

# **Programme d'Enseignement pour le Cycle Préparatoire Intégré Informatique**

## **P2I**

### **(Septembre 2021)**

**Faculté des Sciences de Sfax,**  
**Spécifique pour l'année 2021-2022**

## 1. Plan d'études du Cycle Préparatoire Intégré Informatique

### 1.1. 1<sup>ère</sup> Année Cycle Préparatoire Intégré Informatique (P2I)

Dans ce qui suit, nous proposons les modules en commun pour toutes les premières années des prépa-intégrées.

#### Semestre 1

Unités d'Enseignements	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel					Crédits		Coefficients		Régime	
		Cours	TD	TP	CI	Total	ECUE	UE	ECUE	UE	MR	CC
<b>U.E. Fondamentales</b>												
<b>UE11</b> <b>Mathématiques 1</b>	<b>ECUE111</b> : Algèbre I				45	45	3	6	1.5	3	X	
	<b>ECUE112</b> : Analyse I				45	45	3		1.5		X	
<b>UE12</b> <b>Informatique 1</b>	<b>ECUE121</b> : Algorithmique et structure des données				45	45	3	8	1.5	4	X	
	<b>ECUE122</b> : Atelier Programmation I			30	15	45	2		1		X	
	<b>ECUE123</b> : Bases de données 1			15	30	45	3		1.5		X	
<b>UE13</b> Technologie	<b>ECUE131</b> : Optique			15	30	45	3	6	1.5	3	X	
	<b>ECUE132</b> : Systèmes Logiques			15	30	45	3		1.5		X	
<b>UE14</b> Physique 1	<b>ECUE141</b> : Circuits Electriques			15	30	45	3	6	1.5	3	X	
	<b>ECUE142</b> : Electrostatiques-magnétostatiques				30	30	3		1.5		X	
<b>U.E. Transversale</b>												
<b>UE15</b> Unité Transversale 1	<b>ECUE151</b> : Anglais 1				22.5	22.5	2	4	1	2		X
	<b>ECUE152</b> : 2CN			22.5		22.5	2		1			X
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>112.5</b>	<b>322.5</b>	<b>435</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		

\* : Matière contenant un Mini-Projet (10 heures)

**Semestre 2**

Unité d'Enseignement (UE)	Élément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel					Crédits		Coefficients		Régime	
		Cours	TD	TP	CI	Total	ECUE	UE	ECUE	UE	MR	CC
<b>U.E. Fondamentales</b>												
<b>UE21</b> <b>Mathématiques 2</b>	ECUE211 : Algèbre 2				45	45	3	<b>6</b>	1.5	<b>3</b>	X	
	ECUE212 : Analyse 2				45	45	3		1.5		X	
<b>UE22</b> <b>Informatique 2</b>	ECUE221 : Algorithmes, structure des données et complexité				60	60	4	<b>7</b>	2	<b>3.5</b>	X	
	ECUE232 : Système d'exploitation 1			22.5	22.5	45	3		1.5		X	
<b>UE23</b> <b>Programmation 1</b>	ECUE222 : Atelier Programmation 2 (*)			30	15	45	3	<b>6</b>	1.5	<b>3</b>	X	
	ECUE233 : Programmation Python			15	30	45	3		1.5		X	
<b>UE24</b> <b>Physique 2</b>	ECUE241 : Electronique				45	45	3	<b>7</b>	1.5	<b>3.5</b>	X	
	ECUE242 : Electromagnétisme				45	45	2		1		X	
	ECUE243 : Traitement de Signal				30	30	2		1		X	
<b>U. E. Transversale</b>												
<b>UE 25</b> Unité <b>Transversale 2</b>	ECUE251 : Anglais 2				22.5	22.5	2	<b>4</b>	1	<b>2</b>		X
	ECUE252 : Techniques de communication 1				22.5	22.5	2		1			X
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>67.5</b>	<b>382.5</b>	<b>450</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		

\* : Matière contenant un Mini-Projet (10 heures)

## 1.2. 2e Année Cycle Préparatoire Intégré Informatique (P2I)

## Semestre 3 :

Unité d'Enseignement (UE)	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel					Crédits		Coefficients		Régime	
		Cours	TD	TP	CI	Total	ECUE	UE	ECUE	UE	MR	CC
<b>U.E. Fondamentales</b>												
<b>UE31</b> <b>Mathématiques 3</b>	<b>ECUE311</b> : Algèbre 3				45	45	3	<b>6</b>	1.5	<b>3</b>	X	
	<b>ECUE312</b> : Analyse 3				45	45	3		1.5		X	
<b>UE32</b> <b>Informatique 3</b>	<b>ECUE321</b> : Programmation Python (**)			15	30	45	3	<b>6</b>	1.5	<b>3</b>	X	
	<b>ECUE322</b> : Théorie des langages				45	45	3		1.5		X	
<b>UE33</b> <b>Programmation 2</b>	<b>ECUE331</b> : Programmation OO Java (*)			30	30	60	4	<b>6</b>	2	<b>3</b>	X	
	<b>ECUE332</b> : Atelier C++			15	15	30	2		1		X	
<b>UE34</b> Système et Réseaux	<b>ECUE341</b> : Système d'exploitation 2			22.5	22.5	45	3	<b>8</b>	1.5	<b>4</b>	X	
	<b>ECUE342</b> : Fondements des Réseaux			15	30	45	3		1.5		X	
	<b>ECUE343</b> : Transmission des données				30	30	2		1		X	
<b>U. E. Transversale</b>												
<b>UE35</b> Unité Transversale 3	<b>ECUE351</b> : TOEIC1				22.5	22.5	2	<b>4</b>	1	<b>2</b>		X
	<b>ECUE352</b> : 2CN			22.5		22.5	2		1			X
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>315</b>	<b>435</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		

\* Matière contenant un Mini-Projet (10 heures)

\*\* Porte cette matière porte numéro différent dans la description de son contenu.

**Semestre 4 :**

Unités d'Enseignements	Elément Constitutif de l'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel					Crédits		Coefficients		Régime	
		Cours	TD	TP	CI	Total	ECUE	UE	ECUE	UE	MR	CC
<b>U.E. Fondamentales</b>												
<b>UE41</b> <b>Mathématiques</b> <b>4</b>	<b>ECUE411</b> : Probabilité et statistiques				45	45	3	<b>6</b>	1.5	<b>3</b>	X	
	<b>ECUE412</b> : Théorie des graphes				45	45	3		1.5		X	
<b>UE42 Informatique</b> <b>4</b>	<b>ECUE421</b> : Programmation Java 2 (*)			30	15	45	3	<b>8</b>	1.5	<b>4</b>	X	
	<b>ECUE422</b> : Conception Orientée Objet			15	30	45	3		1.5		X	
	<b>ECUE423</b> : Logique Formelle				30	30	2		1			
<b>UE43</b> <b>Programmation</b> <b>3</b>	<b>ECUE433</b> : Compilation				30	30	2	<b>7</b>	1	<b>3.5</b>	X	
	<b>ECUE432</b> : Programmation Web			30	15	45	2		1		X	
	<b>ECUE431</b> : BD Avancée			15	30	45	3		1.5		X	
<b>UE44</b> <b>Système et Réseaux</b> <b>2</b>	<b>ECUE441</b> : Introduction à la physique quantique				30	30	2	<b>5</b>	1	<b>2.5</b>	X	
	<b>ECUE442</b> : Services Réseaux			15	30	45	3		1.5		X	
<b>U.E. Transversale</b>												
<b>UE 45</b> <b>Unité Transversale</b> <b>4</b>	<b>ECUE451</b> : TOEIC2				22.5	22.5	2	<b>4</b>	1	<b>2</b>		X
	<b>ECUE452</b> : 2CN Avancé (préparation aux certifications)			22.5		22.5	2		1			X
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>127.5</b>	<b>322.5</b>	<b>450</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		

**\* Matière contenant un Mini-Projet (10 heures)**

**Notes d'organisation:**

**Note 1 :** Il est recommandé dans la mesure du possible de conduire les Tp en des séances de 3h d'affilé.

**Note 2 :** Au cas où un établissement souhaite changer des matières en terme de contenu, d'organisation ou autres, il devra avoir l'accord au préalable de la commission sectorielle.

**Note 3 :** L'établissement est sollicité d'assurer le cours intégré (CI) par le même enseignant pour la même classe. Toutefois lorsque la nécessité se présente, dans des situations exceptionnelles, il est possible de diviser le cours intégré en deux parties comme suit. La partie cours représentant les 2/3 du volume horaire de CI et la partie TD représentant le 1/3 du volume horaire CI.

**Note 4 :** Au sujet de la première année, à partir de cette année universitaires (2021-2022), les établissements sont tenus d'assurer l'ensemble des matières du programme décrit dans ce document (voir Semestre 1 et Semestre 2). Au cas où un établissement souhaite introduire une spécificité, en modifiant quelques matières il pourra le faire au terme de 20 % en collaboration et en accord avec la commission sectorielle.

**Note 5 :** Au sujet de la deuxième année, ce document précise le contenu des matières pour la deuxième année. A cas ou un établissement a déjà assuré l'enseignement d'une ou de plusieurs matières de ce programme durant la première année (2020-2021), il devra remplacer cette (ou ces) matière(s) par des choix convenables en accord avec la commission sectorielle. Ces choix doivent tenir compte des points suivants :

- Assurer l'enseignement de l'ensemble des composantes fondamentales du programme au terme des deux années.
- Assurer la cohérence entre le programme de première année et celui de la deuxième année au niveau de chaque établissement, malgré la diversité les spécificités.
- Respecter les conditions de prérequis au niveau des matières assurées.

Au même terme que la première année, au cas où un établissement souhaite introduire une spécificité durant la deuxième année, en modifiant quelques matières il pourra le faire au terme de 20 % en collaboration et en accord avec la commission sectorielle.

**Note 6 :** Pour toute demande de clarification, il est possible d'écrire au président de la commission par courriel au :

[Habib.fathallah@mesrs.state.tn](mailto:Habib.fathallah@mesrs.state.tn)

Ou bien appeler au téléphone : 216 40 755 106.

## Semestre 1

### Fiche descriptive de l'UEF 11 : Mathématiques 1

#### ECUE111 : Algèbre 1

Volume horaire semestriel : 45h CI

#### Objectifs

Acquisition des notions de base de l'algèbre et des techniques de calculs nécessaires aux autres disciplines.

#### Plan de cours

1. Nombres complexes : propriétés algébriques, calculs algébriques, coefficients binomiaux et formule du binôme dans  $\mathbb{C}$ .
2. Systèmes linéaires de  $n$  équations à  $p$  inconnues à coefficients dans  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ , Interprétation géométrique : intersection de droites dans  $\mathbb{R}^2$ , de plans dans  $\mathbb{R}^3$ , Opérations élémentaires.
3. Vocabulaire ensembliste : Opérations sur les parties d'un ensemble. Produit cartésien d'un nombre fini d'ensembles. Ensemble des parties d'un ensemble. Application d'un ensemble dans un ensemble. Graphe d'une application. Image directe. Image réciproque. Injection, surjection. Bijection, réciproque. Relation binaire sur un ensemble. Relation d'équivalence, classes d'équivalence. Relations de congruence modulo un réel sur  $\mathbb{R}$ , modulo un entier sur  $\mathbb{Z}$ . Relation d'ordre (totale et partielle).
4. Arithmétique dans  $\mathbb{Z}$  : Divisibilité dans  $\mathbb{Z}$ , Théorème de la division Euclidienne. PGCD, PPCM,
5. Structures algébriques usuelles : Lois de composition internes. Structure de groupe, Exemples usuels : Groupe des permutations d'un ensemble. Sous-groupe : définition, caractérisation. Structures d'anneau et de corps : Anneau, corps. (Tout anneau est unitaire, tout corps est commutatif.). Exemples usuels. Calcul dans un anneau. Groupe des inversibles d'un anneau. Formule du binôme si  $a$  et  $b$  commutent.
6. Polynômes et fractions rationnelles : Le programme se limite aux corps  $\mathbb{R}$  et  $\mathbb{C}$  : Anneau des polynômes à une indéterminée Fonction polynomiale associée à un polynôme. Racine (ou zéro) d'un polynôme, caractérisation en termes de divisibilité. Formule de Leibniz. Formule de Taylor polynomiale.
7. Arithmétique dans  $K[X]$  : Relation de Bézout. Théorème de Bézout. Lemme de Gauss. PGCD d'un nombre fini de 2 polynômes, relation de Bézout. Polynômes irréductibles de  $\mathbb{C}[X]$  et  $\mathbb{R}[X]$  : Théorème de d'Alembert-Gauss. Théorème de décomposition en facteurs irréductibles dans  $\mathbb{C}[X]$ . Fractions rationnelles et décomposition en éléments simples sur  $\mathbb{C}$  et sur  $\mathbb{R}$ .

