

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

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

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

**MASTER ACADEMIQUE**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté</b>	<b>Département</b>
<b>UNIVERSITE FERHAT ABBAS DE SETIF</b>	<b>DE TECHNOLOGIE</b>	<b>ELECTRONIQUE</b>

<b>Domaine</b>	<b>Filière</b>	<b>Spécialité</b>
<b>SCIENCES ET TECHNIQUES (ST)</b>	<b>ELECTRONIQUE</b>	<b>ELECTRONIQUE DES SYSTEMES EMBARQUES</b>

**Responsable de l'équipe du domaine de formation:  
Dr KHARMOUCHE AHMED**

! !

# "

"		""\$
قسم إلكترونيك	)	% & ' " (

* + ,		
إلكترونيات الأجزاء المحمولة	إلكترونيك	& )

# / , . - ' \$"

# SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	4
1 - Localisation de la formation	5
2 – Coordonateurs	5
3 - Partenaires extérieurs éventuels	5
4 - Contexte et objectifs de la formation	6
A - Organisation générale de la formation : position du projet	6
B - Conditions d'accès	7
C - Objectifs de la formation	8
D - Profils et compétences visées	8
E - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	8
F - Passerelles vers les autres spécialités	9
G - Indicateurs de suivi du projet de formation	9
5 - Moyens humains disponibles	10
A - Capacité d'encadrement	10
B - Equipe d'encadrement de la formation	10
B-1 : Encadrement Interne	10
B-2 : Encadrement Externe	11
B-3 : Synthèse globale des ressources humaines	12
B-4 : Personnel permanent de soutien	12
6 - Moyens matériels disponibles	13
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	13
B- Terrains de stage et formations en entreprise	16
C - Laboratoires de recherche de soutien à la formation proposée	16
D - Projets de recherche de soutien à la formation proposée	17
E - Documentation disponible	17
F - Espaces de travaux personnels et TIC	18
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	20
1- Semestre 1	21
2- Semestre 2	22
3- Semestre 3	23
4- Semestre 4	25
5- Récapitulatif global de la formation	25
III - Fiche d'organisation des unités d'enseignement	26
IV - Programme détaillé par matière	39
V – Accords / conventions	62
VI – Curriculum Vitae des coordonateurs	65
VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	
VIII - Visa de la Conférence Régionale	

## I – Fiche d'identité du Master

## 1 - Localisation de la formation :

**Faculté (ou Institut) :** Faculté de TECHNOLOGIE  
**Département :** ELECTRONIQUE  
**Section :** ELECTRONIQUE

## 2 – Coordonateurs :

### - Responsable de l'équipe du domaine de formation

*(Professeur ou Maître de conférences Classe A) :*

**Nom & prénom :** KHARMOUCHE AHMED  
**Grade :** Maître de Conférences Classe A  
**☎ :** 036 92 51 24 Fax : 036 92 37 60 E - mail : [khermouche\\_ahmed@yahoo.fr](mailto:khermouche_ahmed@yahoo.fr)  
Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

### - Responsable de l'équipe de la filière de formation

*(Maitre de conférences Classe A ou B ou Maitre Assistant classe A) :*

**Nom & prénom :** HASSEM ABDELWAHEB  
**Grade :** Maître de Conférences Classe A  
**☎ :** 036 92 51 35 Fax : 036 92 51 35 E - mail : [abdelhassem@yahoo.fr](mailto:abdelhassem@yahoo.fr)  
Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

### - Responsable de l'équipe de spécialité

*(au moins Maitre Assistant Classe A) :*

**Nom & prénom :** ZIET LAHCENE  
**Grade :** Maître de Conférences Classe A0  
**☎ :** 036 92 51 35 Fax : 036 92 51 35 E - mail : [lahcene.ziet@yahoo.fr](mailto:lahcene.ziet@yahoo.fr)  
Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

## 3- Partenaires extérieurs \*:

- autres établissements partenaires :

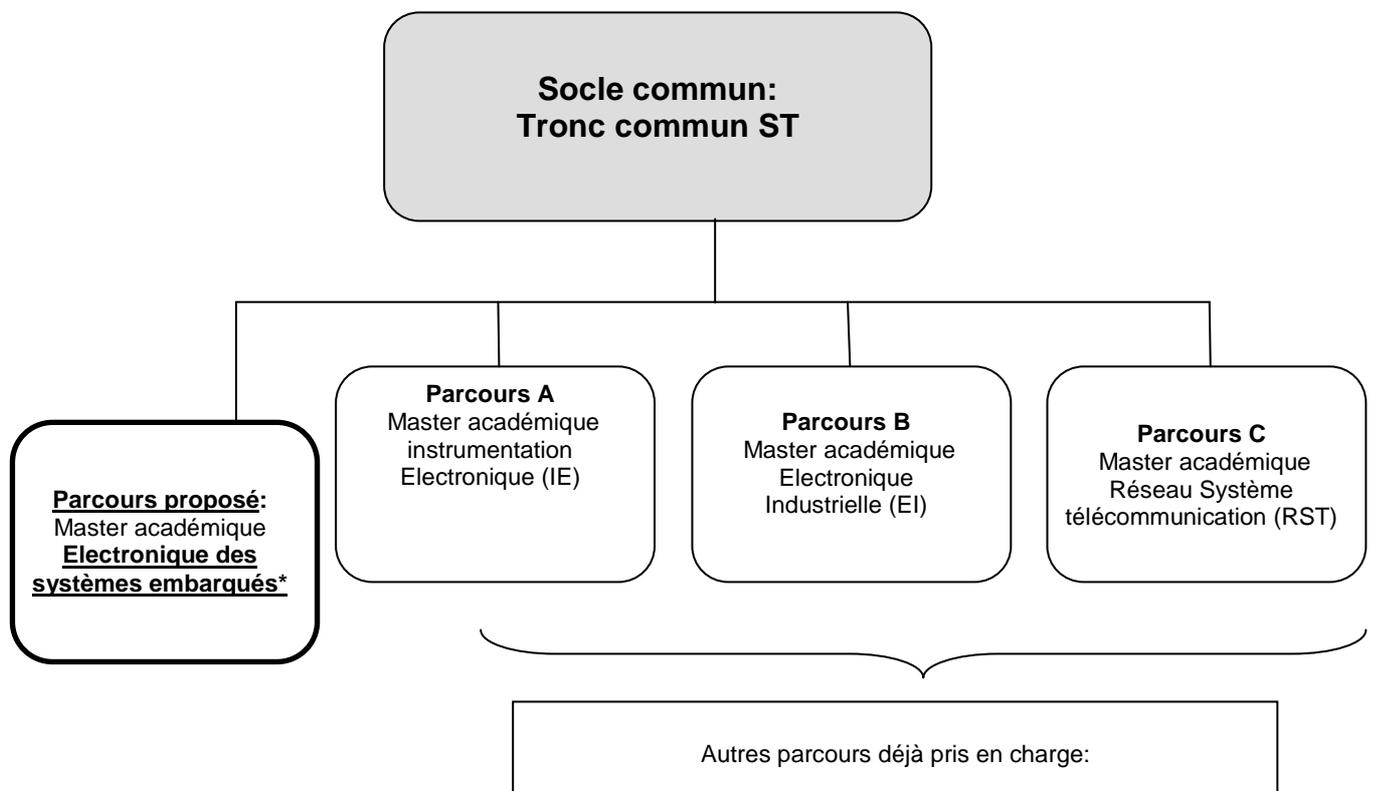
- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Partenaires internationaux :

## 4 – Contexte et objectifs de la formation

### A – Organisation générale de la formation : position du projet

Si plusieurs Masters sont proposés ou déjà pris en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiquez dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.



## **B – Conditions d'accès** (indiquer les parcours types de licence qui peuvent donner accès à la formation Master proposée)

### **a) Liste des Licences qui donnent accès au M1:**

- Licence académique en sciences et techniques dans les domaines suivants : **Automatique, Electronique, Electrotechnique, et Génie électrique**
- Autres licences, DES et ingéniorat : L'accès peut être autorisé après étude de dossier par l'équipe de formation.
- 

### **b) Modalités d'évaluation et critères de progression**

L'évaluation se fait par des contrôles de connaissances, des rapports et des présentations orales des travaux pratiques ou de recherche.

#### **Le contrôle des connaissances:**

Le contrôle des connaissances s'effectue sur un ensemble d'épreuves écrites à l'issue des modules d'enseignement.

## **Validation du M1**

- a- Le principe de compensation intra et inter Unités d'Enseignement est applicable.
- b - L'année M1 est validée pour tout étudiant qui satisfait aux conditions :  
60 crédits capitalisés  
Où  
Moyenne compensée supérieure ou égale à 10/20 au S1 et au S2  
Toutes les moyennes compensées des UEF (Unités des Enseignements Fondamentaux) supérieures ou égale à 07/20.
- c- dans une même année universitaire, tout étudiant inscrit dans un semestre impair est autorisé à s'inscrire dans le semestre pédagogique suivant.
- d- L'orientation vers le M2 se fait parmi les étudiants ayant validé le M1 et tenant compte du nombre de places disponibles dans les spécialités ouvertes en M2, des vœux et des notes obtenues par les étudiants.  
Les étudiants ayant validé le M1 dans d'autres spécialités du génie électrique et les ingénieurs en automatique peuvent être acceptés après étude du dossier par l'équipe de formation.
- e- L'étudiant ne peut séjourner pendant plus de trois (03) années dans les deux années M1, M2 du cycle Master.

## **- Validation du M2**

La note de la partie théorique (S3) est établie à partir des notes des épreuves, chacune sur 20, qui sont le résultat des épreuves écrites sur les modules suivis. Est admissible tout candidat dont la Moyenne compensée supérieure ou égale à 10/20. Toutes les moyennes compensées des UEF (Unités des Enseignements Fondamentaux) supérieures ou égale à 07/20. Tout candidat non admissible doit se présenter en deuxième session, dans les matières de ses notes inférieures à 10/20 en première session.

