

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

# Canevas d'amendement

## OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

2021/2022

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université A. MIRA - Béjaia	Sciences Exactes	Mathématiques

**Domaine : Mathématiques et Informatique (MI)**

**Filière : Mathématiques**

**Spécialité : Analyse mathématique**

**Responsable de l'équipe du domaine de la formation**  
**Professeure BERDJOUJ-BOURAINÉ Louiza**

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

## نموذج تعديل

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

2022/2021

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
قسم الرياضيات	كلية العلوم الدقيقة	جامعة عبد الرحمان ميرة بجاية

الميدان :رياضيات و إعلام آلي

الشعبة :رياضيات

التخصص :تحليل رياضياتي

مسؤول فرقة ميدان التكوين : الأستاذة برجوج لويزة

# SOMMAIRE

<b>I - Fiche d'identité du Master</b>	-----
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	-----
<b>II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement</b>	-----
1- Semestre 1	-----
2- Semestre 2	-----
3- Semestre 3	-----
4- Semestre 4	-----
5- Récapitulatif global de la formation	-----
<b>III - Programme détaillé par matière</b>	-----
<b>IV – Accords / conventions</b>	-----

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

## 1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Faculté des Sciences Exactes

Département : Département de Mathématiques

### Coordonnateurs :

#### - Responsable de l'équipe du domaine de formation :

Nom & prénom : **BERDJOU DJ Louiza**

Grade : Professeur

☎ : 034 81 37 08 Fax : 034 81 37 09E - mail : **l\_berdjoudj@yahoo.fr**

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

#### - Responsable de l'équipe de la filière de formation :

Nom & prénom : **BERBOUCHA Ahmed**

Grade : Professeur

☎ : 05 41 010217 Fax : 034 81 37 09E - mail : **aberboucha@yahoo.fr**

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

#### - Responsable de l'équipe de spécialité :

Nom & prénom : **MEBARKI Karima**

Grade : Professeur

☎ : 05 59 376231 Fax : 034 81 37 09E - mail : **mebarqi\_karima@hotmail.fr**

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

## 2- Partenaires de la formation \*:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Partenaires internationaux :

\* = Présenter les conventions en annexe de la formation

### 3 – Contexte et objectifs de la formation

**A–Conditions d'accès** (*indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master*)

1. Licence (académique) de mathématiques type (LMD)
2. Titres reconnus équivalents

**B - Objectifs de la formation**(*compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes*)

La formation sera axée sur les problèmes d'analyse Mathématique en générale, plus particulièrement les problèmes d'Analyse Numériques, d'Equations Différentielles Ordinaires (EDO) et d'Equations aux Dérivées Partielles (EDP).

En effet de nombreux problèmes de la physique, de la biologie, de dynamique des populations..., sont modélisés par des EDO ou des EDP d'où la nécessité d'acquérir les connaissances (les outils mathématiques) permettant une étude mathématique rigoureuse de ce type de problèmes.

- 1) La recherche de solutions périodiques et la stabilité des solutions d'EDO seront enseignées dans le but de pouvoir étudier des systèmes dynamiques modélisant des problèmes de dynamique des populations.
- 2) Les EDP pour étudier des problèmes de la physique (par exemple).
- 3) L'analyse numérique nous permettra d'étudier des modèles discrets ou de chercher des solutions approchées pour les problèmes cités ci-dessus.

### **C – Profils et compétences métiers visés** (en matière d'insertion professionnelle - maximum 20 lignes) :

L'objectif de ce master est de fournir aux étudiants une formation solide dans des domaines des mathématiques faisant l'objet de recherches actives. Les étudiants pourront alors s'engager dans la préparation d'une thèse de Doctorat en mathématiques ou s'orienter vers une activité professionnelle.

### **D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés**

L'étudiant titulaire d'un Master en mathématiques, **Analyse Mathématique**, pourrait

- 1) Préparer une thèse de Doctorat,
- 2) Travailler dans un Laboratoire de Recherche,
- 3) Travailler dans une entreprise économique.
- 3) Enseigner dans un lycée (par exemple).

### **E – Passerelles vers d'autres spécialités**

Un titulaire d'un Master en analyse Mathématique pourrait préparer une thèse de doctorat en :

- mathématiques (toutes options)
- Physique théorique
- Econométrie
- Informatique
- Recherche opérationnelle

## **F – Indicateurs de suivi de la formation**

L'étudiant est autorisé à poursuivre les enseignements de la deuxième année Master s'il valide les deux semestres de la première année.

Le semestre est validé si

- toutes les unités d'enseignement de ce semestre sont validées.
- la moyenne générale compensée (entre les UE du semestre) est supérieure ou égale à 10/20 et dans ce cas l'étudiant capitalise 30 crédits s'il reste dans le même parcours de formation.

