

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

Canevas de mise en conformité

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

LICENCE ACADEMIQUE

2018 - 2019

Etablissement	Faculté / Institut	Département

Domaine	Filière	Spécialité
Mathématiques et Informatique	Mathématiques	Mathématiques

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

نموذج مطابقة

عرض تكوين
ل. م. د

ليسانس أكاديمية

2018-2019

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم

الميدان	الفرع	التخصص
رياضيات و إعلام الي	رياضيات	رياضيات

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

Socle Commun Mathématiques, mathématiques appliquées et Informatique

Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentales									
UEF11(O/P)		4h30	4h30		6h	7	11		
UEF111 : Analyse 1	84h	3h00	3h00		3h	4	6	40%	60%
UEF112 : Algèbre 1	42h	1h30	1h30		3h	3	5	40%	60%
UEF12(O/P)		4h30	3h	3h	6h	7	11		
UEF121 : Algorithmique et structure de données 1	105h	3h00	1h30	3h	3h	4	6	40%	60%
UEF122 : Structure machine 1	42h	1h30	1h30		3h	3	5	40%	60%
UE Méthodologie									
UEM11(O/P)			3h		4h	2	4		
UEM111 : Terminologie Scientifique et expression écrite	21h		1h30		2h	1	2		100%
UEM112 : Langue Etrangère	21h		1h30		2h	1	2		100%
UE Découverte									
UED11(O/P) Choisir une Matière parmi :		1h30	1h30		2h	2	4		
- Physique 1	42h	1h30	1h30		2h	2	4	40%	60%
- Electronique et composants des systèmes									
Total Semestre 1	357h	10h30	12h	3h	18h	18	30		

Socle Commun Mathématiques, mathématiques appliquées et Informatique

Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF21(O/P)		4h30	3h		6h	6	10		
UEF211 : Analyse 2	63h	3h00	1h30		3h	4	6	40%	60%
UEF212 : Algèbre 2	42h	1h30	1h30		3h	2	4	40%	60%
UEF22(O/P)		3h	3h	1h30	6h	6	10		
UEF221 : Algorithmique et structure de données 2	63h	1h30	1h30	1h30	3h	4	6	40%	60%
UEF222 : Structure machine 2	42h	1h30	1h30		3h	2	4	40%	60%
UE méthodologie									
UEM21(O/P)		4h30	1h30	1h30	6h	4	7		
UEM211 : Introduction aux probabilités et statistique descriptive	42h	1h30	1h30		2h	2	3	40%	60%
UEM212 : Technologie de l'Information et de la Communication	21h	1h30			2h	1	2		100%
UEM213 : Outils de programmation pour les mathématiques	42h	1h30		1h30	2h	1	2	40%	60%
UE Transversale									
UET21(O/P)		1h30	1h30		2h	2	3		
UET211 : Physique 2 (électricité générale)	42h	1h30	1h30		2h	2	3	40%	60%
Total Semestre 2	357h	13h30	9h	4h30	20h	18	30		

Socle Commun Mathématiques et mathématiques appliquées

Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF31(O/P)		7h30	4h30		9h	10	18		
UEF311 : Algèbre 3	42h	1h30	1h30		3h	3	5	40%	60%
UEF312 : Analyse 3	63h	3h00	1h30		3h	4	7	40%	60%
UEF313 : Introduction à la topologie	63h	3h00	1h30		3h	3	6	40%	60%
UE méthodologie									
UEM31(O/P)		4h30	3h	3h	6h	6	10		
UEM311 : Analyse numérique 1	63h	1h30	1h30	1h30	2h	3	4	40%	60%
UEM312 : Logique Mathématique	42h	1h30	1h30		2h	2	3	40%	60%
UEM313 : Outils de Programmation 2	42h	1h30		1h30	2h	1	3	40%	60%
UE Découverte									
D31(O/P)		1h30			2h	1	2		
D311 : Histoire des Mathématiques	21h	1h30			2h	1	2		100%
Total Semestre 3	336h	13h30	7h30	3h	17h	17	30		

Socle Commun Mathématiques et mathématiques appliquées

Semestre 4 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF41(O /P)		7h30	6h		9h	10	18		
F411 : Analyse 4	84h	3h	3h		3h	4	7	40%	60%
F412 : Algèbre 4	42h	1h30	1h30		3h	3	5	40%	60%
F413 : Analyse complexe	63h	3h	1h30		3h	3	6	40%	60%
UE méthodologie									
UEM41(O/P)		4h30	4h30	1h30	6h	6	10		
M411 : Analyse Numérique 2	63h	1h30	1h30	1H30	2h	2	4	40%	60%
M412 : Probabilités	42hh	1h30	1h30		2h	2	3	40%	60%
M413 : Géométrie	42h	1h30	1h30		2h	2	3	40%	60%
UE découverte(O/P)									
UED41		1h30			2h	1	2		
D411 : Application des mathématiques aux autres sciences	21h	1h30			2h	1	2		100%
Total Semestre 4	315h	13h30	10h30	1h30	17h	17	30		

Licence Mathématiques

Semestre 5 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF 5.1 (O/P)		4h30	3h		6h	7	11		
UEF5.1.1: Mesure et Intégration	63h	3h	1h30		3h	4	6	40%	60%
UEF5.1.2: Espaces vectoriels normés	42h	1h30	1h30		3h	3	5	40%	60%
UEF5.2(O/P)		4h30	3h		6h	6	11		
UEF5.2.1: Equations Différentielles	63h	3h	1h30		3h	4	6	40%	60%
UEF5.2.2: Equations de la physique mathématique	42h	1h30	1h30		3h	2	5	40%	60%
UE méthodologie									
UEM5.1(O/P)		1h30	1h30	1h30	2h	2	5		
UEM5.1.1 : Optimisation sans contraintes	63h	1h30	1h30	1h30	2h	2	5	40%	60%
UE découverte									
UED5.1(O/P)		1h30			2h	1	3		
UED5.1.1 : Initiation à la didactique des mathématiques	21h	1h30			2h	1	3		100%
Total Semestre 5	294h	12h	7h30	1h30	18h	16	30		

Licence Mathématiques

Semestre 6 : Mathématiques

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentale									
UEF6.1(O/P)		6h	6h		6h	10	18		
UEF6.1.1 : Matière X (*)	84h	3h	3h		3h	5	9	40%	60%
UEF6.1.2 : Matière Y (*)	84h	3h	3h		3h	5	9	40%	60%
UE méthodologie									
UEM6.1(O/P)		6h	3h		4h	4	10		
UEM6.1.1: Transformations intégrales dans les espaces L^p	63h	3h	1h.30		2h	2	5	40%	60%
UEM6.1.2 : Géométrie différentielle	63h	3h	1h.30		2h	2	5	40%	60%
UE transversale									
UET6.1 (O/P)		1h30			2h	2	2		
Ethique et déontologie de l'enseignement et de la recherche	21	1h30			2h	2	2		100%
Total Semestre 6	315h	13h30	9h		12h	16	30		

(*) : Les matières X et Y sont à choisir par couple (un ou plusieurs) par **l'équipe de formation** sur la liste suivante. Cette liste reste ouverte aux nouvelles propositions qui doivent être validées **impérativement par le CPND**.

Introduction à la théorie des groupes	Introduction à la théorie des opérateurs linéaires
Théorie des corps	Equations aux dérivées partielles
Statistique Inférentielle	Modélisation mathématique des rythmes du vivant
Probabilités avancées	Optimisation avec contraintes
Introduction aux processus aléatoires	Programmation linéaire
Méthodes numériques pour EDO et EDP	

NB : A partager les 3 heures entre TD et TP suivant les matières X et Y choisies par l'établissement.

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	651h	294h	84h	42h	1071h
TD	462h	19h30	21h	21h	777h
TP	105h	105h	00	00	203h
Travail personnel	840h	392h	112h	56h	1400h
Autre (préciser)					
Total	2058h	1057h	217h	119	3451h
Crédits	118	46	11	5	180
% en crédits pour chaque UE	65.5%	25.5%	6.11%	2.7%	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
Objectif du cours:

L'objectif de ce module est de familiariser les étudiants avec le vocabulaire ensembliste, de donner des différentes méthodes de convergence des suites réelles et les différents aspects de l'analyse des fonctions d'une variable réelle.

Connaissances préalables recommandées : Niveau terminale.

Chapitre I : Le Corps des Réels

$\mathbb{R}$ est un corps commutatif, $\mathbb{R}$ est un corps totalement ordonné, Raisonnement par récurrence, $\mathbb{R}$ est un corps valué, Intervalles, Bornes supérieure et inférieure d'un sous ensemble de $\mathbb{R}$, $\mathbb{R}$ est un corps archimédien, Caractérisation des bornes supérieure et inférieure, La fonction partie entière, Ensembles bornés, Prolongement de $\mathbb{R}$: Droite numérique achevée $\mathbb{R}$, Propriétés topologiques de $\mathbb{R}$, Parties ouvertes fermées.

Chapitre II : Le Corps des Nombres Complexes

Opérations algébriques sur les nombres complexes, Module d'un nombre complexe z , Représentation géométrique d'un nombre complexe, Forme trigonométrique d'un nombre complexe, Formules d'Euler, Forme exponentielle d'un nombre complexe, Racines n -ième d'un nombre complexe.

Chapitre III : Suites de Nombres réels

Suites bornées, suites convergentes, Propriétés des suites convergentes, Opérations arithmétiques sur les suites convergentes, Extensions aux limites infinies, Infiniment petit et infiniment grand, Suites monotones, Suites extraites, Suite de Cauchy, Généralisation de notion de la limite, Limite supérieure, Limite inférieure, Suites récurrentes.

Chapitre IV : Fonctions réelles d'une variable réelle

Graphes d'une fonction réelle d'une variable réelle, Fonctions paires-impaires, Fonctions périodiques, Fonctions bornées, Fonctions monotones, Maximum local, Minimum local, Limite d'une fonction, Théorèmes sur les limites, Opérations sur les limites, Fonctions continues, Discontinuités de première et de seconde espèce, Continuité uniforme, Théorèmes sur les fonctions continues sur un intervalle fermé, Fonction réciproque continue, Ordre d'une variable-équivalence (Notation de Landau).

Chapitre V: Fonctions dérivables

Dérivée à droite, dérivée à gauche, Interprétation géométrique de la dérivée, Opérations sur les fonctions dérivables, Différentielle-Fonctions différentiables, Théorème de Fermat, Théorème de Rolle, Théorème des accroissements finis, Dérivées d'ordre supérieur, Formule de Taylor, Extrémum local d'une fonction, Bornes d'une fonction sur un intervalle, Convexité d'une courbe. Point d'inflexion, Asymptote d'une courbe, Construction du graphe d'une fonction.

Chapitre VI : Fonctions Élémentaires

Logarithme népérien, Exponentielle népérienne, Logarithme de base quelconque, Fonction puissance, Fonctions hyperboliques, Fonctions hyperboliques réciproques.

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

Références

- J.-M. Monier, Analyse PCSI-PTSI, Dunod, Paris 2003.
- Y. Bougrov et S. Nikolski, Cours de Mathématiques Supérieures, Editions Mir, Moscou, 1983.
- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Editions Mir, Moscou, 1980.
- K. Allab, Eléments d'Analyse, OPU, Alger, 1984.
- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boschet, Cours d'analyse, Librairie Armand Colin, Paris, 1976.
- J. Lelong-Ferrand et J. M. Arnaudière, Cours de mathématiques, tome 2, Edition Dunod, 1978.

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 : Notions d'algèbre classique

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions de logique

- Table de vérité, quantificateurs, types de raisonnements.

Chapitre 2 : Ensembles et applications.

- Définitions et exemples.
- Applications : injection, surjection, bijection, image directe, image réciproque, restriction et prolongement.

Chapitre 3 : Relations binaires sur un ensemble.

- Définitions de base : relation réflexive, symétrique, antisymétrique, transitive.
- Relation d'ordre- Définition. Ordre total et partiel.
- Relation d'équivalence : classe d'équivalence.

Chapitre 4 : Structures algébriques.

- Loi de composition interne. Partie stable. Propriétés d'une loi de composition interne.
- Groupes-Définitions. Sous-groupe-Exemples-Homomorphisme de groupes- isomorphisme de groupes.Donner des exemples de groupes finis $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ ($n= 1, 2, 3, \dots$) et le groupe de permutations S_3 .
- Anneaux-Définition- Sous anneaux. Règles de calculs dans un anneau. Eléments inversibles, diviseurs de zéro-Homomorphisme d'anneaux-Idéaux.
- Corps-Définitions-Traiter le cas d'un corps fini à travers l'exemple $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ ou p est premier, $\mathbb{R}$ et $\mathbb{C}$

Chapitre 5 : Anneaux de polynômes.

- Polynôme. Degré.
- Construction de l'anneau des polynômes.
- Arithmétique des polynômes-Divisibilité-Division euclidienne-Pgcd et ppcm de deux polynômes- Polynômes premiers entre eux-Décomposition en produit de facteurs irréductibles.
- Racines d'un polynôme-Racines et degré -Multiplicité des racines.

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

Références

- M. Mignotte et J. Nervi, Algèbre : licences sciences 1ère année, Ellipses, Paris, 2004.
- J. Franchini et J. C. Jacquens, Algèbre : cours, exercices corrigés, travaux dirigés, Ellipses, Paris, 1996.
- C. Degrave et D. Degrave, Algèbre 1ère année : cours, méthodes, exercices résolus, Bréal, 2003.
- 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 : Algorithmique et structure de données 1

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement : Présenter les notions d'algorithme et de structure de données.

Connaissances préalables recommandées : Notions d'informatique et de mathématiques.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

1. Bref historique sur l'informatique
2. Introduction à l'algorithmique

Chapitre 2 : Algorithme séquentiel simple

0. Notion de langage et langage algorithmique
 1. Parties d'un algorithme
 2. Les données : variables et constantes
 3. Types de données
 4. Opérations de base
 5. Instructions de base
 - Affectations
 - Instructions d'entrée sorties
5. Construction d'un algorithme simple
6. Représentation d'un algorithme par un organigramme
7. Traduction en langage C

Chapitre 3 : Les structures conditionnelles (en langage algorithmique et en C)

1. Introduction
2. Structure conditionnelle simple
3. Structure conditionnelle composée
4. Structure conditionnelle de choix multiple
5. Le branchement

Chapitre 4 : Les boucles (en langage algorithmique et en C)

1. Introduction
2. La boucle Tant que
3. La boucle Répéter
4. La boucle Pour
5. Les boucles imbriquées

Chapitre 5 : Les tableaux et les chaînes de caractères

1. Introduction
2. Le type tableau
3. Les tableaux multidimensionnels
4. Les chaînes de caractères

Chapitre 6 : Les types personnalisés

1. Introduction
2. Enumérations
3. Enregistrements (Structures)
4. Autres possibilités de définition de type

NB : TP en C, il doit être complémentaire au TD .

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

Références

- Thomas H. Cormen, Algorithmes Notions de base *Collection : Sciences Sup, Dunod*, 2013.
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest Algorithmique - 3ème édition - Cours avec 957 exercices et 158 problèmes Broché, Dunod, 2010.
- Rémy Malgouyres, Rita Zrour et Fabien Feschet. *Initiation à l'algorithmique et à la programmation en C : cours avec 129 exercices corrigés*. 2^{ième} Edition. Dunod, Paris, 2011. ISBN : 978-2-10-055703-5.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.1 : Supports de cours*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.232.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.2 : Sujets de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.258. <cel-01176120>
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.3 : Corrigés de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.217. <cel-01176121>
- Claude Delannoy. *Apprendre à programmer en Turbo C*. Chihab- EYROLLES, 1994.

Semestre : 01

Unité d'enseignement: Fondamentale

Matière : Structure machine 1

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Le but de cette matière est de présenter et d'approfondir les notions concernant les différents systèmes de numération ainsi que la représentation de l'information qu'elle soit de type numérique ou caractère. Les bases de l'algèbre de Boole sont, eux aussi, abordés de façon approfondie.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques élémentaires.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

- Introduction générale.

Chapitre 2 : Les systèmes de numération

- Définition
- Présentation des systèmes décimal, binaire, octal et hexadécimal.
- Conversion entre ces différents systèmes.
- Opérations de base dans le système binaire :
 - Addition
 - Soustraction
 - Multiplication
 - Division

Chapitre 3 : La représentation de l'information

- Le codage binaire :
 - Le codage binaire pur.
 - Le code binaire réfléchi (ou code DE GRAY)
 - Le code DCB (Décimal codé binaire)
 - Le code excède de trois.
- Représentation des caractères :
 - Code EBCDIC
 - Code ASCII
 - Code UTF.
- Représentation des nombres :
 - 1- Nombres entiers :
 - Représentation non signée.
 - Représentation avec signe et valeur absolue.
 - Complément à 1 (ou Complément restreint)
 - Complément à 2 (ou Complément Vrai)
 - 2- Les nombres fractionnaires :
 - Virgule fixe.
 - Virgule flottante (norme IEEE 754)

Chapitre 4 : L'algèbre de Boole binaire

- Définition et axiomes de l'algèbre de Boole.
- Théorèmes et propriétés de l'algèbre de Boole.
- Les opérateurs de base :
 - ET, OU, négation logique.
 - Représentation schématique.
- Autres opérateurs logiques :
 - Circuits NAND et NOR
 - Ou exclusif.
 - Implication.

- Représentation schématique.
- Table de vérité.
- Expressions et fonctions logiques.
- Ecriture algébrique d'une fonction sous première et deuxième forme normale
- Expression d'une fonction logique avec des circuits NANDs ou NOR exclusivement.
- Schéma logique d'une fonction.
- Simplification d'une fonction logique :
 - Méthode algébrique.
 - Tableaux de Karnaugh.
 - Méthode de quine-mc cluskey.

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

Références

- John R. Gregg, Ones and Zeros: Understanding Boolean Algebra, Digital Circuits, and the Logic of Sets 1st Edition , Wiley & sons Inc. publishing, 1998, ISBN: 978-0-7803-3426-7.
- Bradford Henry Arnold , Logic and Boolean Algebra, Dover publication, Inc., Mineola, New York, 2011, ISBN-13: 978-0-486-48385-6
- Alain Cazes, Joëlle Delacroix, Architecture Des Machines Et Des Systèmes Informatiques : Cours et exercices corrigés, 3^e édition, Dunod 2008.

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 :

Chapitre1 : Terminologie Scientifique

Chapitre 2 : Technique d'expression écrite et orale (rapport, synthèse, utilisation des moyens de communications modernes) sous forme d'exposés

Chapitre 3 : Expression et communication dans un groupe. Sous forme de mini projet en groupe

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références

- L. Bellenger, L'expression orale, Que sais-je ?, Paris, P. U. F., 1979.
- Canu, Rhétorique et communication, P., Éditions Organisation-Université, 1992.
- R. Charles et C. Williame, La communication orale, Repères pratiques, Nathan, 1994.

Semestre : 01
Unité d'enseignement : Méthodologique
Matière : Langue anglaise
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

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 scientifique et technique.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances élémentaires en Anglais

Contenu de la matière :

1. Rappels sur les bases essentielles de la grammaire anglaise

- Les temps (présent, passé, futur,...)
- Les verbes : réguliers et irréguliers.
- Les adjectifs.
- Les auxiliaires.
- Construire des phrases en anglais : affirmatives, négatives et interrogatives, Formation des phrases.
- Autres structures de la grammaire anglaise.

2. Vocabulaire, expressions et construction de textes techniques

- L'informatique et internet : vocabulaire technique.
- Construction de textes techniques en anglais.

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références

- Murphy. English Grammar in Use. Cambridge University Press. 3rd edition, 2004
- M. Mc Carthy et F. O'Dell, English vocabulary in use, Cambridge University Press, 1994
- L. Rozakis, English grammar for the utterly confused, Mc Graw-Hill, 1st edition, 2003
- Oxford Progressive English books.

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 :

Chapitre 1 : Cinématique du point

- Mouvement rectiligne-Mouvement dans l'espace
- Étude de mouvements particuliers
- Étude de mouvements dans différents systèmes (polaires, cylindriques et sphériques)
- Mouvements relatifs.

Chapitre 2 : Dynamique du point.

- Le principe d'inertie et les référentiels galiléens
- Le principe de conservation de la quantité de mouvement
- Définition Newtonienne de la force (3 lois de Newton) - Quelques lois de forces

Chapitre 3 : Travail et énergie dans le cas d'un point matériel.

- Énergie cinétique-Énergie potentielle de gravitation et élastique.
- Champ de forces -Forces non conservatives.

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

Références

- A. Thionne, Mécanique du point. 2008. Editions Ellipses
- [A. Gibaud, M. Henry. Mécanique du point. Cours de physique. 2007. Editions Dunod
- S. khène, Mécanique du point matériel. 2015. Editions Sciences Physique.

Semestre : 01
Unité d'enseignement : Découverte
Matière : Electronique, composants des systèmes
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Présenter les unités principales d'un ordinateur et expliquer leur fonctionnement ainsi que les principes de leur utilisation.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances générales en informatique.

Contenu de la matière

Chapitre 1. Préambule – Définitions et Généralités

Chapitre 2. Éléments d'un ordinateur

Chapitre 3. Composants électroniques d'un ordinateur

3.1. Les principaux composants d'un ordinateur et leur rôle

3.1.1. La carte-mère

3.1.2. Le processeur

3.1.3. La mémoire

3.1.4. La carte graphique

3.1.5. Le disque dur

3.2. Les principaux éléments connectés à la carte mère de l'ordinateur

Chapitre 4. Les différents types de périphériques

4.1. Le périphérique d'entrée

4.2. Les périphériques de sortie

4.3. Les périphériques d'entrée-sortie

Chapitre 5. Connexions à l'ordinateur

Chapitre 6. Les systèmes d'exploitation

6.1 Définition

6.2 Missions

6.3 types de systèmes

6.4 Les éléments d'un système

6.4.1 Noyau : fonctionnalités, -types, -typologie des systèmes

6.4.2 Bibliothèques système

6.4.3 Services des systèmes

Chapitre 7. Introduction aux Réseaux

7.1 Les Réseaux :

7.1.1 Domaines d'utilisation des réseaux

7.1.2 L'internet

7.1.3. Objectifs recherchés (des réseaux)

7.2. Catégories de réseaux

7.3. La structuration physique & logique

7.3.1 Le matériel

7.3.2 Le logiciel

7.4. Les types de réseaux

7.4.1. Le "Peer to Peer"

7.4.2. Le "Client / Serveur"

7.5. Hardware

7.5.1. Les médias de transport

7.5.2. Les Topologies

- Topologie en bus

- Topologie en étoile

- Topologie en anneau

- 7.6. Software & protocoles
 - 7.6.1. ETHERNET
 - 7.6.2. Token Ring
 - 7.6.3. les protocoles populaires

Chapitre 8. Les réseaux sans fil

- 8.1 Définition
- 8.2 Applications
- 8.3 Classification

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

Références

- T. Floyd. Electronique. Composants et systèmes d'application. 2000 Editions Dunod
- Jacques Lonchamp, Introduction aux systèmes informatiques Architectures, composants, prise en main, 2017 collection infosup, Dunod.

Semestre : 02
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Analyse 2
Crédits : 6
Coefficient : 4

Objectif du cours:

Ce module a pour objectif de donner aux étudiants les différents aspects du calcul intégral : intégrale de Riemann, différentes techniques de calcul des primitives, l'initiation à la résolution des équations différentielles.

