

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**OFFRE DE FORMATION
L.M.D.**

LICENCE PROFESSIONNALISANTE

2016 - 2017

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université A. Mira BEJAIA	Facultés Des Sciences exactes	Département De Mathématiques

Domaine	Filière	Spécialité
Mathématiques Informatique MI	Mathématiques	Statistique et Traitement Informatique des Données

SOMMAIRE

II – Fiche d’organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S3 à S6)

(y inclure les annexes des arrêtés des socles communs du domaine et de la filière)

3- Semestre 3 : 1ère Année de spécialité : Statistique et Traitement Informatique des Données

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)						9	18		
Matière 1 : Algèbre 3	45h	1h30	1h30			2	4	1/3	2/3
Matière 2 : Analyse 3	67h30	3h	1h30			3	6	1/3	2/3
Matière 3 : Topologie générale	45h	1h30	1h30			2	4	1/3	2/3
Matière 4 : Probabilités	45h	1h30	1h30			2	4	1/3	2/3
UE Méthodologiques									
UEM1(O/P) :						5	9		
Matière 1 : Introduction aux séries chronologiques	45h	1h30	1h30			2	4	1/3	2/3
Matière 2 : Analyse numérique 1	67h30	1h30	1h30	1h		3	5	1/2	1/2
UE Découvertes									
UED1(O/P) :						2	2		
Matière 1 : Système d'Information	45h	1h30	1h30			2	2	1/3	2/3
UE transversales									
UET1(O/P)						1	1		
Matière 1 : Anglais 1	22h30	1h30				1	1	1/3	2/3
Total Semestre 3	382h30	13h30	10h30	1h		17	30		

4- Semestre 4 : 1ère Année de spécialité : Statistique et Traitement Informatique des Données

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)						10	18		
Matière1 : Analyse 4	45h	1h30	1h30			2	4	1/3	2/3
Matière2 : Statistique Inférentielle 1	67h30	3h	1h30			3	5	1/3	2/3
Matière3 : Analyse des données	45h	1h30	1h30			2	4	1/3	2/3
Matière 4 : Bases de données	63h	1h30	1h30	1h30		3	5	1/2	1/2
UE Méthodologiques									
UEM1(O/P)						5	9		
Matière 1 : Variables aléatoires à plusieurs dimensions	42h	1h30	1h30			2	4	1/3	2/3
Matière2 : Analyse numérique 2	63h	1h30	1h30	1h		3	5	1/2	1/2
UE Découvertes									
UED1(O/P)						2	2		
Matière 1 : Logiciels spécialisés	45h			3h		2	2	1/3	2/3
UE transversales									
UET1(O/P)						1	1		
Matière 1 : Anglais 2	22h30	1h30				1	1	1/3	2/3
Total Semestre 4	360	12h	9h	5h30		18	30		

5- Semestre 5 : 2ème Année de spécialité : Statistiques et Traitement Informatique des Données

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)						9	18		
Matière 1 : Mesure et intégration	67h30	3h	1h30			3	6	1/3	2/3
Matière 2 : Langages évolués 1	67h30	1h30		3h		3	6	1/3	2/3
Matière 3 : Simulation	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	1/2	1/2
UE Méthodologiques									
UEM1(O/P)						5	9		
Matière 1 : Statistique inférentielle 2	45h	1h30	1h30		1h exposé	3	5	1/3	2/3
Matière 2 : Statistiques prévisionnelles	45h	1h30	1h30			2	4	1/3	2/3
UE découvertes									
UED1(O/P)						3	3		
Matière 1 : Stage dans une entreprise	67h30					3	3	Entreprise:1/3	Rapport : 2/3
Total Semestre 5	360h	9h	6h	4h30		17	30		

6- Semestre 6 : 2ème Année de spécialité : Statistique et Traitement Informatique des Données

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)						8	18	1/3	2/3
Matière 1 : Sondages	67h30	1h 30	1h 30	1h30		3	7	1/2	1/2
Matière 2 : Data Mining	45h	1h 30	1h 30			2	4	1/3	2/3
Matière 3 : Langages évolués 2	67h30	1h 30		3h		3	7	1/2	1/2
UE transversales									
UET1 (O/P)						2	3		
Matière1 : Economie et gestion	45h	1h 30	1h 30			2	3	1/3	2/3
UE méthodologie									
UEM1(O/P)						5	9		
Matière 1 : Mémoire	105h					5	9	Oral :1/3	Ecrit :2/3
Total Semestre 6	330h	6h	4h30	4h30		15	30		

Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, TP... pour les 06 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	585h	157h30	45h	112h30	900h
TD	495h	157h30	45h	67h30	765h
TP	202h30	75h	45h	22h30	345h
Travail personnel		15h			15h
Autre (préciser)		105h mémoire	67h30 stage		
Total	1282h30	435h	202h30	202h30	2019h
Crédits	109	50	11	10	180
% en crédits pour chaque UE	60,55%	27,77%	06,11%	05,55%	

III - Programme détaillé par matière des semestres S3 et S6

(1 fiche détaillée par matière)

(tous les champs sont à renseigner obligatoirement)

2^{ème} Année L2 : 1^{ère} année de spécialité

Intitulé de la Licence : Statistique et Traitement Informatique des Données

Semestre 3 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Algèbre 3

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Approfondissement des connaissances de l'étudiant en algèbre linéaire.

