



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et
Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

اللجنة الوطنية للميدان العلوم والتكنولوجيا

Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



HARMONISATION OFFRE DE FORMATION MASTER ACADEMIQUE

2016 - 2017

Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Electronique</i>	<i>Electronique des systèmes embarqués</i>



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et
Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية لميادين العلوم و التكنولوجيا

Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



مواعمة

عرض تكوين ماستر أكاديمي

2017-2016

التخصص	الفرع	الميدان
الالكترونيك الانظمة المضمنة	الالكترونيك	علوم و تكنولوجيا

I – Fiche d'identité du Master

Conditions d'accès

(Indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master)

Filière	Master harmonisé	Licences ouvrant accès au master	Classement selon la compatibilité de la licence	Coefficient affecté à la licence
Electronique	Electronique des systèmes embarqués	Electronique	1	1.00
		Télécommunications	2	0.80
		Génie Biomédical	2	0.80
		Automatique	3	0.70
		Electrotechnique	3	0.70
		Electromécanique	4	0.65
		Autres licences du domaine ST	5	0.60

II - Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité

Semestre 1

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Conception des systèmes à microprocesseurs	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Electronique numérique avancée : FPGA et VHDL	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Traitement avancé du signal	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Systèmes asservis numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Conception des systèmes à microprocesseurs	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP FPGA et VHDL	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Traitement avancé du signal /TP Systèmes asservis numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Programmation orientée objet en C++	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière au choix 1	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Matière au choix 2	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique et terminologie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 1		30	17	13h30	6h00	5h30	375h00	375h00		

Semestre 2

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Processeurs des signaux numériques (DSP)	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Capteurs intelligents et MEMS	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Systèmes à microcontrôleurs	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Réseaux industriels de communication	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Processeurs des signaux numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Systèmes à microcontrôleurs	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Capteurs intelligents/TP Réseaux industriels	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Etude et Réalisation des projets	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière au choix 4	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Matière au choix 5	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Ethique, déontologie et propriété intellectuelle	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 2		30	17	13h30	6h00	5h30	375h00	375h00		

Semestre 3

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.3.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Systèmes embarqués	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Systèmes Temps Réel	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.3.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Automates programmables	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Vision artificielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.3 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Systèmes embarqués/ TP Systèmes Temps Réel	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Automates programmables	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Vision artificielle	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Langage JAVA	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.3 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matière au choix 5	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Matière au choix 6	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.3 Crédits : 1 Coefficients : 1	Recherche documentaire et conception de mémoire	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 3		30	17	13h30	6h00	5h30	375h00	375h00		

Orientations générales sur le choix des matières transversales et de découverte :

Six matières (de découverte) dans le Référentiel des Matières du Master "Electronique des systèmes embarqués" (Tableau ci-dessus) sont laissées au libre choix des établissements qui peuvent choisir indifféremment leurs matières parmi la liste présentée ci-dessous en fonction de leurs priorités.

A titre d'exemple, une proposition du CPND pour le choix des matières est fournie ci-dessous avec les programmes détaillés pour le semestre 1.

Matières proposées par le CPND pour le semestre 1 : (avec programmes détaillés)

- Choix 1 : Radio-identification RFID (Découverte)
- Choix 2 : Domotique (Découverte)

Autres matières laissées au libre choix des établissements (programmes ouverts après validation du CPND)

- Compatibilité Electromagnétique (Transversale)
- Technologie des cartes à puce (Découverte)
- Actionneurs industriels (Découverte)
- Communications wifi (Découverte)
- Réseaux de capteurs Zigbee (Découverte)
- Codage de l'Information et Sécurité (Transversale)
- Innovations technologiques en mécatronique (Découverte)
- Processeurs dédiés aux systèmes embarqués (Découverte)
- Systèmes d'exploitation des systèmes embarqués: ex Android (Découverte)
- Systèmes embarqués pour les Télécommunications (Découverte)
- Systèmes embarqués micro et nano (Découverte)
- Vérification et validation des systèmes embarqués (Découverte)
- Systèmes d'exploitation en temps réel (Découverte)
- Systèmes embarqués pour la robotique (Découverte)
- Systèmes embarqués pour l'industrie (Découverte)
- Systèmes embarqués pour l'avionique (Découverte)
- Systèmes embarqués pour l'automobile (Découverte)
- Etude des signaux mixtes sur les systèmes embarqués (Découverte)
- Système linux pour les systèmes embarqués (Découverte)
- MOCN (Machine-outil à Commande Numérique) (Découverte)
- ...

