

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

AMENDEMENT

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Mohamed Seddik Ben Yahia	Sciences Exactes et Informatique	Mathématiques

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Mathématiques

Spécialité : Probabilités et statistique

Année universitaire : 2024-2025

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تعديل

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الرياضيات	العلوم الدقيقة و الاعلام الالي	جامعة محمد الصديق بن يحيى جيجل

الميدان : رياضيات- إعلام آلي

الشعبة : رياضيات

التخصص : احتمالات و إحصاء

السنة الجامعية: 2024-2025

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	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						9	18		
UEF1(Obligatoire)	112h30	3h00	3h00		1h30	5	9		
Statistique mathématique non paramétrique	67h30	1h30	1h30		1h30	3	5	40%	60%
Statistique bayésienne	45h00	1h30	1h30			2	4	40%	60%
UEF2(Obligatoire)	90h00	3h00	3h00			4	9		
Fiabilité et files d'attentes	45h00	1h30	1h30			2	5	40%	60%
Processus stochastiques et Martingales	45h00	1h30	1h30			2	4	40%	60%
UE méthodologie						4	9		
UEM1(obligatoire)	112h30	4h30	3h00						
Mesure et intégration	67h30	3h00	1h30			2	5	40%	60%
Analyse fonctionnelle	45h00	1h30	1h30			2	4	40%	60%
UE découverte						2	3		
UED1(Obligatoire)	67h30	3h00		1h30					
Initiation au langage R	45h00	1h30		1h30		1	2	40%	60%
Anglais scientifique	22h30	1h30				1	1		100%
Total Semestre 1	382h30	13h30	9h00	1h30	1h30	15	30		

Autres : Travail individuel

	VH présentiel hebdomadaire	Coefficients (%)	Crédits (%)
UE fondamentales	13h30 (56%)	09 (60%)	18 (60%)
UE méthodologie	07h30 (31%)	04 (27%)	09 (30%)
UE découverte	03h00 (13%)	02 (13%)	02 (6.7%)
Total	24h00	15 (100%)	30 (100%)

2- Semestre 2

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						9	18		
UEF1(Obligatoire)	112h30	3h00	1h30	1h30	1h30	5	9		
Analyse des données multidimensionnelles	67h30	1h30		1h30	1h30	3	5	40%	60%
Modèles de régression	45h00	1h30	1h30			2	4	40%	60%
UEF2(Obligatoire)	105h00	3h00	3h00		1h00	4	9		
Théories des copules et valeurs extrêmes	60h00	1h30	1h30		1h00	2	5	40%	60%
Calcul stochastique	45h00	1h30	1h30			2	4	40%	60%
UE méthodologie						4	9		
UEM1(obligatoire)	105h00	3h00	3h00		1h00				
Espaces de Hilbert et séries de fourier	60h00	1h30	1h30		1h00	2	5	40%	60%
Distribution	45h00	1h30	1h30			2	4	40%	60%
UE découverte						2	3		
UED1(Obligatoire)	45h00	1h30		1h30					
Anglais scientifique	22h30	1h30				1	1		100%
Ecrire en Latex	22h30			1h30		1	2	100%	
Total Semestre 2	367h30	10h30	7h30	3h00	3h30	15	30		

	VH présentiel hebdomadaire	Coefficients (%)	Crédits (%)
UE fondamentales	14h30 (59 %)	09 (60%)	18 (60%)
UE méthodologie	07h00 (29%)	04 (27%)	09 (30%)
UE découverte	03h00 (12%)	02 (13%)	03 (10%)
Total	24h30 (100%)	15 (100%)	30 (100%)

3- Semestre 3

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						9	18		
UEF1(Obligatoire)	112h30	3h00	3h00	1h30		5	9		
Séries chronologiques	67h30	1h30	1h30	1h30		3	5	40%	60%
Introduction à l'économétrie des données de Panel	45h00	1h30	1h30			2	4	40%	60%
UEF2(Obligatoire)	112h30	3h00	3h00		1h30	4	9		
Plans d'expériences	67h30	1h30	1h30		1h30	2	5	40%	60%
Introduction à l'analyse de survie	45h00	1h30	1h30			2	4	40%	60%
UE méthodologie						4	9		
UEM1(obligatoire)	105h00	3h00	1h30	1h30	1h00				
Traitement des signaux aléatoires	60h00	1h30	1h30		1h00	2	5	40%	60%
Méthodologie de mémoire de recherche	45h00	1h30		1h30		2	4	40%	60%
UE découverte						2	3		
UED1(Obligatoire)	45h00	1h30		1h30					
Applications statistiques sous R	22h30			1h30		1	2	100%	
Législation du travail et déontologie	22h30	1h30				1	1		100%
Total Semestre 3	375h00	10h30	7h30	4h30	2h30	15	30		

	VH présentiel hebdomadaire	Coefficients (%)	Crédits (%)
UE fondamentales	15h00 (60%)	09 (60%)	18 (60%)
UE méthodologie	07h00 (28%)	04 (27%)	09 (30%)
UE découverte	03h00 (12%)	02 (13%)	03 (10%)
Total	25h00 (100%)	15 (100%)	30 (100%)

4- Semestre 4

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Mathématiques

Spécialité : Probabilités et statistique

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

Mémoire avec VH moyen entre 4h00 et 4h30 heures par jour pendant 15 semaines.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel			
Stage en entreprise			
Séminaires			
Mémoire	337h00	15	30
Total Semestre 4			

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	MEMOIRE	Total
Cours	270h00	157h30	90h00		517h30
TD	247h30	112h30			360h00
TP	45h00	22h30	67h30		135h00
Travail personnel	82h30	30h00			112h30
Autre (Mémoire)				337h00	337h00
Total	645h00	322h30	157h30	337h00	1 462h00
Crédits	54	27	9	30	120
% en crédits pour chaque UE (sans mémoire)	60%	30%	10%		100%

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

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Statistique mathématique non paramétrique.

Crédits : 5

Coefficient : 3

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

Au terme du cours, les étudiants auront compris et appliqué les concepts de base de l'inférence non paramétrique. Ils maîtriseront certaines méthodes d'estimation ainsi que quelques tests non paramétriques. On met aussi l'accent sur les spécificités des traitements statistiques rencontrés lors de la manipulation des petits échantillons : (problème de puissance, hypothèses fondamentales délicates à vérifier, fragilité des jeux de données).

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

Probabilités L2 et statistique inférentielle L3.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Chapitre 01 : Estimation non paramétrique

1. Les outils de la statistique non paramétrique
 - 1.1. Statistique d'ordre et de rang.
 - 1.2. Loi de probabilité empirique
2. Estimation non paramétrique de la fonction de répartition
 - 2.1. Estimation ponctuelle
 - 2.2. Intervalle de confiance.
- 3- Estimation de la densité
 - 3.1. Rappels sur les histogrammes
 - 3.2. Estimation par la méthode du noyau.