L'étudiant est autorisé à poursuivre les enseignements de la deuxième année Master s'il valide au moins 80% des crédits de la première année (c'est-à-dire 48 crédits) et ce après avis de l'équipe pédagogique et dans ce cas l'étudiant doit refaire toutes les unités d'enseignement non acquises.

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

**Quarante (40) étudiants (deux groupes)**

#### 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
AKROUNE Nouredine	D.E.S Maths (Analyse Fonct.)	Doctorat de 3 <sup>ème</sup> Cycle AnaNum	Pr	Cours,TD,TP et encad. de mémoire	
BERBOUCHA Ahmed	D.E.S Maths (Analyse Fonct.)	Doctorat d'état E.D.O	Pr	Cours,TD et encadrement de mémoire	<i>Berth</i>
BERDJOUJ-BOURAINÉ Louiza	D.E.S Maths (R.O)	Doctorat Maths appliquées	Pr	Cours,TD et encadrement de mémoire	<i>Boudj</i>
KHELOUFI Arezki	D.E.S Maths (R.O)	Doctorat E.D.P	Pr	Cours,TD et encadrement de mémoire	<i>Kheloufi</i>
MEBARKI Karima	Licence Maths (ENS)	Doctorat E.D.O	Pr	Cours,TD,TP et encad. de mémoire	<i>Mebarki</i>
MEHIDI Nouredine	D.E.S Maths (Analyse)	Doctorat E.D.O	Pr	Cours,TD et encadrement de mémoire	
MOUSSAOUI Karim	D.E.S Maths (Analy. et Prob.)	Doctorat E.D.P	Pr	Encadrement de mémoire	
TasSaadia	D.E.S Maths (Analyse)	Doctorat E.D.P	Pr	Cours,TD et encadrement de mémoire	
TIMRIDJINE Karima	D.E.S Maths (Proba Stat)	Doctorat Proba.	Pr	Cours,TD et encadrement de mémoire	<i>Timridjine</i>
BECHIR Halima	D.E.S Maths (Analyse)	Doctorat Analyse	MCA	Cours,TD et encadrement de mémoire	<i>Bechir</i>
BOUHMLA Fatah	D.E.S Maths (Analyse)	Doctorat Analyse	MCA	Cours,TD et encadrement de mémoire	
BOUKOUCHACH Rachid	Licence Maths (ENS)	Doctorat Analyse	MCA	Encadrement de mémoire	
BOULAHIA Fatiha	D.E.S Maths (R.O)	Doctorat Analyse Fonct.	MCA	Cours,TD et encadrement de mémoire	<i>Boulahia</i>
CHEMLAL Rezki	D.E.S Maths (Syst Dynam)	Doctorat Syst Dynam	MCA	Cours,TD,TP et encad. de mémoire	<i>Chemlal</i>
FARHI Bakir	D.E.S Maths (Algèbre)	Doctorat Algèbre	MCA	Cours,TD et encadrement de mémoire	<i>Farhi</i>
LAGHA Karima	D.E.S Maths ( Prob. Stat)	Doctorat Maths appliquées	MCA	Cours,TD et encadrement de mémoire	<i>Lagha</i>





**B : Encadrement Externe :**

**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

**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)**



## **E- Espaces de travaux personnels et TIC :**

Bibliothèque, centre de calcul, salle de travail des post-graduants en mathématiques.

## **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 Travail personnel			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1.1</b>									
Optimisation avancée	67h30mn	3h	1h30		5h30	03	06	40%	60%
Analyse numérique 1	67h30mn	1h30	1h30	1h30	5h30	03	06	50%	50%
<b>UEF2.1</b>									
Distributions et Analyse de Fourier	67h30mn	3h	1h30		5h30	03	06	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1.1</b>									
Programmation Linéaire	67h30mn	1h30	1h30	1h30	4h	03	05	50%	50%
Systèmes dynamiques 1 : Dynamique topologique	45h	1h30	1h30		3h	02	04	40%	60%
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1.1</b>									
Latex	45h	1h30		1h30	1h	02	02	40%	60%
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1.1</b>									
Anglais 1	22h30mn	00	1h30		30mn	01	01	100%	
<b>Total Semestre 1</b>	<b>382h30</b>	<b>12h</b>	<b>9h</b>	4h30	<b>25h30</b>	17	<b>30</b>		

## 2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres Travail personnel			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1.2</b>									
Arithmétique et théorie des nombres	67h30mn	3h	1h30		5h30	03	06	40%	60%
<b>UEF2.2</b>									
Stabilité des solutions d'équations différentielles ordinaires	67h30mn	3h	1h30		5h30	03	06	40%	60%
Analyse numérique 2	67h30mn	1h30	1h30	1h30	5h30	03	06	50%	50%
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1.2</b>									
Espaces de Sobolev	45h	1h30	1h30		4h	03	05	40%	60%
Fonctions presque périodiques	45h	1h30	1h30		3h	02	04	40%	60%
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1.2</b>									
Systèmes dynamiques 2 : Dynamique symbolique et introduction à la théorie ergodique	45h	1h30	1h30		1h	02	02	40%	60%
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1.2</b>									
Anglais 2	22h30mn	00	1h30	00	30mn	01	01	100%	
<b>Total Semestre 2</b>	360h	12h	10h30	1h30	24h	17	30		