#### Pré-requis

#### Mots clés

Fonctions rationnelles, Espaces vectoriels, Applications linéaires

## Fiche descriptive de l'UE 11 : Mathématiques 1

### ECUE112 : Analyse 1

Volume horaire semestriel : 45h CI

#### Objectifs

L'objectif de ce cours est de fournir une introduction aux notions de base de l'analyse.

#### Plan de cours

1. Fonctions de la variable réelle : Valeur absolue. Intervalles de  $\mathbb{R}$ . Parties majorés, minorées, bornées. Généralités sur les fonctions : Représentation graphique d'une fonction  $f$  à valeurs réelles. Dérivation et caractérisation des fonctions dérivables monotones. Dérivée d'une réciproque. Dérivées d'ordre supérieur. Etude d'une fonction.
2. Fonctions usuelles : Les fonctions exponentielles, logarithme népérien, puissances. Croissance comparée. Fonctions circulaires, fonctions circulaires réciproques et Logarithme à base 2. Fonctions hyperboliques
3. Primitives et Equations différentielles : Calcul des primitives usuelles. Calcul d'une intégrale au moyen d'une primitive. Intégration par parties pour des fonctions de classe  $C^1$ . Changement de variable et application au calcul de primitives.
4. Notion d'équation différentielle linéaire du premier ordre : Résolution d'une équation homogène. Forme des solutions. Principe de superposition. Méthode de la variation de la constante. Existence et unicité de la solution d'un problème de Cauchy. Equations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants
5. Nombres réels et suites numériques : Ensembles de nombres usuels. Propriétés de la borne supérieure.
6. Suites monotones. Suites extraites. Suites complexes : Théorème de Bolzano-Weierstrass. Densité d'une partie dans  $\mathbb{R}$
7. Limites, continuité, dérivabilité : Limite d'une fonction en un point. Unicité de la limite. Caractérisation séquentielle de la limite (finie ou infinie). Opérations sur les limites. Continuité, prolongement par continuité en un point. Continuité sur un intervalle. Image d'un intervalle par une fonction continue : Théorème des valeurs intermédiaires. Dérivabilité en un point, nombre dérivé. Développement limité à l'ordre 1. Opérations sur les fonctions dérivables et les dérivées. Extrémums locaux. Théorèmes de Rolle et des accroissements finis Fonctions de classe  $C^k$ . Convexité d'une fonction et caractérisation des fonctions convexes 2-fois dérivables sur un intervalle  $I$ .
8. Analyse asymptotique : Relations de comparaison (cas des suites) : Relations de domination, de négligeabilité, d'équivalence. Opérations sur les équivalents : produit, quotient, puissances.
9. Développements limités : unicité des coefficients, troncature. Forme normalisée d'un développement limité.
10. Opérations sur les développements limités. Utilisation de la forme normalisée pour prévoir l'ordre d'un développement. Primitivation d'un développement limité.

#### Pré-requis

#### Mots clés

Dérivée, Développement limités, Intégrale, Primitives



## Fiche descriptive de l'UE 12 : Informatique 1

### ECUE 121 : Algorithmiques et Structures de Données 1

Volume horaire semestriel : 45 CI

#### Objectifs

Introduire les notions de base de la programmation et une démarche de construction des algorithmes

#### Plan de cours

1. Généralités : Algorithmique-Définitions
  - Etapes de résolution d'un problème en informatique
  - Structure générale d'un algorithme, Turing, -décidabilité/calculabilité, - heuristique, - Coût/Complexité, -Traduction (Compilation/Interprétation)
2. Les structures de données simples
  - Introduction – Les variables – Les constantes
  - Les types de données simples – Les opérateurs
  - Les expressions
  - Les actions simples – L'action d'affectation – L'action de lecture – L'action d'écriture
3. Les structures de contrôle
  - Les structures conditionnelles – Structure conditionnelle simple
  - Structure conditionnelle à choix multiple – Structure de choix « selon »
  - Les structures répétitives – La structure « pour »
  - La structure « répéter » – La structure « tant que »
4. Les tableaux : Définition – Déclaration , -Tableaux unidimensionnels , Tableaux bidimensionnel
5. Construction modulaire d'algorithmes
  - Paramétrage d'algorithmes – Les procédures
  - Les fonctions
  - Transmission de paramètres
  - Paramètres formels et paramètres effectifs – Transmission par adresse
  - Transmission par valeur
  - Variables globales et variables locales
  - Décomposition modulaire
6. Les algorithmes de recherche : - Recherche séquentielle, -Recherche par sentinelle, -Recherche dichotomique ou rapide
7. Les algorithmes de tri
  - Définition
  - Algorithme de tri classiques : sélection, insertion, bulle
  - Algorithme de tri : shell, shaker, comptage, etc.
8. Les algorithmes récurrents et d'approximation
9. La récursivité : - Définition, -Traitement itératif/traitement récursif, -Tri Fusion/Tri Rapide, -Problème de Tours de Hanoi, -Problème des Reines

#### Pré-requis

#### Mots clés

Algorithme, Structures de contrôles, les tableaux, les enregistrements

## Fiche descriptive de l'UE 12 : Informatique 1

### ECUE 122 : Atelier Programmation 1

Volume horaire semestriel : 15h de CI ; 30h de TP

#### Objectifs

L'objectif est de traduire convenablement un algorithme en langage de programmation C. Devant un problème de programmation particulier, l'étudiant doit être capable d'exploiter les techniques ainsi que les bibliothèques offertes par ce langage.

#### Plan de cours

1. Éléments de base du langage
2. Les fonctions de saisie et d'affichage
3. Les instructions de contrôle
4. Les Tableaux unidimensionnels et bidimensionnels
5. Les fonctions
6. Les assertions et le calcul du temps d'exécution
7. Manipulation des chaînes de caractères
8. Les types composés
9. Programmation récursive : récursivité simple et croisée, complexité

#### Pré-requis

#### Mots clés

Langage C, algorithme, programme, sous-programme, tableaux, pointeur, fonction

## Fiche descriptive de l'UE 12 : Informatique 1

### ECUE 123 : Bases de Données

Volume horaire semestriel : 30h de CI ; 15 TP

#### Objectifs

L'objectif principal de cette matière est d'introduire les concepts, les notions et des langages qui constituent les fondements des bases de données.

#### Plan de cours

1. Introduction à l'approche BD
2. Modélisation conceptuelle des BD
3. Passage au modèle relationnel
4. Normalisation et formes normales
5. Algèbre relationnelle
6. Le Langage SQL et ses 5 sous-langages

#### Pré-requis

#### Mots clés

MCD, Modèle relationnel, Normalisation, SQL

## Fiche descriptive de l'UE 13 : Technologie

### ECUE 131 : Optique

Volume horaire semestriel : 30h CI et 15h TP

#### Objectifs

L'objectif de ce module est de présenter un cours aussi complet que possible de l'optique géométrique et de ses applications. L'étudiant sera en mesure :

- de connaître le développement de l'optique au cours des siècles depuis l'Antiquité à nos jours et d'acquérir ainsi une culture scientifique ;
- d'assimiler les fondements de l'optique géométrique et d'avoir une idée précise sur la nature de la lumière et sur les milieux transparents ;
- de connaître les lois générales et les principes fondamentaux qui régissent l'optique géométrique dans les milieux homogènes et inhomogènes ;
- de comprendre la notion d'image d'un objet donnée par un système optique ainsi que les notions de stigmatisme rigoureux et approché ;
- d'appliquer les notions précédentes à l'étude des systèmes optiques à faces planes comme le miroir plan, le dioptre plan et la lame à faces parallèles ;
- de maîtriser la construction de la marche d'un rayon lumineux à travers un prisme et de comprendre le phénomène de dispersion de la lumière ;
- de déterminer les éléments caractéristiques des miroirs et dioptres plans et des lentilles et de construire les images données par ces systèmes et par leur association ; de connaître les principaux instruments d'optique et leur domaine d'utilisation dans l'observation des objets et la mesure de leur dimension, l'obtention et la reproduction des images

#### Plan de cours

1. Introduction : Historique, la révolution quantique, de l'optique physique à la photonique...
2. Fondamental de l'optique géométrique : Nature de la lumière, notions sur les ondes, principe de propagation rectiligne de la lumière, principe du retour inverse de la lumière, indices de réfraction, chemin optique, Les matériaux optiques.
3. Lois générales de l'optique géométrique : Lois de Snell-Descartes, construction de Huygens, principe de Fermat, trajectoire dans un milieu inhomogène
4. Système optique et images : Systèmes optiques, images données par un système optique, notions de stigmatisme, conditions de stigmatisme approché. Approximation de Gauss, propriétés des systèmes centrés, systèmes centrés afocaux.
5. Système optique à face planes et à face sphérique : Le miroir plan, le dioptre plan, lames à faces parallèles, le miroir sphérique, le dioptre sphérique.
6. Les lentilles : Définitions, centre optique, marche d'un rayon lumineux, foyers, distance focale, vergence, relation de conjugaison, image d'un petit objet perpendiculaire à l'axe, grandissement linéaire transversal, association de lentilles
7. Notion d'optique matricielle : Eléments de l'optique matricielle, principales matrices de transfert, expression générale d'une matrice de transfert d'un système centré, changements d'origine, relations de conjugaison, association de deux systèmes centrés.

#### Pré-requis

#### Mots clés

## Fiche descriptive de l'UE 13 : Technologie

### UC132 : Systèmes logiques

**Nombre des crédits :**

Volume horaire semestriel : 30h CI ; 15h TP

#### Objectifs

Connaître l'algèbre de Boole, les fonctions booléennes et la logique combinatoire ainsi que séquentielle, pour maîtriser le fonctionnement des circuits de base de l'ordinateur.

#### Plan de cours

##### 1-Les Systèmes de Numération et de Conversion

- Circuits digitaux et réseaux de commutation
- Systèmes de numération et conversions
- Arithmétique binaire
- Codes binaires

##### 2-Algèbre de Boole et Portes Logiques

- Opérateurs et opérations de base
- Expressions Booléennes et tables de vérité
- Théorèmes et lois de base
- Multiplier puis factoriser
- Le OU exclusif et opérations équivalentes
- Logique positive et logique négative
- Simplifications algébriques

##### 3-Applications de l'algèbre de Boole (Fonctions et Circuits Logiques)

- Conception de circuits combinatoires en utilisant les tables de vérité
- Borne inférieure et borne supérieure
- Fonction incomplètement spécifiées
- Exemples de construction de tables de vérité

##### 4-Simplification et Minimisation des Fonctions Logiques

- Coût d'une expression logique
- Principe de minimisation
- Minimisation par la méthode de Karnaugh
- Minimisation par la méthode de Quine-McCluskey

##### 5-Etude de Certains Circuits Combinatoires

- L'additionneur / - Le soustracteur / - Le multiplexeur / - Le décodeur

##### 6-Les Eléments de Base des Circuits Séquentiels

- La bascule T, La bascule R.S., La bascule J.K., La bascule D.