La partie pratique (S4) est notée sur 20, l'étudiant doit avoir au moins 10/20 pour valider M2. Cette note est établie à l'issue des travaux de recherche de l'étudiant réalisés dans le cadre de son stage de recherche. Le stage fait l'objet d'un rapport et d'une soutenance devant un jury d'au moins 3 personnes averties du domaine concerné, Ce jury évalue le travail effectué, l'initiative individuelle du candidat, la qualité rédactionnelle de son rapport, enfin la pédagogie de sa soutenance. Il établit la note de stage.

À titre exceptionnel, le jury peut permettre le redoublement d'un étudiant en M2

## **C - Objectifs de la formation**

L'objectif de l'option **Electroniques des systèmes embarqués** du master est de proposer une formation avancée, par et pour la recherche, dans les domaines de l'électronique, le traitement du signa, de l'information et les systèmes de télécommunication. Ce domaine est porteur en termes d'ouvertures en recherche et développement. Cette spécialité Master s'adresse aux étudiants désireux de compléter leur formation dans les domaines des télécommunications (couche physique), des futurs systèmes et réseaux de communications (mobiles, par satellites et sans fil) et traitement de données. Il s'agit d'une formation relativement théorique, dénominateur commun des domaines scientifiques précités. Ce complément de formation peut être utile soit dans le but de développer des produits spécifiques en milieu industriel, soit pour entrer dans le monde de la recherche publique.

La seconde année du Master initie les étudiants à la recherche dans le domaine des télécommunications, et des futurs systèmes de communications. Elle dispense aux étudiants une formation spécialisée dans les domaines des télécommunications fondamentales, les systèmes et réseaux de communications numériques, et le traitement de données.

L'objectif est donc l'acquisition de compétences dans le domaine des nouvelles technologies de l'information et des communications et industrie. Elle permet également de former les futurs chercheurs en microinformatique industrielle dont le rôle est l'étude des problèmes encore ouverts de la théorie de la communication et la résolution des problèmes rencontrés lors de la mise en œuvre des solutions proposées dans des applications réelles.

## **D – Profils et compétences visées :**

L'objectif de la formation est soit l'insertion professionnelle après le master soit la préparation d'un doctorat.

## **E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité**

Les domaines d'application auxquels peuvent prétendre nos diplômés sont ceux de:

- **Secteurs d'activité :**
  - Industrie PME/PMI
  - Bureaux d'études
  - Technico-commercial
  - Formation
- **Métiers :**
  - Bureaux d'études
  - Enseignement et formation
  - Recherche et développement

## **F – Passerelles vers les autres spécialités**

Les passerelles vers les autres spécialités du master sciences et technique de la mention électronique peuvent être autorisées après étude de dossier par l'équipe de formation.

## **G – Indicateurs de suivi du projet**

Chaque année, une réunion de concertation sera organisée avant le début du stage et permettra aux enseignants et à des représentants des étudiants de débattre sur les problèmes rencontrés, les possibles modifications, aménagements et adaptations de la formation et des stages avec les évolutions des méthodes et des métiers.

Tous les cours du Master font l'objet d'une évaluation par les étudiants, sous la forme d'une fiche pédagogique à la fois quantitative et qualitative. Les étudiants peuvent ainsi s'exprimer aussi bien sur le contenu de chaque enseignement que sur les méthodes pédagogiques adoptées.

## 5 – Moyens humains disponibles

**A : Capacité d'encadrement** (exprimé en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) : **25**

**B : Equipe d'encadrement de la formation :**

**B-1 : Encadrement Interne :**

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Laboratoire de recherche de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
BOUZIT Nacerdine	Doctorat d'Etat	Professeur	Labo LIS	Cours, TD, TP, Encadrement	
ZEGADI Ameer	Doctorat d'Etat	Professeur	Labo LCCNC	Cours, TD, TP, Encadrement	
HASSAM Abdelwaheb	Doctorat d'Etat	MC (CA)	Labo LSI	Cours, TD, TP, Encadrement	
CHEMALI Hamimi	Doctorat d'Etat	MC (CA)	Labo LCCNC	Cours, TD, TP, Encadrement	
ZIET Lahcene	Doctorat d'Etat	MC (CA)	Labo LRIA	Cours, TD, TP, Encadrement	
BOUGUZEL Saad	Doctorat	MC (CA)	Labo LCCNC	Cours, TD, TP, Encadrement	
BOUKEZZOULA Naceur-Eddine	Doctorat d'Etat	MC (CA)	Labo LIS	Cours, TD, TP, Encadrement	
AMMARDJIA Noureddine	Doctorat d'Etat	MC (CA)	Labo LIS	Cours, TD, TP, Encadrement	
KHOUNI Larbi	Doctorat d'Etat	MC (CA)	Labo LIS	Cours, TD, TP, Encadrement	
KHOUNI Habib	Magister	MA (CA)	Labo LIS	Cours, TD, TP, Encadrement	
RADJAH Fayçal	Magister	MA (CA)	Labo LRIA	Cours, TD, TP, Encadrement	
DJABBAR Mustapha	Magister	MA (CA)	-	Cours, TD, TP, Encadrement	
ChARA kheireddine	Magister	MA (CA)	-	Cours, TD, TP, Encadrement	
KARKAR Nora	Magister	MA (CA)	Labo LSI	Cours, TD, TP, Encadrement	

LIS : Laboratoire Instrumentation Scientifiques

LSI : Laboratoire Système Intelligent

LRIA : Laboratoire Recherche Informatique Appliquée

**\* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre ( à préciser)**

**B-2 : Encadrement Externe : Néant**

<b>Nom, prénom</b>	<b>Diplôme</b>	<b>Etablissement de rattachement</b>	<b>Type d'intervention *</b>	<b>Emargement</b>

\* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre ( à préciser)

**B-3 : Synthèse globale des ressources humaines:**

<b>Grade</b>	<b>Effectif Interne</b>	<b>Effectif Externe</b>	<b>Total</b>
<b>Professeurs</b>	<b>02</b>	<b>0</b>	<b>02</b>
<b>Maîtres de Conférences (A)</b>	<b>07</b>	<b>0</b>	<b>07</b>
<b>Maîtres de Conférences (B)</b>	<b>00</b>	<b>0</b>	<b>00</b>
<b>Maître Assistant (A)</b>	<b>05</b>	<b>0</b>	<b>05</b>
<b>Maître Assistant (B)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Autre (préciser)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>14</b>

**B-4 : Personnel permanent de soutien (indiquer les différentes catégories)**

<b>Grade</b>	<b>Effectif</b>
<b>Ingénieur</b>	<b>2</b>
<b>Technicien Informatique</b>	<b>1</b>
<b>Agents de saisie</b>	<b>2</b>
<b>Agent Scolarité</b>	<b>1</b>
<b>Secrétaires</b>	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>8</b>

## 6 – Moyens matériels disponibles

**A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements :** Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire : **Laboratoire de fonctions principales de l'électronique**

Capacité en étudiants : 10

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Kit pour oscillateurs sinusoïdaux	01	
02	Kit pour modulateur et démodulateur AM	01	
03	Kit pour modulateur et démodulateur FM	01	
04	Kit pour convertisseur A/N et N/A	01	

Intitulé du laboratoire : **Laboratoire des systèmes de télécommunication**

Capacité en étudiants : 10

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Récepteur radio RR1201	01	
02	Récepteur radio toccata	01	
03	Kit pour transmission numériques téléphoniques (PCM ; DPCM etc.	01	
04	Kit pour modulation et démodulation analogiques discrètes ASK. FSK et PSK	01	

Intitulé du laboratoire : **Laboratoire des systèmes microprocesseurs**

Capacité en étudiants : 10

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Kit de développement 8085	01	
02	Software and hardware development tools for embedded word " easy pic5 " for Microship pic microcontroller	02	
03	Software and hardware development tools for embedded word " easy Avr " for Avr microcontroller	02	
04	Software and hardware development tools for embedded word " easy 8051" for Intel microcontroller	01	
05	Software and hardware development tools for embedded word " easy PLC" for programmable logic controller	01	

Intitulé du laboratoire: **Laboratoire des systèmes téléinformatiques et codes correcteurs**

Capacité en étudiants : 4

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	DCS 297A Data source	01	
02	DCS 297H Data receiver	01	
03	DCS 297M Power supply module	01	
04	DCS297J low pass filter	01	
05	DCS297B Data format	01	
06	DCS297K Audio module	01	
07	DCS297L tuned circuit	01	
08	DCS297F data clock generator	01	
07	Oscilloscope à mémoire	01	
08	Analyseur logique	01	

Intitulé du laboratoire : **Laboratoire de conception et description de circuit (HDL)**

Capacité en étudiants : 4

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	PC avec logiciel outil de conception, simulation et synthèse de circuit ACTIVE-HDL	02	

Intitulé du laboratoire : **Laboratoire de test des équipements et composants**

Capacité en étudiants : 4

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	PC avec outil de test	02	
02	câbles BS (Boundary scan),	02	
03	sondes logiques	05	
04	Analyseur logique	01	
05	Oscilloscope	02	

**Intitulé du laboratoire : Réalisation de projet**

**Capacité en étudiants : 20**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Oscilloscope KENWOOD	10	
02	Alimentation stabilisée (double)	16	
03	Générateur G.B.F	06	
04	Générateur de fonction	01	
05	Pulse generator	02	
06	Multimètre (Métrix)	09	
07	Station de soudure (ERSA600)	05	
08	Multimètre numériques M2012	05	
09	Multimètre a aiguilles MA2H	03	
10	Alimentation stabilisée simple	01	
11	Fer à souder (Weller WHS10)	08	

