|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 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 الإخوة منتوري  قسنطينة  Université  des Frères Mentouri  Constantine |  |

Canevas de mise en conformité

Offre de formation

L.M.D.

LICENCE ACADEMIQUE

2015 - 2016

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etablissement | Faculté / Institut | Département |
| *Université des frères*  *Mentouri Constantine* | ***Sciences de la Technologie*** | *Electrotechnique* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Domaine | | | Filière | | Spécialité | |
| *Sciences*  *et*  *Technologies* | | | *Electrotechnique* | | *Electrotechnique* | |
|  | 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 الإخوة منتوري  قسنطينة  Université  des Frères Mentouri  Constantine | |  |

**نموذج مطابقة**

**عرض تكوين**

**ل. م . د**

**ليسانس أكاديمية**

**2015-2016**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **المؤسسة** | **الكلية/ المعهد** | **القسم** |
| **جامعة الاخوة منتوري**  **قسنطينة** | **علوم التكنولوجية** | **الالكتروتقني** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **الميدان** | **الفرع** | **التخصص** |
| **علوم و تكنولوجيا** | **كهر وتقني** | **كهر وتقني** |

|  |  |
| --- | --- |
| Sommaire | Page |
| I - Fiche d’identité de la licence | 4 |
| 1 - Localisation de la formation | 5 |
| 2 - Partenaires extérieurs | 5 |
| 3 - Contexte et objectifs de la formation | 6 |
| A - Organisation générale de la formation : position du projet | 6 |
| B - Objectifs de la formation | 7 |
| C – Profils et compétences visés | 7 |
| D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité | 8 |
| E - Passerelles vers les autres spécialités | 9 |
| F - Indicateurs de performance attendus de la formation | 11 |
| 4 - Moyens humains disponibles | 14 |
| A - Capacité d’encadrement | 14 |
| B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité | 14 |
| C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité | 15 |
| D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité | 16 |
| 5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité | 17 |
| A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements | 17 |
| B - Terrains de stage et formations en entreprise | 23 |
| C – Documentation disponible au niveau de l’établissement spécifique à la  formation Proposée | 23 |
| D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau  du département, de l’institut et de la faculté | 24 |
| II - Fiches d’organisation semestrielle des enseignements de la spécialité  (S5 et S6) | 30 |
| - Semestre 5 | 30 |
| - Semestre 6 | 31 |
| - Récapitulatif global de la formation | 32 |
| III - Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6 | 34 |
| IV- Accords / conventions | 61 |
| VI- Curriculum Vitae succinct de l’équipe pédagogique mobilisée pour la  Spécialité | 64 |
| VI- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs | 70 |
| VII- Avis et Visa de la Conférence Régionale | 71 |
| VIII- Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND) | 71 |

# I – Fiche d’identité de la Licence

1 **-** Localisation de la formation**:**

**Faculté (ou Institut) : Sciences de la Technologie**

**Département : Electrotechnique**

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

**Décision N° 116 du 20 octobre 2005**

reconfirmé par l’arrête N° 314 du 06 mai 2013 au nom de l’Université Constantine 1

.

**2-** Partenaires extérieurs**:**

**- Autres établissements partenaires :**

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

Le secteur de l’enseignement

Le secteur industriel tel que les différentes entreprises publiques et privées

Les Laboratoires de Recherche

**- 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.*

**Socle commun du domaine :**

**Sciences et Technologies**

**Filière : Electrotechnique**

S

**Autres Spécialités dans la filière concernées par la mise en conformité :**

**Spécialité objet de la mise en conformité :**

**Electrotechnique**

### 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. A ce titre, l’électrotechnique, dans tous ses segments (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 continus.

L’électrotechnique ne cesse de se développer grâce aux progrès de l’électronique de puissance, des microprocesseurs et des automates programmables.

De plus, l’optimisation des systèmes électrotechniques et l’amélioration de leur rendement constitue un enjeu prometteur 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 primordial. C’est dans cet objectif que cette formation est proposée.

La formation est structurée en 6 semestres dont les deux premiers (Socle commun) concernent 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 essentiellement 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).

### C – Profils et compétences visés:

L'objectif principal de cette formation est de permettre aux étudiants d’acquérir 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 également, 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.
* 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 prometteur pour les diplômés de cette filière.

D’une manière générale, le domaine de l’énergie reste toujours porteur en termes de débouchés dans différents domaines : les industries pétrolière et gazière, le froid, le conditionnement d’air, l’agroalimentaire, le transport, les industries chimiques, le secteur de l’hydraulique, les industries lourdes, etc.

### E – Passerelles vers les autres spécialités:

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

Tableau des filières et spécialités du domaine Sciences et Technologies

|  |  |
| --- | --- |
| Groupe de filières A Semestre 3 commun | |
| Filière | **Spécialités** |
| 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 | |
| Filière | **Spécialités** |
| 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 | |
| Filière | **Spécialités** |
| 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 3e 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 des semestres 1 et 2 (36 crédits) et
  + 100 % des crédits des UEF des semestres 3 et 4 (36 crédits).

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, à titre indicatif, 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. Il revient à l’équipe de formation d’enrichir cette liste avec d’autres critères en fonction de ses moyens et ses objectifs propres.

