



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 الشهيد حمه لخضر  
الوادي  
Université Echahid  
Hama Lakhder  
d'El-Oued



# Canevas de mise en conformité

## OFFRE DE FORMATION L.M.D.

### LICENCE ACADEMIQUE

**2015 - 2016**

Etablissement	Faculté / Institut	Département
<i>Université Echahid Hama Lakhder d'El-Oued</i>	<i>Sciences et de la Technologie</i>	<i>Sciences et de la Technologie</i>
Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Electrotechnique</i>	<i>Electrotechnique</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 الشهيد حمه لخضر  
العوادي  
Université Echahid  
Hama Lakhder  
d'El-Oued



## نموذج مطابقة

عرض تكوين  
ل. م. د

ليسانس أكاديمية

2015-2016

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة الشهيد حمه لخضر العوادي	العلوم و التكنولوجيا	العلوم و التكنولوجيا
الميدان	الفرع	التخصص
علوم و تكنولوجيا	كهر وتقني	كهر وتقني

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>I - Fiche d'identité de la licence</b>	
1 - Localisation de la formation	
2 - Partenaires extérieurs	
3 - Contexte et objectifs de la formation	
A - Organisation générale de la formation : position du projet	
B - Objectifs de la formation	
C - Profils et compétences visés	
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	
E - Passerelles vers les autres spécialités	
F - Indicateurs de performance attendus de la formation	
4 - Moyens humains disponibles	
A - Capacité d'encadrement	
B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité	
C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité	
D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité	
5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité	
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	
B - Terrains de stage et formations en entreprise	
C - Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation Proposée	
D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté	
<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 :** Faculté des Sciences et de la Technologie

**Département :** Département des Sciences et de la Technologie

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

Contrôle et diagnostic des systèmes électriques « CDSE » : Arrêté N°178 du 07 août 2008

Réseaux électriques : Arrêté N°171 du 1er juillet 2009

## 2 - Partenaires extérieurs :

**Autres établissements partenaires :**

- Université de Mohammed Kheider : Biskra
- Unité de Recherche Appliquée en Energie Renouvelable URAER- Ghardaïa-

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

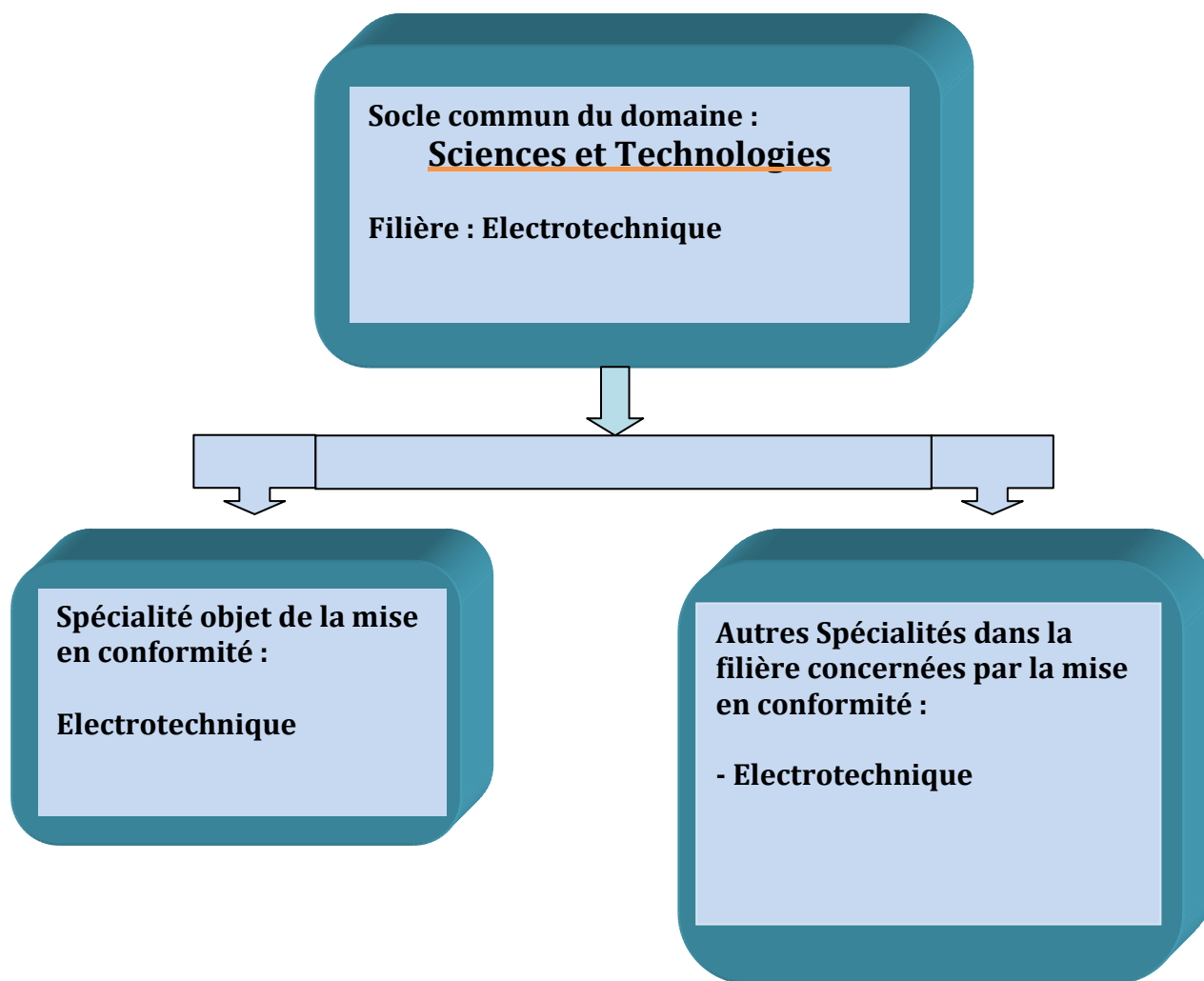
- SONAELGAZ -SPE (HASSI Messaoud)
- SONAELGAZ -GRTE (HASSI Messaoud)
- Groupe WOUROUD.
- SONAELGAZ d'El-Oued
- KAHRIF d'El-Oued
- Plasti Annabib
- Algérie télécom D.O .T El Oued

**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:

L'énergie électrique est au cœur du développement économique de tout pays. Elle est inéluctablement vitale pour le fonctionnement de tous les mécanismes qui régissent les différentes dynamiques sociales. Sans électricité pendant 24 h est le pire des scénarios pour un pays industrialisé. A ce titre, l'électrotechnique, dans toutes ces dimensions (production, transport, distribution, conversion et contrôle) a occupé une place primordiale dans le secteur industriel des pays et continue à faire l'objet d'attention particulière, d'investissement scientifique et de perfectionnement technologique continu.

Résultat : l'électrotechnique ne cesse de gagner du terrain depuis plusieurs décennies dans tous les domaines industriels et domestiques. Cette tendance n'a fait que se renforcer depuis quelques années grâce aux progrès de l'électronique de puissance, des microprocesseurs et des automates programmables. En effet, contrôler le fonctionnement des systèmes et procédés électrotechniques avec précision tout en minimisant l'énergie consommée, est actuellement possible grâce aux interfaces électroniques de puissance et aux techniques de commande évoluées qui procèdent à des traitements en temps réel au moyen de microprocesseurs (et automates) toujours plus puissants.

Sur un autre registre, l'optimisation des systèmes électrotechniques et l'amélioration de leur rendement constitue un enjeu promoteur pour le secteur grâce à l'application des concepts de développement durable en réduisant leur poids et en utilisant des matériaux recyclables.

Tous ces développements technologiques majeurs enregistrés durant les dernières années ont fait accroître les besoins des entreprises industrielles en matière de compétences dans le domaine de l'électrotechnique. Investir dans la formation et préparer des cadres pour relever ces défis devient trivial. C'est dans cet esprit que cette formation est proposée.

La formation est structurée en 6 semestres dont les deux premiers (Socle commun) concerne tous les étudiants du domaine Sciences et Technologies. Le troisième semestre constitue une pré-spécialisation et rassemble tous les étudiants de la famille Génie électrique. A partir du semestre 4, les enseignements deviennent spécialisés et sont orientés exclusivement vers l'électrotechnique.

Cette licence, de par son caractère généraliste, propose un enseignement équilibré dans les quatre axes du domaine de l'électrotechnique à savoir : les machines électriques, les réseaux électriques, l'automatique et l'électronique de puissance. Elle est motivée par le fait que de nos jours, les quatre options de l'électrotechnique sont très étroitement liées (une machine électrique est souvent utilisée avec un convertisseur statique et le circuit de commande).

En résumé, la première année est une plateforme qui permet aux étudiants d'acquérir les connaissances de base en sciences technologiques. L'on enseigne, outre l'informatique, les matières fondamentales (mathématiques, physique et chimie). Le troisième semestre contient des enseignements de base du Génie électrique centrés autour de l'Electrotechnique et l'Electronique fondamentales, les Mesures électriques et électroniques, la Théorie du signal et l'Electronique numérique. Finalement, les trois derniers semestres s'articulent autour de matières de spécialités qui englobent l'ensemble des enseignements nécessaires à la spécialité : l'électrotechnique, les Réseaux électriques et leur Protection, la Production de l'énergie électrique et la Haute Tension, la Commande des machines, l'Electronique de puissance et la Théorie du champ et enfin l'Asservissement, la Régulation et les Automatismes Industriels.

## C – Profils et compétences visées:

L'objectif principal de cette formation est de permettre aux étudiants d'accéder à un diplôme doublement qualifiant. Ainsi, les titulaires de cette Licence auront acquis, à l'issue de ce cursus, les compétences nécessaires pour intégrer un milieu professionnel dans la production, le transport, la distribution ou l'exploitation de l'énergie électrique. Ils peuvent tout aussi bien, de par les enseignements théoriques acquis, poursuivre leurs études dans l'un des nombreux Masters existants.