Connaissances préalables recommandées : Analyse 1.

Chapitre I : Intégrales indéfinies

Intégrale indéfinie, Quelques propriétés de l'intégrale indéfinie, Méthodes d'intégration, Intégration par changement de variable, Intégration par parties, Intégration d'expressions rationnelles, Intégration de fonctions irrationnelles.

Chapitre II : Intégrales définies

Intégrale définie, Propriétés des intégrales définies, Intégrale fonction de sa borne supérieure, Formule de Newton-Leibniz, Inégalité Cauchy-Schwarz, Sommes de Darboux-Conditions de l'existence de l'intégrale, Propriétés des sommes de Darboux, Intégrabilité des fonctions continues et monotones.

Chapitre III : Équations différentielles du premier ordre

Généralités, Classification des équations différentielles du premier ordre, Équation à variables séparables, Équations homogènes, Équations linéaires, Méthode de Bernoulli, Méthode de la variation de la constante de Lagrange, Équation de Bernoulli, Équation différentielle totale, Équation de Riccati.

Chapitre IV : Équations différentielles du second ordre à coefficients constants

Équations différentielles du second ordre homogènes à coefficients constants, Équations différentielles du second ordre non homogènes à coefficients constants, Méthodes de résolutions des équations différentielles du second ordre à coefficients constants.

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

Références

- J.-M. Monier, Analyse PCSI-PTSI, Dunod, Paris 2003.
- Y. Bougrov et S. Nikolski, Cours de Mathématiques Supérieures, Editions Mir, Moscou, 1983.
- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Editions Mir, Moscou, 1980.
- K. Allab, Eléments d'Analyse, OPU, Alger, 1984.
- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boschet, Cours d'analyse, Librairie Armand Colin, Paris, 1976.
- J. Lelong-Ferrand et J. M. Arnaudès, Cours de mathématiques, tome 2, Edition Dunod, 1978.

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

Chapitre 1 : Espace vectoriel.

- Définition. Sous espace vectoriel.
Exemples.
Familles libres. Génératrices. Bases. Dimension.
- Espace vectoriel de dimension finie (propriétés).
Sous espace vectoriel supplémentaire.

Chapitre 2 : Applications linéaires.

- Définition.
- Image et noyau d'une application linéaire.
- Rang d'une application, théorème du rang.
- Composée d'applications linéaires. Inverse d'une application linéaire bijective, automorphisme.

Chapitre 3 : Les matrices.

- Matrice associée à une application linéaire.
- Opérations sur les matrices : somme, produit de deux matrices, matrice transposée.
- Espace vectoriel des matrices à n lignes et m colonnes.
- Anneau de matrices carrées. Déterminant d'une matrice carrée et propriétés. Matrices inversibles.
- Rang d'une matrice (application associée). Invariance du rang par transposition.

Chapitre 4 : Résolution de systèmes d'équations.

- Système d'équations – écriture matricielle - rang d'un système d'équations.
- Méthode de Cramer.

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

Références

- S. Lang : Algèbre : cours et exercices, 3ème édition, Dunod, 2004.
- E. Azoulay et J. Avignant, Mathématiques. Tome1, Analyse. Mc Graw-Hill, 1983.
- M.Mignotte et J. Nervi, Algèbre : licences sciences 1ère année, Ellipses, Paris, 2004.
- J. Franchini et J. C. Jacquens, Algèbre : cours, exercices corrigés, travaux dirigés, Ellipses, Paris, 199

Semestre : 02
Unité d'enseignement Fondamentale : UEF22
Matière : Algorithmique et structure de données 2
Crédits : 6
Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement : permettre à l'étudiant d'acquérir des notions fondamentales de la programmation

Connaissances préalables recommandées : Notions élémentaires de mathématiques

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les sous-programmes : Fonctions et Procédures

1. Introduction
2. Définitions
3. Les variables locales et les variables globales
4. Le passage des paramètres
5. La récursivité

Chapitre 2 : Les fichiers

1. Introduction
2. Définition
3. Types de fichier
4. Manipulation des fichiers

Chapitre 3 : Les listes chaînées

1. Introduction
2. Les pointeurs
3. Gestion dynamique de la mémoire
4. Les listes chaînées
5. Opérations sur les listes chaînées
6. Les listes doublement chaînées
7. Les listes chaînées particulières
 - 7.1. Les piles
 - 7.2. Les files

NB : TPs en C (Complémentaires aux TDs).

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

Références

- Thomas H. Cormen, Algorithmes Notions de base *Collection : Sciences Sup, Dunod*, 2013.
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest Algorithmique - 3ème édition - Cours avec 957 exercices et 158 problèmes Broché, Dunod, 2010.
- Rémy Malgouyres, Rita Zrour et Fabien Feschet. *Initiation à l'algorithmique et à la programmation en C : cours avec 129 exercices corrigés*. 2^{ème} Edition. Dunod, Paris, 2011. ISBN : 978-2-10-055703-5.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.1 : Supports de cours*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.232.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.2 : Sujets de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.258. <cel-01176120>
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.3 : Corrigés de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.217. <cel-01176121>
- Claude Delannoy. *Apprendre à programmer en Turbo C*. Chihab- EYROLLES, 1994.

Semestre : 02
Unité d'enseignement Fondamentale : UEF22
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 :

Chapitre 1 : Introduction

Chapitre 2 : La logique combinatoire

- Définition.
- Les circuits combinatoires.
- Etapes de conception d'un circuit combinatoire :
 - Etablissement de la table de vérité.
 - Simplification des fonctions logiques.
 - Réalisation du schéma logique.
- Etude de quelques circuits combinatoires usuels :
 - Le demi-additionneur.
 - L'additionneur complet.
 - L'additionneur soustracteur (en complément vrai)
 - Les décodeurs.
 - Les multiplexeurs.
 - Les encodeurs de priorité.
 - Les démultiplexeurs.
- Autres exemples de circuits combinatoires.

Chapitre 3 : La logique séquentielle.

- Définition.
- Les bascules (RS, JK, D)
- Les registres (à chargement parallèle et à décalage)
- Les mémoires.
- Synthèse d'un circuit séquentiel (automates):
 - Automate de Moore et automate de Mealy.
 - Graphe et matrice de transition.
 - Choix des bascules et codage des états.
 - Matrice d'excitation des bascules.
 - Simplification des fonctions logiques.
 - Etablissement du schéma logique.
- Réalisation d'automates :
 - Les compteurs/décompteurs.
 - Autres exemples d'automates.

Chapitre 4 : Les circuits intégrés.

- Définition
- Etude des caractéristiques d'un circuit intégré simple (exemple circuit ou 7432)
- Notions sur la réalisation du montage d'un circuit combinatoire simple en utilisant des circuits intégrés.

Références

- John R. Gregg, Ones and Zeros: Understanding Boolean Algebra, Digital Circuits, and the Logic of Sets 1st Edition , Wiley & sons Inc. publishing, 1998, ISBN: 978-0-7803-3426-7.
- Bradford Henry Arnold , Logic and Boolean Algebra, Dover publication, Inc., Mineola, New York, 2011, ISBN-13: 978-0-486-48385-6
- Alain Cazes, Joëlle Delacroix, architecture des machines et des systèmes informatiques : Cours et exercices corrigés, 3^e édition, Dunod 2008.

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 variable et à deux variables.

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques de base

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions de base et vocabulaire statistique

- Concepts de base de la statistique (Population et individu, Variable (ou caractère))
- 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).

Chapitre 2 : Représentation numérique des données

- 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).
- Les caractéristiques de dispersion (L'étendu, L'écart type, L'écart absolue moyen, Le coefficient de variation).

Chapitre 3 : Calcul des probabilités

- Analyse combinatoire : (Principe fondamental de l'analyse combinatoire, Arrangements, Permutations, Combinaisons).
- 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).
- Espace probabilisé : (Définitions, conséquence de la définition, probabilité conditionnelle, événements indépendants, expériences indépendantes)
- Construction d'une probabilité
- Probabilités conditionnelles, indépendance et probabilités composées (Probabilités conditionnelles, Indépendance, Indépendance mutuelle, Probabilités composées, Formule de Bayes).

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

Références

- G. Calot, Cours de statistique descriptive, Dunod, Paris, 1973.
- P. Bailly, Exercices corrigés de statistique descriptive, OPU Alger, 1993.
- H. Hamdani, Statistique descriptive avec initiation aux méthodes d'analyse de l'information économique: exercices et corrigés, OPU Alger, 2006.
- K. Redjal, Probabilités, OPU Alger, 2004

Semestre : 02

Unité d'enseignement : Méthodologique

Matière : Technologie de l'information et de communication

Crédits : 2

Coefficient : 1

Contenu de la matière :

Objectifs de l'enseignement : Familiarisation avec l'outil informatique et l'Internet.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances générales en informatique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les TIC : outils et applications

- a. définition
- b. outils des TIC :
 - i. les ordinateurs
 - ii. les logiciels
 - iii. les réseaux de communications
 - iv. les puces intelligentes
- c. applications des TICs
 - i. les espaces de communications : Internet, Intranet, Extranet
 - ii. les bases de données
 - iii. le multimédia : Audioconférence, visioconférence
 - iv. échange de données informatisées (EDI)
 - v. les workflows

Chapitre 2 Initiation à la technologie Web

- 2.1 Présentation de l'internet
 - 2.1.1 Définition
 - 2.1.2 Applications
 - 2.1.3 Terminologies
- 2.2 La recherche sur le web
 - 2.2.1 Outils de recherche
 - 2.2.1.1 les moteurs de recherche
 - 2.2.1.2 les répertoires
 - 2.2.1.3 indexations automatiques
 - 2.2.1.4 les navigateurs
 - 2.2.2 Affinage de la recherche
 - 2.2.2.1 choix des mots clés
 - 2.2.2.2 opérateurs booléens
 - 2.2.2.3 l'adjacence, la troncature
 - 2.2.3 requêtes par champs, recherche avancée
 - 2.2.4 Autres outils de recherche

Chapitre 3 : les apports des NTICs à la communication externe

- 3.1 La publicité sur Internet
 - 3.1. 1. Les bannières
 - 3.1.2. Les interstitielles
 - 3.1.3. Les Fenêtres
- 3.2 Promotion du site on line :
 - 3.2.1 Le sponsoring
 - 3.2.2. La communauté électronique
 - 3.2.3. L'e-mailing
- 3.3 La sécurité d'un système de paiement on line
 - 3.3.1. Le cryptage
 - 3.3.2. La protection des données des sites Web

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références

- Collectif Eni , Microsoft Office 2016 Word, Excel, PowerPoint, Outlook 2016 - Fonctions de base, Eni Collection : Référence bureautique, 2016
- Dan Gookin, Greg Harvey, Word et Excel 2016 pour les nuls, First, Collection : Pour les nuls - Poche (informatique), 2016
- Myriam GRIS, Initiation à Internet, Eni editions, 2009

Semestre : 02
Unité d'enseignement : Méthodologique
Matière : Outils de Programmation pour les mathématiques
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Maîtrise de logiciel

Connaissances préalables recommandées

Notions de programmation

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Maîtrise de Logiciels (Matlab, Scilab, mathematica,..)

Chapitre 2 : Exemples d'applications et techniques de résolution

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

Références

- Data Analysis Software: Gnu Octave, Mathematica, MATLAB, Maple, Scilab, Social Network Analysis Software, LabVIEW, Eicaslab. 2010. Editeur Books LLC., 2010.
- J.T. Lapresté., Outils mathématiques pour l'étudiant, l'ingénieur et le chercheur avec Matlab, 2008; Editeur ellipses.
- Grenier Jean-Pierre, Débuter en Algorithmique avec MATLAB et SCILAB, Editeur ellipses, 2007

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 :

Chapitre 1 : Electrostatique

- Forces électrostatiques
- Champs
- Potentiel
- Dipôle électrique
- Théorème de Gauss

Chapitre 2 : Les conducteurs

- Influence totale et partielle
- Calcul des capacités – Resistances – Lois
- Loi d'ohm généralisée

Chapitre 3 : Electrocinétique

- Loi d'Ohm
- Loi de Kirchoff
- Loi de Thévenin - Norton

Chapitre 4 : Magnétostatique

- Force magnétostatique (Lorentz et Laplace)
- Champs magnétiques
- Loi de Biot et Sawark

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

Références

- T. Neffati. Electricité générale. 2008. Editions Dunod
- D. Bohn. . Electricité générale. 2009. Editions SAEP
- Y. Granjon. Electricité générale. 2009. Editions Dunod

Semestre : 03
Unité d'enseignement : fondamentale
Matière : Algèbre 3
Crédits : 5
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les éléments fondamentaux de l'algèbre à savoir les espaces vectoriels, algèbre multilinéaire et la réduction des endomorphismes.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre de base

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Rappel Construction de l'anneau des polynômes

Chapitre 2 : 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.
- Changement de bases

Chapitre 3 Exponentielle d'une matrice et Application aux systèmes différentiels linéaires.

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

Références

- Problèmes et théorèmes d'algèbre linéaire, V. Prasolov
- 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 :

L'objectif de cette matière est de donner aux étudiants les connaissances nécessaires concernant les convergences simples et uniformes des séries de fonctions, le développement des fonctions en séries entières et séries de Fourier, les intégrales généralisées ainsi que les fonctions définies par une intégrale. **Connaissances préalables recommandées :** Analyse 1 et Analyse 1

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Séries Numériques

Séries à termes réels ou complexes, Structure algébrique de l'ensemble des séries convergentes, Critère de Cauchy, Séries à termes positifs, Théorèmes de comparaison, Série de Riemann, Règle de d'Alembert, Règle de Cauchy, Règle de Cauchy-Maclaurin de l'intégrale, Série de Bertrand, Séries à termes de signes quelconques, Série de Leibniz, Séries alternées, Règle de convergence des séries alternées, Règles de convergence des séries à termes de signes quelconques, Règle de Dirichlet, Règle d'Abel, Propriétés supplémentaires des séries convergentes, Groupement de termes, Produit des séries.

Chapitre 2 : Suites et Séries de Fonctions

Suites de fonctions, Convergences, Interprétation graphique de la convergence uniforme, Critère de Cauchy pour la convergence uniforme, Propriétés des suites de fonctions uniformément convergentes, Séries de fonctions, Convergence simple, Convergence uniforme, Propriétés des séries de fonctions uniformément convergentes.

Chapitre 3 : Séries Entières

Séries entières réelles, Règle de Cauchy-Hadamard, Règle de d'Alembert, Propriétés des séries entières réelles, Série de Taylor, Séries entières complexes, Convergence normale, Règle de Weierstrass, Propriétés des séries entières complexes, Sommes et produits des séries entières.

Chapitre 4 : Séries de Fourier

Séries trigonométriques, Coefficients de Fourier, Séries de Fourier des fonctions paires ou impaires, Règles de convergences, Quelques applications des séries de Fourier, Forme complexe de la série de Fourier, Formule de Parseval.

Chapitre 5: Intégrales impropres (Généralisées)

Critères généraux de convergence, Règle de Cauchy, Convergence absolue et semi-convergence, Règle de Dirichlet, Règle d'Abel, Relations entre la convergence des intégrales et la convergence des séries, Valeur principale de Cauchy, Intégrale généralisée d'une fonction non bornée, Changement de variable dans une intégrale impropre, Intégrale généralisée et série, Formules de la moyenne, Second théorème de la moyenne, Méthodes pratiques pour le calcul de certaines intégrales généralisées.

Chapitre 6 : Fonctions définies par une intégrale

Continuité, Dérivabilité, Intégrale dépendant d'un paramètre situé à la fois aux bornes et à l'intérieur de l'intégrale, Convergence uniforme, Convergence uniforme des intégrales généralisées, Critères de convergence uniforme des intégrales généralisées, Règle de Weierstrass, Règle de Dirichlet, Règle d'Abel, Propriétés d'une fonction définie par une intégrale généralisée, Passage à la limite dans l'intégrale généralisée, Intégration par rapport au paramètre, Fonction non bornée définie par une intégrale généralisée, La fonction Γ (Gamma) d'Euler, La fonction β (Béta) d'Euler.

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

Références

- J. Lelong Ferrand, Exercices résolus d'analyse, Dunod, 1977.
- J. Lelong-Ferrand et J. M. Arnaudière, Cours de mathématiques, tome 2, Edition Dunod, 1978.
- J. Rivaud, Analyse «Séries, équations différentielles» -Exercices avec solutions, Vuibert, 1981.
- C. Servien, Analyse 3 « Séries numériques, suites et séries de fonctions, Intégrales », Ellipses, 1995.

Semestre : 03

Unité d'enseignement : fondamentale

Matière : Introduction à la Topologie

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Il a pour objectif de donner les bases en topologie indispensables à toute formation en mathématiques.

Connaissances préalables recommandées : Techniques ensemblistes , Analyse élémentaire sur la droite réelle $\mathbb{R}$: Le corps des réels défini comme corps archimédien contenant $\mathbb{Q}$ et vérifiant la propriété de la borne supérieure, suites réelles, intervalles, fonctions continues de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$, d' dérivation , algèbre linéaire et bilinéaire, espaces vectoriels, bases, applications linéaires, calcul matriciel, d' déterminants, produit scalaire, fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles.

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'espaces métriques 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

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

Références

- N. Bourbaki, Topologie générale, Chapitres 1 à 4. Hermann, Paris, 1971.
- G. Choquet, Cours d'analyse, tome II, Topologie. Masson, Paris, 1964.
- G. Christol, Topologie, Ellipses, Paris, 1997.
- J. Dieudonné, Éléments d'analyse, tome I : fondements de l'analyse moderne, Gauthier-Villars, Paris, 1968.
- 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 :

Introduction au calcul numérique, présentation de quelques méthodes pour l'approximation de fonctions.
Connaissances préalables recommandées
Analyse mathématique (Analyse 1,2 et 3).

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions d'erreurs

Notation décimale des nombres approchés - Chiffre exact d'un nombre décimal approché - Erreur de troncature et d'arrondi - Erreur relative.

Chapitre 2 : Résolution d'une équation algébrique

Méthode de dichotomie (bissection) - Méthode du point fixe - Méthode de Newton-Raphson- Estimation d'erreurs.

Chapitre 3 : Interpolation et Approximation

Méthode de Lagrange - Méthode Newton - Erreurs d'Interpolation - Approximation au sens des moindres carrés.

Chapitre 4 : Dérivation numérique.

Chapitre 5 : Intégration numérique

Formule de Newton-Cotes - Méthode du Trapèze - Méthode de Simpson - Erreurs de quadrature.

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

Références

- M. Atteia, M. Pradel : Eléments d'analyse numérique, Ceradues-Editions.
- J. Baranger : Introduction à l'analyse numérique, Ed. Hermann 1977.
- M. Boumahrat, A. Bourdin : Méthodes numériques appliquées. Ed. OPU 1983.
- B. Démodovitch, I. Maron : Eléments de calcul numérique, Ed. Mir Mosco.
- Ph. G. Ciarlet : Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Dunod, Paris 1998.
- Curtis F. Gerald, P. O. Wheatdey : Applied Numerical Analysis, Addison-Wesley Pub. Compagny.
- P. Lascaux, R. Theodor : Analyse numérique matricielle appliquée à l'art d'ingénieur, Tomes I et II, Masson, Paris.
- G. Meurant : Résolution numérique des grands systèmes, Ed. Stanford University.
- 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:

Acquérir les fondements du raisonnement mathématique, Acquérir les fondements de la théorie des ensembles et acquérir les éléments de la rédaction des preuves mathématiques.

Connaissances préalables: Algèbre1

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 naïve 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-Bernstein. 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 $\mathbb{R}$ 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-Schwarz par récurrence).

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

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

Références

- Foundations of Mathematical logic, H.B. Curry, Dover publications, 1979.
- Calculabilité et décidabilité, J.M. Autebert, édition Dunod, 1992.
- Introduction à la théorie des ensembles, Paul Richard Halmos, Gauthier-Villars. 1967.
- Initiation au raisonnement mathématique. Logique et théorie des ensembles. Jean-Claude Dupin, Jean-Luc Valein. Armand Colin. 1993.
- How to prove it. Daniel J. Velleman. Cambridge university press.1994.

Semestre : 03

Unité d'enseignement : Méthodologique
Matière : Outils de Programmation 2
Crédits : 3
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Prise en Main

Démarrage et aide variable – Variables - Répertoire de travail - Sauvegarde de l'environnement du travail - Fonctions et commandes.

Chapitre 2 : Les nombre en Matlab avec licence ou Scilab

Entiers naturels - Représentation des réelles - Nombres complexe.

Chapitre 3 : Vecteurs et Matrices

Opérations sur les vecteurs et les Matrices - Fonctions mathématiques élémentaires.

Chapitre 4 : Eléments de programmation

Script – Fonction - Boucle de contrôle - Instruction conditionnelle.

Chapitre 5 : Polynômes

Polynômes en Matlab avec licence ou Scilab - Zéros d'un polynôme - Opérations sur les polynômes.

Chapitre 6 : Graphisme en Matlab avec licence ou Scilab

Affichage des courbes en dimension deux et dimension trois - Graphe d'une fonction - Surface Analytique.

Chapitre 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.

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

Références

- Calcul scientifique avec Matlab, Jonas-Koko, Ellipses.
- 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 : Comprendre *les civilisations et l'évolution de l'esprit mathématique à travers les âges.*

Connaissances préalables recommandées : Culture générale et scientifique

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction.

Chapitre 2 : Les origines.

Chapitre 3 : Les Mathématiques Babylonniennes.

Chapitre 4 : Les Mathématiques de l'Egypte ancienne.

Chapitre 5 : Les Mathématiques Grecques, Hellénistiques et Romaines.

Chapitre 6 : Les Mathématiques en orient musulman et en occident musulman.

Chapitre 7 : La transmission du savoir mathématique vers l'Europe.

Chapitre 8 : La renaissance en Europe.

Chapitre 9 : La révolution industrielle et ses conséquences.

Chapitre 10 : Le 19^{ème} siècle et la crise des fondements.

Chapitre 11 : Le 20^{ème} siècle et l'élargissement du champ d'application.

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références :

• رشدي راشد، تاريخ الرياضيات العربية بين الجبر والحساب

- A.P. Youskevitch : les Mathématiques Arabes (VIIIe-XVe siècles)
- J.P. Collette : Histoire des Mathématiques
- J. Dederon, J. Itard : Mathématiques et Mathématiciens
- A. Dahan, Dahmedice, J. Peiffer : Une histoire des mathématiques
- T.L. Heath : A history of greek mathematics
- A. Djebbar : Mathématiques et mathématiciens dans le Maghreb médiéval (Xe-XVIe siècles).

Semestre : 04
Unité d'enseignement : fondamentale
Matière : Analyse 4
Crédits : 7
Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est de donner les connaissances nécessaires concernant la différentiabilité d'une fonction de plusieurs variables, les généralisations des théorèmes des accroissements finis et la formule de Taylor aux fonctions de plusieurs variables, le calcul des extremums ainsi que le calcul des intégrales multiples.

Connaissances préalables recommandées : Analyse 1 et Analyse 2

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Topologie de $\mathbb{R}^n$.

Notion de norme, Ensemble ouvert, Parties ouvertes, Voisinage, Parties fermées et compactes dans $\mathbb{R}^n$.