Chapitre 02 : Tests non paramétriques - homogénéité entre échantillons indépendants. En général, lorsque nous devons comparer la valeur moyenne d'une certaine variable dans deux échantillons, nous recourons au test t pour des échantillons indépendants (cours Licence 3). Les équivalences en non paramétriques sont :

1. Test des suites de Wald-Wolfowitz,
2. Test U de Mann-Whitney,
3. Test de Kolmogorov Smirnov pour deux échantillons,
4. Test des rangs de Kruskal-Wallis ou test de la médiane (équivalence non paramétrique de l'ANOVA)

Chapitre 03 : Tests non paramétriques - homogénéité entre échantillons appariés.

Pour comparer deux variables mesurées sur un même échantillon, nous utilisons habituellement un test t pour des échantillons appariés. Les équivalents non-paramétriques à ce test sont :

1. Test des signes, 2. test de Wilcoxon pour des échantillons appariés, 3. test du Ch^2 de McNemar (Si les variables étudiées sont de nature dichotomiques), 4. Analyse de variance à 2 facteurs de Friedman, 5. Test Q de Cochran (si la variable est catégorielle, par exemple, "succès" ou "échec").

Chapitre 04 : Tests non paramétriques - Relations entre variables.

1. le coefficient R de Spearman Tau de Kendall et le coefficient de Gamma.
2. le test dépendance de Khi-deux, 3. Coefficient Phi et le exact de Fisher.
4. Test d'indépendance d'Irwin-Fisher (lorsque les conditions d'application de khi-deux ne sont pas vérifiées).
5. Coefficient de concordance de Kendall (pour tester la relation simultanée entre plusieurs observations).

Travail personnel :

Chaque étudiant s'entraînera au moins 1H00 par semaine à utiliser ces procédures non paramétriques dans des analyses de données, et ceci à l'aide du logiciel R.

Les étudiants sont aussi amenés à résoudre les exercices de TD avant la séance.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

1. Bosq, D. et Lecoutre, J.P. (1987). Théorie de l'estimation fonctionnelle. Economica, Paris.
2. CAPERRA P. Méthodes et modèles en statistique non paramétrique. Edition Dunod, Paris.1988
3. Gibbons, J.D. (1971). Nonparametric Statistical Inference. McGraw-Hill, New York.
4. MEOT A. Introduction aux statistiques inférentielles : de la logique à la pratique. Edition de Boeck, 2003.
5. PFISTER CH. Théorie des probabilités- enseignement des mathématiques. Presses polytechniques et universitaires romandes. 2012

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : *Statistique Bayésienne*

Crédits : 4

Coefficient : 2

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'étudiant dans ce cours apprend à modéliser de façon naturelle les distributions *a priori* et en tirer des inférences adéquates. Présentation de l'approche bayésienne comme une démarche objective de ce qui n'est pas bayésien.

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

Probabilités L2.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

1. Introduction : Les principes bayésiens

- 1.1 L'inférence bayésienne
- 1.2 Extension aux lois impropres
- 1.3 Extension aux modèles non dominés

2. Introduction à la théorie de la décision

- 2.1 Fonction de perte et risque ; 2.2 Exemples
- 2.3 Fonction de perte intrinsèque
- 2.4 Admissibilité et minimaxité (2.4.1 Admissibilité, 2.4.2 Minimaxité)

3. Estimation ponctuelle

- 3.1 Estimateur du maximum a posteriori
- 3.2 Importance de la statistique exhaustive
- 3.3 Prédiction
- 3.4 Modèle Gaussien.
- 3.5 Mesure d'erreur.

4. Tests et régions de confiance

- 4.1 Région de confiance (4.1.1 Définitions ,4.1.2 Calcul de région hpd)
- 4.2 Tests (4.2.1 Approche par la fonction de perte de type 0–1, 4.2.2 Facteur de Bayes, 4.2.3 Variations autour du facteur de Bayes, 4.2.4 Propriétés asymptotiques des facteurs de Bayes, 4.2.5 Calcul du facteur de Bayes)

5. Propriétés asymptotiques des approches bayésiennes

- 5.1 Théorie générale

5.2 Normalité asymptotique de la loi a posteriori

6. Détermination de lois a priori

6.1 Lois subjectives

6.2 Approche partiellement informative.

6.2.1 Maximum d'entropie

6.2.2 Familles conjuguées

6.3 Approche non informative

6.3.1 Lois de Jeffreys et Bernardo

6.3.2 Loi a priori de concordance – (matching priors)

7. Méthodes numériques

7.1 Approches indépendantes

7.2 Méthodes MCMC (7.2.1 Algorithme Hasting-Metropolis, 7.2.2 Algorithme de type Gibbs)

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

Éric Parent ; Jacques Bernier, Le raisonnement bayésien Modélisation et inférence ; Springer

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Fiabilité et files d'attente

Crédits : 5

Coefficient : 2

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

Apprendre aux étudiants à modéliser et à évaluer les performances des systèmes dont l'évolution dans le temps ou dans l'espace est régie par le hasard avec des outils avancés.

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

Probabilités L2.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Chapitre 1. Processus de Poisson

- 1.1 Caractérisation d'un processus de Poisson par ses temps d'arrivée
- 1.2 Propriétés supplémentaires
- 1.3 Processus de Poisson composé
- 1.4. Processus de naissance et de mort
- 1.5 Evolution de la taille d'une population

Chapitre 2. Files d'attente : généralités

- 2.1 Système d'attente classique à un ou plusieurs serveurs
- 2.2 Réseaux d'attente

Chapitre 3. Files d'attente à un serveur

- 3.1 Système d'attentes M/M/1, M/G/1, M/M/1/K
- 3.2 Compléments

Chapitre 4. Fiabilité

- 4.1 Systèmes non réparables et réparables 4.1.1 - Caractéristiques de Fiabilité 4.1.2- Comparaison de fiabilité 4.1.3 Lois classiques
- 4.2 Problèmes liés aux défaillances des équipements 4.2.1- Estimation de la durée de vie 4.2.2-Taux de défaillance 4.2.3- Fonction de Structure
- 4.3 Système Markovien 4.4 Système semi Markovien 4.5 Cas des grands systèmes Fiabiles

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

1-*Jean-Louis BON* ; fiabilité des systèmes

2- Krzysztof, Kolowrocki, Reliability of Large Systems ELSEVIER 2004

3-*Hoang Pham*; Recent Advances in Reliability and Quality in Design (Springer)

4- *Michel Roussignol Daniel Flipo*, Files d'attente et fiabilité, Université des Sciences et Technologies de Lille.

5- *Alessandro Birolini* , Reliability Engineering Theory and Practice.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Processus stochastiques et Martingales

Crédits : 4

Coefficient : 2

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

Transmettre aux étudiants les connaissances relatives aux processus stochastiques à savoir ; la théorie des Martingales, convergence des Martingales en temps discret et continu et mouvement brownien.