Ainsi, la Licence Electrotechnique confère à l'étudiant de bonnes capacités d'adaptation à même de lui permettre de s'affirmer face à de nouvelles situations au cours de sa carrière. A cet égard, il est apte à :

- ✓ Comprendre les phénomènes physiques liés aux transformations et à l'utilisation de l'énergie électrique.
- ✓ Définir et exploiter les équipements électriques de puissance et les systèmes de commande associés, pour produire de l'énergie ou actionner des automatismes.
- ✓ Connaître les différentes composantes des réseaux électriques et se familiariser avec les moyens de contrôle et de protection.
- ✓ définir les matériels de distribution, de protection et de commande, de la haute tension à la basse tension et à leur mise en service.
- ✓ Appréhender les spécificités réelles des réseaux électriques et des moyens à mettre en œuvre pour la stabilité de ces réseaux.
- ✓ Maîtriser les outils informatiques propres aux domaines d'activités de l'électrotechnique.
- ✓ Améliorer les performances des systèmes électrotechniques tout en étant à l'écoute de ses interlocuteurs.
- ✓ Participer à l'élaboration des appels d'offres et des cahiers des charges.
- ✓ S'adapter aux nouvelles spécificités technologiques des entreprises.

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

Toutes les industries fonctionnent, aujourd'hui, au moyen de l'énergie électrique et utilisent des machines électriques. Il est donc clair que les débouchés en matière d'employabilité pour les détenteurs de cette Licence sur tout le territoire national sont garantis, ceci d'une part. Par ailleurs, et compte tenu des orientations nationales quant au développement de secteurs stratégiques (le dessalement de l'eau de mer, la production d'électricité et les énergies renouvelables), des investisseurs privés et/ou public commenceront certainement à exploiter, dans un futur proche, les moyens modernes de production électrique ce qui présage de ce fait d'un avenir florissant pour les diplômés de cette filière.

D'une manière générale, le domaine de l'énergie reste toujours porteur en termes d'employabilité. Différents secteurs d'activités manifesteront un besoin continu et renouvelé par rapport à cette spécialité: les industries pétrolière et gazière, le froid et le conditionnement d'air, l'agroalimentaire et le transport, les industries chimiques et de plastique, les industries hydrauliques et les papeteries, les industries sidérurgiques et métallurgiques, les industries mécaniques et les cimenteries, ... et le domaine de production, de distribution et d'exploitation de l'énergie électrique.



## E – Passerelles vers les autres spécialités:

Semestres 1 et 2 communs	
<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
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
	Exploitation des mines
Génie minier	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:

Nombre d'étudiants: 100

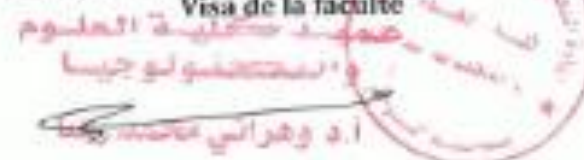
##### B : Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité :

Nom, prénom	Diplôme graduation	Diplôme de spécialité (Magistère, doctorat)	Grade	Matière à enseigner	Emplacement
Ben Attou Djilani	Doctorat	électrotechnique	Pr.	Réseaux Électriques /	
Meftah M. Tayeb	Doctorat	Physique	Pr.	Théorie du Champ/	
Allag Abdelkrim	Doctorat	électrotechnique	Pr.	Systèmes Asservis/	
Ben Hassen Boubekeur	Doctorat	Physique	Pr.	Théorie du Champ/	
Guedda El-Habib	Doctorat	Physique	Pr.	Théorie du Champ/	
Zoumana Laid	Doctorat	électrotechnique	M.C.A	Electronique de Puissance/ Automatismes Industriels	
Merouhi Nadhir	Doctorat	électrotechnique	M.C.A	Machines électriques, Protection des réseaux électriques.	
Abdelouadiah Masseur	Doctorat	Mathématique	MC.A	Logiciels de simulation	
Merrazga Izzeddine	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Capturs et instrumentation/ Matériaux et HT	
Gelo talal	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Réseaux Électriques / Théorie du Champ	
Chamsa Ali	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Théorie du Champ	
Khechekhouche Ali	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Réseaux Électriques / Théorie du Champ/ Matériaux et HT	
Hima Abdelkader	Magistère	Electronique	M.A.A	Capturs et instrumentation	
Zouaib Boubekeur	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Commande des Machines / Schémas et Appareillage	
Hecham Serhad	Magistère	électrotechnique	M.C.B	Diagnostic de défauts dans les machines électriques	
Richa Kechila	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Régime transitoire, Electronique de Puissance/	
Altaj Abdelrahim	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Informatique industrielle, Systèmes Asservis	
Ti Zohair	Doctorat	électrotechnique	M.C.B	électrotechnique approfondie, Machines Électriques	
Bekakra Youssef	Doctorat	électrotechnique	M.C.B	Réseaux Électriques / Protection des réseaux Électriques	
Touil Slimane	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Machines électriques	
Lamouchi Zakaria	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Commande des machines/ Régulation industrielle	
Khaouem Abdelmalek	Magistère	électrotechnique	M.C.B	Stabilité des Réseaux Électriques	
Mide Idris	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Qualité de L'Énergie Électrique	
Madjouri Abdelkader	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Régulation industrielle/ Automatismes Industriels	
Slmane Wissene	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Matériaux, Electronique de Puissance	
Labbi Yassin	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Modélisation des Réseaux Électriques	
Halene Noura	Magistère	électrotechnique	M.A.A	Supervision et méthode de diagnostic	

Visa du département



Visa de la faculté





C : Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité :

Nom, prénom	Etablissement de rattachement	Diplôme graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matière à enseigner	Encadrement
GHOURI SID AHMED	SONELGAZ GRTE El Oued	Ingenieur d'état	électrotechnique	ING	Travaux de réseaux électriques	
ZIDAN Abdelhak	SONELGAZ SPE El Oued	Ingenieur d'état	électrotechnique	ING	Travaux de réseaux électriques	
MEHALOU Mounoud	SONELGAZ GRTE El Oued	DUEA	électrotechnique	TS	Travaux de réseaux électriques	
M'elou Nassima	Université de BISKRA	DOCTORAT	électrotechnique	M.C.A	Cours, encadrement	
MADJID Tegar	ENP Alger	DOCTORAT	électrotechnique	Prof	Encadrement, séminaire	
BOUBAKIUR Ahmed	ENP Alger	DOCTORAT	électrotechnique	Prof	Encadrement, séminaire	
MEKHALDI Wakaf	ENP Alger	DOCTORAT	électrotechnique	Prof	Encadrement, séminaire	

## Visa du département



## Visa de la faculté



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

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	5	3	8
Maîtres de Conférences (A)	3	1	4
Maîtres de Conférences (B)	4		4
Maître Assistant (A)	15		15
Maître Assistant (B)			
Autre (*)	3	3	6
Total	30	7	37

(\*) 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)

#### 1-Laboratoire de machines électriques, électronique de puissance et commande

Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre
1	Machine à courant continu (300 W)	03
2	Machine à courant continu (2,5 kW)	01
3	Machine asynchrone triphasée (300 W)	01
4	Machine asynchrone triphasée (370 W)	02
5	Machine asynchrone triphasée (2,2 kW)	01
6	Machine asynchrone triphasée (3 kW)	01
7	Moteur synchrone triphasé (300 W)	01
8	Alternateur triphasé (4 kVA)	01
9	Moteur d'inertie	01
10	Tachymètre	03
11	Frein à poudre (300 W)	02
12	Frein à poudre (3 kW)	01
13	Capteur d'angle pour moteur synchrone	01
14	Unité de contrôle du frein à poudre	02
15	Transformateur monophasé (300 VA)	03
16	Transformateur triphasé (300 VA)	02
17	Transformateur triphasé (4 kVA)	01
18	Charge résistive (pour 300 W)	04
19	Charge résistive triphasée (pour 3 kW)	02
20	Charge capacitive (pour 300 W)	03
21	Charge inductive (pour 300 W)	03
22	Rhéostat de démarrage	03
23	Rhéostat de Champ	12
24	Alimentation variable 0-250 V (Autotransformateur)	08
25	Alimentation continue (fixe + variable)	01
26	Alimentation triphasée fixe	03
27	Ampèremètre	08
28	Voltmètre	05
29	Multimètre (Ampèremètre + Voltmètre à la fois)	04
30	Wattmètre	05
31	Générateur de fonction universel	01
32	Interface PC	01
33	Amplificateur d'isolation	01
34	Alimentation stabilisée	03
35	Oscilloscope	02
36	Multimètre multifonction digital	04
37	KIT d'Electronique de puissance (Transformateur d'isolation + Charges + Convertisseur + Amplificateur différentiel + Unité de contrôle)	01
38	KIT Convertisseur de fréquence	01
39	UNITRAIN pour Electronique de puissance	01
40	KIT Convertisseur de courant	01
41	KIT UR6- valise pour la Commande Electrique	01
42	Disjoncteurs	02
43	Inverseur de vitesse de rotation	01
44	Pupitre d'alimentation 4 kVA (deux alimentations triphasées fixe et variable + deux alimentations continues variables)	01
45	Fils et connecteurs	-
46	Documentation technique	10

## 2-Laboratoire de régulation et instrumentation

Capacité en étudiants : 20

N°	matériels	nombre	Observations
01	Kit de capteur	01	
02	Kit de régulation et d'asservissement	03	
03	<b>Appareillage de mesure</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ voltmètre analogique</li> <li>▪ ampèremètre analogique</li> <li>▪ wattmètre analogique</li> <li>▪ multimètre numérique</li> <li>▪ générateur de fonction</li> <li>▪ oscilloscope analogique</li> <li>▪ oscilloscope numérique</li> <li>▪ galvanomètre a zéro</li> <li>▪ thermomètre numérique</li> </ul>	02 02 01 07 02 02 01 09 01	

## 3-Laboratoire d'informatique

Capacité en étudiants : 30

Existence de 04 laboratoires d'informatique de 30 postes chacun

## 4-Laboratoire de traitement de signal et microprocesseur

Capacité en étudiants : 30

N°	Intitulé de l'appareil	Nbre	Observations
1	systèmes de développement pour DSP _ TMS320C31.	05	Une liste non exhaustive des applications du traitement numérique du signal pouvant être réalisées par ce système.
2	cartes SPCLAB-4 .	02	Cartes d'acquisitions de données numérique et analogique pour PC équipés de bus ISA.
3	<b>Équipement pour le traitement de signal analogique.</b>		Tous types de modulation analogique et réalisation des TP de principes de base d'électronique (en basse fréquence et haute fréquence).
	▪ alimentation stabilisée programmable double.	04	
	▪ générateur d'impulsion.	02	
	▪ générateurs de fréquence programmable.	02	
	▪ oscilloscope analogique.	02	
	▪ générateur de fréquence HF.	04	
	▪ analyseur de spectre.	01	
	▪ multimètre numérique.	02	
	▪ analyseur logique.	01	
	▪ multimètre numérique programmable.	03	
	▪ Eprom writer.	01	

	▪ Générateur de fonction 20Mhz.	01	
4	Système didactique pour microcontrôleur 68HC11	01	Programmation des microcontrôleurs 68Hc11.
5	Cartes GPIB.	05	Cartes pour la liaison des équipements de mesure électronique avec le micro-ordinateur.
6	Carte SPC CAN 1	01	Interface pour l'asservissement des objets mobiles.
7	Système didactique pour microprocesseur MC6809	01	Programmation de microprocesseur MC 6809 en langage machine.
8	Système didactique de télévision couleur	01	
9	Camera CCD avec carte d'acquisition et de traitement d'images.	01	Une carte numérique de traitement et d'acquisition d'images pilotée par le DSP 320C30 de TEXAS instrument .