Les modalités d’évaluation peuvent être concrétisées par des enquêtes, un suivi sur terrain des étudiants en formation et des sondages auprès des diplômés recrutés ainsi qu’avec leurs employeurs. Pour cela, un rapport doit être établi, archivé et largement diffusé.

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

En plus des réunions ordinaires du comité pédagogique, une réunion à la fin de chaque semestre est organisée. Elle regroupe 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 qualité de la formation 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 :**

* Evolution du taux d’étudiants ayant choisi cette Licence (rapport offre / demande).
* Taux et qualité des étudiants qui choisissent cette licence.

**Pendant la formation :**

* Régularité des réunions des comités pédagogiques.
* Conformité des thèmes des Projets de Fin de Cycle avec la nature de la formation.
* Qualité de la relation entre les étudiants et l’administration.
* Soutien fourni aux étudiants en difficulté.
* Taux de satisfaction des étudiants sur les enseignements et les méthodes d’enseignement.

**En aval de la formation :**

* Taux de réussite des étudiants par semestre dans cette Licence.
* Taux de déperdition (échecs et abandons) des étudiants.
* Identification des causes d’échec des étudiants.
* Des alternatives de réorientation sont proposées aux étudiants en situation d’échec.
* Taux des étudiants qui obtiennent leurs diplômes dans les délais.
* Taux des étudiants qui poursuivent leurs études après la licence.

**2. Evaluation du déroulement des enseignements:**

Les enseignements dans ce parcours font l'objet d'une évaluation régulière (1 fois par an) par l’équipe de formation qui sera, à la demande, mise à la disposition des différentes institutions : Comité Pédagogique National du Domaine de Sciences et Technologies, Conférences Régionales, Vice-rectorat chargé de la pédagogie, Faculté, etc.

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

* Equipement des salles et des laboratoires pédagogiques en matériels et supports nécessaires à l’amélioration pédagogique (systèmes de projection (data shows), connexion wifi, etc.).
* 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.
* Equipement des laboratoires pédagogiques en matériels et appareillages en adéquation avec le contenu des enseignements.
* Nombre de semaines d’enseignement effectives assurées durant un semestre.
* Taux de réalisation des programmes d’enseignements.
* Numérisation et conservation des mémoires de Fin d’Etudes et/ou Fin de Cycles.
* Nombre de TPs réalisés ainsi que la multiplication du genre de TP par matière (diversité des TPs).
* Qualité du fonds documentaire de l’établissement en rapport avec la spécialité et son accessibilité.
* Appui du secteur socio-économique à la formation (visite d’entreprise, stage en entreprise, cours-séminaire assurés par des professionnels, etc.).

**3. Insertion des diplômés :**

Il est créé un comité de coordination, composé des responsables de la formation et des membres de l’Administration, qui est principalement chargé du suivi de l’insertion des diplômés de la filière dans la vie professionnelle, de constituer un fichier de suivi des 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 dispose de toute la 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 cette opération:

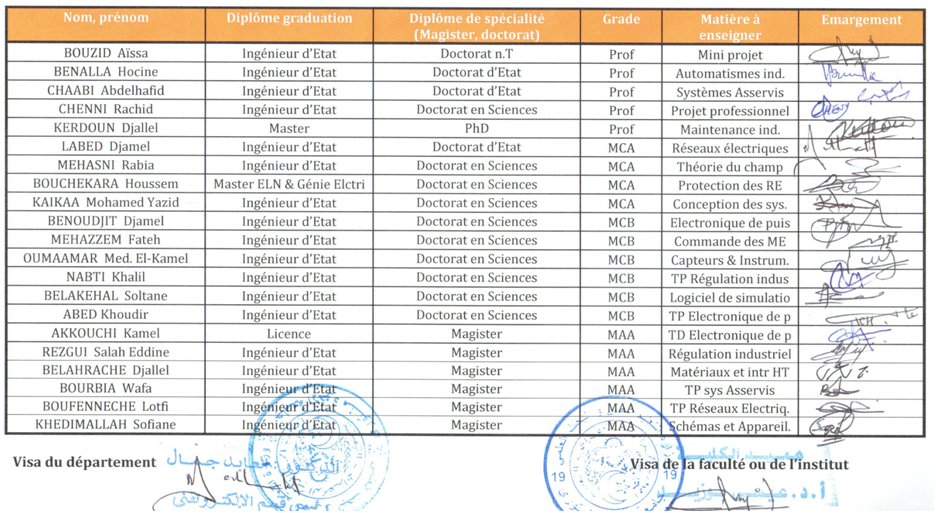
* Taux de recrutement des diplômés dans le secteur socio-économique dans un poste en relation directe avec la formation.
* Nature des emplois occupés par les diplômés.
* Diversité des débouchés.
* Installation d’une association des anciens diplômés de la filière.
* Création de petites entreprises par les diplômés de la spécialité.
* Degré de satisfaction des employeurs.

