

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

# **OFFRE DE FORMATION LMD**

## **MASTER**

### **ACADEMIQUE**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté / Institut</b>	<b>Département</b>
<b>Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès</b>	<b>Faculté des Sciences Exactes</b>	<b>Probabilités Statistique</b>

**Domaine : Mathématiques Informatique**

**Filière : Mathématiques Appliquées**

**Spécialité : Probabilités - Statistique**

**Année universitaire : 2023-2024**

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

## وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

### عرض تكوين ماستر

### أكاديمي

المؤسسة	الكلية/المعهد	القسم
جامعة جيلالي ليابس	العلوم الدقيقة	الإحتمالات و الإحصاء

الميدان : الرياضيات و الإعلام الآلي

الشعبة : رياضيات تطبيقية

التخصص : الإحتمالات - الإحصاء

السنة الجامعية: 2023-2024

# 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 :** Probabilités Statistique

**Référence :**

## 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)*

- Licence de Mathématiques Appliquées, Licence de Mathématiques, Licence en Probabilités et Licence en Statistiques.
- Ingénieur de mathématiques sur dossier.
- Ingénieur d'informatique sur dossier

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

Les probabilités et la statistique sont de plus en plus présentes dans les modèles physiques, d'information, de signal, d'imagerie et de modélisation des phénomènes comportementaux, sociaux, économiques, ...

Les champs d'applications sont très nombreux : cryptologie, physique, chimie, médecine, biologie, Psychologie, agronomie, industrie, marketing, économie, etc...

Les modes de raisonnement et les outils de probabilité et de statistique sont souvent indépendants du domaine d'application et il est donc important de bien maîtriser ces méthodes générales et

d'acquérir les bons réflexes. Cette maîtrise ne peut être atteinte que par l'acquisition d'un subtil mélange de savoir théorique et de savoir-faire pratique, en particulier numérique.

Compte tenu des caractéristiques des métiers de la probabilité, il est également indispensable de compléter cette maîtrise des outils généraux par une expertise fine dans un domaine spécifique. Une formation en probabilité doit combiner des aspects expérimentaux, pratiques, et théoriques. Le master en Probabilité et Applications est spécialement conçu pour fournir ces compétences aux étudiants. Le programme comprend une formation solide en théorie probabilité & statistique, et en méthodes appliquées à des cas pratiques.

Les étudiants pourront alors s'engager dans la préparation d'une thèse de doctorat en mathématiques ou s'orienter vers une activité professionnelle.

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

Ce Master a pour vocation de former les étudiants aux outils de la Probabilité et Statistique. Des enseignements complémentaires de Probabilités, Calcul Scientifique et l'Informatique viennent enrichir cette formation et permettre à des mathématiciens, et de se doter de moyens pratiques leur permettant d'associer les performances des mathématiques à celles des outils informatiques les plus récents et les plus puissants (langages spécialisés tels R, SPSS, Matlab, C++ ...).

Tout en permettant à l'étudiant d'évoluer sur des concepts profonds en mathématiques, il gagne en autonomie en développant lui-même ses outils d'investigation tant sur le plan des techniques mathématiques que sur le plan numérique.

Les besoins actuels et futurs des entreprises et des institutions académiques et éducatives nécessitent des compétences en recherche opérationnelle, en probabilité capable de résoudre leurs problèmes réels, en mathématiques financières.

Ces secteurs sont nombreux : agro-alimentaire, finance, assurance, économie, transport, télécommunications.

Plusieurs disciplines scientifiques sollicitent de plus en plus des traitements statistiques de leurs données pour valider ou infirmer des hypothèses.

Quatre grands champs d'application de la Probabilité sont particulièrement visés dans le Master Probabilité et Applications: La Finance, Réseaux de sécurité, Gestion des stocks et réseaux et files d'attente.

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

1- Le profil est celui d'un cadre pouvant formaliser un problème, trouver un cadre de mise en œuvre et mettre au point l'algorithme correspondant ou éventuellement la méthode correspondante.

2- Toute entreprise disposant de données à exploiter.

3- Les secteurs d'activités souhaitant régler les problèmes réels rencontrés, comme les problèmes de stocks, de production, des problèmes ne possédant pas de solution analytique.

Ces secteurs sont nombreux : agro-alimentaire, finance, assurance, économie, transport, télécommunications.

## E – Passerelles vers d'autres spécialités

1. L'enseignement de la première année proposée permet à l'étudiant de continuer ses études dans des masters:

- Probabilités et Applications.
- Recherches Opérationnelles
- Tout master de Probabilités ou Statistique.

2. Un titulaire d'un Master en mathématiques appliquées option Probabilités – Statistique pourrait préparer une thèse de doctorat en :

- Probabilités et Applications & Statistiques et Applications.
- Informatique

## G – Indicateurs de suivi du projet

Les indicateurs et les modalités envisagées pour l'évaluation et le suivi du projet de la formation proposée sont le nombre d'étudiants qui auront choisi ce Master, le nombre d'étudiants ayant obtenu leur diplôme de Master de recherche, enfin le nombre d'étudiants qui poursuivront leurs études en Doctorat. Pour cela :

- Une équipe de formation de qualité contenant des enseignants de spécialité et de rang magistral.
- Evaluation et suivi des réalisations pédagogiques par rapport aux objectifs de la formation.
- Réunions périodiques de l'équipe de formation pour la mise à jour de l'avancement des enseignements.
- Organisation de séminaire hebdomadaire permettant la découverte des grands thèmes de recherche et l'actualisation des connaissances en Mathématiques Appliquées.

