REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L’ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Offre de formation

L.M.D.

LICENCE ACADEMIQUE

2018 - 2019

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etablissement | Faculté / Institut | Département |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Domaine | Filière | Spécialité |
| Mathématiques et Informatique | Mathématiques appliquées | Mathématiques appliquées |

الجمهورية الجزائرية الـديمقراطيـة الـشعبيــة

وزارة التعليــم العالــي و البحــث العلمــي

عرض تكوين

ل. م . د

ليسانس أكاديمية

2018-2017

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| المؤسسة | الكلية/ المعهد | القسم |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| الميدان | الفرع | التخصص |
| رياضيات و إعلام الي | رياضيات تطبيقية | رياضيات تطبيقية |

II – Fiche d’organisation semestrielle des enseignements de la Licence Mathématiques

Socle Commun Mathématiques et Informatique

Semestre 1 :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d’Enseignement | VHS | V.H hebdomadaire | | | | Coeff | Crédits | Mode d'évaluation | |
| 15 sem | C | TD | TP | Autres | Continu | Examen |
| UE fondamentales |  | | | | |  |  |  |  |
| UEF1(O/P) |  | 4h30 | 4h30 |  |  | 7 | 11 |  |  |
| Analyse 1 |  | 3h00 | 3h00 |  |  | 4 | 6 | 40% | 60% |
| Algèbre 1 |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 3 | 5 | 40% | 60% |
| UEF2(O/P) |  | 4h30 | 3h00 | 3h00 |  | 7 | 11 |  |  |
| Algorithmique et structure de données 1 |  | 3h00 | 1h30 | 3h00 |  | 4 | 6 | 40% | 60% |
| Structure Machine 1 |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 3 | 5 | 40% | 60% |
| UE méthodologie |  | | | | |  |  |  |  |
| UEM1(O/P) |  |  | 1h30 |  |  | 1 | 2 |  |  |
| Terminologie Scientifique et expression écrite |  |  | 1h30 |  |  | 1 | 2 | 40% | 60% |
| UE découverte |  | | | | |  |  |  |  |
| Choisir une Matière parmi : |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 2 | 4 |  |  |
| - Physique 1  - Electronique et composants des systèmes |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 2 | 4 | 40% | 60% |
| Unité Transversale |  | | | | | 1 | 2 |  |  |
| Langue Etrangère |  |  | 1h30 |  |  | 1 | 2 | 40% | 60% |
| Total Semestre 1 |  |  |  |  |  | 18 | 30 |  |  |

Socle Commun Mathématiques et Informatique

Semestre 2 :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d’Enseignement | VHS | V.H hebdomadaire | | | | Coeff | Crédits | Mode d'évaluation | |
| 15 sem | C | TD | TP | Autres | Continu | Examen |
| UE fondamentales |  | | | | |  |  |  |  |
| UEF1(O/P) |  | 4h30 | 3h00 |  |  | 6 | 10 |  |  |
| Analyse 2 |  | 3h00 | 1h30 |  |  | 4 | 6 | 40% | 60% |
| Algèbre 2 |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 2 | 4 | 40% | 60% |
| UEF2(O/P) |  | 3h00 | 3h00 | 1h30 |  | 6 | 10 |  |  |
| Algorithmique et structure de données 2 |  | 1h30 | 1h30 | 1h30 |  | 4 | 6 | 40% | 60% |
| Structure Machine 2 |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 2 | 4 | 40% | 60% |
| UE méthodologie |  | | | | |  |  |  |  |
| UEM1(O/P) |  | 4h30 | 1h30 | 1h30 |  | 4 | 7 |  |  |
| Introduction aux probabilités statistiques descriptives |  | 1h30 | 1h30 | 1h30 |  | 2 | 3 | 40% | 60% |
| Technologie de l'Information et de la Communication |  | 1h30 |  |  |  | 1 | 2 | 40% | 60% |
| Outils de programmation pour les mathématiques |  | 1h30 |  |  |  | 1 | 2 | 40% | 60% |
| UE Transversale |  | | | | |  |  |  |  |
| UET1(O/P) |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 2 | 3 |  |  |
| - Physique 2 |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 2 | 3 | 40% | 60% |
| Total Semestre 2 |  |  |  |  |  | 18 | 30 |  |  |

Semestre 3 :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d’Enseignement | VHS | V.H hebdomadaire | | | | Coeff | Crédits | Mode d'évaluation | |
| 14-16 sem | C | TD | TP | Autres | Continu | Examen |
| UE fondamentales |  | | | | |  |  |  |  |
| UEF31(O/P) |  |  |  |  |  | 10 | 18 |  |  |
| UEF311 : Algèbre 3 |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 3 | 5 | 40% | 60% |
| UEF312 : Analyse 3 |  | 3h00 | 3h00 |  |  | 4 | 7 | 40% | 60% |
| UEF313 : Introduction à la topologie |  | 3h00 | 3h00 |  |  | 3 | 6 | 40% | 60% |
| UE méthodologie |  | | | | |  |  |  |  |
| UEM31(O/P) |  |  |  |  |  | 6 | 10 |  |  |
| UEM311 : Analyse numérique 1 |  | 1h30 | 1h30 | 1h30 |  | 3 | 4 | 40% | 60% |
| UEM312 : Logique Mathématique |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 2 | 3 | 40% | 60% |
| UEM313 : Outils de Programmation 2 |  | 1h30 |  | 1h30 |  | 1 | 3 | 40% | 60% |
| UE Découverte |  | | | | |  |  |  |  |
| D31(O/P) |  |  |  |  |  | 1 | 2 |  |  |
| D311 : Histoire des Mathématiques |  | 1h30 |  |  |  | 1 | 2 |  | 100% |
| Total Semestre 3 |  |  |  |  |  | 17 | 30 |  |  |

Semestre 4 :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d’Enseignement | VHS | V.H hebdomadaire | | | | Coeff | Crédits | Mode d'évaluation | |
| 14-16 sem | C | TD | TP | Autres | Continu | Examen |
| UE fondamentales |  | | | | |  |  |  |  |
| UEF41(O /P) |  |  |  |  |  | 10 | 18 |  |  |
| F411 : Algèbre 4 |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 3 | 5 | 40% | 60% |
| F412 : Analyse 4 |  | 3h | 3h |  |  | 4 | 8 | 40% | 60% |
| F413 : Analyse complexe |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 3 | 5 | 40% | 60% |
| UE méthodologie |  | | | | |  |  |  |  |
| UEM41(O/P) |  |  |  |  |  | 6 | 10 |  |  |
| M411 : Analyse Numérique 2 |  | 1h30 | 1h30 | 1H30 |  | 2 | 4 | 40% | 60% |
| M412 : Probabilités |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 2 | 3 | 40% | 60% |
| M413 : Géométrie |  | 1h30 | 1h30 |  |  | 2 | 3 | 40% | 60% |
| UE découverte(O/P) |  | | | | |  |  |  |  |
| UED41 |  |  |  |  |  | 1 | 2 |  |  |
| D411 : Application des mathématiques aux autres sciences |  | 1h30 |  |  |  | 1 | 2 |  | 100% |
| Total Semestre 4 |  |  |  |  |  | 17 | 30 |  |  |

Semestre 5 :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d’Enseignement | VHS | V.H hebdomadaire | | | | Coeff | Crédits | Mode d'évaluation | |
| 14-16 sem | C | TD | TP | Autres | Continu | Examen |
| UE fondamentales |  | | | | | 10 | 16 |  |  |
| UEF 5.1 (O/P) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| UEF5.1.1: Probabilités avancées | 45h | 1h30 | 1h30 |  |  | 2 | 4 |  | X |
| UEF5.1.2: Statistique paramétrique | 67h30 | 3h | 1h30 |  |  | 4 | 6 |  | X |
| UEF5.1.3. Analyse numérique matricielle | 67h30 | 1h30 | 1h30 | 1h30 |  | 4 | 6 |  | X |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| UE méthodologie |  | | | | | 7 | 12 |  |  |
| UEM5.1(O/P) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| UEM5.1.1 : Systèmes d’information et bases de données | 67h30 | 3h | 1h30 |  |  | 4 | 6 |  | X |
| UEM5.1.2 : Analyse exploratoire des données | 67h30 | 3h | 1h30 |  |  | 3 | 6 |  | X |
| UE tranversale |  | | | | | 1 | 2 |  |  |
| UEDT.1(O/P) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| UET5.1.1 : Anglais scientifique | 22h30 | 1h30 |  |  |  | 1 | 2 |  | X |
| Total Semestre 5 | 337h30 | 13h30 | 7h30 | 1h30 |  | 18 | 30 |  | X |

Semestre 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d’Enseignement | VHS | V.H hebdomadaire | | | | | Coeff | Crédits | Mode d'évaluation | |
| 14-16 sem | C | TD | TP | Autres | | Continu | Examen |
| UE fondamentale |  | | | | | | 12 | 20 |  |  |
| UEF6.1(O/P) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |
| UEF6.1.1 : Choisir une matière parmi   * Théorie des graphes * Séries chronologiques | 67 h30 | 3h | 1h30 |  | |  | 4 | 6 |  |  |
| UEF6.1.2 : Processsus stochastiques | 67 h30 | 3h | 1h30 |  | |  | 4 | 6 |  |  |
| UEF6.2(O/P) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |
| UEF6.2.1 : Choisir une matière parmi   * Programmation linéaire * Algèbre et arithmétique avancée * Régression linéaire et non linéaire | 45h | 1h30 | 1h30 |  | |  | 2 | 4 |  |  |
| UEF6.1.2 : Simulation et pratique de logiciels | 67h30 | 1h30 | 1h30 | 1h30 | |  | 2 | 4 |  |  |
| UE méthodologie |  |  |  | | |  | 2 | 3 |  |  |
| *UEM6.1(O/P)* |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |
| UEM6.1.1: Choisir une matière parmi   * Programmation mathématique * Cryptographie et cryptanalyse * Statistique non paramétrique | 45h | 1h30 | 1h30 |  | |  | 2 | 3 |  |  |
| UE transversale |  |  |  |  | |  | 4 | 7 |  |  |
| UET6.1 (O/P) |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |
| Initiation au Latex  Mini projet | 1h30 | 1h30 |  |  | |  | 1  3 | 2  5 |  |  |
| Total Semestre 6 | 294h | 12h | 7h30 | 1h30 | |  | 18 | 30 |  |  |

Dans les unités fondamentales UEF6.1.1, UEF6.2.1 et UEM6.1.1, l’étudiant ne doit choisir qu’une seule matière. Mais ce choix peut ne pas être unique pour l’institution. Par conséquent, si l’encadrement pédagogique le permet, toutes les matières peuvent être enseignées si elles sont choisies.