4 – Moyens humains disponibles :

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

Nombre d’étudiants: 50

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

**~~~~**

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

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

**Visa du département Visa de la faculté ou de l’institut**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Grade** | **Effectif Interne** | **Effectif Externe** | **Total** |
| **Professeurs** | 04 | 01 | **05** |
| **Maîtres de Conférences (A)** | 04 |  | **04** |
| **Maîtres de Conférences (B)** | 06 |  | **05** |
| **Maître Assistant (A)** | 06 |  | **07** |
| **Maître Assistant (B)** |  |  |  |
| **Autre (\*)** | 04 |  | **04** |
| **Total** | **24** | **01** | **25** |

(\*) Personnel technique et de soutien

5 – Moyens matériels spécifiques à la spécialité

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

**Intitulé du laboratoire :** Electronique de puissance

**Capacité en étudiants : 08**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Intitulé de l’équipement** | **Nombre** | **Observations** |
| 01 | Redresseurs non commandés mono alternance | 02 |  |
| 02 | Redresseurs non commandés double alternance en pont de Greatz | 02 |  |
| 03 | Redresseurs non commandés double alternance avec transformateur à point milieu | 02 |  |
| 04 | Redresseurs commandés mono alternance | 02 |  |
| 05 | Redresseurs commandés double alternance en pont de Greatz | 02 |  |
| 06 | Redresseurs commandés double alternance avec transformateur à point milieu | 02 |  |
| 07 | Redresseurs commandés & non commandés P3 | 02 |  |
| 08 | Redresseurs non commandés PD3 | 02 |  |
| 09 | Hacheurs de Jones | 01 |  |
| 10 | Onduleurs à commande v/f cst | 01 |  |
| 11 | Gradateurs monophasés | 02 |  |
| 12 | Gradateurs triphasés | 02 |  |
| 13 | Wattmètres | 04 |  |
| 14 | Ampèremètres valeurs moyennes | 04 |  |
| 15 | Ampèremètres valeurs efficaces | 04 |  |
| 16 | Ampèremètres valeurs efficaces vraies | 04 |  |
| 17 | voltmètres valeurs moyennes | 04 |  |
| 18 | voltmètres valeurs efficaces | 04 |  |
| 19 | voltmètres valeurs efficaces vraies | 04 |  |
| 20 | Multimètres | 04 |  |
| 21 | Sondes de courant | 04 |  |
| 22 | Sondes de tensions | 04 |  |
| 23 | Résistances de charges multi calibres | 04 |  |
| 24 | Inductances de charges | 04 |  |
| 25 | Condensateurs de filtrages | 04 |  |
| 26 | Lots de Transistors de puissance | 04 |  |
| 27 | Lots de Fils de connexion | 05 |  |
| 28 | Autres accessoires | 05 |  |
| 29 | Logiciels simulations Psim, Simulink | 02 |  |

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

**Intitulé du laboratoire :** Mesures électriques

**Capacité en étudiants : 08**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Intitulé de l’équipement** | **Nombre** | **Observations** |
| 01 | Oscilloscopes | 06 |  |
| 02 | Ampèremètres | 08 |  |
| 03 | Voltmètres | 08 |  |
| 04 | Wattmètres | 08 |  |
| 05 | Galvanomètre | 04 |  |
| 06 | Chronomètre | 04 |  |
| 07 | G.B.F | 04 |  |
| 08 | Alim-alternative | 04 |  |
| 09 | Alim-continue | 04 |  |
| 10 | Alim- triphasée | 01 |  |
| 11 | Multimètres | 04 |  |
| 12 | Boite à résistance variable | 30 |  |
| 13 | Rhéostat | 10 |  |
| 14 | Bobine d’inductance | 10 |  |
| 15 | Piles Etalon | 02 |  |
| 16 | Pont de Diode | 04 |  |
| 17 | Lots de Fils de connexion | 05 |  |
| 18 | Autres accessoires | 05 |  |

### A- 2 Laboratoires Pédagogiques et Equipements :Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

**Intitulé du laboratoire :** Electronique de Commande

**Capacité en étudiants : 08**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Intitulé de l’équipement** | **Nombre** | **Observations** |
| 1 | Kit Microcontrôleur + accessoires | 02 |  |
| 2 | Carte dspace + interface | 02 |  |
| 3 | Lots de composants électroniques logiques | magasin |  |
| 4 | Lots de composants électroniques analogiques | magasin |  |

### 

### A- 3 Laboratoires Pédagogiques et Equipements :Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

**Intitulé du laboratoire :** Essais machines 3 kW

**Capacité en étudiants : 08**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Intitulé de l’équipement** | **Nombre** | **Observations** |
| 1 | Transformateurs monophasés 400 VA | 02 |  |
| 2 | Transformateurs triphasés 400VA | 02 |  |
| 3 | Charges résistives monophasées | 02 |  |
| 4 | Charges inductives monophasées | 02 |  |
| 5 | Charges résistives triphasées | 02 |  |
| 6 | Charges inductives triphasées | 02 |  |
| 7 | Machines à courant continu | 03 |  |
| 8 | Machines asynchrones | 03 |  |
| 9 | Moteurs synchrones | 03 |  |
| 10 | Ampèremètres | 08 |  |
| 11 | Voltmètres | 08 |  |
| 12 | Wattmètres | 08 |  |
| 13 | Rhéostats | 05 |  |
| 14 | Alimentation continue 220/380V | 02 |  |
| 15 | Génératrices freins | 02 |  |
| 16 | Machines spéciales | 01 |  |
| 17 | Synchronoscope | 01 |  |