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

Probabilités L2, Probabilités avancées L3 et Processus stochastiques L3.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Chapitre 1 : Espérance conditionnelle et vecteurs gaussiens

- 1.1 Espérance conditionnelle.
- 1.2 Vecteurs gaussiens
- 1.3 Conditionnement et vecteurs gaussiens

Chapitre 2 : Introduction aux processus stochastiques

- 2.1 Généralités sur les processus stochastiques
- 2.2 Exemples des processus stochastiques : Processus à accroissements indépendants, processus stationnaires, processus de markov, processus gaussiens.
- 2.3 Temps d'arrêt

Chapitre 3 : Martingales en temps discret

- 3.1 Définitions, propriétés et exemples
- 3.2 Décomposition de Doob d'une sous martingale
- 3.3 Martingales et temps d'arrêt
- 3.4 Inégalités maximales
- 3.5 Convergence des martingales

Chapitre 4 : Mouvement brownien

- 4.1 Définition d'un mouvement brownien.
- 4.2 Construction d'un mouvement brownien..
- 4.3 Propriétés des trajectoires browniennes.
- 4.4 Propriété de Markov d'un mouvement brownien.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

1. Foata Dominique, Fuchs Aimé, Processus stochastiques, DUNOD, Paris, 2002.
2. Ruvuz Daniel, Yor Mark, Continuous martingale and Browniens notion, April 1994.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Mesure et integration

Crédits : 5

Coefficient : 2

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

Algèbre 1 et 2, Topologie

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

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: Fonctions intégrables

- 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: Produit d'espaces mesurés

- Mesure produit, définition
- Théorème de Fubini et conséquences

Travail personnel :

Chaque étudiant s'entraînera 1H00 par semaine à appliquer les différentes méthodes proposées dans ce cours de mesure et intégration et préparer les exercices des TD avant la séance.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

Contrôle continu 40% et examen 60%.

Référence :

- 1- N. Boccara, Intégration, ellipses, 1995.
- 2- Hadj El Amri, Mesures et intégration.
- 3- Roger Jean, Mesures et intégration.
- 4- O. Arino, Mesures et intégration (exercices).

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Analyse fonctionnelle

Crédits : 4

Coefficient : 2

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

Il s'agit d'exposer les éléments essentiels de l'analyse fonctionnelle pour une étude plus approfondie des matières en probabilités et statistique ; telles que l'espérance conditionnelle, mouvement brownien, processus stochastiques ...

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

Connaissances en topologie.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Chapitre 1 : Notion de base de l'analyse fonctionnelle

- 1.1. Les espaces linéaires.
- 1.2. Les espaces de Banach.
- 1.3. Les espaces des opérateurs bornés.

Chapitre 2 : Les espaces duaux

- 2.1 Théorème de Hahn-Banach
- 2.2. Formes linéaires dans les espaces de Banach.
- 2.3. Dual d'un opérateur

Chapitre 3 : Semi groupe des opérateurs

- 3.1. Théorème de Banach-Steinhaus
- 3.2. Les opérateurs fermés
- 3.3. Le semi groupe des opérateurs.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (*La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation*)

Contrôle continu 40% et examen 60%.

Références

1. H. Brézis, *Analyse fonctionnelle*, Masson, 1993.
2. A. El Kacimi, *Éléments d'intégration et d'analyse fonctionnelle*, Ellipses, 1999.
3. W. Rudin, *Functional analysis*, Mac Graw Hill, 1973.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Initiation au langage R

Crédits : 2

Coefficient : 1

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

Il s'agit d'initier le langage R aux étudiants afin de maîtriser son environnement.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

1-Rappel

- 1.1 Comment fonctionne le logiciel R (environnement R)
- 1.2 Créer, lister et effacer les objets en mémoire
- 1.3 importer et exporter les données, les résultats.

2-Les données avec R

- 2.1 Les objets 2.2 Lire des données dans un fichier 2.3 Enregistrer les données
- 2.4 Générer des données 2.4.1 Séquences régulières 2.4.2 Séquences aléatoires
- 2.5 Manipuler les objets 2.5.1 Création d'objets 2.5.2 Conversion d'objets 2.5.3 Les opérateurs 2.5.4 Accéder aux valeurs d'un objet : le système d'indexation 2.5.5 Accéder aux valeurs d'un objet avec les noms 2.5.6 L'éditeur de données 2.5.7 Calcul arithmétique et fonctions simples 2.5.8 Calcul matriciel

3 Les graphiques avec R

- 3.1 Gestion des graphiques 3.1.1 Ouvrir plusieurs dispositifs graphiques
- 3.1.2 Partitionner un graphique 3.2 Les fonctions graphiques
- 3.3 Les fonctions graphiques secondaires 3.4 Les paramètres graphiques
- 3.5 Un exemple concret 3.6 Les packages grid et lattice

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Anglais scientifique

Crédits : 1

Coefficient : 1

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

Cette matière est universellement utilisée dans les rédactions scientifiques et les étudiants seront régulièrement amenés fréquemment à lire et à rédiger des textes scientifiques en anglais.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

1. Introduction à la rédaction scientifique

- 1.1. Analyser et prendre en compte la situation de communication (cible, canal, contenu...)
- 1.2. Respecter les standards de la communication scientifique écrite (présentation, structuration, éléments de rhétorique...)
- 1.3. Connaître les normes et critères des revues anglophones

2. Apports méthodologiques

- 2.1. Sélectionner et hiérarchiser les données
- 2.2. Construire le plan
- 2.3. Rédiger les différentes parties (résumé, problématique, introduction, résultats, discussion, conclusion...)
- 2.4. Choisir les mots-clés et le titre
- 2.5. Intégrer des données externes (références bibliographiques, citations, graphiques...)

3. Apports linguistiques

- 3.1. Principales règles de grammaire et de syntaxe à l'écrit
- 3.2. Défauts et erreurs courantes (faux-amis, calques, ponctuation...)
- 3.3. Techniques de rédaction et de révision
- 3.4. Conseils et ressources (dictionnaires, banques lexicales, modèles...)

Mode d'évaluation : Contrôle continu, examen, etc... (*La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation*)

Examen 100%

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Analyse des données multidimensionnelles

Crédits : 5

Coefficient : 3

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

Cet enseignement a pour objectif d'exposer et d'expliquer les fondements théoriques et mathématiques des principales méthodes d'exploration multidimensionnelles (AFC, ACP, ACM, AFD) mais aussi d'apprendre aux étudiants l'application et la pratique de ces différentes méthodes en utilisant le logiciel R.