## G – Capacité d'encadrement

La capacité d'encadrement est de **30 étudiants** au maximum

#### 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
Attouch Mohammed Kadi	DES Mathématiques	Habilitation + Statistique	Pr.	Cours/TD/TP	
Gheriballah Abdelkader	DES Mathématiques	Doctorat d'état+ Probabilités	Pr.	Cours/TD/TP	
Rabhi Abbès	DES Mathématiques	Habilitation + Statistique	Pr.	Cours/TD/TP	
Benaissa Samir	DES Mathématiques	Habilitation + Probabilités	Pr.	Cours/TD/TP	
Mechab Aboubakr	DES Mathématiques	Habilitation + Statistique	Pr.	Cours/TD/TP	
Chouaf Abdelhak	DES Mathématiques	Habilitation + Statistique	Pr.	Cours/TD/TP	
Benchikh Tawfik	DES Mathématiques	Habilitation + Statistique	Pr.	Cours/TD/TP	
Belarbi Malika	DES Mathématiques	Habilitation + Analyse	MCA	Cours/TD	
Mesri Fatima	DES Mathématiques	Habilitation + Analyse	MCA	Cours/TD	
Bouabssa Wahiba	Master + Probabilités Statistique	Habilitation + Statistique	MCA	Cours/TD/TP	
Ardjoun FatimaZohra	DES Mathématiques	Habilitation + Statistique	MCB	Cours/TD/TP	
Bachir Bouedjra Hakima	DES Mathématiques	Habilitation + Statistique	MCB	Cours/TD/TP	
Righi Ali	Ingénieur + Informatique	Doctorat + Statistique	MCB	Cours/TD/TP	
Moulay Abdelkader	DES Mathématiques	Doctorat + Probabilités	MCB	Cours/TD	
Hammad Malika	DES Mathématiques	Doctorat + Probabilités	MCB	Cours/TD	
Sini Khadidja	DES Gestion	Doctorat+ Ressources Humaines	MCB	Cours/TD	
Bourouba Assia	DES Mathématiques	Magister + Statistique	MAA	Cours/TD	
Talha Samir	DES Mathématiques	Magister + Probabilités	MAA	Cours/TD	
Meraou Mohamed Amine	Master + Probabilités Statistique	Doctorat + Statistique	MAB	Cours/TD/TP	
Benchiha Sid Ahmed	Master + Probabilités Statistique	Doctorat + Statistique	MAB	Cours/TD/TP	

##### Visa du département

رئيس قسم الإحصاء والاحتمالات  
 Chef de Département  
 Probabilités-Statistiques  
 CHOUAF ABDELHAK  
 Dept Probabilités Statistique

##### Visa de la faculté

عميد كلية العلوم الدقيقة  
 كلية العلوم الدقيقة  
 الأستاذ: زواوي محلي  
 جامعة الجزائر

Etablissement : Univ. Djillali Liabes, Sidi Bel Abbès  
 Année universitaire : 2023-2024

Intitulé du master : Probabilités - Statistique

Page 8



### B-3 : Synthèse globale des ressources humaines :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	7		7
Maîtres de Conférences (A)	3		3
Maîtres de Conférences (B)	6		6
Maître Assistant (A)	2		2
Maître Assistant (B)	2		2
Autre (préciser)			
Total	20		20

### B-4 : Personnel permanent de soutien (indiquer les différentes catégories)

Grade	Effectif
Ingénieur de laboratoire	2

## 6 – 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 : Salle 48 – Salle 48

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Station de calcul	20	Neufs
02	Pc de bureau	25	Neufs
03	Vidéo projecteur	04	Neufs
04	Salle de Tp	02	

### 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 :

<b>Chef du laboratoire : Pr. Benchikh Tawfik</b>
<b>N° Agrément du laboratoire : W0753800</b>
<p>Date : 17/03/2023</p> <p>Avis du chef de laboratoire :</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>

### D- Projet(s) de recherche de soutien à la formation proposée :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Régression semi-paramétrique dans l'analyse des données fonctionnelles, méthodes d'estimations et application	<b>C00L03UN220120220002</b>	01/01/2022	31/12/2026
Méthodes d'estimation fonctionnelle et applications à la prévision	<b>C00L03UN220120220004</b>	01/01/2022	31/12/2026
Applications de la statistique non paramétrique aux problèmes de risques financiers.	<b>C00L03UN220120220007</b>	01/01/2022	31/12/2026
Modèles Local Linéaire des données Spatio-fonctionnelle avec applications à l'environnement.	<b>C00L03UN220120220006</b>	01/01/2022	31/12/2026

## **E- Documentation disponible :** *(en rapport avec l'offre de formation proposée)*

Bibliothèque, centre de calcul et salle de travail au niveau de la faculté des Sciences Exactes.

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

Bibliothèque, centre de calcul, salle de travail des post-graduant en probabilités Statistique.

## **G- Support d'apprentissage**

*Indiquer la plateforme de diffusion des enseignements :*

Type de plateforme (Moodle, .....)	Etablissement parraineur	Lien de la plateforme
Moodle, elarning	Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbes	<a href="http://learn.univ-sba.dz/">http://learn.univ-sba.dz/</a>

## **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	Salle d'informatique	03	

## **B- Terrains de stage et formation en entreprise :**

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

## **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'enseignement		Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			A Distance	En présentiel	Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>											
<b>UEF1.1(PS)</b>		6h	3h		8h	5	10				
Probabilités 1	63h	3h	1h30		4h	3	5		X	40%	60%
Mesure et Intégration	63h	3h	1h30		4h	2	5		X	40%	60%
<b>UEF1.2(PS)</b>		3h	3h		8h	4	8				
Analyse Fonctionnelle	42h	1h30	1h30		4h	2	4		X	40%	60%
Statistique Paramétrique	42h	1h30	1h30		4h	2	4		X	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>											
<b>UEM1(PS)</b>		3h	1h30	3h	6h	5	9				
Economie finances	42h	1h30	1h30		4h	3	4		X	40%	60%
Programmation logiciel R	63h	1h30		3h	2h	2	5		X	40%	60%
<b>UE transversales</b>											
<b>UET1(PS)</b>		1h30		1h30		3	3				
Anglais Technique	21h	1h30				2	2	X			100%
Latex1	21h			1h30		1	1	X			100%
<b>Total Semestre 1</b>	<b>357h</b>	<b>13h30</b>	<b>7h30</b>	<b>4h30</b>	<b>22h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>				