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)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| UE  VH | UEF | UEM | UED | UET | Total |
| Cours |  |  |  |  |  |
| TD |  |  |  |  |  |
| TP |  |  |  |  |  |
| Travail personnel |  |  |  |  |  |
| Autre (préciser) |  |  |  |  |  |
| Total |  |  |  |  |  |
| Crédits |  |  |  |  | 180 |
| % en crédits pour chaque UE |  |  |  |  | 100% |

III - Programme détaillé par matière des semestres

(1 fiche détaillée par matière)

(Tous les champs sont à renseigner obligatoirement)

Semestre : 01

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Analyse1

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l’enseignement :

Approfondissement de la notion de fonctions de R dans R.

Connaissances préalables recommandées

Principes des mathématiques (Notions d’analyse classique)

Contenu de la matière :

1. Corps des nombres réels

* Partie dans R (intervalle, ouvert, fermé)
* Maximum, minimum, majorant, minorant, borne supérieure (sup) , borne inférieure (inf).
* Caractérisation de IR par la propriété de la borne supérieure, Propriété d’Archimède
* Voisinage.
* Valeur absolue
* Partie entière

1. Suites réelles

* Définition termes, terme générale.
* Suite récurrente
* Suite bornée (majorée, minorée)
* Monotonie (suite croissante, décroissante), Sens de variation.
* Nature d’une suite (convergence, divergence, limite)
* Suite de Cauchy (critère de Cauchy et nature d’une suite)
* Sous suites (suites extraites) et nature des suites
* Suite adjacentes et nature

1. Limites et continuité des fonctions

* Limite (définition) d’une fonction d’une variable x (diverses formes des fonctions) quand x tend vers x0 , vers +∞ , et vers -∞
* Cas d’indéterminations et sa levée.
* Techniques de calcul des limites (facteur commun, conjugué, changement de variable)
* La règle d’Hôpital
* Fonctions équivalentes (Fonctions équivalentes et calcul des limites)
* Continuité (définition)
* Limite à gauche et limite à droite
* Théorèmes des valeurs intermédiaires.
* Fonction prolongeable par continuité
* Fonction réciproque (existence et détermination)
* Dérivation Dérivabilité (définition)
* Interprétation géométrique de la dérivée
* Dérivé à gauche, dérivé à droite
* Continuité et dérivabilité
* Calcul de la dérivée (diverses formes des fonctions)
* Théorème des accroissements finis (application)

1. Fonctions élémentaires

* Fonctions polynômes, rationnelles et irrationnelles
* Fonctions trigonométrique s et trigonométrique inverses
* Fonctions hyperboliques
* Fonctions puissance, exponentielle et logarithmique.

Mode d’évaluation :

Bibliographie :

1. Jacques Labelle et Armel Mercier. Introduction `a l’analyse r´eelle. Modulo, Montr´eal, 1993. Manuel de premier cycle, Math-Info QA 300 L324 1993.
2. Charles Cassidy et Marie-LouisLavertu. Introduction `a l’analyse. Presses de l’Universit´e Laval, québec, 1994. Manuel de premier cycle, Math-Info QA 331.5 C384 1994.
3. Walter Rudin. Principes d’analyse math´ematique. Ediscience, Paris, 1995. Manuel de premier cycle, Math-Info QA 300 R 8212 1995.
4. Michael Spivak. Calculus. Publish or Perish, Houston, 1994. Manuel de premier cycle, Math-Info QA 303 S64 1994.
5. [1]J. Stewart, Analyse : concepts et contextes. Vol. 1: fonctions d'une variable, De Boeck, Paris, 2006.
6. [2]S. Balac et F. Sturm, Algèbre et analyse : cours de mathématiques de première année avec exercices corrigés, Presses Polytechniques et Universitaires, 2003.
7. [3]E. Azoulay et J. Avignant, Mathématiques. Tome1, Analyse. Mc Graw-Hill, 1983.

Semestre : 01

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Algèbre1

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l’enseignement :

Ce module permet d’introduire les notions de base de l’algèbre et de la théorie des ensembles.

Connaissances préalables recommandées

Principes des mathématiques (Notions d’algèbre classique)

Contenu de la matière :

1. Notions de logique

a- Table de vérité, quantificateurs, types de raisonnements.

1. Ensembles et applications.
2. Définitions et exemples.
3. Applications : injection, surjection, bijection, image directe, image réciproque, restriction et prolongement.
4. Relations binaires sur un ensemble.
5. Définitions de base : relation réflexive, symétrique, antisymétrique, transitive.
6. Relation d’ordre- Définition. Ordre total et partiel.
7. Relation d’équivalence : classe d’équivalence.

IV-  Structures algébriques.

1. Loi de composition interne. Partie stable. Propriétés d'une loi de composition interne.
2. Groupes-Définitions. Sous-groupe-Exemples-Homomorphisme de groupes- isomorphisme de groupes.
3. Anneaux-Définition- Sous anneaux. Règles de calculs dans un anneau. Eléments inversibles, diviseurs de zéro-Homomorphisme d’anneaux-Idéaux.
4. Corps-Définitions-Traiter le cas d’un corps fini à travers l’exemple Z/pZ ou p est premier.

V-  Anneaux de polynômes.

a- Polynôme. Degré.

b- Construction de l’anneau des polynômes.

c- Arithmétique des polynômes-Divisibilité-Division euclidienne-Pgcd et ppcm de deux polynômes-Polynômes premiers entre eux-Décomposition en produit de facteurs irréductibles.

d- Racines d'un polynôme-Racines et degré -Multiplicité des racines.

Mode d’évaluation :

Références

[1] M. Mignotte et J. Nervi, Algèbre : licences sciences 1ère année, Ellipses, Paris, 2004.

[2] J. Franchini et J. C. Jacquens, Algèbre : cours, exercices corrigés, travaux dirigés, Ellipes, Paris, 1996.

[3] C. Degrave et D. Degrave, Algèbre 1ère année : cours, méthodes, exercices résolus, Bréal, 2003.

[4] S. Balac et F. Sturm, Algèbre et analyse : cours de mathématiques de première année avec exercices corrigés, Presses Polytechniques et Universitaires, 2003.

Semestre : 01

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Initiation à l’algorithmique

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l’enseignement :

L’objectif de ce module est de permettre aux étudiants de comprendre les principes de fonctionnement d’un ordinateur et d’un logiciel ainsi que certains principes de base de programmation.

Connaissances préalables recommandées

Notions élémentaires de logique et de mathématiques

Contenu de la matière :

1. Introduction
2. Description d’un ordinateur-Instructions de base d’un ordinateur.
3. Différentes phases de résolution d’un problème par ordinateur.
4. Algorithme
5. Définition-Caractéristiques d’un algorithme-Définition d’une variable et ses caractéristiques.
6. Primitives de base : Action d’affectation-Action conditionnelle-Action alternative-Actions de répétition (Boucle tant que-Boucle répéter-Boucle pour).
7. Procédure et fonction
8. Définitions-Mode de passages de paramètres-Exemples
9. Structures de données de base
10. Tableau-Matrice-Type énuméré-Ensemble.

Mode d’évaluation :  Contrôle continu, Travaux Pratiques (TP)et examen

Références

[1]A. Maunoury et K. Ben Sassi, Algorithmique pour les BTS et IUT. 1, Les bases de la programmation avec exercices corrigés, Masson, Paris, 1993.

[2]J. Courtin et I. Kowarski, Initiation à l'algorithmique et aux structures de données, Vol. 1, 2ème édition, Masson, Paris, 1998.

[3]T. H. Cormen, P. Chrétienne et C. Leiserson, Introduction à l'algorithmique : cours et exercices, 2ème édition, Dunod Paris, 2002.

Semestre : 01

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Structure machine 1

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l’enseignement

Semestre : 01

Unité d’enseignement : Méthodologique

Matière : Terminologie scientifique et expression écrite et orale

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l’enseignement :

- Techniques d’expressions écrites : apprendre à rédiger un mémoire faire un rapport ou une synthèse.

- Techniques d’expressions orales : faire un exposé ou une soutenance, apprendre à s’exprimer et communiquer au sein d’un groupe.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances en langue Française

Contenu de la matière :

- Terminologie Scientifique

- Technique d’expression écrite et orale (rapport, synthèse, utilisation des moyens de communications modernes

- Expression et communication dans un groupe.

Mode d’évaluation :

Références

[1] L. Bellenger, L'expression orale, Que sais-je ?, Paris, P. U. F., 1979.

