



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique  
et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

جامعة فرحات  
عباس سطيف 1  
Université Ferhat  
ABBAS. Sétif1



# Canevas de mise en conformité

## OFFRE DE FORMATION L.M.D.

### LICENCE ACADEMIQUE

**2014 - 2015**

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Ferhat ABBAS. Sétif1	Technologie	Electronique
Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Electronique</i>	<i>Electronique</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

جامعة فرحات  
عباس سطيف 1  
Université Ferhat  
ABBAS. Sétif1



## نموذج مطابقة

عرض تكوين  
ل. م. د

ليسانس أكاديمية

2015-2014

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الإلكترونيك	التكنولوجيا	جامعة فرحات عباس - سطيف-1
التخصص	الفرع	الميدان
إلكترونيك	إلكترونيك	علوم و تكنولوجيا

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>I - Fiche d'identité de la licence</b>	
<b>1 - Localisation de la formation</b>	
<b>2 - Partenaires extérieurs</b>	
<b>3 - Contexte et objectifs de la formation</b>	
<b>A - Organisation générale de la formation : position du projet</b>	
<b>B - Objectifs de la formation</b>	
<b>C - Profils et compétences visés</b>	
<b>D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité</b>	
<b>E - Passerelles vers les autres spécialités</b>	
<b>F - Indicateurs de performance attendus de la formation</b>	
<b>4 - Moyens humains disponibles</b>	
<b>A - Capacité d'encadrement</b>	
<b>B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité</b>	
<b>C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité</b>	
<b>D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité</b>	
<b>5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité</b>	
<b>A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements</b>	
<b>B - Terrains de stage et formations en entreprise</b>	
<b>C - Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation Proposée</b>	
<b>D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté</b>	
<b>II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S5 et S6)</b>	
- Semestre 5	
- Semestre 6	
- Récapitulatif global de la formation	
<b>III - Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6</b>	
<b>IV- Accords / conventions</b>	
<b>VI- Curriculum Vitae succinct de l'équipe pédagogique mobilisée pour la Spécialité</b>	
<b>VI- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs</b>	
<b>VII- Avis et Visa de la Conférence Régionale</b>	
<b>VIII- Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND)</b>	

## **I – Fiche d'identité de la Licence**

## 1 - Localisation de la formation :

**Faculté (ou Institut) : Technologie**

**Département : Electronique**

### **Références de l'arrêté d'habilitation de la licence (joindre copie de l'arrêté)**

Licence Communication	N° 683 du 6-5-2013
Licence Electronique électrotechnique automatique	N° 320 du 6-5-2013
Licence Electronique Numérique	N° 320 du 6-5-2013
Licence instrumentation en Electronique	N° 320 du 6-5-2013

## 2 - Partenaires extérieurs :

**Autres établissements partenaires :**

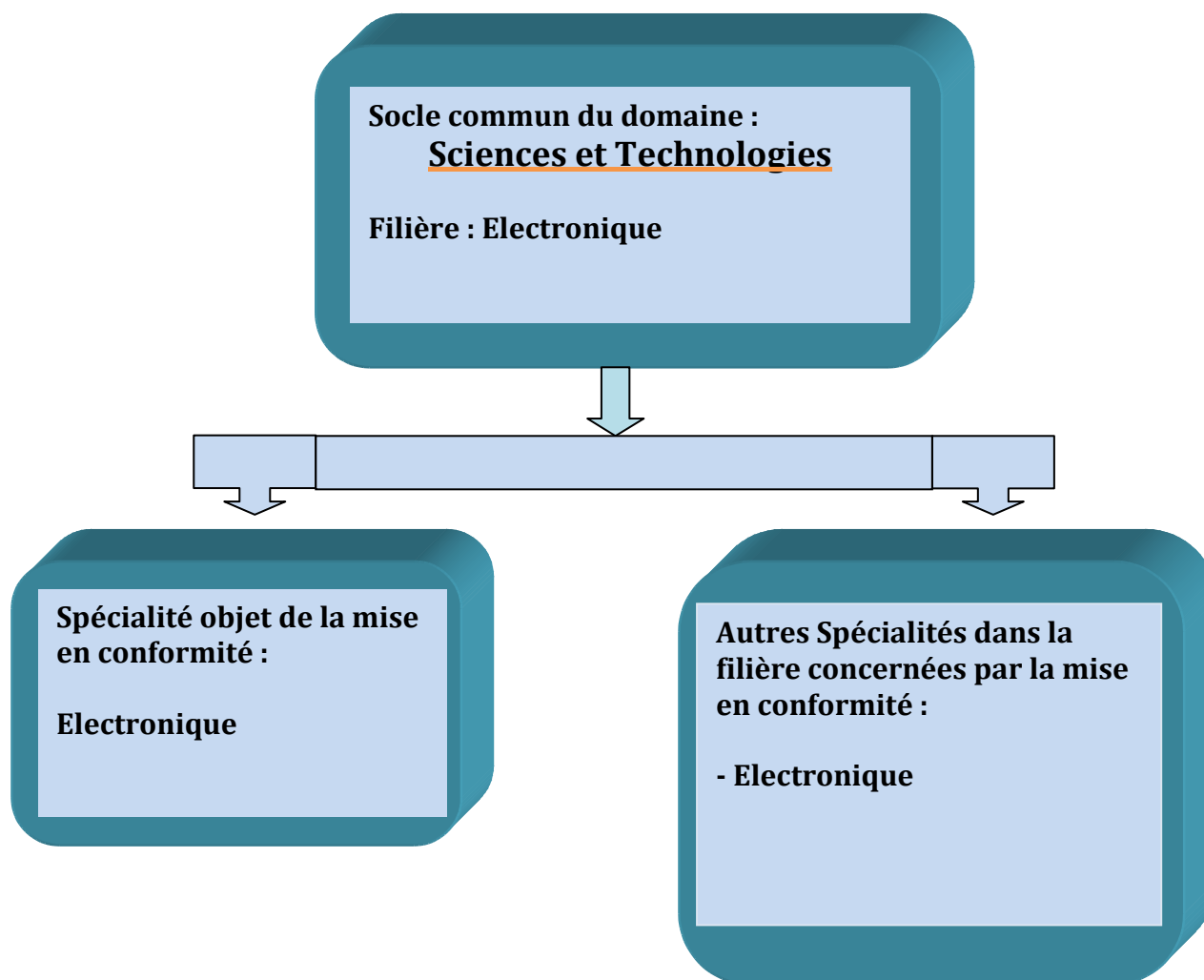
**Entreprises et autres partenaires socio-économiques :**

**Partenaires internationaux :**

### 3 – Contexte et objectifs de la formation

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

*Si plusieurs licences sont proposées ou déjà prises en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiquer dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.*



## B - Objectifs de la formation:

Notre société industrielle a fortement évolué et en ce début de siècle. Trois thèmes importants marquent précisément cette évolution et sont omniprésents dans toutes les activités économiques :

Les télécommunications, l'automatisation et les énergies renouvelables.

L'électronique est présente dans tous ces domaines. La numérisation quasi systématique de l'information remet en question les domaines traditionnels comme la téléphonie et l'automatisation. Le succès de l'internet, des GSM, des réseaux de communication va croissant et exige des infrastructures importantes qui ne feront que se développer à l'avenir. Des percées technologiques dans la fabrication des cellules produites avec des wafers en silicium standards sont en constante amélioration. Le niveau de rendement de ces cellules doit permettre à terme de proposer une véritable alternative aux énergies fossiles.

Par ailleurs, des secteurs hautement technologiques comme l'aéronautique, l'automobile, la robotique, la médecine moderne, le spatial sont des consommateurs à outrance des produits électroniques.

Il devient dès lors primordial de mettre les grands moyens dans ce secteur afin de développer le domaine de l'électronique par la recherche scientifique, l'équipement et la formation. L'investissement dans la composante humaine est, à nos yeux, de loin le plus fondamental et le garant de tout processus de développement d'une société. C'est à ce titre que cette formation est proposée.

Ce parcours se veut être un creuset commun sans spécialisation prématurée et aboutissant toutefois à une diversification progressive vers tout parcours, existant ou à venir, de Master en électronique au sens le plus large.

Cette formation, qui relève du domaine des Sciences et Technologies, repose d'une part sur des matières fondamentales (maths, physique, chimie et informatique à hauteur de 40% : 72/180 crédits) et d'autre part sur des matières liées intimement à l'électronique à savoir : l'électronique analogique et numérique, l'asservissement, l'électronique de puissance, le traitement de signal, ... (87/180 crédits soit près de 50%). Sur un autre registre, la pédagogie dans cette formation est résolument **ournée vers l'expérience**. A cet effet, une part belle a été octroyée aux séances de travaux pratiques (38,5 heures sur un total de 150 heures pour les 6 semestres soit 25% du volume horaire total) : la quasi-totalité des matières de spécialité sont confortées par des séances de travaux pratiques. Parallèlement, les étudiants sont entraînés au travail collectif afin de favoriser l'autonomie, le sens des responsabilités et l'esprit d'initiative grâce à une formation incluant un Projet Professionnel et Gestion d'Entreprise et un Projet de Fin de Cycle.

## C – Profils et compétences visées:

Cette Licence en Electronique est à vocation académique. Elle vise en premier lieu à :

- ✓ Former des étudiants capables de poursuivre des études dans tout type de Masters existants en électronique (voire plus tard en Doctorat). Ou encore, le cas échéant,

- ✓ Conduire à un diplôme reconnu par le milieu socio-économique (régional et national) et adapté aux besoins actuels et futurs de notre société.

En effet, cette formation est un tremplin pour un éventail très large des métiers de l'électronique. Du jouet à la conquête spatiale en passant par l'automobile, la radio, la télévision, la téléphonie, la médecine, la robotique, l'imagerie, l'informatique industrielle, les systèmes embarqués : l'électronique est partout. Une formation dans ce domaine offre donc de nombreuses opportunités professionnelles dans des industries très variées.

#### D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité:

A l'issue de cette formation, l'étudiant licencié (qui aurait fait le choix volontaire d'interrompre ses études ou aurait été forcé à le faire par manque de places pédagogiques) sera apte à assurer un emploi de cadre polyvalent en électronique, appelé à répondre aux besoins tant national que régional :

(sur le plan national)

- Entreprise de production et de distribution de l'électricité;
- Secteur des Télécommunications (opérateurs téléphoniques);
- des PME du secteur de l'Electronique, ...

(sur le plan régional)

- Entreprises industrielles de sidérurgie;
  - Entreprises de Génie chimique;
  - des PME de la microinformatique,
- des PME de l'agro-alimentaire.



## E – Passerelles vers les autres spécialités:

Semestres 1 et 2 communs	
Filière	Spécialité
Aéronautique	Aéronautique
Génie civil	Génie civil
Génie climatique	Génie climatique
Génie maritime	Propulsion et Hydrodynamique navales
	Construction et architecture navales
Génie mécanique	Energétique
	Construction mécanique
	Génie des matériaux
Hydraulique	Hydraulique
Ingénierie des transports	Ingénierie des transports
Métallurgie	Métallurgie
Optique et mécanique de précision	Optique et photonique
	Mécanique de précision
Travaux publics	Travaux publics
Automatique	Automatique
Electromécanique	Electromécanique
	Maintenance industrielle
Electronique	Electronique
Electrotechnique	Electrotechnique
Génie biomédical	Génie biomédical
Génie industriel	Génie industriel
Télécommunication	Télécommunication
Génie des procédés	Génie des procédés
Génie minier	Exploitation des mines
	Valorisation des ressources minérales
Hydrocarbures	Hydrocarbures
Hygiène et sécurité industrielle	Hygiène et sécurité industrielle
Industries pétrochimiques	Raffinage et pétrochimie

Tableau des filières et spécialités du domaine Sciences et Technologies

**Groupe de filières A****Semestre 3 commun**

<u>Filière</u>	<u>Spécialité</u>
Automatique	Automatique
Electromécanique	Electromécanique
	Maintenance industrielle
Electronique	Electronique
Electrotechnique	Electrotechnique
Génie biomédical	Génie biomédical
Génie industriel	Génie industriel
Télécommunication	Télécommunication

**Groupe de filières B****Semestre 3 commun**

<u>Filière</u>	<u>Spécialité</u>
Aéronautique	Aéronautique
Génie civil	Génie civil
Génie climatique	Génie climatique
Génie maritime	Propulsion et Hydrodynamique navales
	Construction et architecture navales
Génie mécanique	Energétique
	Construction mécanique
	Génie des matériaux
Hydraulique	Hydraulique
Ingénierie des transports	Ingénierie des transports
Métallurgie	Métallurgie
Optique et mécanique de précision	Optique et photonique
	Mécanique de précision
Travaux publics	Travaux publics

**Groupe de filières C****Semestre 3 commun**

<u>Filière</u>	<u>Spécialité</u>
Génie des procédés	Génie des procédés
Génie minier	Exploitation des mines
	Valorisation des ressources minérales
Hydrocarbures	Hydrocarbures
Hygiène et sécurité industrielle	Hygiène et sécurité industrielle
Industries pétrochimiques	Raffinage et pétrochimie

Les filières qui présentent des enseignements de base communs entre elles (semestre 3) ont été rassemblées en 3 groupes : A, B et C. Ces groupes correspondent schématiquement aux familles de Génie électrique (Groupe A), Génie mécanique et Génie civil (Groupe B) et finalement Génie des procédés et Génie minier (Groupe C).

Cette licence offre des programmes d'enseignements pluridisciplinaires et transversaux :

Pluridisciplinaires, en ce sens que les enseignements dans cette spécialité sont identiques à 100 % pour les semestres 1 et 2 avec l'ensemble des spécialités du domaine Sciences et Technologies. D'autre part, les enseignements du semestre 3 pour l'ensemble des spécialités du même groupe de filières sont également identiques à 100 %.

Semestre	Groupe de filières	Enseignements communs
Semestre 1	A - B - C	(30 / 30) Crédits
Semestre 2	A - B - C	(30 / 30) Crédits
Semestre 3	A - B	(18 / 30) Crédits
	A - C	(18 / 30) Crédits
	B - C	(24 / 30) Crédits

De façon transversale, cette Licence offre le choix à l'étudiant de rejoindre, s'il exprime le désir et en fonction des places pédagogiques disponibles:

- Toutes les autres spécialités du domaine ST à l'issue du semestre 2.
- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 3.
- Toutes les spécialités d'un autre groupe de filières à l'issue du semestre 3 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).
- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 4 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).

### **Conditions d'accès en L3**

L'accès à la 3<sup>e</sup> année Licence (niveau L3) est garanti pour tout étudiant:

- ✓ ayant acquis les 120 crédits des semestres S1, S2, S3 et S4. Ou bien,
- ✓ ayant acquis au moins 90 crédits, à condition d'avoir validé:
  - 100 % des crédits des UEF et UEM des semestres 1 et 2, et
  - au moins 2/3 des crédits des matières formant les UEF des semestres 3 et 4, et
  - au moins 2/3 des crédits des matières formant les UEM des semestres 3 et 4.

### **F - Indicateurs de performance attendus de la formation:**

Toute formation doit répondre aux exigences de qualité d'aujourd'hui et de demain. A ce titre, pour mieux apprécier les performances attendues de la formation proposée d'une part et en exploitant la flexibilité et la souplesse du système LMD d'autre part, il est proposé pour cette licence un certain nombre de mécanismes pour évaluer et suivre le déroulement des enseignements, les programmes de la formation, les relations étudiant/enseignant et étudiant/administration, le devenir des diplômés de cette licence ainsi que les appréciations des partenaires de l'université quant à la qualité des diplômés recrutés et/ou des enseignements dispensés.

Les modalités d'évaluation peuvent être concrétisées par des enquêtes, des suivis sur terrain des étudiants en formation et des sondages auprès des étudiants recrutés et détenteurs de cette Licence ainsi qu'avec leurs employeurs.

Toute étude ou enquête ou manifestation fera ensuite l'objet d'un rapport qui sera diffusé et archivé.

### **1. Evaluation du déroulement de la formation :**

En plus des réunions ordinaires du comité pédagogique, une réunion à la fin de chaque semestre sera organisée. Elle regroupera les enseignants et des étudiants de la promotion afin de débattre des problèmes éventuellement rencontrés, des améliorations possibles à apporter aux méthodes d'enseignement en particulier et à la formation de la licence en général.