### A- 4 Laboratoires Pédagogiques et Equipements :Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

**Intitulé du laboratoire :** Montage machines 0.7 kW

**Capacité en étudiants : 08**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Intitulé de l’équipement** | **Nombre** | **Observations** |
| 1 | Stator Machine CC | 4 |  |
| 2 | Stator triphasé Machine Ac | 4 |  |
| 3 | Stator, moteur 2 vitesses | 2 |  |
| 4 | Stator moteur synch. A fer tournant | 2 |  |
| 5 | Stator moteur à puissance multiple | 2 |  |
| 6 | Stator moteur à démarrage par cond. | 2 |  |
| 7 | Stator moteur répulsion/induction | 2 |  |
| 8 | Flasques différents types | 8 |  |
| 9 | Rotor bobiné triphasé | 4 |  |
| 10 | Rotor biphasé bobiné | 4 |  |
| 11 | Rotor à cage d'écureuil | 4 |  |
| 12 | Rotor alternateur | 2 |  |
| 13 | Rotor mot. Syn. A fer tournant | 2 |  |
| 14 | Induit moteur universel | 2 |  |
| 15 | Rotor moteur répulsion/induction | 2 |  |
| 16 | Stator 36 encoches partiellement bobiné | 2 |  |
| 17 | Différents outillages | 12 |  |

### A- 5 Laboratoires Pédagogiques et Equipements :Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

**Intitulé du laboratoire :** Automatique

**Capacité en étudiants : 08**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Intitulé de l’équipement** | **Nombre** | **Observations** |
| 1 | Alimentations stabilisées | 10 |  |
| 2 | Maquettes Logique Combinatoire | 05 |  |
| 3 | Maquettes d’asservissement de position | 02 |  |
| 4 | Maquette d’asservissement de température | 02 |  |
| 5 | Moteur électrique 12V | 05 |  |
| 6 | Ampèremètres | 10 |  |
| 7 | Voltmètres | 10 |  |
| 8 | Système asservis du premier ordre | 03 |  |
| 9 | Oscilloscopes | 10 |  |
| 10 | Système asservis du deuxième ordre | 03 |  |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lieu du stage** | **Nombre d’étudiants** | **Durée du stage** |
| Société Algérienne de production de l’électricité, unité de F’krina | 04 | en Mini projet |
| Société Algérienne de Gestion du Réseau de Transport de l'Electricité **GRTE**, Sétif | 04 | en Mini projet |
| SONELGAZ Constantine | 04 | en Mini projet |
| Cimenterie Hamma Bouziane | 04 | en Mini projet |
| Usine textile Constantine | 04 | en Mini projet |
| Unité de réparation des transformateurs 4 km | 04 | en Mini projet |

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

Une centaine de titres pour les différentes matières disponibles au niveau des bibliothèques suivantes:

**-** Bibliothèque centrale,

**-** Bibliothèque de la Faculté Sciences de l'Ingénieur,

**-** Bibliothèque du Département.

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

01 salle d’ordinateurs salle (SS) 12 micros

01 espace informatique niveau 0 14 micros

04 espaces dans le laboratoire LEC 10 micros

**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 % |
| Total semestre 1 |  | **30** | **17** | **16h00** | **4h30** | **4h30** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel  (15 semaines) | Travail Complémentaire  en Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation | |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale  Code : UEF 1.2  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 % |
| Total semestre 2 |  | **30** | **17** | **16h00** | **4h30** | **4h30** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel  (15 semaines) | Travail Complémentaire  en Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation | |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale  Code : UEF 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% |
| Total semestre 3 |  | **30** | **17** | **13h30** | **7h30** | **4h00** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**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% |
| Total semestre 4 |  | **30** | **17** | **13h30** | **6h00** | **5h30** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**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% |
| Total semestre 5 |  | **30** | **17** | **13h30** | **6h00** | **5h30** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**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% |
| Total semestre 6 |  | **30** | **17** | **12h00** | **6h00** | **7h00** | **375h00** | **375h00** |  |  |

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 :**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| UE  VH | 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 %** |

**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:**

**Chapitre 1. Généralités sur les réseaux électriques (1 Semaine)**

**Chapitre 2. Modes de transport, répartition et distribution de l’énergie électrique: (1 Semaine)**

Topologie et structure des réseaux, Réseau radial, Réseau bouclé, niveaux de tension.

**Chapitre 3. Calcul des réseaux électriques (2 Semaines)**

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.