[2] A. Canu, Rhétorique et communication, P., Éditions Organisation-Université, 1992.

[3] R. Charles et C. Williame, La communication orale, Repères pratiques, Nathan,1994.

Semestre : 01

Unité d’enseignement : Découverte

Matière : Mécanique du point

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l’enseignement :

A la fin de ce cours, l'étudiant devra acquérir les connaissances élémentaires en mécanique du point (Cinématique du point, dynamique du point, travail et énergie dans le cas d’un point matériel, forces non conservatives …), de façon à pouvoir analyser et interpréter les phénomènes qui y sont reliés

Connaissances préalables recommandées

Notions élémentaires de Physique

Contenu de la matière :

1. Cinématique du point
2. Mouvement rectiligne-Mouvement dans l’espace
3. Étude de mouvements particuliers
4. Étude de mouvements dans différents systèmes (polaires, cylindriques et sphériques)
5. Mouvements relatifs.
6. Dynamique du point.
7. Le principe d’inertie et les référentiels galiléens
8. Le principe de conservation de la quantité de mouvement
9. Définition Newtonienne de la force (3 lois de Newton) - Quelques lois de forces
10. Travail et énergie dans le cas d’un point matériel.
    1. Énergie cinétique-Énergie potentielle de gravitation et élastique.
    2. Champ de forces -Forces non conservatives.

Mode d’évaluation

Références

[1] A. Thionne, Mécanique du point. 2008. Editions Ellipses

[2] A. Gibaud, M. Henry. Mécanique du point. Cours de physique. 2007. Editions Dunod

[3] S. khène, Mécanique du point matériel. 2015. Editions Sciences Physique.

Semestre : 01

Unité d’enseignement : Découverte

Matière : Electronique, composant des systèmes

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l’enseignement :

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

Contenu de la matière

Composants d’un ordinateur

* Carte mère Processeurs
* Disques durs
* Mémoire RAM
* Cartes VGA
* CD et DVD
* Moniteurs
* Souris et claviers
* Clé de mémoire
* Imprimantes
* Réseau Local
* Hub et switch
* Wifi
* Systèmes d’exploitation.

Mode d’évaluation :

Références

[1] T. Floyd. Electronique. Composants et systèmes d’application. 2000 Editions Dunod

[2] S. Thoumin-Berthaud, E. Pandolfi. Les principes fondamentaux de l’économie.

2010. Editions le Génie Editeur

[3]F.Copula, F. Poulon. Introduction générale à la gestion. 2014. Editions Dunod

Semestre : 01

Unité d’enseignement : Transversale

Matière : Langue anglaise

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l’enseignement :

Le but de cette matière est de permettre aux étudiants d’améliorer leur compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l’expression, ainsi que l’acquisition du vocabulaire spécialisé de l’anglais informatique.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances élémentaires en Anglais

Contenu de la matière :

Le but de cette matière est de permettre aux étudiants d’améliorer leurs compétences linguistiques générales sur le plan de la compréhension et de l’expression, ainsi que l’acquisition du vocabulaire spécialisé de l’anglais informatique.

Mode d’évaluation:   Contrôle Continu

Note Finale = Contrôle Continu

Références

[1] Murphy. English Grammar in Use.CambridgeUniversity Press. 3rd edition, 2004

[2] M. Mc Carthyet F. O’Dell, English vocabulary in use, Cambridge University Presse, 1994

[3] L. Rozakis, English grammar for the utterly confused, Mc Graw-Hill, 1st edition, 2003

Semestre : 02

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Analyse 2

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l’enseignement :

Donner les principes de base du calcul intégral. Etudier les équations différentielles de 2ème ordre à coefficients constants.

Connaissances préalables recommandées

Notions d’analyse

Contenu de la matière :

I- Formules de Taylor et développements limités

a. Formules de Taylor et de Maclaurin

b. Calcul d’un extremum local d’une fonction

c. Développements limités et applications au calcul des limites

II- Intégrale de Riemann et primitives

a. Définition de l’intégrale de Riemann sur un intervalle fermé et borné

b. Interprétation géométrique de l’intégrale de Riemann

c. Propriétés de l’intégrale de Riemann

d. Calcul intégrale : Définition d’une primitive, primitives des fonctions usuelles, changement de variable, intégration par partie.

e. Changements de variables usuels

f. Factorisation des fractions rationnelles dans R[x]

g. Primitive d’une fonction rationnelle

III- Equations différentielles du premier ordre

a. Notions générales

b. Equations à variables séparées

c. Equations homogènes

d. Equations linéaires

e. Equation de Bernoulli

f. Equations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants( cette partie a été renvoyée à l’analyse 3)

Mode d’évaluation :

Références

[1]S. Balac et F. Sturm, Algèbre et analyse: cours de mathématiques de première année avec exercices corrigés, Presses Polytechniques et Universitaires, 2003.

[2]E. Azoulay et J. Avignant, Mathématiques. Tome1, Analyse. Mc Graw-Hill, 1983.

Semestre : 02

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Algèbre 2

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l’enseignement :

Mise en place des principes de base des espaces vectoriels

Connaissances préalables recommandées : Notions d’algèbre

1. Espace vectoriel.
   1. Définition. Sous espace vectoriel.  
      Exemples.  
      Familles libres. Génératrices. Bases. Dimension.
   2. Espace vectoriel de dimension finie (propriétés).  
      Sous espace vectoriel complémentaire.
2. Applications linéaires.
   1. Définition.
   2. Image et noyau d’une application linéaire.
   3. Rang d’une application, théorème du rang.
   4. Composée d’applications linéaires. Inverse d’une application linéaire bijective, automorphisme.
3. Les matrices.
   1. Matrice associée à une application linéaire.
   2. Opérations sur les matrices : somme, produit de deux matrices, matrice transposée.
   3. Espace vectoriel des matrices à n lignes et m colonnes.
   4. Anneau de matrices carrées. Déterminant d’une matrice carrée et propriétés. Matrices inversibles.
   5. Rang d’une matrice (application associée). Invariance du rang par transposition.
4. Résolution de systèmes d’équations.
   1. Système d’équations – écriture matricielle-rang d’un système d’équations.

2. Méthode de Cramer.

Mode d’évaluation :

Références

[1] S. Lang : Algèbre : cours et exercices, 3ème édition, Dunod, 2004.

[2] E. Azoulay et J. Avignant, Mathématiques. Tome1, Analyse. Mc Graw-Hill, 1983.

[3] M.Mignotte et J. Nervi, Algèbre : licences sciences 1ère année, Ellipses, Paris, 2004.

[4] J. Franchini et J. C. Jacquens, Algèbre : cours, exercices corrigés, travaux dirigés, Ellipes, Paris, 199

Semestre : 02

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Algorithmique et structure de données 2

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l’enseignement :

Notions fondamentales de la programmation

Connaissances préalables recommandées

Notions élémentaires de mathématiques

Contenu de la matière :

I- Récursivité

II- Liste

III- Pile et File

IV-Arbre

V- Etude de quelques techniques algorithmiques plus complexes : méthodes de tri et de recherche

Mode d’évaluation :  Contrôle Continu, Examen et Travaux Pratiques (TP)

Note Finale = (2\*Examen + CC+ TP)/4

Références

[1] G. Gomez, B. Salvy et P. Zimmermann, Calcul formel : mode d'emploi, Masson, Paris, 1995.

[2] J. H. Davenport, Y. Siret et E. Tournier, Calcul formel : systèmes et algorithmes de manipulation algébrique, 2eme Edition, Masson, Paris, 1993.

[3] P. SauxPicart et E. Rannou, Cours de calcul formel : corps finis, systèmes polynomiaux, applications, Ellipses, Paris, 2002

Semestre : 02

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Structure Machine 2

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

A la fin du semestre, les étudiants bénéficient de connaissances de base sur l’architecture des ordinateurs et le principe de fonctionnement de chacun des composants. Ces connaissances vont servir de plateforme pour d’autres aspects en relation avec l’ordinateur (programmation, base de données, réseaux,…).

Connaissances préalables recommandées :

Les étudiants doivent avoir des notions élémentaires en informatique.

Contenu de la matière :

I- Introduction

II- Structure de Base d'un Ordinateur: Unité Centrale et Mémoire

III- Mémoire Secondaire

IV- Les Entrées Sortie

V- Les Bus et séquenceurs (Construction dune unité centrale simple)

Références

[1] J. Jacques Schwarz, Architecture des ordinateurs, Ed. Eyrolles, 2005

[2] P.Zanella,  Yves Ligier, Architecture et technologie des ordinateurs, Ed. Dunod, 1993.

Semestre : 02

Unité d’enseignement : Méthodologique

Matière : Introduction aux probabilités et statistique descriptive

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l’enseignement :

 Introduire les notions fondamentales en probabilités et en séries statistiques à une et à deux variables.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques de base

Contenu de la matière :

I- Notions de base et vocabulaire statistique

* 1. Concepts de base de la statistique (Population et individu, Variable (ou caractère))
  2. Les tableaux statistiques : Cas de variables qualitatives (Représentation circulaire par des secteurs, Représentation en tuyaux d’orgue, Diagramme en bandes), cas de variables quantitatives (Le diagramme en bâtons, Histogramme, Polygone).