## 5- Laboratoire de Haute Tension

Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nbr	observations
01	Générateur HT 100kV AC	01	
02	Transformateur de test 100kV /10kVA	01	avec l'électrode supérieure
03	Transformateur de régulation type STL 5 Alimentation 230V/50Hz /22A	01	Sortie 0 à 230 V, puissance 5kVA
04	Unité de contrôle OT276	01	
05	Instrument de mesure digital AC pour essais HT, type DMI 551.	01	
06	Condensateur de mesure digital type CM	01	100pF /100kV, masse 10kg
07	Perche de décharge à la terre type EST	01	Longueur 2.5 m, puissance de décharge 100 W masse 1.5 kg
08	Tige raccord type V	01	
09	Elément de connexion (nœud) type K	02	Masse 2.5 kg (livré par 2 et ces 2 supplémentaires sont nécessaires)
10	Basse de connexion (nœud) type F(s)	02	Masse 2 kg (livré par 2 et ces 2 supplémentaires sont nécessaires)
11	Diviseur de faible tension alternative	01	à connecter entre le condensateur CM et l'appareil DMI551
12	Fils en cuivre tressé mise à la terre	01	
12	Supplément à l'instrument de mesure digital Type DMI 551	01	Pour mode impulsif
13	Diode HT 140 kV -20 mA	02	
14	Condensateur HT pour impulsion, type CS, 140kV/25 nF	01	
15	Résistance de décharge 2.5 kOhms type RE 2.5	01	tension max imp 140kV, masse 4kg
16	Condensateur de charge type CB, 1200pF	02	tension max imp 140kV, masse 9.5 kg
17	Résistance d'atténuation type RD	02	tension max imp 140kV, masse 4.5 kg
18	Résistance de décharge type RE	02	tension max imp 140kV, masse 4kg
19	Résistance de mesure type RM	01	tension max imp 140kV, masse 4 kg
20	Commutateur de mise à la terre, type ES	01	tension max DC et imp 140kV, tension de commande 24V DC masse 6.5 kg
21	Electrode supérieure type EL, diamètre 300 mm	02	diamètre 300 mm, masse 2 kg, (livré 1 et ce deuxième est nécessaire)
22	Support Isolant type IS, AC 100kV, DC et IMP 140 kV	05	(livré 1 et ce deuxième est nécessaire)
23	Eclateur type KF	02	tension max imp 140kV, diamètre des électrodes 100 mm, écartement max des sphères 80 mm, masse 6 kg
24	Entrainement pour éclateur type AKF	01	Alimentation 230V, masse 6 kg

25	Tige raccord type V	03	Sortie 0 à 230 V, puissance 5kVA
26	Elément de connexion (nœud) type K	12	Masse 2.5 kg (livré par 2 et ces 2 supplémentaires sont nécessaires)
27	Base de connexion (nœud) type F(s)	07	Masse 2 kg (livré par 2 et ces 2 supplémentaires sont nécessaires)
28	Tige raccord type D	07	Pour niveau de mesure, masse 1kg (4 nécessaires en tout )
29	Diviseurs de faible tension type NTZ	01	Pour mesures imp à connecter entre la résistance CB et l'appareil DMI 551
30	Fils en cuivre tressé pour mise à terre	01	
31	Diviseur de faible tension continue	02	à connecter entre la résistance RM et l'appareil DMI 551
32	Supplément pour amortir une décharge impulsionnelle	01	Fonctionne uniquement en combinaison avec EZK 100

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

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
SONELGAZ Direction Régional du Transport d'électricité (HASSI MESSAOUD-OUARGLA)	10	01 mois
SONELGAZ - GROUPEMENT SPE OUEST (HASSI MESSAOUD-OUARGLA)	10	01 mois
Groupe WOUROUD.	10	5 jours
SONAELGAZ d'El-Oued	10	5 jours
KAHRIF d'El-Oued	10	5 jours
Plasti Annabib	10	5 jours
Algérie télécom D.O .T El Oued	10	10 jours
Unité de Recherche Appliquée en Energie Renouvelable URAER- Ghardaïa-	10	5 jours

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

- **Bibliothèque de la faculté des sciences et technologies 1250 titres et 12000 copies**

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

- Un Centre d'Appui à la Technologie et à la Innovation (CATI), le 2<sup>ème</sup> en Algérie.
- Un Centre de calcul au niveau de la faculté.
- Une grande bibliothèque avec une grande salle de révision.
- Une salle d'étude spéciale pour le master MEER avec 22 places (avec la disponibilité d'Internet wifi).
- Un Centre de télé enseignement de capacité 40 places.
- Un centre moderne Media audio visuelle.

## **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**

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 3.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Réseaux Electriques	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Electronique de Puissance	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Systèmes Asservis	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Théorie du Champ	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Schémas et Appareillage	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
	TP Réseaux Electriques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Electronique de Puissance	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Systèmes Asservis/ TP capteurs	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Capteurs et Métrologie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Conception des systèmes électriques	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Logiciels de simulation	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**

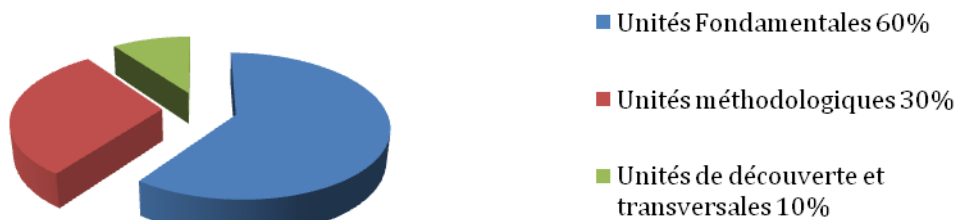
Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Commande des machines	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Régulation industrielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Automatismes Industriels	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Matériaux et introduction à la HT	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 Commande des machines	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP Régulation Industrielle	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Automatismes/ TP Matériaux et introduction à la HT	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 3.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Protection des réseaux Electriques	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Maintenance Industrielle	1	1	1h30			22h30	02h30		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 données qu'à titre indicatif, l'équipe de formation de l'établissement peut proposer d'autres pondérations.

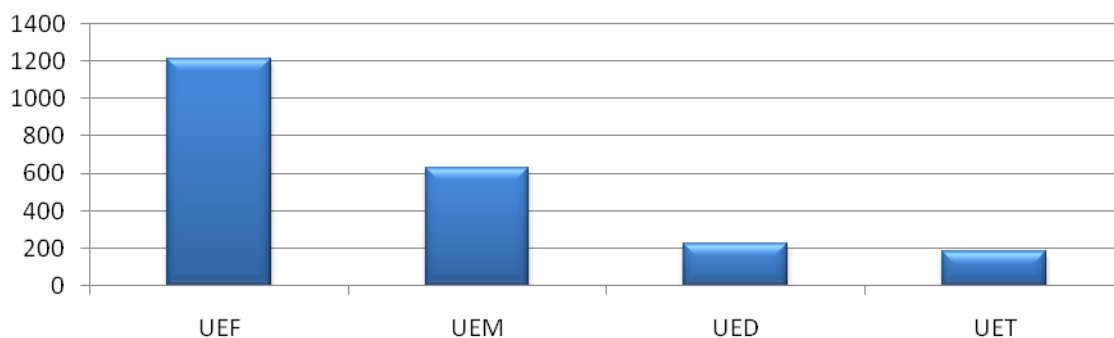
## Récapitulatif global de la formation :

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 %

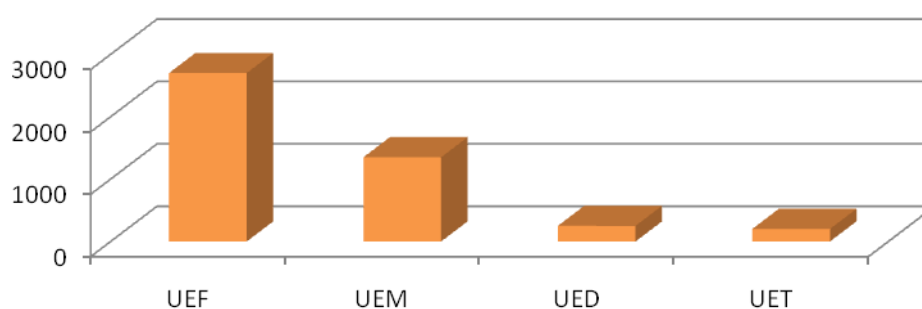
### Crédits des unités d'enseignement



### Volume horaire présentiel



### Volume horaire global



### **III - Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6**



**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.1.1**  
**Matière: Réseaux Electriques**  
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**  
**Crédits: 6**  
**Coefficient: 3**

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

Donner un aperçu sur la gestion et le dimensionnement du réseau d'énergie électrique (transport et distribution).

### **Connaissances préalables recommandées:**

Cours de base d'électrotechnique fondamentale (électricité et circuit, champ électrique et magnétique, puissance, régime triphasé, alternateur, moteur, transformateur).