**Chapitre 4. Modélisation de lignes électriques et transformateurs: (2 Semaines)**

Détermination des paramètres du transformateur (mode de couplage, marche en parallèle, systèmes sans unité,…)

**Chapitre 5. Le Système des grandeurs réduites (Le Per unit) (1 Semaine)**

**Chapitre 6. Calcul des défauts équilibrés (3 Semaines)**

**Chapitre 7. Les composantes symétriques (1 Semaine)**

**Chapitre 8. Calcul des défauts déséquilibrés (4 Semaines)**

**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, connaitre 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 Seguier, "Les convertisseurs de l’électronique de puissance -La conversion continu – continu", Édition, 1987.
3. Christian Rombaut, Guy Seguier, "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](http://www.amazon.fr/Francis-Labrique/e/B004N21ILQ/ref=dp_byline_cont_book_1), [Guy Séguier](http://www.amazon.fr/Guy-S%C3%A9guier/e/B001K7F0XY/ref=dp_byline_cont_book_2), [Robert Bausière](http://www.amazon.fr/Robert-Bausi%C3%A8re/e/B00DP4GDSQ/ref=dp_byline_cont_book_3), "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](http://www.amazon.fr/Jacques-Laroche/e/B004MQTFYK/ref=dp_byline_cont_book_1), "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](http://www.eyrolles.com/Accueil/Auteur/guy-seguier-24454), Philipe Delarue, [Christian Rombaut](http://www.eyrolles.com/Accueil/Auteur/christian-rombaut-82182), "Les convertisseurs de l'électronique de puissance", 2007.
10. [Michel Pinard](http://www.dunod.com/auteur/michel-pinard), "Convertisseurs et électronique de puissance: Commande, description, mise en œuvre", Édition, 2009.
11. [Guy Séguier](http://www.amazon.fr/Guy-S%C3%A9guier/e/B001K7F0XY/ref=dp_byline_cont_book_2), [Robert Bausière](http://www.amazon.fr/Robert-Bausi%C3%A8re/e/B00DP4GDSQ/ref=dp_byline_cont_book_3), [Francis Labrique](http://www.amazon.fr/Francis-Labrique/e/B004N21ILQ/ref=dp_byline_cont_book_1), "Electronique de puissance, Structures, fonctions de base, principes", Édition, 2011.
12. [A. Cuniére](http://www.unitheque.com/Auteur/Cuniere.html?), [G. Feld](http://www.unitheque.com/Auteur/Feld.html?), [M. Lavabre](http://www.unitheque.com/Auteur/Lavabre.html?), "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 (1er et 2ème ordre), Caractéristiques temporelles, Réponse indicielle (1er et 2ème 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 (1er et 2ème 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*, S*urface 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 Wm.

**Chapitre 3. Phénomènes dépendant du temps** (r**égime 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 Prévé-, "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](http://recherche.univ-bejaia.dz/opac/search.php?ti=R%E9seaux+%E9lectriques&au=&mc=&ed=&nm=&dt2=%3D&dt=&td=a&ln=0&search=Rechercher&nb=50&pg=1&qm=1) d’énergie électriques, 2007.
2. Sabonnadière, Jean-Claude, "[Lignes et réseaux électriques", Vol. 2, Méthodes d'analyse des réseaux électriques](http://recherche.univ-bejaia.dz/opac/search.php?ti=R%E9seaux+%E9lectriques&au=&mc=&ed=&nm=&dt2=%3D&dt=&td=a&ln=0&search=Rechercher&nb=50&pg=1&qm=1), 2007.
3. Lasne Luc, "[Exercices et problèmes d'électrotechnique: notions de bases, réseaux et machines électriques](http://recherche.univ-bejaia.dz/opac/search.php?ti=R%E9seaux+%E9lectriques&au=&mc=&ed=&nm=&dt2=%3D&dt=&td=a&ln=0&search=Rechercher&nb=50&pg=1&qm=1)", 2011.
4. J. Grainger, "Power system analysis", McGraw Hill, 2003
5. [W.D. Stevenson](http://www.goodreads.com/author/show/111891.William_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 1er; 2ème et 3ème ordre**

Simulation analogique et informatique, Mesurer les paramètres qui caractérisent les différentes réponses: temps de montée; temps de réponse; 1er 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 chaine de mesure : Le principe de fonctionnement d’un capteur, les caractéristiques métrologiques, le conditionneur approprié et les connaissances de base concernant la chaine d’acquisition de données.

**Connaissances préalables recommandées:**

Mesures électriques et électroniques, Electronique de base.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Généralités (2 Semaines)**

Les éléments constitutifs d’une chaine de mesure, les capteurs (passifs, actifs), les circuits de conditionnement (diviseur, ponts, amplis et ampli d’instrumentation).

**Chapitre 2. Les capteurs de température (2 Semaines)**

Sonde de platine, thermistance, thermocouple.

**Chapitre 3. Les capteurs photométriques (2 Semaines)**

Photorésistance, photodiode, phototransistor.

**Chapitre 4. Les capteurs de position (2 Semaines)**

Résistif, inductif, capacitif, digital, proximité.

**Chapitre 5. Les capteurs de déformation, force et pression (2 Semaines)**

**Chapitre 6. Les capteurs de vitesse de rotation (2 Semaines)**

Tachymètre analogique, numérique.

