les différentes méthodes proposées pour la résolution des systèmes linéaires et le calcul des valeurs propres d'une matrice. En même temps, les concepts de base de consistance et stabilité sont introduit.

Connaissances préalables recommandées

Algèbre linéaire, Analyse réelle, Topologie.

Contenu de la matière

- Généralités sur les matrices, normes matricielles.
- Problèmes numériques (Erreurs, Conditionnement, Consistance et Stabilité, Convergence, Complexité)
- Méthodes directes de résolution des systèmes linéaires.
- Méthodes itératives classiques et modernes de résolution des systèmes linéaires.
- Calcul des valeurs propres et des vecteurs propres.
- Conditionnement des problèmes aux valeurs propres

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **Robert M. Corless and Nicolas Fillion**, A Graduate Introduction to Numerical Methods, Springer 2013.
2. **Roger A. Horn and Charles R. Johnson**, Matrix Analysis, second Edition, Cambridge University, 2013.
3. **Carl D. Meyer**, Matrix analysis and linear applied algebra, SIAM 2000.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 1

Intitulé de l'UE : Unité méthodologie

Intitulé de la matière : Psychopédagogie et Méthodologie

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement: Le but de ce cours est d'identifier et définir les concepts clés relevant du domaine de l'éducation et de la formation. Il vise à permettre d'avoir une culture conceptuelle commune et une même compréhension des principales notions employées dans le domaine de l'éducation.

Connaissances préalables recommandées : Rien

Contenu de la matière

- 1.** Introduction à la psychopédagogie
 - 1.1. Définition et objet de la psychopédagogie.
 - 1.2. De l'utilité de la psychopédagogie pour l'enseignant.
 - 1.3. Comparaison des principaux concepts employés en éducation.
- 2.** Organisation d'un système éducatif.
 - 2.1. Définitions et description.
 - 2.2. Interrelations et interactions entre les niveaux d'un système éducatif.
 - 2.3. finalités, buts et objectifs de l'éducation.
 - a)** Buts et objectifs de l'éducation.
 - b)** Le cadre philosophique et politique de l'éducation : relation entre finalités, valeurs et besoins.
 - c)** Définition, caractérisation et formulation du but.
 - d)** Définition, caractérisation et formulation de l'objectif général

Mode d'évaluation : examen écrit.

Références

- 1. D'Hainaut, L,** Des fins aux objectifs de l'éducation. Labor, (1990).
- 2. Tardif, J,** Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive, Montréal: Les Editions Logiques (1998).
- 3. Pastiaux, J,** Précis de pédagogie. Paris, Nathan (2003).

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 1

Intitulé de l'UE : Unité Transversales

Intitulé de la matière : Distributions

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement: Ce cours est une introduction à la théorie des distributions, il constitue une partie fondamentale pour l'étude des équations aux dérivées partielles.

Connaissances préalables recommandées : Mesure et intégration.

Contenu de la matière

- Espace des fonctions test
- Définition des distributions et exemples
- Opérations sur les distributions
- Convergence au sens des distributions
- Convolution
- Application des distributions aux équations différentielles

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **L. Schwartz**, Théorie des distributions, 2ed Hermann, Paris 1966.
2. **L. Schwartz**, Méthodes mathématiques pour les sciences physiques, Hermann Paris 1965.
3. **F. Roddier**, Distributions et transformation de Fourier, McGrawHill, 1978.
4. **C. Zuily**, Eléments de distributions et d'équations aux dérivées partielles. - Cours et problèmes résolus, Dunod 2002.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 1

Intitulé de l'UE : Unité de découverte

Intitulé de la matière : Anglais technique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours donne une introduction à l'utilisation d'une langue étrangère vivante dans le domaine scientifique. L'objectif est d'apprendre à lire et à rédiger un texte scientifique et à répondre à des questions afférentes.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances préalables en anglais.

Contenu de la matière

- Lecture d'articles scientifiques,
- Apprentissage de la rédaction,
- Entraînement à l'exposé oral.

Mode d'évaluation : examen écrit.

Références

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Analyse Fonctionnelle 2

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement: Faire connaître aux étudiants les espaces fonctionnels que l'on peut utiliser pour la résolution des EDP.

Connaissances préalables recommandées : Espaces de Hilbert, Espaces de Banach, EDP.