Connaissances préalables recommandées

Algèbre 1 et 2

Contenu de la matière 1 : Algèbre 3

- Réduction des endomorphismes d'espaces vectoriels de dimension finie.

- valeurs propres et vecteurs propres; polynôme caractéristique, théorème de Cayley-Hamilton.

- diagonalisation de matrices diagonalisables, trigonalisation, formes de Jordan.

Application aux systèmes différentiels linéaires.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références

- J.-M. Arnaudiès et H. Fraysse *Cours de mathématiques*, Dunod, 1980
- Rached Mneimné, *Réduction des endomorphismes*, Calvage et Mounet, Paris, 2006 (ISBN [978-2-916352-01-5](https://www.isbn-international.org/number/978-2-916352-01-5))

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 3 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Analyse 3

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Approfondir les connaissances de l'étudiant en matière d'analyse mathématique.

Connaissances préalables recommandées

Analyse 1 et 2

Contenu de la matière 2 : Analyse 3

- **Suites et séries** : de nombres réels et complexes. Règles de Cauchy et de d'Alembert.
- **Suites et séries de fonctions** : Convergence uniforme et convergence simple. Propriétés des suites uniformément convergentes.
- **Séries entières** : théorème d'Abel. Séries trigonométriques, séries de Fourier. Applications des séries entières.
- **Intégrale impropres**
- **Intégrales dépendant d'un paramètre**. Continuité et différentiabilité sous le signe de l'intégrale. Fonctions eulériennes. Transformée de Laplace. Applications aux équations différentielles.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références

1/ www.epst-tlemcen.dz/.../Chap03-Suites_et_su00E9ries_de_fonctions.pdf

2/ https://fr.wikipedia.org/wiki/Suite_et_série_de_fonctions

3/ <https://perso.univ-rennes1.fr/michel.coste/MA5/MA5stefc.pdf>

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 3 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Topologie générale

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Approfondir les connaissances de l'étudiant en matière de topologie, avoir une base en mathématique pour mieux comprendre certains modules tel que analyse des données, processus,...

Connaissances préalables recommandées

Analyse 1, 2 et 3,

Contenu de la matière 2 : Topologie générale

- Espace métrique.
- Espace normé.
- Espace topologique: définition de topologie, ouvert, adhérence, base, continuité, topologies induites. Espaces complets, lemme de Baire, théorème du point fixe de Banach.
- Compacité, théorème de Bolzano-Weierstrass. Continuité uniforme. Séries convergentes, convergence uniforme. Equicontinuité. Théorème d'Ascoli. Théorème de Stone-Weierstrass.
- Topologie du produit. Connexité.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références :

- [1] G. Choquet. Cours d'Analyse. Tome II. Masson (1964).
- [2] J.L. Kelley. General Topology Van Nostrand (1955).
- [3] N. Bourbaki. El ements de math ematique. Topologie G en erale. Hermann.
- [4] C. Tisseron. Notions de Topologie. Introduction aux espaces fonctionnels. Hermann (1985).

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 3 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Probabilités

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

- 1) Initier les étudiants aux notions de calcul de Probabilités
- 2) Leur permettre d'avoir les outils nécessaires pour approfondir leurs connaissances dans les domaines de la théorie des probabilités, de la statistique inférentielle et des processus stochastiques.

Connaissances préalables recommandées

Analyse et Algèbre 1 et 2

Contenu de la matière 3 : Probabilités

Chapitre 1: Variables aléatoires à une dimension

- 1- Généralités – Fonction de répartition.
- 2- Variables aléatoires discrètes- loi de probabilités- Espérance - Variance.
- 3- Variables aléatoires absolument continues - Fonction de densité - Espérance - Variance.
- 4- Lois de probabilités usuelles: Bernoulli – Binomiale – Hypergéométrique – Géométrique – Poisson.
- 5- Lois de probabilités absolument continues usuelles: Uniforme - Exponentielle – Normale.
- 6- Approximation d'une loi hypergéométrique par une loi binomiale - Approximation d'une loi binomiale par une loi de Poisson - Approximation d'une loi de Poisson par une loi normale et approximation d'une loi binomiale par une loi normale.