**Intitulé du laboratoire : Systèmes de communication**

**Capacité en étudiants : 10**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Banc d'essai technique de télécommunication ED2960	01	
02	Banc d'essai didactique en communication de base modèle KL900A Communication analogique Communication numérique	01	
03	Millivoltmètre MV 21	08	
04	Banc d'équipement d'enseignement Mesure de l'état électrique de la ligne téléphonique	01	
05	Générateur GF 21	02	
06	Générateur Haute fréquence 54-116	01	
07	Générateur de fréquence radio	06	
08	Multimètre Metraport 3 <sup>E</sup>	01	
09	Fer à souder WHS 40	01	
10	Microvoltmètre sélectif SMV 8.5	01	
11	Fréquence-mètre G2001.500	07	
12	Oscilloscope Hameg	01	
13	Oscilloscope Goldstar	01	
14	Oscilloscope E0213	03	
15	Récepteur Radio (REMA Toccata)	01	
16	Récepteur Radio PR 1201	03	
17	Kit de transmission numérique	01	
18	Kit de téléphonie incomplet	01	
19	Poste téléphonique socotel	01	
20	MV21	01	

**Intitulé du laboratoire : Salle d'Informatique et d'Internet**

**Capacité en étudiants : 40**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Ordinateurs P4	20	
01	Ordinateur Unité Central 386-32M – 86Gdd Ecran flidler – Face avec langage de programmation	02	
02	Ordinateur Unité Central 386-32M – 86Gdd– Face avec langage de programmation	02	
03	Ordinateur Unité Central -32M – 86Gdd	01	
04	Ordinateur Unité Central 386-32M – 86Gdd– Face avec langage de programmation	01	

### **B- Terrains de stage et formation en entreprise :**

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
SARL GROUP KPLAST	5	Une semaine
Centre de la télédiffusion megres	5	Une semaine
Cimenterie ain el kbira	5	Une semaine
Unité compteur el eulma	5	Une semaine

### **C- Laboratoire(s) de recherche de soutien à la formation proposée :**

<b>Chef du laboratoire</b>
<b>N° Agrément du laboratoire</b>
Date :
Avis du chef de laboratoire :

<b>Chef du laboratoire</b>
<b>N° Agrément du laboratoire</b>
Date :
Avis du chef de laboratoire:

**D- Projet(s) de recherche de soutien à la formation proposée :**

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Implantation d'algorithmes complexes de traitement de signal dans des architectures reconfigurables	J0201220100024	2011	2014
Contrôle d'accès et identification de personne par caractéristiques biométriques	B 0201220100085	2011	2014

**E- Documentation disponible :**

<b>Bibliothèques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bibliothèque centrale de l'université (disponibilité de documentation d'électronique)</li> <li>- Bibliothèque de la faculté (disponibilité de documentation d'électronique)</li> <li>- Bibliothèque du département Archive des thèses et mémoires d'électronique</li> </ul>
----------------------	--

## F- Espaces de travaux personnels et TIC :

<b>Type de logistique</b>		<b>Nombre</b>	
<b>Locaux Pédagogiques</b>		<b>10 Locaux</b>	
<b>Laboratoires</b>	<b>Pédagogiques</b>	<b>13</b>	10
	<b>de Recherche</b>		03
<b>Bibliothèque</b>		Bibliothèque centrale Bibliothèque de la faculté Bibliothèque du département	
<b>Equipements Informatiques</b>		Deux salles de TP Informatique Une salle d'Internet	
<b>Autre logistique (laboratoires et équipements industriels...)</b>		/	

## **II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements**

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)



## 1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentale ESE-F1</b>									
Introduction à la conception des systèmes embarqués	45h	1h30	1h30			4	4	Continu	Examen
Informatique pour les systèmes embarqués	67h30	1h30	1h30	1h30		6	6	Continu	Examen
Systèmes à microcontrôleurs : conception interfaçage et application	67h30	1h30	1h30	1h30		6	6	Continu	Examen
<b>UE méthodologie ESE-M1</b>									
Conception avancée en langage de description (HDL) et synthèse	45h	1h30	1h30			4	4	Continu	Examen
Techniques d'implantation matérielles et logicielles	45h			3h		4	4	Continu	exposé
<b>UE découverte ESE-D1</b>									
Compression de signaux	52h30	1h30		2h		4	4	Continu	Examen
<b>UE transversale ESE-T1</b>									
Anglais 1	22h30	1h30				2	2		Examen
<b>Total Semestre 1</b>	<b>345h</b>	<b>9h</b>	<b>6h</b>	<b>8h</b>		<b>30</b>	<b>30</b>		

## 2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentale ESE-F2</b>									
Système temps réel	45h	1h30	1h30			4	4	Continu	Examen
Microcontrôleurs spécialisés au traitement de signal "DSP/DSC"	67h30	1h30	1h30	1h30		6	6	Continu	Examen
Systèmes de communication	67h30	1h30	1h30	1h30		6	6	Continu	Examen
<b>UE méthodologie ESE-M2</b>									
Réseaux de communications et protocoles industriels	45h	1h30	1h30			4	4	Continu	Examen
Transmission réseau temps réel	45h			3h		4	4	Continu	exposé
<b>UE découverte ESE-D2</b>									
Test des équipements électroniques	52h30	1h30		2h		4	4	Continu	Examen
<b>UE transversale ESE-T2</b>									
Economie	22h30	1h30				2	2		Examen
<b>Total Semestre 2</b>	<b>345h</b>	<b>9h</b>	<b>6h</b>	<b>8h</b>		<b>30</b>	<b>30</b>		

### 3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentale ESE-F3</b>									
Capteurs Intelligents et Transmissions	67h30	1h30	1h30	1h30		6	6	Continu	Examen
Développement de Systèmes Embarqués	67h30	1h30	1h30	1h30		6	6	Continu	Examen
Codage de l'Information et Sécurité	67h30	1h30	1h30	1h30		6	6	Continu	Examen
<b>UE méthodologie ESE-M3</b>									
Techniques de Transmission sans Fils	67h30	1h30	1h30	1h30		6	6	Continu	Examen
<b>UE découverte ESE-D3</b>									
Réalisation et test de mini-projets	45			3h		4	4	Continu	Exposé
<b>UE transversale ESE-T3</b>									
Gestion des entreprises	22h30	1h30				2	2		Examen
<b>Total Semestre 3</b>	<b>337h30</b>	<b>7h30</b>	<b>6h</b>	<b>9h</b>		<b>30</b>	<b>30</b>		



#### 4- Semestre 4 :

Projet de fin d'études ou stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	<b>VHS</b>	<b>Coeff</b>	<b>Crédits</b>
<b>Travail Personnel</b>	<b>360</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Stage en entreprise</b>			
<b>Séminaires</b>			
<b>Autre (Projet de fin d'études)</b>	<b>360</b>		
<b>Total Semestre 4</b>	<b>720</b>		<b>30</b>

**5- Récapitulatif global de la formation :** (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

<b>VH \ UE</b>	<b>UEF</b>	<b>UEM</b>	<b>UED</b>	<b>UET</b>	<b>Total</b>
<b>Cours</b>	<b>200</b>	<b>67,5</b>	<b>67,5</b>	<b>67,5</b>	<b>402,5</b>
<b>TD</b>	<b>200</b>	<b>67,5</b>			<b>267,5</b>
<b>TP</b>	<b>115</b>	<b>160</b>	<b>90</b>		<b>357,5</b>
<b>Travail personnel</b>	<b>550</b>	<b>230</b>	<b>157,5</b>	<b>60</b>	<b>1017,5</b>
<b>Autre (Projet de fin d'études)</b>	<b>360</b>				<b>360</b>
<b>Total</b>					
<b>Crédits</b>	<b>80</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>120</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>	<b>66,5 %</b>	<b>18,5 %</b>	<b>10 %</b>	<b>5 %</b>	

### **III – Fiches d'organisation des unités d'enseignement** (Etablir une fiche par UE)

**Libellé de l'UE :** UE fondamentale ESE-F1  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre :** 1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : <b>67,5</b> TD : <b>67,5</b> TP: <b>45</b> Travail personnel : <b>180</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : <b>16 crédits</b>  Matière 1 : <b>4 crédits</b> , Coefficient : <b>4</b> Matière 2 : <b>6 crédits</b> , Coefficient <b>6</b> Matière 3 : <b>6 crédits</b> , Coefficient <b>6</b>
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 50% Examen 50%
Description des matières	<p><b><u>Introduction à la conception de systèmes embarqués :</u></b></p> <p>Le but de cet enseignement est de sensibiliser les étudiants aux problématiques propres aux systèmes embarqués, et de les familiariser à des solutions théoriques et pratiques qui permettent de respecter ces contraintes. L'accent sera mis sur l'importance du concept de <i>développement à partir de modèles</i>, dans lequel on raisonne sur des modèles rigoureux du système pour assurer que les <i>desiderata</i> sont bien respectés.</p> <p><b><u>Informatique pour les systèmes embarqués :</u></b></p> <p>Maîtriser les concepts des systèmes embarqués et apprendre à travailler avec les contraintes mémoire, temporelles, énergétiques, économiques. Se familiariser avec les outils de développement C++ et assembleurs ainsi que les systèmes d'exploitation embarqués et enfin être capable de développer des applications pour ces systèmes</p> <p><b><u>Systèmes à microcontrôleurs Conception interfaçage et application :</u></b></p> <p>Acquérir la capacité de mettre en œuvre un petit système à base de microcontrôleur à travers la connaissance des principales familles et du fonctionnement d'un microcontrôleur et de ses périphériques.</p>

Libellé de l'UE : **UE méthodologie ESE-M1**  
 Filière : **Electronique**  
 Spécialité : **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre : 1**

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : <b>22,5</b> TD : <b>22,5</b> TP: <b>45</b> Travail personnel : <b>100</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : <b>8 crédits</b>  Matière 1 : <b>4crédits</b> , Coefficient : 4 Matière 1 : <b>4crédits</b> , Coefficient : 4
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 50% Examen 50%
Description des matières	<b><u>Conception avancée en langage de description (HDL) et synthèse FPGAS:</u></b> L'objet de cette formation n'est pas d'apprendre l'utilisation d'un système de développement VHDL particulier mais plutôt : <ul style="list-style-type: none"> <li>- de positionner l'utilisation de ce langage dans le contexte plus général de la conception de systèmes numériques,</li> <li>- d'exposer les concepts qui lui sont associés,</li> <li>- d'analyser ses fonctionnalités et ses limitations,</li> <li>- de proposer une méthodologie d'analyse et de développement de modèles,</li> <li>- de présenter les applications importantes de VHDL en simulation et en synthèse automatique.</li> <li>- appréhender les fonctionnalités du langage VHDL et ses applications majeures en conception de systèmes numériques</li> <li>- être capable de décrire une fonction numérique simple en langage VHDL ainsi que le programme de test associé.</li> </ul> <b><u>Techniques d'implantation matérielles et logicielles</u></b> Cette matière englobe deux majeures parties L'une comportant l'implantation d'application réelle de quelques exemples de fonctions mathématiques ou électroniques susceptibles d'être utilisées dans des systèmes embarqués. L'autre partie consiste à faire la synthèse matérielle en vue d'une implémentation sur des supports reconfigurables.