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

Calculs matriciels, géométrie.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Chapitre 1 Analyse en composantes Principales ACP

- 1 Introduction
- 2 Principe et objectifs de l'ACP 2.1 Le tableau des données 2.2 matrices des poids 2.3 matrice de variance-covariance et matrice de corrélation 2.4 l'espace des individus (rôle de la métrique, l'inertie,)
- 1.4 L'espace des variables
- 3 Projection des individus sur un sous-espace
- 4 Axes principaux, composantes principales et facteurs principaux
- 5 Cas d'une ACP sur des données centrées et réduites
- 6 Interprétation des résultats
- 6.1 Corrélation entre composantes et variables initiales
- 6.2 Effet « taille »
- 7 Qualité des représentations sur les plans principaux
- 8 Nombre d'axes à retenir (critère théoriques et critères empiriques)
- 9 Exemples d'application de L'ACP sous R

Chapitre 2 Analyse Factorielle des correspondances AFC

- 1 Introduction 1.1 Données 1.2 Objectifs 1.3 Notations
- 2 Tableau de contingences et nuages associés
- 2.1 Représentation géométrique des profils associés à un tableau de contingences
- 2.2 La métrique de khi-deux

- 3 ACP des deux profils (lignes et colonnes)
- 3.1 Formules de transition
- 3.2 Trace et reconstitution des données
- 3.3 Formules de reconstitution
- 3.4 Interprétation des résultats
- 4 Exemples d'application de l'AFC sous R

Chapitre 3 Analyse des correspondances multiples ACM

- 1 Introduction 1.1 Principe 1.2 objectifs 1.3 Données et notations
- 2 Codages de variables qualitatives 1.1 Tableau disjonctif complet 1.2 Tableau de Burt
- 3 Coordonnées des catégories et coordonnées des individus
- 4 Formules de transition et relations barycentriques
- 5 Propriétés des valeurs propres
- 6 Contributions à un axe factoriel
- 7 Contributions à l'inertie totale
- 8 L'usage des variables supplémentaires
- 9 Interprétation des résultats
- 10 Exemples d'application de l'ACM sous R

Chapitre4 Analyse Factorielle Discriminante

- 1 Introduction 1.1 Données 1.2 Objectifs 1.3 Notations
- 2 Définition 2.1 Modèle 2.2 Estimation
- 3 Réalisation de l'AFD 3.1 Matrice à diagonaliser 3.2 Représentation des individus 3.3 Représentation des variables 3.4 Interprétations
- 4 Variantes de l'AFD 4.1 Individus de mêmes poids 4.2 Métrique de Mahalombus
- 5 Exemples d'application de l'AFD sous R

Travail personnel

Chaque étudiant prépare un projet écrit et un exposé en appliquant une des méthodes d'exploration multidimensionnelle sous R.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

1. G. Saporta Probabilités, Analyses des données et statistique. Editions TECHNIP.1990
2. Stéphane Tufféry, *Data Mining et statistique décisionnelle*, Paris, éditions Technip, 2010, 705 p.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Modèles de régression

Crédits : 4

Coefficient : 2

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

Cette matière a pour objectif de familiariser l'étudiant avec les méthodes statistiques qui permettent de tester la validité des théories. Il vise à rendre les utilisateurs de ces méthodes aptes à choisir les modèles (linéaires ou non linéaires) les plus adéquats.

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

Calculs matriciels et statistique inférentielle.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Chapitre 01 : Régression linéaire simple et régression linéaire multiple

1.1 Formulation du modèle linéaire (simple puis multiple)

1.2 Estimateur des moindres carrés ordinaires (MCO)

1.3 Interprétation géométrique

Chapitre 02 Modèle linéaire gaussien

4.1. Modèle linéaire gaussien

4.2. Tests d'hypothèses

4.3. Critiques du modèle linéaire gaussien

4.4 Modèles linéaires gaussiens particuliers

4.4.1 Analyse de variance à un facteur

4.4.2 Analyse de variance à deux facteurs

Chapitre 03 Modélisation non linéaire

3.1 Modèle exponentiel (modèle logistique)

3.2 Modèle logarithmique

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

CADORET I. Econométrie appliquée : Méthodes, applications, Corrigés. Edition de Boeck. 2009.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Théorie des copules et valeurs extrêmes

Crédits : 5

Coefficient : 2

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-Copules : La dépendance des facteurs est un problème major dans le domaine. Pour cela, nous utiliserons les copules qui sont un outil parfaitement adapté à ce type de problématique.

2-Valeurs extrêmes : En théorie des valeurs extrêmes, nous nous intéressons, non pas au comportement en moyenne de données, mais à celui d'événements à valeurs beaucoup plus fortes (ou plus faibles) que celles observées autour de la moyenne, appelés valeurs extrêmes (V.E.).

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

Probabilités L2 et statistique inférentielle L3.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

1- Lois de valeurs extrêmes

1.1 Estimation paramétrique. 1.2 Quantile empirique 1.3 Lois de valeurs extrêmes.

2- Statistique d'ordre, estimation des quantiles

2.1 Exemples de convergence du maximum renormalisé Loi uniforme. Loi exponentielle. Loi de Cauchy. Loi de Bernoulli.

2.2 Limites des maximums renormalisés

2.4 Domaines d'attraction 2.4.1 Caractérisations générales 2.4.2 Domaines d'attraction des lois de Fréchet et Weibull

2.5 Estimation du paramètre de la loi de valeurs extrêmes Estimateur de Hill

2.6 Estimation des quantiles extrêmes

2.6.1 A l'aide de l'estimateur de Pickand. 2.6.2 A l'aide de l'estimateur de Hill

3- Copules et Dépendance Stochastique

3.1 Représentation canonique d'une distribution de probabilité multidimensionnelle

3.1.1 Théorème de Sklar 3.1.2 Expression de la densité bidimensionnelle

3.1.3 Propriétés des fonctions copules 3.1.4 Extension au cas multidimensionnel

3.1.5 Représentation graphique d'une copule

3.2 Les classes de Fréchet

4 - Copules et variables aléatoires

4.1 Principaux résultats 4.2 Composantes singulières 4.3 Mesures de dépendance 4.4 Le taux de Kendall et le rho de Spearman 4.5 Autres concepts de dépendance 4.6 La dépendance de queue

5 Les copules paramétriques

5.1 Les copules Archimédiennes 5.2 La copule Normale 4.3 La copule t de Student 5.4 Comparaison des copules Normale et Student 5.5 Copules paramétriques bivariés avec plusieurs paramètres

6 Les copules de valeurs extrêmes

6.1 Théorie des valeurs extrêmes multiples
6.1.3 Le cas bivarié
6.2 Caractérisation des domaines d'attraction
6.3 L'exemple des copules Archimax

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Contrôle continu 40% et examen 60%.

Travail personnel

Chaque étudiant est amené à s'exercer sur les exemples proposés en cours. Il est aussi nécessaire que l'étudiant prépare les exercices des TD individuellement avant la séance.