A cet effet, il est proposé ci-dessous une liste plus ou moins exhaustive sur les indicateurs et les modalités envisagées pour l'évaluation et le suivi de ce projet de formation par le comité pédagogique :

#### **En amont de la formation :**

- ✓ Taux d'étudiants ayant choisi cette Licence (Rapport offre / demande).
- ✓ Rapport entre la capacité d'encadrement et le nombre d'étudiants demandeurs de cette formation.
- ✓ Evolution du nombre des demandes d'inscription à cette licence au cours des années antérieures.
- ✓ Taux et qualité des étudiants qui choisissent cette licence.
- ✓ Participation aux actions d'accompagnement mises en place pour la promotion des spécialités de la filière (leurs objectifs, débouchés, ...) à l'intention des étudiants du socle commun.

#### **Pendant la formation :**

- ✓ Régularité des réunions des comités pédagogiques et archivage des procès-verbaux.
- ✓ Inventaire des problèmes récurrents soulevés pendant ces réunions et non solutionnés.
- ✓ Validation des propositions de Projets de Fin de Cycle au cours d'une réunion de l'équipe de formation.
- ✓ Désignation d'un enseignant/médiateur/interlocuteur auprès des étudiants qui activera parallèlement et en dehors des réunions des comités pédagogiques :

(Le médiateur est un enseignant, ayant le contact facile avec les étudiants et ouvert aux discussions, qui fera l'interface entre les étudiants et l'administration pour solutionner des problèmes critiques ou urgents qui peuvent éventuellement apparaître entre les étudiants et un enseignant).

#### **En aval de la formation :**

- ✓ Nombre et Taux de réussite des étudiants dans cette Licence.
- ✓ Nombre et Taux de réussite dans le passage d'un semestre à l'autre.
- ✓ Récompense et encouragement des meilleurs étudiants.
- ✓ Nombre et Taux de déperdition (échecs et abandons) des étudiants.
- ✓ Les causes d'échec des étudiants sont répertoriées.
- ✓ Organisation de séances de rattrapage à l'encontre des étudiants en difficulté.
- ✓ Des alternatives de réorientation sont proposées aux étudiants en situation d'échec.

- ✓ Nombre et Taux des étudiants issus de cette formation qui obtiennent leur diplôme dans des délais raisonnables.
- ✓ Nombre, Taux et qualité des étudiants issus de cette formation qui poursuivent leurs études en Masters.
- ✓ Nombre, Taux et qualité des étudiants issus de cette formation qui poursuivent leurs études en Doctorat.
- ✓ Enquête sur le Taux de satisfaction des étudiants sur les enseignements et les méthodes d'enseignement.
- ✓ Qualité des étudiants issus de cette formation qui obtiennent leur diplôme (critères de qualités à définir).

## **2. Evaluation du déroulement des programmes et des cours :**

Les enseignements dans ce parcours feront l'objet d'une évaluation régulière (bisannuelle ou triennale) par l'équipe de formation et seront ensuite adressés, à la demande, aux différentes institutions : Comité Pédagogique National du Domaine de Sciences et Technologies, Conférences Régionales, Vice-rectorat chargé de la pédagogie, Faculté, ...

De ce fait, un système d'évaluation des programmes et des méthodes d'enseignement pourra être mis en place basé sur les indicateurs suivants :

- ✓ Les salles pédagogiques sont équipées de matériels-supports à l'amélioration pédagogique (systèmes de projection (data shows), connexion wifi, ... etc.).
- ✓ Laboratoires pédagogiques disposant des équipements nécessaires en adéquation avec le contenu de la formation.
- ✓ Existence et utilisation de l'intranet au niveau des laboratoires pédagogiques et centres de calculs.
- ✓ Existence de logiciels anti-virus et logiciels pédagogiques au niveau des laboratoires pédagogiques et centres de calculs.
- ✓ Contrats de maintenance des moyens informatiques avec des fournisseurs.
- ✓ Formation du personnel technique sur les moyens informatiques et matériels pédagogiques.
- ✓ Existence d'une plate-forme de communication et d'enseignement dans laquelle les cours, TD et TP sont accessibles aux étudiants et leurs questionnements solutionnés.
- ✓ Les mémoires de Fin d'Etudes et/ou Fin de Cycles sont numérisés et disponibles.
- ✓ Formations d'appoint en langues étrangères au profit des étudiants disponibles.
- ✓ Taux de rénovation et d'utilisation du matériel pédagogique.
- ✓ Nombre de TPs réalisés ainsi que la multiplication du genre de TP par matière (diversité des TPs).
- ✓ Accès facile à la bibliothèque (Nombre d'espaces d'accès à la bibliothèque suffisants, accès à distance aux ouvrages en réseaux interne et externes, horaires d'ouverture étalés au-delà des horaires d'enseignement, ...)
- ✓ Nombre et Taux d'acquisition des ouvrages par la bibliothèque de l'établissement en rapport avec la spécialité.
- ✓ Taux d'utilisation des ouvrages, disponibles dans la bibliothèque de l'établissement, en rapport avec la spécialité.
- ✓ Adéquation des programmes par rapport aux besoins industriels et propositions de mise à jour.

- ✓ Implication des cadres professionnels dans l'enseignement (visite de l'entreprise, cours-séminaire assurés par des professionnels sur un sujet ou un aspect intéressant l'entreprise mais non pris en charge par les enseignements, ... etc.)
- ✓ Implication des professionnels dans la confection ou la modification d'une matière ou partie d'une matière d'enseignement (cours, TP) selon les besoins industriels.
- ✓ Inscription de nouveaux parcours de Masters, en aval de cette formation, dans le projet de l'établissement.
- ✓ Ouverture de nouveaux Masters en relation avec la spécialité.

### **3. Insertion des diplômés :**

Il sera créé un comité de coordination, composé des responsables de la formation et des membres de l'Administration, qui sera principalement chargé du suivi de l'insertion des diplômés de la filière dans la vie professionnelle, de constituer un fichier de suivi des étudiants sortants diplômés de la filière, de recenser et/ou mettre à jour les potentialités économiques et industrielles existantes au niveau régional et national, d'anticiper et susciter de nouveaux métiers en relation avec la filière en association avec la chambre de commerce, les différentes agences de soutien à l'emploi, les opérateurs publics et privés, ... etc., de participer à toute action concernant l'insertion professionnelle des diplômés (organisation de manifestations avec les opérateurs socio-économiques).

Pour mener à bien ces missions, ce comité aura toute latitude pour effectuer ou commander une quelconque étude ou enquête sur l'emploi et le post-emploi des diplômés.

Ci-après, une liste d'indicateurs et de modalités qui pourraient être envisagés pour évaluer et suivre ce projet :

#### **Insertion professionnelle des diplômés :**

- ✓ Taux de recrutement des diplômés dans la vie professionnelle dans un poste en relation directe avec la formation.
- ✓ Possibilité de recrutement dans différents secteurs en relation avec l'intitulé de la formation.
- ✓ Recrutement des diplômés de cette Licence dans d'autres secteurs.
- ✓ Nature des emplois occupés par les étudiants à la fin de leurs études.
- ✓ Nombre et taux des étudiants sortants de cette formation occupant des postes de responsabilité dans les entreprises.
- ✓ Diversité des débouchés.
- ✓ Degré d'adaptation du diplômé recruté dans le milieu du travail.
- ✓ Réussite des candidats dans l'insertion professionnelle.
- ✓ La vitesse d'absorption des diplômés dans le monde du travail.
- ✓ Constitution d'un fichier des diplômés de la filière.
- ✓ Installation d'une association des anciens diplômés de la filière.
- ✓ Organisation de formations spécifiques à l'intention des étudiants diplômés pour réussir aux concours de recrutement.
- ✓ Disponibilité de l'information sur les postes d'emploi éventuels dans la région.
- ✓ Potentialités implicites à cette formation à la création d'entreprises.
- ✓ Formation d'appoint sur l'entrepreneuriat dispensé.
- ✓ Création de petites entreprises par les diplômés de la spécialité.

#### **Intérêt porté par le professionnel à la spécialité :**

- ✓ Degré de satisfaction des employeurs potentiels.
- ✓ Intérêt porté par les employeurs à la spécialité.
- ✓ Pertinence de la spécialité pour le monde du travail.

- ✓ Enquête sur l'évolution des métiers/emplois dans le domaine de la filière.
- ✓ Pérennité et consolidation des relations avec les industriels en particulier à la suite des stages de fin de cycle.
- ✓ Suivi des conventions (Université/Entreprise) et évaluation des relations entre l'entreprise et l'université.
- ✓ Organisation de manifestations (journées ouvertes, Forums, workshop) avec les opérateurs socio-économiques concernant l'insertion professionnelle des diplômés.

#### 4 - Moyens humains disponibles :

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

Nombre d'étudiants: 150

B : Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité : (A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom, prénom	Diplôme graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matière à enseigner	Emargement
Djabar Mustapha	Ingénieur	Master en robotique	MACA	Systèmes à microprocesseur	
Boukazzoula N/Eddine	Ingénieur	Doctorat d'état	MCA	Fonctions d'Electronique	
Tighlit Yamina	Ingénieur	Doctorat es science	MCB		
Mebarkia Kamel	Ingénieur	Doctorat Science	MCB	Traitement de Signal	
Bouguezal Saad	Ingénieur	PhD	Prof		
Amardjia Nouredine	Ingénieur	Doctorat d'état	MCCA		
Bendali M.Brahim	Ingénieur	Master en Télécom	MACA	Théorie de l'électromagnétisme	
Zebiri chemseddine	Ingénieur	Doctorat es science	MCB		
Belaala Hichem	Ingénieur	Doctorat	Prof		
Benmoussa Djelloul	Ingénieur	Magister	MACA	Maquettes	
Rabhi Abdebaki	Ingénieur	Magister	MACA		
Oulmi Nora	Ingénieur	Magister	MACA		
Ziet Lahcen	Ingénieur	Doctorat d'état	MCCA	Microprocesseur	
Messous Ammar	Ingénieur	Doctorat d'état	MCCA	Technologie des composants	
Hassam Abdelwahab	Ingénieur	Doctorat d'état	MCCA	Physique des semiconducteurs	
Chara Kheireddine	Ingénieur	Magister	MCCA	Asservissement et régulation	
Kermed Hocine	DES	Doctorat d'état	MCCA		
Khanfar Nabil	Ingénieur	Doctorat d'état	Prof	Capteurs	
Krim Fateh	Ingénieur	Doctorat d'état	Prof	Electronique de puissance	
Bouzit Nasserredine	Ingénieur	Doctorat d'état	Prof	Electronique des impulsions	



Gamoura Amor	Ingénieur	Magister	MCCA	Electronique des impulsions	
Lalla Lotfi	Ingénieur	Magister	MCCA		

### Visa du département



### Visa de la faculté ou de l'institut



C : Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité : (A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom et Prénom	Etablissement de rattachement	Diplôme de graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matières à enseigner	Emargement
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/

**Visa du département**

رئيس القسم  
الأسناد بوزيت نصر الدين



**Visa de la faculté ou de l'institut**

الأستاذ أحمد خرموش  
المنسق  
مجيد كلية التكنولوجيا



D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité (L3) :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	07	00	07
Maîtres de Conférences (A)	05	00	05
Maîtres de Conférences (B)	04	00	04
Maître Assistant (A)	08	00	08
Maître Assistant (B)	00	00	00
Autre (*)	08	00	08
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>00</b>	<b>32</b>

(\*) Personnel technique et de soutien

## 5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité

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

**Intitulé du laboratoire : Electronique générale**

**Capacité en étudiants : 10**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	<p>Banc d'essai circuits électroniques modèle KL-200            Module KL23001 JUSQU'A KL2009            KL 23010 jusqu'à 23017 plus 2 manuelles            MODULE BREAD BOARD AC90001            PUPITRE MULTIFONCTIONS AC90001  <u>Liste des expériences :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caractéristiques des diodes</li> <li>2. circuit de redressement</li> <li>3. circuits intégrateurs et différentiateurs</li> <li>4. Transistors circuits amplificateur à transistors</li> <li>5. Transistor a effet de champ FET</li> <li>6. Circuit amplificateurs à FET amplificateurs à transistors multi étage</li> <li>7. Circuit de transistors à contre réaction négative</li> <li>8. Circuit de transistors à contre réaction positive</li> </ol> <p><b>Circuits à courant contat/voltage régulé</b></p>	01	
02	Maquette (amplificateur operationnel)	01	
03	Maquette (amplificateur de courant suiveur)	01	
04	Maquette (decouverte du NE 555	01	
05	Maquette (oscillateur 2)	01	
06	Générateur de fonction TG230 2Mhz Swap (TTI) TG210 2Mhz (TTI TG230 2Mhz (TTI	03	
07	Millamperemètre MX 430 Métrix	01	
08	Fer à souder	01	
09	Milliaperemètre MX430 Metrix	04	
10	Voltmètre MX125 metrix	05	
11	Résistance à décade		
12	Générateur de fonction (PRACI Tronic)		

	2Khz (MC22)		
13	Alimentation stabilisée AX5002 Metrix	04	
14	Oscilloscope 803b 40Mhz Metrix	04	

## Intitulé du laboratoire : Systèmes Logiques

Capacité en étudiants : 10

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Banc d'essai de circuits logiques KL300 Liste des expériences : TP sur les portes logiques de base TP des circuits combinatoires TP sur les circuits générateurs d'horloge Circuits de mémoires Circuits de convertisseurs	01	
02	Banc d'essai logique (logique traner) IDL400 Caractéristiques : Portes logiques de base : 6 types (6 portes AND, 6 portes OR, 6 portes NAND, - portes NOR, 3 portes XOR, 3 portes NOT Alimentations : +5V/1A, - 5V/500mA, + 15V/50mA Générateur d'impulsions : 3 types d'intervalle : 1S, 0.1s, et 0.01s, +5v Commutateur logique H1/LOW Maquette d'essai	02	
03	Banc d'essai de circuits numériques IDL 800 Caractéristiques : Maquette d'essai de 1896 points Alimentation variables : 0 ~ +15V et 0 ~ -15V/300mA max. fixe :+5V/ 1A, et -5V / 100mA 2 afficheurs LED 7 segments en mode cathode commun 4 fiches bananes	02	
04	Oscilloscope	04	
05	Générateur de B.F	04	
06	Microordinateur P3 avec leur accessoires	04	
07	Alimentation stabilisée	10	
08	Transformateurs	03	
09	Modules de maquettes circuits logiques de 4 TP	04	
10	Medium système	01	
11	Imprimante Epson	01	
12	Stylo tester logique 03	01	

13	Carte se trouvant d'1 sachet Carbone N	01	
14	Carte avec câble leybold 01	01	
15	Carte vierge (adaptateur) 01	01	
16	EPROM UV Los chegot 01	01	
17	Multimètre MA 2 H 01	01	
18	Stylo testeur logique 01	01	
19	Universel - NET ZEIL 01	01	
20	Carte EPROM 8K RAM 01	01	
21	Cable signale - E pron	01	

## Intitulé du laboratoire : Systèmes Logiques

Capacité en étudiants : 10

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Ampère mètre Ampère mètre Metrix MX135 Ampère mètre CA401	05	
02	Voltmètre Voltmètre CA402 Voltmètre Metrix, MXO 25B	06	
03	Galvanomètre EG01 Galvanomètre EG403	02	
04	Wattmètre Metrix, MX0095 Wattmètre	04	
05	Oscilloscope RFT EO213	02	
06	Compteur monophasé n° 3568895	02	
07	Chronomètre RFT G-2001-500	02	
08	Alimentation continue BREMI	01	
09	Générateur continue statron type 3205 Générateur continue RET 3214 Générateur alternatif RET	05	
10	Shunt langlois 1A 5A	02	
11	Résistance variable 92Ω75Ω14.1Ω4.96Ω 52Ω38.4Ω22.4Ω9.62Ω75Ω410Ω	10	
12	Résistance à décade R60	12	
13	Boite de résistance à décade	08	
14	Boite de résistance 0.1A X100Ω	01	
15	Boite de résistance 0.3A X10Ω	01	
16	Boite de résistance 1A X1Ω	01	
17	Résistance P321 10 Ω P321100 Ω P321 1000 Ω	03	
18	Bobines	08	
19	Maquette TORE magnétique	01	
20	Cable de connexion	100	