**Libellé de l'UE :** UE Découverte ESE-D1  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre : 1**

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : <b>22,5</b> TD : TP: <b>30</b> Travail personnel : <b>52,5</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : <b>4 crédits</b>  Matière 1 : <b>4 crédits</b> , Coefficient : 4
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 50% Examen 50%
Description des matières	<p><b><u>Compression de signaux :</u></b></p> <p>Objectifs : Dans ce module, l'étudiant voit les méthodes modernes de compression d'images, de vidéo et de son. Une première partie présente les principes de base, comme la quantification scalaire, uniforme ou optimale. Dans une deuxième partie, on montre des techniques plus élaborées comme les quantifications par transformées (DCT, ondelettes,...), quantification prédictives (DPCM, mouvement,...), quantification vectorielle. La compression sans perte de type entropique est utilisée abondamment en numérique: quelques méthodes sont donc décrites. Afin d'éclairer ces méthodes théoriques, certaines normes de compression actuelles sont expliquées (JPEG, CELP, MPEG-2). Puis des techniques encore en développement (JPEG2000, MPEG-4...).</p>

**Libellé de l'UE :** UE Transversale ESE-T1  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre : 1**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : <b>22,5</b> TD : TP: Travail personnel : <b>20</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : <b>2 crédits</b> Matière 1 : <b>2 crédits</b> , Coefficient : <b>2</b>
Description des composantes (matières)	<u><b>Anglais :</b></u> Objectifs : Le cours a pour objectif de fournir les outils de langue et la terminologie nécessaires pour l'accès à l'information technique anglo-saxonne dans le domaine des télécommunications et pour rédiger des rapports de stages et mémoires.

**Libellé de l'UE :** UE fondamentale ESE-F2  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre : 2**

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : <b>67,5</b> TD : <b>67,5</b> TP: <b>45</b> Travail personnel : <b>180</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : <b>16 crédits</b>  Matière 1 : <b>4 crédits, Coefficient : 4</b> Matière 2 : <b>6 crédits, Coefficient 6</b> Matière 3 : <b>6 crédits, Coefficient 6</b>
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 50% Examen 50%
Description des matières	<p><b><u>Système temps réel :</u></b></p> <p>Ce cours a pour but principal de présenter plusieurs méthodes et outils d'analyse et de conception des systèmes temps réel. L'analyse et la conception des systèmes temps réel ont des particularités bien précises. Elles sont caractérisées par la réutilisation du code, la fiabilité, la sécurité, la concurrence, la communication, la synchronisation, le contrôle temps réel, l'interface logiciel/matériel, ainsi que l'ordonnancement et la priorité assignée aux tâches.</p> <p><b><u>Microcontrôleurs Spécialisés au Traitement de Signal 'DSP, DSC' :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présenter les caractéristiques communes des processeurs DSP tout en mettant en évidence que celles-ci répondent correctement aux exigences des applications typiques de traitement numérique de signal en termes de calcul et vitesse.</li> <li>- Montrer ce qui rend ces processeurs DSP spéciaux et expliquer ce qui est recherché dans l'exploitation des différents processeurs DSP.</li> <li>- Utiliser les avancées d'implémentation de ces contrôleurs dans les applications embarquées.</li> <li>- Montrer les avantages liés au caractère numérique du signal et programmer des DSP</li> </ul> <p><b><u>Systemes de Communication :</u></b></p> <p>Le but est de faire comprendre aux étudiants les différents systèmes de transmission et de communication existants ainsi que de recevoir des notions sur de nouveaux systèmes et d'essayer de faire le lien et de bien comprendre leur rôle dans les systèmes embarqués</p>

**Libellé de l'UE :** UE méthodologie ESE-M2  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre : 2**

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : <b>22,5</b> TD : <b>22,5</b> TP: <b>45</b> Travail personnel : <b>66</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : <b>8 crédits</b>  Matière 1 : <b>4 crédits</b> , Coefficient : 4 Matière 2 : <b>4 crédits</b> , Coefficient : 4
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 50% Examen 50%
Description des matières	<p><b><u>Réseaux de Communication et Réseaux Industriels:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les normes, standards et le marché des réseaux industriels.</li> <li>• Maîtriser les méthodes et outils de mise en œuvre et d'exploitation des réseaux de communication industrielle et des réseaux de terrain.</li> <li>• Etre capable d'évaluer, comparer, choisir une solution réseau industriel satisfaisant des contraintes techniques et économiques,</li> <li>• Comprendre et savoir utiliser les outils permettant de superviser et conduire des processus pilotés par des automatismes programmables industriels.</li> </ul> <p><b><u>Transmission réseau temps réel :</u></b></p> <p>Cet enseignement à pour objectif de faire une introduction à la conception et programmation de systèmes temps réel critiques et distribués, ainsi de faire des applications réseaux et transmission sur les différentes architectures</p>

**Libellé de l'UE :** UE Découverte ESE-D2  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre : 2**

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : <b>22,5</b> TD : TP: <b>30</b> Travail personnel : <b>52,5</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : <b>4 crédits</b>  Matière 1 : <b>4 crédits</b> , Coefficient : 4
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 50% Examen 50%
Description des matières	<p><b><u>Test de circuits et systèmes électroniques:</u></b></p> <p>Le but de ce cours est de permettre au concepteur de Circuits et systèmes intégrés de prendre en charge les problèmes de test dès les premières phases de conception. Il permettra aussi aux exploitants de CI de développer des techniques de test, de diagnostic et maintenance. Les points à étudier sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etude des buts et objectifs des tests, étude des défauts physiques et modèles de pannes.</li> <li>- Génération de tests pour les circuits combinatoires, séquentiels et analogiques. Tests de matrices logiques programmables (PLA) et de mémoires. Simulation de défauts.</li> <li>- Conception pour la testabilité structurée. Auto-test incorporé dans un circuit. Tests au niveau plaque; tests industriels. Techniques de mesure et de caractérisation.</li> </ul>

**Libellé de l'UE :** UE Transversale ESE-T2  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre : 2**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : <b>22,5</b> TD : TP: Travail personnel : <b>20</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : <b>2 crédits</b> Matière 1 : <b>2 crédits</b> , Coefficient : <b>2</b>
Description des composantes (matières)	<b><u>Economie:</u></b> Comprendre l'économie dans ses principaux concepts et mécanismes afin d'éclairer les problèmes et les débats contemporains en la matière.

**Libellé de l'UE :** UE fondamentale ESE-F3  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre :** 3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 67,5 TD : <b>67,5</b> TP: <b>67,5</b> Travail personnel : <b>200</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : 18 <b>crédits</b> Matière 1 : <b>6</b> crédits, Coefficient : <b>6</b> Matière 2 : <b>6</b> crédits, Coefficient <b>6</b> Matière 3 : <b>6</b> crédits, Coefficient <b>6</b>
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 50% Examen 50%
Description des matières	<p><b><u>Capteurs Intelligents et Transmissions:</u></b></p> <p>L'objectif de la matière est de permettre aux étudiants de développer une plate-forme matérielle et logicielle et d'assimiler les connaissances qui leur permettent facilement d'expérimenter différentes approches à la conception de capteurs intelligents.</p> <p>Cette nouvelle classe de capteurs offrent des capacités de mesure améliorée, la possibilité de facilement se connecter à une grande variété des systèmes de surveillance et de contrôle, et d'autres caractéristiques qui ne sont tout simplement pas disponibles sur des capteurs standard.</p> <p><b><u>Développement de Systèmes Embarqués :</u></b></p> <p>Acquérir les méthodes nécessaires à la conception de tout système numérique (FPGA, ASIC, carte) à partir d'un langage de description évolué (VHDL).</p> <p>Les points abordés sont entre autres les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- méthodes de synthèse des systèmes logiques combinatoires et synchrones, et langages de description associés (VHDL),</li> <li>- méthodes générales de conception descendante d'un système et CAO associée,</li> <li>- méthodes de conception dans une optique de faible consommation et de testabilité,</li> <li>- familles logiques, règles d'interfaçage,</li> <li>- circuits programmables (PAL, FPGA, EPLD...),</li> <li>- ASICs,</li> </ul> <p><b><u>Codage de l'Information et Sécurité:</u></b></p> <p>Le but de ce cours est de permettre aux étudiants de comprendre les techniques de chiffrement et de déchiffrement des messages pour maintenir la confidentialité des données informatiques et résoudre les problèmes de sécurité des systèmes embarqués. le lien et de bien comprendre leur rôle dans les systèmes embarqués</p>