Chapitre 2 : Fonctions de plusieurs variables

Limite d'une fonction, Fonction continue, Dérivées partielles suivant un vecteur, Fonctions différentiables, Dérivée d'une fonction composée, Gradient, Différentielle d'une fonction, Différentielle d'ordre supérieur, Lemme de Schwarz, Formule de Taylor, Extremums, Cas des fonctions de deux variables, Calcul du minimum et du maximum d'une fonction, Extrémum lié, Théorème des fonctions implicites.

Chapitre 3 : Intégrales Multiples

Intégrales itérées, Définition de l'intégrale double sur un rectangle, Théorème de Fubini sur un rectangle, Intégrale double sur un domaine D borné, Propriétés générales de l'intégrale double, Changement de variable dans une intégrale double, Passage en polaires, L'intégrale triple, Calcul d'une intégrale triple sur un parallélépipède, Calcul de l'intégrale triple sur un domaine D , Changement de variable dans une intégrale triple, Passage en cylindrique, Passage en sphérique. Applications : Calcul des volumes, des surfaces.

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

Références

- J.-M. Monier, Analyse PC-PSI-PT, Dunod, Paris 2004.
- Y. Bougrov et S. Nikolski, Cours de Mathématiques Supérieures, Editions Mir, Moscou, 1983.
- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Editions Mir, Moscou, 1980.
- J. Lelong-Ferrand et J. M. Arnaudès, Cours de mathématiques, tome 4, Edition Dunod, 1992.

Semestre : 04
Unité d'enseignement : fondamentale
Matière : Algèbre 4
Crédits : 5
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les éléments fondamentaux de l'algèbre à savoir les formes linéaires, formes bilinéaires sur un espace vectoriel de dimension finie, réduction des formes quadratiques.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre 1 2 et 3 ; Analyse 1, 2, 3 et 4

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Formes linéaires – Dualité (espace vectoriel et son dual)

Chapitre 2 : Formes bilinéaires sur un espace vectoriel

Rang - Noyau - Orthogonalisation de Gauss - Matrices orthogonales - Diagonalisation des matrices symétriques réelles –

Chapitre 3 : Décomposition spectrale d'une application linéaire auto-adjointe

Chapitre 4 : Forme bilinéaire symétrique et forme quadratique

Décomposition de Gauss (théorème de Sylvester)

Chapitre 5 : Introduction à l'espace Hermitien

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

Références

- Problèmes et théorèmes d'algèbre linéaire, V. Prasolov
- Mathématiques, tome 4, Algèbre, E. Azoulay et J. Avignant

Semestre : 04
Unité d'enseignement : fondamentale
Matière : Analyse complexe
Crédits : 6
Coefficient : 3

Objectif du cours:

Introduire la notion de fonction différentiable d'une variable complexe, étudier les propriétés principales de ces fonctions et quelques-unes de leurs applications (calculs de certaines intégrales généralisées et sommation des séries).

Connaissances préalables recommandées : Analyse L1, L2.

Chapitre 1 : Topologie dans le plan complexe.

- Propriétés algébriques des nombres complexes.
- Propriétés topologiques.
- L'infini en analyse complexe.

Chapitre 2 : Fonction de la variable complexe

- Définition de la fonction de la variable complexe
- Fonctions holomorphes, fonctions analytiques.
- Condition de Cauchy-Riemann.
- Fonctions harmoniques

Chapitre 3 : Fonctions élémentaires

- Fonction exponentielle.
- Fonction logarithme.
- Fonctions circulaires.
- Fonctions hyperboliques.
- Fonctions puissances.

Chapitre 4 : Le Calcul intégral

- Intégrale curviligne.
- Théorème de Cauchy.
- Formule intégrale de Cauchy.
- Formule de la moyenne.
- Formule intégrale de Cauchy pour les dérivées.
- Inégalité de Cauchy.
- Théorème de Liouville-Théorème de Morera

Chapitre 5: Développement en série Taylor et en série de Laurent

- 1-Développement en séries de Taylor.
- 2- Développement en série de Laurent
- 3-Singularité isolées d'une fonction complexe.

Chapitre 6 : Théorème des résidus et ses applications

- Théorème des résidus.
- 2-Calcul des résidus.
- Applications au calcul intégral et à la sommation des séries.

- Principe de l'argument.
- Théorème de Rouché.

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

Références:

- M. Lavrentiev, B. Chabat, Méthode de la théorie des fonctions d'une variable complexe, Edition Mir, Moscou, 1977.
- V. Smirnov, Cours de Mathématiques Supérieures, Tome 3, OPU 1985.
- W. Rudin, Analyse réelle et complexe, Cours et exercices 1987.
- John B. Conway, Functions of one complex variable, Springer-Verlag, New York 1978. 5-
- B. Belaidi, Analyse Complexe Cours et Exercices Corrigés, 2002, 245 p. (En langue arabe). Deuxième édition 2009

Semestre : 04
Unité d'enseignement : méthodologique
Matière : Analyse Numérique 2
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : Apprendre la base de l'analyse matricielle et les applications aux résolutions de systèmes Linéaires.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre linéaire et calcul matriciel.

Contenu de la matière :

Chapitre 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)- Estimation d'erreurs.

Chapitre 2 : 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

Chapitre 3 : Résolution numérique des EDO d'ordre un

Introduction - Méthode d'Euler - Méthode de Taylor d'ordre 2 - Méthode de Range-Kutta d'ordre 2 et 4.

Chapitre 4 : Résolution de systèmes algébriques non linéaires.

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

Références

- M. Atteia, M. Pradel : Eléments d'analyse numérique, Ceradues-Editions.
- J. Baranger : Introduction à l'analyse numérique, Ed. Hermann 1977.
- M. Boumahrat, A. Bourdin : Méthodes numériques appliquées. Ed. OPU 1983.
- B. Démodovitch, I. Maron : Eléments de calcul numérique, Ed. Mir Mosco.
- Ph. G. Ciarlet : Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Dunod, Paris 1998.
- Curtis F. Gerald, P. O. Wheatdey : Applied Numerical Analysis, Addison-Wesley Pub. Compagny.
- P. Lascaux, R. Theodor : Analyse numérique matricielle appliquée à l'art d'ingénieur, Tomes I et II, Masson, Paris.
- G. Meurant : Résolution numérique des grands systèmes, Ed. Stanford University.
- 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 :

Cette matière a pour objectif de familiariser l'étudiant avec les concepts et les techniques élémentaires de la probabilité

Connaissances préalables recommandées : Notions de probabilités de base

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Variables aléatoires

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.

Inégalités en probabilités (Markov, Jensen, Tchebychev, etc)

Chapitre2 : Loïs de probabilités usuelles

- Loïs discrètes : Bernoulli – Binomiale -Multinomiale– Hypergéométrique- Poly-hypergéométrique – Géométrique – Poisson.
- Loïs de probabilités absolument continues usuelles : Uniforme – Exponentielle-Normale – Weibull, Log-normale- Cauchy-Béta, Khi-deux, Student, Fisher,...
- Approximations de certaines loïs
 - 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
 - Approximation d'une loi binomiale par une loi normale.
- Transformations sur les variables aléatoires

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

Références

- C. Degrave, D. Degrave ; Précis de mathématiques Probabilités-Statistiques 1re et 2eme années, Cours –Méthodes-Exercices résolus, édition Bréal.
- J.-P. Lecoutre ; Statistique et probabilités, Manuel et exercices corrigés ;, Edition DUNOD.
- P. Bogaert Probabilités pour scientifiques et ingénieurs, Introduction au calcul des probabilités, Edition de Boeck.
- K. Redjda, Probabilités, OPU Alger, 2004

Semestre : 04

Unité d'enseignement : méthodologique

Matière : Géométrie

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les bases de la géométrie affine et de la géométrie euclidienne. Maîtriser la géométrie des courbes paramétriques.

Connaissances préalables recommandées

Algèbre1 et Algèbre2. Analyse1 et Analyse2. Fonctions vectorielles.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Géométrie affine

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

Chapitre 2 : 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.

Chapitre 3 : 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
- Exemples de courbes et surfaces

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

Référence :

- Cours de Géométrie Affine et Euclidienne pour la Licence de Mathématiques, Emmanuel Pedon, Université de Reims-Champagne Ardenne 2015.
- Géométrie , Michel Audin, Collection enseignement sup.
- Géométrie des courbes et surfaces et sous variété de $\mathbb{R}^n$, 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.

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Semestre : 05

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Mesure et Intégration

Crédits : 6

Coefficient : 4

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

Connaissances préalables recommandées : Algèbre 1 et 2, Topologie

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Tribus et mesures

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

Chapitre 2: Fonctions mesurables, variables aléatoires

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

Chapitre 3: Fonctions intégrables

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

Chapitre 4: Produit d'espaces mesurés

- Mesure produit, définition
- Théorème de Fubini et conséquences

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

Références:

- T. Galay, Théorie de la mesure et de l'intégration, Université Joseph Fourier, Grenoble(2009), en pdf.
- M. Beguin, Introduction à la théorie de la mesure et de l'intégration pour les probabilités, Ellipse(2013).
- A Giroux. Initiation à la mesure et à l'intégration, ellipse(2015).
- N. Boccara, Intégration, ellipses, 1995.
- Hadj El Amri, Mesures et intégration.
- Roger Jean, Mesures et intégration.
- O. Arino, Mesures et intégration (exercices).

Semestre :5
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Espaces Vectoriels normés
Crédits :5
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

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

Connaissances préalables recommandées : Analyse1, analyse2, analyse3, topologie

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Espace de Banach

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

Chapitre 2 : Espace de Hilbert

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

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

Références:

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

Semestre :05

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Equations différentielles

Crédits :6

Coefficient :4

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière enseigne les notions et les théorèmes fondamentaux permettant l'étude qualitative des équations différentielles ordinaires.

Connaissances préalables recommandées : Analyse Réelle et Algèbre Linéaire, topologie

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Equations du 1^{er} ordre

- Résultats fondamentaux
- Existence locale et globale, unicité
- Dépendance par rapport aux conditions initiales.

Chapitre2 : Equations d'ordre supérieur-Systèmes d'ordre 1

Chapitre3 : Systèmes linéaires

- Exponentielle de la matrice
- Systèmes avec second ordre
- Résolvante

Chapitre4 : Introduction aux notions de stabilité.

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

Références :

- M. Roseau : Equations différentielles.
- J.P. Demailly : Analyse numérique et équations différentielles.
- F. Rideau : Exercices de calcul différentiel.
- V. Arnold : Equations différentielles ordinaires.

Semestre :5

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Equation de la physique mathématique

Crédits :5

Coefficient :2

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours est sensé fournir les outils mathématiques utilisés dans les sciences technique (mécanique, électrotechnique, géophysique...)

Connaissances préalables recommandées : Analyse Réelle et Algèbre Linéaire, topologie

Contenu de la matière :

Chapitre1 : EDP d'ordre1-Méthodes des caractéristiques

- Cas linéaire
- Cas quasi-linéaire
- Cas non linéaire

Chapitre2 : EDP linéaires du second ordre, caractéristiques, classification, formes standard.

Chapitre3 : Méthode de séparation des variables (de Fourier).

Chapitre 4 : Equation de Laplace, fonctions harmoniques, noyau de Poisson.

Chapitre 5 : Equations des ondes (formule de Kirchhoff).

Chapitre 6 : Equation de la chaleur (intégrale de Poisson).

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

Références:

- Nikolenko V. Equations de la physique mathématique. UM, Moscou, 1981.
- Reinhard H. Equations aux dérivées partielles. Dunod, paris, 2001.
- Baddari K, Abbassov A. Equations de la physique mathématique appliquées. OPU ; 2009.

Unité d'enseignement : Méthodologie

Matière : Optimisation sans contraintes

Crédits :5

Coefficient :2

Objectifs de l'enseignement

Le module propose une introduction à l'optimisation sans contraintes. Un étudiant ayant suivi ce cours saura reconnaître les outils et résultats de base en optimisation ainsi que les principales méthodes utilisées dans la pratique. Des séances de travaux pratiques sont proposées pour être notamment implémentés sous le logiciel de calcul scientifique Matlab et ce, afin d'assimiler les notions théoriques des algorithmes vues en cours.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base de calcul différentiel dans $\mathbb{R}^n$.

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Quelques rappels de calcul différentiel, Convexité

- Différentiabilité, gradient, matrice hessienne
- Développement de Taylor
- Fonctions convexes

Chapitre2 : Minimisation sans contraintes

- Résultats d'existence et d'unicité
- Conditions d'optimalité du 1^{er} ordre
- Conditions d'optimalité du 2nd ordre

Chapitre3 : Algorithmes

- Méthode du gradient
- Méthode du gradient conjugué
- Méthode de Newton
- Méthode de relaxation
- Travaux pratiques

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

Références:

- M. Bierlaire, Introduction à l'optimisation différentiable, PPUR, 2006.
- J-B. Hiriart-Urruty, Optimisation et analyse convexe, exercices corrigés, EDP sciences, 2009.

Semestre :5

Unité d'enseignement : Découverte

Matière : Initiation à la didactique des mathématiques

Crédits :3

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce programme contient trois composantes qui sont: l'introduction, le programme de la didactique et quelque référence. L'introduction contient les orientations pédagogiques. Le programme contient le volume horaire, les résultants attendus (fin de l'année) et le contenu.

Connaissances préalables recommandées : Bagage minimal d'un universitaire

Contenu de la matière :

1/ Pourquoi la didactique des mathématiques?

- L'objet de la didactique (approche historique d'émergence et évolution de la didactique, didactique et sciences de l'éducation, didactique et pédagogie).
- L'approche systémique (les trois pôles de la didactique).
- Quelques travaux en didactique (les travaux sur l'ingénierie didactique, transposition didactique, dialectique entre outil-objet, le champ conceptuel, la théorie des situations didactiques, l'acquisition des connaissances, les obstacles épistémologiques).

2/ Comment fonctionne le savoir mathématique? (Qu'est ce qui le différencie du savoir d'autres sciences ?).

Epistémologie et l'enseignement des mathématiques:

- Epistémologie et didactique (la didactique et son rapport avec l'histoire des sciences, formation des notions mathématiques, les caractéristiques épistémologiques et le questionnement didactique).
- Epistémologie, représentations et rapport au savoir.
- Evolution historique pour quelques concepts mathématiques (les nombres, types de géométries,...).

3/Comment les élèves apprennent-ils?

Epistémologie génétique et didactique:

- Conceptions sur l'apprentissage (théorie traditionnelle, behaviourisme, constructivisme).
- Quelques tendances en psychologie cognitive (les théories behaviourisme, cognitivisme et l'épistémologie génétique).

4/Travaux dirigés

- Identifier les variables didactiques influentes dans l'apprentissage des notions mathématiques.
- Illustrer par des exemples puis dans le domaine des mathématiques le rapport entre l'analyse épistémologique et questionnement didactique.
- Etudier différentes conceptions historiques pour une notion mathématique et comparaison avec les définitions données dans les manuels scolaires.
- Conceptions des élèves à propos des notions mathématiques comme : la continuité, l'intégrale, la différentielle, structures additives, les nombres entiers,...
- Identifier (dans un programme d'enseignement), les nouvelles notions et celles qui demandent un travail approfondi, puis exploiter le champ conceptuel.

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

M. Henry (1991), Didactique Des Mathématiques, Irem De Besançon.

Y. Chevallard & M. A. Johsua (1991), La Transposition Didactique, La Pensée Sauvage.

Y. Chevallard (1982), Sur L'ingénierie Didactique, L'irem D'aix-Marseille.

R. Doudy, Rapport Enseignement-Apprentissage: Dialectique Outil- Objet ; Jeux De Cadres, Les Cahiers De Didactique N° 3, Irem De Paris Vii.

G. Vergnaud (1991), La Théorie Des Champs Conceptuels: Recherches En Didactique Des Mathématiques N° 6, Vol. 10, N° 2 , 3.

G. Brousseau (1983), Les Obstacles Epistémologiques Et Les Problèmes En Mathématiques, Rdm Vol. 4, N° 2.

M. Artigue (1989), Epistémologie Et Didactique, Cahier De Didirem N° 3, Irem De Paris Vii.

J. P. Astolfi & M. Develay (1989), La Didactique Des Sciences, Presses Universitaires De France.

S. Johsua & J. J. Dupin (1993), Introduction A La Didactique Des Sciences Et Des Mathématiques, Presses Universitaires De France.

J. P. Astolfi Et Al. (1997), Mots-Clés De La Didactique Des Sciences, De Boeck Université.

Semestre :6
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Introduction à la théorie des groupes
Crédits :9
Coefficient :5

Objectifs de l'enseignement

Ce module introduit des notions fondamentales pour la théorie des groupes, la structure de groupe est utile pour la compréhension des corps et les codes linéaires ainsi que leurs applications.

Connaissances préalables recommandées : Algèbre1

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Groupes et morphismes

Groupe, sous-groupe, classes d'équivalence modulo un sous-groupe, théorème de Lagrange, morphisme de groupes, image, noyau, isomorphisme, groupe distingué, groupe quotient, théorème d'isomorphisme, groupe cyclique, indicatrice d'Euler, sous-groupes d'un groupe cyclique, étude des groupes $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ et $(\mathbb{Z}/n\mathbb{Z})^*$.

Chapitre2 : Action d'un groupe sur un ensemble.

Définition de l'action d'un groupe, orbite, stabilisateur, point fixe, théorème de Burnside,

Chapitre 3 : Groupes abéliens finis

- Structure des groupes abéliens finis
- Applications

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

Références:

- Algèbre pour la licence 3 (groupes, anneaux et corps). Auteurs : Jean Jaques Risier, Pascal Boyer.Dunod Paris 2006. ISBN 210 049498 8.
- Algèbre et géométrie. Auteurs : Jean Delcourt, Remit Goblot. Dunod Paris 2005. ISBN 210 0453358.
- D. J. S. Robinson, " A course in the theory of groups", 2nded, Springer-Verlag, New York, 1995.

Semestre :6
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Théorie des corps
Crédits : 9
Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement devrait permettre à l'étudiant d'acquérir les connaissances élémentaires que procure la théorie des corps, d'autre part, l'étudiant pourra se familiariser avec des outils utiles par exemple pour l'étude des codes linéaires et la cryptographie...

Connaissances préalables recommandées : Algèbre1

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Anneaux et morphismes.

Anneau, sous anneau, idéal, morphisme d'anneaux, anneau quotient, idéal premier, idéal maximal, éléments inversibles, éléments associés, éléments irréductibles, éléments premiers, anneau principal, anneau euclidien, anneau factoriel.

Chapitre 2: Corps

Définitions, exemples, caractéristique, corps premiers.

Chapitre 3 : Construction des corps finis

Cardinal d'un corps fini, polynôme irréductible, construction pratique d'un corps fini.

Chapitre 4 : Applications

Exemples d'applications en codes linéaires, en cryptographie....

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

Références:

- E. Ramis, C. Deschamps, et J. Odoux. Cours de Mathématiques 1, Algèbre. Dunod, 1998.
- Rudolf Lid land HaraldNiederreiter, Finite fields, Encyclopedia of Mathematics and applications, Cambridge university press, 1997.
- M. Demazure. Cours d'algèbre. Primalité, divisibilité, codes. Cassini. 1997.

Semestre :6

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Statistique Inférentielle

Crédits : 9

Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement

Cette matière enseigne les notions et les théorèmes fondamentaux de la statistique Inférentielle classique.

Connaissances préalables recommandées : Analyse, probabilités

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

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Echantillonnage

Notions d'échantillon

Statistiques d'échantillons : moyenne empirique, variance empirique

Echantillons Gaussiens

Chapitre 1 : Estimation ponctuelle

- Méthodes de construction d'estimateurs
 - Méthode des moments
 - Méthode du maximum de vraisemblance
- Caractéristiques d'un estimateur :
 - Biais, Ecart quadratique moyen, Convergence
 - Quantité d'information de Fisher,
 - Borne de Cramer Rao
 - Efficacité
 - Exhaustivité

Chapitre 2 : Estimation par intervalles de confiance

- Problématique et définition
- Echantillon Gaussiens
 - Intervalle de confiance de la moyenne
 - Intervalle de confiance de la variance
- Intervalle de confiance d'une proportion

Chapitre 3 : Tests d'hypothèses

- Introduction : les mécanismes d'un test d'hypothèse.
- Problématique
 - Les différents types d'erreurs
 - La puissance d'un test
 - Les règles de décision (région critique)
 - Notion de p-valeur
- Tests paramétriques
 - Tests unilatéraux et tests bilatéraux
 - Méthode de Neyman-Pearson
 - Test du rapport de vraisemblance

Chapitre 4 : Tests usuels

- Tests sur la moyenne d'une loi normale
- Test sur la variance d'une loi normale
- Test sur une proportion
- Tests de comparaison de moyennes
- Tests de comparaison de proportions
- Test d'indépendance du Khi-deux

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

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.
- Gilbert Saporta, Probabilités, Analyse des données et Statistique, Technip, 2006.

Eva Cantoni, Philipe Huber et Elvezion Ronchetti, Maitriser l'aléatoire, exercices de probabilités et statistique, Springer, 2006.

Semestre :6

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Probabilités avancées

Crédits : 9

Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours présente de manière détaillée les grandes notions et méthodes du calcul de probabilités (probabilité des événements, 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 : Rappels fondamentaux sur les variables aléatoires

- Caractéristiques numériques (espérance, variance, etc.)
- Lois de probabilité
- Variables aléatoires et principales lois de probabilité
- Opérations sur les variables aléatoires

Chapitre 2 Fonctions caractéristiques et génératrices

- Fonction génératrice des moments-
- Fonctions génératrices des lois discrètes et continues usuelles
- Fonction caractéristique
- Propriétés des fonctions caractéristiques
- Fonctions caractéristiques des lois usuelles

Chapitre 3 : Modes de convergence

- Différents types de convergence
- Liens entre différents types de convergence

Chapitre 4 Théorèmes limites

- Loi faible des grands nombres
- Loi forte des grands nombres
- Théorème Central Limite

Chapitre 5: Vecteurs aléatoires

- Loi de probabilité d'un vecteur aléatoire
- Caractéristiques numériques (espérance, matrice de variance covariance,..)
- Fonction génératrice et caractéristique
- Espérance conditionnelle
- Lois de probabilités vectorielles : la loi normale dans $\mathbb{R}^n$.
- Convergences et théorème central limite dans le cas vectoriel

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

Références

- 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
- Géza Schay, Introduction to Probability with Statistical Applications. 2007, Birkhäuser Boston
- Chung, K.L. First course in Probability theory, Markov Chains, Springer-Verlag, Berlin.

Semestre :6
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Introduction aux processus aléatoires
Crédits : 9
Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement

Présenter les principales classes de phénomènes aléatoires dépendant du temps qui interviennent aussi bien en recherche opérationnelle qu'en statistique et en calcul stochastique et montrer ainsi la variété des applications des processus aléatoires.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit maîtriser la théorie de bases du calcul des probabilités et le calcul intégral

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Classement des Processus Aléatoires Généraux

Notion de Processus Aléatoire, Processus stationnaires (strictement stationnaire, faiblement stationnaire, à accroissements stationnaires), Processus à accroissements indépendants, Processus récurrents, Notion d'ergodicité, Relation de dépendance. Exemples de processus gaussiens.