Contenu de la matière

1. Espaces de Sobolev

- Définitions et propriétés
- Inégalité de Sobolev
- Espace $H^1_0(\Omega)$
- Notion de trace au bord
- Formules de Green dans les espaces de Sobolev

2. Formulation variationnelle

- Problème de Dirichlet
- Régularité des solutions faibles
- Équation de la chaleur

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **H. Brézis**, Analyse Fonctionnelle, Théorie et Applications, Masson, Paris, 1983.
2. **M. Miklavcic**, Applied Functional Analysis and Partial Differential Equations, World Scientific, 1998.
3. **S. Kesavan**, Topics in Functional Analysis and Applications, Wiley Eastern, 1999.
4. **C.W. Groetsch**, Elements of Applicable Functional Analysis, Pure and Applied Mathematics, 1980.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : Unité Fondamentale

Intitulé de la matière : Équations intégrales

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement:

Le but de ce cours est de mettre l'accent sur les concepts et les techniques de résolution des équations intégrales du point de vue mathématiques appliquées d'une part, et surtout d'étudier la relation étroite entre ces équations et les équations différentielles.

Connaissances préalables recommandées : Théorie des opérateurs, Analyse hilbertienne, Mesure et intégration, EDO.

Contenu de la matière

1. Introduction et classification d'équations intégrales
2. Equations intégrales à noyau séparable
3. Méthode des noyaux itérés et notion de la résolvante
4. Relation entre les équations différentielles et les équations intégrales
5. Alternative de Fredholm
6. Méthodes de résolution numérique des équations intégrales
7. Méthodes de quadrature, Méthodes de Projection (Collocation et Galerkin)

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **Atkinson Kendall**, The numerical solution of integral equations of the second kind, Cambridge Monographs on Applied and Computational Mathematics, Cambridge university press, New York 1997.
2. **C. Corduneanu**, Integral equations and applications, Cambridge university press, Great Britain at the university press, Cambridge 1991.
3. **Peter Linz**, Analytical and numerical methods for Volterra integral equations, SIAM Philadelphia 1985.
4. **F.G.Tricomi**, Integral equations, Cambridge university press, Great Britain at the university press, Cambridge 1957.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

Intitulé de la matière : Méthodes numériques

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Ce cours doit permettre à l'étudiant d'avoir une connaissance de certaines méthodes numériques d'approximation, de résolution de systèmes non linéaires et d'équations différentielles ordinaires. L'implémentation de ces méthodes sur ordinateur va lui permettre de faire une étude comparative de ces méthodes (vitesse de convergence, stabilité numérique, ...).

Connaissances préalables recommandées : Analyse réelle, Algèbre linéaire, Analyse numérique, Calcul différentiel et intégral.

Contenu de la matière

1. Approximation et interpolation
 - 1.1. Interpolation polynomiale et rationnelle
 - 1.2. Interpolation par les splines
 - 1.3. Interpolation par les fonctions de base radiale
 - 1.4. Approximation par les moindres carrés
2. Quadratures gaussiennes
3. Résolution de systèmes d'équations non linéaires
 - 3.1. Méthode de Newton et ses variantes
 - 3.2. Méthodes du point fixe
4. Méthodes numériques pour les EDO
 - 4.1. Méthodes de Runge-Kutta
 - 4.2. Méthodes d'Adams
 - 4.3. Méthodes de prédiction et correction

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **Robert M. Corless and Nicolas Fillion**, A Graduate Introduction to Numerical Methods, Springer 2013.
2. **Alfio Quarteroni**, *Méthodes numériques pour le calcul scientifique*, Springer, 2000.
3. **Garry D. Knott**, *Interpolating Cubic Splines*, Birkhauser, Boston, 2000.
4. **Larry L. Schumaker**, *Spline Functions : Basic Theory*, Third Edition, Cambridge University Press, 2007.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : Unité méthodologie

Intitulé de la matière : Processus stochastiques

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectif de l'enseignement : L'objectif de ce cours est de donner les bases théoriques nécessaires des processus stochastiques qui sont solutions de certains modèles stochastiques issus des domaines variés tels que : l'assurance, l'agro-alimentaire, la biologie, les systèmes de télécommunications.

Connaissances préalables recommandées : Probabilités, Analyse réelle.