**Libellé de l'UE :** UE méthodologie ESE-M3  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre : 3**

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : <b>22,5</b> TD : <b>22,5</b> TP: <b>22,5</b> Travail personnel : <b>66</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : <b>6 crédits</b>  Matière 1 : <b>6 crédits</b> , Coefficient : 6
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 50% Examen 50%
Description des matières	<p><b><u>Techniques de Transmission sans Fils :</u></b></p> <p>L'objectif de ce cours est de donner une vision globale, appuyer sur des compétences techniques, sur les réseaux sans fils (de type <i>WiFi</i>, <i>Bluetooth</i>, ...) ou mobiles (<i>GPRS</i>, <i>UMTS</i>, . satellitaires ...) pour que les étudiants puissent comprendre les futurs réseaux auxquels ils pourront être confrontés, de leur présenter également les aspects de recherche sur l'architecture, le routage, l'auto organisation et la sécurité des réseaux mobiles sans fil. Le cours prévoit également la lecture et l'analyse des articles scientifiques qui décrivent la problématique abordée.</p>

**Libellé de l'UE :** UE Découverte ESE-D3  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre : 3**

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : <b>22,5</b> TD : TP: <b>30</b> Travail personnel : <b>52,5</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : <b>4 crédits</b>  Matière 1 : <b>4 crédits</b> , Coefficient : 4
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Continu : 50% Examen 50%
Description des matières	<p><b><u>Méthodologie de recherche et mini projets :</u></b></p> <p>Objectifs : Introduction et définitions. Évolution des projets de recherche : élaboration, méthodologie et planification, réalisation et gestion, diffusion des résultats. Financement de la recherche : subventions, contrats et commandites, aspects légaux, avantages fiscaux. Éthique en recherche. Droits d'auteurs et brevets. Droits et obligations face à la société et envers les clients. Diffusion des résultats versus contraintes de confidentialité</p>

**Libellé de l'UE :** UE Transversale ESE-T3  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre : 3**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : <b>22,5</b> TD : TP: Travail personnel : <b>20</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : <b>2 crédits</b>  Matière 1 : <b>2 crédits</b> , Coefficient : <b>2</b>
Description des composantes (matières)	<b><u>Gestion des entreprises:</u></b> Objectifs : Sensibiliser les étudiants aux domaines économique, juridique, et financier des entreprises. .

**Libellé de l'UE :** UE fondamentale ESE-F4  
**Filière :** **Electronique**  
**Spécialité :** **Electronique des systèmes embarqués**

**Semestre : 4**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : TD : TP: Travail personnel : <b>360</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : <b>30 crédits</b>  Matière 1 : <b>30 crédits</b> , Coefficient : <b>30</b>
Description des composantes (matières)	<b>Projet de fin d'études</b> ou stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance. .

## **IV - Programme détaillé par matière**

(1 fiche détaillée par matière)

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 1**

**Libellé de l'UE : UE fondamentale ESE-F1**

**Matière : Introduction à la conception de systèmes embarqués**

**Enseignant responsable de l'UE : MR DJABAR Mustapha**

**Enseignant responsable de la matière: MR RADJAH Fayçal**

### **Objectifs de l'enseignement**

Le but de cet enseignement est de sensibiliser les étudiants aux problématiques propres aux systèmes embarqués, et de les familiariser à des solutions théoriques et pratiques qui permettent de respecter ces contraintes. L'accent sera mis sur l'importance du concept de *développement à partir de modèles*, dans lequel on raisonne sur des modèles rigoureux du système pour assurer que les *desiderata* sont bien respectés.

### **Connaissances préalables recommandées**

Systèmes logiques et séquentiels, architecture des ordinateurs, traitement du signal, **systèmes** de communications, et réseau.

### **Contenu de la matière :**

#### **Introduction générale aux systèmes embarqués**

(Définition et caractéristiques Domaines d'application)

#### **Architecture type d'une plate-forme de conception pour systèmes embarqués**

(Pipeline d'exécution et aléas. Partitionnement de la mémoire. Protocole de bus et système multibus pour systèmes sur puce Caractéristiques)

#### **Présentation rapides d'un exemple de processeur embarqué**

#### **Modélisation et technique de raffinement pour la conception d'un système embarqué**

Niveaux d'abstraction, Introduction à SystemC pour la modélisation : modèle de programmation, modules et ports, canaux de communication, interfaces et canaux, processus, types de données, horloge, événements, constructeur et ordonnanceur de SystemC.

#### **Système sur puce (SOC)**

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références:**

- John Catsoulis, Designing Embedded Hardware, O'REILLY media, 2005.

Gary Stringham, Hardware/Firmware Interface Design: Best Practices for Improving Embedded Systems Development, Newnes Elsevier 2007

- ROUX Olivier H., JARD Claude, Approches formelles des systèmes embarqués communicants, Lavoisier 2000.

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 1**

**Libellé de l'UE : UE fondamentale ESE-F1**

**Matière : Informatique pour les systèmes embarqués**

**Enseignant responsable de l'UE : MR DJABAR Mustapha**

**Enseignant responsable de la matière: MR DJABAR Mustapha**

### **Objectifs de l'enseignement**

Maîtriser les concepts des systèmes embarqués et apprendre à travailler avec les contraintes mémoire, temporelles, énergétiques, économiques. Se familiariser avec les outils de développement C++ et assembleurs ainsi que les systèmes d'exploitation embarqués et enfin être capable de développer des applications pour ces systèmes.

### **Connaissances préalables recommandées**

Langages de programmation assembleur et C.

### **Contenu de la matière :**

- Introduction
- La conception et la mise au point des systèmes embarqués
- les outils, - méthodes, - trucs et astuces
- Systèmes d'exploitation embarqués
- Linux embarqué
- Temps réel
- Introduction au temps réel, - Le temps réel sous Linux,
- Internet
- Connectivité IP : solutions matérielles et logicielles

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références:**

P. Ficheux, "*Linux embarqué*", Eyrolles, 2005.

P. Louvel, "*Systèmes électroniques embarqués et transports*", Dunod, 2006.

N. Navet, "*Systèmes temps réel, Vol.1 et 2*", Hermes-Lavoisier, 2006.

J.J. Labrosse, "*MicroC/OS-II: the real-time kernel*", Mc Graw Hill, 2002.

F. Krief, "*Les systèmes embarqués communicants : mobilité, sécurité, autonomie* ", Hermes-Lavoisier, 2008.

K. Yaghmour , J. Masters , G. Ben-Yossef , P. Gerum, O'Reilly, "*Building embedded Linux systems*", 2008.

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 1**

**Libellé de l'UE : UE fondamentale ESE-F1**

**Matière : Systèmes à microcontrôleurs Conception interfaçage et application**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**MR DJABAR Mustapha**

**Enseignant responsable de la matière:**

**Dr *KHOUNI Larbi***

### **Objectifs de l'enseignement**

Acquérir la capacité de mettre en œuvre un petit système à base de microcontrôleur à travers la connaissance des principales familles et du fonctionnement d'un microcontrôleur et de ses périphériques.

### **Connaissances préalables recommandées**

- Connaissances de base en électronique numérique (logique booléenne, portes, bascules...)
- Architecture des ordinateurs
- Connaissance d'un langage assembleur

### **Contenu de la matière :**

- Historique et structure générale des microprocesseurs (MPU) et microcontrôleurs (MCU).
- Architecture interne et format des instructions machine.
- Modes d'adressage et types d'instructions. Registres internes de données, de programme et d'états.
- Gestion des interruptions et de la pile. Routines d'interruption. Périphériques essentiels et circuits associés.
- Commandes des périphériques par un MCU via les registres d'entrée/sortie (états, données et commandes).
- Ports d'entrée/sortie et interfaces. Établissement de liens avec les périphériques externes.
- Gestion des différents types de mémoire.
- Arbitrage des bus d'adresses et de données.
- Protocoles de communication sérielle et parallèle. Pseudo instructions et assembleur.
- Développement, validation et documentation du matériel et du logiciel.
- Vecteurs de tests.
- Conception de systèmes dédiés à l'aide de différentes cartes de développement.

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références :**

1. Tim Wilmshurst , Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers  
Principes et applications, ELSEVIER.
2. Bernard Beghyn, MICROCONTROLEURS PIC, hermes science publications
3. Dogan Ibrahim, Advanced PIC Microcontroller, ELSEVIER.
4. Julio Sanchez, Maria P. Canton, Microcontroller Programming The Microchip PIC CRC Press

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 1**

**Libellé de l'UE : UE méthodologie ESE-M1**

**Matière : Conception avancée en langage de description (HDL) et synthèse**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**Dr ZIET Lahcene**

**Enseignant responsable de la matière:**

**Dr ZIET Lahcene**

### **Objectifs de l'enseignement**

L'objet de cette formation n'est pas d'apprendre l'utilisation d'un système de développement VHDL particulier mais plutôt, positionner l'utilisation de ce langage dans le contexte plus général de la conception de systèmes numériques, 'exposer les concepts qui lui sont associés, d'analyser ses fonctionnalités et ses limitations, de proposer une méthodologie d'analyse et de développement de modèles, de présenter les applications importantes de VHDL en simulation et en synthèse automatique et appréhender les fonctionnalités du langage VHDL et ses applications majeures en conception de systèmes numériques

### **Connaissances préalables recommandées**

Connaissance d'un langage de programmation structuré (Pascal, C...)

Connaissances de base en électronique numérique (logique booléenne, portes, bascules...)

### **Contenu de la matière :**

#### **Partie 1 : le langage VHDL**

description du langage,  
typage des données, description,  
configuration,  
développement de modèles et de "testbench"

#### **Partie 2 : Application à la synthèse logique**

Synthèse logique RTL,  
code VHDL synthétisable,  
circuit combinatoire,  
séquentiel, fonctions synchrones,  
machines d'état,  
paquetages de synthèse logique  
- la simulation,  
- la synthèse logique,

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références :**

-Thierry Schneider : Méthodologie de design et techniques avancées, guide pratique du concepteur, édition : Dunod

- JR. Charles and H. ROTH Digital Systems Design Using VHDL

- David Pellerin and Douglas Taylor " VHDL made easy" Prentice hall

## **Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 1**

**Libellé de l'UE : UE méthodologie ESE-M1**

**Matière : Techniques d'implantation matérielles et logicielles**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**Dr ZIET Lahcene**

**Enseignant responsable de la matière:**

**MR RADJAH Fayçal**

### **Objectifs de l'enseignement**

Cette matière englobe deux majeures parties

L'une comportant l'implantation d'application réelle de quelques exemples de fonctions mathématiques ou électroniques susceptibles d'être utilisées dans des systèmes embarqués.

