

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

OFFRE DE FORMATION L.M.D.

MASTER ACADEMIQUE

2021 - 2022

Établissement	Faculté	Département
Université Kasdi Merbah – Ouargla	Hydrocarbures, Énergies Renouvelables et Sciences de la Terre et de l'Univers	Énergies Renouvelables

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologies	Électrotechnique	Énergies Renouvelables En électrotechnique

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

عرض تكوين

ل. م . د

ماستر أكاديمي

2022 - 2021

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الطاقات المتجددة	كلية المحروقات، الطاقات المتجددة وعلوم الارض و الكون	جامعة قاصدي مرباح - ورقلة

التخصص	الشعبة	الميدان
طاقات متجددة في الكهروتقني	الكهروتقني	علوم وتكنولوجيا

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master -----	
1 - Localisation de la formation-----	
2 - Coordinateurs-----	
3 - Partenaires extérieurs éventuels-----	
4 - Contexte et objectifs de la formation-----	
A. Objectifs de la formation-----	
B. Domaine d'activités visées-----	
C. Profils et compétences visées-----	
D. Passerelles vers les autres spécialités-----	
E. Potentialités régionales et nationales d'employabilité-----	
F. Indicateurs de suivi du projet de formation-----	
G. Conditions d'accès-----	
H. Capacité d'encadrement-----	
5 - Moyens humains disponibles-----	
B-1 : Encadrement interne-----	
B-2 : Encadrement Externe-----	
B-3 : Synthèse globale des ressources humaines-----	
B-4 : Personnel permanent de soutien-----	
6 - Moyens matériels disponibles-----	
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements-----	
B- Terrains de stage et formations en entreprise-----	
C - Laboratoires de recherche de soutien à la formation proposée-----	
D - Projets de recherche de soutien à la formation proposée -----	
E - Documentation disponible-----	
F - Espaces de travaux personnels et TIC-----	
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements -----	
1- Semestre 1 -----	
2- Semestre 2 -----	
3- Semestre 3 -----	
4- Semestre 4 -----	
5- Récapitulatif global de la formation-----	
III - Programme détaillé par matière -----	
IV – Accords / conventions -----	
V – Curriculum Vitae des coordonnateurs-----	
VI - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs -----	
VII - Visa de la Conférence Régionale-----	

I – Fiche d'identité du Master

1. Fiche d'identité du Master

1.1 Localisation de la formation

- **Établissement universitaire :** Université Kasdi Merbah Ouargla
- **Faculté :** Hydrocarbures, Énergies Renouvelables et Sciences de la Terre et de l'Univers
- **Département :** Énergies Renouvelables
- **Domaine :** Sciences et Techniques
- **Filière/spécialité :** Énergies renouvelables / Énergies renouvelables en électrotechnique

1.2 Coordinateurs

Doyen de la faculté des Hydrocarbures, Énergies Renouvelables et Sciences de la Terre et de l'Univers

- **Nom & prénom:** DOBBI Abdelmadjid
- **Grade :** Professeur
- **Tél :** 06 71 94 89 19
- **E-mail :** dobbi100@yahoo.fr / dobbi.abdelmadjid@univ-ouargla.dz

Chef de département des Energies Renouvelables

- **Nom & prénom :** BENMENINE Djamel
- **Grade :** Maître de Conférences A
- **Tél :** 06 654 52 578
- **E-mail :** benmel2006@yahoo.fr / benmenine.djamel@univ-ouargla.dz

Responsable de l'équipe du domaine de formation:

- **Nom & Prénom :** SEKIRIFA Mohamed Lamine
- **Grade :** Maître de Conférences A
- **Tél:** 0662122572 **Fax :** 029713236
- **E-mail :** smedlamine@gmail.com / sekirifa.mo@univ-ouargla.dz

Responsable de l'équipe de la filière de formation:

- **Nom & Prénom:** HADJADJ Sadok
- **Grade :** Maître de Conférence classe A
- **Tél:** 0696212575 **Fax:**
- **E-mail:** sadokhdjadj@yahoo.com / hadjadj.sadok@univ-ouargla.dz

Responsable de l'équipe de spécialité:

- **Nom & Prénom :** AMMARI Chouaib
- **Grade :** Maître-assistant classe B
- **Tél:** 0699 42 58 52, **E-mail:** chouaib.ammari@outlook.dz

1.3 Partenaires extérieurs éventuels

- Autres établissements universitaires
- Entreprises et autres partenaires socio-économiques :
 - Sharik et Kahraba wa Taket Moutadjadida (SKTM) – Ghardaia
 - Unité de Recherche Appliquée en Energies Renouvelables (URAER) - Adrar
- Partenaires internationaux

1.4 Contexte et objectifs de la formation

A. Objectifs de la formation

La réduction des réserves énergétiques, la réglementation mondiale sévère envers les producteurs de combustibles classiques à effet de serre (pétrole, gaz et charbon), et le remplacement des fluides frigorigènes classiques à dégradation de la couche d'ozone ont conduit au développement de nouveaux systèmes et procédés énergétiques compatibles avec la maîtrise de l'énergie et la protection de l'environnement. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre projet de formation de master et qui consiste à former des spécialistes capables de contribuer aux solutions énergétiques. La spécialité Énergies Renouvelables en Électrotechnique a une importance capitale dans ce secteur émergent pour toute activité industrielle ou économique au niveau national, mondial et même au niveau personnel.

L'objectif principal est d'apporter à nos étudiants les compétences nécessaires d'une formation solide en la matière à travers plusieurs compétences ciblées. L'emplacement très convenable du lieu de formation se trouve au centre d'une région saharienne riche en ressources, notamment solaires, éoliennes et géothermiques et ce lieu a aussi été décrétée par l'état comme pôle d'excellence en énergies.

L'existence d'entreprise socio-économique SKTM–Ghardaïa, le central électrique hybride gaz/solaire Hassi R'mel et le centre de recherche en énergies renouvelables (UAER, Ghardaïa) permet de prendre en considération les aspects pratiques et théoriques en même temps. Cela va permettre aux étudiants de bénéficier de visites de terrains et de stages pratiques pour mettre en application leurs connaissances théoriques et pratiques et pour développer leur savoir-faire dans la spécialité. L'Algérie envisage de développer un ambitieux programme d'investissement dans le domaine des énergies renouvelables. Pour mener à bien ces investissements, l'Algérie doit disposer de compétences formées dans ce domaine, capables de relever ces défis.

B. Domaine d'activités visées

Les compétences acquises à l'issue de la formation permettent aux diplômés :

- Conception et dimensionnement des systèmes à énergies renouvelables

- Le développement des industries travaillant dans la production électrique ou des produits énergétiques utilisant des ressources renouvelables.
- Maintenance et réparation de différents types de systèmes à énergies renouvelables

C. Profils et compétences métiers visées

1. Recherche scientifique :

- Préparation d'un doctorat au sein de laboratoires de recherche universitaire
- Intégration des équipes des centres de développement et de recherche appliqués

2. Insertion professionnelle : Contrôle et conduite des installations photovoltaïques, éolienne,

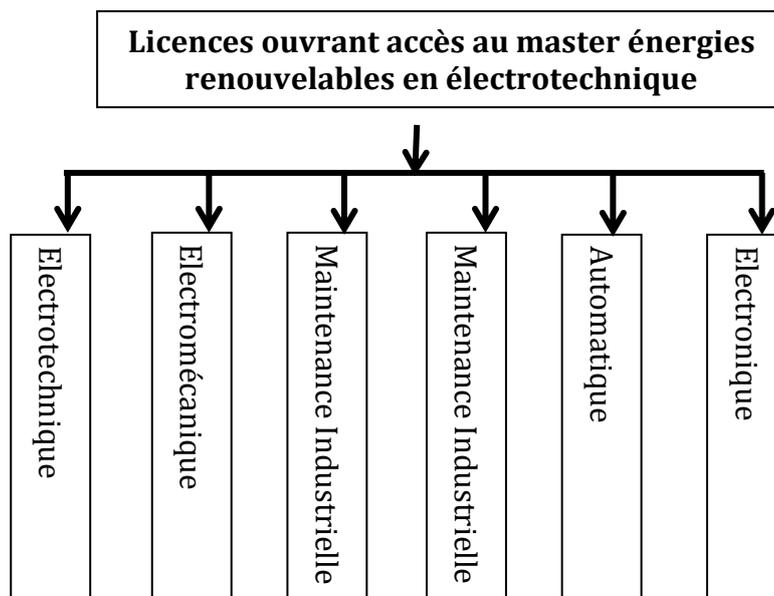
3. Bureaux d'études spécialisés en énergies renouvelables :

- Conception, dimensionnement et développement des systèmes en énergies renouvelables
- Diagnostic et maintenance d'installations faibles, moyennes et grande puissance
- Développement durable : maîtrise de la consommation énergétique, étude de l'impact de la consommation et du choix d'énergie sur l'environnement
- Procédés énergétiques : maîtrise des nouveaux procédés de conversion, de production, de stockage et de la transformation de la matière et d'énergie.

D. Passerelles vers les autres spécialités

Le master proposé donne accès à tous les masters de profil électrotechnique.

Organisation générale de la formation : position du projet



E. Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Le secteur des énergies renouvelables est très porteur, vu les divers projets existants et les énormes capitaux que l'Algérie projette d'investir pour le développement de ce secteur à travers la création

des entreprises de production de l'énergie photovoltaïque, de l'énergie éoliennes et de stations de solaire thermiques partout dans le territoire national.

Le Master Énergies Renouvelables en Électrotechnique est à double débouchés : académique et industrielle. C'est une étape vers le doctorat qui donnera accès à la carrière d'enseignant-chercheur dans l'université Kasdi Merbah Ouargla ou dans d'autres universités algériennes. Les diplômés de ce Master peuvent aussi prétendre à des postes d'ingénieurs dans de nombreux secteurs d'activités, citons entre autres:

- SKTM, une filiale de SONALGAZ
- Centrale hybride solaire/gaz de Hassi R'mel
- Sociétés privées d'installation et maintenance des systèmes photovoltaïques, éoliens,

F. Indicateurs de suivi du projet de formation

- Le tutorat et l'encadrement de tout travail personnel de l'étudiant.
- Les contrôles continus et les interrogations.
- Les examens finaux et les soutenances des projets semestrielles.

G. Conditions d'accès

Filière	Master harmonisé	Licences ouvrant accès au master	Classement selon la compatibilité de la licence	Coefficient affecté à la licence
Energies renouvelables	Energies renouvelables en électrotechnique	Électrotechnique	1	1.00
		Électromécanique	2	0.80
		Maintenance Industrielle	2	0.80
		Automatique	2	0.80
		Électronique	2	0.80
		Autres licences du domaine ST	4	0.65

B-3 : Synthèse globale des ressources humaines :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	03	00	03
Maîtres de Conférences (A)	03	00	03
Maîtres de Conférences (B)	06	00	06
Maître Assistant (A)	07	00	07
Maître Assistant (B)	00	00	00
Autre (préciser)	-	-	-
Total	19	00	19

B-4 : Personnel permanent de soutien

Grade	Effectif
Ingénieur de laboratoire	-
Ingénieur en informatique	
Technicien de laboratoire	2
Technicien en informatique	-
Licence en différentes spécialités	-

Le personnel de soutien est celui des facultés des Mathématiques et Sciences de la matière, des Sciences Appliquées et des Hydrocarbures, des Énergies Renouvelables et Sciences de la terre et de l'univers.

6 – Moyens matériels disponibles

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

N°	Intitulé du laboratoire	Capacité en étudiants	observations
1	Énergies renouvelables I	15	En marche
2	Energies renouvelablesII	25	En marche
3	Energies Renouvelables III (Laboratoire N° 15)	15	En marche
4	Electrotechnique	20	En marche
5	Laboratoire D'électrotechnique II	20	En marche
6	Energétique I	15	En marche
7	Energétique II	15	En marche
8	EnergétiqueIII	15	En marche
9	Machines Electriques	20	En marche
10	Machines Thermiques	15	En marche
11	Electronique De Puissances	20	En marche
12	Laboratoire De Simulation	30	En marche
13	Laboratoire D'asservissement	20	En marche
14	Commandes Electriques	20	En marche
15	Résistance Des Matériaux	15	En marche
16	Electronique Analogique	15	En marche
17	Electronique Numérique	15	En marche
18	Analyse Vibratoire	08	En marche
19	MDF	08	En marche

Intitulé du laboratoire : ENERGIES RENOUVELABLES I**Capacité en étudiants : 15**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Chauffe-eau solaire	02	En marche
02	Système de captation d'énergie solaire	01	En marche
03	Système de panneaux photovoltaïques	01	En marche
04	Séchoir solaire (convection naturelle)	01	En marche
05	Séchoir solaire (convection forcée)	01	En marche

Intitulé du laboratoire: ENERGIES RENOUVELABLES III**Capacité en étudiants : 25**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Panneau photovoltaïque (300W)	01	En marche
02	Panneau photovoltaïque (150W)	01	En marche
03	Eolienne (160 W)	01	En marche
04	Solarimètre	01	En marche
05	Onduleur 24 V / 800 W / 220 V	01	En marche
06	Pomme solaire immergée (300) avec contrôleur	01	En marche
07	Bassin d'eau	01	En marche
08	Régulateur 20 A W	02	En marche
09	Batterie 12V, (110 Ah)	03	En marche

Intitulé du laboratoire : ENERGIES RENOUVELABLES III (Laboratoire N° 15)**Capacité en étudiants : 15**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Équipement d'Énergie Solaire Photovoltaïque, Contrôlé par Ordinateur (PC)	02	En marche
02	Panneaux Solaires Photovoltaïques. Puissance de chaque panneau: 66W.	02	En marche
03	Simulateur Solaire lampes solaires.	02	En marche
04	Régulateur de Charges CC	02	En marche
05	Chargeur auxiliaire de batteries	02	En marche
06	Batteries (tension nominale : 12V. capacité 24A/H).	02	En marche
07	micro-ordinateur	06	En marche
08	Équipement d'Énergie Solaire Thermique, Contrôlé par Ordinateur (PC)	02	En marche
09	Simulateur solaire	02	En marche
10	Équipement de pompage : Pompe d'impulsion, contrôlée par ordinateur.	02	En marche
11	5 Capteurs de température, type "J",	05	En marche
12	Équipement d'Énergie Éolienne, Contrôlé par Ordinateur (PC)		En marche
13	Simulateur d'énergieéolienne avec soufflerie		En marche

Intitulé du laboratoire: ELECTROTECHNIQUE**Capacité en étudiants :20**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Compteur monophasé	01	En marche
2	Générateur de fonction	04	En marche

3	Générateur de fréquence	03	En marche
4	Alimentation variable alternatif 0-25V/6A	04	En marche
5	Boîte de diode 1100V/10A	02	En marche
6	Boîte de thyristor 800V/10A	02	En marche
7	Boîte de triac 800V/8A	02	En marche
8	Transmission Line capacitance	02	En marche
9	Bloc de condensateur (6x3 µF)	02	En marche
10	Bloc de condensateur	01	En marche
11	Potentiomètre (0-110Ω)	03	En marche
12	Résistance à décade 06194,10	16	En marche
13	Oscilloscope analogique 35 Mhz GOS-635G	02	En marche
14	Oscilloscope analogique 20 Mhz CS-4025	04	En marche
15	Oscilloscope analogique numérique 100Mhz HM1004-3	03	En marche
16	Oscilloscope analogique numérique 40Mhz HM407-2	01	En marche
17	Ampèremètre magnéto-électrique H2000	05	En marche
18	Voltmètre magnéto-électrique H1000	04	En marche
19	Multimètre numérique portable M-4660M	02	En marche
20	Multimètre numérique portable GDM352A	01	En marche
21	Wattmètre type HEWa-b 030 AC/DC	05	En marche
22	Wattmètre type HEWa 034 AC/DC	01	En marche
23	Wattmètre type HEWb 005 AC	01	En marche
24	Table traçante ABB METRAWATT SE120	01	En marche
25	Interrupteur unipolaire 10A	02	En marche
26	Régulateur de tension SVC-5KW (stabilisateur)	02	En marche
27	Régulateur de tension ST 500VA (stabilisateur)	12	En marche
28	Condensateur à décade 06195,00	04	En marche
29	Transformateur du courant 10...500V/5V	02	En marche
30	Support circuit magnétique	01	En marche
31	Circuit magnétique	04	En marche
32	Bobine 3600 Spires	01	En marche
33	Bobine 140 Spires	03	En marche
34	Bobine 600 Spires	03	En marche
35	Bobine 300 Spires	03	En marche
36	Transformateur monophasé à point milieu 220V/2x6V, 0,5A	01	En marche
37	Transformateur monophasé démontable 24V/12V, 24V/6V	01	En marche
38	Bobine 140 spires, 6 prises	02	En marche
39	Noyau en U Feuilleté	01	En marche
40	Noyau de fer, court, feuilleté	01	En marche
41	Dispositif de serrage (support)	01	En marche
42	Boîte de résistance à décades de 1à10 M Ohm	01	En marche
43	Alimentation type EA-UN3200, 220V ;16A	03	En marche