Contenu de la matière :

1. Processus Stochastiques
 - Variables gaussiennes
 - Vecteurs gaussiens
 - Processus gaussiens
 - Exemples sur les processus gaussiens
 - Processus stationnaires et processus à accroissement indépendants
 - Processus de Markov et processus de diffusion
- 2 . Mouvement brownien
 - Un peu d'histoire
 - Définition, existence, construction, simulation
 - Propriétés (Propriété de martingale, Transformations, Propriétés trajectorielles,...)
 - Variations et variations quadratiques
 - Caractère Markovien
 - Le mouvement brownien géométrique
 - Equation de la chaleur (Origine physique, origine mathématique)

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **Kloeden P.E, Platen**, *Numerical solution of stochastic differential equations*, Springer 1995.
2. **Freidlin M. L. and Wentzell A. D**, *Random perturbation of dynamical systems*, 1984.
3. **I. Karatzas and S. Shreve**, *Brownian motion and stochastic calculus*, Second edition Springer–Verlag 1991.
4. **D. Lambertson and B. Lapeyre**, *Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance*, Ellipses, Paris 1997.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : Unité méthodologie

Intitulé de la matière : Mathématiques et philosophie

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement: L'objectif de ce cours est de permettre à l'étudiant d'aborder la question des fondements des mathématiques en étudiant le développement de la pensée mathématique au cours de l'histoire.

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques générales.

Mode d'évaluation : examen écrit.

Contenu de la matière :

- La nature des objets mathématiques.
- Les mathématiques, science ou langage ?
- Pensées mathématiques :
 - Le platonisme,
 - Le logicisme,
 - Le formalisme,
 - L'intuitionnisme,
 - Le constructivisme,
 - Le calculonisme

Références

1. **Bertrand Russel**, *Introduction à la philosophie mathématique*, Londres, 1919.
2. **D. Hilbert and W. Ackermann**, *Principles of mathematical logic*, New York, 1950.
3. **S. Shapiro**, *Thinking about mathematics*, Oxford University Press, 2000.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : Unité transversale

Intitulé de la matière : Modélisation 1

Crédits : 3

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours a pour but de présenter à l'étudiant la modélisation de certains phénomènes physiques par des types fondamentaux d'équations différentielles.

Connaissances préalables recommandées : Analyse fonctionnelle, Distributions, EDO et EDP.

Contenu de la matière

1. Géométrie de la déformation
 - 1.1. Milieu continu, configuration, mouvement.
 - 1.2. Dérivée matérielle, vitesse, accélération.
 - 1.3. Déformation, gradient de la déformation.
 - 1.4. Tenseur des dilatations, tenseur des déformations.
 - 1.5. Champs des déplacements, gradient du déplacement.
 - 1.6. Tenseur des déformations linéarisé.
2. Contraintes, équations du mouvement
 - 2.1. Conservation de la masse.
 - 2.2. Forces appliquées, systèmes de forces.
 - 2.3. Principe fondamental de la mécanique des milieux continus.
 - 2.4. Le théorème de Cauchy et le tenseur des contraintes de Cauchy.
 - 2.5. Les tenseurs des contraintes de Piola-Kirchoff.
 - 2.6. La théorie linéarisé des équations du mouvement.
 - 2.7. Les différents types de conditions aux limites
3. Lois de comportement
 - 3.1. Essais classiques sur les solides.
 - 3.2. Loi de comportement des matériaux élastiques.
 - 3.3. Loi de comportement des matériaux viscoplastique.
4. Problèmes statiques
 - 4.1. Formulation du problème, hypothèses.
 - 4.2. Existence et unicité de la solution.
 - 4.3. Dépendance continue de la solution par rapport aux données.

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **I. Hlavacek and J. Necas**, *mathematical theory of elastic and elasto-plastic bodies an introduction*, Elsevier, Amesterdam 1981.
2. **Ionescu I. R. and Sofona M**, *Functional and Numerical Methods in Viscoplasticity*, Oxford, Clarendon Press 1993.
3. **Germain P. and Muller P**, *Introduction à la mécanique des milieux continus*, 2eme édition, Dunod, 1997.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : Unité de découverte

Intitulé de la matière : Anglais technique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours permet de donner aux étudiants des bases solides en anglais général, cette matière permet également d'aborder des textes à caractère scientifique, de développer de manière claire et méthodologique un sujet relevant essentiellement de leur spécialité.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances préalables en anglais.