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

1. J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Teugels et J. Segers. Statistics of extremes. Wiley Series in Probability and Statistics. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 2004.
2. S. Coles. An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer Series in Statistics. Springer-Verlag London Ltd., London, 2001.
3. Gestion des Risques Multiples ; Thierry RONCALLI
4. Copula Modeling: An Introduction for Practitioners now Publishers Inc. 2007; Pravin K. Trivedi and David M. Zimmer

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Calcul stochastique

Crédits : 4

Coefficient : 2

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

Le but de cet enseignement est de fournir à l'étudiant les outils de base des mathématiques pour qu'il puisse les appliquer à des problèmes financiers. Comprendre l'utilisation des concepts probabilistes dans les modèles dynamiques.

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

Probabilités L2, Probabilités avancées L3, Processus stochastiques L3.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Chapitre 1 : Martingales en temps continu

1.1 Définitions et exemples.

1-2 Mouvement brownien et martingales.

1.3 Inégalités maximales et convergence des martingales.

1.4 Martingales locales et semi martingales.

Chapitre 2 : Intégrales stochastiques

3.1 Rappel sur l'intégrale de Riemann-Stieltjes.

3.2 Intégrale de Wiener.

3.3 Intégrale d'Ito .

3.4 Intégrale stochastique par rapport à une martingale.

Chapitre 3 : Formule d'Ito et ses applications

3.1 La formule d'Ito.

3.2 Applications de la formule d'Ito.

Chapitre 4 : Equations différentielles Stochastiques(E.D.S.)

4.1 Equation différentielles stochastique au sens d'Ito.

4.2 Existence et unicité de la solution d'un E.D.S.

4.3 Equation différentielles stochastique linéaire.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

1. *Hsiung kuo hui, Introduction to stochastic integration, springer, 2005.*
2. *Karatzas Ioannis, Brownien notion and stochastic calculs, springer, 1991.*

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Espace de Hilbert et séries de Fourier

Crédits : 5

Coefficient : 2

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

Les notions décrites dans cette matière sont dans le but d'une démarche qui va des mathématiques vers leurs applications.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Chapitre 1 : 1 Rappel sur les espaces L_p et les espaces de Hilbert

1.1 Construction et propriétés des espaces L_p

1.2 Espace de Hilbert

1.2.1 Produit scalaire et orthogonalité

1.2.2 Bases hilbertiennes et séparabilité

1.2.3 Meilleure approximation

1.2.4 Développement dans une base hilbertienne

Chapitre 2 : Séries de Fourier

2.1 Espaces de fonctions T-périodiques

2.2 Coefficients et séries de Fourier

2.3 Bases trigonométriques de $L_2(T)$

2.4 Noyaux de Dirichlet et de Fejér

2.5 Le théorème de Fejér

Chapitre 3 : Transformation de Fourier

3.1 Transformée de Fourier d'une fonction

3.1.1 Transformation de Fourier dans L_1

3.1.2 Formule d'inversion

3.1.3 Transformation de Fourier dans l'espace de Schwartz $S(\mathbb{R})$

3.1.4 Transformée d'un produit de convolution

3.2 Transformée de Fourier d'une mesure

3.2.1 Premières propriétés

3.2.2 Fonction caractéristique de la loi normale standard

3.2.3 Caractérisation des mesures finies

3.3 Transformée de Fourier discrète

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

1. Bachman, George; Narici, Lawrence; Beckenstein, Edward (2000), Fourier and wavelet analysis, Universitext, Berlin, New York
2. BOURBAKI, Nicolas (1987), Topological vector spaces, Elements of mathematics, Berlin: Springer-Verlag,
3. Brenner, S.; Scott, R. L. (2005), The Mathematical Theory of Finite Element Methods (2nd ed.), Springer

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Distribution

Crédits : 4

Coefficient : 2

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 principal est de montrer à l'étudiant la démarche qui va des mathématiques vers leurs applications et de donner un autre sens aux solutions de certains problèmes discontinus qui aboutissent à des équations différentielles pour lesquelles la solution n'est pas une fonction ordinaire.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

1. Fonction test et convergence dans $D(\Omega)$
2. Définition d'une distribution, ordre d'une distribution, support d'une distribution, distributions à support compact
3. Convergence des distributions (convergence des suites de distributions, convergence des séries de distributions)
4. Opérations sur les distributions : multiplications, dérivation, propriétés et exemples
5. Convolution des distributions : produit tensoriel des distributions
6. Quelques propriétés des produits tensoriels : propriétés de la convolution des distributions, régularisations des distributions

Travail personnel :

Chaque étudiant s'entraînera 1H00 par semaine à appliquer les différentes méthodes proposées dans ce cours de distribution et préparer les exercices des TD avant la séance.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Contrôle continu 40% et examen 60%.

Référence :

1. T. Choquet, Bruhat, Distributions (théories et problèmes) 1973

2. C.Zuily, Éléments de distributions et équations aux dérivées partielles (cours et problèmes résolus), 2002

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Anglais scientifique

Crédits : 1

Coefficient : 1

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

Poursuivre le programme précédent du semestre 1.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (*La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation*)

Examen 100%

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

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Ecrire en Latex

Crédits : 2

Coefficient : 1

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

Le but de ce cours est l'apprentissage d'un langage d'écriture comme Latex, et cela pour qu'ils puissent à la venir d'écrire leurs mémoires de Master et même plus tard leurs thèses de Doctorats et articles en Latex.

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

Il est souhaitable d'avoir une connaissance sommaire sur la programmation.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

1. Introduction et généralités sur Latex

- 1.1. Présentation de l'éditeur de texte texstudio et l'installation.
- 1.2. La saisie d'un texte et le fichier source sous Latex.
- 1.3. La compilation et les différents formats de fichiers obtenus : postscript, PDF, DVI, ...
- 1.4. La détection et la correction des erreurs.

2. Les tableaux et les figures

- 2.1. Insertion d'un tableau.
- 2.2. Insertion d'une image.
- 2.3. Flottants.

3. Les graphes et les dessins

3. 1. Créés directement dans Latex.
3. 2. Créés à l'extérieur de Latex.

4. Les références et bibliographie

- 4.1. Les références croisées
- 4.2. L'environnement thebibliography et citations

5. Faire une présentation : les classes slides et beamer

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (*La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation*)

Contrôle continu 100%

Références : Granet Vet Regourd J.P Objectif Latex (Masson 1995).

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Séries chronologiques

Crédits : 5

Coefficient : 3

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

Ce cours permet aux étudiants d'acquérir des connaissances opérationnelles des séries chronologiques afin de comprendre l'évolution passée d'un phénomène et prévoir son évolution future.