Chapitre 2 : Chaînes de Markov

Processus Markoviens. Chaîne de Markov à temps discret, Matrice de transition et graphe de transition, Propriétés Fondamentales, Probabilité de transition en n étapes, Comportement asymptotique, Régime transitoire et régime permanent, Distribution stationnaire, Distribution stationnaire et distribution limite, Chaînes de Markov absorbantes, Délais d'absorption et probabilité d'absorption, Délais d'atteinte et probabilité d'atteinte

Chapitre 3 : Processus de Poisson

Processus aléatoires à temps continu, Processus de comptage, Graphe de transition, Processus de Poisson et loi exponentielle, Intervalles entre deux événements, Généralisation, Nouvelles caractérisations du processus de Poisson, Superposition et Décomposition, Processus de Poisson et loi uniforme, Processus de Poisson composé

Chapitre 4 : Processus de Naissance et de Mort

Processus de Naissance pure, phénomène explosif, Exemples, Postulats du Processus de naissance et de mort, Durée d'attente, Equations différentielles dans les processus de naissance et de mort

Chapitre 5 : Processus de renouvellement

Définition, exemples et résultats généraux, Comportement asymptotique des processus de Renouvellement, Processus de renouvellement avec retard.

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

Références:

- D. Foata, A. Fuchs, Processus Stochastiques, Dunod, 2004
- Karlyn, S and H. Taylor, A First Course in Stochastic Process, San Diego, 1975
- Grimmett, C; Stirzaker, D, Probability and Random Process, Oxford University Press, third edition, Oxford, 2001
- Ross, S. Introduction to Probability Models, Academic Press, seventh edition, San Diego, 2000.

Semestre :6

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Méthodes numériques pour EDO et EDP

Crédits : 9

Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement

Ce cours est une introduction succincte de certaines méthodes d'Analyse Numérique notamment la des différences finies utilisée dans la résolution des équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles.

Connaissances préalables recommandées : *Algèbre Linéaire de Licence, E. D. O et E. D. P.*

Contenu de la matière :

Partie1 : Méthode numérique pour EDO

Chapitre1 : Rappels sur les différents théorèmes d'existence, motivation

Chapitre2 : les différences finies

- Principe - ordre de précision
- Notation indicielle
- Exemple simple 1D avec conditions de Dirichlet
- Exemple simple 1D avec conditions mixtes Dirichlet-Neumann

Partie2 :

Chapitre3 : Méthode numérique pour EDP

- Les différences finies
- Schéma d'ordre supérieur
- Discrétisation de l'équation de la chaleur 1D
- Schéma explicite
- Schéma implicite
- Schéma Crank-Nicolson
- Discrétisation de l'équation de Laplace 2D stationnaire

Chapitre4 : Introduction aux éléments finis

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

Références:

- P.G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique et à l'optimisation, Masson 1982.
- Curtis F. Gerald, Patrick O. Wheatley, Applied Numerical Analysis. Third Edition, Addison-Wesley Publishing Company.
- Quarteroni A., Sacco R., and Saleri F. Numerical mathematics. Springer, 2000.
- J. Rappaz and M. Picasso - Introduction à l'analyse numérique. Presses Polytechniques et Universitaires, Romandes, Lausanne, 1998.
- P.A. Raviart and J.M. Thomas. Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles.

Semestre :6
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Introduction à la théorie des opérateurs linéaires

Crédits : 9
Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement

Familiariser l'étudiant avec les notions de base de la théorie des opérateurs linéaires pour constituer un socle à de futures éventuelles études en EDP , en théorie spectrale et en équations différentielles abstraites
Connaissances préalables recommandées : Topologie des espaces métriques, des espaces vectoriels normés et analyse hilbertienne

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Opérateurs linéaires

- Rappels sur les espaces de Banach : Définitions et résultats préliminaires, exemples d'espaces de Banach de dimension infinie, espaces vectoriels normés de dimension finie
- L'espace $L(E,F)$ des opérateurs linéaires
- Opérateurs à domaine dense et prolongement par continuité
- Convergence ponctuelle et convergence uniforme
- Principe de la borne uniforme
- Inversibilité des opérateurs linéaires

Chapitre 2 : Opérateurs linéaires et applications

- Dual d'un espace vectoriel normé
- Théorèmes de Hahn-Banach : forme analytique du théorème de Hahn-Banach (prolongement des formes linéaires), formes géométriques du théorème de Hahn-Banach (séparation des ensembles convexes)
- Opérateur adjoint
- Cas particulier : espace de Hilbert : généralités sur les espaces de Hilbert, propriétés de l'adjoint d'un opérateur linéaire
- Spectre d'un opérateur

Chapitre 3: Introduction à la théorie spectrale des opérateurs compacts

- Définitions et résultats : opérateurs compacts, opérateurs de rang fini
- Spectre d'un opérateur compact
- Théorèmes de Fredholm

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

Références:

- Trenoguine. Analyse fonctionnelle
- Kolmogorov, Fomine. Eléments de la théorie des fonctions et de l'analyse fonctionnelle

Semestre :6

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Equations aux dérivées partielles

Crédits : 9

Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement

Prise de contact avec les EDP et quelques-unes des méthodes et des problématiques qui s'y rattachent, apprendre quelques techniques de résolution de chaque type.

Connaissances préalables recommandées : Analyse, algèbre, topologie

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Cas elliptique

- Séparations des variables
- Etude du problème de Dirichlet pour le Laplacien ($n=2, n=3$)

(Noyau de Poisson, Fonctions de Green pour la boule et le demi-plan)

Chapitre2 : Cas hyperbolique – Equations des ondes

- Par séparation des variables
- Représentation de la solution
- Principe de Huygens ($n=1, n=2$)
- Cordes et plaques vibrantes (Séries de Fourier)

Chapitre3 : Cas parabolique – Equation de la chaleur

- Par séparation des variables et superposition (Séries de Fourier)
- Représentation de la solution dans $\mathbb{R}^n$, régularité de la solution.
- Equations particulières (Bernoulli-Ricati-Clairaut)

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

Références:

- -J.Bass, Analyse mathématique Tome 2
- -Hervé Reinhardt, Equations aux dérivées partielles-cours et exercices corrigés

Semestre : 6

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Modélisation mathématique des rythmes du vivant

Crédits : 9

Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement

Fournir à tous les étudiants une culture interdisciplinaire sur la modélisation des systèmes complexes, les étapes-clés de la modélisation, de la formalisation du problème biologique à l'interprétation des résultats en passant par l'analyse mathématique du modèle.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit avoir des connaissances en analyse réelle, équations différentielles ordinaires. Equation aux dérivées partielles.

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Généralités, complexité du monde réel et du vivant.

Méthodologie de la modélisation,

Chapitre2 : Modèles à une seule espèce

- Modèle de Malthus (1798). Modèle de croissance logistique de Verhulst (1836).
- Modèle de Gompertz. Modèle de croissance avec effet « Allee »
- Modèle de Verhulst avec prédation. L'équation de Fisher (1937).

Chapitre3 : Modèle à deux espèces

- 3.1 Modèle de Lotka-Volterra (1926).
- 3.2 Système adimensionnalisé.
- Propriétés.
- Extensions plus réalistes (différents fonctions de réponse).
- Une classe de modèles.
- Un modèle prédateurs-proies avec dispersion.

Chapitre 4 : Modèles Epidémiologiques (SI,SIS,SIRS,SEIRS...)

Chapitre5 : Spatialisation et échelles de temps

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

Références

- P. Auger, C. Lett, J.C. Poggiale. Modélisation mathématique en écologie. Cours et exercice corrigés Dunod. 2010.
- J. Istas, Introduction aux modélisations mathématiques pour les sciences du vivant, Mathématiques & Applications 34, 2000.
- O. Diekmann and J.A .P Heesterbeek, Mathematical epidemiology of infectious diseases, Wiley Series in Mathematical and Computational Biology, John & Sons Ltd, Chichester, 2000.
- L. Edelstein-Keshet, Mathematical models in biology, The Random House, Birkhauser
- Mathematics Series, Random House Inc., New York 1988.
- J. Murray: Mathematical Biology. Springer. 2001.
- Hal L. Smith, H. R. Thieme: Dynamical systems and population persistence, AMS, 2011.
- F. Brauer, C. C. Chavez : Mathematical Models in population biology and epidemiology, Springer. Second edition 2012.

Semestre :6

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Optimisation avec contraintes

Crédits : 9

Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement

L'objet de ce cours est une extension de l'optimisation sans contraintes. On y modélise certains problèmes pratiques issus de diverses activités économiques, médicales etc.

Pour ces différents problèmes avec contraintes, on étudie les conditions d'optimalité et on introduit les principaux algorithmes adaptés à chaque situation.

Connaissances préalables recommandées : Optimisation I.

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Minimisation avec contraintes

- Résultat d'existence et d'unicité
- Condition d'optimalité du 1^{er} ordre
 - Condition d'optimalité du 1^{er} ordre général
 - Contraintes d'égalité
 - Contrainte en égalité et en inégalité
- Conditions d'optimalité nécessaires du 2^{ème} ordre

Chapitre2 : Applications et exemples

- Projection sur un convexe fermé
- Régression linéaire avec contraintes
- Cas de la programmation linéaire
- Exemples

Chapitre 3 : Algorithmes

- Méthode du gradient projeté
- Méthode de Lagrange-Newton pour les contraintes en égalité
- Méthode de Newton projeté pour les contraintes de borne
- Méthodes de pénalisation
- Méthodes de programmation quadratique successive (S.Q.P)
 - Cas de contraintes en égalité
 - Cas de contraintes générales
- Méthode de dualité : méthode d'UZAWA

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

Références bibliographiques

- E.G. Goldstein, Theory of Convex Programming, Published by American Mathematical Society
- M. Minoux, Programmation mathématique : théorie et algorithmes : tome 2, Dunod, Paris (1983)
- M. Minoux : "Programmation Mathématique. Théorie et Algorithmes", 2 (ed.), (Lavoisier), (ISBN: 978-2-7430-1000-3) (2008)
- A.W.Robert and D.E.Varberg, Convex Functions, Academic Press, New York, 1980.

Semestre :6
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Programmation linéaire
Crédits : 9
Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement :

Ce module a pour objectifs de sensibiliser l'étudiant à l'importance pratique des problèmes d'optimisation linéaires, de maîtriser l'ensemble théorique sous-jacent, et de pouvoir utiliser ces techniques dans des problèmes pratiques.

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques et informatique générales

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Introduction générale

- Historique de la programmation linéaire
- Exemples de modélisation de problèmes pratiques sous forme de programme linéaire.

Chapitre2 : Géométrie de la programmation linéaire

- 2.1 Espaces vectoriels, rang de matrice, systèmes d'équations linéaires
- 2.2 Ensemble convexe, hyperplan, polyèdre, simplexe, point extrême

Chapitre3 : Méthode primale de résolution d'un programme linéaire

- Position du problème
- Caractérisation des points extrêmes
- Optimalité en un point extrême
- Critères d'optimalité : formule d'accroissement de la fonction objectif, critère d'optimalité, 3.5 condition suffisante d'existence de solution non bornée
- Algorithme du simplexe : amélioration de la fonction objectif en passant d'un point extrême à un autre, algorithme du simplexe sous forme matricielle, finitude de l'algorithme du simplexe, algorithme et tableau du simplexe
- Initiation de l'algorithme du simplexe : cas du programme linéaire sous forme normale, M-méthode, méthode de deux phases,

Chapitre4 : Méthodes duales en programmation linéaire

- 4.1 Définitions
- 4.2 Formule d'accroissement de la fonction duale et critère d'optimalité
- 4.3 Condition suffisante de solutions réalisables dans le problème primale
- 4.4 Algorithme dual du simplexe
- Initialisation de l'algorithme duale du simplexe

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

Références:

- M. Sakarovitch, Graphes et programmation linéaire, Ed. Hermann. 1984.
- H. Mauran, Programmation linéaire appliquée, Ed. Technip, 1967.
- A. Kauffman, Méthodes et modèles de R.O., Ed. Dunod, 1976.
- V. Chvatal, Linear programming. W.H. Freeman and Company, 1983.

Semestre :6

Unité d'enseignement : Méthodologie

Matière : Transformations intégrales dans les espaces L^p

Crédits : 5

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif essentiel de cet enseignement est l'étude de deux types de transformations dans les espaces L^p , en montrant leur utilité dans la résolution de certaines équations différentielles.

Connaissances préalables recommandées : Topologie, Mesure et Intégration

Contenu du module :

Chapitre 1 : Les espaces L^p

- Rappels de quelques résultats d'intégration.
- Définition et propriétés élémentaires des espaces L^p .
- Réflexibilité. Séparabilité. Dual de L^p .
- Convolution et régularisation. Théorèmes de densité.

Chapitre 2 : Transformation de Fourier

- 2.1 Transformation de Fourier pour les fonctions intégrables.
- 2.2 Propriétés de la transformation de Fourier.
- 2.3 Transformation de Fourier inverse.
- 2.4 Transformation de Fourier pour les fonctions de carré sommable.

Chapitre 3 : Transformation de Laplace

- Définition et propriétés de la transformation de Laplace.
- Quelques transformées usuelles.
- Inversion de la transformée de Laplace.
- Application à la résolution des équations différentielles.

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

Références:

1- J. Bass, Cours de mathématiques, tome 1, Éd. Masson et Cie - Paris, 1964.

2- H. Brézis, Analyse fonctionnelle, Masson, 1993.

3- A. Yger, Espaces de Hilbert et analyse de Fourier, Cours de 3^{ème} année de licence, université Bordeaux I, 2008.

Semestre : 6

Unité d'enseignement : Méthodologie

Matière : Géométrie différentielle

Crédits : 5

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant apprendra le calcul différentiel et le calcul intégral sur des objets abstraits qui sont les variétés différentiables modélisant les espaces euclidiens réels.

Connaissances préalables recommandées : *Analyse Réelle et Algèbre Linéaire*

Contenu de la matière :

Chapitre1 Théorème d'inversion locale.

- Applications de classe C^r .
- Difféomorphismes.
- Théorème des fonctions implicites.

Chapitre2 Théorème du rang.

- 2.1 Le rang.
- 2.2 Théorème de submersion.
- 2.3 Théorème d'immersion.
- 2.4 Théorème du rang constant

Chapitre3 Sous-Variétés de $\mathbb{R}^n$.

- 3.1 La notion de sous variété.
- 3.2 Espaces tangents.
- 3.3 Sous variétés définies par des équations.
- 3.4 Sous variétés définies par un paramétrage.
- 3.5 Le lemme de Morse.
- 3.6 Fibré tangent à une sous variété de $\mathbb{R}^n$.

Chapitre4 Orientations et variétés à bord.

Chapitre5 Formes différentielles et différentielle extérieure.

- 5.1 Rappels d'algèbre linéaire.
- 5.2 Formes multilinéaires alternées.
 - Produit intérieur.
 - Produit extérieur.
- 5.3 Formes différentielles.
- 5.4 Différentielle extérieure. Existence et unicité.
- 5.5 Formes différentielles induites et Lemme de Poincaré.

Chapitre 6 Intégration des formes différentielles.

- 6.1 Intégration sur $\mathbb{R}^n$.
- 6.2 Intégration sur une variété.
- 6.3 La formule de Stokes.
- 6.4 Applications de la formule de Stokes.
Divergence et formule de Green-Ostrogradski

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

Références

1. Quatre-vingt-douze exercices classiques de géométrie différentielle pour la maîtrise de mathématiques. Michèle Audin.
2. Cours de Mathématiques, deuxième année, Jack Dixmier.
3. Introduction aux variétés différentiables, presse Université de Grenoble 1996, J.J la fontaine.
4. Notes de cours de géométrie différentielle, Claude Viterbo, 23-juin-2013

Unité d'enseignement : Transversale

Matière : Ethique et déontologie de l'enseignement et de la recherche

Crédits : 2

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Cette matière a pour objectif la préparation du futur enseignant sur le plan psychologique que méthodologique pour qu'il puisse faire face à la mission de l'enseignement.

Connaissances préalables recommandées : Bagage minimal d'un universitaire

Contenu de la matière :

Apprendre à l'étudiant comment :

- Se comporter avec les élèves selon le palier.
- Comment affronter les problèmes dans la classe.
- Comment faire un cours.
- Comment faire un examen.
- Comment garder un climat sain d'apprentissage.
- Techniques d'enseignement.
- Psychologie de l'enfant.
- Ethique et déontologie.

Ces titres sont donnés à titre indicatif.

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références:

- Karin Brodie, Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms, Springer Science+Business Media, LLC 2010.
- *Pamela Cowan*, Teaching Mathematicsby, Routledge, 2006.
- James A. Middleton And Polly Goepfert, Inventive Strategies For Teaching Mathematics, American Psychological Association, Washington.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

Canevas d'amendement

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

LICENCE ACADEMIQUE

2018 - 2019

Etablissement	Faculté / Institut	Département

Domaine	Filière	Spécialité
Mathématiques et Informatique	Informatique	Systèmes Informatiques (SI)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

نموذج تعديل

عرض تكوين

ل. م . د

ليسانس أكاديمية

2019-2018

المؤسسة	الكلية / المعهد	القسم

الميدان	الفرع	التخصص
رياضيات وإعلام آلي	إعلام آلي	نظم معلوماتية

**II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements
de la Licence Systèmes Informatiques (SI)**

Socle Commun Mathématiques, mathématiques appliquées et Informatique

Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE Fondamentales									
UEF11(O/P)		4h30	4h30		6h	7	11		
UEF111 : Analyse 1	84h	3h00	3h00		3h	4	6	40%	60%
UEF112 : Algèbre 1	42h	1h30	1h30		3h	3	5	40%	60%
UEF12(O/P)		4h30	3h	3h	6h	7	11		
UEF121 : Algorithmique et structure de données 1	105h	3h00	1h30	3h	3h	4	6	40%	60%
UEF122 : Structure machine 1	42h	1h30	1h30		3h	3	5	40%	60%
UE Méthodologie									
UEM11(O/P)		3h			4h	2	4		
UEM111 : Terminologie Scientifique et expression écrite	21h	1h30			2h	1	2		100%
UEM112 : Langue Etrangère 1	21h	1h30			2h	1	2		100%
UE Découverte									
UED11(O/P)		1h30	1h30		2h	2	4		
UED111 : Choisir une Matière parmi : -Physique 1 (mécanique du point) -Electronique et composants des systèmes	42h	1h30	1h30		2h	2	4	40%	60%
Total Semestre 1	357h	13h30	9h	3h	18h	18	30		

Socle Commun Mathématiques, mathématiques appliquées et Informatique

Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF21(O/P)		4h30	3h		6h	6	10		
UEF211 : Analyse 2	63h	3h00	1h30		3h	4	6	40%	60%
UEF212 : Algèbre 2	42h	1h30	1h30		3h	2	4	40%	60%
UEF22(O/P)		3h	3h	1h30	6h	6	10		
UEF221 : Algorithmique et structure de données 2	63h	1h30	1h30	1h30	3h	4	6	40%	60%
UEF222 : Structure machine 2	42h	1h30	1h30		3h	2	4	40%	60%
UE méthodologie									
UEM21(O/P)		4h30	1h30	1h30	6h	4	7		
UEM211 : Introduction aux probabilités et statistique descriptive	42h	1h30	1h30		2h	2	3	40%	60%
UEM212 : Technologie de l'Information et de la Communication	21h	1h30			2h	1	2		100%
UEM213 : Outils de programmation pour les mathématiques	42h	1h30		1h30	2h	1	2	40%	60%
UE Transversale									
UET21(O/P)		1h30	1h30		2h	2	3		
UET211 : Physique 2 (électricité générale)	42h	1h30	1h30		2h	2	3	40%	60%
Total Semestre 2	357h	13h30	9h	3h	20H	18	30		

Semestre 3

Socle Commun Informatique

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Travail personne I			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF31(O/P)		4h30	3h	3h00	6h00	6	11		
UEF311: Architecture des ordinateurs	63h	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
UEF312 : Algorithmique et structure de données 3	84h	3h00	1h30	1h30	3h00	3	6	40%	60%
UEF2(O/P)		3h00	3h00	1h30	6h00	5	9		
UEF321: Systèmes d'information	63h	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
UEF322: Théorie des graphes	42h	1h30	1h30		3h00	2	4	40%	60%
UE méthodologie									
UEM31 (O/P)		3h	1h30	1h30	03h00	4	8		
UEM311 : Méthodes Numériques	42h	1h30		1h30	1h30	2	4	40%	60%
UEM312 : Logique Mathématique	42h	1h30	1h30		1h30	2	4	40%	60%
Unité Transversale									
UET31(O/P)		1h30			2h00	1	2		
UET311 : Langue Etrangère 2	21h	1h30			2h00	1	2		100%
Total Semestre 3	357h	12h	7h30	6h	17h00	16	30		

Semestre 4

Socle Commun Informatique

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Travail personne I			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF41(O/P)		3h	3h	3h	6h	5	10		
UEF411 : Théorie des langages	63h	1h30	1h30	1h30	3h00	2	5	40%	60%
UEF412 : Système d'exploitation 1	63h	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
UEF42(O/P)		3h	3h	3h	6h	6	10		
UEF421 : Bases de données	63h	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
UEF422 : Réseaux	63h	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
UE méthodologie									
UEM41 (O/P)		3h		3h	3h	4	8		
UEM411 : Programmation orienté objet	42h	1h30		1h30	1h30	2	4	40%	60%
UEM412 : Développement d'Applications Web	42h	1h30		1h30	1h30	2	4	40%	60%
Unité Transversale									
UET41 (O/P)		1h30			2h	1	2		
UET411 : Langue Etrangère 3	21h	1h30			2h00	1	2		100%
Total Semestre 4	357h	10h30	6h	9h	17h	16	30		

Semestre 5 : Parcours SI

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Travail personne I			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF51(O/P)		3h	3h	3h	6h	6	10		
UEF511 : Système d'exploitation 2	63h	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
UEF512 : Compilation	63h	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
UEF52(O/P)		3h	3h	3h	7h30	6	10		
UEF521 : Génie Logiciel	63h	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
UEF522 : Interface Homme Machine	63h	1h30	1h30	1h30	4h30	3	5	40%	60%
UE méthodologie									
UEM51 (O/P)		3h	3h		6h	4	8		
UEM511 : Programmation Linéaire	42h	1h30	1h30		3h00	2	4	40%	60%
UEM512 : Probabilités et Statistique	42h	1h30	1h30		3h00	2	4	40%	60%
Unité Transversale									
UET51 (O/P)			1h30		2h	1	2		
UET511 : Economie numérique et veille stratégique	21h		1h30		2h00	1	2	100%	
Total Semestre 5	357h	9h00	10h30	6h00	21h30	17	30		

Semestre 6 : Parcours SI

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Travail personne I			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF61 (O/P)		3h	1h30	1h30	6h	6	10		
UEF611 : Applications Mobiles	42h	1h30		1h30	3h00	3	5	40%	60%
UEF612 : Sécurité Informatique	42h	1h30	1h30		3h00	3	5	40%	60%
UE fondamentales									
UEF62 (O/P)		3h		3h	6h	6	10		
UEF621 : Intelligence Artificielle	42h	1h30		1h30	3h00	3	5	40%	60%
UEF622 : Données semi-structurées	42h	1h30		1h30	3h00	3	5	40%	60%
Unité Méthodologie									
UEM61 (O/P)			1h30		13h	4	8		
UEM611 : Projet					10h00	3	6		100%
UEM612 : Rédaction Scientifique	21h		1h30		3h00	1	2	100%	
Unité Transversale									
UET61 (O/P)		1h30			3h	1	2		
UET611 : Créer et développer une startup	21h	1h30			3h00	1	2		100%
Total Semestre 6	210h	7h30	3h	4h30	28h	17	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)

UE VH	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	588h	231h	21h	84h	924h
TD	462h	105h	21h	42h	630h
TP	357h	84h			441h
Travail personnel	1029h	476h	28h	154h	1687h
Autre (préciser)					
Total	2436h	896h	70h	280h	3682h
Crédits	122	43	4	11	180
% en crédits pour chaque UE	67,77%	23,88%	2.22%	6,11%	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

Objectif du cours

L'objectif de cette matière est de familiariser les étudiants avec le vocabulaire ensembliste, d'étudier les différentes méthodes de convergence des suites réelles et les différents aspects de l'analyse des fonctions d'une variable réelle.