Intitulé du laboratoire: Laboratoire d'électrotechnique II
Capacité en étudiants: 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Variateurs de vitesse	02	En marche
2	Maquette pour régulateur PID	02	En marche
3	Maquette pour automate programmable	02	En marche
4	Maquette pour réglage de vitesse d'un moteur à courant continu avec hacheur	02	En marche

5	Maquette pour réglage de vitesse d'un moteur à courant continu avec onduleur de puissance	02	En marche
6	Pupitres d'alimentation (continu fixe, continu variable, alternatif monophasé fixe, alternatif monophasé variable alternatif triphasé fixe, alternatif triphasé variable)	04	En marche
7	Banc d'essai Machine à courant continu à excitation séparée	01	En marche
8	Banc d'essai Machine à courant continu à excitation shunt	01	En marche
9	Banc d'essai Machine à courant continu à excitation série	01	En marche
10	Transformateur monophasé	03	En marche
11	Transformateur triphasé	02	En marche
12	Charges résistives	05	En marche
13	Charges inductives	05	En marche
14	Charges capacitives	05	En marche
15	Pupitres d'alimentation (continu fixe, continu variable, alternatif monophasé fixe, alternatif monophasé variable alternatif triphasé fixe, alternatif triphasé variable)	05	En marche

Intitulé du laboratoire: ENERGETIQUE I
Capacité en étudiants: 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Pompes à chaleur	03	En marche
2	Banc de mesure de paramètres de gaz parfait	03	En marche
3	Dispositif d'essai de transmission de chaleur par rayonnement	01	En marche
4	Echangeur de chaleur a tube pour écoulement turbulent	01	En marche
5	Modèle en coupe évaporateur à air forcé plafonnier	01	En marche
6	Appareil pour convection libre et forcée	01	En marche
7	Echangeur de chaleur	02	En marche
8	Echangeur de chaleur à faisceau tubulaire	01	En marche
9	Echangeur de chaleur à tube	01	En marche
10	Echangeur de chaleur à plaque	01	En marche
11	Banc hydraulique	01	En marche
12	Visualisation des écoulements	01	En marche
13	Turbine de Pelton	01	En marche
14	Pompe à piston	01	En marche

Intitulé du laboratoire : ENERGETIQUE II
Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Tunnel de séchage	01	En marche
2	Banc d'essai d'air conditionné	01	En marche
3	module d'essai d'une installation frigorifique à compression	01	En marche
4	Etuve Thermostat	02	En marche

Intitulé du laboratoire: ENERGETIQUE III
Capacité en étudiants: 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Banc d'expérimentation assisté par ordinateur « HT11C et HT10C » * pour étude de convections thermiques forcée et naturelle de l'air * pour étude de transfert combiné par radiation et par convection de l'air dans un tube horizontale « HT14C et HT10C »	01	En marche
2	Bans expérimental assisté par ordinateur pour étude de la conduction thermique de matériaux « HT14C et HT10C »	01	En marche

3	Banc expérimental pour étude de pompe à chaleur « eau-air » et « eau-eau »	03	En marche
4	Banc de mesure à colonne d'air pour -étude de transformation thermodynamique de gaz parfaits -Détermination de constantes thermiques de gaz parfaits	03	En marche

Intitulé du laboratoire: MACHINES ELECTRIQUES

Capacité en étudiants:20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Alimentation Universel 60-105	06	En marche
2	Charge Résistive 67-142	06	En marche
3	Charge Capacitive 67-212	06	En marche
4	Charge Inductive 67-312	06	En marche
5	Frein à friction 67-470	06	En marche
6	Ampèremètre à aiguille PDA-030	10	En marche
7	Voltmètre à aiguille HDV-054	10	En marche
8	Wattmètre analogique mono/triphasé HEWab-033	10	En marche
9	Galvanomètre PG-006	10	En marche
10	Stroboscope Digital DT-2269	02	En marche
11	Machine à C.C à excitation Shunt ou séparée (Compound) 63-120	06	En marche
12	Moteur mono démarrage par condensateur 64-110	06	En marche
13	Mot Universel 63-100	06	En marche
14	Dynamomètre manuel à courant d'induit 67-502	06	En marche
15	Unité de contrôle 68-441	06	En marche
16	Mot asynchrone triphasé à cage d'écureuil, dual voltage 64-501	06	En marche
17	Mot démontable 62-100	06	En marche
18	Machine Synchronetrip à rotor bobiné 64-510	06	En marche
19	Lampes de Synchronisation 68-120	06	En marche
20	Moteur asynchrone à rotor bobiné 0,27KW	02	En marche
21	Machine Synchrone 0,1KW	02	En marche
22	Moteur asynchrone monophasés 0,1KW	02	En marche
23	Moteur asynchrone à cage d'écureuil 0,18KW	02	En marche
24	Machine Synchrone 0,3KW	01	En marche
25	Moteur à courant continu à excitation série 0,1KW	02	En marche
26	Machine à courant continu à excitation Compound (composé) 0,1KW	02	En marche
27	Frein à poudre magnétique 942-0,1KW	02	En marche
28	Frein à poudre magnétique 2470-0,3KW	01	En marche
29	Unité de commande pour frein à poudre 942	01	En marche
30	Unité de commande pour frein à poudre 943	01	En marche
31	Unité de commande pour frein à poudre 2470	01	En marche
32	Fréquencemètre double pour synchronisation	02	En marche
33	Coupe-circuit automatique tripolaire	02	En marche
34	Coupe-circuit automatique tétrapolaire	01	En marche
35	Interrupteur tripolaire protégé pour moteur alternatif 0,4 - 0,63A	01	En marche
36	Interrupteur tripolaire protégé pour moteur alternatif 0,63 - 1A	01	En marche
37	Synchronoscope	01	En marche
38	Rhéostat de démarrage 3 stage	01	En marche
39	Démarreur pour mach à C.C	03	En marche
40	Rhéostat de champ pour Génératrice	02	En marche
41	Rhéostat de charge	02	En marche

42	Rhéostat de charge pour Alternateur 0,1KW	02	En marche
43	Rhéostat de champ pour moteur à C.C	01	En marche
44	Rhéostat de champ pour Génér à C.C	01	En marche
45	Rhéostat de charge pour Altern 0,3KW	01	En marche
46	Rhéostat de charge pour Génér à C.C	01	En marche
47	Source du courant continue stabilisé 40-240V ;10A Max	03	En marche
48	Source du courant triphasé avec protection (actionnement avec clé) 380V~/415V~	01	En marche
49	Redresseur pour alimentation à excitation de moteur à courant continue	03	En marche
50	Mach à C.C à excitation parallèle 0,25KW	01	En marche
51	Mach à C.C à excitation série 0,25KW	01	En marche
52	RMS-Multimètre LM1005 (Volt ampèremètre)	02	En marche
53	Ampèremètre 0- 1-3-10A DC magnéto-électrique	04	En marche
54	Voltmètre 0-150-300V DC/AC Ferromagnétique	03	En marche
55	Voltmètre 0-5-15-50-150-500V DC magnéto-électrique	02	En marche
56	Phasemètre LM1020	03	En marche
57	Wattmètre universel LM1010	03	En marche
58	Wattmètre Triphasé (Wattavi K)	04	En marche
59	Disjoncteur triphasé 5SN3 NL 10A (SIEMENS)	02	En marche
60	Disjoncteur triphasé avec calibre 3VE1000-2E (SIEMENS)	02	En marche
61	Protection thermique avec signalisation	02	En marche
62	Commutateur triphasé double sens K1 E003W	02	En marche
63	Commutateur triphasé un seul sens K1 D004A	02	En marche
64	Commutateur étoile-triangle K2 H001Y	02	En marche
65	Indicateur de synchronisation	01	En marche
66	Inverseur de sens de rotation	01	En marche
67	Rhéostat de champ pour mot	02	En marche
68	Transformateur d' isolation triphasé (tension variable de 0 à 400V) 2KVA	01	En marche
69	Alimentation à C.C stabilisée 0..250V/10A	01	En marche
70	Moteur asynchrone triphasé à cage 1KW , 380V triangle avec disjoncteur de protection	01	En marche
71	Rhéostat de charge pour Génératr CC 1KW	01	En marche
72	Commutateur étoile triangle	01	En marche
73	Unité de compensation (0,3/1KW) 6x1µF/400V	01	En marche
74	Moteur asynchrone triphasé à bagues 1KW,380V triangle avec disjoncteur de protection	01	En marche
75	Démarrreur pour mach à bague collectrices	01	En marche
76	Moteur universel 1KW, 220V avec disjoncteur de protection	01	En marche
77	Moteur à condensateur de démarrage et de fonctionnement 1KW,220V avec disjoncteur de protection	01	En marche
78	Moteur synchrone triphasé à pole lisse 1KW,380V avec disjoncteur de protection	02	En marche
79	Transformateur triphasé 380/110V, 4KVA	01	En marche
80	Transformateur triphasé 220/110V, 1,7KVA	01	En marche
81	Machine à courant continue shunt avec commande, 1KW	01	En marche
82	Machine à courant continue série avec commande, 1KW	01	En marche
83	Machine à courant continue compound avec commande, 1KW	01	En marche
84	Rhéostat de champ pour moteur à courant continue, 1KW	01	En marche
85	Rhéostat de champ pour génératrice à courant continue, 1KW	01	En marche

86	Rhéostat de charge pour Géné CC, 1KW	01	En marche
87	Commutateur à une seule position pour moteur triphasé 1KW (coupe-circuit automate tétra polaire)	01	En marche
88	Charges résistives triphasées variables pour essais alternateur 14 positions, 1KW	01	En marche
89	Charge inductive triphasées variables pour essais alternateur 14 positions, 1KW	01	En marche
90	Charges capacitatives triphasées variables pour essais alternateur 14 positions, 1KW	01	En marche
91	Frein à poudre magnétique 1KW, avec unité de commande	01	En marche
92	Unité de commande pour frein à poudre 100608	01	En marche
93	Bobinage et contrôle de transformateurs et de machines électriques	01	En marche
94	Simulateur des panes pour moteur à cage d'écurueil	01	En marche
95	Moteur asynchrone triphasé à 2 enroulements séparés 0,3KW	01	En marche
96	Inverseur de pôles pour moteur à 2 enroulements séparés	01	En marche
97	Multimètre numérique	01	En marche
98	Contrôleur de résistance d'isolement	01	En marche
99	EEM/F Fault finding on electric machines (GB) (documentation)	01	En marche
100	Tachymètre numérique à main	04	En marche
101	Indicateur de synchronisation	02	En marche
102	Synchroscope pour Altern 1KW, 380V	02	En marche
103	Fréquence-mètre double pour Altern 1KW, 380V	02	En marche
104	Voltmètre double pour Altern 1KW, 380V	02	En marche
105	Inverseur du sens de rotation 1KW, 380V	02	En marche

Intitulé du laboratoire : MACHINES THERMIQUES

Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Banc d'essai Moteur à essence à 4 temps	02	En marche
2	Banc d'essai Moteur diesel à 4 temps	01	En marche
3	Modèle de fonctionnement turbine à gaz	01	En marche
4	Banc d'essais compresseur bi -étagé	01	En marche

Intitulé du laboratoire : ELECTRONIQUE DE PUISSANCES

Capacité en étudiants:20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Module d'essai de redressement non commandé monophasé mono alternance et double alternance ED-2040-A	10	En marche
2	Module d'essai de redressement non commandé triphasé mono alternance et double alternance ED-2040-B	10	En marche
3	Module d'essai de redressement commandé monophasé mono alternance et double alternance ED-2040-C	10	En marche
4	Module d'essai de redressement commandé triphasé mono alternance et double alternance ED-2040-D	10	En marche
5	Module d'essai de Hacheur Série ED-2040-E	10	En marche
6	Module d'essai de Hacheur Parallèle ED-2040-F	10	En marche
7	Module d'essai de l'onduleur MLI à base de l'IGBT (onduleur en tension en pont PWM) ED-2040-G	10	En marche
8	Module d'essai de l'onduleur de tension en pont ED-2040-H	10	En marche
9	Module d'essai de Gradateur monophasé ED-2040-J	10	En marche
10	Module d'essai de Cyclo convertisseur monophasé ED-2040-I	10	En marche

Intitulé du laboratoire : simulation
Capacité en étudiants : 30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	PC de simulation	30	En marche

Intitulé du laboratoire : Laboratoire d'asservissement

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Banc d'essai Machine à courant continu à excitation séparée 4kw	01	En marche
2	Banc d'essai Machine à courant continu à excitation shunt 4kw	01	En marche
3	Banc d'essai Machine à courant continu à excitation série 4kw	01	En marche
4	Transformateur monophasé 3kw	03	En marche
5	Transformateur triphasé 3kw	02	En marche
6	Charges résistives	5	En marche
7	Charges inductives	5	En marche
8	Charges capacitatives	5	En marche
9	Pupitres d'alimentation (continu fixe, continu variable, alternatif monophasé fixe, alternatif monophasé variable alternatif triphasé fixe, alternatif triphasé variable)	05	En marche

Intitulé du laboratoire : Électronique Analogique
Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Kit Unitrain: Portes logiques et bascules	01	En marche
2	Kit Unitrain: Circuits séquentiels	01	En marche
3	Kit Unitrain: Circuits d'application	01	En marche
4	Kit Unitrain: Circuits de conversion	04	En marche
5	Banc de manipulation analogique numérique	01	En marche

Intitulé du laboratoire : COMMANDES ELECTRIQUES
Capacité en étudiants: 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Banc d'essais des machines électriques monophasées et triphasées à puissance maximale de 1KW	01	En marche
01-1	Unité de commande numérique pour servomoteur/ servofrein 1KW	01	En marche
01-2	servomoteur/ servofrein 1KW	01	En marche
01-3	Alimentation à CC stabilisé 0...250V/10A	01	En marche
01-4	Alimentation en courant triphasé 400V/16A avec disjoncteur différentiel	01	En marche
01-5	Coupe-circuit automatique tétra polaire	01	En marche
01-6	Cadre d'expérimentation 2 étages 1230x740mm	01	En marche
01-7	Logiciel Active DCMA caractéristiques des mot CC avec servofrein V2.0 (F)	01	En marche
01-8	Logiciel Active ASMA caractéristiques des mot triph avec servofrein V2.0 (F)	01	En marche
01-9	Module d'interface RS232/485	01	En marche
01-10	Module d'interface RS232/485 pour ampli d'entraînement universel	01	En marche
02	Kit de commande analogique de moteur à CC moyenne puissance avec accessoires et TP	01	En marche
02-1	Démarrateur pour machine à CC 1KW	01	En marche
03	Kit de commande numérique de moteur à CC moyenne puissance à	01	En marche

	base microprocesseur ou microcontrôleur		
03-1	Convertisseur B6 avec régulation de courant	01	En marche
03-2	Amplificateur différentiel à haute tension 4 canaux	01	En marche
03-3	Régulateur numérique universel (microcontrôleur)	01	En marche
03-4	Jeu de masques pour régulateur numérique universel (9 unités)	01	En marche
03-5	Bloc d'alimentation CC±15V/2A	01	En marche
03-6	Logiciel électronique de puissance pour l'unité de commande num SO3636-1A V1.0 (F)	01	En marche