1. Représentation numérique des données
2. Les caractéristiques de tendance centrale ou de position (La Médiane, Les quartiles, Intervalle interquartile, Le mode, La moyenne arithmétique, La moyenne arithmétique pondérée, La moyenne géométrique, La moyenne harmonique, La moyenne quadratique).
3. Les caractéristiques de dispersion (L’étendu, L’écart type, L’écart absolue moyen, Le coefficient de variation).
4. Calculs des probabilités
   1. Analyse combinatoire (Principe fondamental de l’analyse combinatoire, Arrangements, Permutations, Combinaisons).
   2. Espace probabilisable (Expérience aléatoire, Evénements élémentaires et composés, Réalisation d’un événement, Evénement incompatible, Système complet d’événement, Algèbre des événements, Espace probabilisable, Concept de probabilité).
   3. Lien entre la théorie des probabilités et des ensembles
   4. Construction d’une probabilité
   5. Probabilités conditionnelles, indépendance et probabilités composées (Probabilités conditionnelles, Indépendance, Indépendance mutuelle, Probabilités composés, Formule de Bayes).

Références

[1] G. Calot, Cours de statistique descriptive, Dunod, Paris, 1973.

[2] P. Bailly, Exercices corrigés de statistique descriptive, OPU Alger, 1993.

[3] H. Hamdani, Statistique descriptive avec initiation aux méthodes d'analyse de l'information économique: exercices et corriges, OPU Alger, 2006.

Semestre : 02

Unité d’enseignement : Méthodologique

Matière : Technique de l'information et de communication

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l’enseignement :

Matière :

Objectifs de l’enseignement :

Familiarisation avec l’outil informatique

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

* TIC

1. Apprentissage de l’interface graphique Windows
2. Apprentissage des outils de bureautique pour la conception de documents sous différents formats
3. Word, Scientific Word, PowerPoint, Excel, FrontPage
4. Familiarisation avec les services d’Internet
5. Messagerie électronique

* Techniques de communications

Références

[1] A. Rallet, J. Farchy. 2003. Technologies de l’informationet de la communication : approches croisées. CNRS éditions

[2] B. Miège, H. Cardy, P. Froissart. 2006. Sciences de l’information et de la communication. Editions PUG.

Semestre : 02

Unité d’enseignement : Méthodologique

Matière : Outils de Programmation pour les mathématiques

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l’enseignement :

Maitrise de logiciel

Connaissances préalables recommandées

Notions de programmation

Contenu de la matière :

* 1. Maîtrise de Logiciels (Matlab, Scilab, mathématica,..)
  2. Exemples d’applications et techniques de résolution

Références

# [1]Data Analysis Software: Gnu Octave, Mathematica, MATLAB, Maple, Scilab, Social Network Analysis Software, LabVIEW, Eicaslab. 2010. Editeur Books LLC.

[2] J.T. Lapresté., Outils mathématiques pour l’étudiant, l’ingénieur et le chercheur

avec Matlab,2008; Editeur ellipses.

Semestre : 02

Unité d’enseignement : Transversale

Matière : Physique 2 (électricité générale)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l’enseignement :

A la fin de ce cours, l'étudiant devra acquérir les connaissances élémentaires en électricité et magnétisme (Calcul des champs et Potentiels électrique et magnétique, Calcul des courants,…), de façon à pouvoir analyser et interpréter les phénomènes qui y sont reliés.

Connaissances préalables recommandées : Notions élémentaires de Physique

Contenu de la matière :

I- Electrostatique

a-Forces électrostatiques

b-Champs

c-Potentiel

d-Dipôle électrique

e-Théorème de Gauss

II- Les conducteurs

a-Influence totale et partielle

b-Calcul des capacités – Resistances – Lois

c-Loi d’ohm généralisée

III- Electrocinétique

a- Loi d’Ohm

b- Loi de Kirchoff

c- Loi de Thévenin - Norton

IV- Magnétostatique

 Force magnetostatique (Lorentz et Laplace)

 Champs magnétiques

 Loi de Biot et Sawark

Références

[1] T. Neffati. Electricité générale. 2008. Editions Dunod

[2] D. Bohn. . Electricité générale. 2009. Editions SAEP

[3] Y. Granion. Electricité générale. 200ç. Editions Dunod

Semestre : 03

Unité d’enseignement : fondamentale

Matière : Algèbre 3

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

1. 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.

1. Exponentielle d’une matrice et Application aux systèmes différentiels linéaires.

Références

1) Problèmes et théorèmes d’algèbre linéaire, V. Prasolov

2) Mathématiques, tome 4, Algèbre, E. Azoulay et J. Avignant

Semestre : 03

Unité d’enseignement : fondamentale

Matière : Analyse 3

Crédits : 7

Coefficient : 4

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

Objectifs de l’enseignement :

1. Séries Numériques.
2. Suites et Séries de Fonctions - Séries Entières - Séries de Fourier.
3. Intégrales Impropres.
4. Fonctions Définies par des Intégrales.

Références

1) Eléments d’Analyse, K. Allab, OPU 1986

2) Exercices d’Analyse, 1er cycle, B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo et F.Boschet, 1977

Semestre : 03

Unité d’enseignement : fondamentale

Matière : Introduction à la Topologie

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Espaces topologiques

* Ouvert, voisinage, base et système fondamental
* Intérieur et adhérence
* Espace séparé
* Topologie induite
* Topologie produit
* Suites convergentes
* Applications continues
* Homéomorphismes
* Topologie des espaces métriques : distance, boule, ….
* Continuité uniforme
* Espaces métriques séparables

Chapitre 2 : Espaces compacts

* Espace topologique compact
* Espace métrique compact
* Produit d’espacesmétriques compacts
* Parties compactes de la droite réelle
* Applications continues sur un compact
* Espaces localement compacts

Chapitre 3 : Espaces complets

* Suites de Cauchy
* Complétude
* Prolongement d’une application uniformément continue
* Points fixes des contractions

Chapitre 4 : Espaces connexes

* Connexité
* Espaces localement connexes

Chapitre 5 : Espaces vectoriels normés

* Normes
* Distance associée à une norme
* Normes équivalentes

Références

1) N. Bourbaki, Topologie générale, Chapitres 1 à 4. Hermann, Paris, 1971.

2) G. Choquet, Cours d'analyse, tome II, Topologie. Masson, Paris, 1964.

3) G. Christol, Topologie, Ellipses, Paris, 1997.

4) J. Dieudonné, Éléments d'analyse, tome I : fondements de l'analyse moderne, Gauthier-Villars, Paris, 1968.

5) J. Dixmier, Topologie générale, Presses universitaires de France, 1981.

Semestre : 03

Unité d’enseignement : Méthodologique

Matière : Analyse numérique 1

Crédits : 4

Coefficient : 3

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

1. Notions d’erreurs : Notation décimale des nombres approchés - Chiffre exact d’un nombre décimal approché - Erreur de troncature et d’arrondi - Erreur relative.
2. Interpolation et Approximation : Méthode de Lagrange - Méthode Newton - Erreurs d’Interpolation - Approximation au sens des moindres carrés.
3. Intégration numérique : Formule de Newton-Cotes - Méthode du Trapèze - Méthode de Simpson - Erreurs de quadrature.
4. Dérivation numérique.
5. Résolution d’équations algébriques : Méthode de dichotomie (bissection) - Méthode du point fixe - Méthode de Newton-Raphson.

Références

[1]- M. Atteia, M. Pradel : Eléments d’analyse numérique, Ceradues-Editions.

[2]- J. Baranger : Introduction à l’analyse numérique, Ed. Hermann 1977.

[3]- M. Boumahrat, A. Bourdin : Méthodes numériques appliquées. Ed. OPU 1983.

[4]- B. Démodovitch, I. Maron : Eléments de calcul numérique, Ed. Mir Mosco.

[5]-Ph. G. Ciarlet : Introduction à l’analyse numérique matricielle et à l’optimisation, Dunod, Paris 1998.

[6]- Curtis F. Gerald, P. O. Wheatdey : Applied Numerical Analysis, Addison-Wesley Pub. Compagny.

[7]- P. Lascaux, R. Theodor : Analyse numérique matricielle appliquée à l’art d’ingénieur, Tomes I et II, Masson, Paris.

[9]- G. Meurant : Résolution numérique des grands systèmes, Ed. Stanford University.

[10]- P. Lascaux, R. Theodor : Analyse numérique matricielle appliquée à l’art d’ingénieur Tomes I et II, Masson, Paris.

Semestre : 03

Unité d’enseignement : Méthodologique

Matière : Logique mathématique

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

Eléments du langage mathématiques : Axiome, lemme, théorème, conjecture.

Rédaction de preuves mathématiques : Principes de bases de rédaction d'une preuve mathématique. Expression "Sans perte de généralité". Preuve constructive et preuve existentielles.

Chapitre 2 : Théorie des ensembles

Théorie naives des ensembles. Définition ensembliste du produit cartésien. Ensembles des parties. Définition ensembliste des relations. Définition ensembliste des applications.

Paradoxe de Russel. Autres versions du paradoxe de Russel (Paradoxe du menteur, paradoxe du bibliothécaire, paradoxe du menteur crétois). Optionnel : Théorie de Zermelo-Fraenkel.

Relation d'équipotence. Cardinalité des ensembles. Théorème de Cantor-Betnestein. Ensemble dénombrable, puissance du continu. Hypothèse du continu. Théorème de Paul Cohen. Axiome du choix. théorème de Godel.

Chapitre 3 : Calcul propositionnel et calcul des prédicats  
La proposition logique, la conjonction, la disjonction, l'implication, l'équivalence, la négation. Le tableau de vérité. La formule logique, la tautologie, la contradiction.

Règles d'inférences ou de déduction, Règle du Modus Ponens. Règle du Modus Tollens.