## 2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'enseignement		Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			A distance	En présentiel	Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>											
<b>UEF2.1(PS)</b>		6h	3h		8h	6	12				
Probabilités 2	63h	3h	1h30		4h	3	6		X	40%	60%
Statistique non paramétrique	63h	3h	1h30		4h	3	6		X	40%	60%
<b>UEF2.2(PS)</b>		1h30	3h		4h	3	6				
Chaine de Markov	63h	1h30	3h		4h	3	6		X	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>											
<b>UEM2(PS)</b>		3h	3h	1h30	8h	6	9				
Modèle de régression	63h	1h30	1h30	1h30	4h	3	5		X	40%	60%
Martingales à temps discret	42h	1h30	1h30		4h	3	4		X	40%	60%
<b>UE transversales</b>											
<b>UET2(PS)</b>				2h	4h	2	3				
Latex 2	28h			2h	4h	2	3	X			100%
<b>Total Semestre 2</b>	<b>322h</b>	<b>10h30</b>	<b>9h</b>	<b>3h30</b>	<b>24h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>				

### Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'enseignement		Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			A distance	En présentiel	Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>											
<b>UEF3.1(PS)</b>		6h	3h		8h	6	12				
Statistique fonctionnelle	63h	3h	1h30		4h	3	6		X	40%	60%
Calcul stochastique	63h	3h	1h30		4h	3	6		X	40%	60%
<b>UEF3.2(PS)</b>		1h30	1h30		2h	3	6				
Fiabilité et qualité	42h	1h30	1h30		2h	3	6		X	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>											
<b>UEM3 (PS)</b>		3h		3h	4h	6	9				
Méthodes de Monte Carlo	42h	1h30		1h30	2h	3	5		X	40%	60%
Analyse des Données Avancées	42h	1h30		1h30	2h	3	4		X	40%	60%
<b>UE découverte</b>											
<b>UED3 (PS)</b>		2h			2h	2	3				
Entrepreneuriat	28h	2h			2h	2	3	X		100%	
<b>Total Semestre 3</b>	<b>280h</b>	<b>12h30</b>	<b>4h30</b>	<b>3h</b>	<b>16h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>				

#### 4- Semestre 4 :

**Domaine** : Mathématiques Informatiques  
**Filière** : Mathématiques Appliquées  
**Spécialité** : Probabilités Statistique

Projet sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	<b>VHS</b>	<b>Coeff</b>	<b>Crédits</b>
<b>Travail Personnel</b>	560h	1	20
<b>Stage en entreprise</b>			
<b>Séminaires</b>	72h	1	10
<b>Autre (préciser)</b>			
<b>Total Semestre 4</b>	<b>632h</b>	<b>2</b>	<b>30</b>

#### 5- Récapitulatif global de la formation :

<b>VH \ UE</b>	<b>UEF</b>	<b>UEM</b>	<b>UED</b>	<b>UET</b>	<b>Total</b>
<b>Cours</b>	336h	126h	28h	21h	511h
<b>TD</b>	231h	63h			294h
<b>TP</b>		105h		49h	154h
<b>Travail personnel</b>	1092h	252h	28h	56h	1428h
<b>Séminaire</b>				72h	72h
<b>Total</b>	<b>1659h</b>	<b>546h</b>	<b>56h</b>	<b>198h</b>	<b>2459h</b>
<b>Crédits</b>	54	27	3	6	<b>120</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>	<b>60%</b>	<b>30%</b>	<b>3.333%</b>	<b>6.667%</b>	100%



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

## **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S1**

**Intitulé de l'UE : UEF1.1(PS)**

**Intitulé de la matière : Probabilités 1**

**Crédits : 5**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Objectifs de l'enseignement** Le but de ce cours est de familiariser les étudiants aux outils probabilistes avancés. Ils pourront ainsi entamer une introduction aux notions des processus aléatoires.

**Connaissances préalables recommandées** Module d'analyse de base (Les séries numérique,...), Théorie de la mesure, notion de base de probabilité.

### **Contenu de la matière**

#### **CHAPITRE 1 : Théorie des probabilités**

Espace de probabilités, Indépendance, Variables aléatoires réelles.

Fonctions caractéristiques, Fonctions génératrice, Loi d'une fonction de variable aléatoire. Théorème de transfert. Couple de variable aléatoires, lois marginales, Loi d'une fonction de deux variables aléatoires (Jacobien).

#### **CHAPITRE 3: Théorèmes limites**

Inégalités: Inégalité de Markov, Tchybichev, Jensen, Kolmogorov.

Convergences stochastiques (en probabilité, presque sûr, en loi). Liens entre les différents convergences. Lemme de Borel Cantelli, Théorèmes limites (Loi faible et forte des grands nombres(LGN), Théorème central limite(TCL))

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

### **Références**

1. Revuz (Daniel). Mesure et intégration. Paris, Hermann (Collection Méthodes), 1994.
2. Neveu (Jacques). Bases mathématiques du calcul des probabilités. Paris, Masson, 1964 ; réédition : 1970.
3. P.Barbe, M.Ledoux. Probabilité, Berlin, Paris, 1999.
4. Revuz (Daniel). Probabilités, Hermann, Paris, 1997
5. Foata, Dominique ; Fuchs, Aimé. Calcul des Probabilités. Dunod, Second edition, 1998.

# **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S1**

**Intitulé de l'UE : UEF1.1(PS)**

**Intitulé de la matière : Mesure et intégration**

**Crédits : 5**

**Coefficients : 2**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Objectifs de l'enseignement:** Faire découvrir à l'étudiant une nouvelle théorie qui est la théorie de la mesure ainsi que son application aux probabilités, le plaçant dans un nouveau contexte d'espaces qui sont les espaces mesurés, par suite une large théorie sur l'intégration est définie, en particulier celle de Lebesgue lui permettant de se familiariser avec les grands résultats de l'intégration tels le théorème de la convergence dominée de Lebesgue et les théorèmes de Fubini.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre 1 et 2, Topologie

**Contenu de la matière :**

## **Chapitre 1: Tribus et mesures**

- Rappels sur la théorie des ensembles.
- Algèbres et tribus.
- Mesures positives, probabilité.
- Propriétés des mesures, mesures extérieures, mesures complètes
- La mesure de Lebesgue sur la tribu des boréliens

## **Chapitre 2: Fonctions mesurables, variables aléatoires**

- Fonctions étagées.
- Fonctions mesurables et variables aléatoires.
- Caractérisation de la mesurabilité.
- Convergence p.p et convergence en mesure.