## Intitulé du laboratoire : Mesures électronique et appareils de mesures.

Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Fréquencemètre à l'entrées :Peak-tech Fréquencemètre à 2 entrées :Peak-tech	02	
02	Alimentation simple DC type RFT 3214	01	
03	Compteur numérique – Leader LDC 823A	01	
04	Oscilloscope Hameg 35Mhz Hameg 20Mhz type HM205-3 RFT EO213 Hameg 35Mhz HM 303-6	05	
05	Oscilloscope à grille de whenett ED2	01	
06	Oscilloscope à échantillonnage C170A	01	
07	Générateur de fréquence HF 54-107	01	
08	Générateur de fonction TCE 7401	01	
09	Générateur BF 2HF-20Khz :Praci Tronic	01	
10	Générateur de fonction Tti TGUO	01	
11	Générateur d'impulsion PM 5705 0,1-10Mhz	01	
12	Analyseur de spectre Tti TSA 10000-1GH	01	
13	Générateur BF PRACI Tronic : 2Hz 20Khz	01	
14	Pont RLC : type E316	01	
15	Générateur de fonction Tti TG210-2Mhz	01	
16	Générateur de fonction Peak-tech 1500FG	01	
17	Millivoltmètre sélectif STV 301-2	01	
18	Alimentation simple Statron type 207	01	
19	Alimentation double Statron type 3205	02	
20	Compteur digital LDC 82-3A	01	
21	Synthétiseur de fréquence 54-107	01	
22	Millivoltmètre selectif-1Ghz RFT SMV 8,5	01	
23	Wobulateur SV 61T Bloc1 MV 61 Bloc2 GF 61 Bloc3 GW 61 Bloc4	01	

24	Générateur BF 1Mhz-3Mhz Praci tronic	01	
25	Synthétiseur de fréquence FD01	01	
26	Générateur BF FG22 2-20Kh	01	
27	Générateur BF FG21 1Hz-3Mhz	01	
28	Distorsiomètre type PMZ-11	01	
29	Distorsiomètre type PMZ-9	01	
30	Ampli MGOT (1Hz-100Khz)	01	
31	Générateur de fonction type TR-0458/B	01	
32	Alimentation double PHYWE 2(0-15V)	01	
33	Voltmètre digital DC-AC- (RFT)	01	
34	Calibreur AG-Fluke	01	
35	Ampèremètre CA 401	01	

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

**Capacité en étudiants : 40**

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

**Intitulé du laboratoire : Atelier réalisation de circuit imprimé****Capacité en étudiants : 15**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Insoleuse double Faces	01	
02	Machine de gravure	01	
03	Perceuse semi automatique	01	
04	Scie électrique	01	
05	Table de dessin	01	

**Intitulé du laboratoire : Réalisation de projet (2 laboratoires)****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	12	
04	Générateur de fonction	12	
05	Pulse générateur	12	
06	Multimètre (Métrix)	20	
07	Station de soudure (ERSA600)	20	
08	Multimètre numériques M2012	10	
09	Multimètre a aiguilles MA2H	10	
10	Alimentation stabilisée simple	12	
11	Fer à souder (Weller WHS40)	20	

**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 3E	01	
09	Fer à souder WHS 40	01	
10	Microvoltmètre sélectif SMV 8.5	01	
11	Fréquencemètre 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	

**B- Terrains de stage et formations en entreprise:**(voir rubrique accords/conventions)

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

C- Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée (Champ obligatoire) :

**Liste des livres pour licence**

**1. Exercices et problèmes d'Electronique**

Auteur :Granjon

Editeur :Dunod ; Année 2010

**2. Incertitudes de mesures/applications concrètes pour les essais**

Auteur : collectif ; Editeur : EDP Sciences Année 2012

**3. Les antennes : Théorie, Pratique, Emission et Réception**

Auteur : Ducros André ; Editeur :Elektor. Année : 2012

**4. Optoélectronique : composants photoniques et fibres optiques**

Auteur :ZinoToffano ; Editeur :Ellipses marketing ; année :2001

**5. Traitement des composants et des circuits,équations et simulation : diode, transistor, Mosfet.**

Auteur :PierreMolinaro ; Editeur :Ellipses ; Année : 2013

**6. Electronique : Amplificateurs fondamentaux et opérationnels, principe, fonctionnement et utilisation.**

Editeur : AndréLantz ; Editeur : Ellipses Marketing ; Année : 2007

**7. Electronique numérique logique combinatoire et composants numériques**

Auteur : Mouloud Sbai ; Editeur : Ellipses Marketing ; année :2013

**8. Fonctions principales d'Electronique, cours et exercices résolus.**

Auteur : HassibaHafdallahOuslimani

Editeur :Casteila ; Année : 07/2010

**9. Exercices corrigés de mathématiques du signal.**

Auteur : ColectifDunod

Editeur :Dunod

Collection : Sciencessup ; Parution :11/06/2008

**10. Traitement numérique du signal.**

Auteur : Maurice Bellanger

Editeur :Dunod

Collection : Sciences sup-Sciences de l'ingénieur

Date de parution : 31/10/2012

**11. Systèmes de communications numériques**

Auteur : Gael Mahé

Editeur : Ellipses

Collection : Références Sciences

Date de parution : 02/10/2012

**12. Transmission analogique et numérique des signaux**

Auteur :Adel Bouras

Editeur : Ellipses

Collection : Techno sup

Année : Mars 2013

**13. Précis d'électro- acoustique**

Auteur : DominiqueFellot

Editeur : EDP Sciences ; 03/2007

**14. Optoélectronique**

Auteur : Emmanuel Rosencher, Borge Vinter

Editeur : Collection Sciences sup,Dunod,2002.

**15. Application de l'optoélectronique**

Direction : Serge Valette,Hermes Lavoisier,2002

16. **Sources lumineuses pour l'optoélectronique**  
Auteur : Claude Froehly  
Editeur :Hermes-Lavoisier ; 05/2003
17. **Traité de l'électronique analogique et numérique,volume2**  
Auteur : PaulHorowitz ; Editeur :Publitrone/Elector ; 15/12/1997.
18. **Electronique, tome1,Théorie du signal et composants ,cours et exercices corrigés.**  
Auteur : FrançoisManneville ; Editeur :Dunod ; Collection :Sciences sup  
01/11/2010.
19. **Electronique pour tous**  
Auteur :Phillipe Dondon ; Editeur :Ellipses ; 09/03/2010
20. **Théorie et traitement du signal, représentation des signaux et systèmes**  
Auteur : MessaoudBenidir  
Collection sciences sup,Dunod, 2002.
21. **Méthodes et techniques de traitement de signal et applications aux mesures physiques.**  
Auteur :J.Max and J-l Lacoume,Masson ,Paris,1996.
22. **Introduction à l'optoelectronique.**  
Auteur :J.C.Chaimowicz, Dunod,1991.
23. **Bases de radiométrie optique**  
Auteur : JL Meysonnette et T Lépine Cépadues 1999
24. **Les diodes électroluminescentes pour l'éclairage, Traité EGEM**  
Auteur : Patrick Mottier Hermès 2008
25. **Ondes électromagnétiques-ondes 2**  
Auteur :ChristianGaring  
Collection : Ellipses
26. **Problèmes résolus sur les ondes électromagnétiques.**  
Auteur :H.Lumbroso Dunod Université.
27. **Equations de Maxwell et ondes électromagnétiques (cours ,exercices et problèmes résolus).**  
Auteur : Michel Hulin, Nicole Hulin, Denise Perrin Dunod.
28. **Ondes electromagnétiques et milieux,cours et exercices**  
Auteur : EmileAmzallag,Joseph Cipriani,Norbert Piccioli.
29. **Propagation d'ondes**  
Auteur :PhillipeDeneve  
Editeur : Ellipses Marketing, Année :13/10/1998.
30. **Structure et application des émetteurs et récepteurs**  
Auteur : Robert du bois  
Editeur : Presses polytechniques,Romandes,décembre 1995.
31. **Electronique 2 : Systèmes bouclés de communication et numérique**  
Auteur : TerryGervés  
Editeur : Vuibert
32. **Systèmes bouclés linéaires de communication et de filtrage.**  
Auteur : FrançoisManeville
33. **Les Systèmes d'exploitation**  
Auteur : Samia Bouzefrane  
Editeur :Dunod.
34. **Signal et communication : modulation, codage et théorie de l'information.**  
Auteur : PierreBremaud  
Editeur : Ellipses
35. **Réseaux de communication pour systèmes embarqués**

Auteur : DominiqueParet,HassinaRebaine

Editeur : Dunod, 2014 deuxième Edition.

36. **Radiocommunication numérique,tome1 ;principes ,modélisation et simulation.**

Auteur :GenevièveBaudoin,ChristianRippol,Corrine Berland ,GaelleLissorgues

Editeur : Dunod, 2013 deuxième Edition.

37. **Systèmes de communications et théorie de l'information**

Auteur : MauriceCharbit

Editeur : Hermès ; Année 2003

38. **Traitement linéaire du signal numérique**

Auteur :FredericTruchetet

Editeur :Hermés Sciences

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

<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>
----------------------	--

<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>		(04) Quatre salles équipées d'un appareillage Informatique (PC) et d'Internet	
<b>Autre logistique (laboratoires et équipements industriels...)</b>		/	

## **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 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématiques 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Structure de la matière	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 1	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la rédaction	1	1	1h00			15h00	10h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en sciences et technologies 1	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 1 (Français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	05h00		100 %
<b>Total semestre 1</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>16h00</b>	<b>4h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**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 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématiques 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Thermodynamique	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 2	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la présentation	1	1	1h00			15h00	10h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en sciences et technologies 2	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 2 (Français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	05h00		100 %
<b>Total semestre 2</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>16h00</b>	<b>4h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**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 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Mathématiques 3	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Ondes et vibrations	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Electronique fondamentale 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electrotechnique fondamentale 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Probabilités et statistiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Informatique 3	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Electronique 1 et électrotechnique 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Ondes et vibrations	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Etat de l'art du génie électrique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Energies et environnement	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 3</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>7h30</b>	<b>4h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 4**

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 2.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Electrotechnique fondamentale 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Logique combinatoire et séquentielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Méthodes numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Théorie du signal	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Mesures électriques et électroniques	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
	TP Electrotechnique fondamentale 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Logique combinatoire et séquentielle	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Méthodes numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Production de l'énergie électrique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Sécurité électrique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Techniques d'expression et de communication	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 4</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 5**

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficients	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 3.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Systèmes à Microprocesseurs	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Fonctions de l'Électronique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Traitement du signal	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Réseaux informatiques locaux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Systèmes à Microprocesseurs	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Fonctions de l'Électronique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Signal et Réseaux locaux	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Travaux avant-Projet	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Technologie des composants électroniques 2	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Propagation d'ondes et Antennes	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Physique des semi-conducteurs	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 5</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 6**

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficients	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 3.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Asservissements et régulation	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Capteurs et Instrumentation	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Electronique de puissance	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electronique des impulsions	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Projet de Fin de Cycle	4	2			3h00	45h00	55h00	100%	
	TP Asservissements et régulation	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Capteurs et Instrumentation	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Electronique de puissance et impulsions	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 3.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Dispositifs Optoélectroniques	2	2	3h00			45h00	05h00		100%
UE Transversale Code : UET 3.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Projet Professionnel et Gestion d'Entreprise	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 6</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>12h00</b>	<b>6h00</b>	<b>7h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

Les modes d'évaluation présentés dans ces tableaux, ne sont donnés qu'à titre indicatif, l'équipe de formation de l'établissement peut proposer d'autres pondérations.

**Récapitulatif global de la formation :** (indiquer le VH global séparé en cours, TD, TP... pour les 06 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

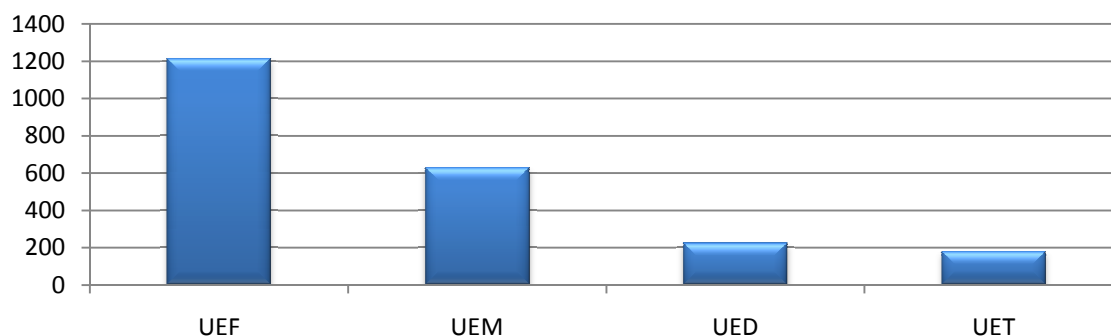
VH \ UE	UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours		720h00	142h30	225h00	180h00	1267h30
TD		495h00	22h30	---	---	517h30
TP		---	465h00	---	---	465h00
Travail personnel		1485h00	720h00	25h00	20h00	2250h00
Autre (préciser)		---	---	---	---	---
Total		2700h00	1350h00	250h00	200h00	4500h00
Crédits		108	54	10	8	180
% en crédits pour chaque UE		60 %	30 %	10 %		100 %

### Crédits des unités d'enseignement

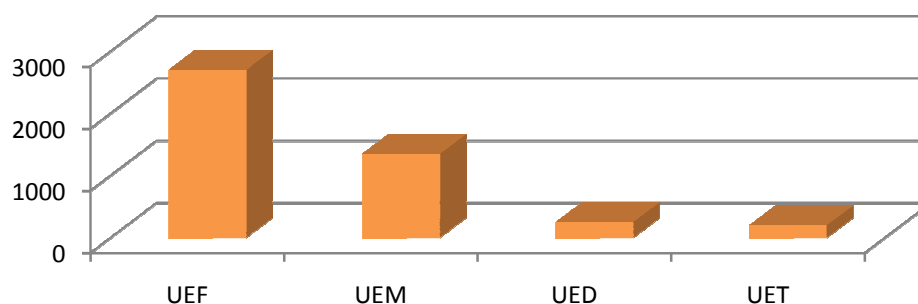


- Unités Fondamentales 60%
- Unités méthodologiques 30%
- Unités de découverte et transversales 10%

### Volume horaire présentiel



### Volume horaire global



### **III - Programmes détaillés par matière des semestres S5 et S6**



**Semestre: S5****Unité d'enseignement: UEF 3.1.1****Matière: Systèmes à Microprocesseurs****Crédits: 06****Coefficient: 03****Objectifs de l'enseignement:**

Poursuivre l'étude des circuits séquentiels entamés dans le semestre S4. Enseigner à l'étudiant l'architecture, le fonctionnement et la programmation d'un microprocesseur 8 bits, lui faire enfin acquérir les mécanismes de fonctionnement d'un système à microprocesseur (interfaçage, interruption) ainsi que sa programmation en assembleur.

**Connaissances préalables recommandées:**

Logique combinatoire et séquentielle

**Contenu de la matière:****Chapitre 1. Les Registres****(1 semaine)**

Introduction, les registres classiques, les registres à décalage, chargement et récupération des données dans un registre (PIPO, PISO, SIPO, SISO), décalage des données dans un registre, un registre universel, le 74LS194A, les circuits intégrés disponibles, applications, registres classiques, compteurs particuliers, files d'attente.

**Chapitre 2. Les mémoires à semi-conducteurs****(2 semaines)**

Définition, unité capacité mémoire (bits, ko, Mo, Go), accès mémoire, séquentiel et aléatoire, différentes technologies des mémoires (magnétiques, à semi-conducteurs, électro-optiques), différents types de mémoires à semi-conducteurs (ROM, EPROM, UVPRM, EEPROM, FLASH-EPROM, RAM, SRAM, DRAM), caractéristiques générales, organisation interne, types de l'élément-mémoire (diode, transistor, capacité MOS, ...), critères de choix d'une mémoire, chronogramme des cycles de lecture/écriture, temps d'accès, temps de lecture, d'écriture, ..., extension de la capacité mémoire (association de boîtiers RAM ou ROM ou autres), calcul du nombre de boîtiers mémoire, décodage des adresses, réalisation du plan mémoire.

**Chapitre 3. Historique et évolution des ordinateurs****(1 semaine)**

Historique, les premiers ordinateurs, différentes types d'ordinateurs (géant, mini, micro), organisation d'un ordinateur en blocs fonctionnels (unité centrale, mémoire, unité d'entrée, unité de sortie) et leurs descriptions, les périphériques d'entrées et de sorties, les différents bus et leurs fonctions (bus de données, bus d'adresses, bus de contrôle), vocabulaire de l'ordinateur (bit, mot, octet, programme, informations binaires (donnée, adresse, instruction), horloge, microprocesseur, architecture d'un système à microprocesseur, architecture Von Neumann, architecture Harvard.