### **Contenu de la matière:**

- |   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Chapitre 1. Généralités sur les réseaux électriques</b>  | <b>(1 Semaine)</b>  |
| <b>Chapitre 2. Modes de transport, répartition et distribution de l'énergie électrique:</b>   | <b>(1 Semaine)</b>  |
| Topologie et structure des réseaux, Réseau radial, Réseau bouclé, niveaux de tension.   |                     |
| <b>Chapitre 3. Calcul des réseaux électriques</b>   | <b>(2 Semaines)</b> |
| Détermination des caractéristiques longitudinales (Résistance, inductance), Détermination des caractéristiques transversales (Capacité, conductance), Circuits équivalents des lignes électriques, Bilan des puissances, Section des conducteurs, Ecoulement des puissances, Courants de défauts. |                     |
| <b>Chapitre 4. Modélisation de lignes électriques et transformateurs:</b>   | <b>(2 Semaines)</b> |
| Détermination des paramètres du transformateur (mode de couplage, marche en parallèle, systèmes sans unité,...)   |                     |
| <b>Chapitre 5. Le Système des grandeurs réduites (Le Per unit)</b>  | <b>(1 Semaine)</b>  |
| <b>Chapitre 6. Calcul des défauts équilibrés</b>  | <b>(3 Semaines)</b> |
| <b>Chapitre 7. Les composantes symétriques</b>  | <b>(1 Semaine)</b>  |
| <b>Chapitre 8. Calcul des défauts déséquilibrés</b>   | <b>(4 Semaines)</b> |

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. F. Kiessling and al, "Overhead Power Lines. Planing, design, construction", Springer, 2003.
2. Turan. Gönen, "Electric power distribution system engineering", McGraw-Hill, 1986.
3. Hadi. Saadat, "Power system analysis", McGraw-Hill, 2000.

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEF 3.1.1**

**Matière: Electronique de puissance**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

### **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'application d'un convertisseur de puissance.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Electronique fondamentale1, Electrotechnique fondamentale1.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Eléments semi-conducteurs en électronique de puissance (2 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.

Différentes structures de convertisseurs statiques

#### **Chapitre 2. Convertisseurs courant alternatif - courant continu (4 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. 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 continu - courant continu (2 Semaines)**

Hacheur série et parallèle.

#### **Chapitre 4. Convertisseurs courant continu - courant alternatif (4 Semaines)**

Les onduleurs monophasés et triphasés avec charge résistive et résistive inductive.

#### **Chapitre 5. Convertisseurs courant alternatif - courant alternatif (3 semaines)**

Gradateur monophasé (charges R, L), Gradateur triphasé (charges R, L), Les variateurs de fréquence (Cycloconvertisseurs).

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. Marie-Claude Didier, Robert Le Goff, "Physique appliquée", Lormont, 2001.
2. Robert Baussière, Francis Labrique, Guy Segulier, "Les convertisseurs de l'électronique de puissance - La conversion continu - continu", Édition, 1987.
3. Christian Rombaut, Guy Segulier, "Les convertisseurs de l'électronique de puissance - La conversion alternatif - alternatif", Édition, 1991.
4. Francis Milsant, "Electrotechnique - Electronique de puissance", Edition, 1993.

5. Francis Labrique, Guy Séguier, Robert Bausière, "les convertisseurs de l'électronique de puissance : La conversion continu-alternatif", 1995.
6. Guy Séguier, Francis Labrique, Robert Baussière, "Electronique de puissance, Structures, fonctions de base, principales applications", Édition, 2004.
7. Jacques Laroche, "Electronique de puissance: convertisseurs", Édition, 2005.
8. Guy Chateigner, Michel Boës, Daniel Bouix, Jacques Vaillant, Daniel Verkindère, "Manuel de Génie Electrique", Edition, 2006.
9. Guy Séguier, Philippe Delarue, Christian Rombaut, "Les convertisseurs de l'électronique de puissance", 2007.
10. Michel Pinard, "Convertisseurs et électronique de puissance: Commande, description, mise en œuvre", Édition, 2009.
11. Guy Séguier, Robert Bausière, Francis Labrique, "Electronique de puissance, Structures, fonctions de base, principes", Édition, 2011.
12. A. Cunière, G. Feld, M. Lavabre, "Electronique de puissance: De la cellule de commutation aux applications industrielles", Édition, 2012.

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEF 3.1.2**

**Matière: Systèmes Asservis**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

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

Passer en revue les propriétés des structures de commande des systèmes linéaires continus, aborder les modèles des systèmes dynamiques de base, explorer les outils d'analyse temporelle et fréquentielle des systèmes de bases.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Mathématiques de base (Algèbre, Calcul intégral et différentiel, Analyse, complexes, ...)

Notions fondamentales de traitement du signal, d'électronique de base (circuits linéaires).

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Introduction aux systèmes asservis**

**(2 Semaines)**

Historique des systèmes de régulation automatique, Terminologie et définition, Concept de systèmes, Comportement dynamique, Comportement statique, Systèmes statiques, Systèmes dynamiques, Systèmes linéaires, Exemples introductifs, Systèmes en boucle ouverte, Systèmes en boucle fermée, Principaux éléments d'une chaîne d'asservissement, Raisonnement d'un asservissement, Performances des systèmes asservis.

#### **Chapitre 2. Modélisation des systèmes**

**(4 Semaines)**

Représentation des systèmes par leurs équations différentielles, Transformée de Laplace, De l'équation différentielle à la fonction de transfert, Blocs fonctionnels et sous systèmes, Règles de simplification, Représentation des systèmes dynamiques par les graphes de fluence, Règle de Mason, Calcul des fonctions de transfert des systèmes bouclés.

#### **Chapitre 3. Réponses temporelles des systèmes linéaires**

**(3 Semaines)**

Définition de la réponse d'un système, Régime transitoire, Régime permanent, Notions de stabilité, rapidité et précision statique, Réponse impulsionnelle (1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> ordre), Caractéristiques temporelles, Réponse indicielle (1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> ordre), Identification des systèmes du premier et du second ordre à partir de la réponse temporelle, Systèmes d'ordre supérieur, Influence des pôles et des zéros sur la réponse d'un système.

#### **Chapitre 4. Réponses fréquentielles des systèmes linéaires**

**(3 Semaines)**

Définition, Diagramme de Bode et de Nyquist, Caractéristiques fréquentielles des systèmes dynamiques de base (1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> ordre), Marges de phase et de gain.

#### **Chapitre 5. Stabilité et précision des systèmes asservis**

**(3 Semaines)**

Définition, Conditions de stabilité, Critère algébrique de Routh-Herwitz, Critères du revers dans les plans de Nyquist et Bode, Marges de stabilité, Précision des systèmes asservis, Précision statique, Calcul de l'écart statique, Précision dynamique, Caractérisation du régime transitoire.

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

**Références bibliographiques :**

1. E. K. Boukas, Systèmes asservis, Editions de l'école polytechnique de Montréal, 1995.
2. P. Clerc. Automatique continue, échantillonnée : IUT Génie Electrique-Informatique Industrielle, BTS Electronique- Mécanique-Informatique, Editions Masson (198p), 1997.
3. Ph. de Larminat, Automatique, Editions Hermes 2000.
4. P. Codron et S. Leballois, Automatique : systèmes linéaires continus, Editons Dunod 1998.
5. Y. Granjon, Automatique : Systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état, Editions Dunod 2001.
6. K. Ogata, Modern control engineering, Fourth edition, Prentice Hall International Editions 2001.
7. B. Pradin, Cours d'Automatique. INSA de Toulouse, 3ème année spécialité GII.
8. M. Rivoire et J.-L. Ferrier, Cours d'Automatique, tome 2 : asservissement, régulation, commande analogique, Editions Eyrolles 1996.
9. Y. Thomas, Signaux et systèmes linéaires : exercices corrigées, Editions Masson 1993.
10. Y. Thomas. Signaux et systèmes linéaires, Editions Masson 1994.

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEF 3.1.2**

**Matière: Théorie du Champ**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

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

Approfondir et consolider des notions d'électromagnétisme. Appréhender les outils physiques et mathématiques pour comprendre les équations de Maxwell ainsi que la propagation des ondes.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Calcul vectoriel, notions du Gradient, Divergence et Rotationnel – Notion d'électrostatique et de magnétostatique.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Electrostatique**

**(3 Semaines)**

Définition, Structure de la matière, Loi de coulomb, champ électrique, Répartition des charges, Dipôle électrique, Potentiel électrique, Relation entre le champ et le potentiel  $V$ , Surface équipotentielle, théorème de Gauss, capacité- condensateur, Energie électrostatique, Interaction entre le champ électrique et la matière.

#### **Chapitre 2. Magnétostatique**

**(3 Semaines)**

Loi d'ampère, Direction du champ magnétique (règle de la main droite), potentiel magnétique, théorème d'Ampère, flux magnétique, force magnétique, énergie magnétique  $W_m$ .

#### **Chapitre 3. Phénomènes dépendant du temps (régime quasi-stationnaire)**

**(3 Semaines)**

Loi de Faraday, loi de Lenz, Formes intégrale et différentielle, Comparaison entre le Régime Stationnaire (R.S) et le Régime Quasi-Stationnaire (R.Q.S).

#### **Chapitre 4. Régime Variable- Equations de Maxwell**

**(3 Semaines)**

Principe de conservation de la charge, loi de Maxwell-Ampère, Equations de Maxwell, Loi d'Ohm localisée, Conditions limites.

#### **Chapitre 5. Propagation du champ électromagnétique**

**(2 Semaines)**

Description mathématique de la propagation, Equation de propagation d'une onde quelconque, Equation de propagation du champ électromagnétique dans le vide, Vérification expérimentale, Onde plane, caractéristiques des ondes planes, Propagation dans une direction quelconque, Vitesse et longueur d'onde, Propagation de l'énergie électromagnétique, Réflexion et transmission des ondes, ondes guidées, Spectre du rayonnement électromagnétique.