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques de niveau 3^e année secondaire scientifique et technique.

Chapitre I : Le Corps des Réels

$\mathbb{R}$ est un corps commutatif, $\mathbb{R}$ est un corps totalement ordonné, Raisonement par récurrence, $\mathbb{R}$ est un corps valué, Intervalles, Bornes supérieure et inférieure d'un sous ensemble de $\mathbb{R}$, $\mathbb{R}$ est un corps archimédien, Caractérisation des bornes supérieure et inférieure, La fonction partie entière.

Ensembles bornés, Prolongement de $\mathbb{R}$: Droite numérique achevée $\mathbb{R}$, Propriétés topologiques de $\mathbb{R}$, Parties ouvertes fermées.

Chapitre II : Le Corps des Nombres Complexes

Opérations algébriques sur les nombres complexes, Module d'un nombre complexe z , Représentation géométrique d'un nombre complexe, forme trigonométrique d'un nombre complexe, formules d'Euler, forme exponentielle d'un nombre complexe, Racines n -ième d'un nombre complexe.

Chapitre III : Suites de Nombres réels

Suites bornées, suites convergentes, propriétés des suites convergentes, opérations arithmétiques sur les suites convergentes, extensions aux limites infinies, Infiniment petit et Infiniment grand, Suites monotones, suites extraites, suite de Cauchy, généralisation de la notion de la limite, Limite supérieure, Limite inférieure, Suites récurrentes.

Chapitre IV : Fonctions réelles d'une variable réelle

Graphe d'une fonction réelle d'une variable réelle, Fonctions paires-impaires, Fonctions périodiques, Fonctions bornées, Fonctions monotones, Maximum local, Minimum local, Limite d'une fonction, Théorèmes sur les limites, Opérations sur les limites, Fonctions continues, Discontinuités de première et de seconde espèce, Continuité uniforme, Théorèmes sur les fonctions continues sur un intervalle fermé, Fonction réciproque continue, Ordre d'une variable-équivalence (Notation de Landau).

Chapitre V: Fonctions dérivables

Dérivée à droite, dérivée à gauche, Interprétation géométrique de la dérivée, Opérations sur les fonctions dérivables, Différentielle-Fonctions différentiables, Théorème de Fermat, Théorème de Rolle, Théorème des accroissements finis, Dérivées d'ordre supérieur, Formule de Taylor, Extrémum local d'une fonction, Bornes d'une fonction sur un intervalle, Convexité d'une courbe. Point d'inflexion, Asymptote d'une courbe, Construction du graphe d'une fonction.

Chapitre VI : Fonctions Élémentaires

Logarithme népérien, Exponentielle népérienne, Logarithme de base quelconque, Fonction puissance, Fonctions hyperboliques, Fonctions hyperboliques réciproques.

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

Références

- J.-M. Monier, Analyse PCSI-PTSI, Dunod, Paris 2003.
- Y. Bougrov et S. Nikolski, Cours de Mathématiques Supérieures, Editions Mir, Moscou, 1983.
- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Editions Mir, Moscou, 1980.
- K. Allab, Eléments d'Analyse, OPU, Alger, 1984.
- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boschet, Cours d'analyse, Librairie Armand Colin, Paris, 1976.
- J. Lelong-Ferrand et J. M. Arnaudière, Cours de mathématiques, tome 2, Edition Dunod, 1978.

Semestre : 01

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Algèbre1

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Le but de cette matière est d'introduire les notions de base de l'algèbre et de la théorie des ensembles.

Connaissances préalables recommandées : Notions d'algèbre classique

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions de logique

- Table de vérité, quantificateurs, types de raisonnements.

Chapitre 2 : Ensembles et applications.

- Définitions et exemples.
- Applications : injection, surjection, bijection, image directe, image réciproque, restriction et prolongement.

Chapitre 3 : Relations binaires sur un ensemble.

- Définitions de base : relation réflexive, symétrique, antisymétrique, transitive.
- Relation d'ordre- Définition. Ordre total et partiel.
- Relation d'équivalence : classe d'équivalence.

Chapitre 4 : Structures algébriques.

- Loi de composition interne. Partie stable. Propriétés d'une loi de composition interne.
- Groupes : Définitions. Sous-groupes : Exemples-Homomorphisme de groupes- isomorphisme de groupes. Exemples de groupes finis $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ ($n= 1, 2, 3, \dots$) et le groupe de permutations S_3 .
- Anneaux : Définition- Sous anneaux. Règles de calculs dans un anneau. Eléments inversibles, diviseurs de zéro-Homomorphisme d'anneaux-Ideaux.
- Corps : Définitions-Traitement du cas d'un corps fini à travers l'exemple $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ où p est premier, $\mathbb{R}$ et $\mathbb{C}$

Chapitre 5 : Anneaux de polynômes.

- Polynôme. Degré.
- Construction de l'anneau des polynômes.
- Arithmétique des polynômes : Divisibilité, Division euclidienne, Pgcd et ppcm de deux polynômes-Polynômes premiers entre eux, Décomposition en produit de facteurs irréductibles.
- Racines d'un polynôme : Racines et degré, Multiplicité des racines.

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

Références

- M. Mignotte et J. Nervi, Algèbre : licences sciences 1ère année, Ellipses, Paris, 2004.
- J. Franchini et J. C. Jacquens, Algèbre : cours, exercices corrigés, travaux dirigés, Ellipses, Paris, 1996.
- C. Degrave et D. Degrave, Algèbre 1ère année : cours, méthodes, exercices résolus, Bréal, 2003.
- S. Balac et F. Sturm, Algèbre et analyse : cours de mathématiques de première année avec exercices corrigés, Presses Polytechniques et Universitaires romandes, 2003.

Semestre : 01

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Algorithmique et structure de données 1

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement : Présenter les notions d'algorithme et de structure de données.

Connaissances préalables recommandées : Notions d'informatique et de mathématiques.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

1. Bref historique sur l'informatique
2. Introduction à l'algorithmique

Chapitre 2 : Algorithme séquentiel simple

1. Notion de langage et langage algorithmique
2. Parties d'un algorithme
3. Les données : variables et constantes
4. Types de données
5. Opérations de base
6. Instructions de base
 - Affectations
 - Instructions d'entrée sorties
7. Construction d'un algorithme simple
8. Représentation d'un algorithme par un organigramme
9. Traduction en langage C

Chapitre 3 : Les structures conditionnelles (en langage algorithmique et en C)

1. Introduction
2. Structure conditionnelle simple
3. Structure conditionnelle composée
4. Structure conditionnelle de choix multiple
5. Le branchement

Chapitre 4 : Les boucles (en langage algorithmique et en C)

1. Introduction
2. La boucle Tant que
3. La boucle Répéter
4. La boucle Pour
5. Les boucles imbriquées

Chapitre 5 : Les tableaux et les chaînes de caractères

1. Introduction
2. Le type tableau
3. Les tableaux multidimensionnels
4. Les chaînes de caractères

Chapitre 6 : Les types personnalisés

1. Introduction
2. Enumérations
3. Enregistrements (Structures)
4. Autres possibilités de définition de type

NB : TP en C, il doit être complémentaire au TD.

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

Références

- Thomas H. Cormen, Algorithmes Notions de base *Collection : Sciences Sup, Dunod*, 2013.
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest *Algorithmique - 3ème édition - Cours avec 957 exercices et 158 problèmes Broché*, Dunod, 2010.
- Rémy Malgouyres, Rita Zrour et Fabien Feschet. *Initiation à l'algorithmique et à la programmation en C : cours avec 129 exercices corrigés*. 2^{ème} Edition. Dunod, Paris, 2011. ISBN : 978-2-10-055703-5.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.1 : Supports de cours*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.232.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.2 : Sujets de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.258. <cel-01176120>
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.3 : Corrigés de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.217. <cel-01176121>
- Claude Delannoy. *Apprendre à programmer en Turbo C*. Chihab- EYROLLES, 1994.

Semestre : 01

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Structure machine 1

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Le but de cette matière est de présenter et d'approfondir les notions concernant les différents systèmes de numération ainsi que la représentation de l'information qu'elle soit de type numérique ou caractère. Les bases de l'algèbre de Boole sont, eux aussi, abordés de façon approfondie.

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques élémentaires.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

- Introduction générale.

Chapitre 2 : Les systèmes de numération

- Définition
- Présentation des systèmes décimal, binaire, octal et hexadécimal.
- Conversion entre ces différents systèmes.
- Opérations de base dans le système binaire :
 - Addition
 - Soustraction
 - Multiplication
 - Division

Chapitre 3 : La représentation de l'information

- Le codage binaire :
 - Le codage binaire pur.
 - Le code binaire réfléchi (ou code DE GRAY)
 - Le code DCB (Décimal codé binaire)
 - Le code excède de trois.
- Représentation des caractères :
 - Code EBCDIC
 - Code ASCII
 - Code UTF.
- Représentation des nombres :
 - 1- Nombres entiers :
 - Représentation non signée.
 - Représentation avec signe et valeur absolue.
 - Complément à 1 (ou Complément restreint)
 - Complément à 2 (ou Complément Vrai)
 - 2- Les nombres fractionnaires :
 - Virgule fixe.
 - Virgule flottante (norme IEEE 754)

Chapitre 4 : L'algèbre de Boole binaire

- Définition et axiomes de l'algèbre de Boole.
- Théorèmes et propriétés de l'algèbre de Boole.
- Les opérateurs de base :
 - ET, OU, négation logique.
 - Représentation schématique.
- Autres opérateurs logiques :
 - Circuits NAND et NOR
 - Ou exclusif.
 - Implication.
 - Représentation schématique.
- Table de vérité.

- Expressions et fonctions logiques.
- Ecriture algébrique d'une fonction sous première et deuxième forme normale
- Expression d'une fonction logique avec des circuits NANDs ou NOR exclusivement.
- Schéma logique d'une fonction.
- Simplification d'une fonction logique :
 - Méthode algébrique.
 - Tableaux de Karnaugh.
 - Méthode de quine-mc cluskey.

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

Références

- 1- John R. Gregg, Ones and Zeros: Understanding Boolean Algebra, Digital Circuits, and the Logic of Sets 1st Edition , Wiley & sons Inc. publishing, 1998, ISBN: 978-0-7803-3426-7.
- 2- Bradford Henry Arnold , Logic and Boolean Algebra, Dover publication, Inc., Mineola, New York, 2011, ISBN-13: 978-0-486-48385-6
- 3- Alain Cazes, Joëlle Delacroix, Architecture Des Machines Et Des Systèmes Informatiques : Cours et exercices corrigés, 3^e édition, Dunod 2008.

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 :

Chapitre1 : Terminologie Scientifique

Chapitre 2 : Technique d'expression écrite et orale (rapport, synthèse, utilisation des moyens de communications modernes) sous forme d'exposés

Chapitre 3 : Expression et communication dans un groupe. Sous forme de mini projet en groupe

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références

- L. Bellenger, L'expression orale, Que sais-je ?, Paris, P. U. F., 1979.
- Canu, Rhétorique et communication, P., Éditions Organisation-Université, 1992.
- R. Charles et C. Williame, La communication orale, Repères pratiques, Nathan, 1994.

Semestre : 01
Unité d'enseignement : Méthodologique
Matière : Langue Etrangère 1
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

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 scientifique et technique.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances élémentaires en Anglais

Contenu de la matière :

1. Rappels des bases essentielles de la grammaire anglaise

- Les temps (présent, passé, futur,...)
- Les verbes : réguliers et irréguliers.
- Les adjectifs.
- Les auxiliaires.
- Construire des phrases en anglais : affirmatives, négatives et interrogatives, Formation des phrases.
- Autres structures de la grammaire anglaise.

2. Vocabulaire, expressions et construction de textes techniques

- L'informatique et internet : vocabulaire technique.
- Construction de textes techniques en anglais.

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références

- Murphy. English Grammar in Use. Cambridge University Press. 3rd edition, 2004
- M. Mc Carthy et F. O'Dell, English vocabulary in use, Cambridge University Press, 1994
- L. Rozakis, English grammar for the utterly confused, Mc Graw-Hill, 1st edition, 2003
- Oxford Progressive English books.

Semestre : 01

Unité d'enseignement : Découverte

Matière : Physique 1 (mécanique du point)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

A la fin de ce cours, l'étudiant devrait 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 :

Chapitre 1 : Cinématique du point

- Mouvement rectiligne-Mouvement dans l'espace
- Étude de mouvements particuliers
- Étude de mouvements dans différents systèmes (polaires, cylindriques et sphériques)
- Mouvements relatifs.

Chapitre 2 : Dynamique du point.

- Le principe d'inertie et les référentiels galiléens
- Le principe de conservation de la quantité de mouvement
- Définition Newtonienne de la force (3 lois de Newton) - Quelques lois de forces

Chapitre 3 : Travail et énergie dans le cas d'un point matériel.

- a. Énergie cinétique-Énergie potentielle de gravitation et élastique.
- b. Champ de forces -Forces non conservatives.

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

Références

- A. Thionne, Mécanique du point. 2008. Editions Ellipses
- [A. Gibaud, M. Henry. Mécanique du point. Cours de physique. 2007. Editions Dunod
- S. khène, Mécanique du point matériel. 2015. Editions Sciences Physique.

Semestre : 01

Unité d'enseignement : Découverte

Matière : Electronique, composants des systèmes

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Présenter les unités principales d'un ordinateur et expliquer leur fonctionnement ainsi que les principes de leur utilisation.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances générales en informatique.

Contenu de la matière

Chapitre 1. Préambule – Définitions et Généralités

Chapitre 2. Éléments d'un ordinateur

Chapitre 3. Composants électroniques d'un ordinateur

3.1. Les principaux composants d'un ordinateur et leur rôle

3.1.1. La carte-mère

3.1.2. Le processeur

3.1.3. La mémoire

3.1.4. La carte graphique

3.1.5. Le disque dur

3.2. Les principaux éléments connectés à la carte mère de l'ordinateur

Chapitre 4. Les différents types de périphériques

4.1. Le périphérique d'entrée

4.2. Les périphériques de sortie

4.3. Les périphériques d'entrée-sortie

Chapitre 5. Connexions à l'ordinateur

Chapitre 6. Les systèmes d'exploitation

6.1 Définition

6.2 Missions

6.3 types de systèmes

6.4 Les éléments d'un système

6.4.1 Noyau : fonctionnalités, -types, -typologie des systèmes

6.4.2 Bibliothèques système

6.4.3 Services des systèmes

Chapitre 7. Introduction aux Réseaux

7.1 Les Réseaux :

7.1.1 Domaines d'utilisation des réseaux

7.1.2 L'internet

7.1.3. Objectifs recherchés (des réseaux)

7.2. Catégories de réseaux

7.3. La structuration physique & logique

7.3.1 Le matériel

7.3.2 Le logiciel

7.4. Les types de réseaux

7.4.1. Le "Peer to Peer"

7.4.2. Le "Client / Serveur"

7.5. Hardware

7.5.1. Les médias de transport

7.5.2. Les Topologies

- Topologie en bus

- Topologie en étoile

- Topologie en anneau

7.6. Software & protocoles

- 7.6.1. ETHERNET
- 7.6.2. Token Ring
- 7.6.3. les protocoles populaires

Chapitre 8. Les réseaux sans fil

- 8.1 Définitions
- 8.2 Applications
- 8.3 Classification

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

Références

- T. Floyd. Electronique. Composants et systèmes d'application. 2000 Editions Dunod
- Jacques Lonchamp, Introduction aux systèmes informatiques Architectures, composants, prise en main, 2017 collection infosup, Dunod.

Semestre : 02
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Analyse 2
Crédits : 6
Coefficient : 4

Objectif du cours :

Cette matière a pour objectif de présenter aux étudiants les différents aspects du calcul intégral : intégrale de Riemann, différentes techniques de calcul des primitives, l'initiation à la résolution des équations différentielles.

Connaissances préalables recommandées : Analyse 1.

Chapitre I : Intégrales indéfinies

Intégrale indéfinie, Quelques propriétés de l'intégrale indéfinie, Méthodes d'intégration, Intégration par changement de variable, Intégration par parties, Intégration d'expressions rationnelles, Intégration de fonctions irrationnelles.

Chapitre II : Intégrales définies

Intégrale définie, Propriétés des intégrales définies, Intégrale fonction de sa borne supérieure, Formule de Newton-Leibniz, Inégalité Cauchy-Schwarz, Sommes de Darboux-Conditions de l'existence de l'intégrale, Propriétés des sommes de Darboux, Intégrabilité des fonctions continues et monotones.

Chapitre III : Équations différentielles du premier ordre

Généralités, Classification des équations différentielles du premier ordre, Équation à variables séparables, Équations homogènes, Équations linéaires, Méthode de Bernoulli, Méthode de la variation de la constante de Lagrange, Équation de Bernoulli, Équation différentielle totale, Équation de Riccati.

Chapitre IV : Équations différentielles du second ordre à coefficients constants

Équations différentielles du second ordre homogènes à coefficients constants, Équations différentielles du second ordre non homogènes à coefficients constants, Méthodes de résolutions des équations différentielles du second ordre à coefficients constants.

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

Références

- J.-M. Monier, Analyse PCSI-PTSI, Dunod, Paris 2003.
- Y. Bougrov et S. Nikolski, Cours de Mathématiques Supérieures, Editions Mir, Moscou, 1983.
- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Editions Mir, Moscou, 1980.
- K. Allab, Eléments d'Analyse, OPU, Alger, 1984.
- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boschet, Cours d'analyse, Librairie Armand Colin, Paris, 1976.
- J. Lelong-Ferrand et J. M. Arnaudière, Cours de mathématiques, tome 2, Edition Dunod, 1978.

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.

Chapitre 1 : Espace vectoriel.

- Définition.
Sous espace vectoriel.
Exemples.
Familles libres. Génératrices. Bases. Dimension.
Espace vectoriel de dimension finie (propriétés).
Sous espace vectoriel supplémentaire.

Chapitre 2 : Applications linéaires.

- Définition.
- Image et noyau d'une application linéaire.
- Rang d'une application, théorème du rang.
- Composée d'applications linéaires. Inverse d'une application linéaire bijective, automorphisme.

Chapitre 3 : Les matrices.

- a. Matrice associée à une application linéaire.
- b. Opérations sur les matrices : somme, produit de deux matrices, matrice transposée.
- c. Espace vectoriel des matrices à n lignes et m colonnes.
- d. Anneau de matrices carrées. Déterminant d'une matrice carrée et propriétés. Matrices inversibles.
- e. Rang d'une matrice (application associée). Invariance du rang par transposition.

Chapitre 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 : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références

- S. Lang : Algèbre : cours et exercices, 3ème édition, Dunod, 2004.
- E. Azoulay et J. Avignant, Mathématiques. Tome1, Analyse. Mc Graw-Hill, 1983.
- M.Mignotte et J. Nervi, Algèbre : licences sciences 1ère année, Ellipses, Paris, 2004.
- J. Franchini et J. C. Jacquens, Algèbre : cours, exercices corrigés, travaux dirigés, Ellipses, Paris, 199

Semestre : 02

Unité d'enseignement Fondamentale : UEF22

Matière : Algorithmique et structure de données 2

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement : permettre à l'étudiant d'acquérir les notions fondamentales de la programmation

Connaissances préalables recommandées : Notions d'algorithmique et de structure de données.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les sous-programmes : Fonctions et Procédures

1. Introduction
2. Définitions
3. Les variables locales et les variables globales
4. Le passage des paramètres
5. La récursivité

Chapitre 2 : Les fichiers

1. Introduction
2. Définition
3. Types de fichier
4. Manipulation des fichiers

Chapitre 3 : Les listes chaînées

1. Introduction
2. Les pointeurs
3. Gestion dynamique de la mémoire
4. Les listes chaînées
5. Opérations sur les listes chaînées
6. Les listes doublement chaînées
7. Les listes chaînées particulières
 - 7.1. Les piles
 - 7.2. Les files

NB : TP en C (Complémentaires aux TDs).

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

Références

- Thomas H. Cormen, Algorithmes Notions de base *Collection : Sciences Sup, Dunod*, 2013.
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest Algorithmique - 3ème édition - Cours avec 957 exercices et 158 problèmes Broché, Dunod, 2010.
- Rémy Malgouyres, Rita Zrour et Fabien Feschet. *Initiation à l'algorithmique et à la programmation en C : cours avec 129 exercices corrigés*. 2^{ème} Edition. Dunod, Paris, 2011. ISBN : 978-2-10-055703-5.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.1 : Supports de cours*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.232.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.2 : Sujets de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.258. <cel-01176120>
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.3 : Corrigés de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.217. <cel-01176121>
- Claude Delannoy. *Apprendre à programmer en Turbo C*. Chihab- EYROLLES, 1994.

Semestre : 02

Unité d'enseignement Fondamentale : UEF22

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 les fonctions et les circuits logiques de base. Ces connaissances vont servir de plateforme pour d'autres aspects en relation avec l'ordinateur (architectures des ordinateurs, programmation, base de données, réseaux,...).

Connaissances préalables recommandées : Les étudiants doivent avoir des notions élémentaires en informatique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

Chapitre 2 : La logique combinatoire

- Définition.
- Les circuits combinatoires.
- Etapes de conception d'un circuit combinatoire :
 - Etablissement de la table de vérité.
 - Simplification des fonctions logiques.
 - Réalisation du schéma logique.
- Etude de quelques circuits combinatoires usuels :
 - Le demi-additionneur.
 - L'additionneur complet.
 - L'additionneur soustracteur (en complément vrai)
 - Les décodeurs.
 - Les multiplexeurs.
 - Les encodeurs de priorité.
 - Les démultiplexeurs.
- Autres exemples de circuits combinatoires.

Chapitre 3 : La logique séquentielle.

- Définition.
- Les bascules (RS, JK, D)
- Les registres (à chargement parallèle et à décalage)
- Les mémoires.
- Synthèse d'un circuit séquentiel (automates):
 - Automate de Moore et automate de Mealy.
 - Graphe et matrice de transition.
 - Choix des bascules et codage des états.
 - Matrice d'excitation des bascules.
 - Simplification des fonctions logiques.
 - Etablissement du schéma logique.
- Réalisation d'automates :
 - Les compteurs/décompteurs.
 - Autres exemples d'automates.