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

Modèles linéaires.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Introduction

- 1.1 Séries chronologiques : définition et objectifs principaux
- 1.2 Trend et saisonnalités
- 1.3 -Processus stationnaires

Chapitre 1 Processus linéaires

- 2.1 -Processus linéaires et processus linéaires généraux
- 2.2- Estimation de la moyenne et de l'auto covariance
- 2.3 -Processus ARMA

Chapitre 2 Théorie prédictive des processus stationnaires

- 3.1 Estimation des paramètres ARMA
- 3.2 Prédiction

Chapitre 3 : Ajustement d'un modèle ARMA

- 4.1 Choix de l'ordre d'un modèle par les fonctions d'auto corrélation
- 4.2 Critères automatiques
- 4.2.1 Le critère FPE (processus autorégressifs purs)
- 4.2.2 Le critère AIC
- 4.2.3 Choix de l'ordre d'un modèle ARMA
- 4.3 Tests sur les résidus

Chapitre 4 : Prévion de processus non stationnaires

- 5.1 Analyse de Box-Jenkins
- 5.1.1 Processus ARIMA
- 5.1.2 Processus SARIMA
- 5.1.3 Identification et ajustement des modèles SARIMA
- 5.1.4 Prévion des processus SARIMA
- 5.2 Le lissage exponentiel

Chapitre 5 : Régression avec erreurs ARMA

- 6.1 Modèle trend déterministe plus erreurs ARMA

6.2 Modèles dynamiques

Chapitre 6 : Les modèles ARCH 7.1 Introduction 7.2 Modèles ARCH et GARCH. 7.2.1 Définition 7.2.2 Les moments conditionnels 7.2.3 Propriétés des processus ARCH 7.2.4 Modèles GARCH et propriétés 7.2.5 Modèles ARMA GARCH 7.3 Estimation et ajustement d'un modèle

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

1. Régis Bourbonnais, Michel Terraza : *Analyse des séries temporelles en économie*, PUF, 1998.
2. Régis Bourbonnais, Michel Terraza : *Analyse des séries temporelles : applications à l'économie et à la gestion*, Dunod, 2004.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Introduction à l'économétrie des données de Panel

Crédits : 4

Coefficient : 2

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

Il s'agit d'étudier un ensemble de méthodes statistiques et mathématiques dont l'objectif est de quantifier les phénomènes économiques à double dimensions (individuelle et temporelle). Elle est pour ses utilisateurs un outil précieux d'analyse et d'aide à la décision. Dans cet enseignement, l'accent est mis sur le traitement des données de panel complet. Les méthodes et les calculs sont systématiquement suivis par des exemples d'applications principalement économiques.

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

Modèles linéaires, séries chronologiques

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Chapitre 01 : Présentation générale des données de panel et leur modélisation

Section 1 : les variabilités des données de panel

I. Décomposition de la variabilité totale des observations

II. Illustration des variabilités et la nature des variables

Section 2 : Spécification du modèle – effets fixes ou effets aléatoires

I. De la modélisation linéaire classique à la modélisation des données panel

1. Présentation des modèles

2. Hypothèses et méthodes d'estimation des paramètres

II. Fondation des données de Panel et tests de spécification : homogénéité ou hétérogénéité ?

1. Les tests d'hypothèses

1. Construction des statistiques des tests

Chapitre 02 : Modélisation des données de panel complet

Section 1 : Présentation du modèle à effets individuels fixes

- I. Présentation du modèle sous forme matricielle
- II. Les hypothèses du modèle à effets individuels fixes
- Estimation des paramètres du modèle
 - 1. Estimation par la méthode des moindres carrés MCO
 - 2. Autres méthodes d'estimation : L'estimateur Within
- IV. Test d'absence d'effets individuels fixes
- V. Relation entre les estimateurs MCO, Within et Between
- VI. Deux sources d'hétérogénéités peuvent coexister : individuelle et temporelle

Section 2 : Présentation du modèle à effets individuels aléatoires

- I. Présentation du modèle et ses hypothèses
- II. Estimation des paramètres du modèle
 - 1. Méthode des moindres carrés généralisés (MCG)
 - 2. Autres méthode d'estimations des paramètres :
- III. Test d'absence des effets individuels aléatoires : Test de Breush-Pagan
- IV. Relation entre les estimateurs MCG, Within et Between
- V. Propriétés des différents estimateurs MCO, MCG, Within et Between

Chapitre 03 : Application sur le panel sectoriel des entreprises

- I. La description des données
- II. Sélection du modèle final par la méthode descendante

Section 2 : Modèle final et relation entre les différents estimateurs

- I. Le modèle final à effets individuels fixes
 - 1. Le modèle final à effets fixes estimé par la méthode MCO :
 - 2. Le modèle à effets individuels fixes estimé par MCO
 - 3. Le modèle à effets fixes estimé par Within
 - 4. Le modèle à effets individuels fixes estimé par Between
 - 5. Comparaison MCO, Within et Between
- II. Le modèle final à effets individuels aléatoires
 - 1. Le modèle à effets individuels aléatoires estimé par MCG
 - 2. Comparaison MCG, Within et Between

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc...* (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation) :

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

- 1. PIROTTE A, *Econométrie des données de panel : théorie et application*, Economica 2011.
- 2. Alain Trognon, « L'économétrie des panels en perspective », *Revue d'économie politique*, vol. 113, n° 6, 2003,
- 3. Christophe Hurlin, *l'économétrie des données de panel : modèles linéaires simples*, www.univ-orleans.fr/deg/masters/esa/ch/courspanel_chap1.pdf

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Plans d'expériences

Crédits : 5

Coefficient : 2

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

Il est souvent nécessaire de réaliser des expériences afin de modéliser le comportement d'un phénomène complexe. Apprendre aux étudiants la méthode des plans d'expérience qui a pour objectif d'obtenir un maximum d'information sur le phénomène étudié en un minimum d'expériences. Ceci est primordial si l'objectif est un gain de temps ou de qualité.

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

Probabilités L2 et Algèbre L2.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

Chapitre 01 : Plan complet factoriel

1. Terminologie spécifique aux plans d'expérience.
2. Présentation du plan d'expérience complet (modèle mathématique, calcul de Box, estimation des paramètres, ...)
3. Avantage et inconvénients

Chapitre 02 : Plans fractionnaires

1. Objectif
2. Présentation des plans fractionnaire à deux facteurs (modèle mathématique, matrice des essais, matrices de effets, matrice d'information, matrice de dispersion, ...)
3. Théorie des alaises et hypothèses d'interprétation (générateurs d'aliases, construction des contrastes, estimation des paramètres,..)
4. Résolutions
5. Exemples et application

Chapitre 03 : Plans de criblage : Plan de Plackett et Burman

1. Objectif
2. Présentation des plans fractionnaire à deux facteurs (modèle mathématique, matrice des essais, matrices de effets, matrice d'information et matrice de dispersion, ..)
3. Estimation des paramètres par la méthode des moindres carrés ordinaire,
4. Comparaison avec plan fractionnaire
5. Exemples

Chapitre 04 : Plans pour surface de réponses

1. Objectif
2. Plan composite centré ordinaire
3. Plan composite centré inscrite
4. Plan composite à faces centrées
5. Exemple

Chapitre 05 : Plans optimaux et critères d'optimalité

1. Objectif
2. Présentation des plans optimaux
3. Critères d'optimalité et d'efficacité

Travail personnel

Chaque étudiant est amené à s'exercer sur les exemples proposés en cours. Il est aussi nécessaire que l'étudiant prépare les exercices des TD individuellement avant la séance.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

- 1- Walter TINSSON, Plans d'expérience constructions et analyses statistiques, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010.
- 2- Jacques Goupy • Lee Creighton , INTRODUCTION AUX PLANS D'EXPÉRIENCES 3^{ème} édition DUNOD Dunod, Paris 2006

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Introduction à l'analyse de survie

Crédits : 4

Coefficient : 2

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

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familiarisé avec les concepts et modèles de base (théoriques et pratiques) en analyse de survie.