Chapitre 2 : Fonctions caractéristiques

- 1- Généralités sur les Fonctions caractéristiques
- 2- Fonctions caractéristiques des variables aléatoires discrètes
- 3- Fonctions caractéristiques des variables aléatoires continues
- 4- Théorèmes d'inversion

Chapitre 3 : Convergences et théorèmes limites

- 1- Différents modes de convergences
- 2- Lois faible et forte des grands nombres
- 3- Théorèmes centrale limites

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références :

1. K. Khaldi, Probabilités :Rappel de cours et exercices corrigés, Office des Publications Universitaires. 1994
2. G. Calot, Cours de calcul de probabilités. Dunod 1967

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 3 :

Unité d'enseignement : UEM1(O/P)

Matière : Introduction aux séries chronologiques

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Initier les étudiants au traitement statistique des données

Connaissances préalables recommandées

Statistique descriptive et probabilités

Contenu de la matière 3 : Introduction aux séries chronologiques

1. Généralités sur les prévisions
Mouvements caractéristiques d'une série temporelle
 - les mouvements à grande période ou séculaires
 - les mouvements cycliques ou variations cycliques
 - les mouvements saisonniers ou variations saisonnières
 - les mouvements irréguliers ou aléatoires
2. Analyse des séries temporelles
 - Moyenne mobile. Lissage des séries chronologiques
3. Estimation de la tendance
 - Méthode des moindres carrés
 - Méthode graphique
 - Méthode de la MM
 - Méthode des semi moyennes
4. Estimation des variations saisonnières. Indice saisonnier
 - Méthode du pourcentage de la moyenne
 - Méthode du rapport de la tendance
 - Méthode du rapport à la MM
 - Méthode des chaînes relatives
 - Dessaisonalisation des données
 - Estimation des variations cycliques
 - Estimation des variations irrégulières ou aléatoires

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

1/ B. Rapacchi. Les séries chronologiques. Centre universitaire de calcul de Grenoble, 1993

2/ A. Lagnoux. Séries chronologiques. ISMAG MASTER1, 2010,2011.

3/ G. Bresson, A. Pirotte. Econométrie des séries temporelles : théorie et application, Edition PUF, Vendôme 1995.

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 3 :

Unité d'enseignement : UEM1(O/P)

Matière : Analyse numérique 1

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

- 1) Permettre à l'étudiant d'acquérir les importantes notions d'interpolation et d'intégration numériques.
- 2) Amener chaque étudiant à élaborer un programme personnel sur chacune des méthodes numériques étudiées.
- 3) Rôle des systèmes linéaires dans la résolution numérique de problèmes concrets.
- 4) Choisir la méthode appropriée suivant la taille du système considéré.
- 5) Assimiler, en travaux pratiques (TP), les méthodes correspondantes vues en cours.

Connaissances préalables recommandées

Algèbre et Analyse 1 et 2

Contenu de la matière 2 : Analyse Numérique 1

- Notions d'erreurs.
- Approximation et Interpolation polynomiale.
- Intégration numériques.
- Résolution des systèmes linéaires.
- Résolution d'équations.

Mode d'évaluation :

Continu 1/2 examen 1/2

Références

- ALLAIRE, G. ; KABER, S.M. : Algèbre linéaire numérique, Ellipses, Paris, 2002.
- ALLAIRE, G. ; KABER, S.M. : Introduction à Scilab. Exercices pratiques corrigés d'algèbre linéaire, Ellipses, Paris, 2002.
- CHATELIN, F. : Valeurs propres de matrices, Masson, Paris, 1988.
- CIARLET, P. G. : Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Masson, Paris, 1994.
 - https://team.inria.fr/moise/files/2013/03/Cours_syst_lin.pdf

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 3 :

Unité d'enseignement : UETD1(O/P)

Matière : Système d'information

Crédits : 2

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

1. Initier l'étudiant à la connaissance des concepts liés à l'organisation ainsi que le rôle et l'importance de l'information pour son bon fonctionnement.
2. Mettre en contact l'étudiant avec la méthodologie d'analyse et de conception des systèmes d'informations ; éventuellement lui présenter une méthode réelle.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière 1 : Systèmes d'information

- L'entreprise (définition, structure, fonctions,)
- Notions de systèmes d'informations
- Rôle des systèmes d'information dans les organisations
- Le développement des systèmes d'information
- Les flux d'information dans l'organisation
- La codification et contrôle des données
- Modélisation des systèmes d'information
- Méthodologie de développement des systèmes d'information.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références :

- [1] Galacsi, Comprendre les systèmes d'information : exercice corrigés d'analyse et de conception, Edition DUNOD Informatique, 1985.
- [2] Galacsi, Les systèmes d'information : analyse et conception, Edition DUNOD Informatique, 1986.
- [3] Galacsi, systèmes d'information, Editions Bordas, 1993.
- [4] L, Rigaud, La mise en place des systèmes d'information pour la direction et la gestion des organisations, Edition DUNOD Informatique, 1984.