##### 7-Exemples de circuits séquentiels : Les Compteurs et les Registres

- Conception de compteurs avec des bascules R.S.,
- Conception de compteurs avec des bascules J.K.,
- Conception de compteurs avec des bascules D.,
- Les registres à décalage

##### 8-Analyse des Circuits Séquentiels à Horloge

- Le contrôleur de parité
- Analyse par traçage du signal temporel
- Graphes et tables d'états
- Modèles généraux des réseaux séquentiels
- Dérivation des graphes et de tables d'états
- Réduction des tables d'états

#### Pré-requis

#### Mots clés

Mémoires, architectures, microprocessor

## Fiche descriptive de l'UE 14 : Physique 1

### ECUE141 : Circuits électriques

Volume horaire semestriel : 30h CI et 15h TP

#### Objectifs

- Être capable d'utiliser les lois d'Ohm et de Kirshhoff pour analyser des circuits simples,
- Assimiler les théorèmes de base et les méthodes d'analyse des circuits électriques,
- Analyser des circuits comprenant des AO supposés idéaux,
- Être capable de déterminer la réponse naturelle et la réponse indicielle de circuits RL et de circuits RC de 1er ordre-Savoir comment analyser ce type de circuit avec un une reconfiguration séquentielle,
- Être capable de déterminer la réponse naturelle et la réponse indicielle d'un circuit RLC du second ordre,
- Travail dans le domaine Laplacien pour unifier les approches appréhendées dans les études les circuits (manipulation des impédances comme les résistances). Etudes des circuits en régime sinusoïdal permanent-Bobines couplées et introduction aux transformateurs

#### Plan de cours

##### Chapitre I : Dipôle idéal et Lois de Kirchhoff

- Variables circuits (Tension, courant, puissance et convention de signe)
- Eléments circuits : sources idéales & réelles, dépendantes & indépendantes, Résistances
- Lois de Kirchhoff, association de résistances (diviseur de tension, de courant)
- Inductance, Capacité
- Associations série parallèle

##### Chapitre 2 : Techniques d'Analyse des Circuits Électriques

- Terminologie
- Méthode des nœuds de tension
- Théorème de Millman
- Méthode des courants de branche
- Méthode des courants de maille
- Théorème de Thévenin
- Théorème de Norton
- Transfert Maximum de puissance
- Théorème de superposition

##### Chapitre 3: Réponses de Systèmes du 1er et 2nd ordre

- Circuits de 1er Ordre
- Régime libre d'un circuit RL et RC
- Réponses indicielles de circuits RL et RC
- Réponses naturelle et indicielle du circuit RLC parallèle
- Circuit RLC Série

##### Chapitre 4 : Etude des circuits en régime sinusoïdal permanent

- Impédance et admittances généralisés en  $s$  (Fréquence complexe, Eléments passifs R, L et C)
- Inductances mutuelles, bobines couplées et transformateurs

##### Chapitre 5 : Les filtres électriques passifs

#### Pré-requis

#### Mots clés

## Fiche descriptive de l'UE 14 : Physique 1

### ECUE142 : Électrostatique -Magnétostatique

Volume horaire semestriel : 30h CI

#### Objectifs

-

#### Plan de cours

##### 1. Electrostatique

###### a) Champ et potentiel électrostatiques

- Distributions et densités de charges.
- Potentiel électrostatique, théorème de superposition.
- Flux du champ électrostatique, théorème de Gauss.
- On insistera sur l'intérêt du théorème de Gauss et on évitera toute dérivation calculatoire.
- Formulation locale des lois de l'électrostatique.

###### b) Aspect énergétique

- Energie potentielle d'une charge dans un champ électrostatique extérieur.

###### c) Dipôle électrostatique

- Dipôle électrostatique : moment dipolaire électrique ; actions subies par le dipôle dans un champ électrique uniforme.

###### d) Les condensateurs

- Conducteur en équilibre électrostatique, propriétés de l'état d'équilibre, théorème de Coulomb.
- Le condensateur : système de deux conducteurs en équilibre électrostatique et influence totale.

###### e) Lois générales de l'électrocinétique dans le cadre de l'approximation des états quasi stationnaires

- Courant, intensité, densité de courant, conservation de la charge, tension, loi des noeuds, loi des mailles.
- Caractéristique d'un dipôle ; conductivité, loi d'Ohm.

##### 2. Magnétostatique du vide

- Distributions et densités de courants.
- Le champ magnétique B ; sa topographie.
- Loi de Biot et Savart pour un circuit filiforme.
- Circulation de B ; théorème d'Ampère ; formulation locale.
- Champs magnétiques d'une spire circulaire et d'un solénoïde circulaire; limite du long solénoïde. Champ magnétique d'un fil rectiligne illimité.

Conservation du flux de B . Formulation locale.

#### Pré-requis

#### Mots clés

## Fiche descriptive de l'UE 15 : Unité Transversale 1

### ECUE 151 : Anglais 1

Volume horaire semestriel : 22.5h de CI

#### Objectifs

- To improve the English language proficiency among the students with emphasis on LSRW (Listening, Speaking, Reading, Writing) Skills.
- To provide the students with the essential strategies to develop day-to-day communication.
- To make the students of Engineering and Technology understand the importance of Technical Communication.
- To improve students' listening skills to understand the listening process by giving training in listening.
- To train the students Professional speaking skills with the knowledge of the various situations of speeches/presentations.
- To train them with the professional writing skills and tasks like writing reports, writing projects, writing business memos/e-mails, writing user manuals etc.

#### Plan de cours

1. For listening and speaking, the following activities are conducted in the classroom:
  - Simulation and role-play/-Listening to short and long conversations
  - Describing, explaining, defining or classifying objects, etc.
  - For reading students are given assignments on the following:
    - Reading-comprehension tasks on Scientific and technical texts
    - Skimming for main ideas and Scanning for specifics
    - Predicting, inferring and guessing the meaning, etc
    - Intensive reading to understand the exact meaning of the text
    - Narration of stories or events
    - Description of some objects or situations / -Enumeration of the items in a collection
    - Process of something or some work
2. For grammar and vocabulary, students should be encouraged, in the meanwhile of LSRW activities, to pay attention on the rubrics of grammar, such as:
  - expansion of nominal compounds, the impersonal passives
  - use of modal auxiliaries in technical English, conditional sentences
  - word order for the expression of complex tenses, aspect and mood
  - passive constructions, conditional sentences, interrogatives
3. Vocabulary knowledge is an important area of language proficiency concerned to all four language skills. For enhancement of vocabulary it is inevitable to learn the word-power such as:
  - Word Roots, Word Formation, Prefixes and Suffixes, Synonyms and Antonyms
  - Homonyms, Homophones, Homographs, Study of Word Origin, One-Word Substitutes

#### Pré-requis

Students should have the basic level of sentence structure in terms of LSRW (Listening, Speaking, Reading, Writing)

#### Mots clés

Reading, writing, speaking, listening



## Fiche descriptive de l'UE 15 : Unité Transversale 1

### ECUE 152 : C2N

Volume horaire semestriel : 22,5h de CI

#### Objectifs

Ce module vise l'acquisition de compétences numériques dans 5 domaines

- Informations et données<sup>[1][2]</sup>
- Communication et collaboration<sup>[1][2]</sup>
- Création de contenu
- Protection et sécurité<sup>[1][2]</sup>
- Environnement numérique

#### Plan de cours

##### Domaine 1 : Informations et données

###### APTITUDES

Mener une recherche et une veille d'information pour répondre à un besoin d'information et se tenir au courant de l'actualité d'un sujet (avec un moteur de recherche, au sein d'un réseau social, par abonnement à des flux ou des lettres d'information, ou tout autre moyen).

Mener une recherche et une veille d'information

###### THÉMATIQUES ASSOCIÉES

Web et navigation ; Moteur de recherche et requête ; Veille d'information, flux et curation ; Evaluation de l'information ; Source et citation ; Gouvernance d'internet et ouverture du web ; Abondance de l'information, filtrage et personnalisation ; Recul critique face à l'information et aux médias ; Droit d'auteur.

###### APTITUDES

Stocker et organiser des données pour les retrouver, les conserver et en faciliter l'accès et la gestion (avec un gestionnaire de fichiers, un espace de stockage en ligne, des tags, des classeurs, des bases de données, un système d'information, etc.).

Gérer des données

###### THÉMATIQUES ASSOCIÉES

Dossier et fichier ; Stockage et compression ; Transfert et synchronisation ; Recherche et méta-données ; Indexation sémantique et libellé (tag) ; Structuration des données ; Système d'information ; Localisation des données et droit applicable ; Modèles et stratégies économiques ; Sécurité du système d'information.

###### APTITUDES

Appliquer des traitements à des données pour les analyser et les interpréter (avec un tableur, un programme, un logiciel de traitement d'enquête, une requête calcul dans une base de données, etc.).

Traiter des données

###### THÉMATIQUES ASSOCIÉES

Données quantitatives, type et format de données ; Calcul, traitement statistique et représentation graphique ; Flux de données ; Collecte et exploitation de données massives ; Pensée algorithmique et informatique ; Vie privée et confidentialité ; Interopérabilité

**Domaine 2 : Communication et collaboration**

**APTITUDES**

**Interagir**

Interagir avec des individus et de petits groupes pour échanger dans divers contextes liés à la vie privée ou à une activité professionnelle, de façon ponctuelle et récurrente (avec une messagerie électronique, une messagerie instantanée, un système de visio-conférence, etc.).

**THÉMATIQUES ASSOCIÉES**

Protocoles pour l'interaction ; Modalités d'interaction et rôles ; Applications et services pour l'interaction ; Vie privée et confidentialité ; Identité numérique et signaux ; Vie connectée ; Codes de communication et netiquette

**APTITUDES**

**Partager et publier**

Partager et publier des informations et des contenus pour communiquer ses propres productions ou opinions, relayer celles des autres en contexte de communication publique (avec des plateformes de partage, des réseaux sociaux, des blogs, des espaces de forum et de commentaire, des CMS, etc.)

**THÉMATIQUES ASSOCIÉES**

Protocoles et modalités de partage ; Applications et services pour le partage ; Règles de publication et visibilité ; Réseaux sociaux ; Liberté d'expression et droit à l'information ; Formation en ligne ; Vie privée et confidentialité ; Identité numérique et signaux ; Pratiques sociales et participation citoyenne ; e- Réputation et influence ; Ecriture pour le web ; Codes de communication et netiquette ; Droit d'auteur

**APTITUDES**

**Collaborer**

Collaborer dans un groupe pour réaliser un projet, co-produire des ressources, des connaissances, des données, et pour apprendre (avec des plateformes de travail collaboratif et de partage de document, des éditeurs en ligne, des fonctionnalités de suivi de modifications ou de gestion de versions, etc.)

**THÉMATIQUES ASSOCIÉES**

Modalités de collaboration et rôles ; Applications et services de partage de document et d'édition en ligne ; Versions et révisions ; Droits d'accès et conflit d'accès ; Gestion de projet ; Droit d'auteur ; Vie connectée ; Vie privée et confidentialité

**APTITUDES**

**S'insérer dans le monde numérique**

Maîtriser les stratégies et enjeux de la présence en ligne, et choisir ses pratiques pour se positionner en tant qu'acteur social, économique et citoyen dans le monde numérique, en lien avec ses règles, limites et potentialités, et en accord avec des valeurs et/ou pour répondre à des objectifs (avec les réseaux sociaux et les outils permettant de développer une présence publique sur le web, et en lien avec la vie citoyenne, la vie professionnelle, la vie privée, etc.)

**THÉMATIQUES ASSOCIÉES**

Identité numérique et signaux ; e-Réputation et influence ; Codes de communication et netiquette ; Pratiques sociales et participation citoyenne ; Modèles et stratégies économiques ; Questions éthiques et valeurs ; Gouvernance d'internet et ouverture du web ; Liberté d'expression et droit à l'information

**Domaine 3 : Création de contenu**

**APTITUDES**

**Développer des documents textuels**

Produire des documents à contenu majoritairement textuel pour communiquer des idées, rendre compte et valoriser ses travaux (avec des logiciels de traitement de texte, de présentation, de création de page web, de carte conceptuelle, etc.)

**THÉMATIQUES ASSOCIÉES**

Applications d'édition de documents textuels ; Structure et séparation forme et contenu ; Illustration et intégration ; Charte graphique et identité visuelle ; Interopérabilité ; Ergonomie et réutilisabilité du document ; Accessibilité ; Droit d'auteur

**APTITUDES**

**Développer des documents multimédia**

Développer des documents à contenu multimédia pour créer ses propres productions multimédia, enrichir ses créations majoritairement textuelles ou créer une oeuvre transformative (mashup, remix, ...) (avec des logiciels de capture et d'édition d'image / son / vidéo / animation, des logiciels utiles aux pré-traitements avant intégration, etc.)