### 3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres Travailpersonnel			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1.3</b>									
Méthodes analytiques en théorie des nombres	67h30mn	3h	1h30		5h30	03	06	40%	60%
Formulation variationnelle de problèmes aux limites elliptiques linéaires	67h30mn	3h	1h30		5h30	03	06	40%	60%
<b>UEF2.3</b>									
Problèmes aux limites associés aux EDO du second ordre	67h30mn	3h	1h30		5h30	03	06	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1.3</b>									
Etude qualitative des EDO	67h30mn	3h	1h30		4h	03	05	40%	60%
Convexité et optimisation	45h	1h30	1h30		3h	02	04	40%	60%
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1.3</b>									
Séminaire					3h	01	02		100%
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1.3</b>									
Recherche Bibliographique	22h30mn	1h30	00		30mn	01	01		100%
<b>Total Semestre 3</b>	<b>337h30</b>	<b>15h</b>	<b>7h30</b>		<b>22h30</b>	<b>16</b>	<b>30</b>		

#### 4- Semestre 4 :

**Domaine** : Sciences Fondamentales (MI)  
**Filière** : Mathématiques  
**Spécialité** : Analyse Mathématique

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	500h	16	30
Stage en entreprise	--	--	--
Séminaires	30h	00	00
Autre (préciser)	--	--	--
<b>Total Semestre 4</b>	530h	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)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	360h	157h30	45h	22h30mn	
TD	202h30mn	135h	22h30mn	45h	
TP	45h	22h30mn	22h30mn	00	
Travail personnel	742h30mn	815h	75h	22h30mn	
Autre (préciser) Séminaires	00	30	00	00	
<b>Total</b>	1350h	1160h	165 h	90h	
<b>Crédits</b>	<b>54</b>	<b>57</b>	<b>06</b>	<b>03</b>	<b>120</b>
% en crédits pour chaque UE	45%	47,5%	05%	02,5%	

**NB** : Les 30 crédits du mémoire sont comptabilisés en UEM.

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

# Intitulé du Master : Analyse Mathématique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UE fondamentale 1.1

Intitulé de la matière : Optimisation Avancée

Crédits : 06

Coefficients : 03

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

Acquérir les notions fondamentales de recherche opérationnelle.

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

Algèbre linéaire, Algorithmique.

## Contenu de la matière :

- 1) Généralités sur les graphes : le concept de graphe (orienté et non orienté), différents types de graphes, propriétés des graphes, matrices associées à un graphe, chaîne, cycle, connexité, chemin, circuit, forte connexité,
- 2) Cycles et cocycles : lemme des arcs colorés de Minty, base de cycle, base de cocycle ;
- 3) Arbre et arborescences : arbre, forêt, coarbre, arbre de poids minimum (algorithme de Kruskal, algorithme de Prim), arborescence, arborescence de poids minimum
- 4) Graphes particuliers : graphes Euleriens et Hamiltoniens, graphes planaires
- 5) Flots et tensions : caractérisation d'un flot et d'une tension, décomposition d'un flot sur une base de cycle, décomposition d'une tension sur une base de cocycle
- 6) Problèmes de partitionnement : couplage, stable, transversal, recouvrement, problèmes de coloration.

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

## Références :

1. **Claude BERGE**. *Graphes et hypergraphes*. 2<sup>nd</sup> édition. Dunod, 1973.
2. **Michel GONDRAN et Michel MINOUX**. *Graphes et algorithmes*. Eyrolles, 1995.
3. **Michel SAKAROVITCH**. *Optimisation combinatoire- Graphes et programmation linéaire*. Herman, 1984.

# **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UE fondamentale 1.1**

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

**Crédits : 06**

**Coefficients : 03**

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

- 1) Permettre à l'étudiant de résoudre numériquement des systèmes linéaires de grande taille
- 2) Aborder certains aspects des systèmes dynamiques discrets (attracteur, bassin d'attraction, bifurcation, chaos ...) et amener ainsi l'étudiant à découvrir un domaine de recherche en plein essor.

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

*Analyse et algèbre de première année.*

## **Contenu de la matière :**

- I- Rappels d'analyse numérique matricielle: Normes vectorielles et normes matricielles, Localisation des valeurs propres d'une matrice, notion de conditionnement d'un système linéaire.
- II- Résolution de systèmes d'équations non linéaires d'ordre supérieur ou égal à deux : Méthode de Newton, Méthode générale du point fixe (Itération de type « jacobi », Itération de type « Gauss-Seidel »)
- III- Introduction aux systèmes dynamiques discrets.