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 3 :

Unité d'enseignement : UET1(O/P)

Matière : Anglais 1

Crédits : 1

Coefficient : 1

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

Contenu de la matière 1 : Anglais 1

A déterminer en fonction du niveau des étudiants.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Semestre 4

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 4 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Analyse 4

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Apprendre à l'étudiant le calcul différentiel dans \mathbf{R}^n et le calcul des intégrales multiples.

Connaissances préalables recommandées

Analyse 1, 2 et 3

Contenu de la matière 1 : Analyse 4

- Notions de topologie sur \mathcal{R}^2 et \mathcal{R}^3 , normes et distances.
- Limites et continuités des fonctions de deux et trois variables.
- Calcul différentiel pour les fonctions de deux et trois variables, étude des extremums locaux.
- Fonctions de \mathcal{R}^n dans \mathcal{R}^p ; matrice Jacobienne, Jacobien, théorèmes sur les Jacobiens.
- Intégrales multiples.
- Théorèmes des accroissements finis et formule de Taylor.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références

1/ Cours (avec exercices-types, méthodes, exercices et problèmes corrigés). Monier. Editions Dunod. 5ème édition. 2007

2/ Cours, méthodes et exercices corrigés. Monier. Éditions Dunod. 5ème édition. 2006

3/ Rappels de cours. Monier. Éditions Dunod. 2ème édition. 2004

4/ Intégration. Gramain. Éditions Hermann. 1998

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 4 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Statistiques Inférentielle 1

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Initié les étudiants à l'analyse statistiques des données expérimentales. Trancher entre deux hypothèses antagonistes.

Connaissances préalables recommandées

Probabilités, Algèbre et Analyse 1, 2 et 3

Contenu de la matière 2 : Statistique Inférentielle 1

- Echantillonnage:
 - Constitution des échantillons,
 - Distributions d'échantillonnages.
- Exhaustivité :
 - Résumé exhaustives.
 - Statistique exhaustive minimale.
- Estimation:
 - Théorie élémentaire : l'estimateur sans biais, de variance minimale, borne inférieure de Cramer Rao.
 - Estimation ponctuelle et ensembliste: méthode des moments, méthode des moindres carrés, méthode du maximum de vraisemblance
 - Estimation par intervalle de confiance.
- Tests d'hypothèses:
 - Introduction à la théorie des tests, test entre deux hypothèses simples, test entre deux hypothèses composites.
 - Comparaison de deux moyennes,
 - Comparaison de deux proportions.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références :

1.S. Frontier et al. Statistique pour les sciences de la vie et de l'environnement, cours et exercices corrigés. Dunod, Paris 2001.

2. R.M.Spiegel Théorie et applications de la statistique, série Schaum, Paris, 1979.

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 4 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Analyse des données

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

1) Permettre à l'étudiant d'étudier et interpréter les données multidimensionnelles, fréquemment rencontrer en pratiques, et faire des prévisions.

Connaissances préalables recommandées

Analyse et Algèbre 1 et 2 et 3 et Statistique descriptive

Contenu de la matière 3 : Analyse des données.

- Statistique descriptive en analyse des données (Statistique à une dimension et à deux dimensions).
- Analyse factorielle générale.
- Analyse en composantes principales.
- Analyse en composantes principales normées.
- Analyse factorielle des correspondances.
- Analyse factorielle des correspondances multiples.
- Analyse discriminante.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références :

1. G. Saporta, Probabilités, analyse des données et statistique. Editions Technip, Paris 1990.
2. PM. Volle, Analyse des données (5^{ième} édition), Economica Paris, 1997.
3. A. Martin. Polycopié de cours ENSIETA 2004

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 4 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Base de données

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- D'abord, s'initier aux bases de données en général puis aux différents modèles de représentation des données en particulier.
- Ensuite. Maîtriser les outils de manipulation des données (recherche, Mise à jour, tri,...), les SGBD et le langage SQL.
- Enfin, appliquer toutes ces notions pour concevoir des applications réelles.