Intitulé du laboratoire : RESISTANCE DES MATERIAUX

Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Appareil de mesure des frottements dans un coussinet	01	En marche
2	Appareil d'essai de torsion (200Nm a commande par moteur)	01	En marche
3	Pendule d'impact (25Nm)	02	En marche
4	Détermination du coefficient d'élasticité	01	En marche
5	Appareil d'essai de fluage	01	En marche
6	Machine de traction 2KN	01	En marche
7	Pendule d'impact (300Nm avec acquisition des donnés assisté par ordinateur)	01	En marche
8	machine hydraulique d'essai universel (traction, Flexion, Dureté)	01	En marche
9	Machine pour essais de micro-dureté)	02	En marche
10	Machine d'essai de fatigue flexion rotative)	02	En marche

Intitulé du laboratoire: Électronique numérique

Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Alimentation variable 24 V	06	En marche
2	Oscilloscope	10	En marche
3	Voltmètre analogique	10	En marche
4	Ampèremètre analogique	10	En marche
5	Multimètre digital	04	En marche
6	Galvanomètre à miroir	03	En marche
7	Analyseur de spectre	02	En marche
8	Wattmètre	03	En marche
9	Générateur basse fréquence (GBF)	07	En marche
10	Banc de manipulation analogique numérique	01	En marche
11	Plaques d'essai	04	En marche
12	Kit Unitrain : Composants en semi-conducteurs	01	En marche
13	Kit Unitrain : Transistor et Multivibrateur	01	En marche
14	Kit Unitrain : Transistor à effet de champ	01	En marche
15	Kit Unitrain : Amplificateur Opérationnel	01	En marche
16	Kit Unitrain : Amplificateur à transistor	01	En marche
17	Kit Unitrain : Méthodes de Modulation impulsional	04	En marche
18	Kit Unitrain : Modulation / démodulation : AM/FM	04	En marche
19	Kit Unitrain : Convertisseurs auto-commutation	02	En marche

Intitulé du laboratoire : ANALYSE VIBRATOIRE

Capacité en étudiants : 08

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
----	--------------------------	--------	--------------

Canevas / Master: E. R en Electrotechnique

1	Appareil de base	01	En marche
2	Kit technique de mesure	01	En marche
3	Arbre élastique	01	En marche
4	Arbre fissuré	01	En marche
5	Domage sur les paliers à roulement	01	En marche
6	Accouplement	01	En marche
7	Courroie d'entraînement	01	En marche
8	Domage aux engrenages	01	En marche
9	Un système bielle - manivelle	01	En marche
10	Cavitations dans les pompes	01	En marche
11	Vibrations dans les ventilateurs	01	En marche
12	Vibrations électromagnétiques	01	En marche
13	Dispositif de freinage et de charge	01	En marche

Intitulé du laboratoire : MDF

Capacité en étudiants : 08

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Banc hydrostatique et de détermination propriétés des fluides.	01	En marche
2	Banc hydrodynamique et pour étude des pertes de charges singulières et linéaires	01	En marche

B- Terrains de stage et formation en entreprise (sous forme de visites scientifiques et de terrains) :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage* (ou visites scientifiques)
SKTM Ghardaïa	25	15 jours
URAER Adrar	25	15 jours
URAER Ghardaïa	25	1 à 2 jours
Centrale électrique hybride Gaz/ Solaire HassiR'Mel	25	1 à 2 jours

* Chaque étudiant effectue un stage pratique d'une durée minimale de 15 jours (en semestre 5) en plus de visites scientifiques de terrain durant le cursus universitaire dans le secteur socio-économique et industrielle.

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

Canevas / Master: E. R en Electrotechnique

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

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Projet PRFU Application et Développement des Energies renouvelables dans les domaines de l'habitat et de l'agriculture dans les régions Arides et Sahariennes.	A11N01UN300120 200001	01/01/2020	31/12/2023
Projet CNEPRU , Méthodologie de conception de Bâtiments à Energie Positive	A11N01UN300120 140002	01/01/2016	31/12/2019
Projet CNEPRU , Optimisation et efficacité des systèmes énergétiques renouvelables : applications dans le sud Algérien	A16N01UN300120 140021	01/01/2016	31/12/2019
Projet CNEPRU , Etude et valorisation du gisement solaire dans la région de Ouargla Application au Stockage de l'énergie, Piles à combustibles, Distillation et Séchage.	D02420140095	01/01/2016	31/12/2019
Projet CNEPRU , Valorisation et Développement de la production et du stockage de l'énergie solaire photovoltaïque dans les zones arides, composants et systèmes	J0202420140051	01/01/2016	31/12/2019

E- Documentation disponible:

La documentation disponible qui sera mise à la disposition des étudiants se compose de:

Ouvrages de socle commun ST et de spécialité (Maths, physique, chimie, mécanique énergétique et énergies renouvelables) disponibles à la bibliothèque centrale de l'université Kasdi Merbah Ouargla.

Ouvrages de socle commun ST et de spécialité (Maths, physique, chimie, mécanique énergétique et énergies renouvelables) disponibles à la bibliothèque de la faculté des hydrocarbures, énergies renouvelables, sciences de la terre et de l'univers - l'université Kasdi Merbah Ouargla.

Base de données documentaires pratiques d'entreprises supportant cette formation.

Une centaine de titre pour les différentes matières disponibles au niveau de la bibliothèque centrale de l'Université KasdiMerbah Ouargla, par exemple:

Auteur	Titre
Ioan Doré Landau	commande des Systèmes conception, identification et mise en œuvre
Tavernier, Christian	Applications industrielles des PIC
Mayeux, Pascal	Apprendre la programmation des PIC par l'expérimentation et la simulation
Boukrouache, Abdelhani	asservissement et régulation des systèmes linéaires
Elisabeth Boillot	Asservissements et régulations continus (analyse et synthèse) volume1,2

Rachid IKNI	Asservissements linéaires continus
Michal Villain	Automatique 2 systèmes asservis linéaires
Vanheeghe. Philippe	Automatique des systèmes échantillonnés : éléments de cours et exercices résolus
Patrick SLARRY	Automatique de bases
Omar TACHET	Automatisme 2T.
Patrice Aknin	Capteurs et Traitement du signal pour les transports guidés
M.TaharBellal	Circuits électriques et électroniques
Youcef Hamada	Circuits électroniques
CL.Raballand	Circuits électroniques fonctions de transfert : analyse et expérience
Jean ADAVRAY	Circuits et composants électroniques
Patrick Gueulle	Circuits imprimés conception et réalisation
Jean Alary	Circuits Imprimés en Pratique
Minzu, Viorel	Commande automatique des systèmes linéaires continus : automatique : cours avec applications utilisant Matlab
T.BOUTCHACHA	Composants actifs a semi-conducteurs
C.PIGUET	Conception des circuits ASICs numérique CMOS
Valérie Léger	Conversion d'énergie électrotechnique électronique de puissance
Herzogenrath. Michael	Corrigé des exercices et TP du Traité de l'électronique analogique et numérique
Michel Cohen De Lara	Cours d'automatique commande linéaire des systèmes dynamiques
Maurice RIVOIRE	Cours d'automatique tome 1:signaux et systèmes
Maurice Rivoire	Cours d'automatique tome 2:asservissement -régulation, commande analogique
Maurice RIVOIRE	Cours d'automatique tome 3:commande par ordinateur-identification
J.Montagnac	Cours de schémas automatisme-électricité2
Ladjouze, Hammoud	cours d'électronique
Francis Milsant	Cours d'électronique 1-introduction-circuits à régime variable
Francis Milsant	Cours d'électronique 2-composants électroniques
Michel Rami	Cours d'électronique numérique et échantillonnée
Francis Milsant	Cours d'électronique tome 1 circuits à régime variable
Francis Milsant	Cours d'électronique tome 2 composants électroniques
Francis Milsant	Cours d'électronique tome 5 diodes-thyristors commande des moteurs
Alain Lebégue	Cours et problèmes d'électronique analogique (142 exercices avec solutions)
LAFONT Jean-claude	Cours et problèmes d'électronique numérique : 124 exercices avec solutions
Tayeb Chérif Rachid	Cours et problèmes résolus: électronique de base
Jean-noel martin	Débuter en traitement numérique du signal
Declercq. David	Détection et estimation des signaux
Michal Krob	Electronique expérimentale
H Prépa	Electronique
Jean Niard	Electronique
Thomas L. Floyd	Electronique
Thierry Destombes	Électronique : manipulations et simulations Tome 1
Thierry Destombes	Électronique : manipulations et simulations Tome 2, Travaux pratiques
François Manneville	Electronique 1. Théorie du Signal et composants

R.Mérat	Electronique analogique
Français de DIELEVEULT	Electronique appliquée hautes fréquences
François Dattée	Electronique concepts de base
Robert Chauprade	Electronique de puissance 2 commande des moteurs à courant alternatif
A.Dumas	Electronique de puissance et électrotechnique: problèmes corrigés de B.T.S.I.U.T. maîtrise E.E.A.
Guy Séguier	Electronique de puissance Les fonctions de base et leurs principales applications cours et exercices résolus
BERNARD GIRAULT	Electronique des clés pour l'électronique travail dirigé illustrés par simulation
B.Samir	Electronique des impulsions cours avec exercices corrigent
J.Auvray	Electronique des signaux analogiques
P.Cabanis	Electronique digitale
Menacer Saïd	Electronique digitale tome 1:analyses combinatoires et séquentielle
Menacer Saïd	Electronique digitale tome 2:microprocesseurs et périphériques
M.Bornand	Electronique électrotechnique: exercices et problèmes avec solutions
W.Verleyen	Electronique et électrotechnique: la solution classique; sa transcription sur micro-ordinateur
J .Kohler	Electronique et Modélisme Ferroviaire 1 Les bases
J .Kohler	Electronique et Modélisme Ferroviaire 2 les circuits fondamentaux
Stéphane Glavan	Electronique fondamentale
A.Benayad	électronique générale cours et exercices résolus
Haraoubia, Brahim	électronique générale les composants passifs
J.Blot	Electronique linéaire: exercices résolus présentation et méthodes d'analyse des réseaux électriques: applications à l'amplificateur opérationnel
R.Delsol	Electronique numérique tome 1:circuits intégrés logiques et leurs applications
R.Delsol	Electronique numérique tome 2:acquisition, conversion et restitution de données
Noel Richard	Electronique Numérique et Séquentielle pratique des langages de description de haut niveau
FRANCOIS MANNEVILLE	Electronique théorie du signal et composants cours et exercices corrigés
Hubert Lumbroso	Electronique 73 problèmes résolus rappels de cours
A.Fouillé	Electrotechnique a l'usage des ingénieurs tome 2 machines électriques à courants alternatifs
Pierre Faure	Eléments d'automatique
L.Herous	Eléments de base de théorie et du traitement du signal
BERNARD CHALMOND	Eléments de modélisation pour l'analyse d'images
Mourad Haddadi	Exercices corriges en électronique générale
M.Haddadi	Exercices corriges en électronique générale avec résumé du cours
Maurice Rivoire	Exercices d'automatique (tome2) asservissement-régulation commande analogique
Thomas L. Floyd	Fondements d'électronique

Rais El'hadiBekka	Fondements du traitement du signal
V.Tergan	Fundamentals of industrial automation
Haraoubia. Brahim	Génération et transformation de signaux
R.BenAbdennour	Identification et commande numérique des procédés industriels
Michel Casabo	Initiation a la mesure électronique
Jacques Laroche	Introduction à L'électrotechnique Fondements d'électricité et d'électromagnétisme
SAUZADE Michel	Introduction à l'électronique analogique
Jean-Marie Donnini	Introduction à l'électronique cours avec exemples et exercices corrigés
Hervé Buyse	Introduction à L'électronique et à ses Applications en instrumentation
Rais El Hadi Bekka	Introduction au traitement du signal
BIANCIOOTTO A.	La construction normalisée en électrotechnique
A.BIANCIOTTO	La construction normalisée en électrotechnique tome 1:installations appareillage matériaux
ERBER	La mesure des pressions manomètres et capteurs
Michel Messud	La pratique du microprocesseur: conception des applications
P. Lambrechts	Le cours technique conception et calcul des circuits de base à semi-conducteurs
Declercq. David	Le filtrage des signaux
David Boulinguez	Le traitement du signal sous Matlab : pratique et applications
M.Boulemden	l'électronique analogique
B.HARAOUBIA	Les bases de l'électronique
Raymond BRETON	Les bases de l'électronique
Georges ASCH	Les capteurs en instrumentation industrielle
Pascal Dassonvalle	Les capteurs (50 exercices et problèmes corrigés)
A.Bessaid	Logique combinatoire exercices & problèmes résolus tome1
LAUrentDutrieux	Logique programmable Architecture des FPGA et CPLD méthodes de conception le langage VHDL
A.Bessaid	Logique séquentielle exercices & problèmes résolus tome2
Alain Hubert	Machines électriques, électronique de puissance Theorie. Applications. Laboratoire
M.Cazin	Mécanique de la robotique
R . BONCOMPAIN	Mécanique des systèmes industriels 1 modélisation et cinématique
M.Abati	Mesures électriques appliquées
A.Fabre	Mesures électriques et électroniques: recueil d'exercices et de problèmes corrigés volume 1,2
Mohamed Bendaoud	Mesures électriques: cours & exercices
BABES VICTOR	Mesures d'électriques
D.Hamoudi	Méthodes d'analyse des circuits électriques
Messaoud Boukezzata	Méthodes et techniques de mesures électriques
Jean-paul louis	Modélisation des machines électriques en vue de leur commande
Ammar Bentousi	Module tec 581 d'électricité générale: theorie des réseaux- électrotechnique
Jelena Godjevac	Neuro-fuzzy controllers(design and application)
A.Auger	Notions d'automatisme: circuits combinatoires, circuits séquentiels
B. Kainka	Petites expériences d'électronique avec mon PC pour mesurer, commander, automatiser Visual basic en pratique

Luc Allay	Physique appliquée électronique-électrotechnique
Luc Allay	Physique appliquée électronique-électrotechnique
Georges Metzger	Pratique des circuits intégrés numériques
Malvino, Albert-Paul	Principes d'électronique : cours, exercices et problèmes résolus
AbdeldjalilOuahabi	Problèmes corrigés d'électronique avec rappels de cours: montages à transistors amplificateurs opérationnels
Norbert Bastide	Problèmes d'électronique et simulation Or CADP spice
Michel Bornand	Problèmes d'électronique tome 3 (amplificateur opérationnel)
Francis Milsant	Problèmes d'électronique:1-introduction-circuits à régime variable
Francis Milsant	Problèmes d'électronique:2-composants électroniques
Francis Milsant	Problèmes d'électronique:3-amplification-circuits intégrés
Francis Milsant	Problèmes d'électronique:4-contre-réaction-oscillation,transformation des signaux
Francis Milsant	Problèmes d'électronique:5-diodes-thyristors,commande des moteurs
A.K.Melnikov	Problèmes d'électrotechnique pour l'étude programmée
Burgat, Christian	Problèmes résolus d'automatique
P.Pellosso	Problèmes résolus d'électronique numérique
A.K.Melnikov	Problèmes résolus d'électrotechnique
REIS Ronald a.	Projets en électronique conception et fabrication
Youcef Hamada	Recueil d'exercices corrigés sur les circuits électroniques
I.Boudouane	Recueil d'exercices d'électricité générale
M.El-Merraoui	Recueil d'exercices résolus
HansruediBuhler	Réglage De Systèmes D'électronique De Puissance V2,v3
HansruediBuhler	Réglage d'état bases et compléments
Chauveau	Répertoire des brochages des composants électroniques : circuits logiques et analogique, transistors et triacs
Claude Servin	Réseaux & télécoms (cours avec 129 exercices corrigés)
Frédéric Giamarchi	Robots Mobil mobiles programmables
Jean Barry	Shémas d'électricité et d'automatique industrielle
Gérard Blanchet	Signaux et images sous Matlab méthodes, applications et exercices corrigés
H.Meliani	Signaux, systèmes et automatismes: traitement numérique du signal, systèmes de communication, automatismes et applications volume 1,2
Alain Reboux	S'initier à la programmation des PIC basic et assembleur
M.Benalegue	Système asservis non linéaires
JaquesThurin	Systèmes asservis
M.DJEDDI	Systèmes asservis linéaires: analyse, synthèse
Jean-Paul Hautier	Systèmes automatiques Tome 2, Commande des processus : cours et exercices corrigés
FRANCOIS AXISA	Systèmes discrets tome 1
Thomas L. Floyd	Systèmes numériques concepts et applications
F.Nacéri	théorie de la commande adaptative
J.Quinet	Théorie et pratique des circuits de l'électronique et des amplificateurs tome 1 théorie du calcul des imaginaires et applications à l'étude des circuits