Semestre 4

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	550	09	18
Stage en entreprise	100	04	06
Séminaires	50	02	03
Autre (Encadrement)	50	02	03
Total Semestre 4	750	17	30

Ce tableau est donné à titre indicatif

Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master

- Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
- Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /4
- Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /4
- Appréciation de l'encadreur /3
- Présentation du rapport de stage (Appréciation du jury) /3

III - Programme détaillé par matière du semestre S1

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UEF 1.1.1

Matière 1: Conception des systèmes à microprocesseurs

VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)

Crédits: 6

Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

Connaître les principes de fonctionnement et l'architecture d'un système à microprocesseur. Savoir manipuler le jeu d'instructions et les directives d'assemblage d'un microprocesseur. Maîtriser la programmation en langage assembleur et comprendre les mécanismes d'interruption. Concevoir et réaliser des montages à base de microprocesseur et des circuits d'interfaces : systèmes d'acquisition/transmission de données, pilotage de convertisseurs, etc.

Connaissances préalables recommandées:

Architecture des systèmes à microprocesseurs

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Notions de base sur les microprocesseurs (1 semaine)

Historique. Organisation interne des Microprocesseurs. Organisation des informations (données, instructions, adresses) et bus. Différents types de processeurs (microprocesseur standard, microcontrôleur, DSP, API, etc.). Architectures (Von Neumann, Harvard), CISC, RISC.

Chapitre 2. Système à microprocesseur (3 semaines)

Organisation. Interfaçage avec le monde extérieur, capteurs, actionneurs, exemples d'application. Mémoires (Différents types, Conception d'un plan mémoire, Décodage d'adresses). Circuits d'entrées-sorties (Différents types et usages). Les interruptions (Causes, Interruptions matérielles, logicielles, Traitement des interruptions). Pile et ses utilisations.

Chapitre 3. Etude d'un microprocesseur 16 bits (3 semaines)

Architecture interne, brochage. Traitement des instructions. File d'attente. Registre de segment, Pointeur d'instructions IP, Registres généraux, Registres de pointeurs. Gestion de la mémoire.

Chapitre 4. Techniques de programmation (4 semaines)

Modes d'adressage. Etude du jeu d'instructions. Introduction au traitement programmé (Algorithme, Organigramme, Structure d'un programme). Programmation en langage assembleur. Gestion de la pile. Gestion des interruptions.

Chapitre 5. Gestion des circuits d'entrées-sorties (4 semaines)

Interfaces : Parallèle, Série, *Timer*, Contrôleur d'interruptions, ...
Présentations générales, Architectures, programmation et exemples d'utilisation de ces interfaces dans un système à microprocesseur.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. M. Aumiaux, *L'emploi des microprocesseurs*, Masson, Paris, 1982.
2. M. Aumiaux, *Les systèmes à microprocesseurs*, Masson, Paris, 1982.
3. Zanella, *Architecture et technologie des ordinateurs*, Dunod.
4. B. Brey, *Intel microprocessors 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386*, Prentice Hall, 2009.
5. J.L. Hennessy ; *Architecture des ordinateurs : Une approche quantitative*, Ediscience.
6. A.S. Tanenbaum, *Architecture de l'ordinateur*, Dunod.

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UEF 1.1.1

Matière 2: Electronique numérique avancée : FPGA et VHDL

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Dans cette matière, les étudiants auront à étudier les différents types de circuits programmables, ainsi que les différentes méthodes de conception en particulier la programmation en utilisant les langages de description matérielle.

Connaissances préalables recommandées :

Electronique numérique (combinatoire et séquentielle)

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Les Réseaux Logiques Programmables : PLD

(3 Semaines)

- Introduction
- Structure des réseaux logiques combinatoires
- Classification des réseaux logiques combinatoires

Chapitre 2. Les technologies des éléments programmables

(3 Semaines)

Chapitre 3. Architecture des FPGA

(3 Semaines)

- Présentation des CP (Circuits programmables type PLA, CPLD)
- Structure des FPGA & ASICs
- Architecture générale
- Blocs logiques programmables
- Terminologies
- Blocs de mémoire intégrée
- Exemples de constructeurs Altera et Xilinx
- Applications

Chapitre 4. Programmation VHDL

(3 Semaines)