Connaissances préalables recommandées :

Algorithmique 1 et 2

Contenu de la matière 1 : Bases de données

- Introduction: besoin de SGBD dans les applications, objectifs des SGBD, modélisation des données et niveaux d'abstraction, modélisation Entité Association.
- Modèle relationnel: les concepts (schéma de relation, attributs, domaine, nuplet), l'algèbre relationnelle (opérateurs de base et opérateurs dérivés), passage d'un modèle entité-association à un modèle relationnel.
- Interrogation d'une base de données en SQL: requêtes simples, requêtes imbriquées, agrégats et groupement.
- Définition et modification d'une base de données en SQL: création des tables insertion, suppression et mise à jour des données. Contraintes d'intégrité : typologie, vérification, définition en SQL 2.
- Triggers: définition (événement, condition et action), modèle d'exécution, expression en SQL3. Vues : définition, utilisation pour l'interrogation, mise à jour au travers des vues, matérialisation des vues
- Conception et optimisation de schéma relationnel : notion de redondance, dépendance fonctionnelle, déduction (axiome d'Armstrong) et couverture minimale, formes normales

Mode d'évaluation :

Continu 1/2 Examen 1/2

Références :

- [1] Georges Gradarin, Bases de données : les systèmes et leurs langages, Editions Eyrolles, 1983
- [2] Gérard Bueno, [Conception méthodique des bases de données](#) , Edition Ellipses ; Juillet 2008
- [3] R. Grin, Langage SQL. Notes de cours, université de Nice Sophia-Antipolis, 1998.

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 4 :

Unité d'enseignement : UED1(O/P)

Matière : Logiciels spécialisés

Crédits : 2

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Apprentissage de logiciels Statistiques permettant aux étudiants de faire des applications dans les modules de statistique et autres.

Connaissances préalables recommandées

Statistique descriptive,

Contenu de la matière 2 : Logiciels spécialisés :

Logiciels Statistica et Le R,

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 4 :

Unité d'enseignement : UEM1(O/P)

Matière : Variables aléatoires à plusieurs dimensions

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Initier les étudiants au traitement statistique des données

Connaissances préalables recommandées

Statistique descriptive et probabilités

Contenu de la matière 3 : Variables aléatoires à plusieurs dimensions

1. Généralités sur les vecteurs aléatoires
Lois conjointes-lois marginales-Indépendance-Espérance conditionnelles-Loi multinomiale
2. Caractéristiques des vecteurs aléatoires
3. Fonctions caractéristiques
4. Lois gaussiennes
5. Convergences et théorèmes limites

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références

1/ G. Saporta. Probabilités, Analyse des données et Statistique, Techniq. Paris 2006

2 / K. Khaldi, Probabilités :Rappel de cours et exercices corrigés, Office des Publications Universitaires. 1994

3/ G. Calot, Cours de calcul de probabilités. Dunod 1967

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 4 :

Unité d'enseignement : UEM1(O/P)

Matière : Analyse numérique 2

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Initier les étudiants au traitement statistique des données

Connaissances préalables recommandées

Analyse numérique

Contenu de la matière 3 : Analyse numérique 2

Chapitre 1 : Méthodes de résolution d'une équation non linéaire.

Méthodes de la Dichotomie, Sécante, Regula-falsi, Newton-Raphson. Point fixe. Ordre de convergence d'une méthode. Critère d'arrêt.

Chapitre 2 : Résolution de systèmes d'équations non linéaires.

Rappels sur les normes matricielles, Méthode générale du point fixe, Méthode de Newton.

Chapitre 3 : Résolution de systèmes d'équations linéaires.

Méthodes directes : Gauss, LU, Cholesky, Gauss Jordan,...

Méthodes itératives : Jacobi, Gauss Seidel, Relaxation...

Chapitre 4 : Méthodes numériques de calculs des valeurs et des vecteurs propres.

Disques de Gershgorin. Méthode de la puissance. Méthode de déflation de Wielandt.

Mode d'évaluation :

Continu 1/2 examen 1/2

Références

1. CROUZEIX, M. ; MIGNOT, A. L. : Analyse numérique des équations différentielles, Masson, Paris, 1984.
2. DEMAILLY, J. P. : Analyse numérique et équations différentielles, Presses universitaires de Grenoble, Grenoble, 1991.
3. SCHATZMANN, M. : Analyse numérique : cours et exercices pour la licence, InterEditions, Paris, 1991.
4. QUARTERONI, S. ; SACCO, R. ; SALERI, F. : Méthodes numériques pour le calcul scientifique, Programmes en Matlab, Springer, France, 2000.

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 4 :

Unité d'enseignement : UET1(O/P)

Matière : Anglais 2

Crédits : 1

Coefficient : 1

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 1

Contenu de la matière 1 : Anglais 2

A déterminer en fonction du niveau des étudiants.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

3^{ème} Année L3 : 2^{ème} année de spécialité

Semestre 5 :

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 5

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Mesure et intégration

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

- 1) Initier l'étudiant à la théorie de la mesure en général et de Lebesgue en particulier.
- 2) Aborder la notion d'intégrale de Lebesgue.

Contenu de la matière 1 : Mesure et intégration

Chapitre 1: Tribus et mesures

- Définitions, tribus, mesures, probabilité
- Propriétés des mesures
- 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
- Mesure et densité de probabilité
- Convergence monotone et lemme de Fatou
- L'espace L^1 des fonctions intégrables
- L'espace L^p
- 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
- Cas de la mesure de Lebesgue sur \mathbb{R} .