**Chapitre 6. Les capteurs de débit, niveau, humidité (2 Semaines)**

**Chapitre 6. Chaine d’acquisition de données (1 Semaine)**

**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 entrainées, Point de fonctionnement d'un groupe moteur, charge entrainée (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, **L**es 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 entrainant 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, A**ssociation 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 hypo-synchrone, 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](http://www.eyrolles.com/Accueil/Auteur/rachid-abdessemed-106836), "Modélisation et simulation des machines électriques", [Ellipses](http://www.eyrolles.com/Accueil/Editeur/64/ellipses.php), Collection ,2011.
2. [M. Jufer](http://www.eyrolles.com/Accueil/Auteur/marcel-jufer-80100)les, "Entraînements électriques: Méthodologie de conception", [Hermès, Lavoisier](http://www.eyrolles.com/Accueil/Editeur/1906/hermes-lavoisier.php), 2010.
3. [G. Guihéneuf](http://www.eyrolles.com/Accueil/Auteur/gerard-guiheneuf-91413), "Les moteurs électriques expliqués aux électroniciens, Réalisations : démarrage, variation de vitesse, freinage", [Publitronic, Elektor](http://www.eyrolles.com/Accueil/Editeur/2330/publitronic-elektor.php),2014.
4. [P. Mayé](http://www.eyrolles.com/Accueil/Auteur/pierre-maye-17473), "Moteurs électriques industriels, Licence, Master, écoles d'ingénieurs", [Dunod](http://www.eyrolles.com/Accueil/Editeur/54/dunod.php), Collection: [Sciences sup](http://www.eyrolles.com/Sciences/Collection/66/sciences-sup), 2011.
5. S. Smigel, *"*Modélisation et commande des moteurs triphasés. Commande vectorielle des moteurs synchrones", 2000.
6. J. Bonal, G. Séguier, "Entrainements 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](javascript:void%20PM.BT.ubs(47,'s',47,'roland+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:**

Maitriser 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](http://philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/G7/le_grafcet.htm#Définition et notions fondamentales) bases, Règles d'établissement du GRAFCET, [Transitions](http://philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/G7/le_grafcet.htm#Transitions) et [liaisons orientées](http://philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/G7/le_grafcet.htm#LIAISONS (ou ARCS) ORIENTEES), [Règles d'évolution](http://philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/G7/le_grafcet.htm#Règles d'évolution), [Sélection de séquence](http://philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/G7/le_grafcet.htm#Sélection de séquence) et [séquences simultanées](http://philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/G7/le_grafcet.htm#Séquences simultanées), [Organisation des niveaux de représentation](http://philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/G7/le_grafcet.htm#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 l[es procédures en défaillances](http://philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/gemma/le_gemma.htm#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 p[rotection](http://philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/moteurs/moteurs.htm#Protection électromagnétique) électromagnétique des m[oteurs électriques, Automatisation des protections des moteurs par relais thermique.](http://philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/moteurs/moteurs.htm" \l "Démarrage direct d'un moteur asynchrone :)

**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 Casteill,a 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.

**Parie 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 ‘’ Métho-dologie 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’entrainements 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 µP, 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’évaluatio:n**

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 CNR,S 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 Villoz, "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’entreprenariat, 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**