J.Quinet	Théorie et pratique des circuits de l'électronique et des amplificateurs tome 2 amplificateurs HF et BF oscillateurs et modulation filtres et ponts de mesure
J.Quinet	Théorie et pratique des circuits de l'électronique et des amplificateurs tome 3
Sermondade. Christian	Tome 4:correcteurs spécifiques, régulation en temps discret
Paul Horowitz	Traité de l'électronique V 1, V2
Francis Cottet	Traitement des signaux et acquisition de données cours et exercices corrigés
M.Djeddi	Traitement du signal: les représentations conjointes, temps – fréquence
J .Mars	Traitement du signal pour géologues et géophysiciens: T1 prospection sismique
J .Mars	Traitement du signl pour géologues et géophysiciens:T2 prospection sismique
M.Bellanger	Traitement numérique du signal : théorie et pratique
Diaf M	Traitement numérique du signal: notions de base avec des exercices corrigés
Murray R.Spiegel	Transformées de Laplace: cours et problèmes
T.C. Hayes	Travaux pratiques du Traité de L'électronique analogique et numérique volume 1: labo analogique
T.C. Hayes	Travaux pratiques du Traité de L'électronique analogique et numérique volume 2: labo numérique

F- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Bibliothèque de la faculté HERSTU
- Centre de calcul
- Centre de formation à distance
- salle internet.

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

Semestre 1 / Master: Energies Renouvelables en Electrotechnique

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electronique de puissance avancée	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00		
	μ-processeurs et μ-contrôleurs	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Machines électriques approfondies	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Méthodes numériques appliquées et optimisation	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP : - μ-processeurs et μ-contrôleurs	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP : - Réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP : - Electronique de puissance avancée	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP : Méthodes numériques appliquées et optimisation	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP : - machines électriques approfondies	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Energies Renouvelables	2	2	1h30	1h30		45h00	5h00	40%	60%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique et terminologie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 1		30	17	10h30	7h30	7h00	375h00	375h00		

Semestre 2 / Master: Energies Renouvelables en Electrotechnique

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Systèmes de conversion de l'énergie Photovoltaïque	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Systèmes de conversion de l'énergie éolienne	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Gisements énergétiques renouvelables	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Qualité de l'énergie électrique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Energie solaire thermique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Systèmes de conversion de l'énergie photovoltaïque TP	1	1			1h00	15h00			
	Systèmes de conversion de l'énergie éolienne	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Gisements énergétiques renouvelables	4	2	1h30		1h30	60h00	65h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matériaux photovoltaïques	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Techniques d'optimisation et de contrôle de puissance	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Ethique, déontologie et propriété intellectuelle	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 2		30	17	13h30	7h30	4h00	375h00	375h00		

Semestre 3 /Master: Energies Renouvelables en Electrotechnique

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	Applications et dimensionnement des systèmes à énergies renouvelables	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Stockage de l'énergie et pile à combustible	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
	Commande des systèmes à énergies renouvelables	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Systèmes multi sources à énergies renouvelables	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Intégration des énergies renouvelables aux réseaux électriques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Applications et dimensionnement des systèmes à ER	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Stockage de l'énergie	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP Commande des systèmes à énergies renouvelables	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Maintenance et fiabilité des systèmes à ER	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Aspects politiques, économiques et sociaux des énergies renouvelables	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Thermique et efficacité énergétique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Recherche documentaire et conception de mémoire	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 3		30	17	12h00	7h30	5h30	375h00	375h00		

Semestre 4

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

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

Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master

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

5- Récapitulatif global de la formation :

UE VH	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	337.5	45	112.5	67.5	1552.5
TD	270.5	22.5	22.5	-	743
TP	-	255	-	-	1087.5
Travail personnel	742.5	360	15	7.5	3389
Autre (préciser)	-	-	-	-	-
Total	1350.5	682,5	150	75	2258
Crédits	54	27	6	3	90
% en crédits pour chaque UE	60	30	6.67	3,33	100

III - Programme détaillé par matière du semestre S1

Semestre: 1**UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1****Matière: Réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique****VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

L'objectif de ce cours peut être divisé en deux : d'une part l'élargissement des connaissances acquises durant le cours de 'Réseaux électriques' en Licence, et d'autre part introduire les connaissances nécessaires sur la gestion et l'exploitation des réseaux électriques.

Connaissances préalables recommandées

Lois fondamentales d'électrotechnique (Loi d'Ohm, les lois de Kirchhoff...etc), Analyse des circuits électriques à courant alternatif, calcul complexe. Modélisation des lignes électriques (Cours réseaux électrique en Licence).

Contenu de la matière :**Chapitre 1: Architectures des postes électriques (2 semaines)**

Architecture globale du réseau électrique, équipements et architecture des postes (postes à couplage de barres, postes à couplage de disjoncteurs), topologies des réseaux de transport et de distribution d'énergie.

Chapitre 2: Organisation du transport de l'énergie électrique**2.1. Lignes de transport d'énergie (3 semaines)**

Calcul des lignes de transport : Choix de la section des conducteurs, isolation, calcul mécanique des lignes, Opération des lignes de transport en régime établi. Opération des lignes de transport en régime transitoire. Transport d'énergie en courant continu (HVDC).

2.2. Réseaux de distribution (2 semaines)

Introduction à la distribution d'énergie électrique, distribution primaire, distribution secondaire, transformateurs de distribution, compensation d'énergie réactive dans les réseaux de distribution, fiabilité de distribution.

Chapitre 3: Exploitation des réseaux électriques MT et BT (3 semaines)

Protection des postes HT/MT contre les surintensités et les surtensions). Modèles des éléments du réseau électrique. Réglage de la tension, Dispositifs de réglage de la tension, - Contrôle de la puissance réactive sur un réseau électrique

Chapitre 4: Régimes de neutre (2 semaines)

Les régimes de neutre (isolé, mise à la terre, impédant), neutre artificiel.

Chapitre 5: Réglage de la tension (3 semaines)

Chute de tension dans les réseaux électrique, méthode de réglage de la tension (réglage automatique de la tension aux bornes des générateurs, AVR, compensation d'énergie réactive par les moyens classiques et modernes, réglage de la tension par autotransformateur), introduction à la stabilité de la tension.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques

1. F. Kiessling et al, 'Overhead Power Lines, Planning, design, construction'. Springer, 2003.
2. T. Gonen et al, 'Power distribution', book chapter in Electrical Engineering Handbook. Elsevier Academic Press, London, 2004.
3. E. Acha and V.G. Agelidis, 'Power Electronic Control in Power Systems', Newns, London 2002.
4. TuranGönen : Electric power distribution system engineering. McGraw-Hill, 1986
5. TuränGonen : Electric power transmission system engineering. Analysis and Design. John Wiley & Sons, 1988

Semestre: 1
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1
Matière: Electronique de puissance avancée
VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Pour fournir les concepts de circuit électrique derrière les différents modes de fonctionnement des onduleurs afin de permettre la compréhension profonde de leur fonctionnement
 Pour doter des compétences nécessaires pour obtenir les critères pour la conception des convertisseurs de puissance pour UPS, Drives etc.,
 Capacité d'analyser et de comprendre les différents modes de fonctionnement des différentes configurations de convertisseurs de puissance.
 Capacité à concevoir différents onduleurs monophasés et triphasés

Connaissances préalables recommandées

Composants de puissance, l'électronique de puissance de base,

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Méthodes de modélisation et simulation des semi-conducteurs de puissance
(02 semaines)

Caractéristique idéalisée des différents types de semi-conducteurs, équations logiques des semi-conducteurs, méthodes de simulations des convertisseurs statiques

Chapitre 2 : Mécanismes de commutation dans les convertisseurs statiques **(03 semaines)**

Principe de commutation naturelle, principe de commutation forcée, calcul des pertes par commutation.

Chapitre 3 : Méthodes de conception des convertisseurs statiques à commutation naturelle
(02 semaines)

Règles de commutation, définition de la cellule de commutation, différents type de sources, règles d'échange de puissance, convertisseurs direct et indirect exemple : étude d'un cyclo convertisseur.

Chapitre 4 : Méthodes de conception des convertisseurs statiques à commutation forcée
(03 semaines)

- Onduleur MLI
- Redresseur à absorption sinusoïdale
- Gradateur MLI
- Alimentations à découpage

Chapitre 5 : Onduleur multi-niveaux **(03 semaines)**

Concept multi niveaux, topologies, Comparaison des onduleurs multi-niveaux .
 Techniques de commande PWM pour onduleur MLI - monophasés et triphasés de source d'impédance.

Chapitre 6 : Qualité d'énergie des convertisseurs statiques **(03semaines)**

- Pollution harmonique due aux convertisseurs statiques (Etude de cas : redresseur, gradateur).
- Etude des harmoniques dans les onduleurs de tension.
- Introduction aux techniques de dépollution

Références bibliographiques

1. Electronique de puissance, de la cellule de commutation aux applications industrielles. Cours et exercices, A. Cunière, G. Feld, M. Lavabre, éditions Casteilla, 544 p. 2012.
2. -Encyclopédie technique « Les techniques de l'ingénieur », traité de Génie Electrique, vol. D4 articles D3000 à D3300.

Semestre: 1
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1
Matière: μ -processeurs et μ -contrôleurs
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Connaitre la structure d'un microprocesseur et son utilité. Faire la différence entre microprocesseur, microcontrôleur et un ordinateur. Connaitre l'organisation d'une mémoire. Connaitre la programmation en assembleur. Connaitre l'utilisation des interfaces d'E/S et les interruptions. Utilisation du micro contrôleur (programmation, commande de système).

Connaissances préalables recommandées

Logiques combinatoire et séquentielle, automatismes industriels

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Architecture et fonctionnement d'un microprocesseur (3 semaines)

Structure d'un ordinateur, Circulation de l'information dans un ordinateur,
 Description matérielle d'un microprocesseur, Fonctionnement d'un
 microprocesseur, les mémoires
 Exemple : Le microprocesseur Intel 8086

Chapitre 2: La programmation en assembleur (2 semaines)

Généralités, Le jeu d'instructions, Méthode de programmation.

Chapitre 3: Les interruptions et les interfaces d'entrées/sorties (3 semaines)

Définition d'une interruption, Prise en charge d'une interruption par le
 microprocesseur, Adressages des sous programmes d'interruptions,
 Adressages des ports d'E/S, Gestion des ports d'E/S

Chapitre 4: Architecture et fonctionnement d'un microcontrôleur (3 semaines)

Description matérielle d'un μ -contrôleur et son fonctionnement.
 Programmation du μ -contrôleur
 Exemple : Le μ -contrôleur PIC

Chapitre 5: Applications des microprocesseurs et microcontrôleurs(4 semaines)

Interface LCD - Clavier Interface - Génération de signaux des ports Porte
 pour convertisseurs – Moteur- Contrôle - Contrôle des appareils DC / AC -
 mesure de la fréquence - système d'acquisition de données

Mode d'évaluation :

Examen final : 100 %.

Références bibliographiques

1. R. Zaks et A. Wolfe. Du composant au système – Introduction aux microprocesseurs.
2. Sybex, Paris, 1988.
3. M. Tischer et B. Jennrich. La bible PC – Programmation système. Micro Application,
4. Paris, 1997.
5. R. Tourki. L'ordinateur PC – Architecture et programmation – Cours et exercices.
6. Centre de Publication Universitaire, Tunis, 2002.
7. H. Schakel. Programmer en assembleur sur PC. Micro Application, Paris, 1995.
8. E. Pissaloux. Pratique de l'assembleur I80x86 – Cours et exercices. Hermès, Paris,1994.

Semestre: 1
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2
Matière: Machines électriques approfondies
VHS: 45h (Cours: 1h30, TD 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

A la fin de ce cours, l'étudiant sera capable d'établir les équations générales de conversion d'énergie électromécanique appliquées aux machines synchrones, asynchrones et à courant continu et saura déterminer leurs caractéristiques en régimes statiques ou variables. Ce qui permet notamment de prendre en compte l'association des machines aux convertisseurs statiques.

Connaissances préalables recommandées

Circuits électriques triphasés, à courants alternatifs, puissance. Circuits magnétiques, Transformateurs monophasés et triphasés, Machines électriques à courants continu et alternatif (fonctionnement moteur et génératrice).

Contenu de la matière:

- Chapitre 1:** Principes généraux **(3 semaines)**
 Principe de la conversion d'énergie électromécanique. Principe du couplage stator/rotor : la machine primitive. Bobinages des machines électriques. calcul des forces magnétomotrices. Équation mécanique ;
- Chapitre 2:** Machines synchrones **(4 semaines)**
 Généralités et mise en équations de la machine synchrone à pôles lisses. Étude du fonctionnement de la machine synchrone. Différents systèmes d'excitation. Réactions d'induit. Éléments sur la machine synchrone à pôles saillants sans et avec amortisseurs. Diagrammes de Potier, diagramme des deux réactances et diagramme de Blondel. Éléments sur les machines à aimants permanents. Alternateurs et Couplage en parallèle. Moteurs synchrones, démarrage...
- Chapitre 3:** Machines asynchrones **(4 semaines)**
 Généralités. Mise en équation. Schémas équivalents. Couple de la machine asynchrone. Caractéristiques et diagramme de la machine asynchrone. Fonctionnement moteur/générateur, démarrage, freinage. Moteurs à encoches profondes et à double cages, Moteurs asynchrones monophasés;
- Chapitre 4:** Machines à courant continu **(4 semaines)**
 Structure des machines à courant continu. Équations des machines à courant continu. Modes de démarrage, freinage et réglage de vitesse des moteurs à courant continu. Phénomènes de commutation. Saturation et réaction d'induit. Pôles auxiliaires de commutation. Fonctionnement moteur/générateur.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40%; Examen (60%)

Références bibliographiques

Canevas / Master: E. R en Electrotechnique

1. J.-P. Caron, J.P. Hautier : Modélisation et commande de la machine asynchrone, Technip, 1995.
2. G. Grellet, G. Clerc : Actionneurs électriques, Principes, Modèles, Commandes, Eyrolles, 1996.
3. J. Lesenne, F. Notelet, G. Séguier : Introduction à l'électrotechnique approfondie, Technique et Documentation, 1981.
4. Paul C.Krause, Oleg Waszczuk, Scott S, Sudhoff, "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems", John Wiley, Second Edition, 2010.
5. P S Bimbhra, "Generalized Theory of Electrical Machines", Khanna Publishers, 2008.
6. A.E, Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr, and Stephan D, Umanx, " Electric Machinery", Tata McGraw Hill, 5th Edition, 1992

Semestre: 1

UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2

Matière: Méthodes numériques appliquées et optimisation

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cet enseignement est de présenter les outils nécessaires d'analyse numérique et d'optimisation pour atteindre ce triple but. L'enseignement combinera des concepts mathématiques théoriques et une mise en œuvre pratique sur des exemples d'applications concrètes.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématique, maîtrise de l'environnement MATLAB

Contenu de la matière :

- Chapitre I : Rappels sur quelques méthodes numériques (3 semaines)**
 Résolution des systèmes d'équations linéaires et non linéaires par les méthodes itératives; Intégration et différentiation, etc.
 Équations différentielles ordinaires (EDO)
 Introduction et formulation canonique des équations et systèmes d'équations différentielles ordinaires ;
 Méthodes de résolution: Méthodes d'Euler ; Méthodes de Runge-Kutta ;
 Méthode d'Adams.
- Chapitre II : Équations aux dérivées partielles (EDP) (6 semaines)**
 Introduction et classifications des problèmes aux dérivées partielles et des conditions aux limites;
 Méthodes de résolution:
 Méthode des différences finies (MDF);
 Méthode des éléments finis (MEF).
- Chapitre III : Techniques d'optimisation (6 semaines)**
 Définition et formulation : problèmes d'optimisation. Techniques d'optimisation classiques. Optimisation unique et multiple avec et sans contraintes.
 Algorithmes d'optimisation : La programmation linéaire, modèle mathématique, technique de la solution, la dualité, Programmation non linéaire.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40%; Examen (60%)

Références bibliographiques

- 1 G.Allaire, Analyse Numérique et Optimisation, Edition de l'école polytechnique,2012

- 2 Computational methods in Optimization, Polak , Academic Press,1971.
- 3 Optimization Theory with applications, Pierre D.A., Wiley Publications,1969.
- 4 Taha, H. A., Operations Research: An Introduction, Seventh Edition, Pearson Education Edition, Asia, New Delhi ,2002.
- 5 S.S. Rao, 'Optimization – Theory and Applications', Wiley-Eastern Limited, 1984

Semestre 1**UE Méthodologique Code : UEM 1.1****Matière: TP μ -processeurs et μ -contrôleurs****VHS: 15h (Cours: 1h)****Crédits: 1****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement**

Connaitre la programmation en assembleur. Connaitre le principe et les étapes d'exécution de chaque instruction. Connaitre l'utilisation des interfaces d'E/S et les interruptions. Utilisation du micro contrôleur (programmation, commande de système).