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu 50%, Examen 50%*

## **Références :**

**C.F. Gerald**, *Applied numerical analysis*, Addison Wesley, New-York (1989)

**L. Fausett**, *Applied numerical analysis Matlab*, Prentice Hall (1999)

**R.A. Holmgren**, *A first course in discrete dynamical systems*, Springer-Verlag NY (2000)

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UE fondamentale 2.1**

**Intitulé de la matière : Distributions et Analyse de Fourier**

**Crédits : 06**

**Coefficients : 03**

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

Acquisition de connaissances sur les distributions et l'analyse de Fourier en vue de les utiliser dans l'étude des EDP.

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

Topologie des espaces métriques, les espaces de Lebesgue, le théorème des résidus.

### **Contenu de la matière :**

- 1 : Espaces vectoriels topologiques
- 2 : Semi-normes et convexité locale
- 3 : Espaces fondamentaux. Construction de l'espace des fonctions tests  $D(\Omega)$ .
- 4 : Distributions. Généralités
- 5 : Opérations sur les distributions. Distributions à support compact
- 6 : Produit tensoriel, produit de Convolution
- 7 : Transformation de Fourier, généralités, l'espace de Schwartz  $S$  et distributions tempérées  $S'$ , Transformée de Fourier des distributions

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

### **Références :**

**C. Zuily**, *Eléments de distributions et d'équations aux dérivées partielles*, Donod-Paris (2002)

**C. Gasquet & P. Witomski**, *Analyse de Fourier et applications*, Donod-Paris (2000)

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

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UE méthodologie 1.1**

**Intitulé de la matière : Programmation Linéaire**

**Crédits : 05**

**Coefficients : 03**

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

Maitriser la formulation d'un problème concret pouvant se mettre sous une forme linéaire et le résoudre.

Ce programme complète celui du module d'optimisation avec contraintes vu en licence.

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

Analyse, algèbre et Optimisation non linéaire avec contraintes.

### **Contenu de la matière :**

- 1) Exemple de problème pouvant se mettre sous forme de programme linéaire
- 2) Formulation et résolution graphique
- 3) Résolution par l'algorithme du simplexe
- 4) Méthode de résolution duale
- 5) Problème de transport

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu 50%, Examen 50%*

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

R. Zouhhad, J. L. Viviani et F. Bouffard, Mathématiques Appliquées. Dunod, paris, 5<sup>ème</sup> édition, 2002.

# **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UE méthodologie 1.1**

**Intitulé de la matière : Systèmes dynamiques 1 :  
Dynamique topologique**

**Crédits : 04**

**Coefficients : 02**

## **Objectifs de l'enseignement**

Introduire les concepts de base de la dynamique topologique.

Plusieurs catégories de systèmes dynamiques seront étudiées.

(systèmes dynamiques définis sur l'intervalle réel, cercle, tore).

Nous explorerons les concepts classiques de la dynamique topologique.

(Minimalité, transitivité...etc).

Le dernier chapitre est consacré à la théorie du chaos qui est un domaine en pleine expansion ces dernières années.

## **Connaissances préalables recommandées**

Topologie. Analyse.

## **Contenu de la matière :**

### **Chapitre 1 : Introduction (20 %)**

- Flots et itérations, Points fixes et points périodiques. Théorème de Sharkovsky.
- Quelques systèmes dynamiques classiques : Systèmes quadratiques, Rotation sur le cercle, Dilatation du cercle, système de Feigenbaum.
- Stabilité des points fixes et points périodiques.
- Bassin d'attraction des points fixes et points périodiques.

### **Chapitre 2 : Dynamique topologique (60 %)**

- Minimalité et transitivité.
- Equicontinuité et sensibilité.
- Lien entre mélange, transitivité et sensibilité
- Relation de conjugaison et de facteur, facteur equicontinu maximal.
- Théorie spectrale des systèmes dynamiques.
- Attracteurs et quasi attracteurs. Ensemble oméga limite. Bassin d'attraction d'un attracteur.

### **Chapitre 3 : Dynamique chaotique (20 %)**

- Etude de l'application logistique.
- Bifurcations.
- Chaos de Li Yorke. Chaos de Devaney.
- Exposants de Lyapunov.
- Attracteurs étranges.

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

#### **Références :**

- Peter Walters, An introduction to ergodic theory. Springer.
- Topological and symbolic dynamics. P. Kůrka. Cours spécialisés, Société Mathématique de France, Paris, 2003.
- Douglas Lind, Brian Marcus-An introduction to symbolic dynamics and coding-CUP (1995).

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UE découverte 1.1**

**Intitulé de la matière : Latex**

**Crédits : 02**

**Coefficients : 02**

### **Objectifs de l'enseignement**

*Le but est d'acquérir les connaissances et les outils pour l'écriture des articles et des mémoires en Latex.*

### **Connaissances préalables recommandées**

#### **Contenu de la matière :**

Apprentissage complet du Latex

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

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

- Logiciel Latex
- Web

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UE transversale 1.1**

**Intitulé de la matière : Anglais 1**

**Crédits : 01**

**Coefficients : 01**

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

Maîtriser la terminologie scientifique d'une langue universelle afin de pouvoir exploiter les différents ouvrages et articles édités de par le monde.

