

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	Systemes Informatiques (SI)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

نموذج تعديل

عرض تكوين

ل. م. د

ليسانس أكاديمية

2019-2018

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة

التخصص	الفرع	الميدان
نظم معلوماتية	إعلام آلي	رياضيات وإعلام آلي

**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
<b>UE Fondamentales</b>									
<b>UEF11(O/P)</b>		<b>4h30</b>	<b>4h30</b>		<b>6h</b>	<b>7</b>	<b>11</b>		
<b>UEF111</b> : Analyse 1	<b>84h</b>	3h00	3h00		3h	4	6	40%	60%
<b>UEF112</b> : Algèbre 1	<b>42h</b>	1h30	1h30		3h	3	5	40%	60%
<b>UEF12(O/P)</b>		<b>4h30</b>	<b>3h</b>	<b>3h</b>	<b>6h</b>	<b>7</b>	<b>11</b>		
<b>UEF121</b> : Algorithmique et structure de données 1	<b>105h</b>	3h00	1h30	3h	3h	4	6	40%	60%
<b>UEF122</b> : Structure machine 1	<b>42h</b>	1h30	1h30		3h	3	5	40%	60%
<b>UE Méthodologie</b>									
<b>UEM11(O/P)</b>		<b>3h</b>			<b>4h</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		
<b>UEM111</b> : Terminologie Scientifique et expression écrite	<b>21h</b>	1h30			2h	1	2		100%
<b>UEM112</b> : Langue Etrangère 1	<b>21h</b>	1h30			2h	1	2		100%
<b>UE Découverte</b>									
<b>UED11(O/P)</b>		<b>1h30</b>	<b>1h30</b>		<b>2h</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		
<b>UED111</b> : Choisir une Matière parmi : -Physique 1 (mécanique du point) -Electronique et composants des systèmes	<b>42h</b>	1h30	1h30		2h	2	4	40%	60%
<b>Total Semestre 1</b>	<b>357h</b>	<b>13h30</b>	<b>9h</b>	<b>3h</b>	<b>18h</b>	<b>18</b>	<b>30</b>		

## 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
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF21(O/P)</b>		<b>4h30</b>	<b>3h</b>		<b>6h</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		
<b>UEF211</b> : Analyse 2	<b>63h</b>	3h00	1h30		3h	4	6	40%	60%
<b>UEF212</b> : Algèbre 2	<b>42h</b>	1h30	1h30		3h	2	4	40%	60%
<b>UEF22(O/P)</b>		<b>3h</b>	<b>3h</b>	<b>1h30</b>	<b>6h</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		
<b>UEF221</b> : Algorithmique et structure de données 2	<b>63h</b>	1h30	1h30	1h30	3h	4	6	40%	60%
<b>UEF222</b> : Structure machine 2	<b>42h</b>	1h30	1h30		3h	2	4	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM21(O/P)</b>		<b>4h30</b>	<b>1h30</b>	<b>1h30</b>	<b>6h</b>	<b>4</b>	<b>7</b>		
<b>UEM211</b> : Introduction aux probabilités et statistique descriptive	<b>42h</b>	1h30	1h30		2h	2	3	40%	60%
<b>UEM212</b> : Technologie de l'Information et de la Communication	<b>21h</b>	1h30			2h	1	2		100%
<b>UEM213</b> : Outils de programmation pour les mathématiques	<b>42h</b>	1h30		1h30	2h	1	2	40%	60%
<b>UE Transversale</b>									
<b>UET21(O/P)</b>		<b>1h30</b>	<b>1h30</b>		<b>2h</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		
<b>UET211</b> : Physique 2 (électricité générale)	<b>42h</b>	1h30	1h30		2h	2	3	40%	60%
<b>Total Semestre 2</b>	<b>357h</b>	<b>13h30</b>	<b>9h</b>	<b>3h</b>	<b>20H</b>	<b>18</b>	<b>30</b>		

## 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
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF31(O/P)</b>		<b>4h30</b>	<b>3h</b>	<b>3h00</b>	<b>6h00</b>	<b>6</b>	<b>11</b>		
<b>UEF311:</b> Architecture des ordinateurs	<b>63h</b>	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
<b>UEF312 :</b> Algorithmique et structure de données 3	<b>84h</b>	3h00	1h30	1h30	3h00	3	6	40%	60%
<b>UEF2(O/P)</b>		<b>3h00</b>	<b>3h00</b>	<b>1h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5</b>	<b>9</b>		
<b>UEF321:</b> Systèmes d'information	<b>63h</b>	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
<b>UEF322:</b> Théorie des graphes	<b>42h</b>	1h30	1h30		3h00	2	4	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM31 (O/P)</b>		<b>3h</b>	<b>1h30</b>	<b>1h30</b>	<b>03h00</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		
<b>UEM311 :</b> Méthodes Numériques	<b>42h</b>	1h30		1h30	1h30	2	4	40%	60%
<b>UEM312 :</b> Logique Mathématique	<b>42h</b>	1h30	1h30		1h30	2	4	40%	60%
<b>Unité Transversale</b>									
<b>UET31(O/P)</b>		<b>1h30</b>			<b>2h00</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		
<b>UET311 :</b> Langue Etrangère 2	<b>21h</b>	1h30			2h00	1	2		100%
<b>Total Semestre 3</b>	<b>357h</b>	<b>12h</b>	<b>7h30</b>	<b>6h</b>	<b>17h00</b>	<b>16</b>	<b>30</b>		