Connaissances préalables recommandées

Logiques combinatoire et séquentielle, automatismes industriels, algorithmique.

Contenu de la matière

TP1: Prise en main d'un environnement de programmation sur μ -processeur **(1 semaine)**

TP2 : Programmation des opérations arithmétiques et logiques dans un μ -processeur **(1 semaines)**

TP3: Utilisation de la mémoire vidéo dans un μ -processeur **(1 semaines)**

TP4: Gestion de la mémoire du μ -processeur. **(2 semaines)**

TP5: Commande d'un moteur pas à pas par un μ -processeur **(2 semaines)**

TP6: Gestion de l'écran **(1 semaines)**

TP7: Programmation du μ -microcontrôleur PIC **(2 semaines)**

TP8: Commande d'un moteur pas à pas par un μ -microcontrôleur PIC **(2 semaines)**

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

Références bibliographiques

- 1 R. Zaks et A. Wolfe. Du composant au système – Introduction aux microprocesseurs.
- 2 Sybex, Paris, 1988.
- 3 M. Tischer et B. Jennrich. La bible PC – Programmation système. Micro Application,
- 4 Paris, 1997.
- 5 R. Tourki. L'ordinateur PC – Architecture et programmation – Cours et exercices.
- 6 Centre de Publication Universitaire, Tunis, 2002.
- 7 H. Schakel. Programmer en assembleur sur PC. Micro Application, Paris, 1995.
- 8 E. Pissaloux. Pratique de l'assembleur I80x86 – Cours et exercices. Hermès, Paris, 1994

Semestre: 1

UE Méthodologique Code : UEM 1.1

Matière: TP Réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Permettre à l'étudiant de disposer de tous les outils nécessaires pour gérer, concevoir et exploiter les systèmes électro-énergétiques et plus particulièrement les réseaux électriques

Connaissances préalables recommandées:

Généralités sur des réseaux électriques de transport et de distribution

Contenu de la matière

TP N° 1 : Réglage de la tension par moteur synchrone

TP N° 2 : Répartition des puissances et calcul de chutes de tension

TP N° 3 : Réglage de tension par compensation de l'énergie réactive

TP N° 4 : Régime du neutre

TP N° 5 : Réseaux Interconnectés

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 100%;

Références bibliographiques

1. Sabonnadière, Jean Claude, Lignes et réseaux électriques, Vol. 1, Lignes d'énergie électriques, 2007.
2. Sabonnadière, Jean Claude, Lignes et réseaux électriques, Vol. 2, Méthodes d'analyse des réseaux électriques, 2007.
3. Lasne, Luc, Exercices et problèmes d'électrotechnique : notions de bases, réseaux et machines électriques, 2011.
4. J. Grainger, Power system analysis, McGraw Hill , 2003
5. W.D. Stevenson, Elements of Power System Analysis, McGraw Hill, 1998.

Semestre: 1
UE Méthodologique Code : UEM 1.1
Matière: TP Electronique de puissance avancée
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Permettre à l'étudiant de comprendre les principes de fonctionnement des nouvelles structures de convertisseur d'électronique de puissance.

Connaissances préalables recommandées :

Principe de base de l'électronique de puissance

Contenu de la matière

- TP1** : Nouvelles structures de convertisseurs
- TP2** : Amélioration du facteur de puissance;
- TP3** : Elimination des harmoniques
- TP4** : Compensateurs statiques de puissance réactive

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%;

Références bibliographiques

- 1 GuySéguier et Francis Labrique, «Les convertisseurs de l'électronique de puissance - tomes 1 à 4» ,
- 2 Ed. Lavoisier Tec et Documentation très riche disponible en bibliothèque. - Site Internet : « Cours et Documentation »
- 3 Valérie Léger, Alain Jameau Conversion d'énergie, électrotechnique, électronique de puissance. Résumé de cours, problèmes
- 4 corrigés », , : ELLIPSES MARKETING

Semestre : 1

UE Méthodologique Code : UEM 1.1

Matière:TPMéthodes numériques appliquées et optimisation

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Familiariser les étudiants dans le calcul des variations et de résoudre des problèmes en utilisant les techniques d'optimisation associée à des applications d'ingénierie.

Connaissances préalables recommandées:

Capacité d'appliquer les concepts de la théorie de programmation linéaire dans les problèmes de génie électrique

Contenu de la matière

Initialisation à l'environnement MATLAB (Introduction, Aspects élémentaires, les commentaires, les vecteurs et matrices, les M-Files ou scripts, les fonctions, les boucles et contrôle, les graphismes, etc.); **(01séance)**

Ecrire les programmes suivants pour:

- Calculer de l'intégrale par les méthodes suivantes : Trapèze, Simpson et générale; **(01 séance)**
- Résolution des équations et systèmes d'équations différentielles ordinaires par les différentes méthodes Euler, RK-4; **(01 séance)**
- Résoudre des systèmes d'équations linéaires et non-linéaires: Jacobi; Gauss-Seidel ; Newton - Raphson ; **(01 séance)**
- Résoudre des EDP par la MDF et la MEF pour les trois (03) types d'équations (Elliptique, parabolique et elliptique); **(06 séances)**
- Minimiser d'une fonction à plusieurs variables sans contrainte par les méthodes : de gradient, du gradient conjugué, Newton et quasi- Newton ; **(02 séances)**
- Minimiser d'une fonction à plusieurs variables avec contraintes (inégalités et égalités) par les méthodes : gradient projeté et Lagrange -Newton. **(02 séances)**

Remarque: Les 3 premières séances peuvent être effectuées comme travail personnel

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%;

Références bibliographiques:

- 1 G.Allaire, Analyse Numérique et Optimisation, Edition de l'école polytechnique,2012
3. Computational methods in Optimization, Polak , Academic Press,1971.
4. Optimization Theory with applications, Pierre D.A., Wiley Publications,1969.
5. Taha, H. A., Operations Research: An Introduction, Seventh Edition, Pearson Education Edition, Asia, New Delhi ,2002.
6. S.S. Rao,"Optimization – Theory and Applications", Wiley-Eastern Limited, 1984.

Semestre: 1

UE Méthodologique Code : UEM 1.1
Matière: TPMachines électriques approfondies
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:

Bonne maîtrise de l'outil informatique et du logiciel MATLAB-SIMULINK.

Contenu de la matière

- Caractéristiques électromécanique de la machine asynchrone ;
- Diagramme de cercle ;
- Génératrice asynchrone fonctionnement autonome;
- Couplage d'un alternateur au réseau et son fonctionnement au moteur synchrone ;
- Détermination des paramètres d'une machine synchrone ;

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 100%;

Références bibliographiques

- 1 Th. Wildi, G. Sybille "électrotechnique ", 2005.
- 2 J. Lesenne, F. Noielet, G. Segurier, "Introduction à l'électrotechnique approfondie" Univ. Lille. 1981.
- 3.MRetif "Command Vectorielle des machines asynchrones et synchrone" INSA, cours Pedg. 2008.
- 4R. Abdessemed "Modélisation et simulation des machines électriques " ellipses,2011.

Semestre : 1
UE Découverte Code : UED 1.1
Matière :Energies renouvelables
VHS : 45h (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Doter les étudiants des bases scientifiques leur permettant d'intégrer la communauté de la recherche scientifique dans le domaine des énergies renouvelables, des batteries et des capteurs associés à des applications d'ingénierie.

Connaissances préalables recommandées:

Dispositifs et technologies de conversion de l'énergie -

Contenu de la matière

- Chapitre1:** Introduction aux énergies renouvelables (Sources d'énergies renouvelables : gisements et matériaux) **(4 semaines)**
- Chapitre 2 :** Energie solaire (photovoltaïque et thermique) **(4 semaines)**
- Chapitre 3 :** Energie éolienne **(3 semaines)**
- Chapitre 4 :** Autres sources renouvelables : hydraulique, géothermique, biomasse ... **(2 semaines)**
- Chapitre 5 :** Stockage, pile à combustibles et hydrogène **(2 semaines)**

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

1. Sabonnadière Jean Claude. Nouvelles technologies de l'énergie 1: Les énergies renouvelables, Ed. Hermès.
2. Gide Paul. Le grand livre de l'éolien, Ed. Moniteur.
3. A. Labouret. Énergie Solaire photo voltaïque, Ed. Dunod.
4. Viollet Pierre Louis. Histoire de l'énergie hydraulique, Ed. Press ENP Chaussée.
5. Peser Felix A. Installations solaires thermiques: conception et mise en œuvre, Ed. Moniteur.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UET 1.1

Canevas / Master: E. R en Electrotechnique

Matière 1: Anglais technique et terminologie**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)****Crédits: 1****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

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

Connaissances préalables recommandées:

Vocabulaire et grammaire de base en anglais

Contenu de la matière:

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

Recommandation:

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

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

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

III - Programme détaillé par matière du semestre 2

Semestre 2 : Master : Energies Renouvelables en Electrotechnique**UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1****Matière: Systèmes de conversion de l'énergie Photovoltaïque****VHS: 67.30h (Cours: 3h00, TD 1h30)****Crédits: 6****Coefficient: 3****Objectifs de l'enseignement :**

Le but de cet enseignement est de présenter les principes de la conversion photovoltaïque de l'énergie solaire, sa mise en œuvre et le mode de production de l'électricité en utilisant les cellules solaires photovoltaïques.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base sur : Circuit électrique, physique des semi-conducteurs.

Contenu de la matière:**Chapitre 1 Conversion photovoltaïque (PV)**

- 1.1 Historique
- 1.2 Notion de la conversion PV
- 1.3 Principe d'une cellule solaire et réduction de pertes de réflexions
- 1.4 Technologies des cellules solaires
- 1.5 Schéma équivalent de la cellule PV
- 1.6 Caractéristiques I-V et P-V
- 1.7 Architecture classique de différentes chaînes de conversion photovoltaïque
- Systèmes autonomes
 - 1- Connexion directe entre le panneau photovoltaïque et la charge
 - 2-Connexion entre le panneau photovoltaïque et la charge via un étage d'adaptation
- Systèmes de conversion raccordés au réseau.

Chapitre 2 Systèmes photovoltaïques

- 2.1 Définition des systèmes PV
- 2.2 Classification des systèmes PV
 - 2.2.1 Systèmes Autonomes
 - 2.2.1.1 Systèmes au fil du soleil
 - 2.2.1.2 Systèmes avec stockage
 - 2.2.2 Systèmes à Injection aux réseaux
 - 2.2.2.1 Systèmes décentralisés
 - 2.2.2.2 Systèmes centralisés
- 2.3 Constitution des champs PV
 - 2.3.1 Modules, Panneaux et champs PV
 - 2.3.2 Caractéristiques I-V et PV
 - 2.3.3 Effets de l'éclairement, la température, les résistances série et résistance shunt.
 - 2.3.4 Connexion des modules
 - 2.3.5 Emplacements des champs PV
- 2.4 Modélisation des systèmes photovoltaïques

Chapitre 3 Les convertisseurs statiques utilisés

- 3.1 Définition et types des convertisseurs
- 3.2 Convertisseurs DC/DC (hacheurs)
 - 3.2.1 Définition et types
 - 3.2.2 Principe d'un adaptateur d'impédance
 - 3.2.3 Algorithme de Poursuite du point de puissance maximale d'un système MPPT

- 3.4 Convertisseurs DC/AC (onduleurs)
- 3.4.1 Classification des Onduleurs
- 3.4.2 Onduleurs autonomes
- 3.4.3 Onduleurs connectés aux réseaux
- 3.4.4 Topologies des onduleurs couplés au réseau

Chapitre 4 Systèmes de stockage

- 4.1 Nécessité et définition
- 4.2 Type de stockage
- 4.3 Batteries au plomb
- 4.4 Caractéristique de charge et de décharge
- 4.5 Couplage d'une batterie au générateur PV

Chapitre 5: Les régulateurs de charge

- 5.1 Fonctions du régulateur de charge
- 5.2 Déconnexion à basse tension
- 5.3 Régulateurs de charge et protection anti-surcharge
- 5.4 Régulateurs de charge et connexions
- 5.5 Autres fonctions des régulateurs de charge et dispositifs de gestion des charges
- 5.6 Choix du régulateur de charge
- 5.7 Gestion d'installation ne comportant pas de régulateur de charge

Chapitre 6 Dimensionnement des systèmes PV

- 6.1 Systèmes sans stockage
- 6.2 Systèmes avec stockage

Chapitre 7 : Applications

Pompage, froid, dessalement

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%, Examen : 60%.

Références :

- Anne Labouret, Michel Viloz, Energie solaire photovoltaïque, édition Dunod, 2005.
- Rekioua, D., Matagne, E., Optimization of photovoltaic power systems: Modelization, Simulation and Control 2012 Series: Green Energy and Technology. Ed Springer <http://www.springer.com/gp/book/9781447123484>.
- T. Markvart et L. Caslaner. Practical hand book of photovoltaics : fundamentals and applications. Elsevier, UK, 2003.
- Luis Castaner and Tom Markvart, Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications, , Edition: Elsevier Science Ltd, 2003.
- M. Tissot, "Le guide de l'énergie solaire et photovoltaïque", Eyrolles, 2008.
- L. Protin, S. Astier, "Convertisseurs photovoltaïques", Technique de l'Ingénieur, Traité Génie Electrique, 1997.
- Alain Ricaud, Convertisseurs photovoltaïques, 2007.
- LeonFreris, David Infield, Les énergies renouvelables pour la production d'électricité, édition Dunod, 2009.
- Pierre Odru, Le stockage de l'énergie, édition Dunod, 2010.
- G. N. Tiwari and SwapnilDubey, Fundamentals of Photovoltaic Modules and Their Applications, RSC Publishing, New Delhi, India, 2010.
- Antonio Luque and Steven Hegedus, Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, John Wiley & Sons Ltd, 2003.
- W. Palz et P. Chartier. Energy from biomass in Europe. Applied science Publishers, Ltd, Londres, 1980.
- I.T. Cabirol, A. Pelisson et D. Roux. Le chauffage eau solaire. Edisud, Aix-en Provence, 1976.