#### **Chapitre 6. Réflexion et transmission des ondes électromagnétiques**

**(1 Semaine)**

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. Rosnel, "Eléments de propagation électromagnétique, physique fondamentale", Mc GRAW-HILL, 2002.
2. Garing, "Ondes électromagnétiques dans les milieux diélectriques, Exercices et problèmes corrigés", 1998.
3. Paul Lorrain, Dale Corson, and François Lorrain, "Les Phénomènes électromagnétiques : Cours, exercices et problèmes résolus", 2002.
4. Louis de Broglie, "Ondes Electromagnétiques et Photons", 1968.
5. Garing, "Ondes électromagnétiques dans le vide et les milieux conducteurs: Exercices et problèmes corrigés", 1998.
6. Michel Hulin, "Nicole Hulin, and Denise Perrin, Equations de Maxwell: ondes électromagnétiques. Cours, exercices et problèmes résolus", 1998.

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière: Schémas et Appareillage**

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

**Crédits: 3**

**Coefficient: 2**

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

Apprendre les différents types d'appareillages de protection et commande des installations électriques ainsi que la réalisation d'une installation électrique.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Notions d'électricité fondamentale, d'électrostatique et de magnétostatique de base.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Généralité sur l'appareillage**

**(2 Semaines)**

Défauts et anomalies de fonctionnement, Rôle et classification des protections, Fonctions de base de l'appareillage (le sectionnement, la commande, la protection, Classification de l'appareillage (choix de l'appareillage, caractéristiques d'un appareillage électrique, protection de l'appareillage, classes des matériels électriques), Dispositions de protection.

#### **Chapitre 2. Phénomènes liés aux courants et à la tension**

**(3 Semaines)**

Les surintensités, Les efforts électrodynamiques, Calcul de la résistance de l'arc, Effets de l'arc sur le contact, Les surtensions, Isolation, claquage, rigidité, Ionisation des gaz.

#### **Chapitre 3. Phénomènes d'interruption du courant électrique**

**(3**

**Semaines)**

Naissance de l'arc (dans l'air et dans l'huile), Principe de coupure de l'arc (dans l'air et dans l'huile), Conditions d'extinction de l'arc, Tension de rétablissement, Différentes techniques de coupure de l'arc.

#### **Chapitre 4. Appareillage de connexion et d'interruption**

**(3 Semaines)**

Les contacts, Bornes et connexions, prise de courant, Sectionneurs, Les interrupteurs (définition, rôle et caractéristique), Les commutateurs (définition, rôle et caractéristique), Les contacteurs (définition, rôle et caractéristique).

#### **Chapitre 5. Appareillage de protection**

**(2 Semaines)**

Fusibles (rôle et fonctionnement, types), Relais thermique (définition, rôle, type et caractéristiques), Disjoncteurs (définition, rôle, types et caractéristiques).

#### **Chapitre 6. Élaboration des schémas électriques**

**(2 Semaines)**

Symboles des installations électriques, Conventions et normalisation, Exemples de lecture des schémas de commande et de puissance, Détermination pratique de la section minimale des conducteurs de la canalisation.

### **Travaux Pratiques**

- Montage de base de l'électricité domestique (2 TP sur l'éclairage non commandé et 2 TP sur l'éclairage commandé).
- Quelques procédés de commande électromécanique des machines électriques à courant alternatif (2 TP de procédé de démarrage des moteurs asynchrones triphasés et 2 TP de procédé de freinage des moteurs asynchrones triphasés).

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. Christophe Prévê-, "Protection des réseaux électriques", Hermès, Paris, 1998.
2. S. H. Horowitz, A.G. Phadke, "Power System Relaying", second edition, John Wiley & Sons, 1995.

3. L. Féchant, "Appareillage électrique à BT, Appareils de distribution", Techniques de l'Ingénieur, traité Génie électrique, D 4 865.



**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière: TP Réseaux Electriques**  
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Voir et comprendre le comportement d'une ligne électrique, la chute de tension, la régulation de tension ainsi que la compensation d'énergie réactive. Etablir l'écoulement de puissance et calculer la chute de tension et comprendre le transit d'énergie entre deux stations.

**Connaissances préalables recommandées:**

Notions de base d'électrotechnique.

**Contenu de la matière:**

**TP 1 :** Etude du rendement d'une ligne et amélioration du facteur de puissance.

**TP 2 :** Régulation de la tension par la méthode de compensation de l'énergie réactive à l'aide de condensateurs.

**TP 3:** Maquette à courant continu: Répartition des puissances et calcul de chutes de tension.

**TP 4:** Marche en parallèle des transformateurs.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. Sabonnadière, Jean-Claude, "Lignes et réseaux électriques", Vol. 1, Lignes d'énergie électriques, 2007.
2. Sabonnadière, Jean-Claude, "Lignes et réseaux électriques", Vol. 2, Méthodes d'analyse des réseaux électriques, 2007.
3. Lasne Luc, "Exercices et problèmes d'électrotechnique: notions de bases, réseaux et machines électriques", 2011.
4. J. Grainger, "Power system analysis", McGraw Hill, 2003
5. W.D. Stevenson, "Elements of Power System Analysis", McGraw Hill, 1982.

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière: TP Electronique de puissance**  
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Compléter, consolider et vérifier les connaissances déjà acquises dans le cours.

**Connaissances préalables recommandées:**

Circuits électriques et électroniques de base.

**Contenu de la matière:**

**TP 1:** Composant en commutation (IGBT, MOS).

**TP 2:** Redresseur non commandé monophasé et triphasé (charge R, L).

**TP 3:** Redresseur commandé monophasé et triphasé (charge R, L).

**TP 4:** Hacheur.

**TP 5:** Onduleur monophasé.

**TP6:** Gradateur monophasé (Charge R, L).

**TP7:** Gradateur Triphasé.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Références bibliographiques:**

Notes de cours et Brochures du labo.

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière: TP Systèmes Asservis/ TP Capteurs**  
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Compléter, consolider et vérifier les connaissances déjà acquises dans les cours de systèmes asservis et celui de capteurs et métrologie.

**Connaissances préalables recommandées:**

Assister, suivre, réviser et bien préparer le TP.

**Contenu de la matière:**

**TP 1: Etude des comportements des systèmes 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> ordre**

Simulation analogique et informatique, Mesurer les paramètres qui caractérisent les différentes réponses: temps de montée; temps de réponse; 1<sup>er</sup> dépassement maximum, temps de pic et précision, Observer la réponse d'un système instable.

**TP 2: Réponses fréquentielles et identification des systèmes**

Détermination des caractéristiques fréquentielles d'un asservissement, dans le but d'identifier la fonction de transfert d'un système, Application sur un moteur.

**TP 3: Asservissement de position d'un moteur à CC, différence entre position et vitesse**

L'influence du gain sur la stabilité et sur l'erreur statique du système, L'influence de la contre-réaction de vitesse sur le comportement du système.

**TP 4: Asservissement de la vitesse d'un moteur à courant continu**

Le fonctionnement des éléments et du système asservi en boucle ouverte et fermée, L'influence du gain sur la stabilité du système, L'influence du gain et de la charge sur l'erreur statique du système, L'influence de la contre-réaction de courant sur le comportement dynamique du système.

**TP Capteurs:**

Capteurs photométriques, Capteurs de grandeurs mécaniques: déformation, force; position, vitesse de rotation, Capteurs de température.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Références bibliographiques:**

Notes du cours et Brochures du labo.

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UED 3.1**  
**Matière: Capteurs et Métrologie**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

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

Connaître les différents éléments constitutifs d'une chaîne de mesure : Le principe de fonctionnement d'un capteur, les caractéristiques métrologiques, le conditionneur approprié et les connaissances de base concernant la chaîne d'acquisition de données.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Mesures électriques et électroniques, Electronique de base.

### **Contenu de la matière:**

<b>Chapitre 1. Généralités</b>	<b>(2 Semaines)</b>
Les éléments constitutifs d'une chaîne de mesure, les capteurs (passifs, actifs), les circuits de conditionnement (diviseur, ponts, amplis et ampli d'instrumentation).	
<b>Chapitre 2. Les capteurs de température</b>	<b>(2 Semaines)</b>
Sonde de platine, thermistance, thermocouple.	
<b>Chapitre 3. Les capteurs photométriques</b>	<b>(2 Semaines)</b>
Photorésistance, photodiode, phototransistor.	
<b>Chapitre 4. Les capteurs de position</b>	<b>(2 Semaines)</b>
Résistif, inductif, capacitif, digital, proximité.	
<b>Chapitre 5. Les capteurs de déformation, force et pression</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>Chapitre 6. Les capteurs de vitesse de rotation</b>	<b>(2 Semaines)</b>
Tachymètre analogique, numérique.	
<b>Chapitre 6. Les capteurs de débit, niveau, humidité</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>Chapitre 6. Chaîne d'acquisition de données</b>	<b>(1 Semaine)</b>

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. Georges Asch et Collaborateurs, "Les capteurs en instrumentation industrielle", Dunod, 1998.
2. Ian R. Sintclair, "Sensors and transducers", NEWNES, 2001.
3. J. G. Webster, "Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook", Taylor & Francis Ltd.
4. M. Grout, "Instrumentation industrielle: Spécification et installation des capteurs et des vannes de régulation", Dunod, 2002.
5. R. Palas-Areny, J. G. Webster, "Sensors and signal conditioning", Wiley and Sons, 1991.
6. R. Sinclair, "Sensors and Transducers", Newness, Oxford, 2001.

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UED 3.1**  
**Matière: Conception des Systèmes Electriques**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

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

Etre capable de calculer et dimensionner une machine électrique en fonction des exigences d'un cahier des charges précis.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Eléments constitutifs et principes de fonctionnement des machines électriques.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Transformateurs (3 Semaines)**

Dimensionnement d'un transformateur monophasé, Choix du matériau actif (circuit magnétique, matériaux conducteurs et isolants), Détermination des pertes et des paramètres et caractéristiques du transformateur.

#### **Chapitre 2. Machines électriques à courant continu (3 Semaines)**

Dimensionnement de la machine, Choix du bobinage, Détermination des paramètres et des pertes et caractéristiques de la machine.

#### **Chapitre 3. Machines asynchrones (3 Semaines)**

Dimensionnement d'une machine asynchrone, Choix du bobinage, Détermination des paramètres et des pertes, Méthodes analytiques basées sur le schéma équivalent, Diagramme de cercle et caractéristiques de la machine.

#### **Chapitre 4. Machines synchrones (3 Semaines)**

Dimensionnement d'une machine synchrone, Choix du bobinage, Détermination des paramètres et des pertes caractéristiques de la machine.