## **Chapitre 3: Intégrale de Lebesgue et espérance**

- Intégrale d'une fonction étagée positive.
- Intégrale d'une fonction mesurable positive.
- Intégrale d'une fonction mesurable.
- Comparaison de l'intégrale de Lebesgue avec l'intégral de Riemann
- Mesure et densité de probabilité
- Convergence monotone et lemme de Fatou
- L'espace  $L^1$  des fonctions intégrables
- Théorème de convergence dominée dans  $L^1$
- Continuité et dérivabilité sous le signe somme

## **Chapitre 4: Espace $L^p$ , moment et variance de variables aléatoires**

- Variance et covariance
- Moments d'une variable aléatoire
- Inégalités classiques
- Les espaces  $L_p$
- Définitions et premières propriétés
- L'espace  $L_2$

## **Chapitre 4: Produit d'espaces mesurés et vecteur de variables aléatoires**

- Mesure produit, définition
- Théorème de Fubini et conséquences

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

**Références:**

- T. Galay, Théorie de la mesure et de l'intégration, Université Joseph Fourier, Grenoble(2009), en pdf.
- M. Beguin, Introduction à la théorie de la mesure et de l'intégration pour les probabilités, Ellipse(2013).
- A Giroux. Initiation à la mesure et à l'intégration, ellipse(2015).
- Denis Villemonais, Probabilités, Première Année FICM (pdf).

# **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S1**

**Intitulé de l'UE : UEF1.2(PS)**

**Intitulé de la matière : Analyse Fonctionnelle**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

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

Apprendre aux étudiants l'importance de l'espace de Banach et la particularité de l'espace Hilbert comme étant une classe des espaces normés. Faire apparaître des résultats propres à cet espace.

Connaissances préalables recommandées : Analyse1, analyse2, analyse3, topologie

## **Contenu de la matière :**

### **Chapitre 1 : Espace de Banach**

- Normes, normes équivalentes, espace de Banach
- Propriétés de la norme, ....
- Exemples d'espaces de Banach
- Espaces vectoriels normés de dimension finie
- Applications linéaires continues : Définitions, norme d'une application linéaire continue
- Dual d'un espace vectoriel normé

### **Chapitre 2 : Espace de Hilbert**

- Produit scalaire, espace préhilbertien, espace de Hilbert
- Propriétés du produit scalaire, inégalité de Cauchy-Schwarz, égalité du parallélogramme, ....
- Orthogonalité, théorème de la projection, théorème de Riesz
- Système orthogonal (inégalité de Bessel-Parseval), base
- Systèmes orthonormés
- Séries de Fourier
- Systèmes orthonormés complets dans des espaces concrets

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

## **Références:**

- Brezis H. Analyse Fonctionnelle, Théorie et Applications
- Lacombe G., Massat P. Analyse Fonctionnelle. Exercices corrigés, DUNOT
- 3) Riesz F., Nagy B. Sz Leçons d'analyse fonctionnelle
- Sonntag Y. Topologie et Analyse Fonctionnelle, Cours et exercices, Ellipses, 1997 , Gauthier&Villars

# **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S1**

**Intitulé de l'UE : UEF1.2(PS)**

**Intitulé de la matière : Statistique Paramétrique**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Objectifs de l'enseignement :** Les méthodes statistiques aujourd'hui utilisées dans presque tous les secteurs de l'activité humaine, parmi les innombrables applications dans le domaine industriel et le domaine de l'économie : les méthodes d'estimation. Le but de ce cours est de donner les principales notions de Statistique Inférentielle et de faire des prévisions statistique.

**Connaissances préalables recommandées :** Module de statistique paramétrique, notion de base de probabilité.

## **Contenu de la matière**

### **CHAPITRE 1 : Echantillonnage :**

Définition de l'échantillon, Recueil de l'information dans l'échantillon, Distribution d'échantillonnage de la moyenne, Distribution d'échantillonnage des fréquences, Distribution d'échantillonnage de différences des moyennes, Distribution de la variance.

### **CHAPITRE 2 : Théorie de l'estimation ponctuelle :**

Exhaustivité, Estimation ponctuelle via la méthode de vraisemblance, Estimation la méthode des moments, Caractéristiques d'un estimateur, Estimateurs habituellement utilisés, Caractère qualitatif : Estimateur de proportion inconnue et Estimateur de la variance, Caractère quantitatif : Estimateur de la moyenne et Estimateur de la variance.

### **CHAPITRE 3 : Théorie de l'estimation par intervalle de confiance :**

Détermination de l'intervalle de confiance, Précision et taille de l'échantillon, Estimation d'une fréquence dans la population mère, Estimation de la moyenne, Estimation de la variance.

### **CHAPITRE 4 : Tests d'hypothèses simples : méthode de Neyman et Pearson**

Décision par test de Neyman et Pearson, Risques de première et deuxième espèce, Détermination de la taille d'un échantillon à partir de la connaissance de risque, exemples.

### **CHAPITRE 5 : Tests d'hypothèses simples : méthode de Bayes**

Décision par test de Bayes, Détermination des probabilités à priori.

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

## **Bibliographie :**

1. Bernier, J., Ulmo, J., Eléments de décision statistique, PUF, Paris, 1973.
2. Dagnelie, P., Théorie et méthodes statistiques, tome 1, 1973, tome 2, Presses Agronomiques Gembloux, 1975.
3. Fourgeaud, C., Fuchs, A., Statistique, Dunod, 2<sup>e</sup>éd., Paris, 1972.

**Intitulé du Master : Probabilités et ses Applications**

**Semestre : Semestre 1**

**Intitulé de l'UE : UEM1(PS)**

**Intitulé de la matière : Economie finances.**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

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

Un cours d'initiation reprenant tous les éléments relatifs à l'étude de l'économie générale puis exposant les bases à connaître afin d'étudier la micro-économie. Document présenté en deux grands chapitres, le premier reprend les notions et concepts à connaître en économie et le second étudie la base de la micro-économie (ainsi que ses outils mathématiques).