L'autre partie consiste à faire la synthèse matérielle en vue d'une implémentation sur des supports reconfigurables.

### **Connaissances préalables recommandées**

Connaissance d'un langage de programmation structuré (Pascal, C...)

Connaissances de base en électronique numérique (logique booléenne, portes, bascules...)

### **Contenu de la matière :**

- présentation des kits de développement à base de microcontrôleurs (EasyPic, EasyAvr et Easy8051)
- prise en main de logiciels haut niveau pour microcontrôleurs
- implantation de quelques opération et fonction de base
- Présentation du kit de développement EasyPLC
- Exploitation des ressources E/S pour le développement d'application de commande PWM et commande à distance via un protocole réseau
- Présentation de la carte prototypage FPGA, CLPD
- Prise en connaissance des outils de conception matériel
- Développement, simulation et validation d'exemples
- mini projet

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un exposé final.

Exposé 40% Contrôle continu + notes tps 60%

### **Références :**

- Thierry Schneider : Méthodologie de design et techniques avancées, guide pratique du concepteur, édition : Dunod
- JR. Charles and H. ROTH Digital Systems Design Using VHDL
- David Pellerin and Douglas Taylor " VHDL made easy" Prentice hall

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 1**

**Libellé de l'UE : UE découverte ESE-D1**

**Matière : compression de signaux**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**Dr Bouguezel Saad**

**Enseignant responsable de la matière:**

**Dr Bouguezel Saad**

### **Objectifs de l'enseignement**

Dans ce module, l'étudiant voit les méthodes modernes de compression d'images, de vidéo et de son. On présente les principes de base, comme la quantification scalaire et les techniques plus élaborées comme les quantifications par transformées.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les signaux numériques, théorie de l'information et codage source/canal.

### **Contenu de la matière :**

- Signaux et images numériques
- Principes de base de la compression
- Compression par quantification scalaire, uniforme ou optimale
- Techniques de compression plus élaborées
- Quantifications par transformées (DFT, DCT, ondelettes,...)
- Quantification prédictives (DPCM, mouvement,...)
- Quantification vectorielle
- Compression sans perte de type entropique
- Compression avec perte
- Normes de compression actuelles (JPEG, CELP, MPEG-2)
- Techniques encore en développement (JPEG2000, MPEG-4...).
- Méthodes modernes de compression d'images, de vidéo et de son
- Application en systèmes de transmission numérique

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références**

- A. N. Netravali and B. G. Haskell. Digital Pictures: Representation, Compression and Standards, 2<sup>nd</sup> Ed. Applications of Communications Theory Series. Plenum Press, New York, 1995.
- R. J. Clarke. Transform Coding of Images, Microelectronics and Signal Processing. Academic Press, London, 1985.
- A. Gersho and R.M. Gray, Vector Quantization and Signal Compression. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, 1992.

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 1**

**Libellé de l'UE : UE transversale ESE-T1**

**Matière : Anglais**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**Enseignant responsable de la matière:**

**Objectifs de l'enseignement**

Introduction au discours scientifique. Développement de vocabulaire scientifique. Ouverture à la communication orale formelle et informelle.

**Connaissances préalables recommandées**

Aucun pré-requis.

**Contenu de la matière :**

- Rappel des règles grammaticales anglaises
- Terminologie utilisée dans le domaine des télécommunications
- Etude de textes techniques
- Techniques de présentation de rapports et mémoires de synthèse

**Mode d'évaluation :**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 100%

**Références :**

- Keith Jack, and Vladimir Tsatsulin, *Dictionary of Video and Television Technology*, Newnes Press, New York, 2003.

## Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués

Semestre : 2

Libellé de l'UE : UE fondamentale ESE-F2

Matière : Système temps réel

Enseignant responsable de l'UE :

DR BOUKEZZOULA Naceur-eddine

Enseignant responsable de la matière:

Mr KHOUNI Habib

### Objectifs de l'enseignement

Ce cours a pour but principal de présenter plusieurs méthodes et outils d'analyse et de conception des systèmes temps réel. L'analyse et la conception des systèmes temps réel ont des particularités bien précises. Elles sont caractérisées par la réutilisation du code, la fiabilité, la sécurité, la concurrence, la communication, la synchronisation, le contrôle temps réel, l'interface logiciel/matériel, ainsi que l'ordonnancement et la priorité assignée aux tâches.

### Connaissances préalables recommandées

- Connaissances de base en électronique numérique (logique booléenne, portes, bascules...)
- Architecture des ordinateurs
- Connaissance d'un langage assembleur

### Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Eléments d'architecture des ordinateurs :

- le CPU, architecture intel : ix86,
- La mémoire ; Unité de Gestion de la mémoire (MMU),
- Les exceptions et les interruptions ;
- Horloge et Timers ; l'horloge temps réel ou Real-time Clock (RTC),
- Les entrées/sorties (I/O) ; les canaux DMA.

Chapitre 2 : Architecture des systèmes d'exploitation

- Introduction : Définition, Concepts de base, le Noyau (*Kernel*), les processus (*processes*), Les fichiers (*files*), les appels système (*system calls*), l'interpréteur de commandes (*shell*)
- Architectures de systèmes d'exploitation ; Micro-noyau, noyau temps-réel
- Processus : Création et fin d'un processus, Hiérarchie des processus, Etat des processus, Les processus légers (*threads*),
- Communication inter-processus (*IPC*) ; Section critique (*critical section*), Exclusion mutuelle (*mutual exclusion*), Sommeil et réveil d'un processus (*Sleep and wakeup*), Sémaphores ; Mutex, Transmission de message (*message passing*),
- Ordonnancement (*scheduling*) : Ordonnancement *round robin*, Ordonnancement par priorité (*priority scheduling*), Ordonnancement de processus léger (*thread scheduling*), Ordonnancement temps-réel (*real-time scheduling*), algorithmes statiques : rate monotonic (*RM*), algorithmes dynamiques : (HPF, EDF, LLF, *best effort*)

Chapitre 3 : Exemple de système (exécutif) temps réel embarqué: Le  $\mu$ COS-II

### Mode d'évaluation : continu et examen

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### Références

Bruce Powel Douglass, Doing hard real-time, Developing real-time systems with UML, objects, frameworks and patterns, Addison-Wesley, 1999.

Real-Time UML Second Edition: Developing Efficient Objects for Embedded Systems, Bruce Powel Douglass, 1998.

Alan C. Shaw, Real-time systems and software, John Willey & Sons, Inc., 2001. 5.

J.W.S.Liu, Real-TimeSystems,PrenticeHall,2000.

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 2**

**Libellé de l'UE : UE fondamentale ESE-F2**

**Matière : Contrôleurs spécialisés de traitement de signal : DSP**

**Enseignant responsable de l'UE : DR BOUKEZZOULA Naceur-eddine**

**Enseignant responsable de la matière: DR CHEMALI Hamimi**

### **Objectifs de l'enseignement**

- Présenter les caractéristiques communes des processeurs DSP tout en mettant en évidence que celles-ci répondent correctement aux exigences des applications typiques de traitement numérique de signal en terme de calcul et vitesse.
- Montrer ce qui rend ces processeurs DSP spéciaux et expliquer ce qui est recherché dans l'exploitation des différents processeurs DSP.
- Utiliser les avancées d'implémentation de ces contrôleurs dans les applications embarquées.
- Montrer les avantages liés au caractère numérique du signal et programmer des DSP.

**Connaissances préalables recommandées** Avoir des notions de base d'électronique, de transmission de signal, de représentation et codage des informations numériques ainsi que des bases de l'algorithmique informatique et d'automatique.

### **Contenu de la matière :**

- Le Traitement Numérique du Signal (TNS) et les DSP.
  - Chaîne classique de traitement numérique du signal
  - Algorithmes de TNS, DSP Solutions pour le TNS
  - Classification des processeurs ASIC, ASSP et FPGA
- Architecture des DSP
  - Caractéristiques des processeurs DSP
  - Fonctions spéciales pour l'arithmétique
  - Interfaces E / S et architecture des mémoires pour DSP
  - Formats de données
  - Concepts de base des puces DSP
  - Programmation et adaptation électronique
- Performances des DSP
  - DSP hautes performances, Mesures de performances
  - Gamme de DSP
- Développement d'applications sur DSP
  - Conception algorithmique, Choix du DSP
  - Développement et Programmation d'applications DSP

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références :**

R. Mégret. " *Processeurs dédiés au traitement du signal*", cours ENSEIRB, 2005.

Li Tan, " *Digital signal processing: Fundamentals and Applications*, Elsevier Inc. 2008

Steven W. Smith, " *The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing*, 2002.