#### **Chapitre 5. Machines spéciales (3 Semaines)**

Machines synchrones à aimants permanents, Moteurs monophasés, Machines à réluctance variable, Machines discoïdes, Moteurs pas à pas.

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. R. Pencreach, Calcul des transformateurs d'alimentation en électronique : Courant faible, Edition Eyrolles.
2. A. Genon, Machines électriques, Edition Hermes.
3. C.D. Johnson, Process Control Instrumentation Technology, John Wiley and sons.

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UET 3.1**  
**Matière: Logiciels de Simulation**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Connaitre les logiciels de simulation, être capable de reproduire un système électro-énergétique en vue de son étude et sa simulation.

**Connaissances préalables recommandées:**

Notions de programmation, notions de Matlab.

**Contenu de la matière:**

Programmation à l'aide de Matlab (opérations simples).  
Modélisation et implémentation d'un système composé électrique.  
Utilisation de Matlab-Simulink et SimPowerSystems.  
Simulation et acquisition de résultats de simulation.  
Autres logiciels (PSpice, psim, scilab, workbench, proteus, ...).

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. A. Lanton, "Méthodes et outils de la simulation", Edition, Hermès, 2000.
2. Documentation de Matlab on-line

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**  
**Matière: Commande des Machines**  
**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**  
**Crédits: 6**  
**Coefficient: 3**

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

Comprendre, analyser et modéliser l'ensemble machines-convertisseurs, réaliser le câblage des circuits de commande et de puissance des machines électriques.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Machines électriques, convertisseur statique, systèmes asservis, régulation en boucle ouverte et en boucle fermée.

### **Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Introduction à la commande des machines électriques** (1 Semaine)

**Chapitre 2. Commande des convertisseurs statiques** (1 Semaine)  
 Technique MLI, Technique SVM.

**Chapitre 3. Réglage de la vitesse des machines à courant continu** (4 Semaines)  
 Rappels sur les machines à courant continu (Principe de fonctionnement, Schéma électrique équivalent, les différents types de machines à courant continu), Caractéristiques électromécanique et mécanique des machines à courant continu, Caractéristiques mécaniques des charges entraînées, Point de fonctionnement d'un groupe moteur, charge entraînée (Stabilité, Démarrage, Freinage électrique). Méthodes de réglage de la vitesse d'un moteur shunt (réglage rhéostatique, Réglage par le flux, Réglage par la tension), Principe des dispositifs d'alimentation, Les convertisseurs associés aux machines DC (sources d'alimentation alternative, redresseur, onduleur à logique d'inversion, sources d'alimentation continue, hacheur en pont complet), Architecture de commande des machines DC (alimentation en tension, alimentation en tension contrôlée en courant, alimentation en tension contrôlée en vitesse et limitée en courant), Asservissement de vitesse d'un moteur DC entraînant une charge variable.

**Chapitre 4. Variation de vitesse des moteurs asynchrones** (4 Semaines)  
 Rappels sur les machines asynchrones, La modélisation de la machine asynchrone en vue de sa commande, Rappels sur les convertisseurs d'électronique de puissance, Association machines asynchrones (convertisseurs), Réglage de vitesse des moteurs asynchrones (réglage par action sur la tension d'alimentation, réglage par action sur la résistance rotorique, réglage par cascade hyposynchrone, réglage par variation de la fréquence d'alimentation).

**Chapitre 5. Réglage de la vitesse et autopilotage des moteurs synchrones** (4 Semaines)  
 Rappels sur les machines synchrones, La modélisation de la machine synchrone en vue de sa commande, Association machines synchrones (convertisseurs), Réglage de vitesse des moteurs synchrones (principe de l'autopilotage des moteurs synchrones, réglage de vitesse de la machine synchrone autopilotée alimentée par un commutateur de courant, réglage de vitesse de la machine synchrone autopilotée alimentée par un onduleur de tension MLI).

**Chapitre 6. Commande des moteurs spéciaux** (1 Semaine)  
 Moteur pas à pas, Autres moteurs spéciaux.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. R. Abdessemed, "Modélisation et simulation des machines électriques", Ellipses, Collection ,2011.
2. M. Juferles, "Entraînements électriques: Méthodologie de conception", Hermès, Lavoisier, 2010.
3. G. Guihéneuf, "Les moteurs électriques expliqués aux électroniciens, Réalisations : démarrage, variation de vitesse, freinage", Publitronic, Elektor,2014.
4. P. Mayé, "Moteurs électriques industriels, Licence, Master, écoles d'ingénieurs", Dunod, Collection: Sciences sup, 2011.
5. S. Smigel, "Modélisation et commande des moteurs triphasés. Commande vectorielle des moteurs synchrones", 2000.
6. J. Bonal, G. Séguier, "Entraînements électriques à vitesses variables". Vol. 2, Vol. 3



**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**

**Matière: Régulation industrielle**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

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

Maîtriser le principe et la structure des boucles de régulations. Choisir le régulateur approprié pour un procédé industriel afin d'avoir les performances requises (stabilité, précision).

### **Connaissances préalables recommandées:**

Connaissances en Asservissements linéaires continus et en Electricité générale.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Introduction à la régulation industrielle (2 Semaines)**

Notions de procédé industriel, Organes d'une boucle de régulation (procédé industriel, actionneurs, capteurs, régulateurs, conditionneur des signaux, consigne, mesure, perturbation, grandeurs caractéristiques, grandeurs réglantes, grandeurs réglées, grandeurs perturbatrices), Schéma d'un système régulé, Eléments constitutifs d'une boucle de régulation, symboles, schémas fonctionnels et boucles, critères de performance d'une régulation.

#### **Chapitre 2. Régulateur tout-ou-rien (2 Semaines)**

Régulateur tout-ou-rien, Régulateur tout-ou-rien avec seuil, Régulateur tout-ou-rien avec hystérésis, Régulateur tout-ou-rien avec seuil et hystérésis.

#### **Chapitre 3. Les régulateurs standards : P, PI, PD, PID (4 Semaines)**

Caractéristiques, Structures des régulateurs PID (parallèle, série, mixte), Réalisations électroniques et pneumatiques.

#### **Chapitre 4. Choix et dimensionnement des régulateurs (4 semaines)**

Critères de choix, Méthodes de dimensionnement (critère méplat, critère symétrique, méthode de Ziegler Nichols, ...), Réglage des Régulateurs par imposition d'un modèle de poursuite.

#### **Chapitre 5. Applications industrielles (3 Semaines)**

Régulations de température, débit, pression, niveau.

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. E. Dieulesaint, D. Royer, "Automatique appliquée", 2001.
2. P. De Larminat, "Automatique: Commande des systèmes linéaires. Hermes 1993.
3. K. J. Astrom, T. Hagglund, "PID Controllers: Theory, Design and Tuning", Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, 1995.
4. A. Datta, M. T. Ho, S. P. Bhattacharyya, "Structure and Synthesis of PID Controllers", Springer-Verlag, London, 2000.
5. Jean-Marie Flaus, "La régulation industrielle", Editions, Hermes, 1995.
6. P. Borne, "Analyse et régulation des processus industriels tome 1: Régulation continue". Editions Technip.
7. T. Hans, P. Guyenot, "Régulation et asservissement" Editions, Eyrolles.
8. R. Longchamp, "Commande numérique de systèmes dynamiques cours d'automatique", Presses Polytechniques et universitaires romandes, 2006.
9. <http://www.technologuepro.com/cours-genie-electrique/cours-6-regulation-industrielle/>.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.2**

**Matière: Automatismes industriels**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

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

Maîtriser les outils de représentation graphiques des systèmes automatisés (Grafcet), Installer et entretenir des éléments d'automatismes industriels, Effectuer la programmation et la configuration des automates programmables.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Connaissances de base en électronique numérique, Langages de programmation informatiques.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Introduction aux systèmes automatisés**

**(3 Semaines)**

Fonction globale d'un système, Automatisation et structure des systèmes automatisés, Pré-actionneurs (Contacteurs, Triac, ...), Actionneurs (vérins, Moteurs, ...), capteurs, Classification des systèmes automatisés, Spécification des niveaux du cahier des charges, Outils de représentation des spécifications fonctionnelles.

#### **Chapitre 2. Le Grafcet**

**(3 Semaines)**

Définition et notions de bases, Règles d'établissement du GRAFCET, Transitions et liaisons orientées, Règles d'évolution, Sélection de séquence et séquences simultanées, Organisation des niveaux de représentation, Matérialisation d'un GRAFCET, Exemples pratiques.

#### **Chapitre 3. Automate programmable**

**(4 Semaines)**

Structure interne et description des éléments d'un A.P.I, Choix de l'unité de traitement, Choix d'un automate programmable industriel, Les interfaces d'entrées-sorties, Outils graphiques et textuels de programmation, Mise en œuvre d'un automate programmable industriel, Principes des réseaux d'automates.

#### **Chapitre 4. Guide d'Etude des Modes Marche et Arrêt (G.E.M.M.A)**

**(3 Semaines)**

Concept et structuration du GEMMA, Procédures de fonctionnement, d'arrêt et les procédures en défaillances, Utilisation pratique du GEMMA et applications.

#### **Chapitre 5. Applications en Electrotechnique**

**(2 Semaines)**

Automatisation de démarrage des moteurs à courant continu, Démarrage-Arrêt automatique des moteurs asynchrones et synchrones, Automatisation du processus de protection électromagnétique des moteurs électriques, Automatisation des protections des moteurs par relais thermique.

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. Jean-Claude Humblot, "Automates programmables industriels", Hermès, 1993.
2. Sandre Serge, Jacquar Patrick, "Automates programmables industriels", Lavoisier, 1993.
3. P. Le Brun, "Automates programmables", 1999.

4. Jean-Yves Fabert, "Automatismes et Automatique", Ellipses, 2005.
5. William Bolton, "Les Automates Programmables Industriels", Dunod, 2009.
6. Khushdeep Goyal and Deepak Bhandari, "Industrial Automation and Robotics", Katson Books, 2008.
7. Gérard Boujat, Patrick Anaya, "Automatique industriel en 20 fiche"s, Dunod, 2013.
8. Simon Moreno, Edmond Peulot, "Le Grafcet: Conception-Implantation dans les automates programmables industriels", Edition Casteilla, 2009.
9. G. Michel, "Les API: Architecture et applications des automates programmables industriels", Edition Dunod, 1988.
10. William Bolton, "Les Automates Programmables Industriels", Edition Dunod, 2010.
11. Frederic P. Miller, Agnes F. Vandome, John McBrewster, "Automates Programmables Industriels: Programmation informatique, Automatique, Industrie, Programmation (informatique), Interrupteur, Automaticien", Edition Alphascript Publishing, 2010.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.2**

**Matière: Matériaux et Introduction à La Haute Tension**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

Choisir le matériau approprié par rapport aux conditions de son fonctionnement et de son environnement.