**Chapitre 4. Architecture et fonctionnement d'un microprocesseur****(1 semaine)**

Historique, définition, caractéristiques générales d'un microprocesseur (bus de données, espace adressable, fréquence d'horloge), brochage et signaux, architecture interne, analogies entre les architectures du microprocesseur et de l'ordinateur, registres (à usage général, registres spéciaux), unité de calcul (UAL, Accumulateur, registre d'état), unité de commande et de synchronisation (registre d'instruction, mémoire de microprogrammation, horloge, compteur de programme), format d'une instruction, cycle d'exécution d'une instruction, langage symbolique, langage machine, langage d'assemblage, notions d'architecture RISC et CISC, notions de pile, notions sur les interruptions.

**Chapitre 5: Etude d'un microprocesseur 8 bits (4 semaines)**

Généralités, les différentes familles de microprocesseurs 8 bits (Intel 8085, Motorola 6800, MOSTEK 6502, Zilog Z80, ...), compatibilité entre microprocesseurs, compatibilité ascendante, prééminence des microprocesseurs Intel et Motorola, ..., étude détaillée d'un type de microprocesseur 8 bits, brochage et signaux externes, architecture interne, description et registres associés, codage d'une instruction sur 1, 2 ou 3 octets, modes d'adressage, jeu d'instructions, familles d'instructions (transfert, logiques, arithmétiques, branchements, gestion de pile et d'E/S), exemples d'applications pour chaque groupe d'instructions avec des exemples simples, exemples de programmes en assembleur.

**Chapitre 6. Les interfaces d'entrées /sorties (4 semaines)**

Introduction (définition, rôle et nécessité d'une interface d'E/S), différents types d'interfaces (interface parallèle, interface série, Timer, contrôleur programmable d'interruptions, ...), descriptions et architectures internes de ces interfaces, exemples de programmation d'un ou deux circuits d'E/S: adressage des ports d'E/S, configurations.

**Chapitre 7. Les interruptions (2 semaines)**

Généralités, protocoles d'échanges de données (par test d'état du périphérique (polling), par interruption, par accès direct en mémoire), interruptions masquables et interruptions non masquables, processus de traitement d'une interruption, exemples de sous-programmes d'interruptions.

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 40%; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. Letocha ; Introduction aux circuits logiques ; Mc-Graw Hill.
2. J.M. Bernard, J. Hugon ; De la logique câblée aux microprocesseurs, Tomes 1 à 4 ; Eyrolles.
3. R. Delsol ; Electronique numérique, Tomes 1 et 2 ; Edition Berti.
4. P. Cabanis ; Electronique digitale ; Edition Dunod.
5. M. Gindre ; Logique séquentielle ; Edition Ediscience.
6. J. P. Vabre et J. C. Lafont ; Cours et problèmes d'électronique numérique ; Ellipses, 1998.
7. R. Katz ; Contemporary Logic Design ; 2nd ed. ; Prentice Hall, 2005.
8. M. Aumiaux ; L'emploi des microprocesseurs ; Masson, Paris, 1982.
9. M. Aumiaux ; Les systèmes à microprocesseurs ; Masson, Paris, 1982.
10. R.L. Tokheim ; Les microprocesseurs, Tomes 1 et 2 ; série Schaum, McGraw Hill.
11. J.C. Buisson ; Concevoir son microprocesseur, structure des systèmes logiques ; Ellipses, 2006.
12. A. Tanenbaum ; Architecture de l'ordinateur ; Dunod.
13. P. Zanella, Y. Ligier, E. Lazard ; Architecture et technologie des ordinateurs ; Dunod.
14. J.M. Trio ; Microprocesseurs 8086-8088 : Architecture et programmation, Coprocesseur de calcul 8087, Eyrolles.
15. H. Lilen ; Cours fondamental des microprocesseurs ; Dunod, 1993.
16. J.C. Buisson ; Concevoir son microprocesseur : Structure des systèmes logiques ; Ellipses, 2006.

**Semestre: S5**

**Unité d'enseignement: UEF 3.1.1**

**Matière: Fonctions de l'électronique**

**Crédits: 04**

**Coefficient: 02**

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

L'objectif de cette matière est d'acquérir les connaissances théoriques de base sur différentes fonctions électroniques nécessaires pour concevoir et mettre en œuvre un système de transmission. Des fonctions aussi diverses que les filtres analogiques, les modulations et démodulations d'amplitude, de fréquence et de phase, l'impact du bruit sur les performances de ces circuits, les PLL, ... etc. sont traitées.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Electronique fondamentale 1 et 2.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Filtres analogiques**

**(2 semaines)**

Propriétés, méthodes d'analyse, stabilité, classification, approximations de Butterworth, de Tchebychev, de Cauchy et de Bessel, transformations et transpositions, filtres analogiques passifs et actifs, types de filtres analogiques (passe-bas, passe-haut, passe-bande, etc.), filtres d'ordres supérieurs, structures des filtres actifs d'ordre 2 (Rauch, Sallen et Key, etc.), méthodes de synthèse (en échelle, en cascade, etc.), filtres à commutation de capacités.

#### **Chapitre 2. La modulation et démodulation d'amplitude**

**(2 semaines)**

Généralités, (Chaîne de transmission et Canal de transmission), définition et nécessité de modulation, principe, allure du signal modulé, paramètres (indice de modulation), surmodulation, différents types de modulation d'amplitude (sans porteuse, à bande latérale unique), spectres et largeur de bande, puissance, taux de modulation, la démodulation par détection d'enveloppe, la démodulation synchrone ou cohérente, démodulation et bruit.

#### **Chapitre 3. Les modulations et démodulations angulaires et démodulation de fréquence et de phase**

**(2 semaines)**

Principe et paramètres de la modulation de fréquence, allure du signal modulé FM, spectre et fonctions de Bessel, largeur de bande, démodulations FM (dérivation et détection d'enveloppe), analogie avec la modulation de phase ou PM, relation entre la modulation de fréquence et de phase, comparaisons entre modulations angulaires (FM et PM) et modulation AM (Bande passante, Puissance et sensibilité aux bruits).

#### **Chapitre 3. Performances des différentes modulations en présence du bruit**

**(2 semaines)**

Introduction, bruit additif (AWGN) et rapport signal à bruit (SNR), rapport signal à bruit sur les liaisons en bande de base, rapport signal à bruit en modulation d'amplitude, rapport signal à bruit en modulation de fréquence, rapport signal à bruit en modulation de phase, effets de l'Intermodulation (IM), ordre de l'IM, types et mesure de l'intermodulation, réduction de l'intermodulation.

#### **Chapitre 4. Récepteurs superhétérodynes**

**(3 semaines)**

Structure d'un récepteur AM classique, mélangeur, superhétérodyne, filtres à fréquence intermédiaire (FI), problème de fréquence image et solution avec l'amplificateur RF (Radio fréquence) de l'entrée, commande automatique de la fréquence (CAF), commande automatique du gain de l'amplificateur RF.

**Chapitre 5. Boucle à verrouillage de phase (PLL)****(2 semaines)**

Principe de fonctionnement, gain de boucle, plage de poursuite, plage d'accrochage, fonctionnement dynamique d'une boucle du 1<sup>er</sup> ordre et du 2<sup>ème</sup> ordre, applications, synchronisation, application à la modulation et démodulation de fréquence, synthétiseurs de fréquence.

**Chapitre 6. Introduction aux modulations numériques****(2 semaines)**

Principe d'une chaîne de transmission numérique, les modulations numériques (ASK, FSK et PSK, etc.), exemples spectres de puissance (DSP), les démodulations numériques ASK, FSK et PSK; La modulation par impulsions (Le spectre de la porteuse et La modulation d'impulsions en amplitude).

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 40%; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. A.P. Malvino ; Principes d'électronique, 6 édition ; Sciences-Sup, Dunod.
2. P. Rochette ; Les fondamentaux en Electronique ; Technosup, Ellipses.
3. J. Millman ; Micro-électronique ; Ediscience.
4. J. Encinas ; Système à verrouillage de phase (P.L.L): réalisations et applications
5. P. Brémaud ; Signal et communications: Modulation, codage et théorie de l'information ; Ellipses.
6. H. H. Ouslimani, A. Ouslimani ; Fonctions principales d'électronique ; Casteilla, 2010.
7. J. M. Poitevin ; Electronique : Fonctions principales ; Dunod, 2003.
8. G. Baudoin ; Radiocommunication ; Dunod, 2007.
9. Y. Mori ; Électronique pour le traitement du signal, vol. 4 ; Lavoisier, 2006.
10. F. Milsant ; Cours d'électronique, tome 4 ; Eyrolles, 1994.
11. F. Biquard ; Modulation d'amplitude ; Technosup, Ellipses, 1998.
12. L. Vandendorpe ; Modulations analogiques ; Université Catholique de Louvain, Belgique.

**Semestre: S5**

**Unité d'enseignement: UEF 3.1.2**

**Matière: Traitement du signal**

**Crédits: 04**

**Coefficient: 02**

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

A l'issue de cette matière, l'étudiant sera capable d'étudier et analyser les signaux échantillonnés, les filtres analogiques et numériques, de comprendre les processus aléatoires.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Cours de mathématiques de base et théorie du signal du S4.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Rappels des principaux résultats de la théorie du signal (1 semaine)**

Signaux, séries de Fourier, transformée de Fourier et Théorème de Parseval, la convolution et la corrélation.

#### **Chapitre 2. Analyse et synthèse des filtres analogiques (2 semaines)**

Analyse temporelle et fréquentielle des filtres analogiques, filtres passifs et actifs, filtres passe bas du premier et second ordre, filtres passe haut du premier et second ordre, filtres passe bande, autres filtres (Tchebyshev, Butterworth).

#### **Chapitre 3. Échantillonnage des signaux (2 semaines)**

Rappels sur l'échantillonnage, conversion Analogique-Numérique et conversion Numérique-Analogique.

#### **Chapitre 4. Transformées de Fourier Discrète DFT et rapide FFT (3 semaines)**

Définition de la TFD, TFDT, TFD inverse, relation entre la transformée de Fourier et la TFD, Fenêtres de pondération, problèmes de visualisation de la TFD, propriétés de la TFD et convolution circulaire, transformée de Fourier rapide, FFT.

#### **Chapitre 5. Le filtrage numérique (1 semaine)**

La transformée en Z, introduction, Structures des filtres numériques (récursive et non récursive), causalité et stabilité, fonction de transfert et réponses fréquentielle et impulsionnelle.

#### **Chapitre 6. Filtre numérique à réponse impulsionnelle finie (RIF) (2 semaines)**

Introduction, caractéristique des filtres RIF à phase linéaire, synthèse de filtre RIF par différentes méthodes, approximation des filtres RIF.

#### **Chapitre 7. Filtre à réponse impulsionnelle infinie (RII) (2 semaines)**

Introduction, synthèse de filtre RII à partir des filtres analogiques, approximations analytique des filtres RII.

#### **Chapitre 8. Processus aléatoires (2 semaines)**

Notions de variables aléatoires et probabilités, caractéristiques des processus aléatoires: moyenne, stationnarité, ergodisme, fonctions d'auto-corrélation, inter-corrélation, densité spectrale de puissance, processus particuliers (séquences pseudo-aléatoires), les bruits (bruit thermiques, bruit de grenaille, etc.).

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. S. Haykin ; Signals and systems 2ed ed. ; John Wiley & sons, 2003.
2. A.V. Oppenheim ; Signals and systems ; Prentice-Hall, 2004.
3. F. de Coulon ; Théorie et traitement des signaux ; édition PPUR.
4. F. Cottet ; Traitement des signaux et acquisition de données, Cours et exercices résolus ; Dunod.
5. B. Picinbono ; Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus ; Edition Bordas.

**Semestre: S5**

**Unité d'enseignement: UEF 3.1.2**

**Matière: Réseaux informatiques locaux**

**Crédits: 04**

**Coefficient: 02**

**Objectifs de l'enseignement:**

Introduire les étudiants dans le monde des télécommunications en leur inculquant les concepts de bases sur les réseaux informatiques locaux traditionnels et émergents. Maîtriser les contraintes spécifiques des réseaux locaux. Choisir un réseau local et les équipements associés. Dimensionner, installer, configurer, diagnostiquer un réseau local.

**Connaissances préalables recommandées:**

Logique combinatoire et séquentielle.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Notions sur la transmission de données (2 semaines)**

Systèmes de transmission numériques (Introduction, organismes de normalisation, support et canaux de transmission, principe d'une liaison de données), transmission de données (Modes d'exploitation, bande passante, rapidité de modulation, Débit binaire, ...), transmission série et transmission parallèle, Transmission synchrone et asynchrone, techniques de Transmission, supports et moyens de Transmission.

**Chapitre 2. Les réseaux locaux (2 semaines)**

Les principaux organismes, modèle IEEE, classification des réseaux, le modèle OSI, les principaux composants d'un réseau.

**Chapitre 3. Réseau Ethernet (2 semaines)**

Présentation (Adressage et Trame Ethernet), méthode d'accès: CSMA/CD, règles et Lois pour le Réseau Ethernet, les formats des trames Ethernet, les topologies, câbles et connecteurs.

**Chapitre 4. Réseaux Token Ring et Token bus (2 semaines)**

Principe de base, format de la Trame IEEE 802.5, câblage, comparaison Token Ring/Ethernet.

**Chapitre 5. Les réseaux locaux de 2ème génération (2 semaines)**

Fast Ethernet, règles de topologies, gigabit Ethernet, FDDI et DQDB.

**Chapitre 6. La commutation dans les LAN (2 semaines)**

Interconnexion, répéteurs, concentrateurs, pont, commutateurs.

**Chapitre 7. Les réseaux locaux sans fils (WIFI) (2 semaines)**

Introduction, présentation du WiFi ou 802.11, fonctionnalités de la couche MAC.

**Chapitre 8. Le protocole TCP/IP (3 semaines)**

Présentation, couche Internet: ARP/RARP, IP et ICMP, Adressage IP : nomenclature, classes d'adresses, sous-réseaux et sur-réseaux, UDP, TCP.

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. G. Pujolle ; Les réseaux, 3ème édition ; Eyrolles, 2002.
2. Tanenbaum ; Réseaux, 4ème édition ; Prentice hall, 2003.
3. R. Parfait ; Les réseaux de télécommunications ; Hermes science publications, 2002.
4. E. Hollocou ; Techniques et réseaux de télécommunications ; Armand Colin, 1991.
5. C. Servin ; Réseaux et télécoms; Dunod, Paris, 2003.
6. D. Dromard et D. Seret ; Architectures des réseaux ; Editions Pearsont, 2009.
7. P. Polin ; Les réseaux: principes fondamentaux ; Edition Hermès.
8. D. Comer ; TCP/IP, architectures, protocoles et applications ; Editions Interéditions.
9. D. Présent, S. Lohier ; Transmissions et Réseaux, cours et exercices corrigés ; Dunod.
10. P. Clerc, P. Xavier ; Principes fondamentaux des Télécommunications ; Ellipses, Paris, 1998.
11. D. Battu ; Initiation aux Télécoms : Technologies et Applications ; Dunod, Paris, 2002.



**Semestre: S5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière: TP Systèmes à Microprocesseurs**

**Crédits: 02**

**Coefficient: 01**

**Objectifs de l'enseignement:**

En se basant sur la connaissance de l'architecture interne d'un microprocesseur 8 bits spécifique, les circuits d'entrées-sorties connexes ainsi que l'exploitation du jeu d'instructions associés, l'étudiant sera en mesure de concevoir, interfacer, programmer un système à microprocesseur pour une application définie.

**Connaissances préalables recommandées:**

Systèmes à Microprocesseurs.

**Contenu de la matière:**

**TP1:** Familiarisation avec le kit didactique dédié au microprocesseur 8 bits étudié ou bien avec le simulateur du microprocesseur dédié.

**TP2:** Utilisation des instructions de transfert, des instructions arithmétiques et logiques.

**TP3:** Utilisation des instructions de branchements et les techniques de boucles de programmation.

**TP4:** Ecriture et simulation de programmes en assembleur (multiplication, division, recherche d'une information dans une liste, tri des informations, ...).

**TP5:** Utilisation des instructions de gestion de pile et d'entrées/sorties.

**TP6:** Programmation en assembleur (et simulation) de circuits d'interface d'E/S (parallèle, série, timer, ...): Clignotant, feux de carrefour, surveillance d'un local, ...