**THÉMATIQUES ASSOCIÉES**

Applications d'édition de documents multimédia ; Capture son, image et vidéo et numérisation ; Interopérabilité ; Accessibilité ; Droit d'auteur ; Charte graphique et identité visuelle

**APTITUDES**

**Adapter les documents à leur finalité**

Adapter des documents de tous types en fonction de l'usage envisagé et maîtriser l'usage des licences pour permettre, faciliter et encadrer l'utilisation dans divers contextes (mise à jour fréquente, diffusion multicanale, impression, mise en ligne, projection, etc.) (avec les fonctionnalités des logiciels liées à la préparation d'impression, de projection, de mise en ligne, les outils de conversion de format, etc.)

**THÉMATIQUES ASSOCIÉES**

Licences ; Diffusion et mise en ligne d'un document Ergonomie et réutilisabilité du document ; Ecriture pour le web ; Interopérabilité ; Accessibilité ; Vie privée et confidentialité

**APTITUDES**

**Programmer**

Ecrire des programmes et des algorithmes pour répondre à un besoin (automatiser une tâche répétitive, accomplir des tâches complexes ou chronophages, résoudre un problème logique, etc.) et pour développer un contenu riche (jeu, site web, etc.) (avec des environnements de développement informatique simples, des logiciels de planification de tâches, etc.)

**THÉMATIQUES ASSOCIÉES**

Algorithme et programme ; Représentation et codage de l'information ; Complexité ; Pensée algorithmique et informatique ; Collecte et exploitation de données massives ; Intelligence artificielle et robots

**Domaine 4 : Protection et sécurité**

**Sécuriser**

**APTITUDES**

<b>L'environnement numérique</b>	<p>Sécuriser les équipements, les communications et les données pour se prémunir contre les attaques, pièges, désagréments et incidents susceptibles de nuire au bon fonctionnement des matériels, logiciels, sites internet, et de compromettre les transactions et les données (avec des logiciels de protection, des techniques de chiffrement, la maîtrise de bonnes pratiques, etc.).</p> <p><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></p> <p>Attaques et menaces ; Chiffrement ; Logiciels de prévention et de protection ; Authentification ; Sécurité du système d'information ; Vie privée et confidentialité</p> <p><b><u>APTITUDES</u></b></p> <p>Maîtriser ses traces et gérer les données personnelles pour protéger sa vie privée et celle des autres, et adopter une pratique éclairée (avec le paramétrage des paramètres de confidentialité, la surveillance régulière de ses traces par des alertes ou autres outils, etc.).</p>
<b>Protéger les données personnelles et la vie privée</b>	<p><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></p> <p>Données personnelles et loi ; Traces ; Vie privée et confidentialité ; Collecte et exploitation de données massives</p> <p><b><u>APTITUDES</u></b></p> <p>Prévenir et limiter les risques générés par le numérique sur la santé, le bien-être et l'environnement mais aussi tirer parti de ses potentialités pour favoriser le développement personnel, le soin, l'inclusion dans la société et la qualité des conditions de vie, pour soi et pour les autres (avec la connaissance des effets du numérique sur la santé physique et psychique et sur l'environnement, et des pratiques, services et outils numériques dédiés au bien-être, à la santé, à l'accessibilité).</p>
<b>Protéger la santé, le bien-être et l'environnement</b>	<p><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></p> <p>Ergonomie du poste de travail ; Communication sans fil et ondes ; Impact environnemental ; Accessibilité ; Vie connectée ; Capteurs ; Intelligence artificielle et robots ; Santé ; Vie privée et confidentialité</p>
<b>Domaine 5 : Environnement numérique</b>	
<b>Résoudre des problèmes techniques</b>	<p><b><u>APTITUDES</u></b></p> <p>Résoudre des problèmes techniques pour garantir et rétablir le bon fonctionnement d'un environnement informatique (avec les outils de configuration et de maintenance des logiciels ou des systèmes d'exploitation, et en mobilisant les ressources techniques ou humaines nécessaires, etc.).</p> <p><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></p> <p>Panne et support informatique ; Administration et configuration ; Maintenance et mise à jour ; Sauvegarde et restauration ; Interopérabilité ; Complexité</p> <p><b><u>APTITUDES</u></b></p>
<b>Construire un environnement numérique</b>	<p>Installer, configurer et enrichir un environnement numérique (matériels, outils, services) pour disposer d'un cadre adapté aux activités menées, à leur contexte d'exercice ou à des valeurs (avec les outils de configuration des logiciels et des systèmes d'exploitation, l'installation de nouveaux logiciels ou la souscription à des services, etc.).</p> <p><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></p>

Histoire de l'informatique ; Informatique et matériel ; Logiciels, applications et services ; Système d'exploitation ; Réseau informatique ; Offre (matériel, logiciel, service) ; Modèles et stratégies économiques

## Semestre 2

### Fiche descriptive de l'UE 21 : Mathématiques 2

#### ECUE 211 : Algèbre 2

Volume horaire semestriel : 45h CI

#### Objectifs

Donner une introduction aux notions de base de l'algèbre.

#### Plan de cours

1. Espaces vectoriels : Structure de  $K$  espace vectoriel (le corps  $K$  étant  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ ). Produit d'un nombre fini d'espaces vectoriels. Sous-espaces vectoriels : définition, caractérisation. Intersection d'une famille de sous-espaces vectoriels. Sous-espace vectoriel engendré par une partie  $X$ . Familles de vecteurs : Familles et parties génératrices. Familles et parties libres, liées. Base, coordonnées.
2. Bases canoniques de  $\mathbb{K}^n$ ,  $\mathbb{K}^n[X]$ ,  $\mathbb{K}[X]$ . Somme d'un nombre fini de sous-espaces : Somme de deux sous-espaces. Somme directe de deux sous-espaces. Sous-espaces supplémentaires. Somme directe d'un nombre fini de sous-espaces.
3. Espaces de dimension finie : Existence de bases : Théorème de la base extraite et Théorème de la base incomplète. Rang d'une famille finie de vecteurs. Sous-espaces et dimension. Base adaptée à un sous-espace, à une décomposition en somme directe d'un nombre fini de sous-espaces. Dimension d'une somme de deux sous-espaces; formule de Grassmann. Caractérisation des couples de sous-espaces supplémentaires.
4. Applications linéaires : Généralités. L'ensemble  $L(E; F)$  est un espace vectoriel. Isomorphismes. Image et image réciproque d'un sous-espace par une application linéaire. Image d'une application linéaire. Noyau d'une application linéaire. Caractérisation de l'injectivité. Image d'une base par un isomorphisme. Rang, application linéaire de rang fini. Endomorphismes : Identité, homothéties. Projection ou projecteur, symétrie : définition géométrique.
5. Automorphismes. Groupe linéaire. Théorème du rang. Formes linéaires et hyperplans
6. Sous-espaces affines d'un espace vectoriel : Présentation informelle de la structure affine d'un espace vectoriel. Sous-espace affine d'un espace vectoriel, direction. Hyperplan affine. Sous-espaces affines de  $\mathbb{R}^2$  et  $\mathbb{R}^3$ . Intersection de sous-espaces affines. Repère affine, coordonnées.
7. Matrices et applications linéaires : Matrice d'une application linéaire dans des bases: Matrice d'une famille de vecteurs dans une base, d'une application linéaire dans un couple de bases. Application linéaire canoniquement associée à une matrice : Noyau, image et rang d'une matrice. Changements de bases. Classification des matrices équivalentes par le rang. Trace d'un endomorphisme d'un espace de dimension finie. Valeurs propres et vecteurs propres d'une matrice.
8. Opérations élémentaires et systèmes linéaires : Opérations élémentaires et application au calcul du rang et à l'inversion de matrices. Systèmes linéaires : Ecriture matricielle d'un système linéaire. Rang, dimension de l'espace des solutions. Compatibilité d'un système linéaire. Structure affine de l'espace des solutions. Système de Cramer. Algorithme du pivot de Gauss.
9. Groupe symétrique et déterminants : Généralités : Groupe des permutations. Formes  $n$ -linéaires alternées. Déterminant d'une famille de vecteurs dans une base. Orientation d'un espace vectoriel réel de dimension finie. Orientation d'un espace de dimension 3. Déterminant d'un endomorphisme. Déterminant d'une matrice carrée. Calcul des déterminants. Comatrice. Expression de l'inverse d'une matrice inversible.
10. Espaces préhilbertiens réels : Produit scalaire. Espace préhilbertien, espace euclidien. Produit scalaire
11. Norme associée à un produit scalaire : Norme associée à un produit scalaire, distance. Inégalité de Cauchy-Schwarz, cas d'égalité. Orthogonalité et théorème de Pythagore.

#### Pré-requis

Algèbre 1

#### Mots clés

Matrices, pivot de gauss, endomorphismes

## Fiche descriptive de l'UE 21 : Mathématiques 2

### ECUE 212 : Analyse 2

Volume horaire semestriel : 45h CI

#### Objectifs

Donner une introduction aux notions de base de l'analyse.

#### Plan de cours

1. Formules de Taylor : formule de Taylor avec reste intégral au point  $a$ ; à l'ordre  $n$ . Les formules de Taylor globales (reste intégral et de Taylor-Lagrange). Formule de Taylor-Young.
2. Séries numériques : Généralités : Sommes partielles. Convergence, divergence. Somme et restes d'une série convergente. Linéarité de la somme. Séries géométriques : condition nécessaire et suffisante de convergence, somme, Séries à termes positifs . Critère de comparaison. Comparaison série-intégrale dans le cas monotone.
3. Séries de Riemann. Application à l'étude de sommes partielles et de restes. Séries absolument convergentes.
4. Dénombrement : Cardinal d'un ensemble fini. Cardinal de l'ensemble des applications d'un ensemble fini dans un autre. Cardinal de l'ensemble des parties d'un ensemble fini. Listes et combinaisons.
5. Probabilité sur un espace fini: Probabilités sur un univers fini. Événement, événement élémentaire (singleton), événement contraire, événement impossible, événements incompatibles, système complet d'événements. Espaces probabilisés finis. Propriétés des probabilités. Probabilités conditionnelles. Formule des probabilités totales. Formules de Bayes : Événements indépendants : Couple d'événements indépendants.
6. Famille finie d'événements mutuellement indépendants.

#### Pré-requis

Analyse 1

#### Mots clés

Suites numérique, intégrales multiples, équations différentielles

## Fiche descriptive de l'UE 22 : Informatique 2

### ECUE 221 : ASD et Complexité

Volume horaire semestriel : 60h CI

#### Objectifs

Introduire les structures de données dynamiques et apprendre à sélectionner le type adapté pour la représentation des données manipulées.

#### Plan de cours

1. Introduction à la complexité d'algorithmes
  - Introduction
  - Rappel et définitions
  - La complexité d'un algorithme – Les règles de notation
  - Les concepts de base – Nid de boucles
  - Notation de Landau
  - Analyse et complexité des algorithmes itératifs
2. Type de données abstrait
  - Définition
  - TDA/OA
  - Données/opérations
  - Matérialisation des structures données
3. Les listes chaînées
  - Introduction
  - Listes chaînées simples – Listes chaînées doubles - Listes Circulaires
  - Tri des listes
4. Les piles et les files
  - Introduction – Les piles
  - Les files
5. Arbre et graphe
  - Arbres
    - Arbres binaires
    - Parcours d'Arbres binaires
    - Arbres binaires de recherche (ABR)
    - Arbres équilibrés
    - Arbres bicolores
  - Graphe
    - vocabulaire
    - Propriétés
    - Représentation des graphes
    - Parcours de graphes (parcours en profondeur et parcours en largeur)

#### Pré-requis

Algorithmiques et Structures de Données 1, Programmation C

#### Mots clés

Pointeur, structure de données, pile, file, listes linéaires, arbre, graphe



## Fiche descriptive de l'UE 22 : Informatique 2

### ECUE 222 : Système d'exploitation 1

Volume horaire semestriel : 22.5h CI ; 22.5h TP

#### Objectifs

Définir la notion des systèmes d'exploitation ainsi que ses différentes fonctionnalités.