Contenu de la matière

- Débats sur des thèmes de mathématiques
- Lecture d'articles scientifiques,
- Apprentissage de la rédaction,
- Entraînement à l'exposé oral.

Mode d'évaluation : examen écrit.

Références

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 3

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

Intitulé de la matière : Théorie spectrale

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Ce cours est une introduction aux notions fondamentales de la théorie spectrale.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre linéaire, Analyse fonctionnelle, EDP.

Contenu de la matière

1. Notions sur les algèbres de Banach.
 - a. Fonctions holomorphes à valeurs vectorielles.
 - b. Spectre. Formule du rayon spectral.
 - c. Description du spectre en termes de caractères.
2. Opérateurs sur les algèbres de Banach.
 - a. Valeurs propres et valeurs propres approchées.
 - b. Résolvantes.
 - c. Calcul fonctionnel polynomial et rationnel.
 - d. Opérateurs auto adjoints, positifs, unitaires ; propriétés spectrales.
3. Opérateurs compacts.
 - a. Alternative de Fredholm.
 - b. Diagonalisation des opérateurs normaux compacts.
 - c. Opérateurs de Hilbert Schmidt.
 - d. Équations de Sturm Liouville.
4. Opérateurs normaux.
 - a. Calcul fonctionnel continu.
 - b. Similarité à un opérateur de multiplication.

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **William Arveson**, *A short Course on Spectral Theory*, Springer 2001.
2. **B. Maurey**, *Cours de théorie spectrale*, Décembre 2004 : <http://www.math.jussieu.fr/~maurey/ts012/poly/index.html>.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 3

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

Intitulé de la matière : Introduction aux EDS

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectif de l'enseignement

- Connaître les notions de base de l'intégrale stochastique d'Itô et Stratonovich.
- Se familiariser avec les différents algorithmes permettant de résoudre les problèmes des EDS et évaluer leurs performances sur des exemples pratiques.
- Se familiariser avec l'utilisation de logiciels de conception assistée par ordinateur pour résoudre des problèmes numériques aléatoires.
- Se familiariser avec la littérature scientifique - en particulier les publications - sur ces sujets afin de développer des projets de recherche.

Connaissances préalables recommandées : Probabilité, Processus stochastiques, EDO.

Contenu de la matière :

1. Rappel sur la théorie des probabilités et des processus stochastiques.
2. Intégration stochastique
 - i. Processus à variation finie
 - ii. Intégrale de Stieltjes
 - iii. Construction de l'intégrale stochastique d'Itô
 - iv. Formule de changement de variable : formule d'Itô
 - v. Quelques exemples d'applications de la formule d'Itô
 - vi. Crochet d'un processus d'Itô
 - vii. Évaluation d'intégrales stochastiques
3. Équations différentielles stochastiques
 - i. Introduction
 - ii. Quelques exemples
 - iii. Inégalité de Bellman–Gronwall
 - iv. Théorème d'existence et d'unicité
 - v. Solutions explicite de certaines EDS
 - vi. Résolution des EDS par changement de variable
 - vii. Application en finance
 - viii. Approximations numériques
 - ix. Lien entre EDS et EDP

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

- Kloeden P.E, Platen, *Numerical solution of stochastic differential equations*, Springer 1995.

- Freidlin M.L, Wentzell.A.D, *Random perturbation of dynamical systems*, 1984.
- J.C.Butcher, *The numerical analysis of ordinary differential equations*, Wiley 1987.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 3

Intitulé de l'UE : Unité Fondamentale

Intitulé de la matière : Optimisation numérique sous contraintes

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce cours est de familiariser l'étudiant avec les méthodes d'optimisation différentiable sous contraintes, dans le cas linéaire et non linéaire.

Connaissances préalables recommandées

Algèbre linéaire, Calcul différentiel, Programmation d'algorithmes, Optimisation sans contraintes.

Contenu de la matière

1. Programmation linéaire
 - 1.1. Introduction aux polyèdres.
 - 1.2. Méthode primale du simplexe.
 - 1.3. Dualité en programmation linéaire et méthode duale du simplexe.
2. Programmation non linéaire
 - 2.1. Méthodes primales
 - a) Méthodes des directions réalisables.
 - b) Méthodes de pénalisation.
 - 2.2. Méthodes duales
 - a) Algorithme d'UZAWA.
 - b) Méthode du lagrangien augmenté.