Chapitre 4 : Les circuits intégrés.

- Définition
- Etude des caractéristiques d'un circuit intégré simple (exemple circuit ou 7432)
- Notions sur la réalisation du montage d'un circuit combinatoire simple en utilisant des circuits intégrés.

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

Références

- John R. Gregg, Ones and Zeros: Understanding Boolean Algebra, Digital Circuits, and the Logic of Sets 1st Edition , Wiley & sons Inc. publishing, 1998, ISBN: 978-0-7803-3426-7.
- Bradford Henry Arnold , Logic and Boolean Algebra, Dover publication, Inc., Mineola, New York, 2011, ISBN-13: 978-0-486-48385-6
- Alain Cazes, Joëlle Delacroix, architecture des machines et des systèmes informatiques : Cours et exercices corrigés, 3^e édition, Dunod 2008.

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 :

Chapitre 1 : Notions de base et vocabulaire statistique

- Concepts de base de la statistique (Population et individu, Variable (ou caractère))
- 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).

Chapitre 2 : Représentation numérique des données

- 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).
- Les caractéristiques de dispersion (L'étendu, L'écart type, L'écart absolue moyen, Le coefficient de variation).

Chapitre 3 : Calcul des probabilités

- a. Analyse combinatoire : (Principe fondamental de l'analyse combinatoire, Arrangements, Permutations, Combinaisons).
- b. 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).
- c. Espace probabilisé : (Définitions, conséquence de la définition, probabilité conditionnelle, événements indépendants, expériences indépendantes)
- d. Construction d'une probabilité
- e. Probabilités conditionnelles, indépendance et probabilités composées (Probabilités conditionnelles, Indépendance, Indépendance mutuelle, Probabilités composées, Formule de Bayes).

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

Références

- G. Calot, Cours de statistique descriptive, Dunod, Paris, 1973.
- P. Bailly, Exercices corrigés de statistique descriptive, OPU Alger, 1993.
- H. Hamdani, Statistique descriptive avec initiation aux méthodes d'analyse de l'information économique: exercices et corrigés, OPU Alger, 2006.
- K. Redjda, Probabilités, OPU Alger, 2004

Semestre : 02

Unité d'enseignement : Méthodologique

Matière : Technologie de l'information et de communication

Crédits : 2

Coefficient : 1

Contenu de la matière :

Objectifs de l'enseignement : Familiarisation avec l'outil informatique et l'Internet.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances générales en informatique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les TIC : outils et applications

- a. définition
- b. outils des TIC :
 - i. les ordinateurs
 - ii. les logiciels
 - iii. les réseaux de communications
 - iv. les puces intelligentes
- c. applications des TICs
 - i. les espaces de communications : Internet, Intranet, Extranet
 - ii. les bases de données
 - iii. le multimédia : Audioconférence, visioconférence
 - iv. échange de données informatisées (EDI)
 - v. les workflows

Chapitre 2 Initiation à la technologie Web

- 2.1 Présentation de l'internet
 - 2.1.1 Définition
 - 2.1.2 Applications
 - 2.1.3 Terminologies
- 2.2 La recherche sur le web
 - 2.2.1 Outils de recherche
 - 2.2.1.1 les moteurs de recherche
 - 2.2.1.2 les répertoires
 - 2.2.1.3 indexations automatiques
 - 2.2.1.4 les navigateurs
 - 2.2.2 Affinage de la recherche
 - 2.2.2.1 choix des mots clés
 - 2.2.2.2 opérateurs booléens
 - 2.2.2.3 l'adjacence, la troncature
 - 2.2.3 requêtes par champs, recherche avancée
 - 2.2.4 Autres outils de recherche

Chapitre 3 : les apports des NTICs à la communication externe

- 3.1 La publicité sur Internet
 - 3.1. 1. Les bannières
 - 3.1.2. Les interstitielles
 - 3.1.3. Les Fenêtres
- 3.2 Promotion du site on line :
 - 3.2.1 Le sponsoring
 - 3.2.2. La communauté électronique
 - 3.2.3. L'e-mailing
- 3.3 La sécurité d'un système de paiement on line
 - 3.3.1. Le cryptage
 - 3.3.2. La protection des données des sites Web

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références

- Collectif Eni , Microsoft Office 2016 Word, Excel, PowerPoint, Outlook 2016 - Fonctions de base, Eni Collection : Référence bureautique, 2016
- Dan Gookin, Greg Harvey, Word et Excel 2016 pour les nuls, First, Collection : Pour les nuls - Poche (informatique), 2016
- Myriam GRIS, Initiation à Internet, Eni editions, 2009

Semestre : 02

Unité d'enseignement : Méthodologique

Matière : Outils de Programmation pour les mathématiques

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : Maitrise de logiciels scientifiques.

Connaissances préalables recommandées : Notions de programmation

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Maîtrise de Logiciels (Matlab, Scilab, mathématica,..)

Chapitre 2 : Exemples d'applications et techniques de résolution

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

Références

- Data Analysis Software: Gnu Octave, Mathematica, MATLAB, Maple, Scilab, Social Network Analysis Software, LabVIEW, Eicaslab. 2010. Editeur Books LLC., 2010.
- J.T. Lapresté., Outils mathématiques pour l'étudiant, l'ingénieur et le chercheur avec Matlab, 2008; Editeur ellipses.
- Grenier Jean-Pierre, Débuter en Algorithmique avec MATLAB et SCILAB, Editeur ellipses, 2007

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 :

Chapitre 1 : Electrostatique

- Forces électrostatiques
- Champs
- Potentiel
- Dipôle électrique
- Théorème de Gauss

Chapitre 2 : Les conducteurs

- Influence totale et partielle
- Calcul des capacités – Resistances – Lois
- Loi d'ohm généralisée

Chapitre 3 : Electrocinétique

- Loi d'Ohm
- Loi de Kirchoff
- Loi de Thévenin - Norton

Chapitre 4 : Magnétostatique

- Force magnétostatique (Lorentz et Laplace)
- Champs magnétiques
- Loi de Biot et Sawark

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

Références

- T. Neffati. Electricité générale. 2008. Editions Dunod
- D. Bohn. . Electricité générale. 2009. Editions SAEP
- Y. Granjon. Electricité générale. 2009. Editions Dunod

Semestre : 03

Unité d'enseignement fondamentale : UEF1

Matière : Architecture des ordinateurs

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : la matière a pour objectif de mettre en clair le principe de fonctionnement de l'ordinateur avec une présentation détaillée de l'architecture de l'ordinateur.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

- Introduction à la notion d'architecture des ordinateurs
- La machine de Von Neumann et la machine Harvard.

Chapitre 2 : Principaux composants d'un ordinateur

- Schéma global d'une architecture
- L'UAL
- Les bus
- Les registres
- La mémoire interne : mémoire RAM (SRAM et DRAM), ROM, temps d'accès, latence,...
- La mémoire cache : utilité et principe, algorithmes de gestion du cache (notions de base)
- Hiérarchie de mémoires

Chapitre 3 : Notions sur les instructions d'un ordinateur :

- Langage de haut niveau, assembleur, langage machine
- Les instructions machines usuelles (arithmétiques, logiques, de comparaison, chargement, rangement, transfert, sauts,...)
- Principe de compilation et d'assemblage (notions de base)
- L'unité de contrôle et de commande
- Phases d'exécution d'une instruction (Recherche, décodage, exécution, rangement des résultats)
- UCC pipeline
- L'horloge et le séquenceur

Chapitre 4 : Le processeur

- Rôle du processeur, calcul de CPI (Cycle per Instruction), les processeurs CISC et RISC.
- Le microprocesseur MIPS R3000
- Structure externe du processeur MIPS R3000
- Structure interne du processeur MIPS R3000
- Jeu d'instructions, Formats et programmation du MIPS R3000.
- Programmation du MIPS R3000

Chapitre 5 : instructions spéciales

Notions sur les interruptions, les entrées-sorties et les instructions systèmes (cas du MIPS R3000)

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

Références

- Alain Cazes , Joëlle Delacroix, Architecture des machines et des systèmes informatiques 4 ème édition, *Collection : Informatique, Dunod, 2011.*
- Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin Structured Computer Organization, Pearson, 2012.
- Paolo Zanella, Yves Ligier, Emmanuel Lazard, Architecture et technologie des ordinateurs : Cours et exercices - *Collection : Sciences Sup, Dunod, 5ème édition, 2013.*
- Liens vers le microprocesseur MIPS R3000
- <ftp://132.227.86.9/pub/mips/mips.asm.pdf>
- <ftp://asim.lip6.fr/pub/mips/mips.externe.pdf>
- <ftp://asim.lip6.fr/pub/mips/mips.interne.pdf>

Semestre : 03

Unité d'enseignement fondamentale : UEF1

Matière Algorithmique et structure de données 3

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : ce module permettra aux étudiants d'apprendre d'une part la mise au point de certain algorithme de base en informatique, d'autre part, ils apprendront à manipuler des structure de données plus développées.

Connaissances préalables recommandées : algorithmique de base

Contenu de la matière :

Rappel

Chapitre 1 : Complexité algorithmique

1. Introduction à la complexité
2. Calcul de complexité

Chapitre 2 : Algorithmes de tri

1. Présentation
2. Tri à bulles
3. Tri par sélection
4. Tri par insertion
5. Tri fusion
6. Tri rapide

Chapitre 3 : Les arbres

1. Introduction
2. Définitions
3. Arbre binaire
 - 3.1. Définition
 - 3.2. Passage d'un arbre n-aire à arbre binaire
 - 3.3. Représentation chaînée d'un arbre binaire
 - 3.4. Parcours d'un arbre binaire
 - 3.4.1. *Parcours préfixé (préordre ou RGD)*
 - 3.4.2. *Parcours infixé (projectif, symétrique ou encore GRD)*
 - 3.4.3. *Parcours postfixé (ordre terminal ou GDR)*
 - 3.5. Arbres binaires particuliers
 - 3.5.1. *Arbre binaire complet*
 - 3.5.3. *Arbre binaire de recherche*

Chapitre 4 : Les graphes

1. Définition
2. Représentation des graphes
3. Parcours des graphes

NB : TP en C.

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

- Thomas H. Cormen, Algorithmes Notions de base *Collection : Sciences Sup, Dunod, 2013.*
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest Algorithmique - 3ème édition - Cours avec 957 exercices et 158 problèmes Broché, Dunod, 2010.

- Rémy Malgouyres, Rita Zrour et Fabien Feschet. *Initiation à l'algorithmique et à la programmation en C : cours avec 129 exercices corrigés*. 2^{ième} Edition. Dunod, Paris, 2011. ISBN : 978-2-10-055703-5.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.1 : Supports de cours*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.232.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.2 : Sujets de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.258. <cel-01176120>
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.3 : Corrigés de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.217. <cel-01176121>
- Claude Delannoy. *Apprendre à programmer en Turbo C*. Chihab- EYROLLES, 1994.

Semestre : 03
Unité d'enseignement Fondamentale
Matière : Systèmes d'information
Crédits : 5
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Comprendre ce qu'est un système d'information d'entreprise ; (2) Comprendre les différentes dimensions constitutives d'un SI : a. Dimension technique b. Dimension organisationnelle c. Dimension managériale (3) Comprendre les différents éléments d'un SI : a. système pilotage b. système décisionnel c. système opérationnel (4) Comprendre l'articulation du SI avec la stratégie d'entreprise (gouvernance des SI – gestion des projets SI)

Connaissances préalables recommandées : algorithmique,

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralité

- Définitions et caractérisations de l'entreprise (les aspects fonctionnels et structurels),
- Approche systémique des organisations : Présentation globale des trois systèmes (le système de décision, classification des décisions: par niveau et par méthode, une technique de décision programmable, les tables de décision), Le système d'information (Aspects fonctionnels et Aspects structurels : notion de station, poste de travail, de flux, documents), Le diagramme de flux.

Chapitre 2 : Les Techniques de représentation de l'information

Notion d'information, Formes et manipulation de l'information, Etude de l'information : Classe et réalisation de classe, description de classe, ... Schéma et codification de l'information

Chapitre 3 : Saisie et contrôle de l'information

Différents types de contrôle de l'information

Chapitre 4 : Méthodologie de développement d'un SI: MERISE

- Processus de développement d'un SI
- Niveau d'abstraction de modèle de données et des traitements
- Méthodologie MERISE
- Concepts pour la modélisation statique (Notion d'entité et d'association, un modèle conceptuel de données : le MCD de MERISE. Concepts pour la modélisation dynamique : MCT de MERISE.

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

Références

- Coord. P. Vidal, P. Planeix, Systèmes d'information organisationnels, 2005.
- Coord. M-L. Caron-Fasan & N. Lesca, Présents et futurs des systèmes d'information, 2003, PUG. p.
- Kalika M. & alii, Le e-management. Quelles transformations pour l'entreprise ? , 2003, Editions Liasons.
- J.L.Lemoigne, La théorie du système général. PUF-
- V. Bertalanfy, Théorie générale des systèmes. Dunod.
- X. Castellani, Méthode générale d'analyse d'une application informatique. Masson, 1975.
- Tardieu et al. , « la méthode merise : principes et outils », éd. d'organisation, 1983.-
- Tardieu et al. , « la méthode merise : démarche et pratique » éd. d'organisation, 1985.-
- Tabourier, « de l'autre côté de Merise », éd. d'organisation, 1986.-
- J. P. Mathéron, « Comprendre Merise », 1990

Semestre : 03
Unité d'enseignement Fondamentale
Matière : Théories des graphes
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : Les théories des graphes sont devenues un fondement théorique et pratique incontournable dans le processus de modélisation de certains problèmes dans plusieurs domaines. L'apport des graphes dans la résolution des problèmes réside dans la simplicité graphique, la similitude avec des aspects distribués et les notions de parcours et de recherches de chemins. L'objectif de ce cours est de présenter à l'étudiant d'une part un de modélisation de solution sous forme de graphe, d'autre part ce cours contiendra un ensemble de techniques permettant à l'étudiant de résoudre ses problèmes à travers des algorithmes comme la recherche de chemin minimal, le flot maximal etc.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Chapitre I. Définitions de base

- I.1. Définition "intuitive" d'un graphe
2. Définition mathématique d'un graphe
3. Ordre, orientation et multiplicité
 - 3.1. Ordre
 - 3.2. Orientation
 - 3.3. Multiplicité
4. Relations entre les éléments d'un graphe
 - 4.1 Relations entre sommets
 - 4.2 Relations entre arcs et sommets
 - 4.3 Qualificatifs des graphes
5. Matrices associées à un graphe
 - 5.1 Matrice d'incidence sommet-arc
 - 5.2 Matrice d'adjacence ou d'incidence sommets-sommets
 - 5.3 Forme condensée des matrices creuses
6. Vocabulaire lié à la connexité
 - 6.1 Chaîne, chemin, longueur
 - 6.2 Connexité
 - 6.3 Cycle et circuit
 - 6.4 Cocycle et cocircuit.

Chapitre II. Cycles

1. Nombres cyclomatique et cocyclomatique
 1. Décomposition des cycles et des cocycles en sommes élémentaires
 2. Lemme des arcs colorés (Minty 1960)
 3. Base de cycles et base de cocycles
2. Planarité
 1. Graphe Planaire
 2. Formule d'Euler
 3. Théorème de Kuratowski (1930)
 4. Graphe Dual
3. Arbre, forêt et arborescence
 1. Définitions
 2. Propriétés
 3. Arbre maximal (ou couvrant).

Chapitre III. Flots

1. Définitions
2. Recherche d'un flot maximum dans un réseau de transport
 4. Définition

5. Théorème de Ford-Fulkerson
 6. Algorithme de Ford-Fulkerson
3. Recherche d'un flot compatible

Chapitre IV. Problèmes de cheminement

1. Recherche des composantes connexes
 1. Présentation des objectifs
 2. Algorithme de Trémaux-Tarjan
2. Recherche du plus court chemin
 1. Présentation des conditions
 2. Algorithme de Moore-Dijkstra
3. Recherche d'un arbre de poids extréumum
 1. Présentation des objectifs
 2. Algorithme de Kruskal 1956

Chapitre V. Problèmes Hamiltonien et Eulérien

1. Problème Hamiltonien
 1. Définitions
 2. Condition nécessaire d'existence d'un cycle hamiltonien
 3. Condition suffisante d'existence d'un circuit hamiltonien
 4. Condition suffisante d'existence d'un cycle hamiltonien
2. Problème Eulérien
 1. Définitions
 2. Condition nécessaire et suffisante d'existence d'une chaîne eulérienne
 3. Algorithme local pour tracer un cycle eulérien
 4. Lien entre problème eulérien et hamiltonien

Chapitre VI. Coloration

1. Définitions
2. Coloration des sommets
3. Coloration des arêtes
4. Propositions
5. Le théorème des "4 couleurs"
6. Graphe parfait

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

Références

- Claude Berge, Graphes et hypergraphes, Bordas 1973, (300 pages).
- Nguyen Huy Xuong, Mathématiques discrètes et informatique, Masson, 1997
- Aimé Saxe, La théorie des graphes, Que-Sais-Je ?, 1974 ; réédition prévue en 2004 chez Cassini.
- M. Kaufmann, Des points des flèches, la théorie des graphes, Dunod, Sciencespoche, épuisé.
- Alan Gibbons, Algorithmic graph theory, Cambridge University Press, 1985
- Reinhard Diestel, Graph Theory, Second Edition, Springer-Verlag, 2000.
- Bojan Mohar, Carsten Thomassen, Graphs on surfaces, John Hopkins University Press, Baltimore, 2001.

Semestre : 03

Unité d'enseignement Méthodologique : UEM

Matière : Méthodes numériques

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : cette matière permettra aux étudiants d'investir le domaine des méthodes numériques nécessaires à la résolution des problèmes

Connaissances préalables recommandées : mathématiques de base

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralités sur l'analyse numérique et le calcul scientifique

- 1.1 Motivations.
- 1.2 Arithmétique en virgule flottante et erreurs d'arrondis
 - 1.2.1 Représentation des nombres en machine
 - 1.2.2 Erreurs d'arrondis
- 1.3 Stabilité et analyse d'erreur des méthodes numériques et conditionnement d'un problème

Chapitre 2 : Méthodes directes de résolution des systèmes linéaires

- 2.1 Remarques sur la résolution des systèmes triangulaires
- 2.2 Méthode d'élimination de Gauss
- 2.3 Interprétation matricielle de l'élimination de Gauss : la factorisation LU

Chapitre 3 : Méthodes itératives de résolution des systèmes linéaires

- 3.1 Généralités
- 3.2 Méthodes de Jacobi et de sur-relaxation
- 3.3 Méthodes de Gauss-Seidel et de sur-relaxation successive
- 3.4 Remarques sur l'implémentation des méthodes itératives
- 3.5 Convergence des méthodes de Jacobi et Gauss-Seidel

Chapitre 4 : Calcul de valeurs et de vecteurs propres

- 4.1 Localisation des valeurs propres
- 4.2 Méthode de la puissance

Chapitre 5 : Analyse matricielle

- 5.1 Espaces vectoriels
- 5.2 Matrices
 - 5.2.1 Opérations sur les matrices
 - 5.2.2 Liens entre applications linéaires et matrices
 - 5.2.3 Inverse d'une matrice
 - 5.2.4 Trace et déterminant d'une matrice
 - 5.2.5 Valeurs et vecteurs propres
 - 5.2.6 Matrices semblables
 - 5.2.7 Quelques matrices particulières
- 5.3 Normes et produits scalaires
 - 5.3.1 Définitions
 - 5.3.2 Produits scalaires et normes vectoriels
 - 5.3.3 Normes de matrices

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

Références :

- M. Schatzman Analyse numérique : une approche mathématique, Dunod 2004.
- P.G. Ciarlet, Introduction à l'analyse matricielle et à l'optimisation, Masson 1990.
- J. Demmel, Applied Numerical Linear Analysis, SIAM 1997 ;
- C. D. Meyer, Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, SIAM 2000 ;
- P. Lascaux et J. Théodor, Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, 2 tomes, Masson 1988.
- G. H. Golub, C. F. van Loan, Matrix Computations, The Johns Hopkins University Press, 1989.

Semestre : 03

Unité d'enseignement Méthodologique

Matière : Logique mathématique

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : Formalisation du raisonnement humain

Connaissances préalables recommandées : connaissances de base en mathématiques et en algèbre de Boole.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

- a. Objets de la logique
- b. Syntaxe et sémantique

Chapitre 2 : Logique des propositions

- i. Syntaxe
 - 1. Les propositions
 - 2. Les connecteurs logiques
 - 3. Variables et formules propositionnelles
 - 4. Substitution dans une formule
 - 5. Formules logiques et arbres
- ii. Sémantique
 - 1. Interprétation
 - 2. Tables de vérité
 - 3. Tautologies et antilogies
 - 4. Equivalence sémantique
 - 5. Formes normales conjonctives et disjonctives
 - 6. Satisfaisabilité et validité
- iii. Résolution
 - 1. Réfutation
 - 2. Mise en forme clausale
 - 3. Règle de résolution propositionnelle
 - 4. La méthode de résolution propositionnelle

Chapitre 3: Logique des prédicats

- c. Syntaxe
 - i. Termes
 - ii. Prédicats
 - iii. Quantificateurs
 - iv. Formules
 - 1. Portée d'un identificateur
 - 2. Variables libres, variables liées
- d. Sémantique
 - i. Structure
 - ii. Satisfaction d'une formule

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

Références

- 1. S.C. Kleene. Logique mathématique. Collection U, Armand Colin, Paris 1971.
- 2. J.L. Krivine. Elements of Mathematical Logic. North-Holland Publishing Company Amsterdam, 1967.
- 3. R. Cori. Logique mathématique. Tome 1 : Calcul propositionnel, Algèbre de Boole, calcul des prédicats. Dunod, 2003.

Semestre : 03
Unité d'enseignement Transversale : UT
Matière : Langue étrangère 2
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : Approfondissement et usage de la langue anglaise dans la manipulation de documents.

Connaissances préalables recommandées : Bonnes connaissances de l'anglais.

Contenu de la matière :

- Activités didactiques.
- Compréhension de documents écrits en langue anglaise.
- Reformulations.
- Production écrite.
- Exercices de traduction : Français – Anglais et Anglais – Français.
- Essais de rédaction de petits rapports techniques.

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références

- Murphy. English Grammar in Use. Cambridge University Press. 3rd edition, 2004
- M. Mc Carthy et F. O'Dell, English vocabulary in use, Cambridge University Press, 1994
- L. Rozakis, English grammar for the utterly confused, Mc Graw-Hill, 1st edition, 2003
- Oxford Progressive English books.

Semestre : 04

Unité d'enseignement fondamentale : UEF1

Matière : Théorie des langages

Crédits : 5

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : comprendre la théorie et les outils de la théorie des langages

Connaissances préalables recommandées : Connaissances de base en mathématiques et en informatique

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction (objectifs ...)