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

**Contenu de la matière :**

A déterminer en fonction du niveau des étudiants.

**Mode d'évaluation :** **Contrôle continu 100%**

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UE fondamentale 1.2**

**Intitulé de la matière : Arithmétique et théorie des nombres**

**Crédits : 06**

**Coefficients : 03**

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

Ce cours se propose d'introduire l'étudiant à l'Arithmétique et à la théorie des nombres.

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

L'arithmétique élémentaire (congruences, identité de Bézout, lemme de Gauss, ...etc) ; un minimum de la théorie des groupes, anneaux, corps ; analyse réelle (séries numériques, séries entières, séries de Fourier).

### **Contenu de la matière :**

- I. Les équations diophantiennes.
- II. Les congruences.
- III. Les résidus quadratiques.
- IV. Une introduction à la théorie analytique des nombres.
- V. Les fonctions arithmétiques.
- VI. Les fractions continues.
- VII. Les nombres rationnels, algébriques et transcendants.
- VIII. Une introduction à la théorie algébrique des nombres.

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

### **Références :**

- [1] **G.H. Hardy, E.M. Wright**, *The Theory of Numbers*, fifth ed., Oxford Univ. Press, London, 1979.
- [2] **D. Duverney**, *Théorie des nombres (cours et exercices corrigés)*, Dunod, Paris, 1998.
- [3] **Pierre Samuel**, *Théorie algébrique des nombres*, Hermann, 2<sup>ème</sup> édition, 1971.
- [4] <http://www.bakir-farhi.net>

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UE fondamentale 2.2**

**Intitulé de la matière : Stabilité des solutions d'équations différentielles ordinaires**

**Crédits : 06**

**Coefficients : 03**

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

Etude de la stabilité des solutions d'équations différentielles ordinaires.

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

Théorie des équations différentielles ordinaires.

### **Contenu de la matière :**

I. Stabilité au sens de Lyapounov

- 1) Conditions suffisantes de stabilité,
- 2) Conditions suffisantes d'instabilité,
- 3) Stabilité dans les systèmes linéaires,
- 4) La stabilité d'après la première approximation,

II. Stabilité des solutions périodiques.

- 1) Equations différentielles périodiques et Solutions périodiques,
- 2) Equations linéaires périodiques, Matrice de Monodromie, Facteurs caractéristiques
- 3) Stabilité des solutions périodiques.
- 4) Stabilité orbitale.

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

### **Références :**

**N. ROUCHE et J. MAWHIN**, *Equations différentielles ordinaires, T2*, Masson (1973)

**J.K. HALE**, *Ordinary differential equations*, Wiley-interscience(1969)

**A. CODDINGTON & N. LEVINSON**, *Theory of ordinary differential equations*, Mc Graw-Hill (1955)

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UE fondamentale 2.2**

**Intitulé de la matière : Analyse Numérique 2**

**Crédits : 06**

**Coefficients : 03**

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

1) Initier l'étudiant à la manipulation et à la classification des équations aux dérivées partielles par les biais de divers procédés théoriques (séparation des variables, méthode des caractéristiques).

2) Utiliser et comparer les méthodes numériques les plus courantes (Méthodes des différences finies, Méthodes des éléments finis) pour résoudre des problèmes tirés de la physique mathématique.

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

Analyse et algèbre de première année, Algorithmique et analyse numérique de deuxième année licence.

**Contenu de la matière :**

I- Classification des équations aux dérivées partielles.

II- Méthode des caractéristiques, méthode de la séparation des variables.

III- Méthode des différences finies - Stabilité, consistance et convergence d'un schéma de discrétisation. Discrétisation du problème de Dirichlet pour le Laplacien en dimensions un et deux. Discrétisation en dimensions un et deux de : l'équation de la chaleur l'équation des ondes.

IV- Méthode des éléments finis.

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu 50%, Examen 50%*

**Références :**

**S. Nicaise**, *Analyse numérique et équations aux dérivées partielles. Cours et problèmes résolus*, Dunod-Paris (2000)

**H. Reinhard**, *Equations aux dérivées partielles : Introduction*, Dunod-Paris (2001)

**G. Dhatt & G. Touzot**, *Méthodes des éléments finis*, Lavoisier (2005)

**Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UE méthodologie 1.2**

**Intitulé de la matière : Espaces de Sobolev**

**Crédits : 05**

**Coefficients : 03**

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

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

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

Distributions, analyse de Fourier, Analyse fonctionnelle et les espaces  $L^p$ .