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **Polak, E.**, Computational Methods in Optimization: A Unified Approach, Academic Press, New York, 1971.
2. **Luenberger, D. G.**, Linear and Nonlinear Programming, 2nd edition. Addison-Wesley, 1984.
3. **Boyd, S., and Vandenberghe, L.**, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.
4. **Bazaraa M.S., Jarvis J.J. and Sherali H.** Nonlinear Programming, Theory and Algorithms, John Wiley & Sons, New York, 2006.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : Unité méthodologie

Intitulé de la matière : Analyse numérique des EDP

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement: L'objectif de ce cours est de faire savoir à l'étudiant l'utilisation des distributions dans de nombreux problèmes de la physique mathématique par le moyen des transformations telles que Laplace, Fourier et d'autres appliquées aux EDP.

Connaissances préalables recommandées : Distribution, Transformation de Fourier et de Laplace.

Contenu de la matière

1. Introduction aux EDP et quelques exemples.
2. Différences finies et volumes finis pour les problèmes de diffusion stationnaires.
3. Problèmes paraboliques, discrétisation en temps
4. Méthodes variationnelle (Méthode de Ritz et Galerkin, Méthode des éléments finis)
5. Problèmes hyperboliques.

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **Ciarlet, P.G.** The Finite Element Method for Elliptic Problems (North-Holland, Amsterdam) 1978.
2. **Quarteroni A., Sacco R., and Saleri F.** Numerical mathematics. Springer, 2000.
3. **J. R APPAZ AND M. PICASSO,** Introduction a l'analyse numérique. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1998.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 3

Intitulé de l'UE : Unité Méthodologie

Intitulé de la matière : Méthodologie de la rédaction

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Ce cours représente un outil efficace qui fournit à l'étudiant les informations essentielles pour la rédaction d'un travail écrit ou la production d'une présentation orale.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière

1. Notions et généralités sur les techniques de la rédaction
 - 1.1. Définitions, normes
 - 1.2. Applications : rédaction d'un résumé, d'une lettre, d'une demande
2. Recherche de l'information, synthèse et exploitation
 - 2.1. Recherche de l'information en bibliothèque (format papier : ouvrages, revues)
 - 2.2. Recherche de l'information sur Internet (bases de donnée, moteurs de recherche ...etc)
 - 2.3. Applications.
3. Technique et procédures de la rédaction
 - 3.1. Principe de base de la rédaction• ponctuation, syntaxe, phrases
 - 3.2. La longueur des phrases
 - 3.3. La division en paragraphes
 - 3.4. L'emploi d'un style neutre et la rédaction à la troisième personne
 - 3.5. La lisibilité
 - 3.6. L'objectivité
 - 3.7. La rigueur intellectuelle et plagiat
4. Rédaction d'un rapport de mémoire
 - 4.1. Page de garde
 - 4.2. Sommaire
 - 4.3. Introduction
 - 4.4. Développement
 - 4.5. Résultats et discussion
 - 4.6. Conclusion
 - 4.7. Bibliographie
 - 4.8. Annexes
 - 4.9. Résumé et mots clés
5. Préparation d'un exposé oral

Mode d'évaluation : examen écrit.

Références

1. **D. Samb**, *Manuel de méthodologie et de rédaction bibliographique*, L'Hartman, second édition, 2014.
2. **François de la Chevrotière et Marie-Eve Dugas**, *Guide méthodologique : Présentation d'un travail oral ou écrit*, Bibliothèque Cégep-Université, 2015.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 3

Intitulé de l'UE : Unité transversale

Intitulé de la matière : Modélisation 2

Crédits : 3

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Ce cours est destiné aux lois de comportement élastiques et viscoplastiques.

Connaissances préalables recommandées : Analyse fonctionnelle, Distributions, EDO et EDP.