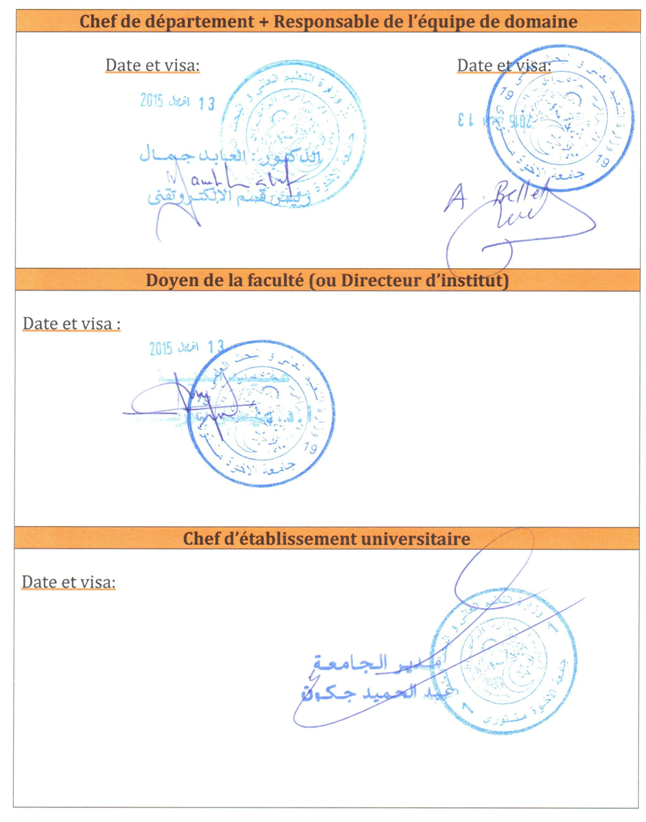
**(Interne et externe)**

|  |
| --- |
| **Curriculum vitae succinct** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | Nom | | | | | Prénom | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | |
| BOUZID | | | | | Aïssa | | | | |  | | | | | You.bouzid@yahoo.fr | | |
| Grade | | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation |
| Prof | | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | |  | | | | | Doctorat d’état  Nouvelle Thèse |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées ...etc.) | | | | | | | Doyen de la Faculté.  Spécialité : Réseaux électriques et Energies renouvelables   * Energies renouvelables (photovoltaïque, éolien, hybride,…) * Réseaux électriques (Etude et Modélisation)   Encadrements en cours :02 Doctorats en sciences, 03 Doctorats 3ème cycle (LMD). | | | | | | | | | | |
| **2** | Nom | | | Prénom | | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | | |
| BENALLA | | | Hocine | | | | | | 05 50 93 73 14 | | | | | benalladz@yahoo.fr | | | |
| Grade | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation | |
| Prof | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Ingénieur USTO-ORAN 1980  Ingénieur ENSEIHT-Toulouse 1981 | | | | | Docteur-Ingénieur 1984  Docteur Université Paris 6 en électronique 1994  Doctorat d’état en Electrotechnique Université Constantine 1995 | |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Domaines scientifiques d’intérêts : Electronique de puissance, qualité de l’énergie électrique, Automatismes industriels, maintenance des systèmes automatisés. | | | | | | | | | | |
| **3** | Nom | | | Prénom | | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | | |
| CHAABI | | | Abdelhafid | | | | | | 0552153497 | | | | | ibaach@yahoo.fr | | | |
| Grade | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation | |
| Prof | Département d’Electronique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Ingénieur électronique | | | | | Doctorat d’état  Electronique | |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Matières enseignées : Théorie du signal et technique des impulsions, traitement du Signal (TEC 575, TES 502, TS et TSA), Acoustique (TEC 582) Cours et TD, les Convertisseurs d’énergie PG(Cours), les Circuits Actifs Micro Ondes (PG) Cours  les circuits hybrides micro-ondes (PG) Cours,Traitement du signal et systèmes asservis. | | | | | | | | | | |
| **4** | Nom | | | Prénom | | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | | |
| KERDOUN | | | Djallel | | | | | | 0662441543 | | | | | kerdjallel@yahoo.fr | | | |
| Grade | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation | |
| Prof | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Master of Sciences | | | | | Phd en Sciences Techniques | |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Matières enseignées : machines électriques des mécanismes industrielles, commandes des convertisseurs électriques, Régulation des processus. | | | | | | | | | | |
| **5** | Nom | | | | | Prénom | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | |
| LABED | | | | | Djamel | | | | | 07 73 31 28 65 | | | | | djamel\_labed@ yahoo.fr | | |
| Grade | | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation |
| Prof | | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Ingénieur d’état | | | | | Doctorat d’état |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Matières enseignées : Sciences et physiques (SEP 200), Electricité appliqué (TEC365), Ondes et vibrations (TP10), Electrotechnique, Transport et distribution de l’énergie électrique, Machines électriques (TEC 420), Construction des machines électriques (TEC 432), Analyse et protection des réseaux électriques (TEC 425), Production de l’énergie électrique (TEC 428), Fonctionnement et exploitation des réseaux (TEC 429), Modélisation des réseaux électriques (Tec 430), Réseaux électriques (UE5), Equipements et installations bt en milieu industriel (EIDT), Conception d’un réseau de transport en courant alternatif (U52). | | | | | | | | | | |
| **6** | Nom | | | Prénom | | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | | |
| MEHASNI | | | Rabia | | | | | | 07 92 34 00 20 | | | | | mehasni@yahoo.fr | | | |
| Grade | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation | |
| MCA | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Magister ELT | | | | | Doctorat en Sciences | |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Matières enseignées :  - Electrotechnique générale.  - Production et transport de l’énergie électrique.  - Haute tension  - Technique de la haute tension.  - Modélisation et simulation des systèmes électriques et CAO.  - Théorie du champ électromagnétique.  - Analyse numérique : application aux systèmes électriques. | | | | | | | | | | |
| **7** | Nom | | | Prénom | | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | | |
| KAIKAA | | | Mohamed Yazid | | | | | | 06 61 50 26 70 | | | | | yazid.kaikaa@gmail.com | | | |
| Grade | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation | |
| MCA | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Magister ELT | | | | | Doctorat en Sciences | |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Adjoint Chef du département, chef de Filière Electrotechnique.  Matières enseignées : Construction des Machines Electriques, Machines électriques, Réseaux électriques, Diagnostique des Machines Electriques, Electrotechnique,Vibrations et ondes. | | | | | | | | | | |
| **8** | Nom | | | Prénom | | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | | |
| BOUCHEKARA | | | Houssem | | | | | | 06 66 60 56 28 | | | | | bouchekara.houssem@gmail.com | | | |
| Grade | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation | |
| MCA | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Master recherche des Systèmes Electronique & Génie Electrique | | | | | Doctorat en Sciences | |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Matières enseignées : Analyse Des Circuits Electriques II, Analyse des Réseaux Electriques, Analyse Numérique, Anglais, Electromagnétisme, Electromagnétisme : Application à l'Electrotechnique, Introduction Au Génie De L'énergie Electrique, Matériaux d’Electrotechnique, Mathématiques Appliquées A L’électrotechnique, Méthodes de Calcul En Ingénierie, Principes de Génie Electrique, Réseaux Electriques, Techniques Numériques de Modélisation des Phénomènes Electromagnétiques, Transmission et Distribution de L'énergie Electrique. | | | | | | | | | | |
| **9** | Nom | | | | | Prénom | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | |
| BENOUDJIT | | | | | Djamel | | | | | 05 51 41 77 78 | | | | | D\_benoudit@yahoo.fr | | |
| Grade | | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation |
| MCB | | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Magister | | | | | Doctorat en Sciences |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Domaines de recherche : Machines Electriques et variateurs électroniques de vitesses, Commande Robuste, Systèmes de Propulsion Electrique.  Matières enseignées : Electricité Fondamentale, Electronique de Puissance (Cours, TD, TP), Machines Electriques (TP), Outils de Simulation (Cours, TP), Physique & Electricité (TD),  Commande des machines Electriques. | | | | | | | | | | |
| **10** | Nom | | | Prénom | | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | | |
| MEHAZZEM | | | Fateh | | | | | | 05 55 16 52 82 | | | | | fateh\_me@yahoo.fr | | | |
| Grade | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation | |
| MCB | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Magister ELT | | | | | Doctorat en Sciences | |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | Matières enseignées : Logique et calculateurs, Microprocesseurs et microcontrôleurs, Téléinformatique, Commande des machines électriques, Analyse et commande des systèmes non linéaires, Electronique numérique, Systèmes Embarqués, VHDL & FPGA, Programmation orientée objet JAVA, Propulsion et traction électrique, Microprocesseurs et systèmes, Systèmes Asservis. | | | | | | | | | | | |
| **11** | Nom | | | | | Prénom | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | |
| BELAKEHAL | | | | | Soltane | | | | | 07 90 16 72 21 | | | | | bel\_soltane@yahoo.fr | | |
| Grade | | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation |
| MCB | | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Magister ELT | | | | | Doctorat en Sciences |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées ...etc.) | | | | | | | Matières enseignées : Compensateurs StatiquesGE32 (Cours, TD et TP), Electrotechnique Générale (TP), (GTEE), Outils de simulation (TP), Commande Electrique ME26(TP), Electronique de puissance ME12(TP), Electrotechnique Générale (TD). | | | | | | | | | | |
| **12** | Nom | | | Prénom | | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | | |
| REZGUI | | | Salahdine | | | | | | 0661363792 | | | | | r\_salaheddine1@yahoo.fr | | | |
| Grade | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation | |
| MAA | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Magister ELT | | | | |  | |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Matières enseignées : Fonction et Système Analogique (Cours, TD, TP), Electronique de puissance, Electrotechnique (TP), Electronique de commande(TP), Electronique de puissance approfondie. | | | | | | | | | | |
| **13** | Nom | | | Prénom | | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | | |
| BOURBIA | | | Wafa | | | | | | 06 70 01 48 05 | | | | | bourbia\_wafa@yahoo.fr | | | |
| Grade | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation | |
| MAA | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Magister ELT | | | | |  | |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Matières enseignées : Asservissement (Licence PROTEE3, Cours, TP, TD), Traitement de Signal (TSA, licence3 TP), Filtrage Actif (M2, TP), Electrotechnique (Transport et ST, TP), EIDT1 (PROTEE2, TP), Machines Electriques (Licence 3 TP et TD), Electrotechnique (ST, TD). | | | | | | | | | | |
| **14** | Nom | | | | Prénom | | | | | Téléphone | | | | | Mail | | | |
| BOUFENNECHE | | | | Lotfi | | | | | 0794704773 | | | | | lotfiboufenneche@yahoo.fr | | | |
| Grade | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation | |
| MAA | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Magister ELT | | | | |  | |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Matières Enseignées : Equipements, Installations Domestiques & Tertiaires BT (EIDT1) (2ème Licence PROTEE, Cours, TD, TP), Equipements et Installations Industriels BT (EIDT2, 2ème Licence PROTEE Cours, TD, TP), Réseaux Electriques (2ème Licence PROTEE, TP), Techniques de la Haute Tension (3ème Licence RE, TP), Electrotechnique Général (ST, TD), GE15 (Master1 GTEE, TP), ME15 (Master 1 ELT, TP). | | | | | | | | | | |
| **15** | Nom | | | | | Prénom | | | Téléphone | | | | | Mail | | | | |
| KHEDIMALLAH | | | | | Sofiane | | | 0783053451 | | | | | sofianekhedimallah@yahoo.fr | | | | |
| Grade | | Etablissement de rattachement | | | | | | | | | | Diplôme Graduation | | | | | Diplôme Post-Graduation |
| MAA | | Département d’Electrotechnique, Faculté des Sciences de la Technologie, Université des Frères Mentouri Constantine. | | | | | | | | | | Magister ELT | | | | |  |
| Compétences professionnelles pédagogiques (matières  enseignées etc.) | | | | | | | Matières enseignées :  Appareillages de Mesure et de Protection (AMP) (3ème Licence RE, Cours, TP), Réseaux Electriques (RE, 3ème Licence RE, TP), Réseaux Electriques (RE, 2ème Licence PROTEE, TP), Réseaux Electriques (GE15, Master1 GTEE, TP), Machines électriques (ME, 3ème Licence ELT, TD),  Machines électriques (ME, 3ème Licence RE, TP),  Machines électriques (ME, 2ème Licence PROTEE, TP),  Electrotechnique Général (ST, TP),  Traitement de Signal et Asservissement (TSA,3ème Licence RE, TP),Traitement de Signal et Asservissement (TSA, 3ème Licence ELT, TP). | | | | | | | | | | |

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

**Intitulé de la Licence : Electrotechnique**

****

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

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