- A. Laugier, J. A. Roger, Les photopiles solaires, Techniques et documentation, 1981.
- R. Patel Mukund, Wind and solar power systems, Taylor & Francis, 2006.
- BentSorensen. Renewable Energy. Elsevier, UK, 2004.
- J. Royer et al. Le pompage photovoltaïque. Canada, 1998.

Semestre 2 : Master : Energies Renouvelables en Electrotechnique**UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1****Matière: Systèmes de conversion de l'énergie éolienne****VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement :**

Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances théoriques et pratiques approfondies sur éléments constitutifs des machines éoliennes de production d'électricité (aérogénérateurs).

Connaissances préalables recommandées :

Cours du M1 (UEF1 : Energies Renouvelables)

Contenu de la matière :**Chapitre 1 Caractéristiques du vent**

Météorologie du vent, distribution, variation de la vitesse du vent

Chapitre 2 Les systèmes de conversion éolienne (CCE)

Définition, principe de fonctionnement, types d'éoliennes (Autonomes, connectés aux réseaux), Architectures, la partie mécanique de la turbine

Chapitre 3 Conversion de l'énergie du vent

Transformation de l'énergie cinétique en énergie mécanique, coefficient de puissance, limite de Betz, vitesse spécifique (TSR), ...

Chapitre 4 Modélisation et simulation du système mécanique de l'éolien

Conversion électrodynamique, modèle de la turbine, caractéristique de puissance, techniques d'extraction de maximum de puissance avec et sans asservissement de la vitesse, limitation de puissance dans la zone de survitesse (Pitch contrôle).

Chapitre 5 Topologies des systèmes éoliens

Etat de l'art des systèmes éoliens, les différentes machines utilisées dans les systèmes de conversion éolienne (modélisation et simulation) : MAS, MSAP, MADA, GRV,, les convertisseurs utilisés dans les systèmes de conversion éolienne (modélisation et simulation) : Convertisseur AC/DC, Convertisseur DC/AC, Convertisseurs DC/DC pour l'adaptation d'impédance, principe de raccordement de la chaîne éolienne au réseau électrique.

Chapitre 6 Applications

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%, Examen : 60%.

Références :

- Multon et al., « Aérogénérateurs électriques », Techniques de l'Ingénieur, Traités de Génie Electrique, 2004.
- **Rekioua, Djamilia**, Wind Power Electric Systems: Modeling, Simulation and Control 2014 Series: Green Energy and Technology, EdSpringer, <http://www.springer.com/energy/renewable+and+green+energy/book/978-1-4471-6424-1>
- . Hau, Wind-Turbines, Springer, 2000.
- J.F. Manwell, J.G. McGowan and A.L. Rogers , Wind energy explained theory ,design and application, University of Massachusetts, Amherst, USA
- Gary L.Johnson, Wind energy systems, 2006
- Hills, R. L. (1994) Power from Wind. Cambridge University Press, Cambridge, UK

- Nelson, V. (1996) Wind Energy and Wind Turbines. Alternative Energy Institute, Canyon, TX.
- Freris, L. L. (1990) Wind Energy Conversion Systems, Prentice Hall, London.
- Jamil, M. (1994) Wind Power Statistics and Evaluation of Wind Energy Density. Wind Engineering
- R. Patel Mukund, Wind and solar power systems, Taylor & Francis, 2006.
- Pierre Le Chapellier. Le vent, les éoliennes et l'habitat. Ed Eyrolles, 1981.
- P Gipe. Wind energy comes of age. Wiley& sons Inc. New York, 1995.
- Tony Burton et al. Wind Energy, Handbook, JOHN WILEY & SONS, LTD, 2001.
- Leon Freris, David Infield, Renewable Energy in Power Systems, 2008, John Wiley & Sons, Ltd.
- Bent Sørensen, Renewable Energy Its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects, 2004, Elsevier Inc.

Semestre 2 : Master : Energies Renouvelables en Electrotechnique**UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2****Matière : Gisements énergétiques renouvelables****VHS: 45h (Cours: 1h30, TD 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement :**

Permettre à l'étudiant d'apprendre à évaluer les différentes énergies et mesures afin de caractériser les sites exploitables en E.R.

Connaissances préalables recommandées :**Contenu de la matière :****Chapitre 1 Introduction aux gisements énergétiques renouvelables**

- 1.1.1 Importance et historique de l'énergie (Consommation mondiale de l'énergie, Répartition de la consommation d'énergie, Historique de l'énergie).
- 1.1.2 Production de l'électricité
- 1.2 Sources des gisements énergétiques renouvelables
- 1.3 Mesure Radio-thermique

Chapitre 2 Gisement solaire

2.1 Source

Position géométrique du soleil, -Paramètres géographiques, Paramètres astronomiques, - Émission du soleil.

2.2 Rayonnement solaire

Le rayonnement solaire hors atmosphère, Structure et composition de l'atmosphère, -Effet de l'atmosphère sur le rayonnement solaire, Incidence des différents paramètres atmosphériques sur le rayonnement, etc.

2.3 Appareils de mesure

2.4 Modèles de calcul du rayonnement solaire

2.5 Gisement solaire en Algérie

Chapitre 3 Gisement éolien

3.1 Généralités sur le potentiel éolien

Définitions, - Origine du vent, - Types du vent, - Paramétrisation du vent, - Energie cinétique et énergie éolienne, - Conversion aérodynamique, etc.

3.2 Modélisation du vent et caractérisation d'un site

Courbes des moyennes de la vitesse du vent, - caractéristique vitesse-altitude, - caractéristique de la répartition de la vitesse du vent, identification des sites éoliens par la distribution de Weibull, etc...

3.3 Méthode de prédiction de la vitesse du vent

Méthodes statistiques, - Méthodes intelligentes.

3.4 Appareils de mesure

3.5 Gisement éolien en Algérie

Chapitre 4: Applications

Logiciels

Références :

1. Pierre-Henri Communay, Héliothermique.: Le gisement solaire, méthodes et calculs, Edition GRE, 2002.
2. Jacques Bernard,, Energie solaire. Calcul et optimisation - Génie énergétique, Edition : Ellipses, 2004.

3. Christian Perrin de Brichambaut, Le gisement solaire: évaluation de la ressource énergétique, Edition : Tech. & Doc. / Lavoisier, 1999.
4. Alain Chiron de la Casinière, Le rayonnement solaire dans l'environnement terrestre, Edition : Publibook, 2003.
5. Soteris A. Kalogirou, Solar Energy Engineering: Processes and Systems, , Edition: Academic Press Inc2009.
6. T. Markvart et L. Caslaner. Practical hand book of photovoltaics : fundamentals and applications. Elsevier, UK, 2003.
7. G. N. Tiwari and SwapnilDubey, Fundamentals of Photovoltaic Modules and Their Applications, RSC Publishing, New Delhi, India, 2010.
8. John A. Duffie, William A. Beckman, Solar Engineering of thermal processes, John Wiley & sons, INC., 1980.
9. Bent Sørensen, Renewable Energy Its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects, 2004, Elsevier Inc.
10. Paltridge G.W, and C.M.R. Platt, 1976: Radiative Processes in Meteorology and Climatology, Elsevier Scientific Publishing Company, 1976.
11. Mokhtaria MERAD MESRI, 'Introduction au gisement solaire algérien, Théorie et applications, ISBN, : 978-9947-957-84-4, DL: 2011-4960.

Semestre 2 : Master : Energies Renouvelables en Electrotechnique**UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2****Matière: Qualité de l'énergie électrique****VHS: 45h (Cours: 1h30,1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de la matière est d'étudier la qualité de l'énergie électrique d'un réseau électrique à travers la dégradation de la tension et/ou du courant, les perturbations sur les réseaux électriques. Il s'agit aussi de comprendre en quoi les charges non linéaires peuvent-elles en être incriminées. Etudier les solutions pour améliorer la qualité de l'énergie électrique en remédiant aux perturbations en évitant qu'elles se produisent lorsque c'est possible ou bien en les atténuant lorsqu'elles sont inévitables.

Connaissances préalables recommandées :

Electrotechnique fondamentale. Electronique de Puissance

Contenu de la matière

Chapitre 1: Introduction: Définition, Classification, Les perturbations électriques, Mesure et normes relatives de la qualité de l'énergie électrique, Risques liés aux perturbations électriques

Chapitre 2: Source des perturbations électriques: Les charges causant les problèmes de qualité de l'énergie électrique, Problèmes de qualité de l'énergie électrique liés aux systèmes PV, Problèmes de qualité de l'énergie électrique liés aux systèmes hybrides

Chapitre 3: Identification de la qualité d'énergie : Méthodes d'analyse des perturbations électriques, Analyse des formes d'onde, Décomposition harmonique

Chapitre 4: Amélioration de la qualité de l'énergie : Filtrage passif, Compensation des harmoniques, Filtrage actif, Compensateurs de puissance réactive statiques (SVC), STATCOM, Méthodes et algorithmes avancés pour l'amélioration de la qualité de l'énergie.

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 40% examen 60%

Références

G. J. WAKILEH, 'Power system harmonics-Fundamental Analysis and Filter Design', Springer-Verlag, 2001.

1. Roger C. Dugan, Mark F. Granaghan, 'Electrical Power system Quality', McGraw Hill, 2001
2. Delphine RIU, Cours sur la Qualité de l'énergie — INP Grenoble
3. W. D. J. Stevenson, "Element of power system analysis", Singapore, 1985
4. G. T. Stagg et A. H. El-Abiad, "Computer method in power system analysis", MC Graw-Hill, New York, 1968
5. P. M. Anderson et A. A. Fouad, "Power system control and stability", IEEE Press, New York, 1994
6. Olle I. Elgerd, "Electric energy systems theory"
7. Yao-nan Yu, "Electric power system dynamics", Academic press, New York, 1983
8. Prévê C, 'Les réseaux électriques industriels', Tomes 1 et 2, Ed. Hermès
9. Roger C. Dugan, "Electrical Power Systems Quality", McGraw Hill, 2012

Canevas / Master: E. R en Electrotechnique

10. E.Félice, P.Révilla, "Qualité des réseaux électriques et efficacité énergétique", Dunod, 2009.
- 12 Techniques de l'ingénieur dédiées à la qualité de tension.

Semestre 2 : Master : Energies Renouvelables en Electrotechnique
UE Méthodologique Code : UEM 1.2
Matière: Energie solaire thermique
VHS: 60h (cours: 1h30, TD 1h, TP 1h30)
Crédits: 5
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement :

Différence entre les capteurs à basse température et à haute température de point de vue utilisation et conception, composantes détaillées de chaque type, calcul et dimensionnement.

Connaissances préalables recommandées :

Généralités sur le rayonnement solaire, échanges radiatifs et différents modes de transfert de chaleur, lois thermodynamiques, notions de base sur l'optique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralités

Chapitre 2 : Les alternatives de l'énergie Solaire

Chapitre 3 : Transferts Thermiques et Déperditions

2 conduction

3 convection

4 rayonnement

Chapitre 4 : Appareils à rayonnement et capteurs solaires

Chapitre 5 : Les Capteurs Solaires

5 capteurs plats

6 capteurs mobiles de suivi

7 capteurs à concentration

8 capteurs photo optiques

Références :

Beckman, W.A., Klein, S.A., Duffie, J.A., 1977, Solar Heating Design by the f-Chart Method, Wiley Interscience, N.Y

Duffie, J.A Beckman, W.A., 2006, Solar Engineering and Thermal Process, John Wiley & Sons, third Ed., N.Y

Semestre 2 : Master : Energies Renouvelables en Electrotechnique
UE Méthodologique Code : UEM 1.2
Matière: TP Systèmes de conversion de l'énergie photovoltaïque
VHS: 22h 30 (TP 1h30)
Crédits: 2
Coefficient:1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a pour objectifs de permettre à l'étudiant de simuler moyennant des logiciels (tels que Matlab, Dspace, LabVIEW, SILVACO ...etc),ou expérimenter la caractérisation électrique PV et le comportement d'une cellule solaire en fonction des paramètres physiques et dimensionnelles et d'autre part cette matière a également pour objectifs de permettre à l'étudiant de pouvoir mesurer les caractéristiques des composants d'un système photovoltaïques sous différentes conditions climatiques et dans différentes situations pratiques.

Connaissances préalable recommandées :

Conversion photovoltaïque, Cellule solaire, Module PV

TP1 : Détermination de la réponse spectrale d'une cellule solaire mono-jonction.

TP2: Caractérisation électrique de modules Photovoltaïques sous conditions climatiques normales (module totalement éclairé) (simulation et/ou expérimental)

TP3: Caractérisation électrique de modules Photovoltaïques) sous l'effet de l'ombrage et Compréhension du rôle des diodes By-Pass (simulation et/ou expérimental)

TP4 : Etude d'un système Photovoltaïque avec stockage et sans stockage (simulation et/ou expérimental)

TP5 : Etude d'un système de pompage photovoltaïque (au fil du soleil, et/ou avec stockage. (Simulation et/ou expérimental)

TP6 : Connexion du panneau photovoltaïque à une charge avec adaptation

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

Références bibliographiques:

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

Semestre 2 : Master : Energies Renouvelables en Electrotechnique
UE Méthodologique Code : UEM 1.2
Matière: TP Systèmes de conversion de l'énergie éolienne
VHS: 22h30 (TP 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a pour objectifs de permettre à l'étudiant de modéliser et simuler moyennant des logiciels (tels que : Matlab/Simulink, PSpice, PSIM, ...etc), les éléments constituant la chaîne de conversion éolienne (aérogénérateur)

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

Choisir parmi ces 6TPs suivants :

TP1:Modélisation et simulation du vent

TP2:Modélisation et simulation d'une turbine éolienne

TP3 : Modélisation et simulation des convertisseurs de puissance utilisés dans l'éolien (onduleur, redresseur).

TP4 :Modélisation et simulation d'une chaîne de conversion éolienne

TP5 : Contrôle des puissances et qualité d'énergie

TP 6 : Optimisation du rendement aérodynamique d'un aérogénérateur (Coefficient de puissance : C_p) en fonction de la vitesse spécifique et l'angle de calage.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%.

Références :

1. Notes de cours sur systèmes de conversion de l'énergie éolienne, électronique de puissance et la commande.
2. Logiciel Matlab
3. Brochure de TP, Notes de cours, Documentation de Labo.

Semestre 2 : Master : Energies Renouvelables en Electrotechnique
UE Méthodologique Code : UEM 1.2
Matière: TP Gisements énergétiques renouvelables
VHS: 22h30 (TP 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

L'élaboration de cartes solaires ou de cartes de vents, serait d'une grande importance surtout lorsqu'elle est réalisée sur une année type. Une année type est un fichier de données climatiques relatives à une année, parfois réelle mais le plus souvent artificielle, constituée de mois réels, représentative du climat moyen d'un site. Ce fichier est utilisé comme entrée d'un programme de simulation pour évaluer le bilan thermique d'un système ou simplement analyser son fonctionnement et son évolution.

Connaissances préalables recommandées:

Programme de Licence de la Mécanique des Fluides. La Thermodynamique Fondamentale. Les Transferts Thermiques. Les caractéristiques de l'Environnement. Les différents types de l'Energie. Notions de Chimie Générale

Contenu de la matière

- | | |
|---|---------------------|
| 1) Généralités | (3 semaines) |
| <ul style="list-style-type: none"> • le rayonnement solaire (globale, diffus, direct) • La conversion de l'énergie renouvelable | |
| 2) Gisements énergétiques solaires | (4 semaines) |
| <ul style="list-style-type: none"> • réalisation expérimentale • préparation de thermocouples • préparation du pyranomètre • description du prototype • rayonnement solaire global calcule • évolution du rayonnement solaire global | |
| 3) Gisements énergétiques éoliens | (4 semaines) |
| <ul style="list-style-type: none"> • conditions atmosphériques • modèles de distribution de la vitesse du vent • données climatologiques et bâtiment | |
| 4) Gisements énergétiques de géothermie | (4 semaines) |
| <ul style="list-style-type: none"> • principe de fonctionnement et usage de la géothermie • géothermie basse et moyenne température • capteurs horizontaux • sondes géothermales verticales • autres usages de la géothermie • géothermie haute énergie | |
| 5) Méthodes utilisées pour la sélection de l'année type d'un gisement énergétique | (2 semaines) |

Mode d'évaluation:

Contrôle continu : 40 % ; Examen : 60 %.