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références

1/ www.proba.jussieu.fr/pageperso/amaury/LM364/jacod.pdf

2/ *M. Troyanov*. Mesure et intégration. EPFL 2005

3/ exo7.emath.fr/ficpdf/MesureIntegration.pdf

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 5 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Langages évolués 1

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce module est de former des programmeurs compétents dans un langage évolué, capables de réaliser des programmes informatiques complets. On devra insister sur le fait que les étudiants doivent concevoir et tester leurs propres programmes. Par ailleurs, le choix du langage à étudier doit prendre en compte les critères suivants :

- Le langage doit être à usage général pouvant être utilisé dans divers contextes et pour divers besoins (web, industrie, jeux, base de données, domaine scientifique, etc.)
- Il doit être portable, dynamique, extensible, puissant, libre, gratuit et facile à apprendre (syntaxe simple, éviter la manipulation directe des pointeurs)
- Il doit proposer des structures de données évoluées avec des manipulations aisées.
- Il doit disposer d'un large éventail de bibliothèques en particulier pour les mathématiques et les statistiques

Exemple de langage pouvant être choisi : PYTHON.

Connaissances préalables recommandées : Algorithmique 1 et 2

Contenu de la matière 2 : Langages évolués 1

1. Introduction aux langages évolués : (Techniques de programmation, notion de langage de programmation, historique des langages de programmation, processus de programmation)
2. Choix d'un langage de programmation (Python, R, C, C++, ...)
3. Choix d'un environnement de développement intégrés
4. Structure générale d'un programme
5. Définition, déclaration et manipulation de variables simples
6. Les structures de contrôle (conditions, boucle, ...)
7. Les structures de données : Chaînes de caractères, listes, dictionnaires, tableaux, fichiers.
8. La programmation modulaire (Notion de projet, bibliothèques, de fonction et de procédure)

Mode d'évaluation : Continu 1/3 examen 2/3

Références

1/ www.larousse.fr/encyclopedie/divers/langage/187281

2/ www.linguee.fr/francais.../langage+de+programmation+evolué.html

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 5 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Simulation

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

- 1) Initier l'étudiant à la simulation et particulièrement à la simulation de Monté Carlo.
- 2) Apprendre à l'étudiant à modéliser un système réel et à le simuler en utilisant des méthodes de simulation à événements discrets.

Connaissances préalables recommandées

Probabilités et Statistique

Contenu de la matière 3 : Simulation

Chapitre 1 : Nombres aléatoires et pseudo aléatoires

La génération des nombres aléatoires et les tables.

La génération des nombres pseudo aléatoires

Tests de générateurs des nombres pseudo aléatoires

Chapitre 2 : Génération d'échantillons suivant différentes lois de probabilités : Applications aux lois de probabilités classiques. La méthode d'Inversion, de Rejet et de composition

Chapitre 3 : Simulation à événements discrets

Modélisation

Méthode des trois phases

Approche par événements

Approche par activités

Mode d'évaluation :

Continu 1/2 examen 1/2

Références

- Marie Farge et Jean-François Colonna ; *L'experimentation numérique par ordinateur*, La Recherche **187** (1986), 444-457.
- Marie Farge ; *L'approche numérique : simulation ou simulacre des phénomènes ?*, dans : *Logos et Théorie des Catastrophes*, éd. Jean Petitot, Patino (1988), 119-139.
- (en) Leo P Kadanoff ; *Excellence in Computer Simulation*, Computing in Science and Engineering **6 (2)** (March/April 2004), 57-67.
Marie Farge ; *L'approche numérique en physique*, Fundamenta Scientiae **7** (1986), 155-175.

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 5 :

Unité d'enseignement : UEM1(O/P)

Matière : Statistique Inférentielle 2

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Approfondir les connaissances en statistiques. Former des statisticiens de terrains.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière 1 : Statistique inférentielle 2

- Tests non paramétriques:
 - Test d'adéquation : test de khi-2, Test de Kolmogorov, Cramer Von Mises, de normalité.
 - Tests d'ajustements.
 - Test non paramétrique de comparaison d'échantillons.
- Analyse de la variance:
 - Analyse de la variance à un facteur
- La régression linéaire simple : Estimation ponctuelle
 - le modèle, estimation de moindres carrés, moments des estimateurs de moindres carrés, convergence en probabilité, Interprétation matricielle, théorème de Gauss-Markov, estimation de la variance des erreurs, décomposition de la variance, coefficient de détermination, exemple.
- La régression linéaire simple : Intervalles de confiance et tests d'hypothèses
 - Tests sur les coefficients individuels, test sur les deux paramètres, test sur une combinaison linéaire des paramètres, exemple.
- La régression linéaire multiple : Le modèle, estimation et tests des paramètres. Analyse de variance : Analyse de variance à un et à deux facteurs, intervalle de confiance. La meilleure équation de régression.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références

- 1/ Fourdrinier D., (2002). Statistique inférentielle. Duno d. Jolion
- 2/ J.M.,(2003). Probabilité et Statistique. Cours de l'INSA. <http://rfv.insa-lyon.fr/jolion>
- 3/ Kaufman P., (1994). Statistique: Information, Estimation, Test. Duno d.
- 4/ Sap orta G., (1990). Probabilités, analyse des données et statistique. Edition Technip.