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

Des connaissances de base de statistique mathématique et de probabilités qui sont nécessaires.

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

1. Introduction et Définitions
 - 1.1. Distributions de la durée de survie
 - 1.2. Censure et troncature
 - 1.3. Fonction de vraisemblance
2. Estimation non paramétrique
 - 2.1 Estimateur de Kaplan-Meier de la survie
 - 2.2 Estimateur de Nelson-Aalen du risque cumulé
3. Modèles semi-paramétriques
 - 3.1 Les modèles à hasards proportionnels
 - 3.2 Modèle de Cox
4. Modèles paramétriques
 - 4.1. Risque instantané constant (loi exponentielle) .
 - 4.2. Risque instantané monotone (Loi de Weibull, Loi Gamma, . . .)
 - 4.3 Introduction de covariables
5. Comparaison de deux ou plusieurs fonctions de survie
 - 5.1 Comparaison de deux groupes
 - 5.2 Comparaison de plusieurs groupes

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Contrôle continu 40% et examen 60%.

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

Références bibliographiques :

Cox, D.R. et Oakes, D. (1984). Analysis of survival data, Chapman and Hall, New York.

Hougaard, P. (2000). Analysis of multivariate survival data. Springer, New-York.

Klein, J.P. et Moeschberger, M.L. (1997). Survival analysis, techniques for censored and truncated data, Springer, New

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Traitement des signaux aléatoires

Crédits : 5

Coefficient : 2

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

Le traitement du signal est la discipline qui développe et étudie les techniques de traitement (filtrage, amplification...), d'analyse et d'interprétation des signaux. Elle fait donc largement appel aux résultats de la théorie de l'information, des statistiques ainsi qu'à de nombreux autres domaines des mathématiques appliquées.

L'objectif de ce cours est de donner une introduction à un certain nombre de problèmes du traitement du signal, en insistant sur les aspects mathématiques. Le domaine des mathématiques auquel fera principalement appel ce cours est la théorie des probabilités. On s'intéressera en particulier à la modélisation mathématique des signaux, notamment les modèles de signaux aléatoires (processus stochastiques).

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

Probabilités (programme L2), Introduction au processus aléatoires (programmes L3), statistique inférentielle (programme L3).

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

1. Rappel d'analyse fonctionnelle

1-1 Quelques propriétés et exemples des Espaces $L^p(I^p)$ (exemple de $L^2(I^2)$)

1-2 Séries de Fourier et analyse de Fourier et convolution

2. Signal numérique

2-1 Définition et transformée de Fourier Discrète (TFD) du signal numérique

2-2 Isométrie entre l^2 et L^2 et transformée inverse

2-3 Filtrage du signal numérique, Filtre translation, causal (anti-causal), stable et propriétés mathématiques. Convolution et fonction de transfert du filtre. Quelques exemples, filtre à réponse impulsionnelle finie (FIR), Filtres passe-bas, passe-haut et filtre récursif.

2-4 Transformée en z du signal numérique et convolution et fonction de transfert.

2-5 Filtre causal d'ordre fini (récursif), fonction de transfert et propriété de stabilité, exemple du filtre de Butterworth.

2-6 Transformée de Fourier finie (TFF) d'un signal numérique fini, relation entre la TFF et la TFD.

2-7 Signal numérique multidimensionnel et TFD, définition et propriétés.

2-8 Cas des filtres à 2-dim, exemples et construction de la fonction de Transfert.

2-9 Représentation du signal numérique (fini), cas de C^n , cas de R^n , Discrete CosTransform DCT, exemple de DCT-II et DCT-IV.

2-10 Représentation du signal numérique en bases locales DCT. Base de l^2 et famille trigonométrique locale. Effet de bloc et lissage par le théorème de base MDCT.

3. Signal analogique

3-1 Définition d'un signal analogique d'énergie finie, puissance instantanée et moyenne du signal. Transformée de Fourier (TF) du signal (dans L^1 et L^2), transformée inverse et formule d'échange, quelques propriétés de la TF et son inverse, Formule de Pancherel et unitarité de la TF et inégalités de Heisenberg. Produit de convolution et propriétés.

3-2 Echantillonnage du signal, espace de Paley-Wiener et opérateur d'échantillonnage, théorème d'échantillonnage.

3-3 Filtrage linéaire du signal d'énergie finie ($L^2 \rightarrow L^2$), filtre causal, stable, fonction de transfert. Exemples de filtres, passe-bas, passe-haut, passe-bande, coupe-bande. Propriété générale d'un filtre causal stable (réalisable)

3-4 Construction mathématique de Filtres, exemple de filtre de Butterworth et de Chebyshev.

4. Signal aléatoire

4.1. Définitions, propriétés simples, exemples.

4.2. Signaux aléatoires du second ordre

4.3 Signaux aléatoires numériques

4.4 Filtrage de convolution de signaux stationnaires

4.5 Mesure spectrale et densité spectrale pour les processus stationnaires en m.o.d, quelques exemples, cas fini : application à la simulation de processus stationnaires

4.6 Représentation spectrale pour les processus stationnaires en moyenne d'ordre deux.

4.7 Quelques exemples d'application.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Contrôle continu 40% et examen 60%.

Références

1-Méthodes Mathématiques pour le Traitement du Signal. B. Torrèsani

2-Analyse spectrale des processus, Philippe Jaming

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Méthodologie de mémoire de recherche

Crédits : 4

Coefficient : 2

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

Il s'agit d'apprendre aux étudiants les éléments de base de méthodologie pour la préparation et la rédaction d'un mémoire axés sur une perspective de recherche.

L'expérience accumulée en matière de rapports et mémoires présentés par les étudiants révèle l'existence de certains défauts qui semblent tenir avant tout à l'absence d'une méthodologie efficiente.