#### Plan de cours

1. Les systèmes d'exploitation : objectifs et fonctions
2. Les systèmes Windows, Unix et Androïde
3. Les processus
4. L'ordonnancement des processus
5. Système de gestion des fichiers
6. Gestion de la mémoire

#### Pré-requis

Atelier de Systèmes d'exploitation, Programmation C

#### Mots clés

Processus, stratégies d'ordonnancement, fragmentation de mémoire, Windows, Linux, Shell, Script Batch

## **Fiche descriptive de l'UE 22 : Programmation**

### **ECUE 231 : Atelier Programmation 2**

Volume horaire semestriel : 15h CI ; 30h TP

#### **Objectifs**

- Manipuler les notions vues dans le module « algorithmes, structures de données et complexité » en utilisant le langage C
- La pratique de la programmation fera l'objet des TP de ce module

#### **Plan de cours**

1. Gestion des fichiers en C : fichier texte, fichier binaire, chargement dans les tableaux réservés dynamiquement
2. Exploitation des Pointeurs : Pointeur simple, double et triple, pointeur générique, allocation dynamique de la mémoire, etc.
3. Applications sur les listes : Matrice creuse, table de hachage, listes d'adjacence
4. Applications sur les arbres et les graphes : génération de la matrice d'adjacence/incidence par la matrice creuse, tri par tas, tri topologique)

#### **Pré-requis**

Algorithmiques et Structures de Données 1, Programmation C

#### **Mots clés**

Pointeur, structure de données, pile, file, liste, arbre

## Fiche descriptive de l'UE 23 : Programmation

### ECUE 232 : Programmation Python

Volume horaire semestriel : 30h de C ; 15h de TP

**NB** : Le cours intégré contient 10h réservé au Mini-projet

#### Objectifs

Apprendre à programmer à l'aide du langage Python.

#### Plan de cours

1. Introduction
  - 1.1. Histoire de python/1.2. Compilation/1.3. Interprétation
2. Les variables
  - 2.1. Les types élémentaires
  - 2.2. Opérations sur les variables
    - 2.2.1. Opérateurs logiques
    - 2.2.2. Opérateurs arithmétiques
    - 2.2.3. Opérateurs d'affectation
    - 2.2.4. Raccourcis d'auto-affectation
  - 2.3. Conversion de type
3. Les fonctions print et input
4. Les conteneurs de bases
  - 4.1. Mutabilité
  - 4.2. Les séquences
    - 4.2.1. Les chaînes de caractères/4.2.2. Les listes /Les tuples
  - 4.3. Les dictionnaires
  - 4.4. Les ensembles
5. Les structures conditionnelles
6. Les structures itératives
7. Les fonctions
  - 7.1. Les fonctions ordinaires
    - 7.1.1. Définition/ 7.1.2. Appel/ 7.1.3. Passage des paramètres
  - 7.2. Les fonctions lambda
    - 7.2.1. Définition / 7.2.2. Appel/ 7.2.3. Passage des paramètres
  - 7.3. Variables locales et variables globales
  - 7.4. Notion de fonction locale
  - 7.5. Réutilisation de modules
  - 7.6. Gestion des erreurs
8. Simulation numérique
  - 8.1. La bibliothèque numpy
  - 8.2. Les tableaux
  - 8.3. Manipulation des tableaux (fonction prédéfinie de numpy)
  - 8.4. Traçage de courbe (bibliothèque matplotlib)

**Note** : Il est recommandé d'étudier les bibliothèques Python permettant la programmation d'éléments vus en Algèbre, Analyse (et Proba & Stat).

#### Pré-requis

Algorithmes et structures de données 2

#### Mots clés

Python, variables, structures de contrôles, les fonctions, interfaces graphiques

## Fiche descriptive de l'UE 24 : Physique 2

### ECUE 241 : Electronique

Volume horaire semestriel : 45h CI

#### Objectifs

Ce module a pour objectifs de permettre aux élèves ingénieurs de maîtriser les principales fonctions de l'électronique.

#### Plan de cours

##### Chapitre 1 : Circuits à diode

- Modélisation
- Redressement
- Écrêtage
- Stabilisation

##### Chapitre 2 : Les transistors bipolaires

- Etude en régime statique
- Etude en régime dynamique

##### Chapitre 3 : Les transistors à effet de champ

- Etude en régime statique
- Etude en régime dynamique

##### Chapitre 4 : Les circuits Electroniques

- Les filtres Actifs
- Les Comparateurs
- Les oscillateurs sinusoïdaux

#### Pré-requis

Circuits électriques

#### Mots clés

## Fiche descriptive de l'UE 24 : Physique 2

### ECUE 242 : Electromagnétisme

Volume horaire semestriel : 45h CI

#### Objectifs

#### Plan de cours

##### 1. Rappel de l'électrostatique et magnétostatique

##### 2. Action d'un champ magnétique sur un courant

Force de Lorentz ; effet Hall.

Force de Laplace, travail des forces de Laplace.

Dipôle magnétique : actions subies dans un champ magnétique uniforme, moment dipolaire magnétique.

##### 3. Phénomènes d'induction électromagnétique

Loi de Lenz-Faraday, force électromotrice d'induction pour un circuit filiforme, champ électromoteur.

Induction propre, induction mutuelle.

Energie magnétique.

##### 4. Equations de Maxwell dans le vide

Forme locale et forme intégrale des équations de Maxwell dans le vide. Formulation locale du principe de conservation de la charge.

Cas particulier des champs permanents.

Existence des potentiels vecteur A et scalaire V.

Densité volumique d'énergie électromagnétique.

Vecteur de Poynting et puissance rayonnée.

L'expression de la densité volumique d'énergie électromagnétique sera postulée; sa validité pourra être vérifiée sur les exemples du condensateur plan idéal et du solénoïde illimité.

##### 5. Ondes électromagnétiques

Equation de propagation du champ électromagnétique dans une région sans charge ni courant. Structure de l'onde plane; onde plane progressive. Cas particulier de l'onde plane progressive monochromatique ; pulsation, vecteur d'onde, célérité (ou vitesse) de phase.

Les potentiels retardés sont hors programme

##### 6. Optique physique :

Interférences

Diffraction à l'infini

Principe de Huygens-Fresnel

Diffraction à l'infini d'une onde plane par une pupille rectangulaire ; cas de la pupille fente. Limite de l'optique géométrique.

Diffraction à l'infini par les fentes d'Young éclairées par une source ponctuelle à l'infini, par une fentesourceparallèle : influence de la largeur de la fente-source sur la visibilité des franges.

#### Pré-requis

Circuite électriques

#### Mots clés

## Fiche descriptive de l'UE 24 : Physique 2

### ECUE243 : Traitement de Signal

Volume horaire semestriel : 30h de CI

#### Objectifs

Permettre aux étudiants d'apprendre l'élaboration, l'interprétation, et la manipulation des signaux porteurs d'information. Son but est d'acquérir une familiarité avec les signaux représentés dans le domaine temporel et le domaine fréquentiel. Entre autre, de permettre aux étudiants de savoir utiliser les séries et transformée de Fourier pour analyser et extraire les caractéristiques des signaux (comme la corrélation, la convolution, la puissance), afin de savoir évaluer et déterminer les réponses des systèmes, ou de concevoir des systèmes par eux-mêmes. Les séances de TP, 20 permettront aux étudiants de mettre en pratique leurs acquis théoriques en testant des opérations de filtrage sur des signaux monodimensionnels et bidimensionnels (2D) représentés dans le domaine spatial et fréquentiel.

#### Plan de cours

Chapitre 1 : Introduction au traitement du signal (4h)

1. Le signal au service de l'être humain
2. L'importance du signal dans nos sociétés contemporaines
3. Définitions (signal, système, bruit)
4. Modélisation et classification des signaux
  - a. Classification phénoménologique
  - b. Classification énergétique
  - c. Classification spectrale
  - d. Classification morphologique
5. Signaux particuliers
  - a. Fonction : rectangulaire, triangulaire, sinus cardinal
  - b. Impulsion de Dirac, peigne de Dirac

Chapitre 2 : Signaux analogiques (8h)

1. Transformée de Fourier des signaux analogiques périodiques
2. Transformée de Fourier des signaux analogiques non périodiques
  - a - Condition d'existence et propriétés
  - b - Théorème de Parseval
  - c - Filtrage - théorème de Plancherel
3. Auto-corrélation et inter-corrélation des signaux déterministes
  - a - Inter-corrélation et auto-corrélation
  - b - Densités spectrales
  - c - Quelques applications
    - ☑ Auto-corrélation appliquée à l'extraction d'information d'un signal dégradé
    - ☑ Inter-corrélation appliquée à la mesure d'un temps de propagation

Chapitre 3 : Numérisation des signaux (3h)

1. Analogique-Numérique
  - i. Définitions

- ii. Avantage du numérique
  - 2. Echantillonnage
    - i. Critère de Nyquist – Théorème de Shannon
    - ii. Repliement du spectre - aliasing
  - 3. Quantification
    - i. Quantification Uniforme
    - ii. Erreurs de quantification
  - 4. Codage binaire
- Chapitre 4 : Signaux discrets (6h)
- 1. Analyse spectrale des signaux numériques
  - 2. Filtrage numérique
    - a. Convolution discrète
    - b. Conception de filtres a réponse impulsionnelle infinie
    - c. Conception de filtres a réponse impulsionnelle finie

#### **Références bibliographiques**

Smain Femmam, Traitement numérique du signal Signaux et systèmes, Ed. ISTE, 2017.  
Jacques Max, Jean-Louis Lacoume, Méthodes et techniques de traitement du signal, Dunod, 2004.  
Duvaut Patrick, Traitement du signal : concepts et applications, Ed. Hermès, 1994.  
Francis Cottet, Traitement des signaux et acquisition de données - 4e éd. - Cours et exercices corrigés, ed. Dunod, 2015.  
Jacques Max, Jean-Louis Lacoume, Méthodes et techniques de traitement du signal, Ed. Dunod, 2004.  
André Quinquis, Le traitement du signal sous Matlab : Pratique et applications, Ed. Hermès Lavoisier, 2007.

#### **Pré-requis**

Calcul d'intégrales – Notions sur les polynômes – Suites géométriques ; séries

#### **Mots clés**

## Fiche descriptive de l'UE 25 : Unité Transversale

### ECUE 251 : Anglais 2

Volume horaire semestriel : 22.5h de CI

#### Objectifs

- To improve the English language proficiency among the students with emphasis on LSRW (Listening, Speaking, Reading, Writing) Skills.
- To provide the students with the essential strategies to develop day-to-day communication.
- To make the students of Engineering and Technology understand the importance of Technical Communication.
- To improve students' listening skills to understand the listening process by giving training in listening.
- To train the students Professional speaking skills with the knowledge of the various situations of speeches/presentations.
- To train them with the professional writing skills and tasks like writing reports, writing projects, writing business memos/e-mails, writing user manuals etc.

#### Plan de cours

1. For listening and speaking, the following activities are conducted in the classroom:
  - Seminars and group discussions
  - Identifying the topic of the lecture and taking notes
2. For reading students are given assignments on the following:
  - Extensive reading for a general understanding of the content In case of writing, students should be given assignments to write on the following:
    - Definition of technical terms,
    - Comparison and contrast, Cause and effect of some project work
    - Writing of Technical Reports, formal and informal letters, and Resumes
    - Use of connectives in technical communication, usage of parts of speech, use of articles
3. For grammar and vocabulary, students should be encouraged, in the meanwhile of LSRW activities, to pay attention on the rubrics of grammar, such as:
  - Idioms and Phrases, Collocations, analogy, Words Often Confused/Misused
  - Business Vocabulary, Technical Vocabulary

#### Pré-requis

Students should have an average level of sentence structure in terms of LSRW (Listening, Speaking, Reading, Writing)

#### Mots clés

Reading, Writing, Speaking, listening



## Fiche descriptive de l'UE 25 : Unité Transversale

### ECUE 252 : Techniques de Communication 1

Volume horaire semestriel : 22.5h de CI

#### Objectifs

L'étudiant doit pouvoir :

- Acquérir des connaissances en communication organisationnelle
- S'exprimer oralement devant un public ou dans un groupe restreint, du point de vue de l'expression en tant que telle, de la gestuelle, des attitudes et de la maîtrise du matériel qui lui est attribué ;
- S'exprimer correctement en termes de langage écrit et dans le cadre de documents de type professionnel (courrier, procès-verbaux de réunion, notes, dossiers, revues de presse etc.), ce qui suppose une maîtrise adéquate de la langue française en elle-même et de certains outils informatiques.