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 5 :

Unité d'enseignement : UEM1(O/P)

Matière : Statistique prévisionnelle

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 l'enseignement de cette matière est de maîtriser les différents modèles prévisionnels stochastiques et montrer leur application à des problèmes pratiques.

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

Calcul de probabilités, Algèbre linéaire, Analyse mathématique

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les lissages exponentiels simple et double. La méthode Holt-Winters et de Brown

Chapitre 2 : Les modèles stochastiques : Approche de Box-Jenkins

Analyse d'une série chronologique stationnaire : Identification d'un modèle de Box-Jenkins, Moyenne Mobile et Autorégressifs d'ordre p . Estimation et test des paramètres

Analyse d'une série chronologique non stationnaire. Applications

Mode d'évaluation : Continu 1/3, Examen 2/3

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

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 5 :

Unité d'enseignement : UED1(O/P)

Matière : Stage dans une entreprise

Crédits : 3

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière 1 : Stage dans une entreprise

Mode d'évaluation :

Entreprise 1/3 Rapport de stage 2/3

Semestre 6

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 6 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Sondage

Crédits : 7

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Apprendre aux étudiants à construire de façon autonome un plan d'échantillonnage.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière 2: Sondages

Chapitre 1 : Eléments de base

Introduction. Etapes dans une enquête par sondage. Différents types de sondages : les méthodes non probabilistes – les méthodes probabilistes.

Chapitre 2 : Introduction aux logiciels de simulation

Octave, Matlab

Chapitre 3 : Sondage aléatoire simple

Probabilités égales. Principe du sondage. Estimation d'une moyenne. Estimation d'une variance. Estimation d'une proportion. Les intervalles de confiance.

Chapitre 4 : Sondage aléatoire multiple

Probabilités inégales. Principe du sondage. Estimation d'une moyenne. Estimation d'une variance. Estimation d'une proportion. Algorithmes de tirage. Le tirage systématique. Les intervalles de confiance.

Chapitre 5 : Strates et grappes

Concepts de base. Rapport de corrélation.

Chapitre 6 : Sondage stratifié

Principe du sondage. Estimation d'une moyenne. Estimation d'une variance. Estimation d'une proportion. Estimation d'une somme.

Chapitre 7 : Sondage par grappe

Principe du sondage. Estimation d'une moyenne. Estimation d'une variance. Estimation d'une proportion. Estimation d'une somme

Chapitre 8 : Le questionnaire et les techniques d'enquête

Introduction. Les cinq règles d'or. Information à recueillir et questionnaire. Emission, réception d'un message. Les diverses méthodes de passation d'un questionnaire.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références

1/ netbusinessrating.com/fr/comparatif-4-avis-sondages-remuneres-1

2/ www.avispanel.com

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 6 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Data mining

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif du module est de permettre à l'étudiant d'identifier la technique adéquate face à un problème à résoudre, de traiter les données à l'aide d'un logiciel spécialisé, de produire des résultats commentés, et d'évaluer la portée réelle de ces résultats, notamment par la validation.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière 2: Data Mining

- Les principes et la démarche du Data Mining : Processus d'extraction de connaissances. Objectif du data mining. La démarche du Data Mining. Principales applications du data Mining
- L'exploration et la préparation des données : Nettoyage et transformation des données.
- Les règles d'association.
- Les algorithmes de types les nuées dynamiques : centres mobiles, K-means et les nuées dynamiques
- La classification ascendante hiérarchique et la classification mixte.
- Les arbres de décision : construction d'un arbre de décision et étude de quelques algorithmes d'apprentissage (ex. CART, C4.5 et C5.0, CHAID)
- Les réseaux de neurones : le neurone formel, structure des connexions, apprentissage des réseaux de neurones ; mise en œuvre d'un réseau de neurones. Le Perceptron simple et multi-couches
- Etude de cas Pratique.

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Références :

1. Cornuejols A and Miclet, « L'Apprentissage artificiel : Concept et algorithmes », Eyrolles, 2002
2. J. Han et M. Kamber, « Data mining : *Concepts and Techniques* », Morgan Kaufman, 2001.
3. S. Tufféry, « Data mining et scoring - Gestion de la relation client. », édition Dunod, 2005.