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

**Contenu de la matière :**

I) La science économique : définition, objet et méthode

A. Définitions de l'économie

B. L'objet de la science économique

C. Les concepts de base

II) Les bases de la micro-économie

A. L'origine de la théorie micro-économique

B. Les outils mathématiques de base utilisés en micro-économie

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

**Contrôle continue (40%), Examen (60%)**

**Références bibliographiques** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*) :

-Bairoch Paul, Victoires et déboires. Histoire économique et sociale du monde du XVIe siècle à nos jours, Gallimard Folio histoire, 1997, 3 tomes, 662 p., 1015 p., 1111 p.

-Beaud Michel, Histoire du capitalisme (1500-2010), Seuil, coll. Points, 2010, 450 p.

-Kindleberger Charles, Histoire de la spéculation financière, Valor Editions (4e éd.), 2006, 350 p.

-Norel Philippe (et collaborateurs), L'invention du marché. Une histoire économique de la mondialisation, Seuil, Economie humaine, 2004, 588p

# **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S1**

**Intitulé de l'UE : UEM1(PS)**

**Intitulé de la matière : Programmation logiciel R.**

**Crédits : 5**

**Coefficients : 2**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Objectifs de l'enseignement :** Le but de ce cours est de maîtriser la manipulation de données et la programmation et l'appliquer à des problèmes de statistique simples avec le logiciel R.

**Connaissances préalables recommandées :**

*Connaissance de base (acquises en licence) en Probabilités, Statistiques, algorithmique.*

**Contenu de la matière :**

**Introduction et éléments de base :** Une brève histoire de R, Premiers pas, Obtenir de l'aide, Les paquetages R.

**Données :**

- Types de données (Double, Integer, Logical, Character, Factor)
- Structure de données (Vecteurs, Matrices et tableaux, Listes, Data frame)
- Importation de données ( fichiers textes, fichiers Excel, bases de données).

**Manipulation de données :** Manipulation de Vecteurs, matrices et de Dataframe.

**Programmation avancée :** Conditionnement, Boucles for et while, Ecrire des fonctions personnelles, Vectoriser .

**Graphiques de base :**

Système graphique de Base, Ajout d'éléments à un graphique, Les paramètres graphiques, packages graphiques en R (lattice, ggplot2, rgl, plotly, maps).

**Proba-Stat avec R :**

- Caractéristiques des lois usuelles (probabilité, densité, fonction de répartition, quantile).
- Échantillons aléatoires de lois usuelles.
- Statistiques descriptive avec R (moyenne, variance, histogramme, ...)
- Statistique inférentielle avec R (Estimation, Intervalle de confiance, Tests, Régression linéaire. )



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

**Références.**

1. Le logiciel R : Maîtriser le langage- Effectuer des analyses statistiques. *Pierre Lafaye de Micheaux, Rémy Drouilhet, Benoît Lique*
2. Guide to Programming and Algorithms Using R. *Ergül, Özgür*. Springer London 2013.
3. Régression avec R. *Pierre-André Cornillon et Eric Matzner-Løber*. Springer France 2011.
4. Introduction à la programmation en R . *Vincent Goulet*. École d'actuariat, Université Laval
5. R pour les débutants. *Emmanuel Paradis*. Institut des Sciences de l'Evolution Université Montpellier II. 2005.
6. Christophe Chesneau. Introduction aux lois de probabilité avec R. Licence. France. 2016. <cel01389942>
7. <https://www.r-project.org/>

## **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S1**

**Intitulé de l'UE : UET1(PS)**

**Intitulé de la matière : Anglais Technique**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 2**

**Mode d'enseignement : Distance**

**Objectifs de l'enseignement :** 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 :** Anglais de base.

## **Contenu de la matière**

1. Anglais technique et scientifique
2. Compréhension orale et écrite
3. Productions écrites ; productions orales

**Mode d'évaluation : Examen (100%)**

## **Bibliographie :**

Tout livre de statistique en anglais.

## **Intitulé du Master : Statistique et ses Applications**

**Semestre :** S1

**Intitulé de l'UE :** UET1(PS)

**Intitulé de la matière :** *Latex 1*

**Crédits :** 1

**Coefficients :** 1

**Mode d'enseignement :** Distance

**Objectifs de l'enseignement :** Apprendre à rédiger des documents mathématiques de qualité avec le logiciel libre Latex.

**Connaissances préalables recommandées :** Aucune.

**Contenu de la matière.**

- Introduction. Qu'est-ce que Latex, la différence avec les autres éditeurs.
- Premiers pas : Installation, Edition, compilation, les fichiers générés, détection et correction d'erreur.
- Les concepts de base. Le document Latex. Structure de document.
- Les commandes Latex.
- Les environnements de Latex : (enumerate, array, figure, ..)

**Mode d'évaluation :** Examen (100%)

**Références.**

1. Apprends Latex. Babafu. Ecole nationale supérieure de techniques avancées
2. A document preparation system user's guide and reference manual. Leslie Lamport.
3. Learning Latex. David F. Griffiths. Desmond J. Higham.
4. The latex companion 2. Franck Mittelbach, Michel Goossens
5. Latex par la pratique. Christian Rolland.

## **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S2**

**Intitulé de l'UE : UEF2.1(PS)**

**Intitulé de la matière : Probabilité 2**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Objectifs de l'enseignement :** Ce cours a pour objectif d'approfondir les notions de probabilités et les généraliser dans le cadre des vecteurs.

**Connaissances préalables recommandées :** S'adresse à des étudiants ayant suivi un cours d'intégration et un premier cours de probabilités.

Contenu de la matière

1. **Vecteurs aléatoires.** fonctions de répartition, densité de probabilité, loi conditionnelle et densité conditionnelle, changement de variable, mélange de deux lois, Espérance mathématique, covariance de deux variables aléatoires, Matrice de covariance, Espérance conditionnelle.
2. **Transformée de Laplace.** Transformée de Laplace pour les variables et vecteurs aléatoires. Fonction caractéristique. Théorème de Levy de caractérisation.
3. **Vecteurs gaussiens.** Définitions, Propriétés de vecteurs gaussiens, densité, transformation affine, conditionnement de vecteurs gaussiens, TCL multidimensionnelle, Théorème de Cochrane

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

### **Références**

1. J.Neuveu: Bases mathématiques des probabilités, Masson, Paris, 1964.
2. P.Barbe, M.Ledoux: Probabilité, Berlin, Paris, 1999.
3. J.Neuveu: Martingales à temps discret, Masson, Paris, 1972.
4. Espérance conditionnelle & Chaînes de Markov(chapitre 2). Université de Rennes 2
5. Foata, Dominique ; Fuchs, Aimé. Processus stochastiques. Dunod, 2004.