#### Plan de cours

- Concepts fondamentaux de la communication : sensibilisation au processus complexe de la communication, identification des moyens de la communication, des fonctions du discours, des obstacles à la communication ;
- Prise de parole : exposés oraux ;
- Entretien d'embauche : identification, entraînement, évaluation d'un entretien, rédaction d'une lettre de motivation et d'un CV ;
- Conduite de réunion : préparation, animation, participation, évaluation d'une réunion, gestion de conflits, prise de décisions
- Ecrits professionnels : rédaction d'un ordre du jour, d'une note de service, d'une convocation, de lettres, de rapports, de comptes rendus, etc.

#### Pré-requis

#### Mots clés

## Semestre 3

### Fiche descriptive de l'UE 31 : Mathématiques 3

#### ECUE 311: Algèbre 3

Volume horaire semestriel : 45h de CI

#### Objectifs

Présenter les notions de réduction des endomorphismes et des systèmes différentiels linéaires.

#### Plan de cours

1. **Matrice et Applications linéaires**
2. **Réduction des endomorphismes et des matrices carrées.**
  - 2.1 Généralités : Éléments propres d'un endomorphisme, d'une matrice carrée.
  - 2.2 Polynôme caractéristique.
  - 2.3 Polynôme minimal.
  - 2.4 Endomorphismes : Endomorphismes et matrices carrées diagonalisables.
  - 2.5 Endomorphismes nilpotents, matrices nilpotentes
  - 2.6 Polynômes d'un endomorphisme, d'une matrice carrée : Lemme de décomposition des noyaux. Sous espaces caractéristiques
  - 2.7 Polynômes annulateurs et diagonalisabilité.
  - 2.8 Endomorphismes à polynôme minimal scindé.
3. **Systèmes différentiels linéaires à coefficients constants.**
  - 3.1 Cas des matrices diagonalisables.
  - 3.2 Cas des matrices trigonalisables.
  - 3.3 Equations différentielles linéaires d'ordre supérieur à coefficients constants.

#### Pré-requis

Algèbre 1, Algèbre 2

#### Mots clés

## Fiche descriptive de l'UE 31 : Mathématiques 3

### ECUE 312: Analyse 3

Volume horaire semestriel : 45h de CI

#### Objectifs

Donner une introduction aux notions de base des éléments de topologie de  $\mathbb{R}^n$  et du calcul différentiel.

#### Plan de cours

##### 1. Eléments de topologie de $\mathbb{R}^n$ .

- 1.1 Normes usuelles sur  $\mathbb{R}^n$ .
- 1.2 Boules, voisinages, ouverts, fermés,
- 1.3 Suites de  $\mathbb{R}^n$
- 1.4 Adhérence, intérieur.
- 1.5 Compacité d'une partie de  $\mathbb{R}^n$  (définition à l'aide des suites).
- 1.6 Parties connexes, connexité par arcs.

##### 2. Fonctions à plusieurs variables.

- 2.1 Limite
- 2.2 Continuité

##### 3. Calcul différentiel.

- 3.1 Dérivées partielles d'ordre 1 et 2, fonctions de classe  $C^1$  et de classe  $C^2$  sur un ouvert de  $\mathbb{R}^n$ .
- 3.2 Différentiabilité d'une fonction de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^m$ ; matrice jacobienne.
- 3.3 Théorème de Schwarz.
- 3.4 Formule de Taylor d'ordre 2, matrices hessiennes, extrémums.

##### 4. Intégrale dépendant d'un paramètre.

- 4.1 Continuité.
- 4.2 Dérivabilité.

#### Pré-requis

Analyse 1, Analyse 2

#### Mots clés

## Fiche descriptive de l'UE 33 : Informatique 3

### ECUE 321 : Architecture des calculateurs

Volume horaire semestriel : 30h CI et 15h de TP

#### Objectifs

L'objectif de ce cours est de comprendre le principe de fonctionnement des calculateurs d'une façon générale (systèmes informatiques). Dans un premier lieu, il s'agit de présenter l'architecture matérielle des différents composants constituant un ordinateur (CPU, mémoire, UAL ...). Ensuite, faire comprendre l'organisation et les étapes pour exécuter un programme informatique à partir d'un ensemble de composants électroniques.

#### Plan de cours

1. - Introduction :
  - Historique.
  - Présentation de l'ordinateur.
2. - Les circuits de calculs :
  - UAL
  - Mise en œuvre matériel des opérations arithmétiques
3. - Architecture des mémoires :
  - Les différents types de mémoires utilisés dans un ordinateur, leurs caractéristiques et leurs organisations interne.
  - La conception et l'architecture de la mémoire centrale.
4. - Systèmes de bus :
  - Définition et caractéristique des bus.
  - La commande synchrone et asynchrone.
  - Technique d'arbitrage.
5. - Fonctionnement de l'unité centrale :
  - Organisation du processeur.
  - Organisation des registres.
  - Micro commande.
  - Contrôle du processeur.
6. - Assembleur 8086 :
  - Architecture interne du 8086
  - Jeu d'instruction.
  - Programmation assembleur.
  - Codage des instructions
7. Architecture et utilisation des microcontrôleurs
  - Architecture des microcontrôleurs
  - présentation de la carte Arduino
  - les timers et les interruptions
  - signaux numériques et analogiques
  - Affichage
  - communications.

#### Pré-requis

Systèmes logiques

#### Mots clés

UAL, assembleur, bus, mémoire, processeur, instruction

## Fiche descriptive de l'UE 33 : Bases de Données et Langages

### ECUE 322 : Théorie des langages

Volume horaire semestriel : 45h de CI

#### Objectifs

Ce cours traite les langages réguliers et des langages hors-contexte ainsi que des outils formels qui leur sont associés : expressions régulières, automates à états finis, grammaire hors-contexte, et automate à pile.

#### Plan de cours

1. Automates finis et langages réguliers
  - Notion de langage
  - Automates finis déterministes
  - Automates finis non déterministes+Déterminisation
  - Lemme de Pumpage
  - Grammaires régulières
  - Expressions régulières
  - Equivalence entre automates finis, grammaires régulières et expressions régulières
  - Limites des langages réguliers
2. Automates à pile, langages non contextuels
  - Automates à pile
  - Grammaires non contextuelles
  - Equivalence automates à pile et grammaires non contextuelles
  - Lemme de pompage
3. Machines de Turing
  - Définitions
  - Langages Turing acceptables
  - Problème de l'arrêt

#### Pré-requis

Algorithmes et structures de données, langage de programmation

#### Mots clés

Automates, expressions régulières, machine de Turing,

## Fiche descriptive de l'UE 33 : Programmation 2

### ECUE 331 : Programmation Orienté Objet 1 (JAVA)

Volume horaire semestriel : 30h de CI ; 30h de TP

**NB** : Le cours intégré contient au maximum 10h réservé au Mini-projet

#### Objectifs

À l'issue de ce cours, l'étudiant va être capable d'analyser un problème posé afin d'en proposer une modélisation orientée objet et de développer le programme correspondant en langage Java en respectant les règles de programmation.

#### Plan de cours

1. Pourquoi utiliser la programmation orientée objet
  - Type de Données Abstrait vers l'Orienté Objet
  - Le principe d'encapsulation
  - La notion classe (attributs, méthodes)
2. Introduction générale à Java
  - Historique du langage Java
  - Caractérisation du langage Java (portabilité, bytecodes, JVM, ...)
  - Point d'entrée d'une application Java
  - Environnement de développement d'une application Java
3. Les éléments de base du langage Java
  - Les commentaires et les identificateurs en Java
  - Les types de données (types primitifs, les classes et la notion de référence)
  - Les identificateurs
  - Les opérateurs
  - Les variables
  - Les constantes
  - La conversion des types primitifs
  - Les structures de contrôles (structures conditionnelles et itératives)
  - Les tableaux
  - Les méthodes (déclaration, signature et transmission de paramètres)
  - L'outil javadoc
4. Les principes de la programmation orientée objet
  - Les constructeurs
  - Création d'une instance en Java
  - La destruction d'un objet
  - L'objet courant this
  - Les paquetages
  - Les Modificateurs de visibilité (private, protected et public)
  - Le modificateur static
5. L'héritage, le polymorphisme, les classes abstraites et les interfaces
  - L'héritage
  - Le polymorphisme
  - Les mots clefs super et final

- La conversion des objets
- Les classes abstraites
- Les interfaces
- 6. Les classes de base
  - La classe Object
  - Les classes Wrapper
  - Les chaînes de caractères
  - La classe Vector
- 7. La gestion des exceptions
  - Introduction
  - Arbre des exceptions
  - Exception contrôlée et non contrôlée
  - Création d'une exception
  - Exceptions prédéfinies en JAVA
  - Définir une exception en JAVA
  - Lancement d'une exception
  - Capture et traitement des exceptions
  - Le bloc finally
  - Propagation des exceptions.
- 8. Généricité
- 9. Collections

**Pré-requis**

Langage C

**Mots clés**

Classe, Objet, instanciation, héritage, polymorphisme, exceptions



## Fiche descriptive de l'UE 33 : Programmation 2

### ECUE 332 : Atelier C++

Volume horaire semestriel : 30h de TP

**NB** : 30h de TP dont 10h réservées pour le mini-projet

#### Objectifs

C++ est un langage orienté objet couramment utilisé dans les environnements objet ayant un besoin de performance en temps d'exécution (systèmes temps réel, systèmes embarqués, etc).

A la fin de ce module, l'étudiant sera en mesure d'écrire une application JAVA sous différents IDE (Eclipse, etc.). Il sera aussi en mesure aussi d'écrire des applications avancées en C++ (Application client serveur, etc.).

#### Plan de cours

Rappel des notions de bases durant les séances de TP :

- Eléments de base de la programmation orientée objet : Concept et implantation.
- Les Opérations d'entrées/sorties en C++.
- Application client/serveur en C++

Travaux pratique (15 h)

Des TP mettant en œuvre les notions au fur et à mesure de leur utilisation dans le cours.

**Note** : Prière de coordonner autant que possible avec le responsable de la matière POO en Java (ECUE331) pour éviter un éventuel recouvrement. Des nouvelles notions peuvent être abordées comme les classes internes, anonymes et surtout la généricité.

#### Pré-requis

#### Mots clés

## Fiche descriptive de l'UE 34 : Système & Réseaux

### ECUE 341: Système d'exploitation 2

Volume horaire semestriel : 22.5h de CI ; 22.5h de TP

#### Objectifs

Introduire les mécanismes de base utilisés par les systèmes pour gérer les processus et les ressources.

- Introduire les notions de Processus, Threads et Ressources.
- Présenter les techniques de gestion des processus.
- Présenter les techniques de gestion des ressources.

Apprendre aux étudiants les techniques de sécurisation des systèmes et les techniques de protection des données.

#### Plan de cours

1. Mécanismes de base des Systèmes d'Exploitation
2. Processus et Threads
3. Ressources physiques et logiques
4. Synchronisation des processus
5. Gestion des ressources (Processeur, Mémoire centrale, Disque)
6. Mémoire virtuelle

#### Pré-requis

Systèmes d'exploitation 1

#### Mots clés

Processus, Thread, partages de ressources, mémoire virtuelle

## Fiche descriptive de l'UE 34 : Système & Réseaux

### ECUE 342 : Fondements des réseaux

Volume horaire semestriel : 30h CI ; 15 TP

#### Objectifs

L'objectif de ce cours est de présenter les concepts et les technologies de base liés aux réseaux informatiques. L'étudiant pourra comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique et des protocoles de communication. Les couches principales du modèle OSI seront étudiées avec comme exemple de réseau, le réseau basé sur Ethernet et IP (adressage IPv4 et IPv6). Ce cours est inspiré de formations certifiantes comme Cisco CCNA Routing & Switching et CompTIA Network+.