**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. R.L. Tokheim ; Les microprocesseurs, Tomes 1 et 2 ; série Schaum, McGraw Hill.
4. J.C. Buisson ; Concevoir son microprocesseur, structure des systèmes logiques ; Ellipses, 2006.
5. A. Tanenbaum ; Architecture de l'ordinateur ; Dunod.
6. P. Zanella, Y. Ligier, E. Lazard ; Architecture et technologie des ordinateurs ; Dunod.
7. J.M. Trio ; Microprocesseurs 8086-8088 : Architecture et programmation, Coprocesseur de calcul 8087 ; Eyrolles.

**Semestre: S5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière: TP Fonctions de l'Electronique**

**Crédits: 02**

**Coefficient: 01**

**Objectifs de l'enseignement:**

Consolider les connaissances acquises dans la matière "Fonctions de l'Electronique" par des travaux pratiques pour mieux comprendre et assimiler le contenu de cette matière.

**Connaissances préalables recommandées:**

Fonctions de l'Electronique.

**Contenu de la matière:**

**TP1:** Etude des filtres actifs: vérifier et tester les différentes fonctions de filtrage actif (Passe-bas, passe-haut, passe-bande.

**TP2:** Etude de la modulation d'amplitude, Etude de la démodulation d'amplitude.

**TP3:** Etude de la modulation de fréquence, Etude de la démodulation de fréquence.

**TP4:** Principe de l'amplification FI avec détecteur AM et CAG (contrôle automatique de gain).

**TP5:** Principe d'un récepteur superhétérodyne.

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu : 100 %.

**Références bibliographiques :**

1. 1. A.P. Malvino ; Principes d'électronique ; 6 édition, Sciences-Sup, Dunod
2. 2. P. Rochette ; Les fondamentaux en Electronique ; Technosup, Ellipses.
3. 3. J. Millman ; Micro-électronique ; Ediscience.
4. 4. H. H. Ouslimani, A. Ouslimani ; Fonctions principales d'électronique ; Casteilla, 2010.
5. 5. J. M. Poitevin ; Electronique : Fonctions principales ; Dunod, 2003.
6. 6. F. Milsant ; Cours d'électronique tome 4, Eyrolles, 1994.
7. 7. F. Biquard ; Modulation d'amplitude ; Technosup, Ellipses, 1998.
8. 8. L. Vandendorpe ; Modulations analogiques ; Université Catholique de Louvain ; Belgique.

**Semestre: S5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière: TP Signal et Réseaux locaux**

**Crédits: 02**

**Coefficient: 01**

**Objectifs de l'enseignement:**

Consolidation des acquis de la théorie et du traitement du signal en utilisant un langage de programmation scientifique (Matlab, Scilab ou Mathematica, ...).

Initiation de l'étudiant à la préparation du câblage pour un réseau et à la création d'un réseau à l'aide d'un commutateur

**Connaissances préalables recommandées:**

Méthodes numériques, Informatique 2 et informatique 3, Théorie et traitement du signal. Réseaux informatiques locaux.

**Contenu de la matière:**

Cette matière est scindée en 2 unités de TPs distinctes: Le Traitement du signal et Les réseaux informatiques locaux. Le (ou les) enseignant(s) choisissent 3 à 4 TPs de chaque unité parmi la liste de TPs présentées ci-dessous.

**TP de Traitement du signal**

**TP1:** Prise en main de Matlab: Rappels sur les commandes usuelles :

- Aide (help de Matlab), Variables, Opérations de base, Chaîne de caractères, Affichage, Entrée/sortie, Fichiers (script/fonction), ...
- Mise à niveau pour l'exploitation des boîtes à outils de Matlab [Toolbox /Matlab, signal et Simulink].

**TP2:** Génération et affichage de signaux

- Sinusoïdaux, impulsion, échelon, porte, rectangulaire, carré, triangulaire, dents de scie, signal sinus cardinal ; Étude de l'échantillonnage.

**TP3:** Séries de Fourier

- Réelle, Complexe, Énergie du signal.

**TP4:** Transformée de Fourier rapide directe et inverse (fft, ifft)

**TP5:** Analyse et synthèse de filtres analogiques

**TP6:** Analyse et synthèse de filtres numériques

**TP7:** Processus aléatoires

**TP des Réseaux informatiques locaux:**

**TP1:** Réalisation et tests de Câbles RJ45 ou paire torsadée (croisé, droit).

**TP2:** Mise en œuvre d'un réseau poste à poste entre deux PC (adressage IP, Partage de dossiers).

**TP3:** Configuration et mise en œuvre d'un réseau à plusieurs postes avec commutateurs (adressage IP, tests avec ipconfig, ping, arp, tracert, etc.).

**TP4:** Réalisation d'un réseau WiFi et configuration d'un point d'accès (adressage IP statique et dynamique par DHCP, sécurisation du point d'accès, etc.)

**TP5:** Fonctionnement des protocoles TCP/IP (Processus d'Encapsulation) par analyse des trames de données (Utilisation de Wireshark).

**NB:** Les travaux pratiques peuvent être effectués sur un réseau informatique local réel et/ou à l'aide d'un simulateur.

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu : 100 %.

**Semestre: S5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière: : Travaux Avant-projet**

**Crédits: 03**

**Coefficient: 02**

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

Cette matière concerne la conception de montages électroniques simples: analyse, principe de fonctionnement, calcul des composants et réalisation. Elle permet à l'étudiant de mettre en pratique les connaissances acquises durant sa formation en réalisant des fonctions électroniques analogiques ou numériques sur circuits imprimés.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Technologie des composants électroniques 1, Mesures électriques et électroniques.

### **Contenu de la matière (partie Cours):**

#### **Chapitre 1. Techniques du dessin en électronique (3 semaines)**

Rappels sur les composants passifs et actifs, principes et propriétés, caractéristiques technologiques, domaines d'utilisation, initiation au dessin en électronique, schéma synoptique, schéma développé, schéma équivalent, dessins d'implantation, plan de câblage, dessin de définition, nomenclatures.

#### **Chapitre 2. Technologie de réalisation de schémas électroniques (3 semaines)**

Grille internationale, maquettes préliminaires, disposition des éléments (éléments actifs, éléments passifs, circuits intégrés, radiateur, transformateurs, éléments de puissance).

#### **Chapitre 3. Technique de câblage des circuits électroniques (3 semaines)**

Câblage imprimé, constituants, propriétés, établissements du dessin du circuit électrique, réalisation du négatif (méthodologie et logiciel), le report sur cuivre par photogravure, la gravure du cuivre, traitement après l'attaque, vérification et usinage du circuit, modification et réparation du circuit, Circuits en cms, approche théorique et exemples.

#### **Chapitre 4. Principes de base de dépannage des circuits électroniques (3 semaines)**

Défaillance des composants, causes des défaillances (contraintes de fonctionnement d'environnement), instruments de mesures, méthodes de test.

### **Contenu de la partie Travaux Pratiques : (3 semaines)**

Présentation des composants électroniques, initiation à l'utilisation des appareils de mesure, Techniques de soudage, soudage des composants, Familiarisation de l'étudiant aux problèmes pratiques, critères de choix des mini-projets, utilisation des logiciels informatiques pour la réalisation de négatifs.

A titre indicatif, ci-dessous une liste non exhaustive de projets qui pourront être proposés aux étudiants pour réalisation. Bien évidemment, le responsable de cette matière aussi bien que l'étudiant sont libres de proposer la réalisation d'autres montages.

Le travail sur le mini-projet peut être amorcé dès le début du semestre afin de donner à l'étudiant le temps suffisant pour le choix du sujet, la recherche bibliographique, la compréhension du montage électronique, la recherche et le calcul des valeurs des composants et par dessus tout la concrétisation des acquis de cette matière dans les manipulations pratiques.

Ce travail doit être finalement couronné par un compte rendu et une présentation orale ou sur poster devant le responsable de la matière seul ou devant un groupe d'enseignants.

**Mini projet n°1:** étude et réalisation d'une alimentation classique 12 V DC, 5A.

**Mini projet n°2:** étude et réalisation d'un amplificateur audio à circuits intégrés.

**Mini projet n°3:** étude et réalisation d'un temporisateur et générateur de rampe avec NE555.

**Mini projet n°4 :** étude et réalisation d'un séquenceur avec circuits logiques.

**Mini projet n°5 :** étude et réalisation d'un gradateur à triac.

**Mini projet n°6 :** étude et réalisation d'un interrupteur sonore.

**Mini projet n°7 :** étude et réalisation d'un testeur de circuits logiques.

**Mini projet n°8 :** étude et réalisation d'un traceur de courbe de composant passifs.

**Mini projet n°9 :** étude et réalisation d'un amplificateur à plusieurs étages.

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 40% ; Examen : 60%.

### **Références bibliographiques :**

1. P. Gueule ; Circuits imprimés et PC ; Dunod, 2004.
2. J. Alary ; Circuits imprimés en pratique : Méthodes de fabrication de circuits imprimés, détaillées et économiques ; Dunod, 1999.
3. P. Dunand ; Tracés des circuits imprimés, compatibilité électromagnétiques.
4. H. Mostefai ; Le dépannage des circuits électroniques ; Editions Lamine.
5. R. Besson ; Technologie des composants électroniques ; Editions Radio.
6. E. Lowenber ; Electronique : Principes et applications ; Mc Graw Hill, 1978.
7. M. Fray ; Schémas d'électronique : Principes et méthodes ; Masson & Cie, 1967.

**Semestre: S5**

**Unité d'enseignement: UED 3.1**

**Matière: Technologie des composants électroniques 2**

**Crédits: 01**

**Coefficient: 01**

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

C'est une continuité de la même matière dispensée en S4 et qui consiste à passer en revue des dispositifs électroniques spécifiques que l'on rencontre habituellement dans les montages électroniques. Il s'agit de les démystifier en exposant leurs caractéristiques générales et leurs applications usuelles.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Technologie des composants électroniques 1.

### **Contenu de la matière :**

L'esprit de la matière «Technologie des composants électroniques 1» est conservée. Pour chacun des CI, présenter sommairement les définitions, les domaines d'emploi, les tables de vérité, les architectures internes, les codifications, les boîtiers et brochages, et une petite schématisation utile.

Indiquer également, à chaque fois que c'est possible, la plage d'alimentation des circuits, la consommation en puissance, le courant consommé en entrée, le courant fourni en sortie, la chute de tension, la bande de fréquences de fonctionnement, etc.

#### **Chapitre 1. Conception des alimentations**

**(1 semaine)**

Pile ou secteur?, les transformateurs, le redressement, le filtrage, la stabilisation de tension, l'alimentation variable, l'alimentation à courant constant, les régulateurs intégrés (Régulateurs 78xx et 79xx, Régulateur LM317), Petite schématisation utile.

#### **Chapitre 2. Composants actifs de puissance**

**(2 semaines)**

Pour chacun des composants suivants rappeler le principe de fonctionnement, propriétés technologiques, réseaux de caractéristiques, symboles, codification et valeurs typiques, domaines d'utilisation, le thyristor ou SCR, Le thyristor GTO, Le triac, le diac, le transistor à effet de champ (TEC ou FET), le transistor unijonction ou UJT, petite schématisation utile.

#### **Chapitre 3. Composants optoélectroniques**

**(2 semaines)**

Pour chacun des composants suivants rappeler le principe de fonctionnement, propriétés technologiques, symboles, codification et valeurs typiques, domaines d'utilisation et schémas d'application: les LED (Afficheurs 7 segments, 16 segments, matrices 5x7, les cristaux liquides ou LCD), les cellules photorésistantes, les photodiodes, le phototransistor, le photomultiplicateur, les optocoupleurs, la pratique de l'infrarouge, petite schématisation utile.

#### **Chapitre 4. Circuits de la famille TTL**

**(2 semaines)**

Caractéristiques des portes logiques de la famille TTL standard, portes à collecteur ouvert, les autres familles TTL, caractéristiques électriques des familles : Tensions d'alimentation, tensions et courants d'entrée et de sortie, niveaux Haut et Bas, immunité aux bruits, sortance, consommation, caractéristiques de commutation: vitesse de commutation, retard de propagation, circuits trois états, Portes logiques à entrées spécifiques : trigger de Schmitt, Sorties "bufférisées", précautions d'utilisation des circuits TTL.

**Chapitre 5. Circuits de la famille CMOS****(1 semaine)**

Portes logiques P-MOS et N-MOS, logique MOS complémentaire, familles CMOS, caractéristiques électriques des circuits CMOS, interfacement TTL-CMOS, précautions d'utilisation des circuits CMOS.

**Chapitre 6. Circuits intégrés (CI) logiques spéciaux****(4 semaines)**

Technologie TTL ou C.MOS?, récapitulatif des niveaux logiques en entrée et en sortie, les différentes portes logiques, les CI décodeurs, les CI multiplexeurs, les CI comparateurs, les convertisseurs binaire/7segments, les différentes bascules logiques, les CI compteurs (binaires et décades), les CI temporisateurs 555, les CI monostables, petite schématisation utile.

**Chapitre 7. Autres composants et accessoires spécifiques****(2 semaines)**

Le relais: fonctionnement, l'alimentation d'un relais, les différents types de relais, les relais statiques, petite schématisation utile, le microphone, le haut-parleur, le buzzer, le quartz.

**Chapitre 8. Documentation sur les composants****(1 semaine)**

Principaux constructeurs de composants et sigles d'identification, diverses formes de documents, Equivalences, exemples de contenu d'une notice technique de composants les plus utilisés.

**Mode d'évaluation:** Examen : 100%.

**Références bibliographiques :**

1. R. Besson ; Electronique à transistors et à circuits intégrés ; Technique et Vulgarisation, 1979.
2. R. Besson ; Technologie des composants électroniques ; Editions Radio.
3. M. Archambault ; Formation pratique à l'électronique ; Editions ETSF, 2007.
4. B. Woollard ; Apprivoiser les composants ; Dunod, 1997.
5. P. Maye ; Aide-mémoire des composants électroniques ; Dunod, 2010.
6. P. Mayeux ; Apprendre l'électronique par l'expérimentation et la simulation ; ETSF, 2006.
7. R. Mallard ; L'électronique pour les débutants ; Elektor, 2012.

**Semestre: S5**

**Unité d'enseignement: UED 3.1**

**Matière: Propagation d'ondes et Antennes**

**Crédits: 01**

**Coefficient: 01**

**Objectifs de l'enseignement:**

Donner les bases à l'étudiant pour comprendre le principe de propagation des ondes électromagnétiques ainsi que les mécanismes de propagation hertzienne. Calculer les différents paramètres applicables aux antennes.

**Connaissances préalables recommandées:**

Analyse vectorielle, équations aux dérivées partielles, théorie du champ électromagnétique.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Équations de Maxwell**

**(3 semaines)**

Rappels sur les opérateurs scalaires et vectoriels, Les équations de Maxwell, Onde électromagnétique, Puissance électromagnétique (vecteur de Poynting).

**Chapitre 2. Propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux diélectriques**

**(4 semaines)**

Équation d'ondes (temporel), Onde plane, progressive, monochromatique, Réflexion/transmission entre deux milieux LHI (incidence normal et oblique).

**Chapitre 3. Généralités sur les Antennes**

**(4 semaines)**

Historique des antennes, définition d'une antenne, diagramme de rayonnement, antenne isotrope, directivité, bande passante, impédance d'entrée, schéma équivalent et adaptation de puissance.

**Chapitre 4. Caractéristiques de quelques antennes usuelles**

**(4 semaines)**

Antenne dipôle, Antenne monopole, antenne Yagi-Uda, antenne hélice, antenne cornet, antenne parabolique, antenne imprimée (patch).

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. 1. F. Gardiol ; Electromagnétisme : Traité d'électricité ; Edition Lausanne.
2. 2. P. Rosnet ; Eléments de propagation électromagnétique : Physique fondamentale ; 2002
3. 3. G. Dubost ; Propagation libre et guidée des ondes électromagnétiques ; Masson, 1995.
4. 4. M. Nekab ; Ondes et phénomènes de propagation ; OPU, 2004.
5. 5. M. Jouquet ; Ondes électromagnétique 1 : propagation libre ; Dunod, 1973.
6. 6. Garing ; Ondes électromagnétiques dans les milieux diélectriques : Exercices et problèmes corrigés, 1998.
7. 7. Garing ; Ondes électromagnétiques dans le vide et les milieux conducteurs : Exercices et problèmes corrigés ; 1998.
8. 8. P. Combes ; Mico-ondes, circuits passifs, propagation, antennes, Cours et exercices ; Dunod, 1997.
9. 9. R.-C. Houzé ; Les antennes, Fondamentaux ; Dunod, 2006.