# **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S2**

**Intitulé de l'UE : UEF2.1(PS)**

**Intitulé de la matière : Statistiques non paramétrique**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

## **Objectif de l'enseignement.**

Approfondir les connaissances de statistique Inférentielle, dans le cadre multidimensionnel. S'initier à l'approche décisionnelle et bayésienne. Etudier différents tests paramétriques et non paramétriques.

**Chapitre 1 : Inférence statistique** : Principe de base, échantillonnage, statistique d'ordre, l'information d'un modèle, exhaustivité, le point de vue bayésien : Loi a priori, Loi postérieure , Le point de vue décisionnel.

**Chapitre 2. Les familles de lois fondamentales multidimensionnelles** : Loi normale multidimensionnelle, Les lois dérivées de la loi normale, Les lois à symétrie sphérique, Les familles exponentielles.

**Chapitre 3. Théorie des tests statistiques** Principe. Hypothèse nulle, Région critique, Risque de première espèce, second espèce, Puissance de test. Méthode de construction de tests : Tests de rapport de vraisemblance, Tests bayésiens. Comparaison et évaluation de tests, Test sans biais, Test UPP, Lemme fondamental de Neyman Pearson.

**Chapitre 4. Tests paramétriques usuels** : Tests de comparaison de proportions. Tests de comparaison de moyennes. Test de comparaison de variances.

**Chapitre 5. Analyse de la variance.**

**Chapitre 6. Tests non paramétriques** : Tests d'adéquation et d'indépendance du khi-deux. Test de Kolmogorov Smirnov.

**Chapitre 7. Théorie de la décision** : Le cadre bayésien. Les règles bayésiennes, les règles bayésiennes généralisées. Les règles minimax. Les règles admissibles.

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

## **Références.**

1. Statistique inférentielle . Dominique Fourdrinier. Dunoud Paris 2002.
2. Lecoutre B., Tassi Ph.(1987) Statistique non paramétrique et robustesse Paris Economica.
3. Testing Statistical Hypotheses, Second Edition. Lehmann and Casella:
4. Probabilites Analyse des Données et Statistique. Gilbert Saporta.
5. Méthodes statistiques. Tassi Ph. (1989) Paris : Economica

## **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S 2**

**Intitulé de l'UE : UEF2.2(PS)**

**Intitulé de la matière : Chaînes de Markov**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Connaissances préalables recommandées :** Probabilité avancée, Statistique avancée.

**Objectifs de l'enseignement.** Les processus markoviens permettent de modéliser et de simuler simplement de nombreux phénomènes tels les cours des actions en finance, les réseaux de files d'attente en informatique, le codage de l'ADN en génétique, ... Le but du cours est de comprendre la nature de l'évolution d'un système dynamique markovien. Avec ces connaissances, on pourra alors construire des simulateurs de type Monte Carlo, Gibbs ou Metropolis-Hastings et appliquer ces techniques à l'évaluation du prix d'options avancées en finance et l'approximation de problèmes d'optimisation combinatoire industriels comme par exemple l'affectation de fréquences en téléphonie mobile.

### **Contenu de la matière :**

1. Chaînes de Markov, Propriété de Markov faible et forte, classification des états, irréductibilité, récurrence, périodicité,
2. Théorèmes ergodiques.
3. Marches aléatoires.

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

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

- Liu, S, *Monte Carlo strategies in scientific computing* - Springer Series in Statistics. Springer-Verlag, New York, 2001.
- Méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov. Cristian Robert 2006.

## **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S2**

**Intitulé de l'UE : UEM2.1(PS)**

**Intitulé de la matière : Modèle de régression**

**Crédits : 5**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Objectifs de l'enseignement :** Ce cours a pour but de donner aux étudiants les outils nécessaires pour appliquer correctement la modélisation prédictive avec l'introduction des méthodes de régression en présence de multi colinéarité.

**Connaissances préalables recommandées :** Statistique descriptive, algèbre linéaire.

## **Contenu de la matière :**

**1/ La régression linéaire simple :** Moindres Carrés Ordinaires ; Calcul des estimateurs de  $\beta_1$  et  $\beta_2$  ; Prévision ; Interprétations géométriques ; Le coefficient de détermination  $R^2$  ; Cas d'erreurs gaussiennes ; Estimateurs du maximum de vraisemblance ; Lois des estimateurs et régions de confiance ; Prévision

**2/ La régression linéaire multiple :** Modélisation ; Estimateurs des Moindres Carrés Ordinaires ; Résidus et variance résiduelle ; Prévision ; Interprétation géométrique

**3/ Le modèle gaussien :** Estimateurs du Maximum de Vraisemblance , Lois des estimateurs ; Quelques rappels, Intervalles et régions de confiance, Prévision ; Tests d'hypothèses.

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

## **Bibliographie :**

1. Guyader, A., Régression linéaire, Cours master Université de Rennes 2.
2. Pierre-André Cornillon et Eric MatznerLøber, Régression avec R, paru chez Springer en 2010.
3. Tomassone, R., Lesquoy, E., Milliez, C., La régression, Masson, Paris, 1983.
4. Dodge, Y., Rousson, V., *Analyse de Régression Appliquée*, Dunod, 2004.

## **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S2**

**Intitulé de l'UE : UEM2.1(PS)**

**Intitulé de la matière : *Martingales à temps discret***

**Crédits : 4**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Objectifs de l'enseignement :** Ce cours a pour objectif d'introduire les méthodes à la base de l'étude de tels systèmes, en mettant l'accent sur les notions théoriques fondamentales et en les illustrant en faisant appel à des exemples.

**Connaissances préalables recommandées :** S'adresse à des étudiants ayant suivi un cours d'intégration et un premier cours de probabilités.

### **Contenu de la matière**

#### **CHAPITRE 1 : Rappel de probabilité**

Mesure de probabilité, probabilité conditionnelle, Théorème de Radon-Nikodym, Décomposition de mesures.