## 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
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF41(O/P)</b>		<b>3h</b>	<b>3h</b>	<b>3h</b>	<b>6h</b>	<b>5</b>	<b>10</b>		
<b>UEF411</b> : Théorie des langages	<b>63h</b>	1h30	1h30	1h30	3h00	2	5	40%	60%
<b>UEF412</b> : Système d'exploitation 1	<b>63h</b>	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
<b>UEF42(O/P)</b>		<b>3h</b>	<b>3h</b>	<b>3h</b>	<b>6h</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		
<b>UEF421</b> : Bases de données	<b>63h</b>	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
<b>UEF422</b> : Réseaux	<b>63h</b>	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM41 (O/P)</b>		<b>3h</b>		<b>3h</b>	<b>3h</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		
<b>UEM411</b> : Programmation orienté objet	<b>42h</b>	1h30		1h30	1h30	2	4	40%	60%
<b>UEM412</b> : Développement d'Applications Web	<b>42h</b>	1h30		1h30	1h30	2	4	40%	60%
<b>Unité Transversale</b>									
<b>UET41 (O/P)</b>		<b>1h30</b>			<b>2h</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		
<b>UET411</b> : Langue Etrangère 3	<b>21h</b>	1h30			2h00	1	2		100%
<b>Total Semestre 4</b>	<b>357h</b>	<b>10h30</b>	<b>6h</b>	<b>9h</b>	<b>17h</b>	<b>16</b>	<b>30</b>		

## 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
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF51(O/P)</b>		<b>3h</b>	<b>3h</b>	<b>3h</b>	<b>6h</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		
<b>UEF511</b> : Système d'exploitation 2	<b>63h</b>	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
<b>UEF512</b> : Compilation	<b>63h</b>	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
<b>UEF52(O/P)</b>		<b>3h</b>	<b>3h</b>	<b>3h</b>	<b>7h30</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		
<b>UEF521</b> : Génie Logiciel	<b>63h</b>	1h30	1h30	1h30	3h00	3	5	40%	60%
<b>UEF522</b> : Interface Homme Machine	<b>63h</b>	1h30	1h30	1h30	4h30	3	5	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM51 (O/P)</b>		<b>3h</b>	<b>3h</b>		<b>6h</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		
<b>UEM511</b> : Programmation Linéaire	<b>42h</b>	1h30	1h30		3h00	2	4	40%	60%
<b>UEM512</b> : Probabilités et Statistique	<b>42h</b>	1h30	1h30		3h00	2	4	40%	60%
<b>Unité Transversale</b>									
<b>UET51 (O/P)</b>			<b>1h30</b>		<b>2h</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		
<b>UET511</b> : Economie numérique et veille stratégique	<b>21h</b>		1h30		2h00	1	2	100%	
<b>Total Semestre 5</b>	<b>357h</b>	<b>9h00</b>	<b>10h30</b>	<b>6h00</b>	<b>21h30</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		



## 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
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF61 (O/P)</b>		<b>3h</b>	<b>1h30</b>	<b>1h30</b>	<b>6h</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		
<b>UEF611</b> : Applications Mobiles	<b>42h</b>	1h30		1h30	3h00	3	5	40%	60%
<b>UEF612</b> : Sécurité Informatique	<b>42h</b>	1h30	1h30		3h00	3	5	40%	60%
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF62 (O/P)</b>		<b>3h</b>		<b>3h</b>	<b>6h</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		
<b>UEF621</b> : Intelligence Artificielle	<b>42h</b>	1h30		1h30	3h00	3	5	40%	60%
<b>UEF622</b> : Données semi-structurées	<b>42h</b>	1h30		1h30	3h00	3	5	40%	60%
<b>Unité Méthodologie</b>									
<b>UEM61 (O/P)</b>			<b>1h30</b>		<b>13h</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		
<b>UEM611</b> : Projet					10h00	3	6		100%
<b>UEM612</b> : Rédaction Scientifique	<b>21h</b>		1h30		3h00	1	2	100%	
<b>Unité Transversale</b>									
<b>UET61 (O/P)</b>		<b>1h30</b>			<b>3h</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		
<b>UET611</b> : Créer et développer une startup	<b>21h</b>	1h30			3h00	1	2		100%
<b>Total Semestre 6</b>	<b>210h</b>	<b>7h30</b>	<b>3h</b>	<b>4h30</b>	<b>28h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

**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)

<b>UE</b> <b>VH</b>	<b>UEF</b>	<b>UEM</b>	<b>UED</b>	<b>UET</b>	<b>Total</b>
<b>Cours</b>	588h	231h	21h	84h	<b>924h</b>
<b>TD</b>	462h	105h	21h	42h	<b>630h</b>
<b>TP</b>	357h	84h			<b>441h</b>
<b>Travail personnel</b>	1029h	476h	28h	154h	<b>1687h</b>
<b>Autre (préciser)</b>					
<b>Total</b>	<b>2436h</b>	<b>896h</b>	<b>70h</b>	<b>280h</b>	<b>3682h</b>
<b>Crédits</b>	<b>122</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>180</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>	<b>67,77%</b>	<b>23,88%</b>	<b>2,22%</b>	<b>6,11%</b>	<b>100%</b>

**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<sup>e</sup> 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**

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. Arnaudès, 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-Idéaux.
- 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<sup>ème</sup> 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<sup>e</sup> 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. 3<sup>rd</sup> 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, 1<sup>st</sup> 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. 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.**

- 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 : 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<sup>ème</sup> 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<sup>e</sup> 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, Événements élémentaires et composés, Réalisation d'un événement, Événement 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 composés, 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<sup>ième</sup> 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**

- 1.1. 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 extrémum
  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. 3<sup>rd</sup> 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, 1<sup>st</sup> 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<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> 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-computerinteraction (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. Sakarovich, Graphes et programmation linéaire, Ed. Hermann. 1984.
2. H. Mauran, 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 évènements 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, Sûreté 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

## Semestre : 6 Parcours SI

**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 ; à 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.

## Semestre : 6 Parcours SI

### 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.