Chapitre 2 : Alphabets, Mots, Langages

Chapitre 3 : Grammaires

1. Définitions
2. Dérivation et langage engendré
3. Arbre de dérivation
4. Hiérarchie de Chomsky

Chapitre 4: Automates d'états finis (AEF)

1. AEF déterministes
2. Représentations d'un automate
3. Automates équivalents et complets
4. AEF non déterministes (déterminisation)
5. Automates et langages réguliers (transformations et propriétés))

Chapitre 5: Expressions Régulières

1. Définitions
2. Théorème de Kleene
3. Lemme de l'étoile

Chapitre 6: Minimisation d'un AEF

Chapitre 7: Langages Algébriques

1. Propriétés d'une grammaire régulière
2. Transformations d'une grammaire
3. Grammaire réduite
4. Grammaire propre
5. Elimination des récursivités à gauche
6. Formes normales

Chapitre 8: Automates à Piles

1. Définition
2. Configuration, transition et calcul
3. Critères d'acceptation
4. Automates à piles déterministes

Chapitre 9: Machine de Turing

1. Définition
2. Configuration, transition et calcul
3. Acceptation

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

Références

1. P. Wolper. Introduction à la calculabilité. 2006, Dunod.
2. P. Séébold. Théorie des automates. 2009, Vuibert.
3. J.M. Autebert Théorie des langages et des automates. 1994, Masson.
4. J. Hopcroft, J. Ullman. Introduction to Automata Theory, Languages and Compilation 1979, Addison-Wesley

Semestre : 04

Unité d'enseignement fondamentale : UEF1

Matière : Système d'exploitation 1

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Introduire les notions de base des systèmes d'exploitation, leurs rôles dans la gestion des ressources de la machine : processeur et mémoire centrale puis présenter les mécanismes et les techniques utilisées à ces fins.

Connaissances préalables recommandées : algorithmique et structures de données, structure machine.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

- Notion de système d'exploitation.
- Fonctions et rôles.
- Exemples de systèmes d'exploitation (Windows, Unix, Android,...)

Chapitre 2 : La gestion du processeur

- Définitions
 - Notion de Programme.
 - Notion de Processus.
 - Notion de Thread.
 - Notion de ressource
 - Notion de travail (Job)
- Différents états d'un processus.
- Hiérarchies de processus.
- Relations entre processus (compétition, coopération et synchronisation).
- Techniques d'ordonnancement de processus :
 - Critères (Equité, efficacité, temps de réponse, temps d'exécution, rendement)
- Algorithmes d'ordonnancement (parmi les plus utilisés) :
 - Tourniquet (Round Robin RR).
 - Algorithme du premier entré, premier servi ou FCFS (First Come First-Served).
 - Algorithme du travail le plus court d'abord ou SJF (Shortest Job First).
 - Algorithme du temps restant le plus court ou SRT (Shortest Remaining Time).
 - Algorithme avec priorité.

Chapitre 3 : Gestion de la mémoire

- Objectifs.
- Monoprogrammation.
- Multiprogrammation :
 - a) Partitions multiples contiguës.
 - Partitions contiguës fixes.
 - Partitions contiguës dynamiques:
 - 1- Stratégie du premier qui convient (First Fit)
 - 2- Stratégie du meilleur qui convient (Best Fit)
 - 3- Stratégie du pire qui convient (Worst Fit).
 - a. Partitions contiguës Siamois (Buddy system)
 - b. Ré-allocation et protection
 - c. Va et vient (Swap)
 - d. Fragmentation et Compactage
- Multiprogrammation et partitions multiples non contiguës
 - 1. Pagination
 - 2. Segmentation
 - 3. Segmentation paginée.
- La mémoire virtuelle
 - Concept de mémoire virtuelle.
 - Overlays (segments de recouvrement)
 - Pagination à la demande
 - Quelques algorithmes de remplacement des pages :

- Algorithme optimal
- Remplacement Aléatoire
- Ordre Chronologique de Chargement (FIFO) (avec remarque sur l'anomalie de Belady).
- Ordre Chronologique d'utilisation (LRU: Least Recently Used).
- Fréquence d'utilisation (LFU: Least Frequently Used).
- Algorithme de la seconde chance.

Chapitre 4 : Le système Unix.

Travaux dirigés et pratiques

Les TDs porteront sur propositions d'algorithmes autour des différents chapitres. Ces algorithmes seront développés en TP en utilisant le langage au langage C sous Unix.

Le système Unix fera l'objet des premières séances de TPs.

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

Références

- Tanenbaum, Modern operating systems, thirth edition, Pearson, 2014
- A. Tanenbaum, Systèmes d'exploitation, Dunod, 1994.
- Michel Divay, Unix, Linux et les systèmes d'exploitation : cours et exercices corrigés , Dunod, collection : Sciences sup, 2004.
- Crocus, Systèmes d'exploitation des ordinateurs, Dunod,1993.
- Sacha Krakowiak, Principes des systèmes d'exploitation des ordinateurs, Dunod, 1993

Semestre : 4

Unité d'enseignement fondamentale

Matière : Bases de Données

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Ce cours devrait permettre à l'étudiant d'identifier l'intérêt de structurer et manipuler les données sous forme tabulaire. A travers le modèle relationnel et l'algèbre relationnelle sous-jacente orientés plus vers l'aspect pratique, l'étudiant devrait comprendre l'importance de structurer les données, le concept d'indépendance des données et des traitements, ainsi que l'intégrité et la cohérence des données.

Connaissances préalables recommandées : L'étudiant est sensé comprendre ce que c'est des fichiers (textes, binaires ou typés) et les avoir créés avec les langages préalablement étudiés.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Présentation des bases de données

1. Notions de fichiers (intérêts et limites)
2. Définition de base de données
3. Définition de système de gestion de base de données
4. Types de modèles de données (sémantique, entité-association, hiérarchique, réseau, relationnel)

Chapitre 2 : Modèle relationnel

1. Définition du modèle relationnel
2. Concepts de base (Attribut, Tuple, Domaine, Relation)
3. Schéma de relation
4. Normalisation
 - a. Clé de relation et dépendance fonctionnelle (Clé primaire et clé étrangère)
 - b. Contraintes d'intégrité
 - c. Formes normales (1FN, 2FN, 3FN, FN de Boyce-Codd)
 - d. Schéma de base de données
5. Modèle relationnel logique (SQL)
 - a. Table, colonne, et ligne
 - b. Description de SQL (Structured Query Language)
 - c. Définitions de données
 - i. Création de table (CREATE)
 - ii. Modification de schéma (ALTER, DROP)
 - d. Manipulation des données (INSERT, UPDATE, DELETE)

Chapitre 3 : Algèbre relationnelle

1. Définition
2. Opérations et opérateurs unaires
 - a. Sélection
 - b. Projection
 - c. Traduction en SQL
 - i. Requêtes simples (SELECT-FROM)
 - ii. Sélection de colonne (clause WHERE)
 - iii. Tri de résultats (ORDER BY)
3. Opérations et opérateurs ensemblistes
 - a. Union
 - b. Intersection
 - c. Différence
 - d. Produit cartésien
 - e. Jointure (Thêta, naturelle, équijointure, externe)
 - f. Division
 - g. Traduction en SQL
 - i. Opérateurs d'union, d'intersection, et de différence
 - ii. Produit cartésien (sans jointure)

- iii. Jointure de tables (condition de jointure)
- iv. Fonctions d'agrégat
- v. Clause GROUP BY ... HAVING

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

Références:

- Bases de données. Georges Gardarin. 5^{ème} édition 2003
- SQL Les fondamentaux du langage. Eric Godoc et Anne-Christine Bisson. Edition Eni. 2017
- Bases de données : concepts, utilisation et développement. Jean-Luc Hainaut. Édition DUNOD. 2015

Semestre : 04

Unité d'enseignement fondamentale : UEF2

Matière : Réseaux

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : cette matière a pour objectif de donner aux étudiants les notions indispensables pour une bonne compréhension des réseaux. Ils doivent être capable d'expliquer ce qu'est un réseau, de quoi il se compose, comment des ordinateurs peuvent communiquer entre eux, décrire les différents types de médias, les différents types de topologies ainsi qu'une étude détaillée sur les cinq couches du modèle Internet.

- Rendre l'étudiant apte à comprendre le fonctionnement, à planifier l'installation et à utiliser un réseau d'ordinateurs.
- Familiariser l'étudiant aux diverses couches d'implantation d'un réseau d'ordinateurs.
- Initier l'étudiant aux principaux protocoles de communication et de routage des messages.
- Familiariser l'étudiant avec les principales composantes d'un réseau d'ordinateurs.
- Rendre l'étudiant apte à utiliser les services de base d'un réseau à l'intérieur d'un programme.

Connaissances préalables recommandées : Structure machine, composants et systèmes.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction au Réseaux

- Usage des réseaux
- Caractéristiques Physiques
- Topologies des réseaux
- Modèles de références (OSI, TCP/IP)
- Types de passerelles

Chapitre II: Couche Physique

- Terminologie de Réseaux
- Signaux, décomposition, bruit
- Supports de transmission guidés et non-guidés
- Transmission digitale : Conversion de l'analogique au digital
- Transmission digitale : Conversion du digital au digital
- Echantillonnage
- Transmission analogique : Conversion du digital à l'analogique
- Transmission analogique : Conversion de l'analogique à l'analogique
- Multiplexeur et Concentrateur

Chapitre III: Couche Liaison de Données

- Adressage
- Control de flux
- Norme 802.3 et format Ethernet
- Contrôle des erreurs
- Contrôle d'Accès multiple
- Commutation de circuit

Chapitre IV: Couche Réseaux

- Adressage IP, classes, notion des sous-réseaux
- Protocole IP : IPV4, IPV6
- Fragmentation des paquets
- Commutation de paquets
- Routage : techniques centralisées, techniques distribuées
- Routage statique et routage dynamique
- Routage hiérarchique et externe

Chapitre IV: Couche Transport

- Notion d'adresse transport
- Protocoles UDP et TCP
- Qualité de service

- Control de congestion

Chapitre IV: Couche Application

- Protocole SMTP
- Protocole HTTP
- Protocole FTP
- Protocole DHCP
- Protocole DNS

Travaux pratiques

TP 1 : Configuration de base d'un réseau

TP 2 : Programmation réseau (Socket)

TP 3 : Routage

TP 4 : Analyseur de protocoles

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

Références

- Forouzan, Behrouz A., and S. C. Fegan. "Data communication and computer networks." (2007).
- Tanenbaum, Andrew S. "Computer networks, 4-th edition." ed: Prentice Hall (2003).

Semestre : 4

Unité d'enseignement méthodologique: UEM

Matière : Programmation Orientée Objet

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce cours est l'introduction des concepts de base de la programmation orientée objet (POO) par la pratique en utilisant le langage Java. Chaque chapitre comporte certaines notions qui sont traduites à sa fin en Java pour que l'étudiant puisse traduire les concepts théoriques acquis en pratique. A la fin du semestre, l'étudiant est censé avoir acquis les compétences suivantes :

- 1- L'essence de la programmation objet et sa transformation en langage Java
- 2- Acquérir un raisonnement intuitif pour donner une solution à un problème simple selon l'approche orientée objet
- 3- Ecrire un programme en langage Java qui soit fonctionnel
- 4- L'essence et l'importance du raisonnement OO et de la POO

Connaissances préalables : Langage C

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Bases de la POO

1. Introduction
2. Concepts fondamentaux de la POO
 - a. Petit historique de la POO
 - b. Programmation procédurale vs programmation par objets
 - c. Réutilisation de code
 - d. Introduction à la modularité
3. Les d'objets et les classes
 - a. Notions d'objet
 - b. Notions de classe
 - c. Attributs
 - d. Notion de message
 - e. Résolution de problèmes par échange de messages
4. Introduction à Java
 - a. Types et structures de contrôle en Java
 - b. Classes et instanciation
 - c. Méthodes
 - d. Les références et passage de paramètres
 - e. Entrées/Sorties
 - f. Constructeur par défaut et autres constructeurs
 - g. Destructeurs

Chapitre 2. Encapsulation

1. Niveaux de visibilité
2. Encapsulation
 - a. Encapsulation de données (attributs)
 - b. Encapsulation de code (Messages)
3. Encapsulation en Java
 - a. Contrôle d'accès (public, private)
 - b. Accesseurs (get et set)
 - c. Accès à l'instance (this)
 - d. Variables et méthodes de classe (static)

Chapitre 3. Héritage

1. Sous-classes et héritage
2. Héritage simple, héritage multiple

3. Hiérarchie de classes
4. Polymorphisme
5. Héritage et polymorphisme en Java
 - a. Héritage simple (extends)
 - b. Encapsulation dans l'héritage
 - i. Protection des membres (protected)
 - ii. Constructeurs des classes (this(), super())
 - iii. Classe 'Object'
 - iv. Transtypage implicite et explicite
 - v. Limitation de l'héritage (final)
 - c. Polymorphisme
 - i. Surcharge de méthodes
 - ii. Redéfinition de méthodes
 - d. Classes abstraites (utilisation et importance)
 - e. Interfaces (utilisation et importance)

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

Références

1. Apprendre la Programmation Orientée Objet avec le langage Java. Luc Gervais. Eni. 2^{ème} édition.
2. <https://openclassrooms.com/courses/apprenez-a-programmer-en-java>
3. Java 8 - Apprendre la Programmation Orientée Objet et maîtrisez le langage. Thierry GROUSSARD
Luc GERVAIS. Edition ENI. 2015.
4. La programmation objet en Java. Michel Divay. Edition DUNOD. 2006.

Semestre : 04

Unité d'enseignement méthodologique : UEM

Matière : Développement d'applications web

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : L'ultime objectif est d'apprendre à mettre en œuvre une application Web.

Connaissances préalables recommandées : Notions fondamentales sur l'algorithmique et la programmation.

Notions de base sur Internet et Réseaux.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Introduction au World Wide Web

1. Définition et historique
2. Architecture Client/Serveur
3. Protocole HTTP.

Chapitre 2 : Langages de programmation pour le Web

1. Généralités : page statique, page dynamique et applications Web
2. Langages de balise : définition et historique
3. HTML
 - 3.1. Qu'est ce que le HTML ?
 - 3.2. Contexte d'exécution HTML
 - 3.3. HTML de base
 - 3.3.1. Ossature d'un document HTML (entête, corps, Liens, ...)
 - 3.3.2. Tableaux, Frames, Formulaires
 - 3.3.3. HTML 5.0
 - 3.3.4. Feuilles de style (CSS 3)
 - 3.3.5. JavaScript
 - 3.3.6. Contrôle des formulaires HTML en JavaScript
4. XML
 - 4.1. Structure d'un document XML
 - 4.2. DTD (Document Type Definition)
 - 4.3. XML Schema
 - 4.4. XSLT

Chapitre 3 : Langage de programmation côté serveur (PHP)

1. Introduction
2. Syntaxe de base
 - 2.1. Le passage du HTML au PHP
 - 2.2. Les séparateurs d'Instructions
 - 2.3. Les commentaires
3. Types, variables et opérateurs
4. Structures de contrôles
5. Classes et objets
6. Caractéristiques
 - 6.1. Gestion des erreurs
 - 6.2. Gestion des chargements de fichiers
 - 6.3. Utilisation des fichiers à distance
 - 6.4. Gestion des connexions
 - 6.5. Connexions persistantes aux Bases de Données.
 - 6.6. Gestion des sessions
 - 6.7. Applications Web 3tier en PHP

Chapitre 4 : Services Web : notions de base

1. Introduction
2. Architecture orientée services (SOA)
3. Caractéristiques des services Web
 - 3.1. Définition des services Web
 - 3.2. Architecture des services Web
4. Standards pour les services Web
 - 4.1 SOAP
 - 4.2 WSDL
 - 4.3 UDDI
5. Plateformes de développement des services Web
 - 5.1 Développement des services Web (côté fournisseur)
 - 5.2 Développement des services Web (côté consommateur)
6. Platform .NET et Java.
 - 6.1. JSP
 - 6.2. ASP

Chapitre 5 : Etude de cas : développement d'un service Web (côté fournisseur et puis côté client)

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

Référence :

Cours de développement Web. Disponible sur le site : <https://openclassrooms.com/courses>.

Jean ENGELS. "*PHP 5 – Cours et exercices*". Editions Eyrolles, 2005

Mathieu Lacroix, "*Introduction Web: Cours*". Université paris 13, 2013.

Société Digimind. "*Le Web 2.0 pour la veille et la recherche d'information, Exploitez les ressources du web social*", Digimind, juin 2007.

Semestre : 04
Unité d'enseignement Transversale
Matière : langue étrangère 3
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : Techniques d'expression écrite et orale en anglais : exposé, soutenance, communication en groupe. Ce cours devrait laisser autant que possible la liberté aux étudiants de pouvoir s'exprimer en anglais autour d'une thématique déterminée. Chaque groupe d'étudiant prépare un exposé qu'il soutiendra devant ses camarades en anglais.

Connaissances préalables recommandées *Matière d'anglais de L1 et Semestre 3*

Contenu de la matière :

Techniques d'expression orales et écrites en langue anglaise :

- Exposés
- Soutenance
- Communication en groupes
- ...

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Semestre : 5 Parcours SI

Unité d'enseignement fondamentale : UEF1

Matière : Système d'exploitation 2

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Une étude approfondie du système Unix est recommandée pendant les séances de TD et de TP. La programmation des threads et des mécanismes de l'exclusion mutuelle se fera en C sous Unix. Les modèles producteur/consommateur, lecteur/rédacteurs et des philosophes avec plusieurs variantes seront étudiés de façon théorique (développement d'algorithmes en pseudo-langage) en TD puis implémentés en C sous Unix durant les séances de TP.

Connaissances préalables recommandées : système d'exploitation 1.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

- Rappels sur la notion de SE.
- Notions de programme, processus, thread et ressource partagée.

Chapitre 2 : Synchronisation de processus.

- Problème de l'accès concurrent à des ressources et sections critiques (Problème de l'exclusion mutuelle)
- Outils de synchronisation :
 - Événements, Verrous
 - Sémaphores
 - Moniteurs
 - Régions critiques.
 - Expressions de chemins

Chapitre 3 : La communication interprocessus

- Partage de variables (modèles : producteur/ consommateur, lecteurs/ rédacteurs)
- Boîtes aux lettres
- Echange de messages (modèle du client/ serveur)

Chapitre 4 : L'inter blocage

- Modèles
- Prévention
- Evitement
- Détection/ Guérison

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

Références:

1. Tanenbaum, Modern operating systems, third edition, Pearson, 2014
2. A. Tanenbaum, Systèmes d'exploitation, Dunod, 1994.
3. Michel Divay, Unix, Linux et les systèmes d'exploitation : cours et exercices corrigés , 2004.
4. Crocus, Systèmes d'exploitation des ordinateurs, 1993.
5. Sacha Krakowiak, Principes des systèmes d'exploitation des ordinateurs, Dunod, 1993

Semestre :5 Parcours SI

Unité d'enseignement fondamentale : UEF1

Matière : Compilation

Crédits :5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Comprendre comment les programmes sont compilés puis exécutés

Connaissances préalables recommandées : Théorie des langages

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Introduction (objectifs ...)

Chapitre 2 : Compilation

- i. Définition d'un compilateur
- ii. Structure d'un compilateur

Chapitre 3 : Analyse lexicale

Chapitre 4 : Analyse Syntaxique

- i. Dérivation la plus à gauche et arbre de dérivation
- ii. Grammaire ambiguë
- iii. Grammaire et langages de programmation
- iv. Analyseurs syntaxiques et leurs types
- v. Outils en pratique

Chapitre 5 : Analyse descendante

- i. Analyse LL(1) (principe)
- ii. Table d'analyse
- iii. Grammaire LL(1)

Chapitre 6 : Analyse ascendante

- i. Analyse LR (principe)
- ii. Analyse LR(0)
- iii. Analyse SLR(1)
- iv. Analyse LR(1)Analyse LALR(1)

Chapitre 7 : Traduction dirigée par la syntaxe

Chapitre 8 : Contrôle de type

Chapitre 9: Environnement d'exécution

Chapitre 10 : Génération de code

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

Références:

1. Alfred Aho, Ravi Sethi et Jeffrey Ullman « Compilers, Principles techniques and tools » Addison-Wesley 1986

Semestre :5 Parcours SI

Unité d'enseignement fondamentale : UEF2

Matière : Génie logiciel

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Apprendre à appliquer une méthodologie d'analyse et de conception pour le développement des logiciels. En particulier, apprendre la modélisation objet avec le langage universel UML.

Connaissances préalables recommandées : Algorithmique, Système d'Information, Programmation Orientée Objet.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction

1. Définitions et objectifs
2. Principes du Génie Logiciel
3. Qualités attendues d'un logiciel
4. Cycle de vie d'un logiciel
5. Modèles de cycle de vie d'un logiciel

Chapitre 2. Modélisation avec UML

1. Introduction
Modélisation, Modèle, Modélisation Orientée Objet, UML en application.
2. Eléments et mécanismes généraux
3. Les diagrammes UML
4. Paquetages

Chapitre 3. Diagramme UML de cas d'utilisation : vue fonctionnelle

Intérêt et définition, Notation

Chapitre 4. Diagrammes UML de classes et d'objets : vue statique

1. Diagramme de classes
2. Diagramme d'objets

Chapitre 5. Diagrammes UML : vue dynamique

1. Diagramme d'interaction (Séquence et collaboration)
2. Diagramme d'activités
3. Diagramme d'états/transitions

Chapitre 6. Autres notions et diagrammes UML

1. Composants, déploiement, structures composite.
2. Mécanismes d'extension : langage OCL + les profils.

Chapitre 7. Introduction aux méthodes de développement : (RUP, XP)

Chapitre 8. Patrons de conception et leur place au sein du processus de développement

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

Références :

- Bern Bruegge and Allen H. Dutoit, *Object-Oriented Software Engineering – using UML, Patterns and Java*. Third Edition, Pearson, 2010.
- G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, "The Unified Modeling Language (UML) Reference Guide", Addison-Wesley, 1999.
- G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, "The Unified Modeling Language (UML) User Guide", Addison-Wesley, 1999.
- G. Booch et al., "Object-Oriented Analysis and Design, with applications", Addison- Wesley, 2007.
- Laurent Audibert. Cours UML 2.0, disponible sur <http://www.developpez.com>.
- M. Blaha et J. Rumbaugh. *Modélisation et conception orientées objet avec UML 2*. 2ème édition. Pearson Education, 2005.
- Pierre-Alain Muller. *Modélisation objet avec UML*. Éditions Eyrolles, 2003.
- Shari Lawrence Pfleeger and Joanne M. Atlee. *Software Engineering*. Fourth Edition, Pearson, 2010.

Semestre : 5 Parcours SI

Unité d'enseignement fondamentale : UEF2

Matière : Interface Homme-Machine

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : permettre aux étudiants d'acquérir des compétences pour confectionner des interfaces graphiques visuelles en respectant les critères ergonomiques et les standards du design des interfaces interactives et conviviales.

- Connaissances des règles ergonomiques
- Connaissance d'une méthode de développement d'IHM
- Couplage avec la méthode de développement par objets
- Mise en œuvre de ces méthodes dans un projet

Connaissances préalables recommandées : Algorithmique et structure de données, génie logiciel

Contenu de la matière :

Chapitre I : Notions d'interaction

- I.1 - Définitions : Interaction, Interactivité, ...
- I.2 – Causes de rejet de certaines applications.
- I.3- Enjeux : gisements d'économie, mutation du poste de travail, conséquences d'une interface négligée,
- I.4- Difficultés : la variété des utilisateurs, fabrication difficile, lien entre concepteur et développeur
- I.5- Définition d'une IHM.
- I.6- Historique des IHMs.