**Connaissances préalables recommandées:**

Constitution de la matière, la théorie du champ électrique et la décharge électrique disruptive.

**Contenu de la matière:**

**Partie I - Matériaux électrotechniques**

**Chapitre 1. Matériaux conducteurs**

**(1 Semaine)**

Notions de base, Classification des conducteurs et propriétés selon leur utilisation.

**Chapitre 2. Matériaux magnétiques**

**(3 Semaines)**

Magnétisme à l'échelle microscopique et à l'échelle macroscopique, Classification des matériaux magnétiques, Mécanismes d'aimantation et caractéristiques techniques d'aimantation, Matériaux ferromagnétiques doux, Domaines d'utilisation, Matériaux ferromagnétiques durs, Caractéristiques et domaines d'applications des aimants permanents, Notions d'énergie dans les matériaux magnétiques, Pertes magnétiques, mesure des pertes en champ fixe et en champ tournant.

**Chapitre 3. Matériaux diélectriques**

**(2 Semaines)**

Phénomènes de polarisation, Résistivité, Rigidité diélectrique et Pertes diélectriques, Propriétés physico-mécaniques, Matériaux électro-isolants.

**Chapitre 4. Semi-conducteurs:**

**(1 Semaine)**

Généralités sur les Semi-conducteurs et leurs applications.

**Chapitre 5. Supraconducteurs**

**(1 Semaine)**

Généralités sur les Supraconducteurs et leurs applications.

**Partie II - Introduction à la Haute Tension**

**Chapitre 1. Généralités sur la haute tension**

**(1 Semaine)**

Utilité de la haute tension, Rappels sur le champ électrique, Pouvoir de pointe.

**Chapitre 2. Généralités sur les contraintes dues à la HT**

**(2 Semaines)**

Buts et méthodologie de la HT, Contraintes liées à la tension, Contraintes liées au courant, Protection contre les surtensions et les surintensités.

**Chapitre 3. Surtensions et coordination de l'isolement**

**(2 Semaines)**

Equations d'ondes, Réfraction, réflexion et oscillation des ondes mobiles, cas des lignes à plusieurs conducteurs, Propagation des ondes dans les enroulements des machines électriques, notions de compatibilité électromagnétique.

**Chapitre 4. Rigidité diélectrique**

**(1 Semaine)**

Définition et concept, Les isolants en haute tension : solides, liquides et gazeux, Isolation des systèmes pratiques.

### Chapitre 5. Mesure en Haute Tension

(1 Semaine)

Les sources des hautes tensions, Mesure des hautes tensions.

#### Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

#### Références bibliographiques:

1. P. Robert, "Matériaux de l'électrotechnique", Dunod.
2. F. Piriou, "Matériaux du génie électrique", MGE 2000, Germes.
3. Gérald Roosen, "Matériaux semi-conducteurs et nitrures pour l'optoélectronique", Hermès.
4. P. Tixador, "Matériaux supraconducteurs", Hermès.
5. M. Aguet, "M. Ianovici, Haute Tension", vol XXII, Edition Georgi, 1982.
6. G. LeRoy, C. Gary, B. Hutzler, J. Hamelin, J. Fontaine, "Les propriétés diélectriques de l'air et les très hautes tensions", Editions Eyrolles, 1984.
7. D. Kind, H. Kärner. "High voltage insulation technology: Textbook for Electrical Engineers", Friedr Vieweg & Sohn, 1985.
8. J. P. Holtzhausen, W. L. Vosloo, "High Voltage Engineering, Practice and Theory".
9. André Faussurier, Robert Servan, "Matériaux en électrotechnique", Dunod Paris, 1971.
10. A. Chabloz, "Technologie des matériaux", Suisse 1980.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**  
**Matière: Projet de Fin de Cycle**  
**VHS: 45h00 (TP: 3h00)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

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

Assimiler de manière globale et complémentaire les connaissances des différentes matières. Mettre en pratique de manière concrète les concepts inculqués pendant la formation. Encourager le sens de l'autonomie et l'esprit de l'initiative chez l'étudiant. Lui apprendre à travailler dans un cadre collaboratif en suscitant chez lui la curiosité intellectuelle.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Tout le programme de la Licence.

### **Contenu de la matière:**

Le thème du Projet de Fin de Cycle doit provenir d'un choix concerté entre l'enseignant tuteur et un étudiant (ou un groupe d'étudiants: binôme voire trinôme). Le fond du sujet doit obligatoirement cadrer avec les objectifs de la formation et les aptitudes réelles de l'étudiant (niveau Licence). Il est par ailleurs préférable que ce thème tienne en compte l'environnement social et économique de l'établissement. Lorsque la nature du projet le nécessite, il peut être subdivisé en plusieurs parties.

### **Remarques:**

Durant les semaines pendant lesquelles les étudiants sont en train de s'imprégner de la finalité de leur projet et de sa faisabilité (recherche bibliographique, recherche de logiciels ou de matériels nécessaires à la conduite du projet, révision et consolidation d'un enseignement ayant un lien direct avec le sujet, ...), le responsable de la matière doit mettre à profit ce temps présentiel pour rappeler aux étudiants l'essentiel du contenu des deux matières "Méthodologie de la rédaction" et "Méthodologie de la présentation" abordées durant les deux premiers semestres du socle commun.

A l'issue de cette étude, l'étudiant doit rendre un rapport écrit dans lequel il doit exposer de la manière la plus explicite possible :

- La présentation détaillée du thème d'étude en insistant sur son intérêt dans son environnement socio-économique.
- Les moyens mis en œuvre : outils méthodologiques, références bibliographiques, contacts avec des professionnels, etc.
- L'analyse des résultats obtenus et leur comparaison avec les objectifs initiaux.
- La critique des écarts constatés et présentation éventuelle d'autres détails additionnels.
- Identification des difficultés rencontrées en soulignant les limites du travail effectué et les suites à donner au travail réalisé.

L'étudiant ou le groupe d'étudiants présentent enfin leur travail (sous la forme d'un exposé oral succinct ou sur un poster) devant leur enseignant tuteur et un enseignant examinateur qui peuvent poser des questions et évaluer ainsi le travail accompli sur le plan technique et sur celui de l'exposé.

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.



**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**  
**Matière: TP Commande des Machines**  
**VHS: 15h00 (TP: 1h00)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Découvrir les différents types d'entraînements à des régimes variables des machines électriques ainsi que leurs caractéristiques électromécaniques.

**Connaissances préalables recommandées:**

Les principes de base du Génie Electrique et les caractéristiques des machines électriques.

**Contenu de la matière:**

**TP1:** Démarrage d'un moteur à courant continu

**TP2:** Association redresseur bidirectionnel / Machine à courant continu

**TP3:** Association hacheur / Machine à courant continu

**TP4:** Association onduleur / Machine à courant alternatif

**TP5:** Association Convertisseur de fréquence / Machine à courant alternatif

**TP6:** Etude de la Commande d'un moteur pas à pas

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Références bibliographiques :**

Notes de cours sur les machines électriques, électronique de puissance et la commande.



**Semestre : 6**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**  
**Matière: TP Régulation Industrielle**  
**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**  
**Crédits: 2**  
**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Manipuler des boucles de régulation, comparer les paramètres pratiques et théoriques.

**Connaissances préalables recommandées:**

Systèmes asservis et cours de régulation.

**Contenu de la matière:**

**TP1:** Réponses fréquentielles et identification des systèmes.

**TP2:** Caractéristiques des régulateurs.

**TP3:** Régulation analogique (PID) de niveau de fluide.

**TP4:** Régulation de vitesse d'un moteur MCC.

**TP5:** Régulation de pression.

**TP6:** Régulation de température.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%

**Références bibliographiques :**

Brochure de TP, Notes de cours, Documentation de Labo.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEM 3.2**

**Matière: TP Automatismes/ TP Matériaux et Introduction à la HT**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Réaliser des manipulations pour enrichir les connaissances sur l'automatisation industrielle. Pouvoir choisir et caractériser un matériau inconnu.

**Connaissances préalables recommandées:**

Contenus des cours.

**Contenu de la matière:**

**TP: Automatismes Industriels**

Initiation à la programmation des  $\mu P$ , Prise en main d'un logiciel d'automatisation, Etude par simulation ou pratique de quelques problèmes d'automatisation.

**TP: Matériaux et introduction à la HT**

Mesure de la rigidité diélectrique transversale d'un gaz, solide et liquide, Caractérisation de la rigidité diélectrique longitudinale d'une isolation en fonction de son état de surface (propre ou polluée), Mesure de la résistance superficielle, volumique et d'isolement d'un isolant, Détermination de la permittivité relative, capacité et pertes diélectriques d'une isolation solide et liquide.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Références bibliographiques :**

Notes de cours et Brochures du labo.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UED 3.2**

**Matière: Protection des réseaux électriques**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

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

Se familiariser avec les différents procédés et techniques de protection des réseaux électriques et de ses éléments contre les différentes contraintes et assurer une meilleure protection.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Notions fondamentales de l'électricité, Schémas équivalents des circuits électriques, Réseaux d'énergie électrique (constitution, modélisation et calcul).

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Introduction à la protection**

**(5 semaines)**

Notions générales sur les principaux défauts pouvant survenir dans un réseau d'énergie électrique, Appareils de mesures et réduction des grandeurs électriques caractérisant les différents défauts (transformateur de courant, transformateur de potentiel, mesure d'impédances, mesure de puissance, filtres de composantes symétriques de courant et tension, ...), Généralités sur la protection (Définitions ; Sélectivité ; Sensibilité ; Rapidité et fiabilité), Protections ampérométrique et volumétrique, Mode de sélectivité.