Calcul des prédicats, Quantificateur universel et existentiel, Le quantificateur d'unique existence. Quantificateurs multiple, Négation d'un quantificateur , Quantificateurs et connecteurs.

Remarque : Il est important d'aborder l'implication logique dans le contexte des définitions mathématiques classiques. Ainsi une bonne partie des étudiants pense que la relation < dans R n'est pas une relation antisymétrique.

Chapitre 4 : Bon ordre et preuve par récurrence

Rappel preuve par récurrence. Théorème de la preuve par récurrence.

Preuve par récurrence forte. Exemple de l'existence d'une décomposition en nombres premiers d'un entier naturel. Optionnel (Preuve par récurrence de Cauchy. Preuve de l'inégalité de Cauchy Scwhartz par récurrence).

Ordre bien fondé. Preuve par le principe du bon ordre. Théorème du bon ordre général de Zermelo.

Références

1) H.B. Curry, Foundations of Mathematical logic, Dover publications, 1979.  
2) J.M. Autebert, Calculabilité et décidabilité, édition Dunod, 1992.

Semestre : 03

Unité d’enseignement : Méthodologique

Matière : Outils de Programmation

Crédits : 3

Coefficient : 1

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

1. Prise en Main : Démarrage et aide variable – Variables - Répertoire de travail - Sauvegarde de l’environnement du travail - Fonctions et commandes.
2. Les nombre en Matlab avec licence ou Scilab : Entiers naturels - Représentation des réelles - Nombres complexe.
3. Vecteurs et Matrices : Opérations sur les vecteurs et les Matrices - Fonctions mathématiques élémentaires.
4. Eléments de programmation : Script – Fonction - Boucle de contrôle - Instruction conditionnelle.
5. Polynômes : Polynômes en Matlab avec licence ou Scilab - Zéros d’un polynôme - Opérations sur les polynômes.
6. Graphisme en Matlab avec licence ou Scilab : Affichage des courbes en dimension deux et dimension trois - Graphe d’une fonction - Surface Analytique.
7. Calcul symbolique : Appel de la toolbox symbolic - Développement et mise en fonction d’une expression - Dérivée et primitive d’une fonction - Calcul du développement limité d’une fonction.

Références

1) Calcul scientifique avec Matlab, Jonas-Koko, Ellipses.

2) Introduction au Matlab, J. T. Lapresté, Ellipses.

Semestre : 03

Unité d’enseignement : découverte

Matière : Histoire des Mathématiques

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

1. Introduction.
2. Les origines.
3. Les Mathématiques Babyloniennes.
4. Les Mathématiques de l’Egypte ancienne.
5. Les Mathématiques Grecques, Hellénistiques et Romaines.
6. Les Mathématiques en orient musulman et en occident musulman.
7. La transmission du savoir mathématique vers l’Europe.
8. La renaissance en Europe.
9. La révolution industrielle et ses conséquences.
10. Le 19ème siècle et la crise des fondements.
11. Le 20ème siècle et l’élargissement du champ d’application.

Références :

1. رشدي راشد، تاريخ الرياضيات العربية بين الجبر والحساب
2. A.P. Youshkevitch : les Mathématiques Arabes (VIIIe-XVe siècles)
3. J.P. Collette : Histoire des Mathématiques
4. J. Dederon, J. Itard : Mathématiques et Mathématiciens
5. A. Dahan, Dahmedice, J. Peiffer : Une histoire des mathématiques
6. T.L. Heath : A history of greek mathematics
7. A. Djebbar : Mathématiques et mathématiciens dans le Maghreb médiéval (Xe-XVIe siècles).

Semestre : 04

Unité d’enseignement : fondamentale

Matière : Analyse 4

Crédits : 8

Coefficient : 4

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

1. Les Fonctions à Plusieurs Variables : Fonctions de Rn à valeurs dans Rm – Limites - Continuité.
2. Calcul Différentiel : Dérivées partielles – Gradient - Différentielle et Matrice Jacobienne - Fonctions de classe C1, C2 et Ck sur des ouverts de Rn - Théorème de Schwarz - Théorème des accroissements finis - Formules de Taylor - Extremums libres et liés par des relations - Multiplicateurs de Lagrange - Théorème d'inversion locale - Théorème des fonctions implicites.
3. Intégrales multiples - Intégrales curvilignes - Intégrales de surface.

Références

1) Cours de Mathématiques, Tome 2, J. Lelong-Ferrand et J. M. Araudies, Dunod 1977

2) Cours de Mathématiques du premier cycle, Diximier, Gauthier 1973.

Semestre : 04

Unité d’enseignement : fondamentale

Matière : Algèbre 4

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

1. Formes linéaires - Dualité.
2. Formes bilinéaires sur un espace vectoriel de dimension finie - Rang - Noyau - Orthogonalisation de Gauss - Matrices orthogonales - Diagonalisation des matrices symétriques réelles - Adjoint d'une application linéaire - Application linéaire auto-adjointe - Décomposition spectrale d'une application linéaire auto-adjointe - Formes bilinéaires symétriques et formes quadratiques.
3. Réduction des formes quadratiques – Rang – Noyau – Signature - Théorème de Sylvester - Formes hermitiennes.

Références

1) Problèmes et théorèmes d’algèbre linéaire, V. Prasolov

2) Mathématiques, tome 4, Algèbre, E. Azoulay et J. Avignant

Semestre : 04

Unité d’enseignement : fondamentale

Matière : Analyse complexe

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

Contenu de la matière :

1- Rappel sur les nombres complexes

2- Fonction d’une variable complexe : limite, continuité, dérivabilité, conditions de Cauchy-Riemann

3- Définition d’une fonction analytique,

4- Intégrale d’une fonction à variable complexe, théorème de Cauchy, formule intégrale de Cauchy.

5- Séries de Taylor, singularités. Séries de Laurent

6- Résidus, applications au calcul d'intégrales.

Références:

1. Fonctions d'une variable complexe, F. Bayen et C. Margaria, ellipses (1986);
2. Analyse complexe, P. Tauvel, Dunod (1999);
3. Dennis G. Zill, Patrick D. Shanahan, A first course in complex analysis with applications, Jones and Bartlett Publishers, Inc. 2003
4. M.R. Spiegel, Theory and problem of complex variables, McGraw-hill, 1973

Semestre : 04

Unité d’enseignement : méthodologique

Matière : Analyse Numérique 2

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

1. Résolution des systèmes linéaires : Rappel de notions d’algèbre linéaire - Méthodes directes (Méthodes de Gauss - Décomposition LU- Méthode de Cholesky ) - Méthodes itératives ( Position du problème - Méthode de Jacobi - Méthode de Gauss-Seidel- Méthode de relaxation - Convergence des méthodes itératives).

II) Calcul des valeurs et vecteurs propres : Méthode directe pour le calcul des valeurs propres d’une matrice quelconque - Méthode de puissance: calcul la valeur propre la plus grande en module d'une matrice A - Méthode de Householder - Calcul des vecteurs propres

III) Résolution numérique des EDO d’ordre un : Introduction - Méthode d’Euler - Méthode de Taylor d’ordre 2 - Méthode de Range-Kutta d’ordre 2

IV) Résolution de systèmes algébriques non linéaires.

Références

[1]- M. Atteia, M. Pradel : Eléments d’analyse numérique, Ceradues-Editions.

[2]- J. Baranger : Introduction à l’analyse numérique, Ed. Hermann 1977.

[3]- M. Boumahrat, A. Bourdin : Méthodes numériques appliquées. Ed. OPU 1983.

[4]- B. Démodovitch, I. Maron : Eléments de calcul numérique, Ed. Mir Mosco.

[5]-Ph. G. Ciarlet : Introduction à l’analyse numérique matricielle et à l’optimisation, Dunod, Paris 1998.

[6]- Curtis F. Gerald, P. O. Wheatdey : Applied Numerical Analysis, Addison-Wesley Pub. Compagny.

[7]- P. Lascaux, R. Theodor : Analyse numérique matricielle appliquée à l’art d’ingénieur, Tomes I et II, Masson, Paris.

[9]- G. Meurant : Résolution numérique des grands systèmes, Ed. Stanford University.

[10]- P. Lascaux, R. Theodor : Analyse numérique matricielle appliquée à l’art d’ingénieur Tomes I et II, Masson, Paris.

Semestre : 04

Unité d’enseignement : méthodologique

Matière : Probabilités

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

1. Rappels sur les probabilités : Rappels sur les probabilités – Conditionnelles - Théorème de Bayes.
2. Variables aléatoires à une dimension :Généralités – Fonction de répartition. Variables aléatoires discrètes- loi de probabilités- Espérance - Variance. Variables aléatoires absolument continues - Fonction de densité - Espérance -Variance. Lois de probabilités usuelles: Bernoulli – Binomiale – Hypergéométrique –Géométrique – Poisson.
3. Lois de probabilités absolument continues usuelles : Uniforme – Exponentielle-Normale - 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.

Références

1 . Précis de mathématiques Probabilités-Statistiques 1re et 2eme années, Cours –Méthodes-Exercices résolus, C. Degrave, D. Degrave, édition Bréal.

2 .Statistique et probabilités, Manuel et exercices corrigés ; Jean-Pierre Lecoutre, Edition DUNOD.

3.Probabilités pour scientifiques et ingénieurs, Introduction au calcul des probabilités, Patrick Bogaert, Edition de Boeck.

Semestre : 04

Unité d’enseignement : méthodologique

Matière : Géométrie

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l’enseignement :

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

1. Géométrie affine

* Définition d’un espace affine
* Notion de barycentre
* Variétés affines applications affines et formes affines
* Droites et Hyperplans
* Translation, homothéties, symétrie.