- Introduction
- Outils de programmation : Altera Quartus II, Modelsim, Xilinx ISE
- Structure d'un programme
- Structure d'une description VHDL simple
- Entité
- Les différentes descriptions d'une architecture (de type flot de données, comportemental ou procédural, structurel et architecture de test)
- Process
- Les structures de contrôle en VHDL
- Instructions séquentielles et concurrentes
- Les paquetages et les bibliothèques

Chapitre 5. Applications : Implémentation de quelques circuits logiques dans les circuits FPGA

(3 Semaines)

- Multiplexeur
- Compteur
- Compateur
- Registre à décalage
- Filtre simple

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. Volnei A. Pedroni, "Circuit Design with VHDL", MIT Press, 2004
2. Jacques Weber, Sébastien Moutault, Maurice Meaudre, "Le langage VHDL : du langage au circuit, du circuit au langage", Dunod, 2007
3. Christian Tavernier, "Circuits logiques programmables", Dunod 1992

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UEF 1.1.2

Matière 3: Traitement avancé du signal

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant reçoit les notions de base qui lui permettent de comprendre et d'appliquer des méthodes de traitement de signal concernant les signaux aléatoires et les filtres numériques.

Connaissances préalables recommandées :

Des connaissances sur le traitement numérique des signaux déterministes et les probabilités sont nécessaires pour suivre cette matière. Ces connaissances sont dispensées au niveau de la troisième année licence Electronique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Rappels sur les filtres numériques (RIF et RII) (3 semaines)

- Transformée en Z
- Structures, fonctions de transfert, stabilité et implémentation des filtres numériques (RIF et RII)
- Filtre numérique à minimum de phase
- Les méthodes de synthèses des filtres RIF et des filtres RII
- Filtres numériques Multicadences

Chapitre 2 : Signaux aléatoires et processus stochastiques (4 Semaines)

- Rappel sur les processus aléatoires
- Stationnarité
- Densité spectrale de puissance
- Filtre adapté, filtre de Wiener
- Périodogramme, corrélogramme, périodogramme moyenné, périodogramme lissé
- Notions de processus stochastiques
- Stationnarités au sens large et strict et Ergodicité
- Exemples de processus stochastiques (processus de Poisson, processus gaussien et processus Markovien)
- Statistiques d'ordre supérieur (Moments et cumulants, Polyspectres, processus non gaussiens, traitements non linéaires)
- Introduction au filtrage particulière

Chapitre 3: Analyse spectrale paramétrique et filtrage numérique adaptatif (4 semaines)

- Méthodes paramétriques
- Modèle AR (Lévinson, Yulewalker, Burg, Pisarenko, Music ...)
- Modèle ARMA
- Algorithme du gradient stochastique LMS
- Algorithme des moindres carrés récursifs RLS

Chapitre 4 : Analyse temps-fréquence et temps-échelle (4 semaines)

- Dualité temps-fréquence
- Transformée de Fourier à court terme
- Ondelettes continues, discrètes et ondelettes dyadiques
- Analyse multi-résolution et bases d'ondelettes
- Transformée de Wigner-Ville
- Analyse Temps-Echelle.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. Mori Yvon, "Signaux aléatoires et processus stochastiques", Lavoisier, 2014.
2. N. Hermann, "Probabilités de l'ingénieur : variables aléatoires et simulations Bouleau", 2002.
3. M. Kunt, "Traitement Numérique des Signaux", Dunod, Paris, 1981.
4. J. M Brossier, "Signal et Communications Numériques, Collection Traitement de Signal", Hermès, Paris, 1997.
5. M. Bellanger, "Traitement numérique du signal : Théorie et pratique", 8^e édition, Dunod, 2006.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.2
Matière 4: Systèmes asservis numériques
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Introduire les propriétés et les représentations des systèmes dynamiques linéaires à temps discret. Donner les éléments fondamentaux de la commande des systèmes linéaires représentés sous forme de fonction de transfert en Z. Présenter les différentes méthodes de synthèse de correcteurs à temps discrets.

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant doit comprendre à l'avance la théorie des Systèmes asservis continus (analyse temporelle et fréquentielle de système, représentation graphique et d'état des systèmes continus, et synthèse de correcteur).

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Etude de l'échantillonnage d'un signal (5 Semaines)

- Transformée en Z et transformée en Z modifiée.
- Transferts échantillonnés, et équation aux récurrentes.
- Transformation bilinéaire d'un transfert échantillonné.

Chapitre 2. - Analyse des systèmes échantillonnés dans l'espace d'état (5 Semaines).