Ce cours a pour objet de poser un certain nombre de remarques méthodologiques qui devraient permettre aux étudiants apprentis-chercheurs de gagner du temps et d'accroître l'efficacité de leur recherche. Il ne s'agit pas d'un "petit guide du chercheur", ce type de document étant déjà disponible en librairie (consulter la bibliographie), mais d'un ensemble de questionnements que chacun doit être amené à se poser à un moment ou à un autre du processus d'élaboration de sa recherche. Il s'agit d'expliquer les différentes phases d'un travail scientifique et comment rédiger correctement un mémoire.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

I. les différentes phases d'un travail scientifique

- 1 - Expression des motivations conduisant à l'élaboration d'un mémoire;
- 2 - Phase de réflexion préalable conduisant au choix d'un sujet précis;
- 3 - Phase de formulation de l'hypothèse problématique et logique de la démonstration;
- 4 - Phase de documentation approfondie et d'enquête de terrain ;
- 5 - Vérification de l'hypothèse par traitement des données et exemplification ;
- 6 - Application ou rejet de l'hypothèse et mise en évidence des implications du résultat;
- 7 - Phase de synthèse du travail, de rédaction et de mise au point.

II. Comment rédiger un mémoire ?

1. être clair, précis, concis ;
2. éviter les doubles emplois et les répétitions (un bon plan seul permet d'y arriver);
3. l'introduction définitive n'est en général rédigée qu'à la fin, car elle doit présenter le travail, le situer, évoquer les problèmes liés au sujet;
4. préciser dès l'introduction, le sujet, la problématique, la ou les hypothèses, la méthodologie et le protocole d'enquête, le plan de recherche enfin;

5. le lecteur doit être intéressé dès le départ (éviter de le noyer dès la première ligne avec des concepts compliqués et abscons);
6. le plan est important, mais n'est pas posé *a priori* ; il provient logiquement de la démarche même et de la démonstration. Un plan en deux parties le plus souvent, éventuellement en trois parties si le sujet s'y prête, est recommandé.
7. les subdivisions doivent être nombreuses, clairement indiquées, hiérarchisées selon une structure logique
- 7 les références doivent être clairement indiquées.
8. toute citation doit être intégralement retranscrite entre guillemets et ces citations doivent correspondre exactement au texte original. L'auteur est responsable de leur exactitude. Si elles sont courtes (1 à 2 lignes), elles seront données dans le texte, en romain, entre - soigner l'orthographe, la ponctuation, la mise en page et le style;
9. penser à prévoir des listes de sigles utilisés (s'ils sont nombreux), un index de tableaux et graphiques, des récapitulatifs divers,...

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Contrôle continu 40% et examen 60%.

Références

- MACCIO Charles (1992), Savoir écrire un livre, un rapport, un mémoire,
PLOT B. (1985), Ecrire une thèse ou un mémoire en sciences humaines, Champion-Slatkine.
ROUYEYRAN J. C. (1989), Mémoires et thèses. L'art et les méthodes, Maisonneuve et Larose.
VAIRIEL Hélène (1989), La présentation matérielle d'un manuscrit dactylographié, Paris, Nathan.

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Applications statistiques sous R

Crédits : 2

Coefficient : 1

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

L'objectif de cet enseignement est d'utiliser le langage R pour réaliser des différentes applications statistiques.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

1. Rappel
2. Estimation sous R
 - 2.1 Fonction d'optimisation
 - 2.2 Algorithme de Fisher-Scoring
 - 2.3 Algorithme espérance maximisation (EM)
3. Tests statistiques sous R
 - 3.1 Tests de comparaison d'une moyenne théorique à une moyenne observée
 - 3.2 Tests de comparaison de deux moyennes observées
 - 3.3 Test de comparaison de proportions
 - 3.4 Test de comparaison de variance
 - 3.5 Anova sous R
4. Simulation des variables aléatoire
 - 4.1 Méthode d'inversion
 - 4.2 Méthode de rejet-acceptation
 - 4.3 Méthode de Box-Muller
5. Les méthodes MCMC
 - 5.1 Les méthodes de Monte-Carlo sous R
 - 5.2 Les méthodes MCMC sous R (Algorithme de Metropolis-Hastings, Echantillonneur de Gibbs).

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Contrôle continu 100%

Intitulé du Master : Probabilités et Statistique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Législation du travail et déontologie

Crédits : 1

Coefficient : 1

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

Informé et sensibiliser l'étudiant du risque de la corruption et le pousser à contribuer dans la lutte contre la corruption.

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

Contenu de la matière (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

1 Concept de la corruption :

- Définition de la corruption.
- Religion et corruption.

2 Les types de corruption :

- Corruption financière.
- Corruption administrative.
- Corruption morale.
- Corruption politique.....etc.

3 Les manifestations de la corruption administrative et financière :

- Népotisme
- Favoritisme
- Médiation
- Extorsion et fraude.
- Le pillage d'argent public et des dépenses illégales.
- Le ralentissement dans l'achèvement de transactions (réalisation des projets ,etc.).
- Écarts administratifs, fonctionnels ou organisationnels de l'employé et le responsable.
- Violations émis par le fonctionnaire en exerçant ses tâches au cours de l'année.
- Manque de respect des heures de travail, prendre le temps de lire les journaux, recevoir des visiteurs et de s'abstenir d'effectuer des travaux et le manque de responsabilité.

4 Les raisons de la corruption administrative et financière :

4.1 Causes de la corruption du point de vue des théoriciens :

Les théoriciens et les chercheurs dans la science de la gestion et du comportement organisationnel, ont souligné la présence de trois catégories identifiées ces raisons, qui sont :

- Selon la première catégorie :
 - Les causes civilisationnelles.

- Pour des raisons politiques.
- Selon la deuxième catégorie :
 - Raisons structurelles.
 - Les causes de jugements de valeur.
 - Raisons économiques.
- Selon la troisième catégorie :
 - Raisons biologiques et physiologiques
 - Causes sociales.
 - Des raisons complexes.

4.2 causes générales de la corruption :

Institutions faibles, les conflits d'intérêts, la recherche rapidement du bénéfice et profits, faible de prise de conscience du rôle des établissements d'enseignements et des media et la non-exécution de la loi Etc.

5 Les effets de la corruption administrative et financière :

- L'impact de corruption administrative et financière sur les aspects sociaux
- L'impact de corruption financière et administrative sur le développement économique
- L'impact de corruption administrative et financière sur le système politique et de la stabilité.

6 La lutte contre la corruption par les organismes et les organisations locales et internationales

- Organisation de Transparence International :
- Convention des Nations Unies sur la lutte contre la corruption administrative.
- Programme de la Banque mondiale pour aider les pays en voie de développement dans la lutte contre la corruption administrative.
- Fonds monétaire international.
- Efforts de l'Algérie contre la corruption : loi anti-corruption 06-01, le rôle de la police judiciaire dans la lutte contre la corruption, etc.).

7 Méthodes de traitement et moyens de lutter contre le phénomène de la corruption

(Le côté religieux, le côté éducatif, le côté politique, côté économique, le côté législatif, côté juridique, administratif, côté humain...).

8 Modèles de l'expérience de certains pays dans la lutte contre la corruption:

-L'expérience Indienne , l'expérience de Singapour , l'expérience des États-Unis , l'expérience de Hong Kong et l'expérience de la Malaisie et l'expérience de la Turquie

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

Examen 100%.