1. Espace affine Euclidien

* Structure d’espace euclidien, norme et angle, orthonormalisation de Gram-Schmidt
* Sous espaces orthogonaux (hyperplan orthogonal à une droite, distance d’un point à une droite ….)
* Applications dans les espaces affines euclidiens : isométrie et similitude.

1. Paramétrisation des courbes et surfaces

* Courbe paramétrée : Généralités
* Etude locale des courbes planes
* Etude locale des courbes gauches
* Tracé des courbes paramétrées planes : 1) Courbes en coordonnées cartésiennes

2) Courbes en coordonnées polaires

1. Exemples de courbes et surfaces

Référence :

1. Cours de Géométrie Affine et Euclidienne pour la Licence de Mathématiques, Emmanuel Pedon, Universit´e de Reims-Champagne Ardenne 2015.
2. Géométrie , Michel Audin, Collection enseignement sup.
3. Géométrie des courbes et surfaces et sous variété de IRn, Y.Kerbrat et Braemer.

Semestre : 04

Unité d’enseignement : découverte

Matière : Application des mathématiques aux autres sciences

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l’enseignement :

Ce cours vise à montrer l’importance des mathématiques et à les rendre plus concrètes en donnant des exemples de leurs applications pratiques.

Connaissances préalables recommandées

/

Contenu de la matière :

Le programme est laissé aux compétences de l’équipe de formation.

Par exemple :

Application simple : en Biologie, en Finance, en Théorie de l’Information, en Physique, en Recherche Opérationnelle, ect.

Semestre :5

Unité d’enseignement : fondamentale

Matière : Probabilités avancées

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Objectifs de l’enseignement :

Ce cours présente de manière détaillée les grandes notions et méthodes du calcul de probabilités (probabilité des évènements, loi et moments des variables aléatoires, conditionnement et régressions, transformées des variables aléatoires, lois gaussiennes).

Connaissances préalables recommandées : Analyse1, analyse2, analyse3, Probabilités 1

Principes de base d’analyse réelle et d’algèbre.

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Variables aléatoires

* 1. Rappels sur les variables aléatoires
  2. Caractéristiques numériques (espérance, variance, etc.)
  3. Lois de probabilité
  4. Fonctions génératrices
  5. Fonctions caractéristiques
  6. Convergences

Chapitre2 : Vecteurs aléatoires

2.1 Définitions. Exemples.

2.2 Espérance conditionnelle

2.3. Lois de probabilités vectorielles

2.4. Convergences et théorème central limite.

Mode d’évaluation :Examen

Références:

* 1. Rabi Bhattacharya and Edward C. Waymire. , A Basic Course in Probability Theory

2007 Springer Science+Business Media, Inc.

* Anirban DasGupta, Fundamentals of Probability: A First Course

Springer Science+Business Media, LLC 2010

Semestre :5

Unité d’enseignement : fondamentale

Matière : Statistique paramétrique

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Objectifs de l’enseignement : Cette matière enseigne les notions et les théorèmes fondamentaux

Connaissances préalables recommandées : Analyse, probabilités

*Pour suivre cet enseignement, l’étudiant doit maitriser les méthodes d’analyse et d’algèbre de base ainsi que les techniques essentielles du calcul de probabilités.*

Contenu de la matière :

1. Echantillonnage

Notions d’échantillon

Statistiques d’échantillons : moyenne empirique, variance empirique

Echantillons Gaussiens

1. Estimation ponctuelle

2.1 Méthodes de construction d’estimateurs

* 1. Méthode des moments
  2. Méthode du maximum de vraisemblance
  3. Caractéristiques d’un estimateur :

1. Biais, Ecart quadratique moyen, Convergence
2. Quantité d’information de Fisher,
3. Borne de Cramer Rao
4. Efficacité
5. Exhaustivité
6. Estimation par intervalles de confiance
   1. Problématique et définition
   2. Echantillon Gaussiens
7. Intervalle de confiance de la moyenne
8. Intervalle de confiance de la variance
9. Intervalle de confiance d’une proportion
10. Tests d’hypothèses
    1. Introduction : les mécanismes d’un test d’hypothèse.
    2. Problématique
       1. Les différents types d’erreurs
       2. La puissance d’un test
       3. Les règles de décision (région critique)
       4. Notion de p-valeur
    3. Tests paramétriques
       1. Tests unilatéraux et tests bilatéraux
       2. Méthode de Neyman-Pearson
       3. Test du rapport de vraisemblance
11. Tests usuels
    1. Tests sur la moyenne d’une loi normale
    2. Test sur la variance d’une loi normale
    3. Test sur une proportion
    4. Tests de comparaison de moyennes
    5. Tests de comparaison de proportions
    6. Test de corrélation
    7. Test d’indépendance de Khi-deux
    8. Analyse de variance

Mode d’évaluation :Examen

Références :

* Michel Lejeune. Statistique, La théorie et ses applications. Springer-Verlag France, Paris, 2010
* Renée Veysseyre. Statistique et probabilités. Dunod, Paris, 2001, 2006
* Jun Shao. Mathematical Statistics: Exercises and Solutions. 2005 Springer Science+Business Media, Inc.
* Anirban DasGupta. Asymptotic Theory of Statistics and Probability.

2008 Springer Science+Business Media, LLC

* Alexandre B. Tsybakov. Introduction to Nonparametric Estimation

Springer Science+Business Media, LLC 2009

Semestre :05

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Analyse numérique matricielle

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Objectifs de l’enseignement :

Acquérir les connaissances fondamentales et avancées de l’analyse matricielle

Connaissances préalables recommandées :

Algèbre linéaire et topoplogie (espaces normés).

Contenu de la matière :

I . Rappels sur les matrices

Valeurs propres, normes matricielles, etc.

II. Compléments sur les matrices

normes matricielles subordonnées, suites de vecteurs et de matrices, décompositions en blocks, matrices symétriques et hermitiennes, rayon spectral, quotient de Rayleigh.

III. Systèmes linéaires

* Rappels : conditionnement, méthodes directes et méthodes itératives
* Méthode de Houshoulder
* Relaxation
* Accélération et vitesse de convergences des méthodes itératives

IV. Systèmes linéaires avec matrices par blocks

V. Calcul de valeurs propres : méthodes de jacobi, Givens-Houshoulder, Krylov, QR, puissance itérée, forme de Hessenberg

VI. Méthodes de descente : à pas fixe, à pas optimal, gradient conjugué, espaces de Krylov et méthodes de projection.

Mode d’évaluation :Examen

Références :

1. P.G. Ciarlet: introduction à l’analyse numérique matricielle et à l’optimisation. Dunod
2. Quarteroni, R. Sacco et F. Saleri : numerical mathematics, TAM37, springer
3. Y. Saad : iterative methods for sparse linear systems, SIAM 2003
4. C.T. Kelly , iterative methods for solving linear and nonlinear equations, SIAM 1995
5. C. Brezinski, projections methods for systems of equations, North Holand, 1997.

Semestre :5

Unité d’enseignement : méthodologique

Matière : Systèmes d’information et bases de données

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Semestre :05

Objectifs de l’enseignement

………………………………………………………………………………

Connaissances préalables recommandées

Culture mathématique

Contenu de la matière :

1. Eléments de base (Système d’information et gestion de données – Notions préliminaires BD, SGBD).
2. Conception de bases de données relationnelle (dépendance fonctionnelle DF, Les formes normales, Le modèle entité Association).
3. Langage de définition et Manipulation des données (SQL).
4. Sécurité des données.

Mode d’évaluation :Examen

Références

1. C.J. Date, Introduction aux bases de données, 8ème Edition. Vuibert, 2004.
2. R.A. Mata-Toledo et P.K. Cushman, Introduction aux bases de données relationnelles. Ediscience, 2002.
3. G. Gardarin, Bases de données : Les systèmes et leurs langages, 2ème Edition. Eyrolles 1994.

Semestre :5

Unité d’enseignement :Méthodologique

Matière : Analyse exploratoire des données

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Objectifs de l’enseignement :

Les progrès de l’informatique conduisent de plus en plus à l’accumulation d’informations de différentes sortes sous forme de tableaux de données. On est conduit à tirer parti de cette information pour la synthétiser, pour servir de base à un processus de décision ou pour appréhender d’une certaine manière la nature des phénomènes sous-jacent aux données. L’analyse des données répond à un certain nombre de ces questions.

Connaissances préalables recommandées : Analyse Réelle et Algèbre Linéaire

Une bonne connaissance de structure euclidienne de Rn.

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Rappels de mathématiques : Structure euclidienne de Rn et analyse spectrale de matrices

Chapitre2 : Statistique à une dimension

Chapitre3 : Statistique à deux dimensions

Chapitre4 : Analyse factorielle d’un tableau de données

Chapitre5 : Analyse en composantes principales(A.C.P)

Chapitre6 : Analyse factorielle des correspondances(A.F.C) et analyse factorielle des correspondances multiples

Mode d’évaluation :Examen

Références:

* Caillez F., Pages J.P. (1976) Introduction à l’analyse des données SMASH, Paris
* Diday E., Lemaire J., Pouget J., Testu F. (1982) Eléments d’analyse de données Dunod, Paris
* Escoufier Y. (1979) Cours d’analyse de données Crig Montpellier
* Saporta G. (1980) Théories et méthodes de la statistique. Technip, Paris
* Volle M. (1980) Analyse des données. Economica, Paris 2ème ed.