10. 10. A. Ducros ; Les antennes : Théorie et pratique, Emission et réception ; Elektor, 2008.
11. 11. W.L. Stutzman, G.A. Thiele ; Antenna Theory and Design ; John Wiley.
12. 12. C. Balanis ; Antenna Theory: Analysis and Design, 3rd Edition ; John Wiley & Sons Inc, 2005.
13. 13. R. Aksas ; Télécommunications : Antennes Théorie et Applications, Ellipses Marketing ; 2013.
14. 14. R-C. Houzé ; Les antennes, Fondamentaux ; Dunod, 2006.
15. 15. O. Picon et al. ; Les Antennes : Théorie, conception et applications : Dunod, 2009.

**Semestre: S5**

**Unité d'enseignement: UET 3.1**

**Matière: Physique des semi-conducteurs**

**Crédits: 01**

**Coefficient: 01**

**Objectifs de l'enseignement:**

Faire acquérir à l'étudiant les notions de base permettant de comprendre la physique des semi-conducteurs et *in fine* le fonctionnement des composants à base de semi-conducteurs.

**Connaissances préalables recommandées:**

Notions de base sur la physique de l'atome.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Notions de physique des semi-conducteurs (3 semaines)**

Définitions, conducteur, isolant et semi-conducteur par rapport à la conductivité (résistivité), définitions par rapport aux bandes d'énergies, les matériaux semi-conducteurs, structure cristalline des semi-conducteurs, semi-conducteur intrinsèque, conduction d'un semi-conducteur intrinsèque, notion de trou, recombinaison, concentration intrinsèque, semi-conducteur extrinsèque, semi-conducteur de type N, semi-conducteur de type P, position des niveaux  $E_d$  et  $E_a$ , Notion de Gap, gap direct, gap indirect, phénomènes de conduction et de diffusion dans les semi-conducteurs, conduction par électron ou par trou, mobilité des porteurs de charge, courant de conduction, conductivité, résistivité, courant de diffusion, relation d'Einstein.

**Chapitre 2. Jonction PN (3 semaines)**

La jonction PN non polarisée (à l'équilibre), formation de la zone de charge d'espace, barrière de potentiel, caractéristiques de la zone de charge d'espace (répartition du champ électrique, répartition du potentiel, tension de diffusion, épaisseur de la zone de charge d'espace), la jonction PN polarisée, effets d'une polarisation positive, effets d'une polarisation négative, capacité de jonction, caractéristiques courant-tension d'une jonction PN, Exemples d'utilisation : diode redresseuse, diode tunnel, diode Zener, diode à capacité variable, diode Schottky.

**Chapitre 3. Transistor bipolaire (3 semaines)**

Description, structure NPN, structure PNP, symboles, principe de fonctionnement d'un transistor bipolaire, effet transistor, conditions d'observation de l'effet transistor, régimes de fonctionnement d'un transistor bipolaire, régime normal direct, régime normal inverse, régime saturé, régime bloqué, Exemples d'utilisations : transistors bipolaires en régime d'amplification et en régime de commutation.

**Chapitre 4. Transistors à effet de champ (6 semaines)**

Transistor JFET, description, JFET canal N, JFET canal P, symboles, principe de fonctionnement d'un JFET, régimes de fonctionnement d'un JFET, régime linéaire (ohmique), régime non linéaire, régime saturé, Exemples d'utilisations : interrupteur analogique, résistance commandée par une tension.

Transistor MOSFET, description, MOSFET à appauvrissement canal N et P, MOSFET à enrichissement canal N et P, symboles, structure MOS, régime d'accumulation, régime de déplétion, régime d'inversion, principe de fonctionnement d'un MOSFET, MOSFET à appauvrissement, MOSFET à enrichissement, régimes de fonctionnement d'un MOSFET, régime linéaire (ohmique), régime non linéaire, régime saturé, Exemples d'utilisations : inverseur logique CMOS, RAM dynamique.

Transistor MOS à grille flottante, Description, Principe d'utilisation, Exemple d'application : Mémoires EPROM.

**Mode d'évaluation:** Examen : 100%.

**Références bibliographiques :**

1. H. Mathieu ; Physique des semiconducteurs et des composants électroniques ; 6<sup>e</sup> édition, Dunod, 2009.
2. M. Mebarki ; Physique des semiconducteurs ; OPU, Alger, 1993.
3. C. Ngô et H. Ngô ; Physique des semi-conducteurs ; 4<sup>e</sup> édition, Dunod.
4. J. Singh ; Semiconductors Devices: An Introduction; McGraw Hill, 1994.
5. D.A. Neamen ; Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles; McGraw Hill, 2003.
6. McMurry and Fay; Chemistry; Prentice Hall; 4th edition, 2003.

**Semestre: S6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**

**Matière: Asservissements et régulation**

**Crédits: 06**

**Coefficient: 03**

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

Donner aux étudiants une bonne connaissance des méthodes classiques d'étude des boucles d'asservissement, la modélisation d'un processus physique, l'analyse des performances en boucle ouverte et fermée ainsi que la synthèse des correcteurs.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Electronique fondamentale 1, Maths 1, 2 et 3.

### **Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Rappels sur la Transformée de Laplace (1 semaine)**

**Chapitre 2. Introduction sur les asservissements (2 semaines)**

Historique, intérêts, la notion de systèmes en Boucle Ouverte (BO) et en Boucle Fermée (BF), les asservissements, la représentation générale d'un asservissement, les régulateurs et les systèmes suiveurs, c'est quoi un retour (feedback) et quels sont ses effets sur les systèmes (gain total, stabilité, perturbations externes et internes, sensibilité, ...)?, exemples d'asservissements réels.

**Chapitre 3. Modélisation des systèmes asservis linéaires (2 semaines)**

Modèles mathématiques : Équations différentielles, équations récurrentes système d'équations d'état, réponse impulsionnelle, pôles et zéros, les réponses fréquentielles (modéliser des systèmes électriques, mécaniques (en translation et rotation), thermiques, fluidiques, et des systèmes mixtes, expliquer les propriétés: linéarité, stationnarité (invariance), la causalité, stabilité ; La fonction de transfert, diagrammes fonctionnels et algèbres des diagrammes fonctionnels.

**Chapitre 4. Performances des systèmes linéaires (3 semaines)**

Analyse temporelle des systèmes du 1<sup>er</sup> ordre et du 2<sup>e</sup> ordre, performances temporelles: temps de montée, temps de réponse, constante du temps, dépassement, le temps de stabilisation, analyse fréquentielle, diagrammes de Bode, de Nyquist et de Black (marges de gain et de phases).

**Chapitre 5. La Stabilité (2 semaines)**

Introduction, définition, explication, critère de Routh, Table de Routh, exemples d'évaluation de la stabilité, les cas particuliers, exemples.

**Chapitre 6. La Précision d'un système asservi (2 semaines)**

Précision dynamique, précision statique, expression de l'erreur statique, l'erreur en régime permanent, la classe ou le type d'un asservissement (classes 0, 1 et 2), calcul des erreurs correspondant aux entrées canoniques, erreurs de position, de traînage et d'accélération, tableau récapitulatif et conclusions, le dilemme stabilité-précision, rejet des perturbations, tableau récapitulatif et conclusions.

**Chapitre 7. Lieux des Racines (2 semaines)**

Introduction, méthode de construction du lieu de racines, principe de la méthode (Règles pratiques pour la construction et exploitation du lieu des racines, Exemples), règles de construction du lieu

(Conditions des angles et des modules, Le nombre des branches, Axe de symétrie, Points de départ et d'arrivée, Directions asymptotiques, parties de l'axe réel appartenant au lieu, points de branchement, Autres propriétés du lieu des racines), application de la méthode sur quelques exemples (Utilisation du logiciel MATLAB pour le tracé du lieu de racines, application à l'évaluation de la stabilité et à la compensation).

### **Chapitre 8. Exemples de projet de synthèse**

**(1 semaine)**

Synthèse de correcteurs à avance ou retard de phase, synthèse des régulateurs (les actions Proportionnelle, Intégrale et Dérivée), faire apparaître leurs influences sur les réponses et l'amélioration des performances des systèmes.

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 40% ; Examen : 60%.

### **Références bibliographiques :**

1. M. Rivoire ; Cours d'automatique, Tome 1 : Signaux et systèmes ; Edition Chihab.
2. M. Rivoire ; Cours d'automatique, Tome 2 : Asservissement-régulation-commande analogique; Edition Chihab.
3. K. Ogata ; Automatic Control Engineering ; Prentice Hall, fifth edition, 2010.
4. B.C. Kuo ; Automatic Control Systems; Prentice Hall, ninth edition, 2009.
5. J. Di Stefano ; Systèmes asservis : cours et problèmes ; McGraw Hill Edition.

**Semestre: S6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**

**Matière: Capteurs et Instrumentation**

**Crédits: 04**

**Coefficient: 02**

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

L'objectif de ce cours est l'étude de la chaîne de mesure numérique, de l'électronique associée ainsi que les différents types de capteurs.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Electronique fondamentale 1 et 2, Mesures électriques et électroniques.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. La chaîne de mesure numérique et Electronique associée (3 semaines)**

Généralités sur la mesure, structure globale d'une chaîne de mesure complète: acquisition, traitement, restitution. Description des constituants d'une chaîne de mesure et circuits électroniques : éléments constitutifs d'une chaîne, le capteur (types, caractéristiques), le conditionnement du capteur (Montage potentiométrique, montage push-pull, Montage en pont), les circuits de conditionnement du signal mesuré (Amplificateur d'isolation, Amplificateur d'instrumentation (notion de tension en mode commun, amplificateur différentiel), filtrage, linéarisation, détection du signal de mesure modulé), l'échantillonneur-bloqueur, la conversion analogique numérique (CAN), la conversion numérique analogique (CNA), traitement numérique des données (logique programmée, stockage et affichage), compatibilité magnétique.

#### **Chapitre 2. Les capteurs: Caractéristiques métrologiques (3 semaines)**

Définitions et généralités sur les capteurs, grandeurs électriques et grandeurs non électriques, différents types de capteurs (passif, actif, numérique, intelligent, composite), phénomènes physiques utilisés dans les capteurs (Loi d'induction électromagnétique, effet hall, effet thermoélectrique, effet magnéto-résistif, effet photoélectrique, effet piézo-électrique, effet Doppler, ...), caractéristiques métrologiques (Sensibilité, Linéarité, Courbe d'étalonnage, Résolution, Rapidité, temps de réponse et bande passante, limites d'utilisation, étalonnage-étendue de mesure, domaine nominal d'emploi, zone de non détérioration), critères de choix d'un capteur.

#### **Chapitre 3. Les Capteurs en Instrumentation Industrielle (9 semaines)**

Classification des capteurs, capteurs de température, capteurs de position et de déplacement, capteurs de vitesse et d'accélération, capteurs de pression, capteurs de force et de déformation, capteurs de pression, de niveau et de débit, capteurs optiques.

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 40%, Examen : 60%.

### **Références bibliographiques :**

1. G. Asch ; Les Capteurs en Instrumentation Industrielle ; Dunod, 2010.
2. P. Dassonville ; Les Capteurs : Exercices et problèmes corrigés ; Dunod, 2005.
3. T. Lang ; Electronique des systèmes de mesure, Masson, 1992.
4. G. Asch ; Acquisition de données : du capteur à l'ordinateur ; Dunod, 2003.
5. F. Cottet ; Traitement des signaux et acquisition de données : Cours et exercices, Dunod, 1999.
6. M. Cerr ; Instrumentation industrielle : Tomes 1 et 2 ; Edition Tech et Doc.

7. G. Asch et al. ; Acquisition de données, 3<sup>e</sup> édition, Dunod, 2011.
8. P. Oguic ; Mesures et PC ; Edition ETSF.
9. F. Boudoin, M. Lavabre ; Capteurs : principes utilisations ; Edition Casteilla, 2007
10. J. G. Webster ; Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook ; Taylor & Francis Ltd
11. A. Migeon ; Applications industrielles des capteurs : Volume 2, Secteur médical, chimie et plasturgie ; Hermes Science Publications, 1997.

**Semestre: S6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.2**

**Matière: Electronique de puissance**

**Crédits: 04**

**Coefficient: 02**

**Objectifs de l'enseignement:**

Connaître les principes de base de l'électronique de puissance, connaître le principe de fonctionnement et l'utilisation des composants de puissance, maîtriser le fonctionnement des principaux convertisseurs statiques, acquérir les connaissances de base pour un choix technique suivant le domaine d'applications d'un convertisseur de puissance.

**Connaissances préalables recommandées:**

Electronique fondamentale<sup>1</sup>, Electrotechnique fondamentale<sup>1</sup>.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Eléments semi-conducteurs en électronique de puissance (3 semaines)**

Introduction à l'électronique de puissance, son rôle dans les systèmes de conversion d'énergie électrique, les différents types de semi-conducteurs de puissance (caractéristiques de fonctionnement statique et dynamique): Diodes, thyristors, triac, transistor bipolaire, Mosfet, IGBT, GTO.

**Chapitre 2. Introduction aux convertisseurs (2 semaines)**

Différentes structures de convertisseurs statiques de redressement non commandés et commandés, monophasés et triphasés, analyse du phénomène de commutation (d'empiètement) dans les convertisseurs statiques non commandés et commandés, impact des convertisseurs statiques sur la qualité d'énergie électrique.

**Chapitre 3. Convertisseurs courant alternatif - courant continu (3 semaines)**

Redressement non commandé monophasé et triphasé charges R, L, redressement commandé monophasé et triphasé charges R, L, redressement mixte monophasé et triphasé charges R, L.

**Chapitre 4. Convertisseurs courant continu - courant continu (2 semaines)**

Hacheur à thyristors (charges R, L).

**Chapitre 5. Convertisseurs courant continu - courant alternatif (2 semaines)**

Onduleur monophasé (charges R, L), les onduleurs monophasés et triphasés avec charge résistive et résistive inductive.

**Chapitre 6. Convertisseurs courant alternatif - courant alternatif (3 semaines)**

Gradateur monophasé (charges R, L), gradateur triphasé (charges R, L), les gradateurs (variateurs de courant continu), cycloconvertisseurs.

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 40%, Examen : 60%.

**Références bibliographiques:**

1. L. Lasne ; Electronique de puissance : Cours, études de cas et exercices corrigés ; Dunod, 2011.



2. P. Agati et al. ; Aide-mémoire : Électricité-Électronique de commande et de puissance-Électrotechnique ; Dunod, 2006.
3. J. Laroche ; Électronique de puissance – Convertisseurs : Cours et exercices corrigés ; Dunod, 2005.
4. G. Séguier et al. ; Électronique de puissance : Cours et exercices corrigés, 8<sup>e</sup> édition ; Dunod, 2004.
5. D. Jacob ; Electronique de puissance - Principe de fonctionnement, dimensionnement ; Ellipses Marketing, 2008.
6. G. Segulier ; L'électronique de puissance, les fonctions de base et leurs principales applications ; Tech et Doc.
7. H. Buhler ; Electronique de puissance ; Dunod
8. C.W. Lander ; Electronique de puissance ; McGraw-Hill, 1981
9. H. Buhler ; Electronique de Réglage et de commande ; Traité d'électricité.
10. F. Mazda ; Power Electronics Handbook : Components, Circuits and Application ; 3<sup>rd</sup> Edition, Newnes, 1997.
11. R. Chauprade ; Commandes des moteurs à courant alternatif (Electronique de puissance) ; 1987.
12. R. Chauprade ; Commandes des moteurs à courant continu (Electronique de puissance) ; 1984.

**Semestre: S6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.2**

**Matière: Electronique des impulsions**

**Crédits: 04**

**Coefficient: 02**

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

Faire découvrir à l'étudiant d'autres fonctions principales de l'électronique. Cette matière associée à "Fonctions de l'électronique" (semestre 5) et "Electronique fondamentale 2" (semestre 4) constituent une entité dont le contenu global confère à l'étudiant la capacité d'analyse du fonctionnement d'un système électronique analogique aussi complexe soit-il rien qu'à l'examen de son schéma détaillé figurant sur la notice du fabricant.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Electronique fondamentale 1 et 2, Fonctions de l'électronique.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Définitions et caractéristiques de l'impulsion (1 semaine)**

Différents types de signaux: carré, rectangulaire, rampe, triangulaire, en dent de scie, ..., définitions: amplitude, crête, période, signal alternatif, signal continu, ..., impulsion positive, impulsion négative, rapport cyclique, train d'impulsions, temps caractéristiques d'une impulsion, ...