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 6 :

Unité d'enseignement : UEF1(O/P)

Matière : Langages évolués 2

Crédits : 7

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

A l'issue de ce module, l'étudiant va exploiter plusieurs bibliothèques du langage de programmation choisi lors du déroulement du module intitulé « langage évolué 1 ». En particulier, il devrait être capable :

- d'effectuer des traitements statistiques et mathématiques (calcul matriciel, calcul intégral, équation différentielle, etc.).
- d'afficher différents graphiques couramment utilisés en mathématique et en statistique comme des courbes et des histogrammes.
- de traiter des données stockées dans des fichiers ayant des formats courants comme les fichiers CSV ou les feuilles de calcul issues de tableurs comme « Libre-office ».
- de réaliser des programmes complets de traitements mathématiques et/ou statistiques avec une interaction Homme-Machine agréable à travers des fenêtres et des éléments visuels comme des menus, des boutons et des zones d'affichage et de saisie).

Connaissances préalables recommandées : Langages évolués 1

Contenu de la matière 2 : Langages évolués 2

- Chap.1 - Utilisation de bibliothèques pour les traitements statistiques (statistiques descriptive, génération de nombre aléatoires, quelques tests statistiques.)
- Chap.2 - Utilisation de bibliothèques pour les traitements mathématiques (vecteurs et matrices, intégration numérique, résolution d'un système d'équations linéaires, etc.).
- Chap.3 - Utilisation de bibliothèques pour créer des graphique scientifiques (courbes, histogrammes, diagrammes circulaires, etc.)
- Chap.4 - Importation et exportation de données (fichiers CSV, feuilles de calcul, etc.)
- Chap.5 - Interfaces graphiques (fenêtres et éléments visuels comme des menus, des boutons, des zones de texte et des zones d'affichage graphique).

Recommandations : Le langage de programmation à utiliser doit offrir des bibliothèques riches et puissantes pour les traitements mathématiques et statistiques s'approchant ainsi des langages spécialisés comme « R », « OCTAVE » ou « MATLAB » tout en étant à usage général. Pour cela, nous recommandons le langage Python et les bibliothèques suivantes : *numpy*, *scipy*, *matplotlib* et *tkinter*.

Mode d'évaluation : Continu 1/2 examen 1/2

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 6 :

Unité d'enseignement : UET1(O/P)

Matière : Economie et gestion

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière 3 : Economie et gestion

1. Historique de la production

- définitions générales sur l'économie, et l'entreprise.
- Les différents modes de production et l'évolution dans le temps.

2. Organisation en entreprise.

- les principes généraux de l'organisation du travail,
- les maîtres de la pensée et quelques précurseurs de l'organisation,
- les différentes écoles de l'organisation, et les structures organisationnelles en entreprise.

3. Les différents acteurs en entreprise.

- Les acteurs internes à l'entreprise (Les acteurs opérationnels, les acteurs fonctionnels et les autres acteurs internes).
- Les acteurs externes à l'entreprise (Les clients, les fournisseurs, les transporteurs, et organismes divers).

4. La fonction comptabilité

- Définitions et différentes formes de comptabilité
- Les systèmes d'enregistrements comptables

5. La fonction comptabilité (suite)

- Règles de fonctionnement des comptes
- Actif ; Passif ; TCR
- Fonds fixe ; Fonds de roulement ; Trésorerie
- Les taxes (TVA, TAP,..)

6. La fonction commerciale

- Documents relatifs à l'achat et vente : commande, livraison, facturation
- Les modes de règlements (monnaies, chèques postaux, chèques bancaires)

7. La fonction commerciale (suite)

- Les banques et les effets de commerce (lettre de change, billet à ordre,)
- Les assurances (contrat d'assurance, différents types d'assurance)
- Les transports (modes de transports et documents relatifs au transport)

8. La fonction marketing

- Notions de demande, de marché, de segmentation, de cible, de position.
- Variables d'actions ou éléments marketing mix

9. La fonction ressources humaines

- Missions de la fonction ressources humaines
- La comptabilité des salaires (rémunérations, retenues, cotisations sociales)

10. Bilan économique

- Notions de bilan économique
- Rentabilité

11. Notions de bilan économique – Etude du coût opératoire.

- Notions de charges fixes et de charges variables,
- Investissements, et amortissement technique (raison d'être et méthode de calcul),
- Intérêts bancaires (raison d'être et méthode de calcul),

12. Exercices

Applications sur les fonctions : commerciale, comptabilité et bilan économique

Mode d'évaluation :

Continu 1/3 examen 2/3

Intitulé de la Licence : Statistique et traitement informatique des données

Semestre 6 :

Unité d'enseignement : UEM1(O/P)

Matière : Mémoire

Crédits : 9

Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière 1 : Mémoire

Mode d'évaluation :

Oral 1/3 Ecrit 2/3