#### Plan de cours

##### Chapitre 1 : Exploration du réseau (1h30)

- 1.1 Connecté au monde entier
  - 1.1.1 Les réseaux aujourd'hui
  - 1.1.2 Fourniture de ressources dans un réseau
- 1.2 LAN, WAN et Internet
  - 1.2.1 Composants réseau
  - 1.2.2 type de réseaux : LAN et WAN
  - 1.2.3 Internet, intranets et extranets
  - 1.2.4 Connexions Internet

##### Chapitre 2 : Protocoles et communications réseau (1h30)

- 2.1 Règles de communication
  - 2.1.1 Les règles (Notions de base sur les communications, Définition des règles, Codage des messages, Format et encapsulation des messages, Taille des messages, Synchronisation des messages)
- 2.2 Normes et protocoles réseau
  - 2.2.1 Protocoles
  - 2.2.2 Suites de protocoles (Suites de protocoles et normes de l'industrie, TCP/IP)
  - 2.2.3 Organismes de normalisation
  - 2.2.4 Modèles de référence ( modèle OSI et TCP/IP)
- 2.3 Transfert de données sur le réseau
  - 2.3.1 Encapsulation de données
  - 2.3.2 Accès aux données

##### Chapitre 3 : Accès réseau (3h00)

- 3.1 Protocoles de couche physique
  - 3.1.1 Connexion de couche physique
  - 3.1.2 Rôle de la couche physique
  - 3.1.3 Caractéristiques de couche physique
- 3.2 Supports réseau
  - 3.2.1 Câblage en cuivre à paires torsadées (UTP)
  - 3.2.3 Câblage à fibre optique
  - 3.2.4 Supports sans fil
- 3.3 Protocoles de couche liaison de données
  - 3.3.1 Rôle de la couche liaison de données
- 3.4 Contrôle de l'accès aux supports

- 3.4.1 Topologies
- 3.4.2 Topologies de réseau étendu
- 3.4.3 Topologies LAN
- 3.4.4 Méthodes de contrôle d'accès au support
- 3.4.5 Trame liaison de données

#### **Chapitre 4 : Ethernet (1h30)**

4.1 Protocole Ethernet ; 4.1.1 Trame Ethernet ; 4.1.2 Adresses MAC Ethernet ; 4.2 Commutateurs LAN  
4.2.1 La table d'adresses MAC ; 4.2.2 Méthodes de transmission par commutateur ; 4.3 Protocole ARP (Address Resolution Protocol) ; 4.3.1 Adresses MAC et IP ; 4.3.2 ARP ; 4.3.3 Problèmes liés au protocole ARP ;

#### **Chapitre 5 : Couche réseau (3h00)**

5.1 Protocoles de couche réseau ; 5.1.1 Couche réseau des communications ; 5.1.2 Caractéristiques du protocole IP ; 5.1.3 Paquet IPv4 ; 5.1.4 Paquet IPv6 ; 5.2 Routage ; 5.2.1 Méthode de routage des hôtes ; 5.2.2 Tables de routage des routeurs

#### **Chapitre 6 : Adressage IP (4h30)**

6.1 Adresses réseau IPv4 ; 6.1.1 Conversion entre format binaire et format décimal ; 6.1.2 Structure de l'adresse IPv4 ; 6.1.3 Adresses IPv4 de monodiffusion, de diffusion et de multidiffusion ; 6.1.4 Types d'adresses IPv4 (publiques et privées) ; 6.2 Adresses réseau IPv6 ; 6.2.1 Problèmes liés au protocole IPv4 ; 6.2.2 Adressage IPv6 ; 6.2.3 Types d'adresses IPv6 ; 6.2.4 Adresses de monodiffusion IPv6 ; 6.2.5 Adresses de multidiffusion IPv6 ; 6.3 Vérification de la connectivité ; 6.3.1 ICMP (ICMPv4 et ICMPv6) ; 6.3.2 Test et vérification, Commande ping et Commandes traceroute et tracert

#### **Chapitre 7 : Couche transport (3h00)**

7.1 Protocoles de couche transport, 7.1.1 Transport des données (rôle, responsabilité, Multiplexage, fiabilité) , 7.1.2 Présentation des protocoles TCP et UDP ; 7.2 TCP et UDP ; 7.2.1 Processus de communication TCP ; 7.2.2 Fiabilité et contrôle de flux ; 7.2.3 Communication UDP ; 7.2.4 TCP ou UDP

#### **Chapitre 8 : Couche application (1h30)**

8.1 Protocoles de couche application, 8.1.1 Application, présentation et session, 8.1.2 Interaction des protocoles d'application avec les applications des utilisateurs finaux, 8.2 Services et protocoles de couche application courants, 8.2.1 Protocoles web et de messagerie électronique , 8.2.2 Services d'adressage IP (DHCP et DNS) , 8.2.3 Services de partage de fichiers (FTP)

<b>Pré-requis</b>	
<b>Mots clés</b>	

## Fiche descriptive de l'UE34 : Système et Réseaux

### ECUE343: Transmission des données

Volume horaire semestriel : 30h de CI

#### Objectifs

Ce cours s'intéresse aux deux premières couches du modèle OSI, à savoir la couche physique et la couche liaison de données. Après avoir étudié ce cours, l'étudiant sera en mesure de : - Expliquer les concepts de transmission de données, y compris les notions de mode d'utilisation des circuits de données. - Identifier le codage et la modulation. - Comprendre le phénomène de multiplexage. - Décrire les caractéristiques physiques des différents médias de réseautique. - Connaître les avantages et les inconvénients recensés avec ces supports. - Expliquer les différentes méthodes de synchronisation. - Identifier les codes détecteurs et correcteurs d'erreurs.

#### Plan de cours

##### Chapitre 1 : Structure des systèmes téléinformatiques

Partie 1 : Concepts et terminologie

- 1- Eléments d'un système téléinformatique (ETTD, ETCD, ...)
- 2- Différents types de réseaux (LAN, MAN, WAN, WLAN...)
- 3- Modes d'échange (simplex, half duplex, full duplex)
- 4- Critères de performance (débit, délai de transmission,...)

Partie 2 : Fonctionnement théorique d'un réseau de communication

- 1-Notion de couches
- 2-Notion de protocoles
- 3-Modèles de référence (OSI, TCP/IP)).

##### Chapitre 2 : La couche physique

Partie 1 : Principe de la transmission

- 1-Nature de l'information à transmettre (analogique / numérique)
- 2-Conversion analogique numérique (Principe, intérêts)
- 3- Caractéristique d'une voie de transmission
- 4- Supports physiques de transmission
- 5- Le multiplexage
- 6- La synchronisation

Partie 2 : Transmission en bande de base (le codage)

- 1-L'information à la base
- 2-Le code NRZ, NRZI
- 3- Le code Manchester, Manchester différentiel
- 4- Le code de Miller

Partie 3 : Transmission par modulation (les différentes modulations)

- 1-Modulation et démodulation
- 2-Modulation analogique (AM, FM, PM)
- 3- Modulation (ASK, FSK, PSK)
- 4-La technologie ADSL

##### Chapitre 3 : La couche Liaison de Données

Partie 1 : Codes détecteurs et correcteurs d'erreurs

Partie 2 : Protocole HDLC

#### Références Bibliographiques :

Guy Pujolle "Les Réseaux" édition 2003 EYROLLES

Guy Pujolle. "Cours. réseaux. télécoms. Avec exercices corrigés" 3ème édition EYROLLES

#### Pré-requis

#### Mots clés

## Fiche descriptive de l'UE 25 : Unité Transversale

### ECUE 252 : Techniques de Communication 2

Volume horaire semestriel : 22.5h de CI

Validation : Epreuve 50% DS1 + 50% DS2

#### Objectifs

L'étudiant doit maîtriser des savoir-faire langagiers pour faire face à diverses situations de communication qu'il rencontrera dans le monde du travail :

L'étudiant doit donc être capable de :

- Comprendre des situations de communications spécifiques : réunion de travail, un exposé sur un projet
- Comprendre des rapports professionnels, des notes, des cahiers des charges
- Solliciter une information
- Attirer l'attention sur un fait donné, informer sur l'état d'avancement d'un projet, conduire une réunion ou/et un entretien
- Rédiger un PV, des lettres, un compte-rendu, un rapport technique, etc.
- Prendre des notes, synthétiser un document de travail, etc.

#### Plan de cours

L'étudiant devrait atteindre le niveau C1+ C2 du cadre européen commun de référence pour les langues qui est le niveau de compétence d'un utilisateur « expérimenté » (DALF).

L'apprenant au niveau M1 communique aisément et spontanément, du fait d'un bon accès à une large gamme de discours et d'une maîtrise des relations logiques et de la cohésion du discours : il peut, désormais avec aisance, gérer une conversation, argumenter et négocier.

L'apprenant est ainsi un utilisateur expérimenté : il peut comprendre une grande gamme de textes longs et complexes, ainsi que saisir des significations implicites. Il peut s'exprimer spontanément et couramment sans trop devoir chercher ses mots. Il peut utiliser la langue aisément dans sa vie sociale, professionnelle ou académique. Il peut s'exprimer sur des sujets complexes de façon claire et bien structurée et manifester son contrôle des outils d'organisation, d'articulation et de cohésion du discours.

#### Pré-requis

#### Mots clés

## **Fiche descriptive de l'UE 35 : Unité Transversale 3**

### **ECUE 351 : TOEIC-1**

Volume horaire semestriel : 22.5h de CI

#### **Objectifs**

Préparation for TOEIC Level 01

#### **Plan de cours**

1. To Provide ESP instruction to enhance students' reading and writing in order to provide practice & interest in the language.
2. To prepare students to sit for assessments and evaluations such as tests and quizzes in order to test and revise proper acquisition of the English language.
3. To build students' confidence and motivation through exposure to facts, figures, quotations, and the latest technological innovations in order to generate interest in the language from an ESP perspective.
4. To allow students to gain key strategies and expressions for communicating with professionals and specialists.

#### **Pré-requis**

Students should have pre-intermediate level in terms of LSRW (Listening, Speaking, Reading, Writing)

#### **Mots clés**

## Semestre 4

### Fiche descriptive de l'UE 41 : Mathématiques 4

#### ECUE 411 : Probabilité et statistiques

Volume horaire semestriel : 45h CI

#### Objectifs

Ce cours d'introduction aux probabilités a pour but de présenter aux étudiants les notions de base de la théorie des probabilités afin qu'ils puissent comprendre les modèles probabilistes qu'ils rencontreront dans la suite de leurs études ou dans leur vie professionnelle.

#### Plan de cours

##### I – Statistiques Descriptives

- Introduction
- Collecte des données
- Représentation graphique des données
- Moyenne, Médiane, Mode
- Variance et Ecart type
- Couples de variables statistiques et corrélation

##### II – Notion de Probabilité

- Univers et évènement aléatoire
- Les Axiomes de probabilité
- Probabilité conditionnelle
- Théorème de Bayes
- Indépendance en probabilité

##### III – Variables Aléatoires

- Types de variables aléatoires
- Loi de probabilité – fonction de répartition
- Espérance
- Variance
- Inégalité de Chebychev

##### IV – Couple de Variables Aléatoires

- Tableau de contingence/-Loi Jointe/-Loi Marginale /-Loi Conditionnelle/-Somme de variables aléatoires

##### V – Lois Usuelles de Probabilité

- Discrètes : Loi de Bernouilli, Loi Binomiale, Loi de Poisson
- Continues : Loi Uniforme, Loi Exponentielle, Loi Normale
- Calculs de probabilités avec la loi Normale
- Lois Dérivées de la loi Normale : Khi-Deux, Student et Fisher

##### VI – Echantillonnage

- Introduction/-Moyenne de l'échantillon/ -Variance de l'échantillon-/ Théorème Central Limite

##### VII – Estimation des Paramètres

- Introduction/ Estimation ponctuelle/ -Estimation par intervalle de confiance

##### VIII – Tests d'Hypothèses

- Introduction/ -Test de significativité/ -Test d'égalité des moyennes / -Test de Khi-Deux

#### Pré-requis

#### Mots clés



## Fiche descriptive de l'UE 41 : Mathématiques 4

### ECUE 412 : Théorie des graphes

Volume horaire semestriel : 45h de CI

#### Objectifs

L'objectif de ce cours est d'étudier les algorithmes permettant le traitement des graphes.