#### **CHAPITRE 2 : Espérances conditionnelles :**

Définitions et propriétés, Conditionnement discret, Conditionnement général, Conditionnement et indépendance, Lois conditionnelles.

#### **CHAPITRE 3 : Martingales à temps discret :**

Généralités, Filtration, Processus adaptés, temps d'arrêt, Martingale discrète (Définitions et premières propriétés, Inégalités, Théorème d'arrêt, Martingales convergentes, décomposition de Doob, Martingales uniformément intégrables).

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

### **Références**

1. J. Neveu: Bases mathématiques des probabilités, Masson, Paris, 1964.
2. P. Barbe, M. Ledoux: Probabilité, Berlin, Paris, 1999.
3. J. Neveu: Martingales à temps discret, Masson, Paris, 1972.
4. D. Williams: Probability with Martingales, Cambridge Math.Textbooks, Cambridge, 1991.
5. Foata, Dominique ; Fuchs, Aimé. Processus stochastiques. Dunod, 2004.



## **Intitulé du Master : Probabilités et ses Applications**

**Semestre : S2**

**Intitulé de l'UE : UET2(PS)**

**Intitulé de la matière : *Latex 2***

**Crédits : 3**

**Coefficients : 2**

**Mode d'enseignement : Distance**

**Objectifs de l'enseignement :** Apprendre à rédiger des documents mathématiques de qualité avec le logiciel libre Latex.

**Connaissances préalables recommandées :** Aucune.

**Contenu de la matière.**

- Latex mathématiques
- Biographie et index
- Réaliser des transparents (beamer)
- Latex avancé.
- Mini-projet. Faire un petit mémoire et sa présentation en beamer sur un sujet mathématique.

**Mode d'évaluation : Examen (100%)**

### **Références.**

6. Apprends Latex. Babafu. Ecole nationale supérieure de techniques avancées
7. A document preparation system user's guide and reference manual. Leslie Lamport.
8. Learning Latex. David F. Griffiths. Desmond J. Higham.
9. The latex companion 2. Franck Mittelbach, Michel Goossens
10. Latex par la pratique. Christian Rolland.

## **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S3**

**Intitulé de l'UE : UEF3.1(PS)**

**Intitulé de la matière : Statistique Fonctionnelle**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

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

A la fin de ce cours, l'étudiant devra être capable de modéliser de connaître et comprendre les notations de statistique non paramétrique pour des données fonctionnelles

### **Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant doit avoir des connaissances en théorie de la statistique non paramétrique par la méthode des noyaux.*

### **Contenu de la matière :**

1. Rappels sur la statistique non paramétrique multi-variée
2. Introduction aux données fonctionnelles
3. Différents types de convergences
4. Estimation de la régression
5. Estimation des fonctions densité et répartition.

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

### **Références**

- [1] Ferraty F., Vieu, P. Nonparametric functional data analysis, Springer; 2006.  
[2] Ferrat F., Vieu P. Introduction à la statistique fonctionnelle. Cours de DEA, Toulouse ; 2006.

# **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S3**

**Intitulé de l'UE : UEF3.1(PS)**

**Intitulé de la matière : Calcul stochastiques**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Objectifs de l'enseignement** Ce cours a pour objectif d'introduire les méthodes pour résoudre une équation différentielle stochastique, pour arriver à modéliser des phénomènes aléatoires régis par des équations différentielles stochastiques.

**Connaissances préalables recommandées** S'adresse à des étudiants ayant suivi un cours de processus stochastiques, ainsi que équations différentielles.

## **Contenu de la matière**

### **4. CHAPITRE 1 : Intégrale stochastique d'Ito**

Mouvement Brownien, Martingales en temps continu, définition, construction et Propriétés de l'intégrale d'Ito, , Calcul d'Ito(Formules d'Ito, Formule d'intégration par parties, Processus d'Ito).

### **1. CHAPITRE 2 : Equations Différentielles Stochastiques (EDS):**

Conditions d'existence et l'unicité de la solution, Equations homogène en temps, Equations inhomogène en temps, Equation Linéaires, Equation de Black-Scholes.

### **2. CHAPITRE 3 : Girsanov**

Mesures équivalentes, Théorème de Radon-Nikodym, Martingale exponentielle, Mesure martingale, Théorème de Girsanov, applications.

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

## **Références**

1. J.Neveu: Bases mathématiques des probabilités, Masson, Paris, 1964.
2. Ioannis Karatzas and Steven E. Shreve. Brownian motion and stochastic calculus, volume 113 of Graduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, New York, 1988.
3. D. LAMBERTON and B. LAPEYRE. Introduction au Calcul Stochastique Appliqué à la Finance. Collection Mathématiques et Applications. Ellipses, 1991.
4. K.L. Chung, R.J. Williams. Introduction to stochastic integration. Birkhauser, 1990.
5. B. Øksendael: Stochastic Differential Equations. Springer-Verlag, 2002 (6th edition).

## **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre: S3**

**Intitulé de l'UE : UEF3.2(PS)**

**Intitulé de la matière : *Fiabilité Qualité***

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Objectifs de l'enseignement :** Recherche des méthodes permettant d'améliorer la qualité des articles lors de l'établissement de projets en cours de fabrication.

**Connaissances préalables recommandées** *Probabilités*

### **Contenu de la matière**

- 1- Notions générales sur la théorie de la probabilité et de la statistique mathématique
- 2- Notions générales sur la théorie des processus aléatoires et en particulier les chaînes de Markov.

3- Transformation de Laplace.

Contenu de la matière :

- 1- Caractéristiques de fiabilité.
- 2- Estimation des indices de fiabilité d'après les résultats des épreuves.
- 3- Vérification des hypothèses de fiabilité.
- 4- Réserve sans renouvellement
  - Schéma de mort
  - Réserve des systèmes.
- 5- Réserve avec renouvellement
  - Processus de naissance et de mort
  - Etude du processus non stationnaire
  - Application du processus de naissance et de mort à la réserve avec renouvellement.

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

### **Bibliographie**

- Bon J.-L., Fiabilité des systèmes : modèles mathématiques (Masson, Techniques Stochastiques, 1995).
- Ycart Bernard., Bon J.-L. Notions de Fiabilité. Cahier de Mathématiques Appliquées no 13.
- R.E. Barlow et F. Proschan Statistical theory of reliability and life testing: probability models. Holt, Rinehart, and Winston, New York, 1975.