- Discrétisation de l'équation d'état d'un système continu.
- Représentation et résolution de l'équation d'état d'un système discret.
- Stabilité et précision d'un système discret.
- Notions de gouvernabilité et d'observabilité.

Chapitre 3. Synthèse des systèmes échantillonnés dans l'espace d'état (5 Semaines)

- Placement des pôles par retour d'état et par retour de sortie
- Estimateur d'état et de sortie

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. L. Maret, *Régulation Automatique*, 1987.
2. Dorf & Bishop, *Modern Control Systems*, Addison-Wesley, 1995
3. J. L Abatut, *Systèmes et Asservissement Linéaires Echantillonnés*, Edition Dunod
4. J. Ragot, M. Roesch, *Exercices et Problèmes d'Automatique*, Edition Masson.
5. J. Mainguenaud, *Cours d'automatique Tome3*, Edition Masson.
6. T.J. Katsuhiko, *Modern Control Engineering*, 5th Edition, Prentice Hall.
7. H. Buhler, *Réglages Echantillonnés Tome 1*, Edition Dunod.
8. M. Rivoire, *Cours d'Automatique Tome 2*, Edition Chihab.
9. Th. Kailath, *Linear Systems*, Prentice-Hall, 1980.

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UEM 1.1

Matière 1: TP Conception des systèmes à microprocesseurs

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Mettre en pratique les connaissances théoriques apprises dans le cours à travers la conception et la programmation en assembleur de différentes applications qui font intervenir les circuits d'entrées-sorties.

Connaissances préalables recommandées:

Architecture des systèmes à microprocesseurs

Contenu de la matière:

TP0 : Prise en main de la carte de développement (kit du microprocesseur 16 bits)

TP1 : Techniques de programmation 1 : Conception de divers programmes simples faisant intervenir les instructions les plus utilisées ainsi que les différents modes d'adressage

TP2 : Techniques de programmation 2 : Conception de divers programmes faisant intervenir boucles et structures de contrôle.

TP3 : Programmation d'une application faisant intervenir l'interface parallèle

TP4 : Programmation d'une application faisant intervenir l'interface série

TP5 : Programmation d'une application faisant intervenir l'interface temporisateur

TP6 : Programmation d'une application faisant intervenir l'interface contrôleur d'interruption

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100 %.

Références bibliographiques :

1. M. Aumiaux, *L'emploi des microprocesseurs*, Masson, Paris, 1982.
2. M. Aumiaux, *Les systèmes à microprocesseurs*, Masson, Paris, 1982.
3. A.S. Tanenbaum, *Architecture de l'ordinateur*, Dunod.
4. H. Lilen, *8088 et ses périphériques*, Edition Radio 1986
5. S. Leibson, *Manuel des interfaces*, McGraw Hill, 1986
6. H. Bennassar, *Cours de microprocesseurs 16 bits : 8086/68000*, OPU, 1993

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière 2: TP FPGA et VHDL
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière permet à l'étudiant de concevoir un système électronique en utilisant le langage de description VHDL et de tester chaque conception sur le FPGA.

Connaissances préalables recommandées :

Electronique numérique

Contenu de la matière :

TP1 : Introduction au VHDL langage. Présentation de l'outil de développement : carte de développement et logiciel de simulation.

TP2 : Exploitation du simulateur de VHDL.

TP3 : Développement d'un premier exemple de circuit : compteur décimal.

TP4 : Développement d'un deuxième exemple de circuit : multiplexeur.

TP5 : Développement d'un troisième exemple de circuit : registre à décalage.

TP6 : Implémentation d'un FPGA.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%

Références bibliographiques :

- 1- Volnei A. Pedroni, "Circuit Design with VHDL", MIT press, 2004
- 2- Jacques Weber, Sébastien Moutault, Maurice Meaudre, "Le langage VHDL : du langage au circuit, du circuit au langage", Dunod, 2007
- 3- Christian Tavernier, "Circuits logiques programmables", Dunod 1992

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UEM 1.1

Matière 3: TP Traitement avancé du signal / TP Systèmes asservis numériques

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Travaux pratiques réalisés sous MATLAB pour donner un aspect pratique à des notions théoriques complexes.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques (Théorie et calcul des probabilités, Analyse complexe)- Théorie du signal déterministe, Probabilités et statistiques.