#### Plan de cours

1. Introduction à la théorie des graphes.
2. Les Arbres
3. Problème et algorithmes de plus courts chemins
4. Le problème de l'ordonnancement
5. Introduction aux problèmes de flot
6. Le problème des arbres couvrants de poids minimal

#### Pré-requis

Algorithmique, algorithmes et structures de données 1 & 2

#### Mots clés

Arbre n-aires, parcours de graphe, ordonnancement, problèmes de flot

## Fiche descriptive de l'UE 42 : Informatique 4 (Développement Orienté Objet)

### ECUE 421 : Programmation Orientée Objet 2 (JAVA)

Volume horaire semestriel : 15h de CI et 30h de TP

**NB** : 30h de TP dont 10h réservées pour le mini-projet

#### Objectifs

Au terme de ce cours, les apprenants doivent être capables de proposer des interfaces graphiques en utilisant l'API Swing, de gérer les flux d'entrées sorties avec Java, de manipuler les bases de données, se familiariser avec les patrons de conception et de bien comprendre la notion des threads avec Java.

#### Plan de cours

1. Entrées /Sorties en Java
2. Threads en Java
3. Programmation réseau
4. Les interfaces graphiques avec Swing
5. L'accès aux bases de données

#### Pré-requis

Programmation Orientée Objet 1

#### Mots clés

API-java, Swing, les flux, JDBC, Threads

## **Fiche descriptive de l'UE 42 : Informatique 4 (Développement Orienté Objet)**

### **ECUE 422 : Conception Orientée Objet**

Volume horaire semestriel : 30h de CI et 15h de TP

#### **Objectifs**

Ce cours permettra aux étudiants d'une part, d'assimiler et de maîtriser les concepts de base de l'approche orientée objet et d'autre part de concevoir des systèmes d'information en se basant sur le langage de modélisation UML ainsi que les Processus Unifiés. Les étudiants pourront également profiter de l'apport de cette approche au niveau programmation Objet.

#### **Plan de cours**

2-Les Concepts fondamentaux du paradigme objet

2-Le langage de modélisation UML

    Stéréotypes et profils

3-Analyse et spécification des besoins

    Diagramme des Cas d'utilisation

    Diagramme de séquence acteur/système

4-Conception : perspective statique

    Diagramme de classes

    Diagramme de composants

    Diagramme de déploiement

5-Conception : perspective dynamique

    Diagramme d'objet

    Diagramme de séquence de conception

    Diagramme de communications

    Diagramme d'états/Transitions

    Diagramme d'activités

#### **Pré-requis**

#### **Mots clés**

UML, diagramme, Conception, cas d'utilisation, Classes

## Fiche descriptive de l'UE 42 : Informatique 4

### ECUE423 : Logique Formelle

Volume horaire semestriel : 30h de CI

#### Objectifs

Ce cours est une introduction aux logiques mathématiques et aux techniques de déduction automatique. Il présente deux modèles de raisonnement fondés sur la logique des propositions et la logique des prédicats, permettant, d'avoir une approche mathématique de la programmation. Nous examinons la logique propositionnelle et la logique des prédicats du premier ordre. Nous discutons les liens entre les aspects formels dans ces logiques et les énoncés exprimés informellement. Différentes méthodes de preuve formelle sont présentées et appliquées.

#### Plan de cours

##### 1. Introduction

##### 2. Logique propositionnelle

- Langage:connecteurs,variables propositionnelles
- Interprétation de formules
- Modèles(sémantique), validité et inconsistance
- Equivalence entre formules
- Substitution
- Formes normales (Conjonctive et Disjonctive)
- Conséquence logique
- Système formel de la logique des propositions et Preuve(axiomatique)

##### 3. Logique des prédicats d'ordre 1

- Terme, atomes et formules bien formées
- Interprétation de formules
- Validité, inconsistance et modèle sémantique
- Conséquence logique
- Forme Normale Prénexe, de Skolem et Clausale
- Théorème de Herbrand pour la résolution
- Système formel de la logique des prédicats et Preuve (axiomatique)
- Quelques propriétés : Complétude, Consistance et Décidabilité

##### 4. PROLOG 3.

##### Référence

- J.P. Delahaye, Outils Logiques pour l'Intelligence Artificielle, Eyrolles, Paris, 1988.
- J. Vélou, Méthodes Mathématiques pour l'Informatique, Dunod, Paris, 2005.

#### Pré-requis

#### Mots clés

## **Fiche descriptive de l'UE 43 : Programmation 3**

### **ECUE 431 : Compilation**

Volume horaire semestriel : 30h de CI

#### **Objectifs**

Ce cours a pour objet d'apprendre aux étudiants les principes, les techniques et les outils de base de la compilation. La fonction d'un compilateur est de traduire un programme écrit dans un langage évolué vers un programme qui va être écrit en langage machine. De ce fait, les principaux aspects de la théorie des langages sont systématiquement abordés. Ce cours permettra aux étudiants d'acquérir des techniques pour la réalisation d'un compilateur..

#### **Plan de cours**

1. Compilateur: définition, modèle et concepts
2. Théorie des langages : Rappel
3. Analyse Lexicale
4. Analyse Syntaxique
5. Analyse Sémantique
6. Génération de code

#### **Pré-requis**

Théorie des langages et automates

#### **Mots clés**

Analyse lexicale, analyse syntaxique, analyse sémantique

## Fiche descriptive de l'UE 43 : Programmation 3

### ECUE 432 : Programmation Web

Volume horaire semestriel : 15h de CI et 30h de TP

#### Objectifs

Ce cours a pour but de familiariser l'étudiant avec la création de sites dynamiques et interactifs en se servant du langage de programmation PHP et d'une base de données MySQL.

L'objectif est de maîtriser l'écriture du code, maîtriser l'exploitation d'une base de données avec PHP, comprendre comment gagner du temps grâce à la création et l'utilisation de bibliothèques et être capable de mettre en place une application web. Cette formation aborde le PHP 5 d'une part, et, dans les travaux pratiques, son interaction avec l'outil

MySQL en utilisant le framework CAKE et en adoptant le pattern MVCr séparant la présentation des données et la logique.

#### Plan de cours

1. Rappel sur le langage HTML
2. Langage JavaScript
  - Rappel du concept objet
  - Syntaxe du langage JavaScript
  - Boîtes de messages (Alerte, invite, Confirmation)
  - Les variables globales et locales
  - Les opérateurs
  - Les énoncés conditionnels et les boucles
  - Les fonctions
  - Les événements
3. PHP concepts de base
  - Les bases du langage PHP
  - La structure générale
  - Les types de données
  - Les variables système et les constantes
  - Les opérateurs, les instructions conditionnelles, les traitements en boucle
  - Les fonctions
  - Les tableaux
4. Les Formulaires en PHP
  - Passage et transmission de variables
  - Traitement des données récupérées
5. PHP et MySQL
  - Fonctions MySQL de PHP
  - Exploiter une base de données MySQL (Interrogation, écriture)
  - Connexion au serveur MySQL
  - Connexion à une base de données
  - Exécuter une requête
  - Extraire les données
  - Gestion des erreurs MySQL
  - Administrer MySQL avec PHPMyAdmi

#### Pré-requis

Programmation Orientée Objet

#### Mots clés

HTML, PHP, PDO

## Fiche descriptive de l'UE 43 : Programmation 3

### ECUE433 : Bases de Données Avancée

Volume horaire semestriel : 30h de CI et 15h de TP

#### Objectifs

Dans ce cours, les étudiants apprennent à manipuler des relations à l'aide des opérateurs de l'algèbre relationnel. Ensuite, ils appliquent ces concepts théoriques à un langage très utilisé : le SQL, permettant d'interagir avec des bases de données relationnelles.

#### Plan de cours

##### Partie I

- Langage PL/SQL
- Présentation du langage
- Structure d'un bloc
- Types scalaires et composés
- Curseurs implicites et explicites et exceptions
- Sous programmes stockés
- Packages
- Déclencheurs

##### Partie II

- Objectif d'administration d'une BD
- Tâches d'un administrateur de BD
- Architecture détaillée d'un SGBD
- Administration d'une BD
- Créer une BD
- Maintenir et supporter une BD
- Optimiser l'utilisation de la mémoire et les performances d'un SGBD
- Créer des utilisateurs et des rôles
- Gérer l'activité utilisateur en attribuant des privilèges et les rôles,
- Mettre en œuvre des partitions pour gérer des tables et les index volumineux
- Sauvegarde et récupération.

#### Pré-requis

Bases de Données 1

#### Mots clés

MCD, Algèbre relationnel, SQL

## Fiche descriptive de l'UE 43 : Système et Réseaux 2

### ECUE 441 : Introduction à la physique quantique

Volume horaire semestriel : 30h CI

#### Objectifs

L'objectif est d'introduire la physique quantique.

#### Plan de cours

- Ondes et particules en physique classique
- Les particules quantiques : ni ondes ni particules
- Une « onde » comme « amplitude de probabilité »
- Un modèle simple de l'atome d'hydrogène
- L'équation de Schrödinger et la quantification de l'énergie

#### Pré-requis

#### Mots clés



## Fiche descriptive de l'UEC44 : Système et Réseaux

### ECUE 442 : Services réseaux

Volume horaire semestriel : 30h CI et 15h de TP

#### Objectifs

Après l'étude des fondements réseaux, ce cours a pour objectif d'approfondir les connaissances des étudiants dans des notions plus avancées en réseaux comme les VLANs et le routage. D'un autre côté, ce cours sera dédié pour étudier les services réseaux de bases qui vont assurer le fonctionnement des réseaux comme les protocoles DHCP, DNS, NAT.

#### Plan de cours

##### Chapitre 1 : Introduction et concepts de commutation

- 1.1 Introduction
- 1.2 Transfert de trame et fonctionnement d'un Switch
- 1.3 Domaines de commutation

##### Chapitre 2 : VLAN

- 2.1 Segmentation d'un VLAN
- 2.2 Implémentations de VLAN
- 2.3 Routage inter-VLAN

##### Chapitre 3 : Concepts du STP

- 3.1 Présentation
- 3.2 Objectifs de STP
- 3.3 Fonctionnement de STP
- 3.4 Evolution de STP

##### Chapitre 4 : Traduction d'adresse réseau pour IPv4

- 4.1 Fonctionnement de la NAT
- 4.2 Configuration de la traduction d'adresses réseau (NAT)

##### Chapitre 5 : DHCP

- 5.1 Protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) version 4
- 5.2 Protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) version 6

##### Chapitre 6 : DNS

- 6.1 Protocole DNS (Domain Name System)

##### Chapitre 7 : Principes de routage

- 7.1 Introduction
- 7.2 Décisions de routage et détermination du chemin
- 7.3 Transmission de paquets
- 7.4 Fonctionnement d'un routeur
- 7.5 Table de routage IP
- 7.6 Routages statique et dynamique

#### Pré-requis

Fondements des réseaux

#### Mots clés

## **Fiche descriptive de l'UE 45 : Unité Transversale 4**

### **ECUE 451 : TOEIC-2**

Volume horaire semestriel : 22.5h de CI

#### **Objectifs**

Preparation for TOEIC Level 02

#### **Plan de cours**

1. Grammar – Students will learn complex forms of English grammar including conditional, phrasal verbs, idiomatic expressions etc. Students will practice these structures through communicative and functional activities.
2. Oral Communication – Through listening comprehension and oral performances, students will practice their communication skills. Students will learn how to acquire the main principles of oral presentation and practice them via exposés.
3. Reading Skills – Emphasis will be on vocabulary growth, comprehension and expression. Students will develop study and reading skills such as skimming, scanning, inference, etc.
4. Writing Skills – Emphasis will be on the development of an academic essay, i.e. format, layout, coherence, cohesion, linking devices etc.

#### **Pré-requis**

Students should have intermediate level in terms of LSRW (Listening, Speaking, Reading, Writing)

#### **Mots clés**

## **Fiche descriptive de l'UE 45 : Unité Transversale 4**

### **ECUE 452 : 2CN Avancé**

Volume horaire semestriel : 22,5h de CI

#### **Objectifs**

L'étudiant doit développer ces compétences numériques le préparant a des certifications.

#### **Plan de cours**

Chaque établissement peut choisir ces propres programmes de développement de compétences numériques en fonction des laboratoires et des ressources humaines disponibles. L'établissement peut également adopter les programmes de certification disponibles dans leurs centres 4C respectifs.

#### **Pré-requis**

#### **Mots clés**