Contenu de la matière

1. Problèmes statiques
 - 1.1. Loi de comportement non linéaire
 - a) Formulation du problème, hypothèses.
 - b) Existence et unicité de la solution.
 - c) Dépendance continue de la solution par rapport aux données.
2. Problèmes dynamiques
 - 2.1. Formulation du problème, hypothèses
 - 2.2. Existence et unicité de la solution.
 - 2.3. Dépendance continue de la solution par rapport aux données.
3. Problèmes quasi-statiques
 - 3.1. Formulation du problème, hypothèses
 - 3.2. Existence et unicité de la solution.
 - 3.3. Dépendance continue de la solution par rapport aux données.
4. Problèmes dynamiques
 - 4.1. Formulation du problème, hypothèses
 - 4.2. Existence et unicité de la solution.
 - 4.3. Dépendance continue de la solution par rapport aux données.

Mode d'évaluation : examen écrit sur table, 60%, contrôle continu 40%.

Références

1. **I. Hlavacek and J. Necas**, *mathematical theory of elastic and elasto-plastic bodies an introduction*, Elsevier, Amsterdam 1981.
2. **Ionescu I. R. and Sofona M**, *Functional and Numerical Methods in Viscoplasticity*, Oxford, Clarendon Press 1993.
3. **Germain P. and Muller P**, *Introduction à la mécanique des milieux continus, 2eme édition*, Dunod, 1997.

Intitulé du Master : Mathématiques Appliquées

Semestre : Semestre 3

Intitulé de l'UE : Unité de découverte

Intitulé de la matière : Logiciels libres

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement: L'objectif de ce cours est de permettre à l'étudiant de connaître quelques logiciels libres dédiés aux mathématiques. Ces programmes représentent des outils modernes pour l'enseignement et la recherche en mathématiques.

Parmi ces logiciels, on cite

1. Geogebra, CarMetal, ... pour la géométrie dynamique.
2. Scilab, Octave, ... pour le calcul numérique.
3. Sage, Maxima, ... pour le calcul formel.

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques générales.

Contenu de la matière

Mode d'évaluation : examen écrit.

Références

1. <https://www.geogebra.org>
2. **Gerard A. V**, *Exploring Advanced Euclidean Geometry with Geogebra*, MAA, 2013.
3. **Lingguo B. and Schoen R**, *Model-Centered Learning: Pathways to Mathematical Understanding Using GeoGebra*, Sense Publisher 2011.
4. <http://carmetal.org/index.php/fr/>.
5. **Audibert T. and Oussalah A**, *Programmation et calcul scientifique en Python et Scilab*, Ellipse, 2014.
6. www.scilab.org.
7. **George A. Anastassiou Iuliana F. Iatan**, *Intelligent Routines II : Solving Linear Algebra and Differential Geometry with Sage*, Springer 2014.
8. www.sagemath.org.

V- Accords ou conventions

Oui

NON

(Si oui, transmettre les accords et/ou les conventions dans le dossier papier de la formation)

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

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Populaire République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique.
Université de Bordj Bou Arreridj
جامعة برج بوعريريج



CONVENTION CADRE

Entre

L'Université de Bordj Bou Arréridj

&

La Direction de l'Education
De Bordj Bou ARRERIDJ

Article 6 : Recherche et Formation.

Les deux parties se proposent d'entreprendre conjointement des projets de recherche dans les conditions à définir en commun.
Les domaines concernés sont ceux existants au niveau de l'Université de Bordj Bou Arréridj.

Article 7 : Manifestations Scientifiques

La Direction d'éducation s'engage à participer à toute manifestation scientifique organisée par l'université de Bordj Bou Arréridj et l'université met à la disposition de son partenaire tous les moyens nécessaires.

Article 8: Dispositions générales

Les deux parties s'engagent à mettre en œuvre les moyens nécessaires pour la conduite de cette convention.

Article 9 :

Les dispositions de la présente convention peuvent être complétées et modifiées en commun accord par les deux parties.

Article 10 :

La présente convention entrera en vigueur dès son approbation par les deux parties.

Fait à Bordj Bou Arréridj, le *09/03/2015*

Le Directeur de l'Université

[Signature]
مدير الجامعة
بالبحيرة
عباري

Le Directeur de *l'éducation*



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Populaire République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique.
Université de Bordj Bou Arreridj
جامعة برج بوعريريج



CONVENTION CADRE

Entre

L'Université de Bordj Bou Arréridj

&

L'université de Sétif 1

Article 5:

Les deux universités s'engagent à mettre le matériel des laboratoires de recherche faisant partie de leurs structures au service des enseignants chercheurs et doctorants de l'autre selon un planning établi et en commun accord avec les directeurs des laboratoires.