#### **Chapitre 2. Circuit RC en commutation (1 semaine)**

Charge et décharge d'un condensateur, expression générale de la charge et de la décharge, formes des tensions d'un circuit RC.

#### **Chapitre 3. Composants actifs en commutation (1 semaine)**

Diode en commutation, charge de diffusion, charge de transition, transistor en commutation, mode blocage, mode saturation, schéma équivalent du transistor en commutation.

#### **Chapitre 4. Circuits de mise en forme (2 semaines)**

Montages écrêteurs à diodes, montages détecteurs de crêtes, amplificateurs opérationnels en régime non linéaire: comparateur à un seuil, comparateur à hystérésis, trigger de Schmitt à amplificateur opérationnel, trigger de Schmitt à portes logiques, trigger de Schmitt à base du timer NE555.

#### **Chapitre 5. Les convertisseurs A/N et N/A (4 semaines)**

Introduction à la numérisation des signaux, la conversion analogique-numérique, principe de la conversion A/N, caractéristiques d'un convertisseur A/N, étude des exemples de CAN: convertisseur à intégration simple et double rampe, convertisseur à approximations successives, convertisseur flash, spécifications: plage de conversion, résolution, vitesse de conversion, erreurs: de quantification, de gain, de décalage, de linéarité, précision.

Circuit échantillonneur-bloqueur, principe de fonctionnement, taux de décharge, critères de sélection des circuits échantillonneur-bloqueur.

La conversion numérique-analogique, principe de la conversion N/A, étude des exemples de CNA: les convertisseurs à résistances pondérées, les convertisseurs à réseau R/2R, spécifications: plage de conversion, temps d'établissement, erreurs: non linéarité intégrale, non linéarité différentielle, décalage.

**Chapitre 6. Circuits à deux états: Les multivibrateurs****(2 semaines)**

Le circuit bistable: à transistors et à ampli-op, le circuit monostable: à transistors et à ampli-op, le circuit astable: à transistors et à ampli-op, le circuit intégré monostable: symbole et diagramme de temps, monostables redéclenchables et non redéclenchables.

**Chapitre 7. Les générateurs de fonctions****(2 semaines)**

Les générateurs de rampes: générateur de courant constant, intégrateur de Miller, générateur de rampes à courant constant, générateur de signaux en circuits intégrés, principe de génération d'un signal en dents de scie, principe de génération d'un signal triangulaire, principe de la conversion Triangle- Sinus.

**Chapitre 8. Générateurs d'impulsions avec des circuits intégrés****(2 semaines)**

Générateurs de signaux carrés, rectangulaires, impulsions, double impulsions, ... avec des montages pratiques utilisant des circuits intégrés tels que: NE555, SN74121, SN74122, SN74123 et des portes logiques.

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. 1. G. Metzger, J.P. Vabre ; Electronique des impulsions : Tome 1, Circuits à éléments localisés, 3<sup>e</sup> édition ; Masson, 1985.
2. 2. J-D. Chatelain et R. Dessoulavy ; Electronique, Tomes 1 et 2 ; Dunod.
3. 3. J. Millman ; Micro-électronique ; Ediscience.
4. 4. S. Boubeker ; Electronique des impulsions ; OPU, 1999.
5. 5. A. Ouahabi ; Problèmes corrigés d'électronique ; Connaissance du monde, 1994.
6. 6. B. Haraoubia, Les amplificateurs opérationnels ; ENAG Edition, 1994.
7. 7. T. Gervais ; Outils d'analyse des signaux et fonctions électroniques de base ; 2012.
8. 8. J-Ph. Perez ; Electronique : Fondements et applications ; 2012.
9. 9. J-P. Cocquerelle ; L'électronique de commutation : analyse des circuits ; Edition Technip.

**Semestre: S6**

**Unité d'enseignement: UEM 3.2**

**Matière: TP Asservissements et régulation**

**Crédits: 02**

**Coefficient: 01**

**Objectifs de l'enseignement:**

Consolider les connaissances acquises sur l'asservissement et la régulation par des travaux pratiques.

**Connaissances préalables recommandées:**

Asservissements et régulation, Electronique fondamentale 1, Maths 1, 2 et 3.

**Contenu de la matière:**

**TP1:** Mise à niveau pour l'exploitation des boîtes à outils de Matlab [Toolbox /Matlab, control et Simulink, ...].

**TP2:** Modélisation des systèmes sous Matlab et diagrammes fonctionnels.

**TP3:** Analyse temporelle des systèmes LTI du premier et second ordre et d'ordre supérieur et de la notion de pôles dominants sous Matlab et Simulink.

**TP4:** Analyse fréquentielle des systèmes (Bode, Nyquist, Black) sous Matlab et Simulink.

**TP5:** Stabilité et précision des systèmes asservis.

**TP6:** Synthèse d'un correcteur à avance de phase, méthode de réponse fréquentielle.

**TP7:** Analyse et réglage des systèmes bouclés analogiques réels au laboratoire (Asservissement de position et de vitesse, régulation de température, régulation de débit et de niveau).

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 100%.

**Références bibliographiques :**

1. K. Ogata ; Modern Control Engineering, Third Edition ; Prentice-Hall Inc., 1997.
2. E. Boillot ; Asservissements et régulations continus : Problèmes avec solutions, 2000.
3. M. Rivoire, J-L. Ferrier ; Exercices d'automatique, Tome 2 ; Edition Chihab-Eyrolles.
4. S. Le Ballois ; Automatique : Systèmes linéaires et continus ; Edition Dunod, 2006.
5. E. Ostertag ; Commande et estimation multivariable ; Edition Ellipses, 2006.
6. P. Prouvost ; Contrôle et régulation ; Dunod, 2004.

**Semestre: S6**

**Unité d'enseignement: UEM 3.2**

**Matière: TP Capteurs et Instrumentation**

**Crédits: 02**

**Coefficient: 01**

**Objectifs de l'enseignement:**

Mettre en pratique les connaissances acquises sur les capteurs les plus souvent employés dans les chaînes de mesure.

**Connaissances préalables recommandées:**

Capteurs et Instrumentation.

**Contenu de la matière:**

**TP1:** Présentation d'une chaîne complète de mesure (capteur/conditionneur).

Ce TP peut être accompli, soit en proposant aux étudiants une visite d'une entreprise industrielle (Sortie Pédagogique), ou le cas échéant, en présentant des vidéos montrant l'utilisation des capteurs en milieu industriel.

**TP2:** Etude d'un circuit conditionneur du signal d'un capteur: Montage en pont, Montage à AOP.

**TP3:** Mesures de température: PT 100, Thermocouple, CTN, CTP.

**TP4:** Mesures de vitesse.

**TP5:** Mesures de position et de déplacement.

**TP6:** Mesures de force et de déformation.

**TP7:** Mesures de pression, de niveau et de débit.

**TP8:** Mesures de vibrations.

**TP9:** Mesures photométriques: optique, cellule solaire ou panneau solaire.

**Remarque:** En fonction du matériel disponible, le responsable de la matière choisit au moins 5 TPs (les TP NN 1 et 2 + 3 TPs parmi la liste non exhaustive présentée ci-dessus).

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 100%.

**Références bibliographiques :**

**Semestre: S6**

**Unité d'enseignement: UEM 3.2**

**Matière: TP Electronique de puissance et impulsions**

**Crédits: 01**

**Coefficient: 01**

**Objectifs de l'enseignement:**

Connaître les principes de base de l'électronique de puissance et l'utilisation des composants de puissance. Acquérir une meilleure connaissance des principaux convertisseurs statiques.

Générer, à l'aide de montages électroniques, différents types d'impulsions en vérifiant leurs caractéristiques par des mesures à l'oscilloscope. Apprendre les méthodes pratiques de génération de différents types de signaux.

**Connaissances préalables recommandées:**

Electronique de puissance, Electronique des impulsions.

**Contenu de la matière:**

Cette matière est scindée en 2 unités de TPs distinctes: Electronique de puissance et Electronique des impulsions. Le (ou les) enseignant(s) choisissent, en fonction des équipements pédagogiques, 3 à 4 TPs de chaque unité parmi la liste de TPs présentées ci-dessous.

**TP de Electronique de puissance :**

**TP1: Redresseurs non commandés: monophasés et triphasés**

Analyser l'évolution de la tension et du courant à la sortie du convertisseur avec charges résistive et inductive.

Analyser l'évolution des courants et tensions des semi-conducteurs dans les deux cas de charges résistive et inductive, déterminer le facteur de forme et le taux d'ondulation.

**TP2: Redresseurs commandés: monophasés et triphasés**

Analyser l'évolution de la tension et du courant à la sortie du convertisseur avec charges résistive et inductive, analyser l'évolution des courants et tensions des semi-conducteurs dans les deux cas de charges résistive et inductive, déterminer le facteur de forme et le taux d'ondulation.

**TP3: Hacheurs: hacheur série, hacheur parallèle**

Étudier le comportement d'un hacheur série sur la charge inductive et en particulier déterminer l'allure du courant absorbé par la charge lors du fonctionnement en régime transitoire puis permanent, comprendre le fonctionnement en observant les signaux caractéristiques du montage et en les comparant aux résultats du TD sur le hacheur parallèle.

**TP4: Gradateurs: monophasés et triphasés**

Étudier le fonctionnement d'un gradateur débitant différents types de charges (R et R-L) et de confronter les différents résultats obtenus théoriquement en cours avec les résultats pratiques (formules et chronogrammes).

**TP5: Onduleurs: monophasés**

Étudier le fonctionnement des onduleurs monophasés de tension et d'autre part le filtrage des formes d'ondes obtenues. Les solutions de filtrages « actifs » et « passifs » seront abordées.

**TP de Electronique des impulsions :**

**TP1:** Circuit intégrateur et circuit différentiateur.

**TP2:** Circuits limiteurs.

**TP3:** Générateur des signaux en dents de scie, générateur de signaux triangulaires.

**TP4:** Etude d'un exemple de circuit CAN, Etude d'un exemple de circuit CNA.

**TP5:** Les comparateurs, réalisation des circuits bistables à base des transistors, amplificateurs opérationnels, portes logiques et le circuit NE555.

**TP6:** Les astables: Réalisation des circuits astables à base de transistors, amplificateurs opérationnels, portes logiques et le circuit NE555.

**TP7:** Les monostables : Réalisation des circuits monostables à base de transistors, amplificateurs opérationnels, portes logiques et le circuit NE555 et avec les circuits 74121 et le 74123.

**TP8:** Les circuits à seuil trigger de Schmitt: Réalisation du circuit trigger de Schmitt à base de transistors, amplificateurs opérationnels, portes logiques et le circuit NE555

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 100%.

**Références bibliographiques :**

Notes des cours: Electronique de puissance, Electronique des impulsions.

**Semestre: S6**

**Unité d'enseignement: UEM 3.2**

**Matière: Projet de fin de cycle**

**Crédits: 04**

**Coefficient: 02**

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

Apprendre à l'étudiant à maîtriser les appareils de mesure de laboratoire. Lui permettre de concevoir et simuler des circuits électroniques analogiques et numériques. Initier l'étudiant à travailler en équipe sur un sujet de plus grande ampleur que ceux traités dans les travaux pratiques traditionnels et avec plus d'autonomie. Mettre les élèves dans une situation proche de celle qu'ils auront à occuper dans l'exercice de leur métier.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Les divers enseignements pratiques et théoriques enseignés tout le long du cursus de la Licence.

### **Contenu de la matière:**

Cette matière est constituée de 3 parties complémentaires qui peuvent être abordées parallèlement. Il revient au(x) responsable(s) de la matière d'organiser le temps imparti à cette matière pour assurer les trois thèmes à savoir : Utilisation des appareils de mesure, Apprentissage d'un Logiciel de simulation en électronique, Réalisation d'un montage électronique.

#### **Partie A: Utilisation des appareils de mesure**

Avant d'entamer la réalisation de son projet, l'étudiant peut profiter de cette séance pour consolider ses connaissances dans l'utilisation des différents appareils électroniques et effectuer la mesure des diverses grandeurs électriques et électroniques, notamment :

- Mesure d'une résistance: mesure hors circuit et mesure en circuit.
- Mesure de la variation des résistances d'un potentiomètre.
- Mesure des condensateurs et des bobines.
- Mesures sur une diode.
- Mesure sur un pont de diodes.
- Mesures sur un transistor (test de conduction, mesure de gain)
- Exemples de mesures sur quelques transistors classiques et comparaisons.
- Mesure sur un triac
- Vérification d'un circuit intégré linéaire ou logique.
- Vérification d'un composant programmé (PROM ou EPROM).
- Introduction à la méthodologie de diagnostics et réparation des cartes électroniques.  
(Les étudiants peuvent se présenter avec des cartes électroniques en panne).

#### **Partie B : Apprentissage d'un Logiciel de simulation en électronique**

Il s'agit dans cette partie de familiariser l'étudiant à l'utilisation d'un logiciel de simulation, de l'aider à passer d'une façon transparente de la théorie à l'expérimentation.

#### **Chapitre 1 : Initiation aux logiciels de simulation**

**(1 semaine)**

Définition de la simulation analogique en électronique, présentation des principaux simulateurs (PSPICE, TINA, Multisim, Labview, Orcad, Proteus, ...).

#### **Chapitre 2 : Présentation d'un logiciel de simulation**

**(5 semaines)**

Prise en main d'un logiciel spécifique, éditeur de schéma (les fenêtres, la boîte à outils), étapes de la saisie de schéma, définir les caractéristiques du projet et des schémas, bibliothèques de composants,



sélection et placement des composants et des terminaisons, Interconnexion des composants, Annotation du schéma.

Les différents types de simulation: analyse temporelle, analyse fréquentielle, analyse continue.

Exploitation des résultats, module d'affichage.

### **Chapitre 3 : Simulation digitale des projets**

**(5 semaines)**

Simulation de différents circuits numériques (inverseur, porte ET, porte OU, astable compteur, etc.) et analogiques (Filtres RC passe bas, passe haut, Amplification par transistors, ...).

### **Chapitre 4 : Les instruments de mesures**

**(4 semaines)**

Utilisation des instruments de mesure intuitifs (analyseur de spectre, analyseur de réseau, traceur des caractéristiques, etc.), mesure de courant/tension/puissance, traceur des caractéristiques des composants électroniques (diode, transistor JFET ; JBT), traceur de diagramme de Bode, Analyseur des spectres, analyseur des réseaux, analyseur logique, analyseur de distorsion.

### **Partie C: Réalisation d'un montage électronique**

Il est attendu à l'issue de cette matière la conception et la réalisation d'une application comportant une partie analogique et/ou une partie numérique qui regroupe(ent) les différentes fonctions électroniques étudiées tout le long de la formation.

Les mini-projets sont réalisés par des monômes, binômes (ou éventuellement des trinômes) d'étudiants selon la complexité du sujet.

L'étudiant apprend à mener à terme un projet en passant par les différentes étapes : partant d'un cahier des charges, conception théorique, simulation par un logiciel, analyse et comparaison des résultats, modification et correction éventuelles du circuit, réalisation sur plaque d'essai, expérimentation, mesures, dépannages et enfin gravure du circuit imprimé final.

Rédaction du dossier technique correspondant.

Une soutenance orale (ou une présentation sur poster) du projet se fera devant un jury d'enseignants (ou le cas échéant, le responsable de la matière).

**Mode d'évaluation:** Contrôle continu: 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. R. Besson ; Electronique à transistors et à circuits intégrés ; Technique et Vulgarisation, 1979.
2. R. Besson ; Technologie des composants électroniques ; Editions Radio.
3. M. Archambault ; Formation pratique à l'électronique ; Editions ETSF, 2007.
4. B. Woollard ; Apprivoiser les composants ; Dunod, 1997.
5. P. Maye ; Aide-mémoire des composants électroniques ; Dunod, 2010.
6. P. Mayeux ; Apprendre l'électronique par l'expérimentation et la simulation ; ETSF, 2006.
7. R. Mallard ; L'électronique pour les débutants ; Elektor, 2012.
8. J.P. Oemichen ; Technologie des circuits imprimés ; Editions Radio, 1977.
9. J.F. Pawling ; Surface Mounted Assemblies ; Electrochemical Publications, 1987.