Contenu de la matière :

TP Traitement avancé du signal

TP1 : Synthèse et application d'un filtre RIF passe-bas par la méthode des fenêtres (Hanning, Hamming, Bessel et/ou Blackman)

TP2 : Synthèse et application d'un filtre RII passe-bas par transformation bilinéaire

TP3 : Analyse spectrale paramétrique AR et/ou ARMA de signaux sonores (exemple de signaux non-stationnaires)

TP4 : Elimination d'une interférence 50Hz par l'algorithme du gradient LMS

TP5 : Débruitage d'un signal par la transformée en ondelette discrète DWT.

TP Systèmes asservis numériques

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques :

1. Mori Yvon, "Signaux aléatoires et processus stochastiques", Lavoisier, 2014.
2. N. Hermann, "Probabilités de l'ingénieur : variables aléatoires et simulations Bouleau", 2002.
3. M. Kunt, "Traitement Numérique des Signaux", Dunod, Paris, 1981.
4. M. Bellanger, "Traitement numérique du signal : Théorie et pratique", 8^e édition, Dunod, 2006

Semestre: 1

Unité d'enseignement: UEM 1.1

Matière 4: Programmation orientée objet en C++

VHS: 37h30 (Cours : 1h30, TP: 1h00)

Crédits: 3

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Apprendre à l'étudiant les fondements de base de la programmation orientée objets ainsi que la maîtrise des techniques de conception des programmes avancés en langage C++.

Connaissances préalables recommandées :

Programmation en langage C.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction à la programmation orientée objets (POO) (2 semaines)

Principe de la POO, Définition et Mise en route du langage C++, Le noyau C du langage C++.

Chapitre 2. Notions de base (2 semaines)

Les structures de contrôle, Les fonctions, Les tableaux, La récursivité, Les fichiers, Pointeurs, Pointeurs et références, Pointeurs et tableaux, L'allocation dynamique.

Chapitre 3. Classes et objets (3 semaines)

Déclaration de classe, Variables et méthodes d'instance, Définition des méthodes, Droits d'accès et encapsulation, Séparations prototypes et définitions, Constructeur et destructeur, Les méthodes constantes, Association des classes entre elles, Classes et pointeurs.

Chapitre 4. Héritage et polymorphisme (3 semaines)

Héritage, Règles d'héritage, Chaînage des constructeurs, Classes de base, Préprocesseur et directives de compilation, Polymorphisme, Règles à suivre, Méthodes et classes abstraites, Interfaces, Traitements uniformes, Tableaux dynamiques, Chaînage des méthodes, Implémentation des méthodes virtuelles, Classes imbriquées.

Chapitre 5. Les conteneurs, itérateurs et foncteurs (3 semaines)

Les séquences et leurs adaptateurs, Les tables associatives, Choix du bon conteneur, Itérateurs : des pointeurs boostés, La pleine puissance des *list* et *map*, Foncteur : la version objet des fonctions, Fusion des deux concepts.

Chapitre 6. Notions avancées (2 semaines)

La gestion des exceptions, Les exceptions standard, Les assertions, Les fonctions templates, La spécialisation, Les classes templates.

TP Programmation orientée objet en C++

TP1 : Maîtrise d'un compilateur C++

TP2 : Programmation C++

TP3 : Classes et objets

TP4 : Héritage et polymorphisme

TP5 : Gestion mémoire

TP6 : Templates

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques:

1. Bjarne Stroustrup (auteur du C++), *Le langage C++*, Pearson.
2. Claude Delannoy, *Programmer en langage C++*, 2000.
3. Bjarne Stroustrup, *Le Langage C++*, Édition (2000) ou Pearson Education France (2007).
4. P.N. Lapointe, *Pont entre C et C++ (2ème Édition)*, Vuibert, Edition 2001.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UED 1.1
Matière : Matière 1 au choix
VHS : 22h30 (cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UED 1.1
Matière : Matière 2 au choix
VHS : 22h30 (cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UET 1.1
Matière : Anglais technique et terminologie
VHS : 22h30 (cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Initier l'étudiant au vocabulaire technique. Renforcer ses connaissances de la langue. L'aider à comprendre et à synthétiser un document technique. Lui permettre de comprendre une conversation en anglais tenue dans un cadre scientifique.