Volet III : Manifestations scientifiques et visibilité

Article 7 :

Chacune des deux universités s'engage à participer à toute manifestation scientifique organisée par l'autre université et met à sa disposition tous les moyens nécessaires. Egalement, Les deux parties s'engagent à organiser conjointement des manifestations scientifiques à chaque fois que cela est possible.

Article 8 :

Les deux universités s'engagent à s'entraider et à mettre tous les moyens nécessaires pour améliorer leurs visibilité et notoriétés sur le plan national et international. Ainsi, elles encouragent toutes initiatives visant à améliorer leur visibilité et assoir leur notoriété.

Dispositions générales

Article 9:

Les deux parties s'engagent à mettre en œuvre les moyens nécessaires pour la conduite de cette convention.

Article 10:

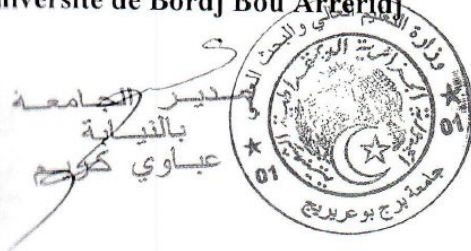
Les dispositions de la présente convention peuvent être complétées et modifiées en commun accord par les deux parties.

Article 11:

La présente convention entrera en vigueur dès son approbation par les deux parties.

Fait à Bordj Bou Arréridj, le 17 Juin 2015.

Université de Bordj Bou Arréridj



Université de Sétif 1



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة البشير الإبراهيمي - برج بوعروريج
Université El Bachir El Ibrahimi- BBA



جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Med Boudiaf- M'SILA

CONVENTION CADRE

Entre

L'université El Bachir El Ibrahimi- BBA

Et

L'université Med Boudiaf- M'SILA

Article 5:

Les deux universités s'engagent à mettre le matériel des laboratoires de recherche faisant partie de leurs structures au service des enseignants chercheurs et doctorants de l'autre selon un planning établi et en commun accord avec les directeurs des laboratoires.

Volet III : Manifestations scientifiques et visibilité

Article 6 :

Chacune des deux universités s'engage à participer à toute manifestation scientifique organisée par l'autre université et met à sa disposition tous les moyens nécessaires. Egalement, Les deux parties s'engagent à organiser conjointement des manifestations scientifiques à chaque fois que cela est possible.

Article 7 :

Les deux universités s'engagent à s'entraider et à mettre tous les moyens nécessaires pour améliorer leurs visibilité et notoriétés sur le plan national et international. Ainsi, elles encouragent toutes initiatives visant à améliorer leur visibilité et assoir leur notoriété.

Dispositions générales

Article 8:

Les deux parties s'engagent à mettre en œuvre les moyens nécessaires pour la conduite de cette convention.

Article 9:

Les dispositions de la présente convention peuvent être complétées et modifiées en commun accord par les deux parties.

Article 10:

La présente convention entrera en vigueur dès son approbation par les deux parties.

Fait à Bordj Bou Arréridj, le 23 جوان 2015

Fait à M'sila, le

Université El Bachir El Ibrahimi-BBA

Directeur



مدير الجامعة
بالكنية
عبد الكريم بن يعيش



Université Med Boudiaf- M'sila

Directeur

Handwritten signature of the director of Université Med Boudiaf- M'sila



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Populaire République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université de Bordj Bou Arréridj
(Mohamed El bachir El Ibrahimi)

CONVENTION CADRE

Entre

L'Université de Bordj Bou Arréridj

&

L'université de Bouira



Article 8 :

Les deux universités s'engagent à s'entraider et à mettre tous les moyens nécessaires pour améliorer leurs visibilité et notoriétés sur le plan national et international. Ainsi, elles encouragent toutes initiatives visant à améliorer leur visibilité et assoir leur notoriété.

Dispositions générales

Article 9:

Les deux parties s'engagent à mettre en œuvre les moyens nécessaires pour la conduite de cette convention.

Article 10:

Les dispositions de la présente convention peuvent être complétées et modifiées en commun accord par les deux parties.

Article 11:

La présente convention entrera en vigueur dès son approbation par les deux parties.

Fait à Bordj Bou Arreridj, le.... 05 MAI 2015

Université de Bordj Bou Arreridj



Université de Bouira