Chapitre II : Méthodologie de construction d'une IHM

- II.1- Méthodologie Classique.
- II.2- Etape d'identification : identification des domaines fonctionnels, Définition du modèle de l'utilisateur (notion de profil de l'utilisateur), Définition du modèle des tâches (types des tâches) et environnement technique.
- II.3- Etape d'analyse des tâches (notion de séquence actions-objectifs).
- II.4- Etape de modélisation (nécessite de choisir un modèle et une architecture).
- II.5- Etape de spécification (cahier de charges)
 - Etude des besoins pour l'IHM
 - Spécification conceptuelle
 - Spécification fonctionnelle
 - Spécification syntaxique
 - Spécification lexicale

Chapitre III : Modèles & architectures

- III.1- Le Contrôleur de dialogue (définition & rôle).
- III.1- Présentation du modèle Seeheim
- III.2- Présentation du modèle PAC
- III.3- Présentation du modèle MVC
- III.4- Présentation des modèles à agents.

Chapitre IV : Règles ergonomiques dans les IHMs

- IV.1- heuristiques de Nielsen.
- IV.2- critères ergonomiques de Bastien et Scapin
- IV.3- règles d'or de Coutaz

Chapitre V : Conception d'interfaces multi utilisateurs

- V.1- Etude comparative entre IHM mono utilisateur et multi utilisateur.
- V.2- La méthode CCU (conception centrée sur l'utilisateur).
- V.3- Exemples d'interfaces multi utilisateurs.

Chapitre VI : Interfaces adaptatives

- Le Modèle de Vaudry.
- Etude d'un exemple : Modèle à agents.

Chapitre VII : Les interfaces multimodales et les interfaces futures

- Techniques d'interactions avancées, Réalité Augmentée, Interface Tangible, projection 3D, Analyse du mouvement)
- Elements de Programmation Visuelle.

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

Références:

- **Ménadier Jean-Paul**, l'interface utilisateur : Pour une informatique conviviale, DUNOD, Informatique et Stratégie, 1991
- **Coutaz Joelle**, Interface homme-ordinateur : conception et réalisation Dunod-Informatique 1990
- **Kolski, C, Ezzedine, H et Abed, M**, « *Développement du logiciel : des cycles classiques aux cycles enrichis sous l'angle des IHM* », ouvrage collectif, Analyse et conception de l'IHM, Interaction homme-machine pour les systèmes d'information Vol 1, Hermès, 2001, 250 p, ISBN 2-7462-0239-5, p. 23-49.
- **Drouin, A, Valentin, A et Vanderdonckt, J**, « *Les apports de l'ergonomie à l'analyse et à la conception des systèmes d'information* », in Christophe KOLSKI, (ed.), Analyse et conception de l'IHM, Interaction homme-machine pour les systèmes d'information Vol 1, Hermès, 2001, 250 p, ISBN 2-7462-0239-5, p. 51-83.
- **David Benyon**, Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI, UX and Interaction Design, Pearson; 3 edition, 2013
- **Yvonne Rogers, Helen Sharp & Jenny Preece**, Interaction Design: beyond human-computer interaction (3rd edition), Wiley, 2011
- **Norman DA**, The Design of Everyday Things, Basic Books, 2002. Serengul Smith-Atakan The
- **FastTrack to Human-Computer Interaction**, (Paperback) Thomson Learning, 2006.

Semestre : 5 Parcours SI

Unité d'enseignement méthodologique : UEM

Matière : Programmation linéaire

Crédits :4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : Ce module a pour objectifs de sensibiliser l'étudiant à l'importance pratique des problèmes d'optimisation linéaires, de maîtriser l'ensemble théorique sous-jacent, et de pouvoir utiliser ces techniques dans des problèmes pratiques.

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques et informatique générales

Contenu de la matière :

Chapitre1 : Introduction générale

- 1.1 Historique de la programmation linéaire
- 1.2 Exemples de modélisation de problèmes pratiques sous forme de programme linéaire.

Chapitre2 : Géométrie de la programmation linéaire

- 2.1 Espaces vectoriels, rang de matrice, systèmes d'équations linéaires
- 2.2 Ensemble convexe, hyperplan, polyèdre, simplexe, point extrême

Chapitre3 : Méthode primale de résolution d'un programme linéaire

- 3.1 Position du problème
- 3.2 Caractérisation des points extrêmes
- 3.3 Optimalité en un point extrême
- 3.4 Critères d'optimalité : formule d'accroissement de la fonction objectif, critère d'optimalité, 3.5 condition suffisante d'existence de solution non bornée
- 3.6 Algorithme du simplexe : amélioration de la fonction objectif en passant d'un point extrême à un autre, algorithme du simplexe sous forme matricielle, finitude de l'algorithme du simplexe, algorithme et tableau du simplexe
- 3.7 Initiation de l'algorithme du simplexe : cas du programme linéaire sous forme normale, M-méthode, méthode de deux phases,

Chapitre4 : Méthodes duales en programmation linéaire

- 4.1 Définitions
 - 4.2 Formule d'accroissement de la fonction duale et critère d'optimalité
 - 4.3 Condition suffisante de solutions réalisables dans le problème primale
 - 4.4 Algorithme dual du simplexe
- Initialisation de l'algorithme duale du simplexe

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

Références:

1. M. Sakarovitch, Graphes et programmation linéaire, Ed. Hermann. 1984.
2. H. Mauraan, Programmation linéaire appliquée, Ed. Technip, 1967.
3. A. Kauffman, Méthodes et modèles de R.O., Ed. Dunod, 1976.
4. V. Chvatal, Linear programming. W.H. Freeman and Company, 1983.

Semestre :5 Parcours SI

Unité d'enseignement méthodologique : UEM

Matière : probabilités et statistique

Crédits :4

Coefficient :2

Objectifs de l'enseignement : ce cours constitue une introduction à l'étude des modèles aléatoires simples. L'objectif est de fournir les outils indispensables dans le domaine des probabilités, et également d'aborder les aspects statistiques. À la fin de ce module, l'étudiant devrait être en mesure de calculer les différentes mesures de dispersions dans les statistiques et d'effectuer des probabilités basées sur les lois de la probabilité et de faire des tests sur des données en utilisant les théories de la probabilité.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

1. Espaces probabilisés
2. Variables aléatoires discrètes
3. Variables aléatoires continues
4. Fonctions caractéristiques
5. Théorèmes limites
6. Vecteurs gaussiens
7. Simulation
8. Estimateurs
9. Tests
10. Intervalle et régions de confiance
11. Problèmes (probabilités)
12. Problèmes (probabilités et statistique)

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

Références:

1. Lecoutre B., Tassi Ph. (1987) Statistique non paramétrique et robustesse Paris : Economica.
2. Tassi Ph. (1989) Méthodes statistiques Paris: Economica –
3. Tassi Ph., Legait S. (1990) Théorie des probabilités en vue des applications statistiques Paris : Ed. Technip
4. Saporta, G., Probabilités, Analyse des données et Statistique, Technip, 2ème édition, 2006
5. Jean-Pierre Lecoutre, Statistique et probabilités, Editions Dunod, 2012.
6. Yadolah Dodge, Valentin Rousson, Analyse de régression appliquée, Editions Dunod, 2004.

Semestre :5 Parcours SI

Unité d'enseignement Transversale

Matière : Economie numérique et veille stratégique

Crédits :2

Coefficient :1

Objectifs de l'enseignement : l'ère de l'information s'est imposé en ce XXIème siècle. L'objectif de cette matière et de doter l'étudiant de connaissances sur deux concepts de l'avenir proche et lointain, il s'agit de l'économie numérique et la veille stratégique.

Contenu de la matière

Chapitre 1 – Economie numérique

- Définition et historique
- Le commerce électronique
- Le contrat électronique et la signature électronique
- La prospection et la publicité par voie électronique
- La propriété intellectuelle et commerciale

Chapitre 2 : Veille stratégique

- Concepts liés à la veille et types de veille
- Les modèles de processus de veille
- Les étapes détaillées du processus de veille
- Panorama de plusieurs outils de veille gratuits pour la collecte, la gestion et la diffusion d'information

Chapitre 3 : La veille et les réseaux sociaux

- Planifier, collecter et organiser l'information
- La veille réputation
- La curation de contenus
- Particularités de la veille sur les réseaux sociaux
- Se créer un (bon) profil LinkedIn et bâtir son réseau
- Atelier pratique : Twitter, LinkedIn, Mention, Tweetdeck

Chapitre 4 : Gestion d'un projet de veille

- Gérer un projet de veille
- Travailler en équipe efficacement
- Identifier des sources d'information

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références

- Système d'information pour le management stratégique : l'entreprise intelligente. Ed. McGraw Hill , Paris, 146 p Ce livre a reçu le Prix Harvard
- Francine Séguin, Taïeb Hafsi et Christiane Demers, Le management stratégique, de l'analyse à l'action, Les Éditions Transcontinental, 2008.
- Veille stratégique : Comment ne pas être noyé sous les informations. Économies et Sociétés, Série Sciences de Gestion, n°2/1998, p.159-177. LESCA, H. (2001)
- Veille stratégique : passage de la notion de signal faible à la notion de signe d'alerte précoce. Colloque VSST 2001, Barcelone oct., Actes du colloque, tome 1. LESCA, H. CARON, M-L (1995) - Veille stratégique : créer une

intelligence collective au sein de l'entreprise. Revue Française de Gestion, sept. - oct. , p.58-68. LESCA, H
RAYMOND, L. (1993)

- Expérimentation d'un système expert pour l'évaluation de la Veille Stratégique dans les PME. Revue Internationale PME, vol.6 n°1 p.49-65. (Québec, Canada) Site internet <http://www.veille-strategique.org>

Semestre : 6 Parcours SI

Unité d'enseignement fondamentale : UEF1

Matière : Applications Mobiles

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : la finalité de cette matière est d'apporter à l'étudiant des connaissances en matière de développement d'application et système informatique dans des environnements mobile. Avec l'arrivée des smartphones les applications mobiles sont omniprésente que l'on soit client (BtoC), fournisseur (BtoB) ou collaborateur (BtoE). Le but de ce cours est aussi d'apprendre la programmation sous Android, sa plate-forme de développement et les spécificités du développement embarqué sur *smartphone*.

Connaissances préalables recommandées : Avoir de bonnes notions sur Java, JavaScript et XML.

Contenu de la matière :

Chapitre 01 : Les applications mobiles

1. Introduction
2. Les systèmes d'exploitation mobiles
3. Les types d'applications mobiles

Chapitre 02 : Plateforme Android

1. Présentation de la plateforme Android
2. Les composants fondamentaux d'une application Android
3. Le SDK Android
4. Installation et configuration des outils
5. Créer un émulateur Android
6. La première application Android

Chapitre 03 : Activités et ressources

1. Introduction
2. Notion d'Activité
3. Cycle de vie d'une activité
4. Les ressources
5. Organisation des ressources
6. Utilisation des ressources
 - Les chaînes de caractère
 - Les drawables
 - Les styles
 - Les animations

Chapitre 04 : Interfaces graphiques et widgets

1. Création des interfaces graphiques
2. Gérer les événements sur les widgets

Chapitre 05 : Menus et boîtes de dialogues

1. Gestion des menus de l'application
 - a) Menu d'options
 - b) Menus contextuels
2. Les boîtes de dialogue

Chapitre 06 : AndroidManifest.xml et communication entre composants

1. Le fichier AndroidManifest.xml
2. La communication entre composants
 - a) Les intents explicites

- b) Les intents implicites
- c) La résolution des intents implicites

Chapitre 07 : Les bases de données avec SQLite

Chapitre 08 : Développement d'une application simple

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

Références:

- Créez des applications pour Android - OpenClassrooms
<https://openclassrooms.com/courses/creez-des-applications-pour-android>
- Développement Android - Jean-Francois Lalande
<http://www.univ-orleans.fr/lifo/Members/Jean-Francois.Lalande/enseignement/android/cours-android.pdf>

Unité d'enseignement fondamentale : UEF1

Matière : Sécurité Informatique

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : cette matière permet aux étudiants d'acquérir des compétences pour assurer la sécurité et le bon fonctionnement des systèmes informatiques.

Connaissances préalables recommandées : fondement algorithmique, technique de programmation

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction à la sécurité

- I.1 - Définitions : Sécurité, Sureté de fonctionnement, ...
- I.2 - Principaux concepts de sécurité informatique
 - vulnérabilité , - menace , - contre-mesure , risque, ...
- I.3- Objectifs de la sécurité informatique
 - La confidentialité, L'intégrité, La disponibilité, La non-répudiation, L'authentification, ...
- I.4- Les menaces informatiques
 - Qu'est-ce qu'une attaque ?
 - Définitions : Virus - Ver - Cheval de Troie - Logiciel espion
 - Origine des attaques
 - Qui peut être visé ?
 - Les étapes d'une attaque
 - Les différentes taxonomies des attaques
 - Les différents types d'attaques :
 - Les attaques réseaux - Les attaques de système -Les attaques de mots de passe
 - Attaque de site web - Attaque d'applications.
 - Moyens de lancer une attaque
- I.5- Méthodes de défense
 - Anti-virus, - Pare-feux, - Réseaux privés, - Détection d'intrusion, etc...

Chapitre II : Initiation à la cryptographie

- II.1- Vocabulaire et définitions
 - Cryptologie,- Cryptographie , Cryptogramme , -Cryptanalyse, etc...
- II.2- Histoire de la cryptographie
- II.3- Cryptographie Classique
 - Algorithme de Substitution : Chiffre de César, chiffre de VIGENERE.
 - Algorithme de Transposition : la technique assyrienne.
- II.4- Cryptographie Moderne
 - Cryptographie symétrique : Principe, Algorithmes DES et AES
 - Cryptographie Asymétrique : Principe, Algorithme RSA
- II.5- Fonctions de Hachage
 - Principe
 - Les algorithmes MD5 et SHA-1.
- II.6- La signature électronique
- II.7- Les certificats numériques
- II.8- Autorités de certification et PKI

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

Références :

- Laurent Bloch , Christophe Wolfhugel , Ary Kokos ,Gérôme Billois , Arnaud Soullié , Alexandre Anzala-Yamajako , Thomas Debize, Sécurité informatique pour les DSI, RSSI et administrateurs, éditions Eyrolles , 5° édition, Collection Blanche, 2016.
- 2-Jean-François Pillou, Jean-Philippe Bay, Tout sur la sécurité informatique, DUNOD, 4° ÉDITION, 2016.
- 3-Gilles Dubertret, L'univers secret de la cryptographie, Vuibert, 2015.
- 4-Damien Vergnaud, Exercices et problèmes de cryptographie ,Collection : Sciences Sup, Dunod, 2015

Unité d'enseignement fondamentale : UEF2

Matière : Intelligence artificielle

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est de doter l'étudiant par les concepts fondamentaux de l'intelligence artificielle. L'intérêt de ce module portera sur l'apport de l'IA en matière de résolution de problème qui n'est plus dans le contexte de l'informatique de calcul mais plutôt des problèmes qui nécessitent une approche exploitant le principe du raisonnement.

Connaissances préalables recommandées : logique mathématique, fondement algorithmique

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Naissance de l'IA

- 1- Historique : naissance de l'IA, type de problème que traite l'IA, et différence par rapport à l'informatique de calcul
- 2- Test de Turing
- 3- Domaine d'application de l'IA

Chapitre 2 : Système expert

- 1- Définition rôle
- 2- Architecture d'un SE

Chapitre 3 : Fonctionnement des systèmes expert

- 1- Notion de connaissances et de formalisme de représentation
- 2- Les règles de production
- 3- Fonctionnement d'un moteur d'inférence

Chapitre 4 : Approche de développement d'un système expert

1. Processus de développement d'un système expert
2. Exemple de système expert : Dendral, Mycin, Prospector,....

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

Références:

- Manuel d'intelligence artificielle, Louis Frécon et Okba Kazar, édition PPUR, ISBN:978-2-88074-819-7, 2009
- Ganascia, Jean-Gabriel. L'intelligence artificielle. Flammarion, 1993.
- I. Bratko, Programmation en Prolog pour l'intelligence artificielle, 2001
- J.M. Alliot et T.Schiex, Intelligence Artificielle et Informatique Theorique, Cepadues Editions, 1993.
- N. Nilsson, Artificial Intelligence: A New Synthesis, Morgan Kaufmann, 1998.
- S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 2nd edition, 2002

Semestre : 6 Parcours SI

Unité d'enseignement fondamentale : UEF2

Matière : Données semi-structurées

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : l'objectif de cette matière est de permettre à l'étudiant de se familiariser avec les structures de données non structurées à exploiter dans des applications orientées web.

Connaissances préalables recommandées : langage de programmation

Contenu de la matière :

1. Contexte et problématique

- 1.1. Rappels sur les bases de données
- 1.2. Multimédia et document
- 1.3. Hypermédia, Internet et Web
- 1.4. Problématique de ce cours

2. Documents et hyper documents multimédias

- 2.1. Les documents
 - 2.1.1. Introduction
 - 2.1.2. Modélisation des documents spécifiques
 - 2.1.3. Modélisation des classes de documents
- 2.2. Les hyper documents
- 2.3. Les contenus multimédias

3. Noyau XML

- 3.1. Introduction à XML
- 3.2. Structure XML de base
- 3.3. Domaines nominaux
- 3.4. Schémas XML

4. Galaxie XML

- 4.1. Les chemins: XPATH
 - 4.1.1. Principes
 - 4.1.2. Les axes
 - 4.1.3. Les filtres
 - 4.1.4. Les prédicats
- 4.2. Les feuilles de style et traitements XSL
- 4.3. Applications XML : RDF, SVG, ...
- 4.4. Traitement: DOM et SAX
- 4.5. Les pointeurs: XPOINTER
- 4.6. Les liens: XLINK

5. BD XML et BD semi-structurées

- 5.1. Données semi-structurées et XML
- 5.2. Les langages de requêtes
- 5.3. Les bases de données XML

6. XQUERY et les BD

- 6.1. XML et données semi structurées
 - 6.1.1. Bases de Données semi- structurées
 - 6.1.2. Langages de requêtes
 - 6.1.3. BD XML

6. 2. XQUERY

6.2.1. Syntaxe XQuery

6. 2.1.1. Expressions XQuery

6.2.1.2. Fonctions et opérations

6.2.2. Usages et exemples de fonctions

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

Références

- CHAUDHRI Akmal, RASHID Awais, ZICARI Roberto " XML Data Management- Native XML and XML Enabled Database Systems " , ADDISON WESLEY , 2003 , ISBN 020184452 4, 641 pages
- Michard A., "XML : langage et application", EYROLLES, 2001, 499 pages , ISBN: 2-212-09206-7
- GARDARIN Georges."Bases de données Objet et Relationnel", EYROLLES, 2001

Semestre : 6 Parcours SI

Unité d'enseignement Méthodologique

Matière : Projet

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : l'objectif de cette matière est de confier à un groupe d'étudiants le soin d'analyser, de concevoir et d'implémenter une application informatique.

Connaissances préalables recommandées : Cours de la licence SI

Contenu :

Le projet de licence porte sur une ou plusieurs thématiques abordées dans le cursus de la licence SI. Il est encadré par un enseignant du département.

Il peut être effectué dans une entreprise (stage) ou au niveau du département.

Evaluation :

L'évaluation se fera par un jury d'examen composé de trois (03) enseignants : Le président, l'examineur et l'encadreur.

L'examen portera sur :

- Le mémoire (ou rapport de stage) : 07 points.
- Le logiciel : 07 points.
- Les réponses aux questions : 06 points

La note finale est égale à la moyenne des notes attribuées par chacun des membres du jury d'examen.

Il n'y a pas de soutenance. La consultation porte sur le manuscrit et le logiciel (cotés conception et réalisation).

Le mémoire (ou rapport de stage) comporte l'essentiel du travail et ne doit pas dépasser 30 pages.

Evaluation : rapport (35%) + Logiciel (35%) + Réponses (30%)

Unité d'enseignement Méthodologique

Matière : rédaction scientifique

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : apprendre les techniques de rédaction scientifique pour permettre à l'étudiant comment à publier les résultats de leurs travaux de recherche.

Connaissances préalables recommandées : connaissance sur des travaux scientifiques

Contenu de la matière :

Introduction

Avant la rédaction

- a. Organisation des idées et plan de la rédaction
- b. Préparer la manière de rédiger
- c. Choisir ses outils de mise en page
- d. Systèmes de contrôle des versions

Références bibliographiques

- a. Obtenir des références
- b. Construire la bibliographie
- c. Eviter le plagiat

Rédaction

- a. Structure
- b. Contenu**
- c. Style
- d. Présentation**

Mode d'évaluation : contrôle continu (100%)

Références :

- BRUYERE, V. Comment bien rédiger. Exposé ; a l'intention des étudiants de 1ere licence en informatique, Université de Mons-Hainaut, 2006.
- VALDURIEZ, P. Some Hints to Improve Writing of Technical Papers. Ingénierie des Systèmes d'Informations 2, 3 (1994), 371–375.

Unité d'enseignement Transversale (UT)

Matière : Créer et développer une startup

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : ce cours a pour objectif de donner à l'étudiant et de l'aider à structurer, démarrer ou développer son projet entrepreneurial. Le but du cours est aussi de développer chez l'étudiant le mécanisme « Apprendre à Entreprendre ». L'objectif consiste aussi à développer chez l'étudiant la créativité entrepreneuriale via une mise en valeur de leur idée par des projets de type « business model ». Le module repose sur quatre points qui sont :

- Motiver l'étudiant à la création d'une startup et le doter de moyens pour se lancer dans le secteur du business model.
- Maîtriser des outils de formalisation et de mise en œuvre d'un projet de startup
- Transformer les bonnes idées de création d'un modèle d'affaire
- Adapter l'étudiant à l'écosystème et à la culture des startups.

Connaissances préalables recommandées : langage de programmation, notion d'entreprise

Contenu de la matière :

Chapitre I : Profil entrepreneurial & Motivations

- I.1 La création d'une startup
- I.2 La posture de l'entrepreneur
- I.3 Comment trouver une idée
- I.4 L'écosystème startup
- I.5 Se lancer seul ou à plusieurs
- I.6 La croissance et les ventes
- I.7 Erreurs, échecs et bonnes pratiques

Chapitre II : De l'idée au marché

- II.1 Le développement de la clientèle et le développement du produit
- II.2 La construction à la formalisation d'un modèle économique
- II.3 L'art du PITCH

Chapitre III : Du marché à la croissance

- III.1 Le growth hacking ou le culte de la croissance
- III.2 La levée de fonds et la valorisation
- III.3 Le crowdfunding : levier marketing et financier

Chapitre IV : Administration et pilotage

- IV.1 Le pack de démarrage : juridique / sociale / fiscale / TVA
- IV.2 Les outils pour piloter, développer et communiquer sur son activité
- IV.3 Accès au marché & ventes • Business development • Web marketing • Pilotage de la performance
- IV.4 Veille stratégique

Mode d'évaluation : Examen (100%)

- Robert Papin, La création d'entreprise, Création, reprise, développement, 16e édition -
- *Collection : Hors collection, Dunod, 2015.*
- Eric Ries, Lean Startup : Adoptez l'innovation continue, Éditeur : PEARSON, 2015.
- Vincent Ydé, Créer son entreprise : du projet à la réalité, Éditeur : VUIBERT, 2009.