Références bibliographiques:

1. Évaluation Des Gisements Énergétiques Renouvelables. Rachid Chriqi.2011
2. Systèmes énergétiques: offre et demande d'énergie : méthodes d'analyse, pierre Verstraete, Gérard Sarlos, Pierre-André Haldi
3. Les énergies renouvelables, Jacques Vernier
4. Les Energies renouvelables: idées reçues sur les énergies renouvelables, Francis Meunier

Les énergies renouvelables : Etats des lieux et perspectives, Jacques Vaillant

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UED 1.2
Matière : Matériaux photovoltaïques
VHS : 22h30 (cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir des connaissances théoriques approfondies sur la filière des cellules solaires à matériaux cristallins et non cristallins.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les technologies photovoltaïques

- a- Silicium monocristallin
- b- Silicium moulé multi cristallin (polycristallin)

Chapitre 2 : Les technologies de rubans et de feuilles

Chapitre 3 : Technologie de film mince de silicium amorphe

Chapitre 4 : Technologies sans silicium

- a- Tellurure de cadmium
- b- Diséléniure de cuivre et d'Indium
- c- Arséniure de galium
- d- Dioxyde de Titane
- e- Cellules à concentration

Chapitre 5 : Introduction à la technologie photovoltaïque organique

Mode d'évaluation :

Examen terminal : 100%.

Références :

- Rekioua, D., Matagne, E., Chapter 1:Photovoltaic Applications Overview in Optimization of photovoltaic power systems: Modelization, Simulation and Control 2012 Series: Green Energy and Technology. Ed Springer <http://www.springer.com/gp/book/9781447123484>
 - C. Kittel : Physique de l'état solide, Dunod Université Bordas (1983).
 - W.KURZ, J.P. MERCIER et G. ZAMBELLI: Introduction à la science des matériaux, presses polytechniques romandes, (1987)
 - Ashby Jones : Matériaux : I- Propriétés et applications Dunod (1998).
 - Ashby Jones : Matériaux : II- Microstructure et mise en œuvre, Dunod (1991).
- Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications, Luis Castaner and Tom Markvart, Edition: Elsevier Science Ltd, 2003.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UED 1.2
Matière : Techniques d'optimisation et de contrôle de puissance
VHS : 22h30 (cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances sur les éléments (dispositifs électroniques) constituant un conditionneur de puissance électrique issue d'un système E.R et en particulier PV/Eolien/PAC ainsi que leurs techniques de commande.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

- 1- **Chapitre1** : Commande de la puissance générée via les techniques MPPT.
- 2- **Chapitre 2** : Les techniques MPPT dans les systèmes PV :
 - Algorithmes directs
 - ✓ la méthode Perturb&Observ (P&O),
 - ✓ algorithme basé sur le mode glissant,
 - ✓ algorithme basé sur la logique floue, adaptative
 - ✓ algorithme basé sur les réseaux de neurones, neuro-flou
 - Algorithmes indirects.-
 - ✓ la méthode d'ajustement de courbe,
 - ✓ la méthode ("look-up table"),
 - ✓ la méthode de la tension de circuit ouvert,
 - ✓ la méthode de court circuit.
- 3- **Chapitre3** : les techniques d'optimisation dans les systèmes éoliens
 - méthodes P&O, TSR, PSF, HCS, gradient, LF, adaptatives, prédictives
- 4- **Chapitre4** : Applications

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%.

Références :

- [1] H. Buhler. Réglage par logique floue. Ed. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1994.
- [2] H. Buhler. Electronique de réglage et de commande. Ed. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1983.
- [3] H. Buhler. Réglage par mode glissement. Ed. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1986.
- [4] G. Grellet, G. Clerc. Actionnaires électriques. Ed. Eyrolles, France, 1996
- [5] J. Chatelain. Machines électriques. Ed. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1983.
- [6] D. Diankov, H. Hellendoorn, M. Reinfrank. An introduction to fuzzy control. Ed. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1993.
- [7] P. Born, J.R. Dieulot, J. Rozeinoer, L. Dubois. Introduction à la commande floue. Ed. Technip, 1996.

Semestre: 02
Unité d'enseignement: UET2.1
Matière 1:Éthique, déontologie et propriété intellectuelle
VHS: 22h30 (Cours: 01h30)
Crédits: 01
Coefficient: 01

Objectifs de l'enseignement:

Développer la sensibilisation des étudiants aux principes éthiques. Les initier aux règles qui régissent la vie à l'université (leurs droits et obligations vis-à-vis de la communauté universitaire) et dans le monde du travail. Les sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle. Leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre.

Connaissances préalables recommandées:

Aucune

Contenu de la matière :

A- Ethique et déontologie

I. Notions d'Éthique et de Déontologie (3 semaines)

II. Introduction

1.1. Définitions : Morale, éthique, déontologie

1.2. Distinction entre éthique et déontologie

1- Charte de l'éthique et de la déontologie du MESRS : Intégrité et honnêteté. Liberté académique. Respect mutuel. Exigence de vérité scientifique, Objectivité et esprit critique. Équité. Droits et obligations de l'étudiant, de l'enseignant, du personnel administratif et technique.

Ethique et déontologie dans le monde du travail Confidentialité juridique en entreprise. Fidélité à l'entreprise. Responsabilité au sein de l'entreprise, Conflits d'intérêt. Intégrité (corruption dans le travail, ses formes, ses conséquences, modes de lutte et sanctions contre la corruption)

III. Recherche intègre et responsable (3 semaines)

1. Respect des principes de l'éthique dans l'enseignement et la recherche
2. Responsabilités dans le travail d'équipe : Égalité professionnelle de traitement. Conduite contre les discriminations. La recherche de l'intérêt général. Conduites inappropriées dans le cadre du travail collectif
3. Adopter une conduite responsable et combattre les dérives : Adopter une conduite responsable dans la recherche. Fraude scientifique. Conduite contre la fraude. Le plagiat (définition du plagiat, différentes formes de plagiat, procédures pour éviter le plagiat involontaire, détection du plagiat, sanctions contre les plagiaires, ...). Falsification et fabrication de données.

B- Propriété intellectuelle

I- Fondamentaux de la propriété intellectuelle (1 semaines)

- 1- Propriété industrielle. Propriété littéraire et artistique.
- 2- Règles de citation des références (ouvrages, articles scientifiques, communications dans un congrès, thèses, mémoires, ...)

II- Droit d'auteur (5 semaines)

Canevas / Master: E. R en Electrotechnique

1. Droit d'auteur dans l'environnement numérique

Introduction. Protection des créations des logiciels. Protection des créations des Bases de données. 1-4 Protection des données personnelles. Cas spécifique des logiciels libres

2. Droit d'auteur dans l'internet et le commerce électronique

Droit des noms de domaine. Propriété intellectuelle sur internet. Droit du site de commerce électronique. Propriété intellectuelle et réseaux sociaux.

3. Brevet

Définition. Utilité d'un brevet. Conditions de brevetabilité. Dépôt d'une demande de brevet en Algérie et dans le monde. Droits et revendications dans un brevet.

4. Marques, dessins et modèles

Définition. Droit des Marques. Droit des dessins et modèles. Appellation d'origine. Le secret. La contrefaçon.

5. Droit des Indications géographiques

Définitions. Protection des Indications Géographiques en Algérie. Traités internationaux sur les indications géographiques.

III- Protection et valorisation de la propriété intellectuelle (3 semaines)

Modes de protection de la propriété intellectuelle. Violation des droits et outil juridique. Valorisation de la propriété intellectuelle. Protection de la propriété intellectuelle en Algérie.

Mode d'évaluation :

Examen : 100 %

Références bibliographiques :

1. Charte d'éthique et de déontologie universitaires, https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran_ais+d_f.pdf/50d6de61-aabd-4829-84b3-8302b790bdce
2. Arrêtés N°933 du 28 Juillet 2016 fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat
3. E. Prairat, De la déontologie enseignante. Paris, PUF, 2009.
4. Racine L., Legault G. A., Bégin, L., Éthique et ingénierie, Montréal, McGraw Hill, 1991.
5. Siroux, D., Déontologie : Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004, p. 474-477.
6. Medina Y., La déontologie, ce qui va changer dans l'entreprise, éditions d'Organisation, 2003.
7. Didier Ch., Penser l'éthique des ingénieurs, Presses Universitaires de France, 2008.
8. Gavarini L. et Ottavi D., Éditorial. de l'éthique professionnelle en formation et en recherche, Recherche et formation, 52 2006, 5-11.
9. Caré C., Morale, éthique, déontologie. Administration et éducation, 2e trimestre 2002, n°94.
10. Jacquet-Francillon, François. Notion : déontologie professionnelle. Letélémaque, mai 2000, n° 17
11. Carr, D. Professionalism and Ethics in Teaching. New York, NY Routledge. 2000.
12. Galloux, J.C., Droit de la propriété industrielle. Dalloz 2003.
13. Wagret F. et J-M., Brevet d'invention, marques et propriété industrielle. PUF 2001

14. Dekermadec, Y., Innover grâce au brevet: une révolution avec internet. Insep 1999
15. AEUTBM. L'ingénieur au cœur de l'innovation. Université de technologie Belfort-Montbéliard
16. <http://www.app.asso.fr/>
17. <http://ressources.univ-rennes2.fr/propriete-intellectuelle/cours-2-54.html>
18. Fanny Rinck et Léda Mansour "littératie à l'ère du numérique : le copier-coller chez les étudiants" Université grenoble 3 et Université paris ouest Nanterre la défense Nanterre, france
19. L'abc du droit d'auteur, organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO)
20. Alain Bensoussan livre blanc – une science ouverte dans une république numérique direction de l'information scientifique et technique CNRS
21. Copyright in the cultural industries. - Cheltenham: E. Elgar, 2002. - XXII-263 p.
22. Les logiciels de détection de similitudes : une solution au plagiat électronique? Rapport du Groupe de travail sur le plagiat électronique présenté au Sous-comité sur la pédagogie et les TIC de la CREPUQ
23. Emanuela Chiriac, Monique Filiatrault et André Régimbald. "guide de l'étudiant: l'intégrité intellectuelle plagiat, tricherie et fraude... les éviter et, surtout, comment bien citer ses sources" 2014
24. Publication de l'université de montréal. « Stratégies de prévention du plagiat », Intégrité, fraude et plagiat, 2010
25. Pierrick Malissard "La propriété intellectuelle "origine et évolution" 2010
26. Le site de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle www.wipo.int

III - Programme détaillé par matière du semestre S3

Semestre :3

UE Fondamentale Code : UEF2.1.1

Matière: Applications et dimensionnement des systèmes à énergies renouvelables

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de ce cours, l'étudiant devra pouvoir concevoir et dimensionner un système ER.

Connaissances préalables recommandées :

Conversion photovoltaïque & conversion éolienne.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Estimation des besoins énergétique et paramètres climatiques

- Estimation des besoins en électricité, Estimation du rayonnement solaire, Estimation du potentiel énergétique éolien.

Chapitre 2 : Méthodes de dimensionnement et Méthodologie à suivre

Chapitre 3 : Application aux Systèmes de conversion d'énergie électrique photovoltaïque

Chapitre 4 : Application aux Systèmes de pompage photovoltaïque

Chapitre 5 : Application aux Systèmes de conversion d'énergie électrique éolienne

Chapitre 6 : Application aux Systèmes hybrides photovoltaïque/éolien

Chapitre 7 : Aspects économiques.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%, Examen : 60%.

Références :

- [1] Rekioua, D., Matagne, E., Optimization of photovoltaic power systems: Modelization, Simulation and Control 2012 Series: Green Energy and Technology. Ed Springer <http://www.springer.com/gp/book/9781447123484>.
- [2] T. Markvart et L. Caslaner. Practical hand book of photovoltaics : fundamentals and applications. Elsevier, UK, 2003.
- [3] Luis Castaner and Tom Markvart, Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications, , Edition: Elsevier Science Ltd, 2003.
- [4] Rekioua, Djamilia, Wind Power Electric Systems: Modeling, Simulation and Control 2014 Series: Green Energy and Technology, Ed Springer, <http://www.springer.com/energy/renewable+and+green+energy/book/978-1-4471-6424-1>
- [5] Hau, Wind-Turbines, Springer, 2000.
- [6] J.F. Manwell, J.G. McGowan and A.L. Rogers , Wind energy explained theory ,design and application, University of Massachusetts, Amherst, USA
- [7] Gary L. Johnson, Wind energy systems, 2006
- [8] Hills, R. L. (1994) Power from Wind. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- [9] Nelson, V. (1996) Wind Energy and Wind Turbines. Alternative Energy Institute, Canyon, TX.
- [10] Freris, L. L. (1990) Wind Energy Conversion Systems, Prentice Hall, London.
- [11] Falk Antony, Christian Dürschner & Karl-Heinz Remmers, Le photovoltaïque pour tous, editon : Observer'ER, Solarpraxis et Le moniteur, 2010.
- [12] Terry Galloway, Solar house : A guide for the solar designer, Architectural Press, 2004.
- [13] R. Mosdale, Piles a Combustible appliquées aux véhicules, Techniques de l'Ingénieur

Semestre :3

UE Fondamentale Code : UEF2.1.1

Matière : Stockage de l'énergie et pile à combustible

VHS:22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les principes de fonctionnement de la conversion d'H₂ en électricité par le biais des piles à combustible (PAC) et les différents types de stockage de l'énergie électrique.

Connaissances préalables recommandées :

Introduction aux ER

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Les systèmes de stockage d'énergie

- Les différents modes de stockage d'énergie
- Energie mécanique (potentielle ou cinétique) : stockage gravitaire par pompage (STEP), stockage par air comprimé (CAES), volants d'inertie
- Le stockage électrochimique
- Batterie d'accumulateurs au Plomb acide, Cadmium Nickel
- Les super condensateurs

Chapitre 2. Stockage électrochimique

- Batterie à usage solaire : Technologie de la batterie, caractéristiques d'un accumulateur au Plomb acide, paramètres indicateurs de l'état de charge d'une batterie, modes de charge d'une batterie, circuit électrique équivalent, modélisation de la batterie, ...etc.).
- Supra condensateurs : Rappel sur les condensateurs, présentation d'un supra condensateur, applications des supra condensateurs, différentes familles, caractérisation et modélisation, vieillissement, utilisation des supra condensateurs, ...etc.

Chapitre 3. Piles à Combustible (P.A.C.)

- Historique
- Principe de fonctionnement: principe, cinétique et rendement, structure des PAC
- Les différents types de piles : AFC, PEMFC, DMFC, SOFC, MCFC, PAFC...
- Production et stockage de l'hydrogène
- Systèmes à ER utilisant les piles à combustibles
- Applications dans le domaine de l'automobile.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%, Examen : 60%.

Références :

- [1] MézianeBoudellal, La pile à combustible - 2e éd.
- L'hydrogène et ses applications Broché– 11 janvier 2012 , Edition Dunod.
- [2] Achaibou Nadia, Optimisation Du Stockage Des Energies Renouvelables, édition Academiques, 2014.
- [3] Antonio Luque and Steven Hegedus, Hand book of photovoltaic science and Engineering, John Wiley and Sons Ltd, 2003.
- [4] Krishnan Rajeshwar, Robert McConnell and Stuart Licht, Solar Hydrogen generation toward a renewable energy future, Springer Science, 2008.