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 2**

**Libellé de l'UE : UE fondamentale ESE-F2**

**Matière : Systèmes de Communication**

**Enseignant responsable de l'UE : DR BOUKEZZOULA Naceur-eddine**

**Enseignant responsable de la matière: DR BOUKEZZOULA Naceur-eddine**

### **Objectifs de l'enseignement**

Le but est de faire comprendre aux étudiants les différents systèmes de transmission et de communication existants ainsi que de recevoir des notions sur de nouveaux systèmes et d'essayer de faire le lien et de bien comprendre leur rôle dans les systèmes embarqués, exercer quelques travaux pratiques avec des moyens pédagogiques récemment réceptionnés au niveau de notre département

### **Connaissances préalables recommandées**

Théorie et traitement du signal, Analyse spectrale, Codage de canal, *Transmissions numériques*, Fonctions des signaux électroniques

### **Contenu de la matière :**

chapitre1/ bases des systèmes radio et approfondissement des émetteurs récepteurs

- Emetteurs Récepteurs AM , FM, structure superhétérodyne...
- amplificateurs FI, multiplicateurs de fréquence...

chapitre2/ Techniques de Transmission Numérique

- Caractérisation d'un système de communication numérique en bande de base.
- types de modulation numérique d'un signal analogique (PCM . Delta...)
- Modulations analogiques discrètes (ASK, FSK, PSK , QAM .....).

chapitre 3/ bases du traitement numérique du signal (téléphonie)

- Les normes en téléphonie
- Information, Codage bit par bit (CMICodeMark Inversion ...) et par blocs (HDBm...)

chapitre4/ Protection de l'information (codage, Détection et correction d'erreurs)

- code correcteur d'erreurs Code de Hamming
- code correcteur d'erreurs Code cyclique ...

chapitre5/ Notions sur le système DRM de radiodiffusion numérique

- Schéma de principe de l'émetteur et du récepteur DRM
- Description de la norme (DRM) ; Architecture du système

chapitre6/ Exemples d'architecture de satellites embarqués et notions sur les Capteurs embarqués à bord des satellites

- Notions sur le système de positionnement par satellites
- Structure, fonctionnement et communications des systèmes embarqués

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références:**

<http://www.techno-science.net/>

[www.tdf.fr/assets/files/upload/radio/](http://www.tdf.fr/assets/files/upload/radio/)

<http://www.drm.org/indexdeuz.htm>

<http://www.wohnort.demon.co.uk/DAB/rxdrm.html> <http://www.drmradio.co.uk/>

<http://www.drmrx.org/>

## **Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 2**

**Libellé de l'UE : UE méthodologie ESE-M2**

**Matière : Réseaux de Communication et Réseaux Industriels**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**MR CHARA Kheireddine**

**Enseignant responsable de la matière:**

**MR CHARA Kheireddine**

### **Objectifs de l'enseignement**

Connaître les normes, standards et le marché des réseaux industriels.

- Maîtriser les méthodes et outils de mise en œuvre et d'exploitation des réseaux de communication industrielle et des réseaux de terrain.
- Etre capable d'évaluer, comparer, choisir une solution réseau industriel satisfaisant des contraintes techniques et économiques,
- Comprendre et savoir utiliser les outils permettant de superviser et conduire des processus pilotés par des automatismes programmables industriels.

### **Connaissances préalables recommandées**

Avoir les notions de base d'électricité et d'électronique pour la transmission du signal, connaître les bases de représentation et codage des informations numériques, connaître les bases de l'algorithmique informatique, avoir les notions de commande d'automatisme industriel

### **Contenu de la matière :**

- adaptation (transmission du signal, codages numériques, automates programmables industriels).
- Normes et standards, classification et marché des réseaux
- Modèle OSI, protocoles et services, profils de communication;
- Applications industrielles des réseaux : contrôle/commande, supervision,
- Interconnexion de réseaux, Ethernet et les protocoles TCP-IP
- Les réseaux de terrain, réseaux de Capteurs / Actionneurs
- Réseaux sans fil
- Outils de test réseaux et d'analyse de protocole.

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références**

Claude Servin , RÉSEAUX ET TÉLÉCOMS Cours et exercices corrigés DUNOD

D. Présent, S. Lohier - Transmissions et Réseaux, Cours et exercices corrigés Dunod.

P. Hoppenot, Introduction aux Réseaux Locaux Industriels

Emad Aboeela, NETWORK SIMULATION EXPERIMENTS, University of Massachusetts Dartmouth

Dr. Ir. H. LECOCQ , LES RESEAUX LOCAUX INDUSTRIELS, UNIVERSITE DE LIEGE

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 2**

**Libellé de l'UE : UE méthodologie ESE-M2**

**Matière : Transmission réseau temps réel :**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**MR CHARA Kheireddine**

**Enseignant responsable de la matière:**

**MR KHOUNI Habib**

### **Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement a pour objectif de faire une introduction à la conception et programmation de systèmes temps réel critiques et distribués, ainsi de faire des applications réseaux et transmission sur les différentes architectures

### **Connaissances préalables recommandées**

Connaitre :

- Architecture des ordinateurs
- Connaissance d'un langage assembleur
- connaître les bases de représentation et codage des informations numériques,
- avoir les notions sur automatisme industriel

### **Contenu de la matière :**

- Ordonnancement temps réel : algorithmes RM, DM, EDF ;
- Prise en main du noyau temps réel  $\mu$ COS-II : compilation et applications ;
- Implantation d'un noyau temps réel sur microcontrôleurs ;
- Assemblage d'un réseau, configuration d'adresses IP Windows
- Notions de sous-réseaux et masque de sous-réseaux, Routage statique
- Prise en main des routeurs et Outils de capture de paquets et Analyse de trames (Ethernet, ARP, ICMP, DHCP)
- Configuration des équipements de réseaux (MODEM ADSL, Routeurs, et Points d'accès)
- Prise en main de la carte PCI-CAN et outil de développement
- Automate programmable et PLC

**Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un exposé final.

Exposé 40%    Contrôle continu + notes tps 60%

**Références**

Claude Servin , RÉSEAUX ET TÉLÉCOMS Cours et exercices corrigés DUNOD

D. Présent, S. Lohier - Transmissions et Réseaux, Cours et exercices corrigés Dunod.

P. Hoppenot, Introduction aux Réseaux Locaux Industriels

Emad Aboelela, NETWORK SIMULATION EXPERIMENTS, University of Massachusetts Dartmouth

Dr. Ir. H. LECOCQ , LES RESEAUX LOCAUX INDUSTRIELS, UNIVERSITE DE LIEGE

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 2**

**Libellé de l'UE : UE découverte ESE-D2**

**Matière : Test de circuits et systèmes électroniques**

**Enseignant responsable de l'UE : DR CHEMALI Hamimi**

**Enseignant responsable de la matière: DR CHEMALI Hamimi**

### **Objectifs de l'enseignement**

Le but de ce cours est de permettre au concepteur de Circuits et systèmes intégrés de prendre en charge les problèmes de test dès les premières phases de conception. Il permettra aussi aux exploitants de CI de développer des techniques de test, de diagnostic et maintenance. Les points à étudier sont :

- Etude des buts et objectifs des tests, étude des défauts physiques et modèles de pannes.
- Génération de tests pour les circuits combinatoires, séquentiels et analogiques. Tests de matrices logiques programmables (PLA) et de mémoires. Simulation de défauts.
- Conception pour la testabilité structurée. Auto-test incorporé dans un circuit. Tests au niveau plaque; tests industriels. Techniques de mesure et de caractérisation.

### **Connaissances préalables recommandées**

Avoir les notions de base d'électronique analogique et numérique.

Avoir des connaissances sur la technologie des circuits intégrés..

### **Contenu de la matière :**

1 : Buts et objectifs des tests

Différents tests : Test fonctionnel, Test de caractérisation, Test structurel, Économie des tests et Couverture des fautes

2 : Testeurs et test industriel

3 : Modélisation des défauts physiques

4 : Simulation de fautes

Simulation logique : Différentes méthodes de simulation de fautes, Simulation parallèle, Simulation déductive, Simulation concurrente ; Analyse statique des fautes

5 : Génération automatique des vecteurs de tests « ATPG »

Méthode de générations des vecteurs de tests

Algorithmes de génération: D, PODEM et FAN Complexité des algorithmes de génération

6 : Conception en vue du test : Chemin de scan « Scan-Path »

Conception en vue du test : chemin de test «Scan-Path» ; Scan partiel, complet et scan multiple

7 : Conception en vue du test : Test intégré «Built In-Self Test BIST»

8 : Conception en vue du test : JTAG «Boundary-Scan»

9 : Génération aléatoire des vecteurs de test

10 : Test des mémoires

11 : Introduction au test des circuits analogiques et mixtes

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références**

M. L. Bushnel and W. D. Agrawal, «Essential of Electronic Testing for Digital, Memory, and Mixed Signal VLSI Circuits», Kluwer, 2000.

Autres livres :

M. Abramovici, M.A. Breuer and A.D. Friedman, «Digital System Testing and Testable Design», Computer Science Press, 1990.

S.L. Hurst, « VLSI Testing : Digital and Mixed Analogue/Digital Techniques », IEE Publishing, 1998.

K. P. Parker, «The Boundary-Scan Handbook», Kluwer, 1992

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 2**

**Libellé de l'UE : UE transversale ESE-T2**

**Matière : Economie**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**Enseignant responsable de la matière:**

### **Objectifs de l'enseignement**

Comprendre l'économie dans ses principaux concepts et mécanismes afin d'éclairer les problèmes et les débats contemporains en la matière.

### **Connaissances préalables recommandées**

Aucun pré-requis.

### **Contenu de la matière :**

#### I Microéconomie

- 1) Une valse à trois temps
- 2) Dessin de marché
- 3) Offre, demande, équilibre, politique corrective : un modèle paramétrique
- 4) Comportement du consommateur et du producteur, notion de surplus et analyse des politiques agricoles
- 5) Introduction à l'économie du temps, de l'incertain et de l'information

#### II Macroéconomie

- 6) Mesures de l'activité économique et interdépendances
- 7) Fonction de consommation
- 8) Fonction d'investissement
- 9) Budget de l'Etat
- 10) Solde commercial
- 11) Equilibre sur le marché des biens

### **Mode d'évaluation :**

Un examen final.

Examen final 100%

### **Références**

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 3**

**Libellé de l'UE : UE fondamentale ESE-F3**

**Matière : Capteurs Intelligents et Transmissions**

**Enseignant responsable de l'UE : DR KHOUNI Larbi**

**Enseignant responsable de la matière: DR KHOUNI Larbi**

### **Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de la matière est de permettre aux étudiants de développer une plate-forme matérielle et logicielle et d'assimiler les connaissances qui leur permettent facilement d'expérimenter différentes approches à la conception de capteurs intelligents. Cette nouvelle classe de capteurs offrent des capacités de mesure améliorée, la possibilité de facilement se connecter à une grande variété des systèmes de surveillance et de contrôle, et d'autres caractéristiques qui ne sont tout simplement pas disponibles sur des capteurs standard.