Semestre :5

Unité d’enseignement : Transversale

Matière : Anglais scientifique

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Objectifs de l’enseignement

Apprendre à utiliser l’anglais dans le contexte mathématique

Connaissances préalables recommandées

Culture mathématique

Contenu de la matière :

Techniques de communication écrite.

Présentation de méthodes de rédaction de documents différents.

Article de recherche.

Bibliographie.

Ouvrage ou chapitre dans un ouvrage.

Rapport interne de recherche.

PV de réunion.

Une demande de recrutement.

Technique de communication orale.

Cette partie devra se faire sous forme d’exercices pratiques où l’étudiant doit communiquer oralement dans les situations (simulées) suivantes :

Présenter un exposé sur un travail donné.

Se présenter à un groupe de personnes en vue d’un recrutement.

Simuler une réunion de travail, etc…..

Mode d’évaluation :Examen

Semestre :6

Unité d’enseignement : fondamentale

Matière : Théorie des graphes

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Objectifs de l’enseignement

……………………………………….

Connaissances préalables recommandées : Culture mathématique

Contenu de la matière :

1. Définitions et Concepts de base

Graphes orientés, Graphes non orientés, sous-graphe, graphe partiel, sous graphe partiel, théorème fondamental des graphes, graphes particuliers, représentation matricielle d’un graphe et propriétés, isomorphismes de graphes.

1. Connexité dans les graphes

Chaînes, cycles, chemins, circuits, connexité, forte connexité, graphes sans circuit : mise en ordre, parcours Euleriens, parcours Hamiltoniens.

1. Les graphes planaires

Caractérisation : théorème de Kuratowski, formule d’Euler, le graphe dual d’un graphe planaire.

1. Les arbres

Caractérisation des arbres, arbres et coarbres, Arbre de poids minimum : algorithme de Kruskal, algorithme Prime.

1. Cycles et Cocycles

Base de cycles, base de cocycles (nombre cyclomatique, nombre cocyclomatique), les flots et les tensions, orthogonalité des deux espaces.

1. Problèmes de partionnement

Stables et coloration dans les graphes, couplages et l’indice chromatique, lien entre couplage et transversal, lien entre recouvrement et stable, problème de couplage maximum dans les graphes bipartis.

Mode d’évaluation :Examen

Références :

1. C. Berge. Graphes et hypergraphes, Ed. Dunod 1970.
2. F. Droesbeke. Les graphes par l’exemple, Ed. Marketing 1987.
3. M. Gondran et M.Minoux, Graphes et algorithmes, Ed. Eyrolles 1995.
4. A. Kauffman. Méthodes et modèles de la recherche opérationnelle, Ed. Dunod. 1974.
5. J. Labelle. Théorie des graphes, Modulo Editeur 1981.
6. C. Prins, Algorithmes de graphe, Ed. Eyrolles 1997.

Semestre :6

Unité d’enseignement : fondamentale

Matière : Séries chronologiques

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Objectifs de l’enseignement

……………………………………….

Connaissances préalables recommandées : *Les connaissances requises sont les techniques statistiques de base et les méthodes de programmation en R.*

Contenu de la matière :

* Analyse descriptive
* Processus aléatoires à temps discrets
* Les processus ARMA et leurs propriétés
* Estimation
* Prédiction
* Tests d’hypothèses
* Traitement de données réelles
* Processus conditionnellement hétéroscédastiques
* Modèles GARCH
* Inférence statistique des modèles GARCH

Mode d’évaluation :Examen

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

* Robert H. Shumway and David S. Stoffer. Time Series Analysis and Its Applications With R Examples. 2006 Springer Science+Business Media, LLC
* Ngai Hang Chan. Time Series Applications to Finance. Wiley 2002
* P.J. Brockwell. R.A. Davis : Introduction to Time Series and Forcasting, 1998.
* G. Box, G. Jenkins : Time series analysis, Holden Day. 1976.
* W.A. Fuller : Introduction to statistical time series, JOHN WILEY & SONS 1976.
* C. Gouriéroux, A. Montfort : Cours de séries temporelles, Economica. 1983.
* C. Chatfield : The analysis of time series , Chapman-Hall. 1975
* Gouriéroux, C. (1997) *ARCH Models and Financial Applications*. New York: Springer.

Semestre :6

Unité d’enseignement : Fondamentale

Intitulé de la matière : Processus stochastiques

Crédits : …

Coefficients : …..

Objectifs de l’enseignement

Approfondir les notions de processus aléatoires déjà acquises et présenter les principales classes de processus stochastiques en particulier markoviens et semi markoviens qui interviendront dans divers domaines d’applications (Statistique, Fiabilité, Files d’attente, Gestion des Stocks,…) et faire prendre conscience aux étudiants de la variété des applications des processus stochastiques.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base de la théorie de la mesure.

-Calcul de probabilité et variables (vecteurs, suites) aléatoires.

Contenu de la matière :

1. Définitions et généralités

2. Processus stationnaires

3. Processus gaussiens

4. Processus à accroissements indépendants et stationnaires (PAIS)

5. Processus de Poisson

6. Equations de Chapman Kolmogorov

7. Processus de Naissance et de Mort

8. Processus markoviens

9. Chaînes de Markov

Mode d’évaluation :Examen

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

* S. Karlin, Initiation aux Processus Aléatoires, Dunod Ed., Paris, 1969.
* J.L. Doob, Stochastic processes, Wiley, New York 1990.
* J.F. Kingman, Poisson processes, Oxford science publications, 2002.
* E.B. Dynkin, Markov processes and related problems of analysis, Cambridge university press, 2008.

Semestre :6

Unité d’enseignement : fondamentale

Matière : Programmation Linéaire

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Objectifs de l’enseignement :

L'objectif de la matière est de calculer l’optimum d’une fonction linéaire à n variables soumis à des contraintes d’égalité ou d’inégalité linéaires. Elle a des applications diverses en économie, industrie, transport…

Connaissances préalables recommandées : Algèbre linéaire (matriciel), Notions élémentaires de géométrie analytique

Contenu de la matière :

I- Introduction Générale

I-1 Historique de la programmation linéaire

I-2 Exemples de modélisation de problèmes pratiques sous forme de programme linéaire

II-Rappels d’algèbre linéaire

II-1 Espaces vectoriels, Rang d’une matrice, systèmes d’équations linéaires

II-2 Ensembles convexes, hyperplan, polyèdre, simplexe, point extrême

III- Méthode primale de résolution d’un programme linéaire

III-1 Position du problème

III-2 Caractérisation des points extrêmes

III-3 Optimalité en un point extrême

III-4 Critère d’optimalité : Formule d’accroissement de la fonction objectif, Critère

d’optimalité, conditions suffisantes d’existence de solution non bornée

III-5 Algorithme du simplexe : Amélioration de la fonction objective en passant d’un point extrême à un autre, Algorithme du simplexe sous forme matricielle, Finitude de l’algorithme du simplexe, Algorithme et tableaux du simplexe.

III-6 Initialisation de l’algorithme du simplexe :Cas du programme linéaire sous forme normale, M-Méthode, Méthode des deux phases.

IV- Méthode duale en programmation linéaire

IV-1 Définitions

IV-2 Formule d’accroissement de la fonction duale et critère d’optimalité

IV-3 Condition suffisante d’existence de solution réalisable dans le problème primal

IV-4 Algorithme dual du simplexe

IV-5 Initialisation de l’algorithme dual du simplexe

Mode d’évaluation :Examen

Références

[1] G.B. Dantzig, Applications et prolongements de la programmation linéaire. Dunod, Paris, 1966.

[2] M. Djeddour, S. Tehernov. Programmation linéaire. OPU, Alger, 1980.

[3] M. Minoux. Programmation mathématique. Théorie et algorithme, T1. Dunod, 1983.

[4] Dominique de Werra. Eléments de programmation linéaire et ses applications aux graphes. Press Polytechniques Romandes, 1980.

Semestre :06

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Algèbre et arithmétique avancées

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Objectifs de l’enseignement :

L’objectif est d’initier les étudiants aux connaissances de base d’algèbre et d’arithmétique modulaire, notions utiles aux mathématiques discrètes et aux applications.

Connaissances préalables recommandées :

Algèbre 1 et Algèbre 2

Contenu de la matière :

Partie 1

Rappel sur les ensembles et dénombrements élémentaires

(Combinaisons, arrangements, permutations..)

Partie 2.

Groupes

1) Définitions, Sous groupes, sous groupes distingués et groupes quotients.

2) Groupes cycliques, ordre d’un élément.

3). Groupes de permutations, groupes de matrices.

Partie 3

Anneaux, corps et arithmétique modulaire

1. Anneaux, idéaux, anneaux particuliers.
2. Corps ; corps fini, cardinal d’un corps fini,

3. polynômes et construction des corps finis.

4. Congruences et Classes résiduelles. Théorème des restes chinois.

5. Fonction Phi d’Euler, les Théorèmes de Fermat, Euler et de Lagrange.

6. divisibilité et nombres premiers,

7. Tests de primalité (Théorème de Fermat, Test de Rabin, de Lucas..).

Mode d’évaluation : Examen

Références :

1. J. Calais. Éléments de théorie des groupes. PUF, 1998.

2. E. Ramis, C. Deschamps, et J. Odoux. Cours de Mathématiques 1, Algèbre. Dunod, 1998.

3. K.H Rosen, Discrete mathematics and its applications, Cheneliere / MC Graw-Hill 2002, ISBN 2-89461-642-2.

Semestre :6

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Regression linéaire et non linéaire

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Objectifs de l’enseignement

Les méthodes régression sont perçues comme une technique statistique permettant de modéliser la relation linéaire entre une ou plusieurs variables explicatives et une variable à expliquer.