**Contenu de la matière :**

1. Définitions et premières propriétés (Espaces  $H^1(\Omega)$ ,  $H^m(\Omega)$ ,  $W^{m,p}(\Omega)$ ,  $m \in \mathbb{N}$  et  $1 \leq p \leq \infty$ ).
2. Espaces  $H^s(\mathbb{R}^N)$ ,  $s \in \mathbb{R}$ .
3. Théorème de plongement de Sobolev.
4. Théorème de densité pour  $H^m(\Omega)$ . Théorème de prolongement.
5. Espaces  $H^1_0(\Omega)$ ,  $H^{-1}(\Omega)$ .
6. Théorèmes de trace et applications. Relèvement. Formules de Green. Noyau de l'application trace.
7. Un résultat de compacité. Théorème de Rellich.

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

**Références :**

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

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

**Vo-Khachhoan**, *Distributions analyse de Fourier opérateurs aux dérivées partielles, T1 et T2*, Vuibert (1972)

**Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 2**

## Intitulé de l'UE : UE méthodologie 1.2

### Intitulé de la matière : Fonctions presque périodiques

Crédits : 04

Coefficients : 02

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

L'objectif de ce cours est la maîtrise de la notion de presque périodicité ainsi que les résultats fondamentaux concernant les fonctions périodiques et presque périodiques et leur application à l'étude des EDO et des EDP.

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

- Différents types de convergence des séries de fonctions, Analyse de Fourier, les notions de base sur la résolution des EDO.

### Contenu de la matière :

1. Définition et propriétés des fonctions périodiques.
2. Série de Fourier d'une fonction périodique.
3. Approximation de Fejér pour une fonction périodique.
4. Les différentes définitions des fonctions périodiques (de Bohr, Bochner et l'approximation par des polynômes trigonométriques généralisés.
5. Propriétés des fonctions presque périodiques.
6. Valeur moyenne et séries de Fourier associées aux fonctions presque périodiques (Théorèmes fondamentaux).
7. Approximations de Bochner-Fejer.
8. Solutions presque périodiques des équations différentielles linéaires à coefficients presque périodiques.

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

### Références :

1. **Amerio, Luigi; Prouse, Giovanni**, Almost-periodic functions and functional equations. Van Nostrand Reinhold Co., New York-Toronto, Ont.-Melbourne 1971
2. **Besicovitch, A. S.**, Almost periodic functions. Dover Publications, Inc., New York, 1955
3. **Corduneanu, C.; N. Gheorghiu and V. Barbu**, Almost periodic functions. New York-London-Sydney, 1968.
4. **Corduneanu, Constantin**, Almost periodic oscillations and waves. Springer, New York, 2009.
5. **Fink, A. M.** Almost periodic differential equations. Springer-Verlag, Berlin-New York, 1974.

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UE découverte 1.2**

**Intitulé de la matière : Systèmes dynamiques 2 :  
Dynamique symbolique et introduction à la théorie ergodique**

**Crédits : 02**

**Coefficients : 02**

### **Objectifs de l'enseignement**

Introduire les concepts de base de la dynamique symbolique et de la théorie ergodique.

### **Connaissances préalables recommandées**

Topologie, Théorie de la mesure et de l'intégration, Espaces  $L_p$ .

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Dynamique symbolique ( 50 %)**

- Codage de l'orbite d'un point.
- Théorème de Weiss/ Glasner.
- Rappel propriétés espace de Cantor. Espaces symboliques, extensions symboliques.
- Décalage de Bernoulli, sous décalage, sous décalage de type fini.
- Sous décalage sofique. Sous décalage Sturmien et de Toeplitz.
- Endomorphismes du décalage, Théorème de Heldund.

#### **Chapitre 2 : Introduction à la théorie ergodique (50 %)**

- Mesures invariantes d'un système dynamique.
- Théorème de récurrence de Poincaré. Temps de retour.
- Théorème de Birkhoff.
- Ergodicité , mélange.
- Caractérisation spectrale du mélange et de l'ergodicité.

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

### **Références :**

- Peter Walters, An introduction to ergodic theory. Springer.
- Topological and symbolic dynamics. P. Kůrka. Cours spécialisés, Société Mathématique de France, Paris, 2003.
- Douglas Lind, Brian Marcus-An introduction to symbolic dynamics and coding-CUP (1995).

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UE transversale 1.2**

**Intitulé de la matière : Anglais 2**

**Crédits : 01**

**Coefficients : 01**

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

Maîtriser la terminologie scientifique d'une langue universelle afin de pouvoir exploiter les différents ouvrages et articles édités de par le monde.

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

**Contenu de la matière :**

A déterminer en fonction du niveau des étudiants.

**Mode d'évaluation :** **Contrôle continu 100%**

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UE fondamentale 1.3**

**Intitulé de la matière : Méthodes analytiques en théorie des nombres**

**Crédits : 06**

**Coefficients : 03**

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

- Maîtrise des méthodes analytiques utilisées pour l'étude de la distribution des nombres premiers.
- Acquérir des connaissances sur la fonction zéta de Riemann.

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

Les modules : « Analyse 3 », « Analyse complexe » et « Arithmétique et théorie des nombres ».