#### **Chapitre 2. Eléments du système de protection**

**(5 semaines)**

Modèle structural de principe, Technologie – fonctionnement et applications des différents types de relais (Relais d'intensité, relais de tension, relais différentiel de courant, relais directionnels de puissances, relais de distance, ...), Transformation de tension et de courant.

#### **Chapitre 3. Protection des éléments du réseau**

**(5 semaines)**

Protection des alternateurs et des moteurs, Protection des jeux de barres, Protection des transformateurs, Protection des lignes, distance et différentielle.

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%

### **Références bibliographiques:**

1. Hadi Saadat, "Power system analysis", Edition 2, 2004.
2. Furan Gonon, "Electric Power distribution system engineering", Edition, 1980.
3. Christophe Prévé, "Protection des réseaux électriques", Hermes Paris, 1998.
4. S. H. Horowitz, A. G. Phadke, "Power System Relaying", second edition, John Wiley & Sons, 1995.
5. L. Féchant, "Appareillage électrique à BT, Appareils de distribution", Techniques de l'Ingénieur, traité Génie électrique, D 4 865.
6. S. Vacquié, A. Lefort, "Étude physique de l'arc électrique, L'arc électrique et ses applications", Tome 1, éd. du CNRS 1984.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UED 3.2**

**Matière: Maintenance Industrielle**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

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

Assurer la continuité de service d'une installation industrielle, identifier les fonctions et les composants des équipements électriques et électroniques, déterminer les causes de défaillance des systèmes et les réparer.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Statistiques, appareillages, mesures et instrumentation.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Généralités sur la maintenance**

**(4 Semaines)**

Historique (concepts et terminologie normalisés, ...), Rôle de la maintenance et du dépannage des équipements dans l'industrie, Eléments de mathématiques appliquées à la maintenance, Comportement du matériel en service, Taux de défaillance et lois de fiabilité, Modèles de fiabilité, Les différentes formes de la maintenance, Organisation d'entretien et de dépannage des équipements électriques, Classification de la maintenance planifiée des équipements électriques.

#### **Chapitre 2. Organisation et gestion de la maintenance**

**(4 Semaines)**

Structure des ateliers spécialisés dans le dépannage des convertisseurs électromécaniques, Organisation des opérations de maintenance, Etapes principales de technologie de dépannage des machines électriques, Etude des différentes pannes des machines électriques et méthodes de leur détection, Technique de démontage et de remontage, Essais et diagnostics avant le dépannage.

#### **Chapitre 3. Dépannage des différentes parties des machines électriques**

**(4 Semaines)**

Dépannage de la partie mécanique, Dépannage de la partie électrique, Calcul et vérification des paramètres des systèmes électro-énergétiques, Recalcul des systèmes électro-énergétiques sur d'autres données de la plaque signalétique, Travaux de montage et méthode d'essais après dépannage.

#### **Chapitre 4. Généralités sur la maintenance assistée par ordinateur (MAO)**

**(3 Semaines)**

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%

### **Références bibliographiques:**

1. G. Zwingelstein, "Diagnostic de défaillance", Hermès, Paris, 1997.
2. "La maintenance basée sur la fiabilité", Hermès, Paris, 1997.
3. Jean Henq, "Pratique de la maintenance préventive", Dunod, 2000.
4. Raymond Magnan, "Pratique de la maintenance industrielle", Dunod, 2003.
5. Yves Lavina, "Maintenance industrielle, Fonction de l'entreprise", 2005.
6. M. François, "Maintenance: méthode et organisation", Dunod, Paris, 2000.
7. M. François, "Maintenance: méthode et organisation", Dunod, Paris, 2000.
8. A. Boulenger, C. Pachaud, "Diagnostic vibratoire en maintenance préventive", Dunod, Paris, 2000.
9. Jean Henq, "Pratique de la maintenance préventive", Dunod, Paris, 2002.
10. R. Cuigent, "Management de la maintenance", Dunod, Paris, 2002.
11. Rachid Chaib, "La maintenance et la sécurité industrielle dans l'entreprise", Dar El Houda, Alger, 2007.
12. S. Robert, S. Stéphane, "Maintenance: la méthode MAXER", Dunod, Paris, 2008.
13. J. F. D. Beaufort, "Emploi des relais pour la protection des installations", 1972.
14. Michel Pierre Viloz, "Protection et environnement", Technique et ingénieur, 2006.
15. Nichon Margossian, "Risques professionnelle", Technique et ingénieur, 2006.

**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		
	Ben Atuos		Djilani		06.64.14.70.05		dbenattous@yahoo.com		
	Grade	Etablissement de rattachement				Diplôme Graduation		Diplôme Post-Graduation	
	Pr	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>				Ingénieur		Doctorat	
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées ...etc.)			Réseaux Electriques					
<b>2</b>	Nom		Prénom		Téléphone		Mail		
	Khechekhouché		Ali		06.97.97.99.99		khechali@yahoo.fr		
	Grade	Etablissement de rattachement				Diplôme Graduation		Diplôme Post-Graduation	
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>				Ingénieur		Magistère	
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)			Réseaux Electriques / Théorie du Champ/ Matériaux et HT					
<b>3</b>	Nom		Prénom		Téléphone		Mail		
	Guia		Talal		05.61.30.80.59		guia_talal@yahoo.fr		
	Grade	Etablissement de rattachement				Diplôme Graduation		Diplôme Post-Graduation	
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>				Ingénieur		magistère	
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)			Réseaux Electriques / Théorie du Champ					
<b>4</b>	Nom		Prénom		Téléphone		Mail		
	Allag		Abdelkrim		07.79.53.05.08		abdelkarim_allag@yahoo.fr		
	Grade	Etablissement de rattachement				Diplôme Graduation		Diplôme Post-Graduation	
	Pr	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>				Ingénieur		Doctorat	
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)			Systèmes Asservis/					
Nom		Prénom		Téléphone		Mail			

5	Zelouma		Laid		06.69.54.88.54		zellouma13@yahoo.fr		
	Grade	Etablissement de rattachement				Diplôme Graduation		Diplôme Post-Graduation	
	MCA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>				Ingénieur		Doctorat	
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)			Electronique de Puissance/ Automatismes Industriels					
6	Nom		Prénom		Téléphone		Mail		
	Mesbahi		Nadhir		06.62.31.89.27		nadhir-mesbahi@univ-eloued.dz		
	Grade	Etablissement de rattachement				Diplôme Graduation		Diplôme Post-Graduation	
	MCB	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>				Ingénieur		Doctorat	
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)			Machines électriques, Protection des réseaux électriques.						
7	Nom		Prénom		Téléphone		Mail		
	Merrazga		izzeddine		05.55.44.66.72		izzeddine_merazga@yahoo.com		
	Grade	Etablissement de rattachement				Diplôme Graduation		Diplôme Post-Graduation	
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>				Ingénieur		Magistère	
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)			Capteurs et Instrumentation/ Matériaux en HT						
8	Nom		Prénom		Téléphone		Mail		
	Zegueb		Boubaker		06.67.22.28.95		zeguebelec@yahoo.fr		
	Grade	Etablissement de rattachement				Diplôme Graduation		Diplôme Post-Graduation	
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>				Ingénieur		Magistère	
Compétences professionnelles			Commande des Machines / Schémas et Appareillage						
	Nom		Prénom		Téléphone		Mail		
	Serhoud		Hicham		07.77.80.52.37		hichamser_39@yahoo.fr		

9	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>	Ingénieur	Magistère
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Diagnostic de défauts dans les machines électriques	
10	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Kechida	Ridha	06.64.63.91.45	ridha.k84@gmail.com
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>	Ingénieur	Magistère
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Régime transitoire, Electronique de Puissance/	
11	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Allal	Abderahim	05.56.13.96.02	allalabderrahim@yahoo.fr
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>	Ingénieur	Magistère
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées ...etc.)		Informatique industrielle ,Systèmes Asservis	
12	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Tir	Zoheir	07.70.28.48.29	tir-zoheir@univ-eloued.dz
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MCA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>	Ingénieur	Doctorat
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Électrotechnique approfondie, Machines Electriques	
	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Bekakra	Yousef	06.99.09.89.88	Youcef1984@gmail.com

13	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MCA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>	Ingénieur	Doctorat
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Réseaux Electriques / Protection des réseaux Electriques	
14	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Touil	Slimane	07.75.83.83.45	slimanetouil@yahoo.fr
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>	Ingénieur	Magistère
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Machines électriques	
15	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Lamouchi	Zakaria	06.64.05.65.30	prof_lammouchi@yahoo.fr
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>	Ingénieur	Magistère
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Commande des machines/ Régulation industrielle	
16	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Khassem	Abdelmalek	07.90.82.32.80	gacemab@gmail.com
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>	Ingénieur	Magistère
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Stabilité des Réseaux Electriques	
	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Mida	Idris	05.55.14.94.99	midadris@gmail.com
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme	Diplôme Post-

17	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>		Graduation Ingénieur	Graduation Magistère
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Qualité de L'Énergie Électrique		
18	Nom Slimane		Prénom Wisseme		Téléphone 05.58.45.86.51
					Mail wiss2222@yahoo.fr
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post- Graduation
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>		Ingénieur	Magistère
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Matériaux, Electronique de Puissance		
20	Nom Labbi		Prénom Yassin		Téléphone 06.61.82.90.02
					Mail yacinelabbi@gmail.com
	Grad e	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post- Graduation
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>		Ingénieur	Magistère
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Modélisation des Réseaux Electriques		
21	Nom Halem		Prénom Noura		Téléphone 06.63.74.12.93
					Mail n_halem88@gmail.fr
	Grade	Etablissement de rattachement		Diplôme Graduation	Diplôme Post- Graduation
	MAA	Université d'El Oued <u>Echahid Hama Lakhder</u>		Ingénieur	Magistère
	Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)		Supervision et méthode de diagnostic,		

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

Intitulé de la Licence : Electrotechnique

<p><b>Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Date et visa : 2 AVR 2015</p>  </div> <div> <p>Date et visa : 2 AVR 2015</p> <p>زلمة العبد</p>  </div> </div>	
<p><b>Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)</b></p> <p>Date et visa : 3 AVR 2015</p> 	
<p><b>Chef d'établissement universitaire</b></p> <p>Date et visa : 4 AVR 2015</p> <p>مدير الجامعة بالنيابة</p> <p>أ.د. عمر قرحاني</p> 	

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

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