Connaissances préalables recommandées : Il faut maitriser les notions de base d’algèbre et les vecteurs aléatoires gaussiens.

Contenu de la matière :

1. La régression linéaire simple
2. La régression linéaire multiple
3. Modèle gaussien
4. Validation du modèle
5. Régression sur variables qualitatives
6. Choix de variables
7. Moindres carrés généralisés
8. Ridge et Lasso
9. Régression spline et régression à noyau
10. Regression non linéaire
11. Regression logistique

Mode d’évaluation :Examen

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

* Pierre-André Cornillon et Éric Matzner-Løber. Régression : Théorie et applications. Springer-Verlag France, Paris, 2007
* Pierre-André Cornillon et Eric Matzner-Løber Régression avec R.

Springer-Verlag France, 2011

* SANFORD WEISBERG. Applied Linear Regression.

2005 by John Wiley & Sons, Inc.

Semestre :06

Unité d’enseignement : Fondamentale

Matière : Simulation et pratique de logiciels

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

Objectifs de l’enseignement :

La simulation est l’une des méthodes de modélisation. Elle étudie le comportement d’un système à travers quelques périodes, en construisant un deuxième système appelé modèle, plus facile que le premier mais de même structure. La simulation permet aux étudiants d’étudier le fonctionnement des systèmes dont l’étude analytique et directe est assez difficile, ou parfois impossible, tels que certains systèmes de files d’attente.

Connaissances préalables recommandées : Probabilités, Statistique mathématique, algorithmique et programmation

Contenu de la matière :

I- Nombres aléatoires et pseudo aléatoires : Introduction, La génération des nombres

aléatoires (au hasard) et les tables, La génération des nombres pseudo-aléatoires,

Tests des générateurs des nombres pseudo aléatoires

II- Génération d’échantillon suivant différentes lois de probabilités

II-1 La méthode de l’inverse (cas discret et cas continu)

II-2 La méthode de rejet

II-3 La méthode de composition

III-Simulation de variables aléatoires

IV- Simulation de Monte-Carlo

V- Algorithme de Metropolis Hastings

VI-Gibbs Sampler

VII . Applications

VIII. Sur l’usage des logiciels : Mathematica, Matlab, Langage R, etc.

Références

1. Christian Robert « Méthodes de Monté Carlo par chaînes de Markov » Ed ECONOMICA, 1996.
2. Georges S. Fishman. Monte Carlo . Concepts, algorithms and applications. 1996. Springer
3. Christian P. Robert et George Casella . Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer-Verlag France, 2011
4. J. S. Dagpunar. Simulation and Monte Carlo With applications in finance and MCMC. 2007 Wiley

Semestre :06

Unité d’enseignement : Méthodologique

Matière : Programmation Mathématique

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

**Objectifs de l’enseignement :**

Cette matière permet d’acquérir les bases indispensables pour traiter les problèmes concrets d’optimisation qui se posent dans la pratique.

**Connaissances préalables recommandées**

Programmation linéaire, Notions d’analyse et d’algèbre

**Contenu de la matière :**

I- Optimisation unidimensionnelle

I-1 Notions d’optimalité : Notion d’optimum local et global d’une fonction numérique, conditions d’existence d’un optimum local ou global, conditions nécessaires et suffisantes d’optimalité.

I-2 Méthodes numériques utilisant les dérivées : Newton-Raphson, méthode de la sécante.

I-3 Méthodes numériques n’utilisant pas les dérivées : Fonctions unimodales, méthode de dichotomie, méthodes utilisant les suites de Fibonacci,

méthode de la section dorée, méthode d’interpolation quadratique.

II- Optimisation multidimensionnelle

II- 1 Continuité et semi-continuité des fonctions à plusieurs variables: Fonctions continues et semi- continues, infinimum et supremum d’une fonction.

II- 2 Fonctions différentiables, Gradient et dérivées directionnelles, hessien et critère de Sylvestre, convexité et convexité généralisée des fonctions, propriétés des fonctions convexes différentiables.

II-3 Optimisation sans contraintes : Conditions nécessaires et suffisantes d’optimalité locale pour une fonction quelconque, pour une fonction convexe et pour les formes quadratiques.

III- Résolution numérique des problèmes d’optimisation sans contraintes

III-1 Principe général des méthodes

III.2 Méthodes de sélection des directions de descente

III-3 Méthodes de sélection du pas

III.4 Quelques exemples de méthodes (Méthode de la plus forte pente…) III.5 Convergence des méthodes, critères de comparaison des méthodes

IV- Optimisation d’une fonction différentiable à plusieurs variables sous des contraintes

IV-1 Introduction et exemples

IV-2 Critère d’optimalité: Directions admissibles et contraintes de qualifications, Points stationnaires de Kuhn-Tucker et de Fritz John, Conditions nécessaires et suffisantes d’optimalité

IV-3 Méthodes numériques: Méthodes des pénalités intérieures,

Méthodes des pénalités extérieures.

Références

[1] M. Aoki, Introduction to optimization techniques.The MacMillan company , New York, 1971.

[2] G . Zoutendjik, Methods of feasible directions : a study in linear and nonlinear programming. Elsevier Publishing Company, Amsterdam,1960.

[3] M.S. Bazaraa and C. M. Shetty, Nonlinear programming: Theory and Algorithms, John Wiley and sons, New York, 1979.

[4] J. Nocedal and S. J. Wright, Numerical Optimization. Springer-Verlag, New York, 1999.

[5] E. K. P Chong and S. M. Zak, An introduction to optimization, Second edition- John Wiley and Sons, New York, 2001.

[6] P.E. Gill, W. Murray and M. H. Wright, Practical optimization, Academic press, 1981.

Semestre :06

Unité d’enseignement : Méthodologique

Matière : Cryptographie et cryptanalyse

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

**Objectifs de l’enseignement :**

Introduire les notions élémentaires de la cryptographie, étudier et analyser les cryptosystèmes classiques

**Connaissances préalables recommandées** : Module de l’algèbre 1 et l’algèbre 2, programmation

**Contenu de la matière**

1. Aperçu historique, terminologie et mécanismes de la cryptographie

2. Cryptographie conventionnelle

a) Chiffrement par substitution

b) Chiffrement par transposition

c) Chiffrement de César

d) Gestion des clés et cryptage conventionnel

3. Cryptographie de clé privée (symétrique), Exemples (DES, 3-DES, AES ; …)

4. Cryptographie de clé publique (asymétrique), Exemples (RSA ; Elgamel, …).

5. Protocoles de sécurité.

a) Protocoles d’authentification

b) Protocoles de distribution de clés

c) Protocoles "zero knowledge".

6. Cryptanalyse et sécurité.

7. Chiffrement par flot, exemple d’attaque RC4.

8. Registre à décalage LFSR, attaque par L’algorithme de Berlekamp-Massey.

9. Fonction de Hachage, exemple d’attaque.

Mode d’évaluation : examen

Références

1. Schneier Bruce, Cryptographie appliquée – Algorithmes, protocoles et code source en C. Tomson 1997.

2. Johannes A. Buchmann, Introduction to Cryptography, Springer 2000.

3. Menezes Alfred J., van Oorschot Paul C., Vanstone Scott A. Handbook of Applied Cryptographie. CRC Press LLC 1999.

4. J. Kelsey, B. Schneier, D. Wagner, and C. Hall, Side Channel Cryptanalysis of Product Ciphers, in Proc. of ESORICS’98, Springer-Verlag, September 1998, pp. 97-110.

Semestre : 06

Unité d’enseignement : Méthodologique

Matière : Statistique non paramétrique

Crédits : ………..

Coefficient : ………..

**Objectifs de l’enseignement**

*L’objectif est de pouvoir acquérir les connaissances liées à l’approche Bayesienne de la statistique complémentaire à ce qui est appelé statistique inférentielle. Cette technique est très en vogue dans les grandes applications, en particulier médicales.*

**Connaissances préalables recommandées**

*Méthodes de base en statistique et en probabilités ainsi que l’analyse classique.*

**Contenu de la matière :**

1. Statistiques d’ordre
   1. Densité et fonction de répartition d’une statistique d’ordre
   2. Moments d’une statistique d’ordre
   3. Densité conjointe de statistiques d’ordre
2. Estimation d’une fonction de répartition
   1. Fonction de répartition empirique
   2. Théorème de Glivenko-Cantelli
   3. Théorème de Kolmogorov-Smirnov
3. Estimation d’une densité
   1. Approche par histogramme
   2. Approche par noyaux
   3. Différents types de noyaux
4. Estimation d’un quantile
   1. Estimation d’un quantile quelconque
   2. Cas asymptotique
5. Méthode de rééchantillonnage
   1. Méthode du Jacknife
   2. Méthode du Bootstrap
6. Tests non paramétriques
   1. Tests d’adéquation (Kolmogorov Smirnov, Khi-deux,..)
   2. Tests de corrélation de Spearman et Kendall
   3. Test de la médiane
   4. Tests de comparaison de deux échantillons
   5. Tests de comparaison de plusieurs échantillons

Références

* Anirban DasGupta. Asymptotic Theory of Statistics and Probability.

2008 Springer Science+Business Media, LLC

* Alexandre B. Tsybakov. Introduction to Nonparametric Estimation

Springer Science+Business Media, LLC 2009

* Cinzia Daraio and Léopold Simar. Advanced robust and nonparametric methods in efficiency analysis. 2007 Springer Science+Business Media, LLC
* MICHAEL R. CHERNICK. Bootstrap Methods: A Guide for Practitioners and Researchers. Wiley. 2007