Semestre :3

UE Fondamentale Code : UEM2.1.1

Matière : Commande des systèmes à énergies renouvelables

VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD 1H30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

- Connaître les différents systèmes électriques d'actionneurs électriques (moteur+ Charges mécanique et convertisseurs statiques)
- Être capable d'établir un modèle de simulation d'un système électrique comprenant moteur, électronique de puissance et commande
- Être capable de simuler un modèle dans l'environnement Matlab/Simulink
- Être capable de dimensionner les correcteurs présents dans les asservissements des chaînes de production d'énergie

Connaissances préalables recommandées :

- Electronique de puissance
- Modélisation des machines synchrones et asynchrones

Contenu de la matière :

- **Chapitre1** : Rappels sur la modélisation des machines à courant alternatif (asynchrones et synchrones) dans les repères de Clark, Concordia et Park.
- **Chapitre2** : Variateurs de vitesse basés sur des machines asynchrones et synchrones.
- **Chapitre 3**: Commande vectorielle des machines synchrones à aimants permanents
- **Chapitre 4** : Contrôle direct du couple des moteurs asynchrones (DTC)
- **Chapitre 5** : Applications aux systèmes à ER (commande vectorielle et DTC d'une éolienne basée sur une machine asynchrone, ...)

Références

- [1] I. Boladea, S.A. Nasar. Vector control of AC drives , book, CRC Press, Boca Raton, Florida, 1992.
- [2] I. Boladea, S.A. Nasar. Electric drives , book, CRC Press, Boca Raton, Florida, 199
- [3] G. Grellet, G. Clerc. Actionnaires électriques. Ed. Eyrolles, France , 1996
- [4] J. Chatelain. Machines électriques. . Ed. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1983.
- [5] www.iai.heig-vd.ch/files/activities_IAI_V_2.pdf
- [6] www.casidy.com/x331.html
- [7] Michel Pinard. ' Commande électronique des moteurs électriques, 2004
- [8] Paul Gipe, le grand livre de l'éolien, édition ER et Le Moniteur, 2007

Semestre :3

UE Fondamentale Code : UEF2.1.2

Matière: Systèmes multi sources à énergies renouvelables

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Se familiariser avec les différents systèmes multi sources à énergies renouvelables avec ou sans stockage

Connaissances préalables recommandées :

Principes des sources à Energies renouvelables

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Préambule sur les systèmes multi-sources

- Systèmes à sources conventionnelles et non conventionnelles (à énergies renouvelables)
- Etat de l'art des systèmes hybrides, les avantages et les inconvénients.
- Les différentes configurations et architectures de systèmes hybrides à énergies renouvelables (DC, AC, mixte)

Chapitre 2.-Exemples de systèmes hybrides à énergies renouvelables

Chapitre 3.-Système multi sources avec stockage hybride (batteries/supra condensateurs)

Chapitre 4. Dimensionnement et supervision des systèmes multi sources intégrant des ressources renouvelables.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%, Examen : 60%.

Références :

Ben Ammar Mohsen , Gestion Optimale Des Systemes Multisources D Energies Renouvelables, édition académiques, 2014.

P. Poggi les énergies renouvelables, édition OMNISCRIP, 2011.

Semestre :3

UE Fondamentale Code : UEF2.1.2

Matière : Intégration des ressources renouvelables aux réseaux électriques

VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD 1H30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Les ressources renouvelables ont des apports potentiels très intéressants en termes d'énergie et d'économie. Cependant, en fonction de leur taux de pénétration, ces nouvelles sources d'énergie pourraient avoir des conséquences importantes sur l'exploitation et la sécurité des réseaux électriques. Pour une insertion massive des ressources renouvelables au système, ces impacts se trouveront non seulement au niveau du réseau de distribution, où la plupart des ressources renouvelables sont raccordées, mais ils affecteront le système entier. Il est donc nécessaire de chercher, d'une part, comment faire évoluer les plans de défense et de reconstitution du système dans le nouveau contexte, et d'autre part, comment se servir efficacement du potentiel des ressources renouvelables pour soutenir le système dans les situations critiques. L'objectif est de connaître les critères d'intégration des systèmes ER aux réseaux électriques conventionnels et le rôle des dispositifs d'interfaçage d'électronique de puissance utilisés.

Connaissances préalables recommandées :

Énergies renouvelables

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction à l'intégration au réseau électrique

Pourquoi le raccordement aux réseaux électrique ?, fonctionnalités attendues du raccordement d'une source sur le réseau, critères d'insertion technique des ENR dans le système électrique, système ER à injection dans le réseau, système ER échangeant de l'énergie avec le réseau, choix du ou des convertisseurs d'interfaçage, dispositifs de protection, gestion énergétique assurée par MPPT ... etc.

Chapitre 2 : Intégration de l'énergie solaire photovoltaïque au réseau électrique

Système PV de faible puissance raccordé au réseau distribué, système PV intégré au bâtiment (BIPV : Building Integrated Photovoltaic), Centrale PV à injection dans le réseau, .

Chapitre 3 : Intégration de l'énergie éolienne au réseau électrique

Chapitre 4 : Intégration de piles à combustible au réseau électrique

Constitution du stack, dimensionnement de la source de puissance, choix du ou des convertisseurs d'interfaçage, contrôle-commande du système Pile à Combustible.

Chapitre 5 : Smart grid (réseaux intelligents)

Mode d'évaluation :

Examen terminal : 100%.

Références :

1. B. Multon, "Production d'Énergie Électrique par Sources Renouvelables", Techniques de l'Ingénieur, traité Génie Electrique, D 4, 2003.
2. D. Das, 'Electrical Power Systems', New Age International Publishers, 2006.
3. M. Crappe, S. Dupuis, ' stabilité et sauvegarde des réseaux électriques', Hermès, 2003.
4. A. Maczulak, 'Renewable Energy: Sources and Methods', Green technology, 2010.

Semestre :3

UE Fondamentale Code : UEM2.1

Matière: TP Applications et dimensionnement des systèmes à énergies renouvelables

VHS: 22h30 (TP :1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Faire des applications des systèmes à énergies renouvelables en apprenant de choisir la méthode de dimensionnement optimale à choisir. Des séances de travaux pratiques sont nécessaires pour consolider les connaissances théoriques acquises.

Connaissances préalables recommandées :

Energies renouvelables

Contenu de la matière :

TP 1 : Familiarisation avec les logiciels de dimensionnement (PVsyst, Homer, RETscreen, Psim...)

TP 2: Dimensionnement et simulation d'un système photovoltaïque (maison, village,...) avec stockage.

TP 3 : Dimensionnement et simulation d'un système éolien avec stockage.

TP 4 : Dimensionnement et simulation d'un système de pompage photovoltaïque

TP 5 : Dimensionnement et simulation d'un système hybride photovoltaïque/éolien avec stockage.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%.

Références :

- Guides de prise en main des logiciels : PVsyst, PV-sol, RETscreen, Homer, Meteonorm
- Notes de cours.

Semestre :3
UE Fondamentale Code : UEM2.1
Matière : TP Stockage de l'énergie
VHS:15h (TP : 1H)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Le but de cette matière est de faire comprendre la modélisation et la simulation softwares (i.e. émulation) des différents éléments de stockage de l'énergie au niveau d'un système E.R. (PV/Eolien/PAC) à l'aide des logiciels tels que : Matlab / Simulink, PSIM, PSpice...etc. Des séances de travaux pratiques sont nécessaires pour consolider les connaissances théoriques acquises.

Connaissances préalable recommandées :

Contenu de la matière :

TP1 Identification d'une batterie solaire
TP2 Simulation des modèles de batterie
TP3 Simulation des modèles de super condensateur
TP4 Simulation du stockage inertiel
TP5 Simulation d'une PAC

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%.

Références :

Semestre :3

UE Fondamentale Code : UEM2.1

Matière : TP Commande des systèmes à énergies renouvelables

VHS:22h30 (TP : 1H30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

- Electronique de puissance
- Modélisation des machines électriques

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

TP1 Autopilotage d'une machine synchrone à aimants permanents alimentée par onduleurs MLI

TP2 commande vectorielle d'une machine synchrone à aimants permanents

TP3 commande DTC d'une machine asynchrone

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%.

Références :

Semestre :3

UE Fondamentale Code : UEM2.1

Matière :Maintenance et fiabilité des systèmes à énergies renouvelables

VHS:45h00(Cours 1H30 TP : 1H30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs :

L'étudiant doit être capable d'établir un état des lieux d'opération d'un système ER, en maîtrisant les différentes méthodes et algorithmes de diagnostic, industrialisées ou non, pour détecter et/ou localiser des défauts dans un système ER, en prenant le moins de mesures possibles pour respecter les contraintes économiques.

Connaissances préalables recommandées :

Systèmes embarqués, système photovoltaïque et caractérisation, Capteurs et mesures

Contenu de la matière :

- 1- **Chapitre1** : Les grandeurs pour l'évaluation des énergies renouvelables
- 2- **Chapitre 2** : Etude et analyse des performances des systèmes ER
Données recommandées selon les normes internationales (CEI 61724, ...) pour l'étude des performances des SER et indicateurs des performances des SER.
- 3- **Chapitre3**: Dysfonctionnement des systèmes à ER (défauts,..)
- 4- **Chapitre4** : Maintenance dans les systèmes à ER
- 7- **Chapitre 5** :Supervision du fonctionnement des Systèmes à ER
Recommandations pour la mesure, le transfert et l'analyse des données.
- 5- **Chapitre 6** : Techniques de télégestion et télémaintenance.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%, Examen : 60%.

Références :

- RabeH FELLOUAH, « Contributions au diagnostic des pannes pour les systèmes différentiellement plats », thèse de doctorat, université de Toulouse, 2007.
- Long BUN, « Détection et localisation de défauts pour un système photovoltaïque », thèse de doctorat, université de Grenoble, 2011.
- IEC, "photovoltaic system performance monitoring- guidelines for measurement, data exchange and analysis", international standard IEC 61724, ed 1998.
- R. Isermann, "Fault-Diagnosis Applications Model-based condition monitoring: Actuators, drives, machinery, plants, sensors, and fault-tolerant systems", Springer, 2011

Semestre : 3

UE Découverte Code : UED 2.1

Matière : Aspects politiques, économiques et sociaux des énergies renouvelables

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs :

L'objectif de la matière est d'initier les futures diplômées à la création et à la gestion des entreprises en énergies renouvelables. Dans ce module il sera donné l'essentiel des aspects politique, économique et sociaux des énergies renouvelables

Connaissances préalables recommandées:

Electrotechnique fondamentale, Electronique de Puissance, Notions de gestion et d'économie.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Productions et consommations mondiales d'énergies, réserves et prévisions..

Chapitre 2 : Les sources d'énergie en Algérie

Chapitre 3 : Géopolitique de l'énergie

Chapitre 4 : Les différents acteurs dans le domaine des énergies

Chapitre 5 : Lois régissant les énergies

Chapitre 6 : Impacts socioéconomiques des énergies renouvelables

Chapitre 7 : L'énergie renouvelable dans l'économie

Mode d'évaluation :

Examen 100%

Références

1-McKane, et al, 2007, publication de l'ONUDI, Politiques for Promoting Industrial Energy Efficiency in Developing Countries and Transitional Economies (Politiques de promotion de l'efficacité énergétique dans les pays en développement et les économies en transition)v. 08-52434- avril 2008.

www.iso.org/iso/fr/focus_1105_sr_pinero.pdf (retrieved in 27 may 2016)

2-ISO/TC 242 Management de l'énergie, http://www.iso.org/iso/fr/iso_technical_committee?commid=558632 (retrieved in 27 may 2016)

3-Douglas F.Barnes ; Kerry KruLilla and Wiliam F. Hyde; The urbain household energy transition : social and environment impacts; An AFF press book, published by resources of the future, USA 2004, ISBN:1-933115-07-6.

1- Rob Aldrich and Jon Parello; IP-Enabled energy management : a proven strategy for administering energy as a service, Wiley Publishing Inc,USA 2010; ISBN: 978-0-470-60725-1.

2- www.mem-algeria.org

3- Lois et décrets du Droit algérien pour l'énergie

4- SmilVaclay, *Energy, Miths and Realities*, AEI Press, 2010

Semestre : 3
UE Découverte Code : UED 2.1
Matière : Thermique et efficacité énergétique
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Connaitre les enjeux planétaires et assimiler la problématique énergétique dans le bâtiment, maîtriser les méthodes permettant la conception de bâtiments à faibles besoins énergétiques

Connaissances préalables recommandées

Connaissance des systèmes techniques du bâtiment

Contenu de la matière :

- 1. Chapitre 1 : Rappels**
 - 1.1. Conduction, convection et rayonnement thermique
- 2. Chapitre2 : Systèmes CVCA (chauffage, ventilation et conditionnement d'air), systèmes de conversion d'énergie, éclairage,équipements.**
- 3. Chapitre3 : Efficacité énergétique des procédés thermiques**
 - 3.1. Efficacité énergétique des procédés thermiques dans le bâtiment
 - 3.1.1. Principaux paramètres énergétiques des bâtiments
 - 3.1.2. Méthodes simplifiées de calculs de consommation d'énergie : degrés jour, tranches de température
 - 3.1.3. Méthodes détaillées de calculs de consommation d'énergie.
 - 3.2. Efficacité énergétique dans les systèmes énergétiques (systèmes frigorifiques, moteurs et chambres de combustion, systèmes solaires, ...)
- 4. Chapitre4 : Stockage solaire**

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%, Examen: 60%.

Références

- E.Félice, P.Révilla, "Qualité des réseaux électriques et efficacité énergétique", Dunod, 2009
- Techniques de l'ingénieur dédiées à la thermique

Semestre : 3
UE Découverte Code : UET 2.1
Matière : Recherche documentaire et conception de mémoire
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours est une suite logique du cours " **Ethique, déontologie et propriété intellectuelle**", il permet d'enseigner aux étudiants les principes de rédaction et de présentation de leurs mémoires. Leur apprendre comment utiliser les fonctionnalités avancées des logiciels de traitement de texte et de présentation audio visuels pour mieux rédiger et exposer leur mémoires de PFE et toute travail technique dans leurs vis professionnelle après études etc..

Connaissances préalables recommandées:

a- **Matières SC-ST & L3 :**

UET 1.1 (S1), Langue étrangère 1, (Français et/ou anglais),

UET 1.2 (S2) Langue étrangère 2(Français et/ou anglais)

UET 2.1 (S3) Anglais technique

UET 2.2 (S4) Techniques d'expression et de communication

UET 3.1 (S6-L3) Projet professionnel et gestion d'entreprise

b- Logiciel Microsoft office (Word, Excel et PowerPoint, Access etc..)

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Comment rédiger un mémoire de PFE (Exploitation des fonctionnalités d'édition de Microsoft, Word: sommaire automatique, Citation des références bibliographique, figures et tableaux etc..) **(5 Semaines)**

I. Chapitre 2. Comment préparer et présenter un exposé PFE et comment concevoir un bon poster (Utilisation de Microsoft power point et maîtrise du temps de l'exposé etc..) **(5 Semaines)**

II. Chapitre 3. Présentation d'un exposé technique en Arabe, Français et/ou en anglais (Mini projet: le Thème sera choisi par l'étudiant et/ou Défini par l'enseignant) **(5 Semaines)**

Mode d'évaluation: Contrôle Continu : 100%

Références .:

1. Savoir citer et référencer ses sources. Version française de l'ouvrage publié originalement en anglais sous le titre : "Effective citing and referencing"
www.ibo.org 2014

Canevas / Master: E. R en Electrotechnique

2. Marc A. Provost et al " Normes de présentation d'un travail de recherche », 4ème édition et 6ème édition
3. Jean-Denis Commeignes 12 méthodes de communications écrites et orale – 4 ème édition, Michelle Fayet et Dunod 2013.
4. Denis Baril ; Sirey, Techniques de l'expression écrite et orale ; 2008.
5. Matthieu Dubost Améliorer son expression écrite et orale toutes les clés ; Edition Ellipses 2014.