### **Connaissances préalables recommandées**

Microcontrôleurs, Traitement numérique du signal, Programmation en assembleur

### **Contenu de la matière :**

**Chapitre 1:** Traitement numérique du signal délivré par les capteurs

Concepts fondamentaux pour le traitement du signal

Echantillonnage

Traitement numérique du signal

**Chapitre 2 :** Communication

Caractéristiques du canal de transmission

Types de communication : synchrone et asynchrone

Détection d'erreurs

**Chapitre 3:** capteurs de température

Types de capteurs de température

Aspects clés de mesure de température

Conception matérielle et logicielle d'une chaîne d'acquisition de température

**Chapitre 4:** Capteurs de pression et de charge

Types de capteurs de charge et de pression

Aspects clés de mesure de la charge

Conception matérielle et logicielle d'une chaîne d'acquisition de pression

**Chapitre 5:** Capteurs intelligents dans l'automobile

Systèmes des capteurs embarqués

Systèmes anti-blocage des roues (ABS)

Système anti-patinage des roues (ASR),...

Régulation électronique du comportement dynamique (ESP)

Mesure de la vitesse de rotations des roues (codeur) et de la vitesse du véhicule (effet Doppler)

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références**

1. Creed Huddleston, Intelligent Sensor Design Using the Microchip dsPIC, ELSEVIER
2. William C. Dunn, Introduction to Instrumentation, Sensors, and Process Control artechhouse.
3. Michiel A.P. Pertijs Johan H. Huijsing, PRECISION TEMPERATURE SENSORS IN CMOS TECHNOLOGY SPRINGER

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre :3**

**Libellé de l'UE : UE fondamentale ESE-F3**

**Matière : Développement de Systèmes Embarqués**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**DR ZIET Lahcene**

**Enseignant responsable de la matière:**

**DR ZIET Lahcene**

### **Objectifs de l'enseignement**

Acquérir les méthodes nécessaires à la conception de tout système numérique (FPGA, ASIC, carte) à partir d'un langage de description évolué (HDL).

Élaboration des méthodes de synthèse des systèmes logiques combinatoires et synchrones, et langages de description associés (VHDL), méthodes générales de conception descendante d'un système et CAO associée,

### **Connaissances préalables recommandées**

- connaissances de base en électronique numérique (logique booléenne, portes, bascules...)
- connaissance d'un langage informatique ou de conception (VHDL, Verilog,)

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Concepts généraux sur les systèmes logiques et leur conception**

- Méthodes de synthèse des systèmes logiques combinatoires et synchrones.
- Méthodes générales de conception descendante d'un système et CAO associée. Langage VHDL.

#### **Chapitre 2 : Conception pour la basse consommation et la testabilité**

- Méthodologie, langages de conception.

#### **Chapitre 3 : Technologie des systèmes logiques**

- Technologie TTL , CMOS, ECL. Règles d'interfaçage.
- Cartes. Règles de conception de cartes électroniques rapides

#### **Chapitre 4 : Les ASICs et les circuits logiques programmables (PAL, FPGA, EPLD...)**

- Présentations des différentes familles de circuits, méthodes de conception.

#### **Chapitre 5 : Études de cas et mini projet**

- Différentes étapes de la conception d'un circuit : définition des spécifications, description du circuit en VHDL, simulations, synthèse, implantation dans un ASIC ou un circuit programmable.
- Mise en œuvre ces différentes phases au cours du projet (les phases de placement et routage ne sont pas abordées).

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références**

- Jacques Water, Maurice Meandre : Le langage VHDL, du langage au circuit, du circuit au langage.
- Roland Airiau : VHDL. Langage ; modélisation, synthèse.

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 3**

**Libellé de l'UE : UE fondamentale ESE-F3**

**Matière : Codage de l'Information et Sécurité**

**Enseignant responsable de l'UE : MR DJABAR Mustapha**

**Enseignant responsable de la matière: MR DJABAR Mustapha**

### **Objectifs de l'enseignement**

Le but de ce cours est de permettre aux étudiants de comprendre les techniques de chiffrement et de déchiffrement des messages pour maintenir la confidentialité des données informatiques et résoudre les problèmes de sécurité des systèmes embarqués.

### **Connaissances préalables recommandées**

Algèbre, arithmétiques, combinatoire, probabilité, Languages C/C++.

### **Contenu de la matière :**

#### 1 : Notion de code

- Algèbre linéaire, mathématiques combinatoires. - Notions générales sur l'efficacité des méthodes de calcul.

#### 2 : Cryptologie

- Principes généraux et terminologie. - Attaques sur les systèmes cryptographiques. - Système cryptographique à clef secrète. - Système cryptographique à clef publique. - Authentification, intégrité. - Protocoles usuels de gestion de clefs.

#### 3 : Détection et corrections d'erreurs

- Détections d'erreurs par parité. - Distance d'un code. - Codes linéaires et codes cycliques.

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références**

J. Buchmann, "*Introduction à la cryptographie : Cours et exercices corrigés*", Dunod, 2006.

Wenbo Mao, "*Modern Cryptography: Theory and practice*", Prentice Hall, 2003.

G. A. Jones and J. M. Jones, "*Information and Coding Theory*", Springer, 2000.

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 3**

**Libellé de l'UE : UE méthodologie ESE-M3**

**Matière : Techniques de Transmission sans Fils**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**Prof ZEGADI Ameer**

**Enseignant responsable de la matière:**

**Prof ZEGADI Ameer**

### **Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de ce cours est de donner une vision globale, appuyer sur des compétences techniques, sur les réseaux sans fils (de type *WiFi*, *Bluetooth*, ...) ou mobiles (*GPRS*, *UMTS*, . satellitaires ...) pour que les étudiants puissent comprendre les futurs réseaux auxquels ils pourront être confrontés, de leur présenter également les aspects de recherche sur l'architecture, le routage, l'auto organisation et la sécurité des réseaux mobiles sans fil. Le cours prévoit également la lecture et l'analyse des articles scientifiques qui décrivent la problématique abordée.

### **Connaissances préalables recommandées**

Avoir les notions de base dans le traitement de signal, codage de l'information et techniques de transmission.

### **Contenu de la matière :**

- Technologies de communication sans fil. Communication de données par ondes hertziennes. Présentation des réseaux sans fils (ad-hoc, point à point, point à multipoint).
- Réseaux radio de télécommunication: satellitaires, GSM, UMTS, etc.
- Les différentes normes radio: Wifi, WiMax, Bluetooth, WLAN, etc. (architecture, protocoles, déploiement, administration);
- Les réseaux ad hoc: aspects de routage et d'auto organisation;
- La sécurisation et la surveillance des réseaux radio.

### **Mode d'évaluation : continu et examen**

Un contrôle continu tout au long du semestre, permettant ainsi à mettre l'étudiant(e) en préparation permanente, de préférence en séance de TD ou à préparer en temps libre, une note de TP pour la préparation et le déroulement du TP ; en plus, un examen final.

Examen final 50% Contrôle continu 50%

### **Références**

- *Wireless Communications: Principles and Practice, Prentice Hall PTR, 2nd ed., 2001.*
- *A. Paulraj, R. Nabar, and D. Gore, Introduction to Space-Time Wireless Communications, Cambridge University Press, 2003.*

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 3**

**Libellé de l'UE : UE découverte ESE-D1**

**Matière : Méthodologie de recherche et mini projets**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**Mr Radjah Fayçal et Mme Karkar Nora**

**Enseignant responsable de la matière:**

**Mr Radjah Fayçal et Mme Karkar Nora**

### **Objectifs de l'enseignement**

. Objectifs : Introduction et définitions. Évolution des projets de recherche : élaboration, méthodologie et planification, réalisation et gestion, diffusion des résultats. Financement de la recherche : subventions, contrats et commandites, aspects légaux, avantages fiscaux. Éthique en recherche. Droits d'auteurs et brevets. Droits et obligations face à la société et envers les clients. Diffusion des résultats versus contraintes de confidentialité

### **Connaissances préalables recommandées**

Acquisition des matières de l'unité fondamentale du semestre 2.

### **Contenu de la matière :**

Mise au point de projets  
Réalisation pratique de petits projets  
Tests et validation  
Présentations et exposés

**Mode d'évaluation :** continu et examen

- Exposé et rapport de mini projet

### **Références**

**Intitulé du Master : Electronique des Systèmes Embarqués**

**Semestre : 3**

**Libellé de l'UE : UE transversale ESE-T1**

**Matière : Gestion des entreprises**

**Enseignant responsable de l'UE :**

**Enseignant responsable de la matière:**

**Objectifs de l'enseignement**

Sensibiliser les étudiants aux domaines économique, juridique, et financier des entreprises

**Connaissances préalables recommandées**

Aucun pré-requis.

**Contenu de la matière :**

- L'entreprise et son environnement,
- Initiation aux techniques de gestion,
- Introduction au droit,
- La gestion des ressources humaines,

**Mode d'évaluation :**

Examen terminal : 100%

**Références :**

## **V- Accords ou conventions**

## LETTRE D'INTENTION TYPE

**(En cas de master coparrainé par un autre établissement universitaire)**

**(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)**

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

# LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

**OBJET** : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise \_\_\_\_\_ déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

**SIGNATURE** de la personne légalement autorisée :

**FONCTION** :

**Date** :

**CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE**

## **VI – Curriculum Vitae des Coordonateurs**

## VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé du Master :

<b>Comité Scientifique de département</b>
Avis et visa du Comité Scientifique :
Date :
<b>Conseil Scientifique de la Faculté (ou de l'institut)</b>
Avis et visa du Conseil Scientifique :
Date :
<b>Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)</b>
Avis et visa du Doyen ou du Directeur :
Date :
<b>Conseil Scientifique de l'Université (ou du Centre Universitaire)</b>
Avis et visa du Conseil Scientifique :
Date :

## **VIII - Visa de la Conférence Régionale**

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)