### **Contenu de la matière:**

- 1) La méthode de Tchebychev.
- 2) La méthode de Dirichlet.
- 3) La fonction zéta de Riemann. L'hypothèse de Riemann.
- 4) Le théorème des nombres premiers.
- 5) Le théorème de Hardy.

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

### **Références:**

**L.K. Hua**, *Introduction to Number Theory*, Springer-Verlag, New York (1982).

**A. Blanchard**, *Initiation à la théorie analytique des nombres premiers*, Donod, Paris (1969).

**W.J. Ellison & M. Mendès France**, *Les nombres premiers*, Hermann, Paris (1975).

## Intitulé du Master : Analyse Mathématique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UE fondamentale 1.3

Intitulé de la matière : Formulation variationnelle de problèmes aux limites elliptiques linéaires

Crédits : 06

Coefficients : 03

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

Etude théorique des équations aux dérivées partielles dans le cadre des espaces de Sobolev. Présentation détaillée des principaux théorèmes d'existence et d'unicité des solutions de quelques problèmes aux limites elliptiques linéaires.

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

Théorie des distributions et analyse de Fourier. Espaces de Sobolev. Espaces de Hilbert. Quelques types d'EDP (équation des ondes, équation de la chaleur, ...).

### Contenu de la matière :

1. Rappels sur les espaces de Sobolev.
2. Formulation variationnelle de problèmes aux limites elliptiques linéaires. Théorème de Lax-Milgram. Théorème de Stampacchia.
3. Problèmes de Dirichlet (homogène et non homogène).
4. Problèmes de Neumann (homogène et non homogène).  
Problème de Neumann avec l'équation de Poisson.
5. Régularité des solutions faibles (sur  $\mathbb{R}^N$ , sur le demi espace, sur un ouvert régulier de  $\mathbb{R}^N$ ).
6. Principe du maximum.

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

### Références :

**H. Brezis**, *Analyse fonctionnelle, théorie et applications*, Dunod-paris (1999).

**S. Nicaise**, *Analyse numérique et équations aux dérivées partielles. Cours et problèmes résolus*, Dunod-Paris (2000).

**S.D. Chatterji**, *cours d'analyse 3, Equations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles*, PPUR, (1998).

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UE fondamentale 2.3**

**Intitulé de la matière :** Problèmes aux limites associés aux E.D.O du second ordre

**Crédits : 06**

**Coefficients : 03**

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

Présentation des principaux théorèmes d'existence et d'unicité de solutions de quelques problèmes aux limites associés aux EDO du second ordre.

Acquisition de quelques méthodes pour la résolution de tels problèmes.

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

Les notions de topologie et d'analyse fonctionnelle étudiées en licence de mathématiques.

### **Contenu de la matière :**

- 1) Le problème de Sturm-Liouville linéaire  
Introduction, Le cas homogène, Le cas non homogène, Fonction de Green
- 2) Le problème de Sturm-Liouville non linéaire : Résultats généraux  
Introduction + Rappels, Le cas d'un second membre lipschitzien borné,  
Le cas d'un second membre lipschitzien, Le cas d'un second membre continu borné.
- 3) Le problème de Sturm-Liouville non linéaire : Résultats complémentaires  
- Résultats préliminaires, Résultats d'existence et d'unicité, Résultats d'existence.
- 4) Méthode des sous et sur solutions  
- Principe du maximum, Théorème de comparaison  
- Résultats d'existence par la méthode des sous et sur solutions.

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

### **Références :**

- [1] **R.P. Agarwal & D. O'Regan**, An introduction to Ordinary Differential Equations, Springer (2013)
- [2] **H. Amann**, Ordinary Differential Equations, Walter de Gruyter (1990).
- [3] **P.B. Bailey, L.F. Shampine & P.E. Waltman**, Nonlinear two point Boundary Value Problems, Academic press 1968).
- [4] **S.R. Bernfeld & V. Lakshmikantham**, An introduction to Nonlinear Boundary Value Problems, Academic press (1974).
- [5] **W.E. Boyce & R.C. DiPrima**, Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems, John Wiley & Sons (1986).

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UE méthodologie 1.3**

**Intitulé de la matière : Etude qualitative des EDO**

**Crédits : 05**

**Coefficients : 03**

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

Approfondir les connaissances, acquises en licence, en équations différentielles.

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

Le programme d'E.D.O de licence.

### **Contenu de la matière :**

- 1) Continuité des solutions par rapport aux conditions initiales et aux paramètres.
- 2) Singularités élémentaires du plan.
- 3) Théorème de Poincaré-Bendixson.
- 4) Bifurcations du plan.
- 4) Eclatements et des singularisation dans le plan.
- 5) Application
  - Equation de Duffing.
  - Equation de Rinaldi-Muratory.