Connaissances préalables recommandées:

Vocabulaire et grammaire de base en anglais

Contenu de la matière:

- Compréhension écrite : Lecture et analyse de textes relatifs à la spécialité.
- Compréhension orale : A partir de documents vidéo authentiques de vulgarisation scientifiques, prise de notes, résumé et présentation du document.
- Expression orale : Exposé d'un sujet scientifique ou technique, élaboration et échange de messages oraux (idées et données), Communication téléphonique, Expression gestuelle.
- Expression écrite : Extraction des idées d'un document scientifique, Ecriture d'un message scientifique, Echange d'information par écrit, rédaction de CV, lettres de demandes de stages ou d'emplois.

Recommandation : Il est vivement recommandé au responsable de la matière de présenter et expliquer à la fin de chaque séance (au plus) une dizaine de mots techniques de la spécialité dans les trois langues (si possible) anglais, français et arabe.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. P.T. Danison, *Guide pratique pour rédiger en anglais: usages et règles, conseils pratiques, Editions d'Organisation 2007*
2. A. Chamberlain, R. Steele, *Guide pratique de la communication: anglais, Didier 1992*
3. R. Ernst, *Dictionnaire des techniques et sciences appliquées: français-anglais, Dunod 2002.*
4. J. Comfort, S. Hick, and A. Savage, *Basic Technical English, Oxford University Press, 1980*
5. E. H. Glendinning and N. Glendinning, *Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford University Press 1995*
6. T. N. Huckin, and A. L. Olsen, *Technical writing and professional communication for nonnative speakers of English, Mc Graw-Hill 1991*
7. J. Orasanu, *Reading Comprehension from Research to Practice, Erlbaum Associates 1986*

Proposition de quelques matières de découverte

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UED 1.1
Matière 1: Radio-identification RFID
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Acquérir ses notions techniques et pratiques suffisantes sur la technologie RFID en vue de son implémentation dans des projets sur les systèmes embarqués.

Connaissances préalables recommandées:

Architecture des systèmes à microprocesseurs

Contenu de la matière:

- Présentation, définition et historique
- Ethique, vie privée,
- Obstacles à l'utilisation de la rfid : environnement métallique, collisions,
- Classifications des tags RFID
- Principe de fonctionnement
- lecture seule ou lecture/écriture ?
- protocoles TTF et ITF
- Les applications du RFID
- la communication en champ: NFC
- le fonctionnement de NFC/RFID
- les caractéristiques principales
- Les applications du NFC

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

Références bibliographiques :

1. D. Henrici, *RFID Security and Privacy: Concepts, Protocols, and Architectures*, Springer-Verlag 2008
2. K. Finkenzeller, *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication*, 3d edition, Wiley 2010
3. Syed Ahson and Mohammad Ilyas, *RFID Handbook : Applications, Technology, Security, and Privacy*, CRC Press 2008
4. <http://www.centrenational-rfid.com/fonctionnement-dun-systeme-rfid-article-17-fr-ruid-17.html>
5. https://fr.wikipedia.org/wiki/Protocoles_de_communication_RFID
6. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Radio-identification>
7. https://fr.wikipedia.org/wiki/Communication_en_champ_proche

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UED 1.1
Matière 2: Domotique
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Donner à l'étudiant l'ensemble des équipements d'une maison intelligente, leur fonctionnement et leurs utilisations afin qu'il soit capable de dimensionner et de concevoir une installation domotique.

Connaissances préalables recommandées:

Systèmes à microprocesseurs, Capteurs,...

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Confort dans les bâtiments (1 Semaine)

- Thermique, acoustique et visuel,

Chapitre 2. Notions sur la sécurité des biens et des personnes (7 Semaines)

- Sécurité incendie, Contrôle d'accès, Anti-intrusion, Vidéosurveillance, Télésurveillance, ...

Chapitre 3. Gestion technique des bâtiments et communication (7 Semaines)

- Eclairage, Climatisation, Chauffage, Régulation, Réseaux, Télégestion, Supervision, GTB (gestion technique du bâtiment), GTC (gestion technique centralisée), ...

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. C. Locqueneux, *Le Guide de la Maison et des Objets Connectés*, Eyrolles 2016
2. F-X. Jeuland, *La Maison communicante*, Eyrolles, 2008 (2^e édition)
3. PROMOTELEC, *Habitat communicant*, Éditions Promotelec, 2006
4. E. A. Decamps, *La Domotique*, Presses universitaires de France, Collection « Que sais-je ? », 1988.
5. M. Al-Qutayri, *Smart Home Systems*, In-Teh, Croatia 2010
6. C. Nugent, *Smart Homes and Beyond*, IOS Press, Netherlands 2006