## **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S 3**

**Intitulé de l'UE : UEM3(PS)**

**Intitulé de la matière : Méthodes de Monte Carlo**

**Crédits : 5**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Objectifs de l'enseignement :** Introduire les méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov et leurs applications, en particulier en Finance.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Probabilité avancée, Statistique avancée, Chaînes de Markov. Introduction aux méthodes de Monte Carlo.

### **Contenu de la matière.**

#### **Rappels :**

Simulation par la méthode d'inversion, Simulation par Rejet, inconvénients et limites des deux méthodes.

Simulation d'une chaîne de Markov

Monte Carlo classique et méthodes de réduction de variance.

### **Méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov (MCMC)**

Algorithme de Hasting-Metropolis

Réduit Simulé

Echantillonnage de Gibbs

Applications.

### **Monte Carlo en Finance :**

Simulation du modèle ruine d'un joueur ;

Simulation d'un vecteur gaussien ; Simulation d'un mouvement brownien ;

Simulation d'équations différentielles stochastiques. Modèle de Black-Sholes.

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

### **Références.**

1. Méthodes de Monte-Carlo avec R (Pratique R). *Christian Robert, Georges Casella*
2. Simulations Monte Carlo. *Arnaud Guyader Cours Université de Rennes*
3. Simulation, fifth edition. *Sheldon M. Ross. University of southern California*
4. La simulation de Monte Carlo. *Bruno Tuffin. Hermes Science Publications, 2010.*
5. Liu, S, *Monte Carlo strategies in scientific computing* - Springer Series in Statistics. Springer-Verlag, New York, 2001
6. Méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov. *Cristian Robert 2006*

## **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S3**

**Intitulé de l'UE : UEM3(PS)**

**Intitulé de la matière : Analyse Des Données**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 3**

**Mode d'enseignement : Présentiel**

**Objectifs de l'enseignement** L'objectif est de montrer aux étudiants comment on peut extraire l'information utile dans un très grand ensemble de données et de la résumer.

**Connaissances préalables recommandées** *Algèbre linéaire et statistique.*

**Contenu de la matière : Analyse Des Données**

1. Rappel d'algèbre linéaire.
2. Analyse en composantes principales (ACP).
3. L'analyse factorielle des correspondances (AFC), l'analyse des correspondances multiples (ACM).
4. Analyse Canonique (AC), Analyse Canonique Généralisée (ACG).
5. Classification hiérarchique ascendante

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

### **Références :**

- [1] Breiman, Friedman, Olshen, and Stone. *Classification and Regression Trees*, Wadsworth, 1984
- [2] Celeux, J.P. Nakache *Analyse discriminante sur variables qualitative*, Polytechnica, 1994
- [3] Cristianini, Shawe-Taylor *An Introduction to Support Vector Machines*, Cambridge University Press, 2000.
- [4] C.P. Robert and G. Casella (1999) "Monte Carlo Statistical Methods" Springer-Verlag, New York.

## **Intitulé du Master : Probabilités - Statistique**

**Semestre : S 3**

**Intitulé de l'UE : UET3(PS)**

**Intitulé de la matière : Entrepreneuriat**

**Crédits : 3**

**Coefficients : 2**

**Mode d'enseignement : Distance**

**Objectifs de l'enseignement.** Quatre objectifs majeurs ont été assignés à ce cours :

- Donner aux étudiants les bases conceptuelles et théoriques de cette discipline.
- Etudier le processus entrepreneurial.
- Cerner la personnalité de l'entrepreneur.
- Découvrir l'entrepreneuriat social.
- 

**Connaissances préalables recommandées :**

**Contenu du module :**

- **Chapitre 1 :** Les conceptions et approches de l'entrepreneuriat
- **Chapitre 2 :** Le processus entrepreneurial
- **Chapitre 3 :** L'acteur de l'entrepreneuriat : l'entrepreneur  
Etudes de cas sur l'entrepreneuriat
- **Chapitre 4 :** L'entrepreneuriat social : approches-enjeux-outils

**Mode d'évaluation : Control Continu**

**Références :**

- Birley Sue, Muzyka Daniel, *L'art d'entreprendre*, Editions Village Mondial, 1997.
- Boutillier Sophie, Uzunidis Dimitri, *L'entrepreneur*, Economica Poche, 1995.
- Emile-Michel Hernandez, *Le processus entrepreneurial : vers un modèle stratégique d'entrepreneuriat* L'Harmattan, 1999.
- Fayolle Alain, *Introduction à l'entrepreneuriat*, Dunod, collection Topos, 2011.
- Jérôme BONCLER ET Martine HLADY-RISPAL, *Caractérisation de l'entrepreneuriat en économie solidaire*, Editions de l'ADREG, 2003.
- Julien Pierre-André, Marchesnay Michel, *L'entrepreneuriat*, Economica poche, 2011.
- Hernandez Emile Michel, *L'entrepreneuriat - approche théorique*, l'Harmattan, 2001.




## **V- Accords ou conventions**

**NON**



## Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Intitulé du Master : *Probabilités Statistique*

Président du comité scientifique du département (CSD)	
Date et visa : 13/03/2023 Atouch M. 	
	
Président du conseil scientifique de la faculté (CSF)	
Date et visa :  27 MARS 2023	

**Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine**

Date et visa

20 MARS 2023

**Mr. CHOUAF  
ABDELHAK**

رئيس قسم الاحتمالات والإحصاء  
Chef de Département  
Probabilités-Statistiques



Date et visa

20/03/2023  
**FARAOON Hamel Med**

**Doyen de la faculté**

Date et visa :

21 مارس 2023

عميد كلية العلوم الدقيقة  
كلية العلوم الدقيقة  
الأستاذ: زراوي علي



**Chef d'établissement universitaire**

Date et visa

26/03/2023



مدير الجامعة  
أ.د. ميموني عبيد النبوي

**VII – Avis et Visa de la Conférence Régionale**  
**(Uniquement dans la version définitive transmise au MESRS)**

**Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine**  
**(Uniquement dans la version définitive transmise au MESRS)**