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

### **Références :**

- 1) M. Brunella, M. Miari, Topological equivalence of a plane vector field with its principal part defined through Newton polyhedra, JDE 85, pp 338-366, 1990.
- 2) H. Dang-Vu, C. Delcarte, Bifurcations et chaos, Une introduction à la dynamique contemporaine avec des programmes en Pascal, Fortran et Mathematica, Ellipses, 2000.
- 4) F. Dumortier, J. Llibre, Joan C. Artés, Qualitative theory of planar differential systems, Springer, 2006.
- 5) P. Hartman, Ordinary Differential Equations, Birkhäuser Boston, 1982.
- 6) J. K. Hale, Ordinary Differential Equations, Wiley-Intersciences, 1969.
- 7) J. Hubbard, B. West, Differential equations : A dynamical systems approach. Higher dimensional systems, Springer-Verlag, 1995.
- 8) M. Pelletier, Eclatements quasi homogènes, Annales de la faculté des sciences de Toulouse 6<sup>e</sup> série, tome 4, N\_4, pp 879-937, 1995.
- 9) L. Perko, Differential equations and dynamical systems, Springer-Verlag, 2000.

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UE méthodologie 1.3**

**Intitulé de la matière : Convexité et optimisation**

**Crédits : 04**

**Coefficients : 02**

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

Acquisition de connaissances sur les propriétés des fonctions et problèmes d'optimisation convexes en vue de les utiliser dans l'étude de quelques EDP.

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

Distributions, Espaces de Sobolev, espaces de Hilbert, Analyse fonctionnelle

### **Contenu de la matière :**

1. Rappels sur l'analyse fonctionnelle et sur les espaces de Sobolev :  
Convergence faible, théorèmes de séparation, espace réflexif, semi-continuité, formule de Green, trace des fonctions de  $W^{1,p}$ , théorèmes d'injection,...
2. Fonctions convexes :
  - a) d'une variable réelle,
  - b) sur un espace normé,  
fonctions convexes et différentiabilité
3. Conjugaison et sous différentiel
4. Introduction à l'optimisation convexes :  
Critère d'optimalité, dualité en optimisation convexe
5. Introduction aux problèmes aux limites :  
Formulation abstraite, approximation, quelques applications

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

### **Références :**

**I. Ekeland; R. Temam**, *Analyse convexe et problèmes variationnels*, Dunod Gauthier Villards, Paris 1974.

**R.T. Rockafellar**, *Convex Analysis*, Princeton University Press, 1970

**B. Dacorogna**, *Direct methods in the calculus of variations*, Springer Verlag, 1989

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UE découverte 1.3**

**Intitulé de la matière : Séminaire**

**Crédits : 02**

**Coefficients : 01**

### **Objectifs de l'enseignement**

- *Programmation des séances de travail entre les étudiants et leurs encadreurs (faire un état de l'art sur les différents thèmes proposés par les encadreurs, établir des plans de travail sur les sujets des mémoires, faire des exposés, etc...).*
- *Assister au séminaire du Laboratoire LMA.*

## **Intitulé du Master : Analyse Mathématique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UE transversale 1.3**

**Intitulé de la matière : Recherche Bibliographique**

**Crédits : 01**

**Coefficients : 01**

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

Apprentissage des techniques de recherche documentaire et des normes de rédaction des références bibliographiques, afin que les étudiants prennent connaissance des règles et des méthodes indispensables à la réalisation de leur mémoire dans le prochain semestre.

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

### **Contenu de la matière :**

1. Les définitions des principaux termes utilisés (Bibliographie, Monographie, Edition,...)
2. Les documents scientifiques : Mémoire, thèse, Article
3. Méthodes de recherche documentaire
  - a. Etapes à suivre pour une recherche bibliographique (Construire une requête)
  - b. Catalogues de bibliothèques
  - c. Accès à SNDL
  - d. Moteurs de recherche spécialisés: exemple Google Scholar
4. Les normes de rédactions de références bibliographiques
  - a. Règles de présentation des documents imprimés (normes ISO et AMS)
  - b. Règles de présentation des documents électroniques (normes ISO et AMS)

**Mode d'évaluation :** Examen 100%

### **Références :**

- [1] Véronique Pierre, *Références et citations bibliographiques dans un article scientifique* : La norme ISO 690 (Z 44-005). Creativecommons. Fiche créée le 23 mai 2007, mise à jour le 14 avril 2009.
- [2] C.Miconnet, A.Faller. Bibliographie et références bibliographiques. SCD de l'Université de Reims Champagne-Ardenne. Janvier 2012.
- [3] Alexandre Buttler. *Comment rédiger un rapport ou une publication scientifique ?* Université de Franche-Comté - Laboratoire de chrono-écologie – CNRS/UMR 6565. Septembre 2002.

## **V- Accords ou conventions**

**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**

**Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs**

<b>Doyen de la Faculté + Responsable de l'équipe de domaine</b>	
Date et visa	Date et visa
	
<b>Chef d'établissement universitaire</b>	
Date et visa	
	
<b>Conférence Régionale</b>	
Date et visa	