**Semestre: S6**

**Unité d'enseignement: UED 3.2**

**Matière: Dispositifs optoélectroniques**

**Crédits: 02**

**Coefficient: 02**

**Objectifs de l'enseignement:**

Acquérir des connaissances de base sur l'optoélectronique. Connaître les composants optoélectroniques et leurs utilisations.

**Connaissances préalables recommandées:**

Physique des semi-conducteurs.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Interaction lumière-semi-conducteur (1 semaine)**

Propriétés de la lumière, flux lumineux, flux luminance, dualité onde-particule de la lumière, spectre du rayonnement électromagnétique, différents types d'interactions lumière-matière: photo conductivité, photo-ionisation, photoélectron, photovoltaïque.

**Chapitre 2. Propriétés électronique et optique des semi-conducteurs (2 semaines)**

Structure de bandes des semi-conducteurs, notions sur les bandes d'énergie, processus radiatif et non radiatif dans les semi-conducteurs, phénomène d'absorption de la lumière, composants d'optoélectronique: capteurs et détecteurs de lumière.

**Chapitre 3. Emetteurs de lumière (4 semaines)**

Diodes électroluminescentes: principe, caractéristiques électriques et spectrale, différents types de diode LED, diodes laser: oscillation laser, caractéristiques électriques et spectrale, différents types de diode laser.

**Chapitre 4. Détecteurs de lumière (4semaines)**

Photorésistance: fonctionnement, technologie, symboles et codifications, schémas et applications. Photodiode: fonctionnement, caractéristiques électriques, caractéristiques optiques, symboles et codifications, circuits associés.

Phototransistor: principe, caractéristiques, symboles et codifications, schémas et applications.

Cellules photovoltaïques (Photopile, Batterie solaire): effet photovoltaïque, fabrication des cellules. Afficheurs à cristaux liquides, Photomultiplicateur, Capteurs d'images.

**Chapitre 5. Fibres optiques (4 semaines)**

Introduction, optique géométrique, structure de la fibre optique, types de fibres, atténuation, dispersion, fonctionnement des fibres optiques (guidage de l'onde, paramètres, phénomènes non linéaires), connectiques et pertes dans les fibres.

**Mode d'évaluation:** Examen: 100%.

**Références bibliographiques :**

1. E. Rosencher, B. Vinter ; Optoélectronique ; Collection Sciences Sup, Dunod, 2002 - 2e éd.
2. Z. Toffano ; Optoélectronique: composants photoniques et fibres optiques ; Ellipses, 2001.
3. G. Broussaud ; Optoélectronique ; Edition Masson, 1974.
4. P. Mayé ; Optoélectronique industrielle : conception et applications ; Dunod, 2001.

5. J-C. Chaimowicz ; Introduction à l'optoélectronique principes et mise en œuvre ; Dunod
6. J-M. Mur ; Les fibres optiques : Notions fondamentales ; Epsilon, 2011.
7. D. Decoster, J. Harari ; Détecteurs optoélectroniques ; Lavoisier, 2002.

**Semestre : 6**

**Unité d'enseignement : UET 3.2**

**Matière : Projet professionnel et gestion d'entreprise**

**VHS : 22h30 (cours : 1h30)**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Se préparer à l'insertion professionnelle en fin d'études. Mettre en œuvre un projet post-licence (poursuite d'études ou recherche d'emploi). Maîtriser les outils méthodologiques nécessaires à la définition d'un projet post-licence. Etre sensibilisé à l'entrepreneuriat.

**Connaissances préalables recommandées :**

Connaissances de base + Langues.

**Contenu de la matière :**

Rédaction d'une lettre de motivation, rédaction de CV, Recherche documentaire sur les métiers de la filière, Conduite d'interview avec les professionnels du métier, Simulation d'entretiens d'embauches, Exposé et discussion individuels et/ou en groupe, Mettre en projet une idée, une recherche collective pour donner du sens au parcours individuel.

**Séquence 1. Séance plénière :**

Inventaire des sources d'informations disponibles sur les métiers et les études, Remise d'une fiche individuelle à compléter sur le secteur et le métier choisi.

**Séquence 2. Préparation du travail en groupe :**

Constitution des groupes de travail (4 étudiants/groupe), Remise des consignes pour la recherche documentaire, Etablissement d'un plan d'actions pour réaliser les interviews auprès de professionnels, Présentation d'un questionnaire-type.

**Séquence 3. Recherche documentaire et interviews sur le terrain :**

Chaque étudiant fournit une attestation signée par un professionnel.

**Séquence 4. Mise en commun en groupe :**

Présentation individuelle et échange des résultats en groupe, Préparation d'une synthèse de groupe à annexer au rapport final de chaque étudiant.

**Séquence 5. Préparation à la recherche d'emploi :**

Rédaction d'un CV et des lettres de motivation, Exemples d'épreuves de recrutement (interviews, tests).

**Séquence 6. Focus sur la création d'activités :**

Présentation des éléments de gestion liés à l'entrepreneuriat, Créer son activité, depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre (le métier d'entrepreneur, la définition du projet, l'analyse du marché et de la concurrence, les outils pour élaborer un projet de business plan, les démarches administratives à l'installation, un aperçu des grands principes de management, etc.)

**Séquence 7. Elaboration du projet individuel post-licence :**

Présentation du canevas du rapport final individuel.

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu : 100 %.

## **IV- Accords / Conventions**

## LETTRE D'INTENTION TYPE

**(En cas de licence coparrainée par un autre établissement universitaire)**

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

Objet : Approbation du coparrainage de la licence intitulée :

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

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 licence 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 Licence intitulée :

Dispensée 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**

**V - Curriculum Vitae succinct**  
**De l'équipe pédagogique mobilisée pour la spécialité**  
**(Interne et externe)**



## Curriculum vitae succinct

<b>1</b>	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	MOHAMADI	Tayeb	0774268368	<a href="mailto:tayebmoha@yahoo.fr">tayebmoha@yahoo.fr</a>
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	Prof	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Diplôme Post-Graduation Ingénieur d'Etat, Université de Sétif1
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées ...etc.)		Mathématiques, Physique, Électronique générale, maquettes, Traitement de parole, Traitement d'images, analyses numériques, transmission numérique, transmission optique, Compression de signaux etc...		
<b>2</b>	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Bouguezel	Saad	0792864251	<a href="mailto:bouguezel_saad@yahoo.com">bouguezel_saad@yahoo.com</a>
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	Prof	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Diplôme Post-Graduation Habilitation, Université de Sétif1
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Théorie du signal, Traitement Numérique du signal, Traitement de l'information, Informatique appliquée (Matlab), Electricité générale, Electronique générale, Techniques de mesure, Anglais.		
<b>3</b>	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	SEMCHEDDINE	Samia	0661 71 25 87	<a href="mailto:tssamia@yahoo.fr">tssamia@yahoo.fr</a>
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCCA	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Diplôme Post-Graduation Ingénieur d'Etat, Université de Sétif1
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Logique combinatoire et séquentielle Asservissements et régulation		
<b>4</b>	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	BOULOUFA	ABDESSELAM	0773988873	<a href="mailto:abdeslam_bouloufa@yahoo.fr">abdeslam_bouloufa@yahoo.fr</a>
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	PROF	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Diplôme Post-Graduation Ingénieur d'Etat, Université de Sétif1

	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Modélisation des composants électroniques; Techniques de caractérisation des semiconducteurs; Circuits et systèmes électroniques; Optoélectronique; Cellules solaires		Doc orat
5	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	BELAALA	HICHEM	06 61 11 84 74		
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MCCA	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		DES Electronique	Doctorat
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Téléphonie mobile , Transmissions numériques Systèmes linéaires discrets, Maquette, Théorie et traitement du signal		
6	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	DJABAR	Mustapha	0664 811-811	m_djabar@yahoo.fr	
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MACA	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	Master
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Asservissement et Régulation - Robotique Industrielle, Informatique Appliquée - Microprocesseurs & Microcontrôleurs, Systèmes Intelligents, Systèmes Experts - Informatique pour les systèmes Embarqués, Microinformatique et Systèmes Embarqués - Acquisition et Communications des Données, Propriétés électroniques des matériaux électriques		
7	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	TIGHILT	YAMINA	07 94 56 36 18	<a href="mailto:tighilt_y@yahoo.fr">tighilt_y@yahoo.fr</a>	
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MCB	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	Doctorat en Sciences
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Théorie du champ, Traitement du signal , Fonctions d'électronique , Systèmes de Communication .		
	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	FERHAT HAMIDA	Abdelhak	06 65 08 19 18 / 05 55 06 79 32	a_ferhat_h@yahoo.fr, a_ferhat-hamida@univ-	

				setif.dz	
8	<i>Grade</i>	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	<i>Prof</i>	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	Doctorat d'état
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Physique des semiconducteurs, Modélisation des composants semiconducteurs, Contrôle et Traitement du Signal		
	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	MANSOURI	Abdelhamid	0777932294		
9	<i>Grade</i>	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	M.ACA	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	Magister
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Electronique de puissance, Electrotechnique Générale, Mesures Electrique, Mini-projets Réalisation Electronique Traitement du Signal, Electrotechnique Fondamentale		
	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	MANSOURI	Sihem	0793473264		
10	<i>Grade</i>	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	M.ACB	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	Magister
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Electronique générale, Transmission numérique., Théorie de champs, Electrotechnique Mesure électrique., Logique combinatoire et séquentielle		
	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	ZIET	Lahcene		<a href="mailto:lahcene.ziet@yahoo.fr">lahcene.ziet@yahoo.fr</a>	
11	<i>Grade</i>	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MCCA	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	Doctorat d'état

	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées ...etc.)	Logiciel et téléinformatique, introduction à l'informatique, Informatique réseaux industriels, Implantation FPGA, Conception en langage HDL, Introduction aux réseaux informatiques, Travaux d'avant projet, Transmission numérique, Fonctions principales d'électronique ingénieur, TP technique d'impulsion, TP maquette, Introduction aux réseaux licence communication		
12	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Mebarkia	Kamel		<a href="mailto:kamel_meb@yahoo.fr">kamel_meb@yahoo.fr</a>
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCB	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)	Théorie et traitement du signal, Anglais Technique, Terminologie Arabe, Mathématiques, Electronique générale, Fonction d'Electronique, Systèmes à microcontrôleurs, Fonctions d'électroniques, Réalisation de projets de fin d'étude.		
13	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	OULMI	NORA	0774188176	<a href="mailto:oulnor@yahoo.fr">oulnor@yahoo.fr</a>
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MACA	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)	Modulation et démodulation analogique, réalisation de maquettes électroniques, mesures électriques (TP)		
14	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	MANALLAH	KAMEL	0561668873	<a href="mailto:manfaykam@yahoo.fr">manfaykam@yahoo.fr</a>
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MACB	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)	<b>Electronique générale, Electricité, Electronique de commutation, Caractérisation de matériaux et composants Semiconducteurs, TP Electronique + Electricité.</b>		
15	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	SLIMANI	Djamel	0777974119	<a href="mailto:slimani.djamel@ymail.com">slimani.djamel@ymail.com</a>
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation
	MCA	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		DES
				Diplôme Post-Graduation
				Doctorat d'état

	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)	Micros Ondes, Propagation des ondes Electromagnétiques, Technologie des composants, Analyse Numérique ( Post Graduation), Ingénierie des réseaux, Transmission Numérique Transmission numérique multi-porteuses ( Post graduation), Théorie et simulation par ordinateur des machines électromagnétiques ( Post Graduation), Optoélectronique, Génie électrique, Informatique Pratique (Initiation aux réseaux informatiques), Electronique Générale, Electrotechnique, Communication analogique, Antennes et la propagation des ondes, Circuits logiques et microprocesseur, Circuits électriques		
16	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	ZEGADI	Ameur		<a href="mailto:ameur_zegadi@yahoo.fr">ameur_zegadi@yahoo.fr</a>
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	Prof	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1	Ingénieur	PhD
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)	'Transmission sur Fibres Optiques', 'Anglais Technique', (Microondes), Ingénieurs en Communication, (Lignes de transmission et Micro-ondes), DEUA en communication, 'Electronique générale', Optoélectronique', 'Dispositifs et Circuits Actifs Micro-ondes', (Master : Réseaux et Systèmes de Télécommunication), 'Dispositifs Optoélectroniques', (Master : Microélectronique). 'Physique et Technologie du Vide', Rédaction d'articles en Anglais', Conception de circuits intégrés', (Master : Microélectronique).		
17	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	SATOUR	Fatima Zohra	0795188166	<a href="mailto:fatima_satour@yahoo.fr">fatima_satour@yahoo.fr</a>
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MCB	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1	Ingénieur	Doctorat en science
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)	Conception de circuits intégrés, Electroacoustique, Dispositifs et circuits actifs microondes		
18	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Krim	Fateh		krim_f@ieee.org
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	Prof	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1	DES	Doctorat d'état
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)	Systèmes asservis continus linéaires, Systèmes échantillonnés, Electricité générale, Electronique de puissance, Automatique linéaire, Conception des circuits intégrés, Commande électrique		
	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	MESSOUS	AMMAR	03 661 62 55 73	<a href="mailto:messous_ammam@yahoo.fr">messous_ammam@yahoo.fr</a>

20	<i>Grade</i>	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	<i>MCA</i>	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	PhD
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Conversion Photovoltaïque, Introduction à l'optoélectronique, Introduction à La fiabilité des équipements, Système Logique		
21	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	<b>HASSAM</b>	<b>ABDELOUAHAB</b>	<b>06 63 37 58 28</b>	<a href="mailto:abdelhassam@yahoo.fr">abdelhassam@yahoo.fr</a>	
	<i>Grade</i>	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
<i>MCA</i>	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	Doctorat d'état	
<b>Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)</b>		Electricité ; Mécanique ; Physique Atomique et Nucléaire ; Mesures Electroniques ; Physique des Semi-Conducteurs ; Electronique Générale ; Systèmes Asservis ; Electronique de Puissance ; Fiabilité et Instrumentation ; Robotique Industrielle			
22	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	<i>Bouzit</i>	Nasser Eddine	0560335785	<a href="mailto:bouzitnacerdine@yahoo.fr">bouzitnacerdine@yahoo.fr</a>	
	<i>Grade</i>	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
<i>Prof</i>	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	Doctorat	
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		schéma et technologie des composants électroniques" - Mesures électriques et électronique - Appareils de mesures - Canaux de transmissions - Technique de mesure -Hyperfréquence			
23	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	Zebiri	Chems Eddine	0770221001	<a href="mailto:zebiri@ymail.com">zebiri@ymail.com</a>	
	<i>Grade</i>	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
<i>MCB</i>	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	Doctorat science	
<b>Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)</b>		Mesures physico-chimiques, Mesures Electroniques, Réalisation Electronique, Télévision, Télévision Numérique			
	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	KERROUCHE	SOUMIA	0561613330	<a href="mailto:soumia_kerrouche@yahoo.fr">soumia_kerrouche@yahoo.fr</a>	
	<i>Grade</i>	Etablissement de rattachement		Diplôme	Diplôme Post-

24	<i>MACB</i>	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Graduation Ingénieur	Graduation Magister
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Traitement de signal, Mesure et instrumentation numérique		
25	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	CHARA	Kheireddine	07 70 37 77 44	<a href="mailto:chara.kheireddine@hotmail.fr">chara.kheireddine@hotmail.fr</a>	
	<i>Grade</i>	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	<i>MACA</i>	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	Magister
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Electrotechnique de base Électronique de puissance Opto-électronique Réseaux de communication Commande et régulation Protocole des réseaux industriels Mesures électrique et électronique			
26	Nom	Prénom	Téléphone	Mail	
	BOUKEZZOU LA	NACEUR-EDDINE	0773237659	<a href="mailto:NASRBOU@YAHOO.FR">NASRBOU@YAHOO.FR</a>	
	<i>Grade</i>	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	<i>MCA</i>	Département d'Électronique Faculté de technologie Université Sétif1		Ingénieur	Doctorat
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Electronique générale Les circuits passifs- les quadripôles Fonctions principales de l'Electronique Systèmes de communication Biophysique			

## VI - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

**Intitulé de la Licence : Electronique**

### **Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine**

Date et visa:



Date et visa:



### **Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)**

Date et visa :



### **Chef d'établissement universitaire**

Date et visa:

15 افريل 2015





## **VII – Avis et Visa de la Conférence Régionale**

## **VIII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine**