

**Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)
et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)**

Intitulé de l'UE : Électrotechnique et convertisseurs statiques

Nombre des crédits : 7

Code UE : UE1.1

Université : Université de Sfax	Etablissement : Institut Supérieur de Gestion Industrielle Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications de Sfax
----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Energétique (GE)
Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes Parcours : Tronc commun	Semestre S1

1. Objectifs de l'ECUE

<p>ECUE 1.1.1 : Conversion électromécanique</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'étudiant sera capable d'établir les équations générales de conversion d'énergie électromécanique appliquées aux machines synchrones et asynchrones doublement alimenté et saura apte de déterminer leurs caractéristiques en régimes statiques et dynamiques. - Savoir les conditions d'accrochages d'un alternateur sur le réseau <p>ECUE 1.1.2 : Electronique de puissance avancée</p> <ul style="list-style-type: none"> -Comprendre la théorie des interrupteurs doit être acquise dans un premier temps pour ensuite aborder les familles de conversion : DC-DC, AC-AC, DC-AC, AC-DC. -Etudier, analyser le fonctionnement, le dimensionner et la commande un convertisseur statique d'électronique de puissance. - Connaitre les Techniques de MLI (MLI naturelle, régulière symétrique, vectorielle...)

2. Pré-requis

<p>Circuits électriques triphasés à courants alternatifs, puissance active, réactive et apparente. Circuits magnétiques, Transformateurs monophasés et triphasés, Machines électriques à courants continu, électronique de puissance de base.</p>

3. Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielle (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
ECUE 1.1.1	21h	10.5h	10.5h		4
ECUE 1.1.2	21h		10.5h		3
Total	42	10.5h	21		7

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

4. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Continue de l'ECUE111 : établir les équations générales de conversion d'énergie électromécanique appliquées aux machines synchrones et asynchrones et déterminer leurs caractéristiques en régimes statiques ou variables. Cela permet notamment de prendre en compte l'association des machines aux convertisseurs statiques.

Continue de l'ECUE112 : Connaître les principes de fonctionnement des nouvelles structures de convertisseur d'électronique de puissance.

Etudier, analyser le fonctionnement, le dimensionner et la commande un convertisseur statique d'électronique de puissance

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

Maquette didactique de conversion de l'énergie électrique (UNItrain)

Maquette didactique à base de convertisseurs statiques (Didalab)

5. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

6. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

contrôle continue et examens finaux

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
UE 1.3.1	x		x	30%	x			70%	3	5
UE 1.3.2	x		x	30%	x			70%	2	

6.3 - Validation des stages et des projets.....

--

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Électrotechnique et convertisseurs statiques

ECUE: Conversion électromécanique

Code UE: UE1.1

Code ECUE: 1.1.1

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention : GE

Parcours : Tronc commun

Semestre : S1

1- Contenu théorique

Chapitre 1 : Généralité sur les systèmes de conversion éolienne

1. Introduction
2. Production d'électricité d'origine éolienne
3. Atouts et limites de l'énergie éolienne
4. Conversion de l'énergie éolienne en électricité
5. Intégration des éoliennes dans un réseau d'énergie électrique

Chapitre 2 : Machine Asynchrone à Double Alimentation : MADA

1. Introduction
2. Description de la MADA
3. Modélisation de la MADA
4. Modélisation vectorielle de la MADA
5. Synthèse des équations d'état
6. Changement de repère

Chapitre 3 : Machines Synchrones

1. Introduction : utilisation des machines synchrones
2. Description de machines synchrones
3. Types de machines synchrones
4. Machines synchrone à pôles saillants
5. Machine synchrones à aimant permanent

2- Références Bibliographique

1. « Le grand livre de l'éolien », Observ'ER, Paris, 2004
2. F. POITIERS, « Etude et Commande de génératrices asynchrones pour l'utilisation de l'énergie éolienne : - Machine asynchrone à cage autonome - Machine asynchrone à double alimentation reliée au réseau », Thèse de doctorat, 19 Décembre 2003, Ecole polytechnique de l'université de Nantes, No. ED 0366-125.
3. Bernard Multon. LES MACHINES SYNCHRONES AUTOPILOTÉES. DEA. Préparation à l'agrégation de Génie Electrique, France. 2010.

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Électrotechnique et convertisseurs statiques

ECUE: TP Conversion électromécanique

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique
Parcours : Tronc commun

Code UE: UE1.1
Code ECUE: 1.1.1
Mention : GE
Semestre : S1

Liste des Travaux Pratiques :

TP 1 : Moteur asynchrone triphasé à rotor bobiné.

TP 2 : Alternateur synchrone triphasé.

TP 3 : Accrochage sur le réseau d'un alternateur

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Électrotechnique et convertisseurs
statiques**

ECUE: **Electronique de puissance avancée**

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE: 1.1
Parcours : Tronc commun	Code ECUE : 1.1.2
	Mention : GE
	Semestre : S1

3- Contenu théorique

Chapitre 1 : METHODES DE MODELISATION ET SIMULATION DES SEMI-CONDUCTEURS DE PUISSANCE

1.1 caractéristique idéalisée des différents types de semi-conducteurs

1.2 Méthodes de simulation des convertisseurs statiques

Chapitre 2 : MECANISMES DE COMMUTATION DANS LES CONVERTISSEURS STATIQUES

2.1 Fonctionnement des interrupteurs - Interrupteur idéal - Interrupteur réel - Interrupteur parfait

2.2 Les modes de commutation

2.3 Pertes de commutation dans les interrupteurs commandés

Chapitre 3 : METHODES DE CONCEPTION DES CONVERTISSEURS STATIQUES A COMMUTATION NATURELLE

3.1 Définition de la cellule de commutation

3.2 Différents types de sources

3.3 Synthèse des convertisseurs statiques

Chapitre 4 : METHODES DE CONCEPTION DES CONVERTISSEURS STATIQUES A COMMUTATION FORCEE

4.1 Onduleur MLI

4.2 Redresseur à absorption sinusoïdale

4.3 Gradateur à MLI

4.4 Alimentation à découpage

Chapitre 5 : ONDULEURS MULTINIVEAUX

5.1 Introduction

5.2 Différentes topologies des onduleurs multi niveaux

5.3 Modélisation et fonctionnement des onduleurs de type NPC

5.4 Différents stratégies de commande des onduleurs

5.5 Application aux onduleurs

4- Références Bibliographique

1. S. ADEL, 'Electronique générale'
2. S. Cœurdacier, 'Electronique 3' édition Dunod
3. D. SPIROV , V. LAZAROV , D. ROYE †, Z. ZARKOV , O. MANSOURI†, 'Modélisation des convertisseurs statiques DC-DC pour des applications dans les énergies renouvelables en utilisant MATLAB/SIMULINK' Conférence EF 2009 UTC, Compiègne, 24-25 Septembre 2009.
4. N. ADJIMI, W. BELAIDI, 'Modélisation et Commande d'un Onduleur MLI, Mémoire de Master 2008/2009.
5. Luc Lasne, ' Electronique de puissance', Dunod, Paris 2001
6. A. Cuniere, G. Feld, M. Lavabre, ' Electronique de puissance, de la cellule de commutation aux applications industrielles. Cours et exercices' Edition Casteilla, 2012
7. G. Séguier, 'Electronique de puissance, les fonctions de base et leurs principales applications', 7eme édition DUNOD1999.
8. Nicolas BERNARD, Bernard MULTON, Hamid BEN AHMED, 'Le redresser MLI en absorption sinusoïdale de courant' manuscrit oublié dans la revue 3EI 2003.
9. Daniel DEPERNET, 'Optimisation de la commande d'un onduleur MLI à trois niveaux de tension pour machine asynchrone', Thèse de Doctorat en génie informatique soutenue le 18/12/1995 à l'université de Reims champagne Ardennes.
10. Léa RIACHY, 'Contribution à la commande d'un onduleur multi niveaux, destinée aux Énergies renouvelables, en vue de réduire le déséquilibre dans les réseaux électriques' thèse de Doctorat préparée au sein ESIGELEC/ IRSEEM.
11. Voltage-Source PWM Inverter, chapter 1.
12. Zergoune Mohamed Abdelaziz , Hideb Abdelrahmane, ' Commande d'onduleur multi niveaux à structure en cascade par stratégie d'élimination d'harmonique sélective' mémoire de Master , université de Ouargla.

FICHE MATIERE (

Unité d'enseignement : Électrotechnique et convertisseurs
statiques

ECUE: Conversion électromécanique

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE: UE1.1
Parcours : Tronc commun	Code ECUE: 1.1.2
	Mention : GE
	Semestre :S1

Liste des Travaux Pratiques :

TP1 : Convertisseur DC/DC

TP2 : Convertisseur DC/AC Onduleur

TP3 : Convertisseur AC/AC Gradateur

**Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)
et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)**

Intitulé de l'UE : Génie climatique

Nombre des crédits : 4

Code UE : UE1.2

Université : Université de Sfax	Etablissements : Institut Supérieur de Gestion Industrielle Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications de Sfax (ENET'Com)
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Electrique (GE)
Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes Parcours : Tronc commun	Semestre S1

7. Objectifs de l'UE

ECUE 1.2.1 : Transferts thermiques

Le but de ce cours est d'offrir une connaissance approfondis de tous les phénomènes et les mécanismes des transferts de chaleur. Les principaux modes de transferts thermiques y sont exposés, à savoir la conduction stationnaire et instationnaire, la convection naturelle et la convection forcée et le rayonnement. Le cours fournit à la fois une description des phénomènes et des mécanismes en jeu, ainsi que des méthodes de base permettant de les quantifier. Il expose par ailleurs les modes combinés de transfert thermique trouvés par exemple dans différents procédés industriels.

ECUE 1.2.2: Thermique du Bâtiment

Ce cours vise à faire acquérir à l'apprenant, les connaissances de base en génie climatique et les capacités pour comprendre le transfert thermique et la thermique du bâtiment. Les compétences à appréhender sont :

- La compréhension des concepts fondamentaux du transfert thermique par conduction, par convection et par rayonnement.
- L'étudiant sera capable de développer une solution complète permettant de créer les conditions de confort thermique dans un bâtiment et d'en évaluer la performance énergétique.

8. Pré-requis

- Thermodynamique
- Variation de température et transformation physique d'un système par transfert thermique.
- Principe de conservation de l'énergie.
- Puissance et énergie
- Loi d'Ohm et effet Joule
- Chaîne énergétique.

9. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielle (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Transferts thermiques	21h				2
Thermique du Bâtiment	21h	10.5			2
Total	42h	10.5			4

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

10. Examens et évaluation des connaissances

4.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

régime mixte

4.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
ECUE121	x			30%	x			70%	1	2
ECUE122	x			30%	x			70%	1	

11. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Continue de l'ECUE1.2.1 : Donner à l'étudiant les connaissances nécessaires sur le thème transfert thermique par conduction, par convection et par rayonnement.

Continue de l'ECUE1.2.2 : Donner à l'étudiant les connaissances nécessaires sur les sujets : du confort thermique, le transfert thermique échangées par un bâtiment avec son environnement et ses occupants, les déperditions thermiques, l'hygrométrie, l'isolation thermique : le choix des matériaux et le choix des équipements de chauffage et de climatisation.

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Génie climatique**

ECUE: **Transferts thermiques**

Code UE: UE1.2

Code ECUE: 1.2.1

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
Parcours : Tronc commun	Semestre : S1

5- Contenu théorique

Chapitre1 : GENERALITES SUR LES TRANSFERTS DE CHALEUR

6. INTRODUCTION
7. DEFINITIONS
8. FORMULATION D'UN PROBLEME DE TRANSFERT DE CHALEUR

Chapitre 2 : TRANSFERT DE CHALEUR PAR CONDUCTION

7. GENERALITES
8. CONDUCTION EN REGIME PERMANENT
9. CONDUCTION EN REGIME VARIABLE

Chapitre 3 : TRANSFERT DE CHALEUR PAR CONVECTION

1. GENERALITES
2. CONVECTION NATURELLE
3. CONVECTION FORCEE

Chapitre 4 : TRANSFERT DE CHALEUR PAR RAYONNEMENT

1. GENERALITES
2. LOIS DU RAYONNEMENT
3. RAYONNEMENT RECIPROQUE DE PLUSIEURS SURFACES

Chapitre 5 : LES ECHANGEURS DE CHALEUR

1. GENERALITES
2. LES TYPES D'ECHANGEURS
3. CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DES ECHANGEURS

6- Références Bibliographiques

4. Introduction aux transferts thermiques ; Dominique Marchio, Paul Reboux (2003)
5. Transferts thermiques ; Ana-Maria Bianchi, Yves Fautrelle, Jacqueline Etay (2004)
6. Echange de chaleur dans les industries chimique, alimentaire et pharmaceutique ; Jean-Paul Duroudier (2017)

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : **Génie climatique**

ECUE: **Thermique du Bâtiment**

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE : 1.2
MP : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes	Code ECUE : 1.2.2
Parcours : Tronc commun	Mention : GE
	Semestre : S1

7- Contenu théorique

Chapitre 1 : Notions fondamentales de la thermique

9. Le flux et la densité de flux
10. Les différents types de chaleur
11. Les apports d'énergie dans les bâtiments
12. L'énergie interne d'un système

Chapitre 2 : Le confort thermique

10. Indicateurs et plages de confort
11. Confort et température
12. Confort et humidité
13. Confort et vitesse de l'air
14. Confort, activité et habillement

Chapitre 3 : Le transfert thermique

6. Les modes de transferts thermiques
7. Le flux thermique à travers une surface

Chapitre 4 : Les déperditions thermiques

1. Les ponts thermiques
2. Les déperditions thermiques d'un local chauffé
3. Les déperditions thermiques par renouvellement d'air
4. Calcul et dimensionnement des radiateurs
5. La conduction à travers les parois cylindriques.

Chapitre 5 : L'hygrométrie

1. Le diagramme de l'air humide (DAH)
2. La diffusion de la vapeur d'eau dans les parois
3. Le flux de vapeur à travers une paroi

Chapitre 6 : L'isolation thermique : le choix des matériaux

1. Critères de choix d'un isolant

2. Aspects techniques d'un isolant
3. Aspects environnementaux

Chapitre 7 : Le choix des équipements de chauffage et de climatisation

1. Choisir un élément de chauffage
2. Choisir une source d'énergie
3. Le chauffage central individuel
4. Le chauffage divisé
5. La climatisation

Références Bibliographique

1. Malek Jedidi et Omrane Benjeddou « THERMIQUE DU BÂTIMENT Du confort thermique au choix des équipements de chauffage et de climatisation », Dunod, 2016, ISBN 978-2-10-074481-7

**Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)
et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)**

Intitulé de l'UE : Sources de production des énergies vertes

Nombre des crédits: 5

Code UE : UE1.3

Université : Université de Sfax	Etablissement : Institut Supérieur de Gestion Industrielle
----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Electrique (GE)
------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes Parcours : Tronc commun	Semestre S1
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

12. Objectifs de l'UE

ECUE 1.3.1 : Systèmes solaires thermique et photovoltaïque

- décrire et caractériser le rayonnement solaire au sol,
- déterminer les angles de suivi de la course solaire,
- analyser les effets de masque
- décrire et analyser les capteurs solaires non concentrés
- décrire et analyser les capteurs à concentration
- distinguer les applications solaires (production d'électricité, production d'eau chaude, séchoirs solaires)

ECUE 1.3.2 : Systèmes éoliens

- Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances théoriques et pratiques sur l'aérodynamique des turbines à vent, la conception des éoliennes, les systèmes de conversion électromécanique, la commande des aérogénérateurs, les domaines d'application,....
- Connaître aussi le principe de la transformation de l'énergie cinétique en énergie mécanique, le coefficient de puissance C_p , la limite de Betz, la vitesse spécifique (TSR).

13. Pré-requis

Les machines électriques, l'électronique de puissance de base, les convertisseurs statiques

14. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielle (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Systèmes solaires thermique et photovoltaïque	21h	10.5h	10.5h		3
Systèmes éoliens	21h	10.5 h	10.5h		2
Total	42h	21h	21h		5

15. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Continue de l'ECUE131 : présenter les principes de la conversion de l'énergie solaire, sa mise en œuvre et le mode de production de l'électricité en utilisant les cellules solaires photovoltaïques.

Continue de l'ECUE132 : Avoir des connaissances théoriques et pratiques approfondies sur le principe de la production d'électricité d'un système éolien.

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

Banc didactique de conversion de l'énergie photovoltaïque et logiciel PVSYS

Banc didactique de conversion de l'énergie éolien

16. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

17. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

contrôle continue et examens finaux

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
UE 1.3.1	x		x	30%	x			70%	3	5
UE 1.3.2	x		x	30%	x			70%	2	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Sources de production des énergies vertes

Code UE:1.3

ECUE: Systèmes solaires thermique et photovoltaïque

Code ECUE:1.3.1

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention : GE

Parcours : Tronc commun

Semestre : S1

Chapitre 1 : Description et caractérisation du rayonnement solaire

- Repérer le soleil à partir ses coordonnées horaires
- Déterminer la position du soleil dans un système de coordonnées horizontales
- Estimer les rayonnements direct, diffus et global
- Mesurer les rayonnements solaires directs, diffus et global

Chapitre 2 : Angles de suivi

- Déterminer l'angle de suivi sur une surface fixe
- Comparer le cosinus de l'angle d'incidence pour des surfaces orientées face Sud, face Nord, face Est et face Ouest
- Distinguer les angles de suivi selon un seul axe
- Identifier les angles de suivi selon deux axes

Chapitre 3 : Capteurs solaires thermiques plans

- Expliquer l'effet de serre
- Donner le principe de fonctionnement d'un capteur thermique plan
- Comparer les fonctions des différents éléments du capteur thermique plan
- Déterminer les rendements optique et thermique
- Evaluer les coefficients de perte
- Identifier les applications des capteurs solaires

Chapitre 4 : Capteurs solaires à concentration

- Expliquer la nécessité d'une concentration
- Donner le principe de fonctionnement d'un capteur à concentration
- Déterminer l'ouverture d'un concentrateur dont les dimensions sont connues
- Evaluer la concentration maximale d'un système de concentration
- Distinguer les différentes technologies de concentration
- Déterminer les performances d'un système de concentration donné
- faire le choix du capteur solaire à concentration approprié selon les besoins
- Donner les différentes applications des capteurs solaires à concentration

Chapitre 5 : Capteurs solaires photovoltaïques

- Interpréter l'effet photoélectrique
- Décrire et analyser une cellule photovoltaïque
- Déterminer les caractéristiques électriques d'une cellule photovoltaïque
- Caractériser un module photovoltaïque
- Distinguer les différentes installations photovoltaïques
- Faire le dimensionnement d'une installation photovoltaïque

FICHE MATIERE (TP)

Unité d'enseignement : Sources de production des énergies vertes

ECUE: Systèmes solaires thermique et photovoltaïque

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Parcours : Tronc commun

Code UE:1.3

Code ECUE:1.3.1

Mention : GE

Semestre : S1

- TP1 : Etudier les caractéristiques de modules photovoltaïques $P=f(V)$ et $I=f(V)$
- TP2 : Etudier le fonctionnement d'un convertisseur DC/DC entre le générateur photovoltaïque et la charge
- TP3 : Etudier le fonctionnement d'un régulateur PV

FICHE MATIERE (cours)

Unité d'enseignement : Sources de production des énergies vertes

ECUE: Systèmes éoliens

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE : 1.3
Parcours : tronc commun	Code ECUE : 1.3.2
	Mention : GE
	Semestre : S1

8- Contenu théorique

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 de conversion de l'énergie 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, ..., 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.

9- Références Bibliographique

- B. Multon, X. Roboam, B. Dakyo, C. Nichita, O. Gergaud, H. Ben Ahmed, "Aérogénérateurs électriques", Techniques de l'ingénieur D3960, Novembre 2004. 238

- X. Roboam, S. Astier, "Graphes de liens Causaux pour systèmes à énergie renouvelable", PARTIE 1 et 2, Techniques de l'Ingénieur, traité Génie Electrique, rubrique « systèmes pour les énergies renouvelables », D3970, D3971 Aout 2006.
- M. DESSOUDE, « Moteurs asynchrones. Choix et problèmes connexes », D3490.
- P. LECONTE, M. RAPIN, E. SZECHENYI, « Eoliennes », Techniques de l'Ingénieur, traités de mécanique, BM 4640, fev. 2001.
- M. LAJOIE-MAZENC, P. VIAROUGE, « Alimentation des machines synchrones », D3630, 6-1991.
- J. MARTIN, « Energies éoliennes », Techniques de l'Ingénieur, Traités Energétique B8585, 1-1997, 22p.
- B. MULTON, O. GERGAUD, G. ROBIN, H. BEN AHMED Ressources énergétiques et consommation humaine d'énergie, Techniques de l'Ingénieur, Traités de Génie Electrique, D3900.
- M. POLOUJADOFF « Machines asynchrones. Régime permanent », D3480.
- P. WETZER, "Machines synchrones. Excitation », D3545, 1997.

FICHE MATIERE (TP)

Unité d'enseignement : Sources de production des énergies vertes

ECUE: Systèmes éoliens

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE: 1.3
Parcours : Tronc commun	Code ECUE: 1.3.2
	Mention : GE
	Semestre : S1

Liste des Travaux Pratiques :

- TP1 : Étude de la puissance captée par l'éolienne en fonction de la vitesse du vent
- TP2 : Etude de la puissance générée par la turbine d'éolienne en fonction de la vitesse du vent (essai en pale variable)
- TP3 : Étude D'une Génératrice Éolienne Connectée Au Réseau Électrique

Matériels didactiques :

- **Banc 1** : Émulateur éolienne à base de Cassy machine test, installé au centre de l'énergie éolienne.
- **Banc 2**: Banc d'essai à base de générateur d'énergie éolienne réelle installé au centre de l'énergie éolienne de puissance 400W.
- **Banc3** : Émulateur éolienne installé à l'ENETCOM

**Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)
et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)**

Intitulé de l'UE : Informatique I

Nombre des crédits : 4

Code UE : 1.4

Université : Université de Sfax	Etablissement : Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications de Sfax (ENET'Com)
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Electrique (GE)
Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes Parcours : tronc commun	Semestre S1

1. Objectifs de l'UE

Ce cours permet aux étudiants de maîtriser :

- la programmation orientée objet à travers le langage Java.
- Les éléments de base de Java.
- Les principes fondamentaux de la POO, à savoir la création d'objet, la définition de constructeur, la surcharge de méthode...
- Les concepts d'héritage et de polymorphisme.
- Maîtriser l'interrogation avancée de bases de données par programmation. Applications sous PL/pgSQL.
- Modéliser des données semi-structurées à l'aide du langage XML et les interroger à l'aide du langage XQuery.

2. Pré-requis

- Notions de base de la programmation.
- Concepts et éléments de base du langage C.
- Conception de bases de données relationnelles
- Langage SQL

3. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Programmation JAVA	21h	10.5h	10,5h		3
Base de données avancées	21h		10,5h		2
Total	42h	10.5h	21h		5

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

4. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

ECUE1.4.1 : Maîtriser les bases du langage Java. Concevoir et développer des applications en utilisant les principes de la programmation objet.

ECUE1.4.2 : Maîtriser l'interrogation avancée de bases de données par programmation. ... Modéliser des données semi-structurées à l'aide du langage XML et les interroger à l'aide du langage XQuery.

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

5. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

Cours magistraux avec support numérique
Manuel de TP avec plan d'expérimentation

6. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

ECUE1.4.1 : contrôle continu
ECUE1.4.2 : contrôle continu

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
Programmation JAVA	X			30%	X			70%	1.5	2.5
Base de données avancées	X			30%	X			70%	1	

FICHE MATIERE

	Unité d'enseignement : Informatique	Code UE: 1.4
	ECUE: Programmation JAVA	Code ECUE:141
	Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
	Parcours : tronc commun	Semestre : S1

1- Contenu théorique

Chapitre 1 : Introduction générale

Chapitre 2 : Les éléments de base du langage Java

Chapitre 3 : Les principes de la programmation orientée objet

Chapitre 4 : Les tableaux et les chaînes de caractères

Chapitre 5 : L'héritage et le polymorphisme

2- Liste des Travaux Pratiques :

TP1 : Manipulation des éléments de base de Java.

TP2 : Ecrire des programmes se basant sur les notions de la POO

TP3 : Ecrire des programmes OO manipulant des tableaux et des chaînes de caractères

TP4 : Définition et manipulation de classes définies avec des relations d'héritage

3- Références Bibliographique

1. JAVA 8 Les fondamentaux du langage Java Avec exercices pratiques et corrigés ; Thierry GROUSSARD ; éditions eni.
2. JAVATM SE 8 FOR PROGRAMMERS ; Paul Deitel and Harvey Deitel ; THIRD EDITION, DEITEL® DEVELOPER SERIES
3. <https://docs.oracle.com/en/java/javase/>
4. Java Language and Virtual Machine Specifications :
<https://docs.oracle.com/javase/specs/index.html>

FICHE MATIERE 2

	Unité d'enseignement : Informatique	Code UE: 1.4
	ECUE: Base de données avancées	Code ECUE:1.4.2
	Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
	Parcours : Smart Technologies dans le domaine énergétique	Semestre : S1

A. Contenu théorique

1. Rappels : structure du modèle relationnel, langages d'interrogation théoriques et pratiques (SQL)
Conception des bases de données relationnelles : aspects théoriques
 - Contraintes d'intégrité (dépendances fonctionnelles, d'inclusion) : syntaxe, sémantique, inférence, base de données d'Armstrong
 - Problèmes de redondance et anomalies de mises à jour, formes normales
 - Algorithmes de minimisation et de normalisation (analyse et synthèse) pour les dépendances fonctionnelles
 - Traduction schéma entité/relation vers modèle relationnel
2. Conception des bases de données relationnelles : aspects pratiques
 - Conception de base de données avec contraintes d'intégrité (sous Oracle)
 - Implémentation de déclencheurs (triggers) et programmation PL/SQL (sous Oracle)
 - Gestion des transactions et de la concurrence (sous Oracle)
3. Performance dans les bases de données :
 - Structures d'index mono-dimensionnels (séquentiels, B-arbres, hachage, clusters)
 - Optimisation des plans d'exécution (sous Oracle)
4. Modèles semi-structurés :
 - Syntaxe et sémantique de XML

B. Liste des Travaux Pratiques :

- TP1 : Langages de requêtes Xquery et Xpath
- TP2 : Manipulation d'arbres XML (TP)
- TP3 : Création BD Oracle, SQL*Loader, Transactions

C. Références Bibliographique

- [1] XML et les bases de données [Texte imprimé] / Kevin Williams, Michael Brundage, Patrick Dengler... [et al.] ; traduit de l'anglais par Fabrice Lemainque, Paola Appelius-Roy, Yolaine Rochetaing... [et al.] Publication:Paris : Eyrolles : Wrox press France, impr. 2001, cop. 2001
- [2] Programmer avec MySQL : SQL, transactions, PHP, Java, optimisations, XML, JSON : avec 40 exercices corrigés / Christian Soutou Publication:Paris : Eyrolles, DL 2021
- [3] Programmer avec Oracle [Texte imprimé] : SQL, PL-SQL, XML, JSON, PHP, Java : avec 50 exercices corrigés / Christian Soutou ; avec la participation de Richard Gaillard, Didier Lenquette, Laurent Navarro et Jean-Jacques Pagola Publication:Paris : Eyrolles, 2020
- [4] Le Web sémantique [Texte imprimé] : comment lier les données et les schémas sur le web ? / Fabien Gandon,... Catherine Faron-Zucker,... Olivier Corby,...
- [5] Publication:Paris : Dunod, impr. 2012, cop. 2012

**Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)
et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)**

Intitulé de l'UE : Système Embarqué

Nombre des crédits : 5

Code UE : 1.5

Université : Université de Sfax	Etablissement : Institut Supérieur de Gestion Industrielle Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications de Sfax (ENET'Com)
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Electrique (GE)
Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes Parcours : TRONC COMMUN	Semestre S1

1. Objectifs de l'UE

ECUC1.5.1 :

- Etude et réalisation d'un projet qui touche au choix et à la programmation d'un calculateur embarqué.
- Comprendre l'architecture d'un système à microcontrôleur.
- Etre capable d'écrire un programme en langage évolué pour une cible à microcontrôleur.
- Connaître les mécanismes d'interruption.
- Savoir interfacer un périphérique, savoir gérer des entrées – sorties.
- Savoir développer un système à base de microcontrôleur

ECUC1.5.2 : Apporter les connaissances de base sur les Objectifs techniques d'instrumentation, soit

- Savoir choisir les éléments d'une chaîne de mesure en fonction d'un cahier des charges.
- Savoir étalonner un système de mesure.
- Savoir déterminer les incertitudes ainsi que leurs origines.
- Savoir évaluer la qualité des mesures réalisées.
- Savoir choisir le capteur ainsi que le conditionneur dans une chaîne de mesure.
- Etude et mise en œuvre des capteurs les plus utilisés en industrie

2. Pré-requis

- Informatique générale, Travail en équipe, Gestion de projet
- Microprocesseur et microcontrôleur
- Logique combinatoire et séquentielle
- Langage C et C++

ECUE1.5.1	X		X	30%	X		X	70%	1	2.5
ECUE1.5.2	X		X	30%	X		X	70%	1.5	

6.3 - Validation des stages et des projets.....

FICHE MATIERE

	Unité d'enseignement : système Embarqué	Code UE: 1.5
	ECUE: Circuit numérique programmable	Code ECUE:151
	Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
	Parcours : TRONC COMMUN	Semestre : S1

1- Contenu théorique

- Architecture des microcontrôleurs de différents constructeurs et langage C++ adapté aux microcontrôleurs STM32
- Gestion des ports d'E/S, du clavier et de l'afficheur LCD en langage C
- Gestion des interruptions et des Timers
- PWM, Capture et comparateur
- Conversion analogique numérique
- Les interfaces de communication RS232, USB, I2C et SPI

2- Liste des Travaux Pratiques

- **TP1** : Gestion des ports d'E/S, du clavier et de l'afficheur LCD
- **TP2** : Gestion des interruptions et des Timers
- **TP3** : Les interfaces de communication RS232 et USB
- **TP4** : PWM et Conversion analogique numérique
- **TP5** : Les interfaces de communication I2C et SPI

3- Références Bibliographique

[1] Donald Norris, Programming with STM32: Getting Started with the Nucleo Board and C/C++, McGraw-Hill Education 2018

[2] Mazidi, Muhammad Ali; Chen, Shujen; Ghaemi, Eshragh, STM32 Arm Programming for Embedded Systems, MicroDigitalEd 2019

FICHE MATIERE

	Unité d'enseignement : système Embarqué	Code UE: 1.5
	ECUE: Système numérique de mesure	Code ECUE:1.5.2
	Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
	Parcours : Tronc commun	Semestre : S1

1- Contenu théorique

1. Instrumentation de Base (Généralités sur les mesures, Méthode de mesure, Erreurs de mesure, Qualités intrinsèques des appareils de mesures,.....)
2. Mesure des Grandeurs électroniques actives
3. Chaîne d'acquisition et de commande (systèmes numériques, Structure d'une chaîne d'acquisition de données, Signaux – Classification des signaux, Architectures matérielles des cartes d'acquisition de données analogique)
4. Capteurs (Définitions, Familles de capteurs, Structure du capteur, Classification des capteurs, grandeurs caractéristiques d'un capteur, les types des capteurs, choix d'un capteur à partir de docs techniques,)
5. Conditionneurs (Introduction, Conditionneurs pour capteur passifs, Conditionneurs pour capteur actifs, Amplificateurs d'Instrumentations, filtrage, oscillateur, mélangeur,....)

2- Liste des Travaux Pratiques :

TP1 : Mesure à l'aide d'un voltmètre et d'un ampèremètre

TP2 : Technique de mesure-Mesure RLC

TP3 : Technique de mesure- Etude De Capteurs De Position Et De Proximité Capacitifs.

TP4 : Technique de mesure- Etude De Capteurs De Déplacement Inductif

3- Références Bibliographique

[1] A. M. P. Brookes and P. Hammond (Auth.), Basic Instrumentation for Engineers and Physicists 1968.

**Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)
et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)**

Intitulé de l'UE : Préparation à la Certification

Nombre des crédits: 4

Code UE : UE1.6

Université : Université de Sfax	Etablissements : Institut Supérieur de Gestion Industrielle Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications de Sfax (ENET'Com)
----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Electrique (GE)
Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes Parcours : Tronc commun	Semestre S1

18. Objectifs de l'UE

ECUE1.6.1 : Préparation à la certification TOEIC I

A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de :

- Reconnaître et anticiper les formats de certifications en anglais.
- Compléter les réponses exigées par les tests de certifications.
- Pouvoir optimiser leurs résultats aux certifications grâce à une méthodologie de travail appliquée lors des séances d'entraînement.

At the end of this course, students will be able to:

- Recognize and anticipate certification formats in English.
- Complete the answers required by the certification tests.
- To be able to optimize their results to certifications thanks to an applied work methodology during training sessions

ECUE1.6.1 : Préparation à la Certification DELF

Le DELF repose sur des savoirs, des savoir-faire, des savoir être et des savoir apprendre, présents dans la compétence à communiquer langagièrement sur les plans linguistique, sociolinguistique et pragmatique en contexte professionnel. La mise en œuvre de cette compétence dans la réalisation d'activités langagières en contexte professionnel relève de la compréhension, l'expression, l'interaction et la médiation. Ce schéma a conditionné l'élaboration des examens au sein desquels sont systématiquement évaluées, pour chaque niveau, les quatre activités langagières, avec selon les niveaux une place plus ou moins importante accordée à l'interaction et à la médiation

19. Pré-requis

--

20. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
ECUE1.6.1	21h				2
ECUE1.6.2	21h				2
Total	42h				4

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

21. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Continue de l'ECUE161 : Préparation à la certification TOEIC I

Se préparer pour obtenir une certification en anglais (objectif B2 et +)

- Présentation des formats
- Exercices d'entraînement
- Conseils pour optimiser son score

Prepare to obtain certification in English (objective B2 and +)

- Presentation of formats
- Training exercises
- Tips to optimize your score

Continue de l'ECUE162 : Préparation à la Certification DELF

La préparation à la certification au DELF évalue les quatre compétences langagières :

- Compréhension orale :
- Compréhension des écrits
- Production écrite :
- Production orale

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

Cours magistraux avec support numérique

22. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

23. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

contrôle continue et examens finaux

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
UE 1.6.1	x			30%	x			70%	2	4
UE 1.6.2	x			30%	x			70%	2	

6.3 - Validation des stages et des projets.....

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Langage

ECUE: Préparation à la certification TOEIC I

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE : 1.6
Parcours : tronc commun	Code ECUE : 1.6.1
	Mention : GE
	Semestre : S1

10- Contenu théorique

Lire et comprendre un document technique ou scientifique, résumer le document de façons orale ou écrite, comprendre un exposé scientifique, réaliser des exposés à présentation orale et écrite.

En classe, un projet de groupe portera sur un scénario dont les étudiants auront analysé les données avant de proposer des solutions pragmatiques à la situation de départ. Cette période de recherche collective sera suivie d'un rapport écrit en anglais avec une présentation orale en groupe, en anglais.

Se préparer pour obtenir une certification en anglais (objectif B2 et +)

- Présentation des formats
- Exercices d'entraînement
- Conseils pour optimiser son score

Prepare to obtain certification in English (objective B2 and +)

- Presentation of formats
- Training exercises
- Tips to optimize your score

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Langage

ECUE: Préparation à la certification DELF

Code UE : 1.6

Code ECUE : 1.6.2

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention : GE

Parcours : tronc commun

Semestre : S1

1- Contenu théorique

1. Compréhension de l'oral

Comprendre

Se préparer

- 1.1 Identifier un événement
- 1.2 Identifier une activité
- 1.3 Comprendre des instructions
- 1.4 Identifier des situations

2. Compréhension des écrits

Comprendre.

Se préparer.

- 2.1. Suivre des instructions simples.
- 2.2. Lire pour s'orienter dans l'espace.
- 2.3. Lire pour s'orienter dans le temps.
- 2.4. Lire pour s'informer.

3. Production écrite.

Comprendre.

Se préparer.

- 3.1. Compléter un formulaire.
- 3.2. Rédiger un message simple.

4. Production orale.

Comprendre.

Se préparer.

- 3.1. Préparer l'entretien dirigé.
- 3.2. Préparer l'échange d'informations.
- 3.3. Préparer le dialogue simulé .

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE : Réseaux de transport et comptage de l'énergie électrique

Nombre des crédits : 6

Code UE : UE2.1

Université : Université de Sfax	Etablissements : Institut Supérieur de Gestion Industrielle Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications de Sfax
----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Electrique (GE)
------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER)	Semestre S2
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

24. Objectifs de l'UE

<ul style="list-style-type: none"> - Elargissement des connaissances sur le réseau national d'électricité, - Introduire les connaissances nécessaires sur le transport et la distribution de l'énergie électrique, - Panorama des technologies de comptage de l'électricité - Présentation du concept de base de la Tarification de l'électricité utilisée par la STEG - Savoir lire, interpréter et calculer une facture d'électricité basse et moyenne tension: comprendre les paramètres de facturation, identifier les anomalies administratives et techniques (erreur de facturation, estimation, dérives de consommation...)

25. Pré-requis

Lois fondamentales d'électrotechnique (Loi d'Ohm, les lois de Kirchhoff....etc), Analyse des circuits électriques à courant alternatif, calcul complexe.

26. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielle (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Réseaux de transport et de distribution électrique	21h	21h			3
Facturation et techniques de comptage de l'énergie électrique	21h		10.5h		3
Total	42h	10.5h	10.5h		6

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

27. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Continue de l'ECUE2.1.1 :

- Architecture globale du réseau électrique,
- Equipements et architecture des postes transfo,
- Topologies des réseaux de transport et de distribution d'énergie
- Types de lignes de transport d'énergie
- Exploitation des réseaux électriques MT et BT
- Pertes dans le réseau de distribution (efficacité énergétique dans le réseau de distribution)
- Impacts de l'intégration des ressources renouvelables sur le réseau de distribution

Continue de l'ECUE2.1.2 :

- Techniques de comptage de l'énergie électrique BT et MT
- Règles de gestion de la facturation de l'énergie électrique BT et MT
- Techniques d'étalonnage des compteurs
- Compteurs SMART

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

Facturation et techniques de comptage de l'énergie électrique :

- Technologie des compteurs (électromécanique, électronique, smart)
- Etalonnage des compteurs
- Câblage des compteurs
- Simulation des factures en utilisant un outil Excel de la STEG

28. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

29. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

régime mixte : contrôle continue et examens finaux

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
UE 2.1.1	x			30%	x			70%	1.5	3
UE 2.1.2	x		x	30%	x			70%	1.5	

6.3 - Validation des stages et des projets.....

--

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Réseaux de transport et comptage de l'énergie électrique

ECUE: Réseaux de transport et de distribution électrique

Code UE : 2.1

Code ECUE : 2.1.1

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention : GE

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

Semestre : S2

11- Contenu théorique

Chapitre 1 : Architectures des réseaux électriques

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 : Contrôle de la puissance réactive et réglage de la tension

Chute de tension dans le réseau-Formulation mathématique du problème, Puissances active, réactive et angle de charge, Réglage de la tension, Caractéristiques des compensateurs série et shunt, Réglage de la tension par compensation de puissance réactive, Réglage de la tension par compensation de la réactance de ligne.

Chapitre 3 : Régimes du neutre

Analyse des différents régimes du neutre, Critères de choix d'un régime du neutre (Neutre isolé, Neutre directement mis à la terre,..), Schéma de liaison à la terre en basse tension.

Chapitre 4 : Protection des réseaux électriques

Défauts, Parties à protéger dans le réseau électrique, Connexion des relais et zones de protection, Système relais, Discrimination.

12- Références Bibliographique

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. TuranGönen : Electric power transmission system engineering. Analysis and Design. John Wiley & Sons, 1988

FICHE MATIERE (cours)

Unité d'enseignement : Réseaux de transport et comptage de l'énergie électrique	Code UE :2.1
ECUE: Facturation et techniques de comptage de l'énergie électrique	Code ECUE :2.1.2
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Semestre :S2

1. Contenu théorique

Chapitre1. Techniques de comptage d'énergie électrique

- Panorama des technologies de comptage de l'électricité
- Comptage à mesure DIRECTE
 - Différents types de compteurs électriques
 - Etalonnage
 - Compteur SMART
- Comptage à mesure INDIRECTE
 - Clients BT
 - Clients HTA

Chapitre 2. Règles de gestion de facturation d'énergie électrique pour les clients BT

- Tarif Uniforme
- Tarif pompage
- Tarif chauffage
- Tarif climatisation

Chapitre 3. Règles de gestion de facturation d'énergie électrique pour les clients HTA

- Tarif Uniforme
- Tarif Industrielle
- Tarif Irrigation avec effacement en pointe
- Pénalités de dépassement (cos PHI, Puissance souscrite....)

2. Références Bibliographique

1. Tarification Basse tension : https://www.steg.com.tn/fr/clients_res/tarif_electricite.html
2. Tarification Moyen tension : https://www.steg.com.tn/fr/clients_ind/tarifs_mt.html
3. Contrat d'achat par la STEG de l'excédent de l'énergie électrique produite a partir d'énergies renouvelables et livrée sur le réseau basse tension, https://www.steg.com.tn/dwl/Ctrt_ER_BT_Fr_VerDef.pdf

FICHE MATIERE (TP)

Unité d'enseignement : Réseaux de transport et comptage de l'énergie électrique	Code UE :2.1
ECUE: Facturation et techniques de comptage de l'énergie électrique	Code ECUE :2.1.2
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Semestre :S2

Liste des Travaux Pratiques :

TP1. Compteur à mesure Directe

- Câblage avec étalonnage
- Compteur électromécanique
- Compteur électronique

TP2. Compteur à mesure Indirecte

Câblage en utilisant « bloc court-circuiteur » pour les grands consommateurs BT et les clients HTA

TP3. Facturation : Simulation à partir d'études de cas pratiques

Utilisation d'un outil de simulation des factures en Excel afin de calculer une facture d'électricité BT et HTA (avec différents scénarios).

**Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)
et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)**

Intitulé de l'UE : Optimisation et simulation des systèmes à énergie renouvelable

Nombre des crédits : 4

Code UE : UE 2.2

Université : Université de Sfax	Etablissements : Institut Supérieur de Gestion Industrielle Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications de Sfax
----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Electrique (GE)
------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER)	Semestre S2
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

30. Objectifs de l'UE

<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les différents algorithmes d'extraction de la puissance maximale (MPPT) qui permettent de forcer le générateur (PV ou éolien) à fonctionner dans la zone optimale. - Savoir l'effet des conditions climatiques (Ensoleillement et vent) sur le fonctionnement optimale du générateur à énergie renouvelable (PV ou éolien) - Maitriser les algorithmes d'optimisations numériques appliqués aux systèmes de conversion de l'énergie renouvelable à travers des manipulations pratiques tels que : Perturbation et Observation, Inductance incrémentale, méthode à tension constante

31. Pré-requis

<ul style="list-style-type: none"> - Systèmes solaires photovoltaïque - Systèmes éoliens

32. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
UE 2.2.1 : Optimisation et Simulation des systèmes ER	21h	10.5			2
UE 2.2.2 : Atelier d'optimisation numérique			21h		2
Total	21h	10.5	21h		4

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

1. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Continu de l'ECUE2.2.1 : Il Permet aux étudiants d'acquérir des connaissances théoriques sur les techniques d'optimisations pour la commande d'un système de conversion de l'énergie renouvelable via les méthodes MPPT.

Continu de l'ECUE2.2.2 : Il Permet aux étudiants de renforcer leurs connaissances sur les techniques MPPT (PO, Incrément de la Conductance, mesure d'une fraction de la tension en circuit ouvert (FCO), mesure d'une fraction de courant de court circuit (FCC) ...) à travers des ateliers pratiques.

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

Des manipulations effectuées sous Matlab-Simulink

2. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

3. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continu et examens finaux)

ECUE2.2.1 : régime mixte

ECUE2.2.2 : contrôle continu

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES				EPREUVES					
	Ecrit	Oral	TP et Autres	Pondération	Ecrit	Oral	TP et Autres	Pondération		
UE 2.1.1	x			30%	x			70%	1.5	3
UE 2.1.2	x		x	30%	x			70%	1.5	

6.3 - Validation des stages et des projets.....

--

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Optimisation et simulation des systèmes à énergie renouvelable

ECUE n° 3: Optimisation des systèmes à énergie renouvelable

Code UE: UE2.2

**Code ECUE:
2.2.1**

Mention : GE

Semestre :S 2

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

MP : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

13- Contenu théorique

Chapitre 1: Structure et modélisation des systèmes photovoltaïques

- 1- Introduction
- 2- Structure d'un système photovoltaïque
- 3- Modélisation d'un système photovoltaïque
 - 3-1- Modélisation d'un module photovoltaïque
 - 3-2- Modélisation d'un convertisseur DC/DC
- 4- Nécessité de l'extraction du maximum de puissance
- 5- Conclusion

Chapitre 2: Méthodes d'optimisation des systèmes photovoltaïques

- 1- Introduction
- 2- Méthodes d'optimisation
 - 2-1- Méthode à tension constante
 - 2-2- Méthode à courant constant
 - 2-3- Méthode de perturbation et observation
 - 2-4- Méthode de conductance incrémentale
 - 2-5- Commande PID

Chapitre 3: Structure et modélisation des systèmes éoliens

- 1- Introduction
- 2- Structure d'un système éolien
- 3- Modélisation d'un système éolien
 - 3-1- Modélisation de la turbine
 - 3-2- Modélisation de la machine synchrone
 - 3-3- Modélisation du convertisseur DC/DC
- 4- Nécessité de l'extraction du maximum de puissance

Chapitre 4: Méthodes d'optimisation des systèmes éoliens

- 1- Introduction
- 2- Méthodes d'optimisation
 - 2-1- Méthode de contrôle de la vitesse spécifique TSR "Tip Speed Ratio"
 - 2-2- Méthode de contrôle Feedback de la puissance PSF "Power Signal Feedback"
 - 2-3- Méthode de contrôle optimal du couple OTC "Optimal Torque Control"

2-4- Méthode de perturbation et observation.

14- Références Bibliographique

7. Bhatnagar, P., Nema, R.K., 2013. Maximum power point tracking control techniques: State-of-the-art in photovoltaic applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 23, 224–241.
8. Reisi, A.R., Moradi, M.H., Jamasb, S., 2013. Classification and comparison of maximum power point tracking techniques for photovoltaic system: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 19, 433–443.
9. Salas, V., Olias, E., Barrado, A., Lazaro, A., 2006. Review of the maximum power point tracking algorithms for stand-alone photovoltaic systems. *Solar Energy Materials & Solar Cells* 90, 1555–1578.
10. Anne, L., Michel, V., 2015. *Energie solaire photovoltaïque*. 2^{ème} édition, Dunod.
11. Abdullah M.A., Yatim A.H.M., Tan C.W., 2012. Review of maximum power point tracking algorithms for wind energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16: 3220– 3227.

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Optimisation et simulation des systèmes à énergie renouvelable

ECUE: Atelier d'optimisation numérique

Code UE: 2.2

Code ECUE: 2.2.2

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention : GE

MP Management, Technologies et Applications des Energies Vertes

Semestre :S2

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

Liste des Travaux Pratiques :

TP1: Simulation d'un système photovoltaïque.

TP2: Application des techniques de poursuite du point de puissance maximale d'un système photovoltaïque.

TP3: Simulation d'un système éolien.

TP4: Application des techniques de poursuite du point de puissance maximale d'un système éolien.

TP5: Optimisation d'un système hybride photovoltaïque/éolien.

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE : Systèmes de management de l'énergie

Nombre des crédits : 4

Code UE : UE 2.3

Université : Université de Sfax

Etablissements : Institut Supérieur de Gestion Industrielle
Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications
de Sfax

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie

Mention : Génie Electrique
(GE)

Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des
Energies Vertes

Semestre
S2

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER)

33. Objectifs de l'UE

- L'objectif principal de ce cours est d'améliorer l'efficacité énergétique, les économies d'énergie et les mesures de conservation dans les bâtiments et dans l'industrie. Il traite le contexte énergétique mondial, l'état des réserves, liens avec

l'environnement, l'aspects légaux, le protocoles et accords mondiaux, les secteurs de consommation, les mesures passives d'économie d'énergie, les équipements performants, les moyens de conversions efficaces, le comportement des usagers.

- Cette unité d'enseignement permette aussi aux étudiants de comprendre les principes de la norme ISO50001 et de savoir que la réduction de notre consommation énergétique et l'amélioration de l'efficacité énergétique jouent un rôle de premier plan dans le programme mondial de lutte contre le changement climatique.

34. Pré-requis

Systemes PV, systemes éoliens, Thermique du bâtiment

35. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielle (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Efficacité énergétique en industrie	21h	10.5 h			2
Audit et Management de l'énergie ISO 50001	21h				2
Total	42h	10.5h			4

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

36. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Continue de l'ECUE2.3.1 : Il Permet de démontrer aux étudiants que l'efficacité énergétique est un élément important de la performance environnementale. Elle contribue à réduire l'empreinte écologique, améliore la sécurité énergétique et lutte contre les émissions de gaz à effet de serre,

Continue de l'ECUE2.3.2 : comprendre les principes de la norme ISO50001.

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

37. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

38. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

ECUE2.3.1 : régime mixte

ECUE2.3.2 : contrôle continu

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
ECUE2.3.1	x			30%	x			70%	1	2
ECUE2.3.2	x			30%	x			70%	1	

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Systèmes de management de l'énergie

ECUE: Efficacité énergétique en industrie

Code UE: 2.3

**Code ECUE:
2.3.1**

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention : GE

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

Semestre : S2

15- Contenu théorique

Chapitre 1 : Généralité sur les énergies

- 13. Introduction
- 14. Qu'est-ce que l'énergie
- 15. La consommation d'énergie
- 16. Unités et équivalence
- 17. Rendement énergétique et efficacité énergétique

Chapitre 2 : Les sources d'énergie

- 15. Introduction
- 16. Les différentes énergies
- 17. Inconvénients des sources non renouvelables
- 18. Energies renouvelables
- 19. Exploitation des énergies renouvelables dans l'industrie

Chapitre 3 : L'efficacité énergétique dans l'industrie

- 8. Introduction
- 9. Définition efficacité énergétiques
- 10. Notions de puissance et énergie
- 11. Possibilités et limites de conversion
- 12. Passage du rendement instantané au rendement énergétique
- 13. Du convertisseur d'énergie au système énergétique et à son usage
- 14. exemples de conversions et analyses de leur efficacité énergétique

16- Références Bibliographique

1. Efficacité énergétique : aspects physiques et technologiques de la conversion d'énergie, B. Multon, 6e Ecole Energies & Recherches, Roscoff mars 2014.
2. Energy Analysis of Power Systems, World Nuclear Association, dec. 2013.

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Systèmes de management de l'énergie

ECUE: Audit et Management de l'énergie ISO 50001

Code UE: 2.3

**Code ECUE:
2.3.2**

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention : GE

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

Semestre : S2

1- Contenu théorique

Chapitre 1 : Le changement climatique

Chapitre 2 : Les énergies renouvelables

Chapitre 3 : Les balances énergétiques

Chapitre 4 : Introduction à la norme ISO 50001

Chapitre 5 : Exemple de mise en place d'un système de management de l'énergie

Chapitre 6 : Interprétation de la norme ISO 50001

Chapitre 7 : Audit Energétique

2- Références Bibliographique

ISO 50001:2018, Systèmes de management de l'énergie – Exigences et recommandations de mise en œuvre

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE : Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau

Nombre des crédits: 06

Code UE : UEP2.4

Université : Université de Sfax	Etablissements : Institut Supérieur de Gestion Industrielle Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications de Sfax
----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Domaine de formation : Mastère Professionnelle	Mention : Génie Electrique (GE)
Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes (MTAV) Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER)	Semestre S2

39. Objectifs de l'UE

- Connaître les procédures administratives et réglementaires des installations PV
- Connaître les caractéristiques générales et les principaux composants d'un système photovoltaïque raccordé au réseau
- Estimer la faisabilité des projets et choisir les systèmes adaptés et répondant aux besoins des clients
- Se familiariser avec des outils de simulations de dimensionnement des installations photovoltaïques raccordées au réseau
- Réaliser l'installation dans les règles de l'art
- Contrôler une installation photovoltaïque en fonctionnement (Visite de l'Installation photovoltaïque pilote de 70kWc de l'ISGIS prévu mis en marche début 2022)

40. Pré-requis

Les circuits électriques, Electronique, les systèmes solaires photovoltaïques.

41. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Cadres réglementaires des installations PV	21h	10.5h			2
Conception et Dimensionnement des installations PV BT	21h	10.5h	10,5h		4
Total	31.5h	21h	10,5h		6

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

42. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

<p>Cadres réglementaires des installations PV :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contexte législatif des projets ER - Contexte énergétique Tunisien - Etat des lieux des projets ER dans les différents régimes <p>Conception et Dimensionnement des installations PV BT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gisement solaire - Caractéristiques générales et les principaux composants d'un système photovoltaïque raccordé au réseau : <ul style="list-style-type: none"> • Modules PV • Onduleur PV « On-Grid », • Organes de protection • Câblage et raccordement au réseau - Conception et dimensionnement des Installation PV <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les données nécessaires pour le dimensionnement de l'installation PV • Dimensionner tous les composants d'une installation PV

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

<p>Conception et Dimensionnement des installations PV BT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Travaux pratique en utilisant un logiciel de conception des installations PV - Réaliser une installation PV BT dans les règles de l'art (une installation PV de 1kWc existante déjà à l'ISGIS)

43. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

<ul style="list-style-type: none"> - Présentations PPT - Un kit complet d'une installation PV de 1kWc en monophasé (onduleur, panneaux PV, coffret DC, coffret AC, connecteurs débranchables solaires (male et femelle), câbles solaires, structure métallique, béton etc.) - Datasheets des principaux composants PV - Kit de mesure des ressources PV (Diagramme de course de soleil/ boussole/ solarimètre/ Telluromètre / mégohmètre/ Pince ampérométrique CA-CC 40A / pince coupante / pince à sertir « spéciale connecteur PV » / matériel de sécurité individuel / kit de tournevis

- multimètre/ Multimètre CA-CC – 10A/ Thermomètres digitales à 2 voix / Câbles solaire 6mm2, câbles AC (2*4mm2, 4*4mm2), câble V/J de mesure de terre (6mm2, 16mm2))
- Logiciel de conception des installations PV : PVSYST

44. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

contrôle continue et examens finaux

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
ECUE2.4.1	×			30%	×			70%	1	3
ECUE2.4.2	×		×	30%	×			70%	2	

6.3 - Validation des stages et des projets.....

FICHE MATIERE (cours)

Unité d'enseignement : Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau

ECUE: Cadres réglementaires des installations PV

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE : 2.4
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Code ECUE : 2.4.1
	Mention : GE
	Semestre : S2.

1. Contenu théorique

Chapitre 1 : Contexte énergétique Tunisien

1. Evolution du bilan énergétique
2. Le secteur électricité Tunisien

Chapitre 2 : Etat des lieux des projets ER dans les différents régimes

1. Régime de l'autoconsommation
2. Régime des autorisations
3. Régime des concessions

Chapitre 3: Cadre Réglementaire

1. Contexte législatif des projets ER
2. Loi n°2015-12 régissant la réalisation des projets ER
 - *Plan National & Production d'ENR*
 - *Régime de l'autoconsommation*
 - *Régime des autorisations*
 - *Régime des concessions*
 - *Autres aspects de la loi*

2. Références Bibliographique

Loi n°1996-27 :

• <http://www.legislation.tn/sites/default/files/journal-officiel/1996/1996F/Jo02796.pdf>

Loi n°2004-72 :

• http://www.anme.nat.tn/fileadmin/user1/doc/fr/lois/Loi_2004_72_fr.pdf

Loi n°2005-82 :

• http://www.anme.nat.tn/fileadmin/user1/doc/fr/lois/Loi_2005_82_fr.pdf

Loi n°2009-7 :

• http://www.anme.nat.tn/fileadmin/user1/doc/fr/lois/Loi_2009_7_fr.pdf

Loi n°2015-12 :

• <http://www.legislation.tn/sites/default/files/journal-officiel/2015/2015F/Jo0382015.pdf>

Décret n°2016-1123 :

• <http://www.igppp.tn/sites/default/files/Decret%201123-2016.pdf>

Arrêté du 9 février 2017: Cahier des charges relatif aux exigences techniques de raccordement et d'évacuation de l'énergie produite à partir des installations d'énergies renouvelables raccordées sur le réseau haute et moyenne tension

• <http://www.energymines.gov.tn/web/documents/cc-raccordementHT-MT.pdf>

Loi 2016-71 portant Loi de l'Investissement

• <http://www.legislation.tn/sites/default/files/codes/investissement.pdf>

Décret 2017-983 sur le FTE (en Arabe)

• <http://www.legislation.tn/sites/default/files/fraction-journal-officiel/2017/2017A/071/Ta20179833.pdf>

Décret 2017-389 relatif aux incitations financières au profit des investissements réalisés dans le cadre de la loi de l'investissement

• <http://www.legislation.tn/sites/default/files/fraction-journal-officiel/2017/2017A/071/Ta20179833.pdf>

Décret n°2018-234 sur les incitations pour l'importation des composants dans le domaine des Énergies renouvelables

• <http://www.legislation.tn/sites/default/files/fraction-journal-officiel/2018/2018F/022/Tf20182343.pdf>

Décret n°2017-191 sur les incitations pour l'importation des composants dans le domaine des Énergies renouvelables

• <http://www.legislation.tn/sites/default/files/fraction-journal-officiel/2017/2017F/011/Tf20171913.pdf>

FICHE MATIERE (cours)

Unité d'enseignement : Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau

ECUE: Conception et Dimensionnement des installations PV BT

Code UE: 2.4

Code
ECUE:2.4.2

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention :

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles
(IMEN)

Semestre :S2.

17- Contenu théorique

Chapitre1: Gisement solaire

- 18.Caractérisation de la ressource solaire
- 19.Sources d'information du gisement solaire
- 20.Repérage et mesure de l'ensoleillement

Chapitre 2: - Caractéristiques générales et les principaux composants d'un système photovoltaïque raccordé au réseau

- 20.Modules photovoltaïques
- 21.Onduleurs PV
- 22.Organes de protection
- 23.Câblage et raccordement au réseau

Chapitre 3 : Conception et dimensionnement des Installation PV

- 15.Règles de choix de la taille de l'installation PV
- 16.Dimensionnement du champ PV

18- Références Bibliographique

12. www.anme.tn

13. *Installations photovoltaïques : Cahier d'éligibilité des centres de formation*, ANME, Direction des Energies Renouvelables (DER), Juin 2019.

(http://www.anme.tn/sites/default/files/cahier_deliqibilite_des_centres_de_formation_en_p_hotovoltaique_raccorde_au_reseau.pdf)

Ou (https://energypedia.info/wiki/Installations_Photovoltaïques_Raccordees_au_Reseau)

14. *Référentiel Technique des Installations Photovoltaïques Raccordées au réseau Electrique National Basse tension*, STEG, Novembre 2018.

(https://www.steq.com.tn/dwl/prosol/Referentiel_technique_des_installations_PV.pdf)

4. Stéphane Vighetti, *Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau : Choix et dimensionnement des étages de conversion*, Sciences de l'ingénieur, Institut National Polytechnique de Grenoble - INPG, 2010, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00525110> .

FICHE MATIERE (TP)

Unité d'enseignement : Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau

ECUE: Conception et Dimensionnement des installations PV BT

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles
(IMEN)

Code UE: 2.4.

Code ECUE :2.4.2

Mention :

Semestre :S2

Liste des Travaux Pratiques :

Cette activité consiste à :

- Simuler une installation PV dans un bâtiment avec le logiciel **PVsys** en variant l'orientation (les orientations proposées sont : +45°; -45° ; +20° ; -20°) et interpréter les résultats obtenus.
- Installer réellement une installation PV raccordé au réseau BT

TP1 : Simulation des installations clients BT avec le logiciel PVSYST

- Préparation les données de la simulation
- Identifier les résultats ciblés.
- Établir un ordre chronologique des étapes de simulation.
- Prélever les paramètres à introduire dans le logiciel.
- Identifier les différentes fonctionnalités du logiciel requises pour la simulation.
- Introduire les paramètres.
- Exécuter la simulation.
- Afficher les résultats.
- Sauvegarder les résultats.
- Interpréter les résultats.

TP2 : Câblage d'une installation PV raccordée au réseau BT

TP3 : Simulation pratique du flux d'énergie

- Influence de la charge et de la production sur le bilan consommé

**Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)
et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)**

Intitulé de l'UE : Smart communication

Nombre des crédits : 6

Code UE : UE 2.5

Université : Université de Sfax	Etablissements : Institut Supérieur de Gestion Industrielle Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications de Sfax
----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Energétique (GE)
Diplôme : MP Management, Technologies et Applications des Energies Vertes	Semestre S2
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER)	

45. Objectifs de l'UE

Internet des Objets IoT : L'objectif principal de ce cours est d'acquérir les principes de base de l'IoT appliquée aux environnements intelligents, en mettant l'accent sur les méthodes, les architectures, les protocoles et les standards de communication.

Capteurs Intelligents Communicants : L'objectif principal de ce cours est d'apprendre et d'appliquer les réseaux de capteurs dans la conception des applications pour les environnements intelligents

46. Pré-requis

- Notions basiques en Réseaux et Internet
- Notions Basiques en Capteurs et Actionneurs

47. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Internet des Objets IoT	21h	10.5h	21h		3
Capteurs Intelligents Communicants	21h	10.5h	10.5h		3
Total	42h	21h	21.5h		6

48. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Internet des Objets IoT : Plus spécifiquement, ce cours vise à permettre à la personne y participant de :

- connaître la terminologie de l'Internet des objets ainsi que ses principales méthodes et techniques/
- acquérir les concepts de l'Internet des objets pour comprendre le mécanisme de fonctionnement des environnements intelligents.
- développer les compétences initiales en matière d'organisation, de conception, d'analyse et de gestion des environnements intelligents.
- Apprendre et appliquer les concepts de l'Internet des objets.

Capteurs Intelligents Communicants : Plus spécifiquement, ce cours vise à permettre à la personne y participant de :

- acquérir une compétence théorique et un savoir-faire technique permettant d'être prescripteur, utilisateur de capteurs et de systèmes à base de capteurs.
- comprendre les réseaux de capteurs : Composants, Topologie et contraintes physiques.
- Apprendre et appliquer les concepts des réseaux de capteurs

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

Internet des Objets IoT : Les séances des travaux pratiques sont effectuées pour initier les étudiants à utiliser IoT. Au cours de ces TP, les étudiants sont appelés à mettre en place une chaîne IoT complète, depuis la remontée d'informations émises par des capteurs connectés jusqu'à la visualisation des données et aussi à analyser les résultats obtenus en appliquant les notions traitées dans le cours.

Capteurs Intelligents Communicants : Les séances des travaux pratiques sont effectuées pour initier les étudiants à utiliser différents instruments de mesure. Au cours de ces TP, les étudiants sont appelés à contrôler le fonctionnement de ces instruments et aussi à analyser les résultats obtenus en appliquant les notions traitées dans le cours

1. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

2. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continu et examens finaux)

contrôle continu et examens finaux

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES				EPREUVES					
	Ecrit	Oral	TP et Autres	Pondération	Ecrit	Oral	TP et Autres	Pondération		
UE 2.5.1	x		x	30%	x		x	70%	3	6
UE 2.5.2	x		x	30%	x		x	70%	3	

FICHE MATIERE (cours)

Unité d'enseignement : Smart communication

ECUE: Internet des Objets IoT

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE : 2.5
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Code ECUE : 2.5.1
	Mention : GE
	Semestre : S2

19- Contenu théorique

Chapitre1: Introduction aux systèmes embarqués et mobiles

21. Introduction aux systèmes embarqués
22. Composants, logiciels et matériels d'un système embarqué
23. Introduction aux systèmes mobiles
24. Les systèmes Temps Réel

Objectifs Généraux : Après avoir terminé ce cours, vous serez en mesure de comprendre:

- Les connaissances de base sur les composants des systèmes embarqués et mobiles.
- Les notions de bases d'électricité et d'électronique
- Connaître ce qu'est un système embarqué ou mobile et leurs technologies de base.

Chapitre 2: Introduction à l'internet des objets (IoT)

24. Définitions
25. Problématique générale
26. Historique
27. Composantes des objets
28. Interactions entre le « monde numérique » et le « monde physique »
29. Architecture des systèmes
30. Applications et services
31. Connexion des objets usuels à internet

Objectifs Généraux : Après avoir terminé ce cours, vous serez en mesure de comprendre:

- Sensibilisation à l'importance de l'IoT
- Présentation des concepts fondamentaux de l'Internet des Objets
- Compréhension de la chaîne de conception des objets connectés.

Chapitre 3 : Technologies des réseaux sans fil pour applications IoT

17. Problématique générale
18. Architecture Réseau
19. Réseaux mobiles
20. Réseaux domotiques
21. Réseaux entre pairs (P2P)
22. Exemples (BLE, Zigbee, Bluetooth, Wifi, WiMax, GSM, etc...)
23. Protocoles de communication IoT

Objectifs Généraux : Après avoir terminé ce cours, vous serez en mesure de comprendre:

- La diversité des technologies de réseaux sans fil pour applications IoT

FICHE MATIERE (TP)

Unité d'enseignement : **Smart communication**

ECUE: **Internet des Objets IoT**

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE : 2.5
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Code ECUE : 2.5.1
	Mention : GE
	Semestre : S2

Liste des Travaux Pratiques :

▪ **TP1 : commande d'une LED**

But : pouvoir allumer et éteindre une LED (indicateur lumineux).

- On utilisera un module NodeMCU
- On utilisera l'environnement de développement ARDUINO.
- On reliera la LED et la résistance de limitation de courant entre la masse (GND) et la broche GPIO5 (D1) par exemple.

▪ **TP2 : lecture d'une entrée numérique**

But : pouvoir lire l'état d'une entrée numérique.

- On utilisera un module NodeMCU
- On utilisera l'environnement de développement ARDUINO.
- On reliera l'entrée numérique sur la broche GPIO14 (D5).

▪ **TP3 : Scan des réseaux wifi disponibles et affichage à l'aide de la liaison série**

But : Détecter les réseaux wifi disponibles et afficher le SSID, la puissance du signal et indiquer si le réseau est ouvert ou crypté. On utilisera un module NodeMCU.

▪ **TP4 : Connexion à un réseau WiFi (connaissant le SSID et le mot de passe) et affichage de l'adresse IP obtenue par DHCP**

▪ **TP5 : AP WiFi, serveur web, commande à distance d'un LED**

le but de cette manipe est de :

- point d'accès WiFi (AP) ;
- serveur WEB ;
- commande à distance d'une LED ou de tout autre dispositif

Matériels utilisés :

- Arduino + shield
- Raspberry Pi
- BeagleBone
- NodeMCU (basé sur un ESP8266)
- STM32-ARM-CORTEX
- Module LoRa

FICHE MATIERE (cours)

Unité d'enseignement : **Smart communication**

ECUE: **Capteurs Intelligents Communicants (cours)**

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE: 2.5
Diplôme : MP Management, Technologies et Applications des Energies Vertes	Code ECUE: 2.5.2
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Mention : GE
	Semestre :S2

20- Contenu théorique

Chapitre1 : Les capteurs intelligents

1. Introduction aux capteurs
2. Caractéristiques des capteurs
3. Type des capteurs
4. Contraintes des capteurs

Chapitre 2 : Les réseaux de capteurs intelligents

1. Architecture de capteurs
2. Réseaux de capteurs (filaire/ sans-fils)
3. Problématique (énergie, déploiement, distribution ; sécurité, gestion, maintenance, confirmation, etc.)
4. localisation et réseautage de capteurs
5. Exemples d'architectures

Chapitre 3 : Les actionneurs dédiée à l'IoT

1. Introduction aux actionneurs
2. Caractéristiques des actionneurs
3. Type des actionneurs
4. Contraintes des actionneurs

FICHE MATIERE (TP)

Unité d'enseignement: **Smart communication**

ECUE: **Capteurs Intelligents Communicants**

Code UE:2.5

Code ECUE: 2.5.2

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Diplôme : MP Management, Technologies et Applications des
Energies Vertes

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles
(IMEN)

Mention : GE

Semestre :S2

Liste des Travaux Pratiques :

- TP1 : Allumage d'un éclairage
- TP2 : Déclenchement d'une avertisseuse sonore
- TP3 : Allumage d'une machine
- TP4 : Comptage d'impulsions (tachymètre), cardio-fréquence-mètre
- TP5 : Génération de mouvements (ex. servomoteur)
- TP6 : Commande de robots
- TP7 : Commande de moteurs (à courant continu, pas-à-pas, etc.)
- TP8 : Contrôle de débits (air, pression, liquides, etc.)

Applications et des Projets :

- Maison intelligente
- Santé et bien être
- Gestion des déchets dans les villes intelligentes
- Agriculture intelligente
- Ferme intelligente
- Bâtiment intelligentes

Matériels nécessaires :

- Capteurs de comptage d'impulsions (tachymètre)
- Capteurs de température
- Capteurs de pression
- Capteurs de luminosité
- Capteurs de position
- Capteurs de vitesse
- Actionneurs

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE : Préparation à la certification et entrepreneuriat

Nombre des crédits : 4

Code UE : 2.6

Université : Université de Sfax	Etablissements : Institut Supérieur de Gestion Industrielle Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications de Sfax (ENET'Com)
----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Electrique (GE)
------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER)	Semestre S2
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

1. Objectifs de l'UE

- Accompagner les futurs diplômés dans la mise au point d'un projet complet de création d'entreprise depuis l'idée jusqu'au business model.
- il permet aux étudiants d'acquérir des capacités de compréhension orale et écrite en anglais utiles dans le domaine professionnel. Des contenus en lien avec le cadre professionnel. Les exercices présentent des situations réelles de la vie en entreprise et des tâches qui pourraient vous être confiées.

2. Pré-requis

- Préparation à la Certification TOEIC I

3. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Préparation à la Certification TOEIC II	21				2
Entrepreneuriat et startup	21				2
Total	42				4

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques	Durée	Crédits
---------------------	-------	---------

de l'UE	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

4. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

ECUE 141 : Préparation à la Certification TOEIC II

Ce cours de préparation au TOEIC (Test of English for International Communication) permet aux étudiants d'acquérir des capacités de compréhension orale et écrite en anglais utiles dans le domaine professionnel.

ECUE 142 : Entrepreneuriat et startup

Accompagner les futurs diplômés dans la mise au point d'un projet complet de création d'entreprise depuis l'idée jusqu'au business model

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

5. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

Cours magistraux avec support numérique

6. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

Contrôle continu
Contrôle continu

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
Préparation à la Certification TOEIC II	X			30%	X			70%	1	2
Entrepreneuriat et startup	X			30%	X			70%	1	

6.3 - Validation des stages et des projets.....

--

FICHE MATIERE

	Unité d'enseignement : Langue et Startup	Code UE: 2.6
	ECUE: Préparation à la Certification TOEIC II	Code ECUE: 2.6.1
	Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
	Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Semestre : S2




1- Contenu théorique

Semester	Theme	Unit Title	General Objectives
Semester Two	Rehearsal of the TOEIC Test Structure	Photographs (1 week)	<ul style="list-style-type: none"> - Listening for the correct verb / preposition - Being aware of similar sounding words
		Question-Response (2 weeks)	<ul style="list-style-type: none"> - Becoming familiar with different ways of answering direct questions - Becoming familiar with language used in offers, requests and opinions - Becoming aware of similar-sounding words
		Conversations (2 weeks)	<ul style="list-style-type: none"> - Being aware of same word distractors - Becoming familiar with polite ways of saying "no" - Listening carefully to the first exchange
		Talks (2 weeks)	<ul style="list-style-type: none"> - Becoming familiar with different kinds of "what" questions - Becoming familiar with re-statements involving "how" and "why" questions - Being aware of same word distractors
		Incomplete Sentences (2 weeks)	<ul style="list-style-type: none"> - Choosing gerunds and infinitives correctly - Improving your knowledge of phrasal verbs - Improving your knowledge of pronouns
		Text Completion (2 weeks)	<ul style="list-style-type: none"> - Choosing the correct part of speech: adjectives and adverbs - Choosing the correct word: prepositions and conjunctions
		Reading Comprehension (3 weeks)	<ul style="list-style-type: none"> - Using context to answer vocabulary questions - Using previously learned skills to help infer meaning - Learning how to answer questions dealing with charts, tables, forms and double passages

FICHE MATIERE (Entrepreneuriat et startup)

Unité d'enseignement : Langue et Startup ECUE: Entrepreneuriat et startup	Code UE: 2.6 Code ECUE: 2.6.2
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Semestre : S2

1- Contenu théorique

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES	CONTENU
<p>CHAPITRE 1 : IMPORTANCE DE L'ENTREPRENEURIAT</p> <p>Section1 : Qu'est-ce que l'entrepreneuriat et pourquoi faudrait-il former à entreprendre ?</p> <p>Section2 : Quels sont les différents types d'entrepreneurs ?</p>	 <p>+ Cours sous forme de diapositives à finaliser avec les étudiants</p>
<p>CHAPITRE 2: L'IDEE DE PROJET</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecosystème entrepreneurial en Tunisie - Les formes de l'entrepreneuriat - Comment trouver L'IDEE ? 	 <p>Carte mentale Brainstorming</p> <p>+Cours sous forme de diapositives à finaliser avec les étudiants</p>
<p>CHAPITRE 3 : START UP ET BUSINESS MODEL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qu'est ce qu'une start-up ? • Les mécanismes de financement des Start-up ? • Le BM et ses variantes 	 <p>+Cours sous forme de diapositives à finaliser avec les étudiants</p>

**Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)
et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)**

Intitulé de l'UE : Transition Énergétique

Nombre des crédits: 4

Code UE : UE3.1

Université : Université de Sfax	Etablissement : Institut Supérieur de Gestion Industrielle
----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Electrique (GE)
------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

Diplôme : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER)	Semestre S3
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

49. Objectifs de l'UE

ECUE3.1.1 : Energie et développement durable

- Initier à la démarche du développement durable et à son application à l'énergétique
- Présenter des outils utiles pour le développement durable (bilan carbone, ACV)
- Sensibiliser aux enjeux énergétiques dans la perspective du développement durable
- Ouverture des marchés de l'énergie
- Energies renouvelables et développement durable

ECUE3.1.2 : Économie énergétique

- La géopolitique de l'énergie
- L'acquisition des connaissances et des outils adaptés à la mise en œuvre des politiques énergétiques dans un contexte de globalisation économique et de réorganisation des industries énergétiques
- La prise en compte accrue des problématiques environnementales et sociales énergétiques.
- La compréhension des méthodes d'analyses de projets et de programmes énergétiques plus spécialement ceux qui concernent l'efficacité des systèmes énergétiques

50. Pré-requis

--

51. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Energie et développement durable	31.5h				2
Économie énergétique	31.5h				2
Total	42h				4

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

52. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Continue de l'ECUE3.1.1 Il permet aux étudiants de connaître le cadre légal, les piliers et la définition de ce concept. De constater le volume de la consommation en hydrocarbures réalisée pendant le siècle dernier (l'accent sera mis sur le rapport de causalité qui existe entre croissance économique et consommation énergétique), les perturbations sur les prix et quantités d'hydrocarbures produit pendant cette période, ainsi que les enjeux majeurs liée à la géopolitique du pétrole.

Continue de l'ECUE3.1.2 : L'objectif du ECUC2.1.2 Economie et management de l'énergie est de traiter l'ensemble des questions liées à la transition énergétique en mobilisant des analyses pluridisciplinaires mais avec un prisme de l'économie. Des analyses clés sont proposées pour comprendre les enjeux, les contraintes et problématiques que rencontrent les filières énergétiques dans leur développement et/ou évolution. Les champs disciplinaires enseignés comportent

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

53. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

54. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

contrôle continue et examens finaux

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
UE 3.1.1	x			30%	x			70%	1	2
UE 3.1.2	x			30%	x			70%	1	

6.3 - Validation des stages et des projets.....

--

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Transition Énergétique

ECUE: Energie et développement durable

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE : 3.1
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Code ECUE : 3.1.1
	Mention : GE
	Semestre : S3

21- Contenu théorique

Chapitre 1 : l'émergence du concept du développement durable

Section 1 : émergence du concept, définition et acteurs

Section 2 : objectifs et indicateurs de mesure

Chapitre 2 : la transition énergétique et le développement durable

Section 1 : historique de consommation, évolution des prix et déplétion.

Section 2 : empreinte écologique, réchauffement climatique ; un nouveau modèle s'impose.

Chapitre 3 : Politique énergétique du développement durable

Section 1 : L'économie circulaire, sociale et solidaire

Section 2 : le bilan carbone de la ville de Sfax

22- Références Bibliographique

[1] « Socio-économie de l'environnement et du développement durable : état des lieux et perspectives »/ Boidin, Bruno ; Zuideau, Bertrand – Mondes en développement, n°135, 2006/03, P. 7-3.

[2] « Le développement durable »/ Alternatives Economiques, n°63, 2005/01, 66 P.

[3] « Energie économie et politiques » (2010) / J.-P. Hansen, J. Percebois ; préf. de M. Boiteux ; avant-propos de J. Tirole (X1973) Economie, niveau 2, cote 330.15 HAN.ENE.

[4] Economie de l'environnement et du développement durable (2010) / L. Abdelmalki, P. Mundler Economie, niveau 2, cote 330.15 ABD.ECO.

[5] La nouvelle écologie politique : économie et développement humain (2008) / J.-P. Fitoussi Economie, niveau 2, cote 330.34 FIT.NOU.

[6] Le développement durable : enjeux politiques, économiques et sociaux (2010) / sous la dir. de C. Aubertin et F.-D. Vivien Libre accès magasin 15ans, niveau -1, cote Z4 145 D/5.

[7] Géopolitique de l'énergie : besoins, ressources, échanges mondiaux (2009) / J.-P. Favennec Sciences Ingénieur, niveau -1, cote 620.9 CHE.GE

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Transition Énergétique

ECUE: Économie énergétique

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE:3.1
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Code ECUE:3.1.2
	Mention : GE
	Semestre : S3

1- Contenu théorique

Chapitre 1 : Economie de l'environnement

Section 1 : Économie des ressources naturelles

Section 2 : Politiques énergétique publics et management des risques environnementaux

Chapitre 2 : Géopolitique de l'énergie

Section 1 : La crise énergétique

Section 2 : Contraintes environnementales et opportunités économiques

Chapitre 3 : Efficacité énergétique

Section 1 : la performance énergétique

Section 2 : Maîtriser sa consommation d'énergie

2- Références Bibliographique

[1] BARRE, Bertrand, MERENNE-SCHOUMAKER, Bernadette. Paris, Autrement, 2011, Atlas des énergies mondiales : un développement équitable est-il possible ?

[2] AMIC E. [2001], L'ampère et le fléau in Revue de l'Énergie n° 526, mai, p. 221-236.

[3] AMUNDSEN E. S. [1992], Théorie des ressources épuisables et rente pétrolière Ed. Economica.

[4] AYOUB A. et PERCEBOIS J. (Ed) [1987], Pétrole : marchés et stratégies, Ed. Economica.

[5] AYOUB A. [1996], Le pétrole. Economie et Politique, Ed. Economica (396 p.).

- [6] CHAMPSAUR P. [2000], Rapport sur la tarification des réseaux de transport et de distribution de l'électricité (Ministère de l'économie, Paris).
- [7] FAUCHEUX S. et NOEL J. F. [1995], Économie des ressources naturelles et de l'environnement, Armand Colin.
- [8] HANSEN J. P. [2001], Les enjeux de la libéralisation du secteur de l'électricité in Revue de l'Énergie, n° 525, mars-avril, p. 145-150.
- [9] FAUVEAUD, Swan - AUBAGNE : GERES, 2008/11, Guide de bonnes pratiques : Climat, énergie, développement
- [10] WEILER, Nolwenn - POLITIS, N°55 (01/11/2011), Défis énergétiques

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE : Systèmes photovoltaïques non raccordés au réseau

Nombre des crédits: 6

Code UE : UE 3.2

Université : Université de Sfax **Etablissement :** Institut Supérieur de Gestion Industrielle

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie **Mention :** Génie Electrique (GE)

Diplôme : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER) **Semestre S3**

55. Objectifs de l'UE

- Maîtriser les notions de base des énergies renouvelables ;
- Connaître la structure d'une installation PV autonome ;
- Dimensionner une installation solaire photovoltaïque autonome.
- Diagnostique et maintenance des systèmes PV non raccordés au réseau (pompage PV, éclairage rurale, installation domestique, ...).

56. Pré-requis

Systèmes solaires thermique et photovoltaïque, Electronique de puissance avancée, machines électriques)

57. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Conception et dimensionnement des systèmes PV non raccordés au réseau	21h	10.5h	10.5h		4
Diagnostique et maintenance des systèmes PV non raccordés au réseau	21h		21h		2
Total	42h	10.5h	31.5h		6

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

58. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Continue de l'ECUE3.2.1 : Il Permet aux étudiants d'acquérir des connaissances théoriques et pratiques approfondies sur l'étude et le dimensionnement des différents types d'installations solaires photovoltaïques.

Continue de l'ECUE3.2.2 : Diagnostique et maintenance des systèmes PV non raccordés au réseau (pompage PV, éclairage rurale, installation domestique, ...).

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

Utilisation d'une station de pompage photovoltaïque didactique au fil du soleil de démonstration alimentée avec un générateur PV de puissance 1Kw. Elle est équipée de tous les moyens de mesure (Un solarimètre, un thermomètre, Une boussole numérique,..) permettant d'analyser et mener des recherches sur tout le processus de conversion des rayons de soleil jusqu'à le pompage de l'eau.

59. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

60. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

contrôle continue et examens finaux

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
UE 3.2.1	x		x	30%	x			70%	2	3
UE 3.2.2	x		x	30%	x			70%	1	

FICHE MATIERE (cours)

Unité d'enseignement : Systèmes photovoltaïques non raccordés au réseau

ECUE: Conception et Dimensionnement des systèmes PV non raccordés au réseau

Code UE : 3.2

Code ECUE :
3.2.1

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention : GE

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

Semestre : S3

23- Contenu théorique

- **Chapitre 1.** Notions de base relatives aux énergies renouvelables : maîtrise des différents types des énergies renouvelables, leurs caractéristiques et leurs modes d'exploitation.
- **Chapitre 2.** Généralités sur l'énergie solaire photovoltaïque : Mettre en œuvre la différence entre solaire thermique et solaire PV ; les différentes technologies des panneaux PV ; principe de fonctionnement des panneaux PV ; Différents types des systèmes PV.
- **Chapitre 3.** Potentiel d'ensoleillement : énergie solaire récupérable : Présentation de méthodes de la détermination de la puissance PV à travers l'irradiation solaire ; détermination de l'énergie solaire récupérable.
- **Chapitre 4.** Dimensionnement d'un système photovoltaïque : Estimation de la consommation énergétique ; dimensionnement d'une installation PV autonome ; dimensionnement d'une installation PV raccordée au réseau.
- **Chapitre 5.** Applications des systèmes photovoltaïque : pompage PV ; installation domestique ; dessalement de l'eau ; systèmes hybrides.

24- Références Bibliographique

- [1] Le pompage photovoltaïque, Manuel de cours à l'intention des ingénieurs et des techniciens, par Jimmy Royer, Thomas Djiako, Eric Schiller et Bocar Sada Sy. IEPF/ Université d'Ottawa/ EIER/ CREPA.
- [2] Fondation Energie pour le monde et peuples solidaires, « Energie solaire photovoltaïque », Paris, juin 2005.

[3] Ahmed O. Bagré. « Cours sur le pompage photovoltaïque et le dimensionnement de système PV.

[4] B. Multon, H. B. Ahmed, N. Bernard, « Les moteurs électriques pour applications de grande série », Pierre-Emmanuel CAVAREC Antenne de Bretagne de l'École Normale Supérieure de Cachan, Revue 3 juin 2000.

FICHE MATIERE (TP)

Unité d'enseignement : Systèmes photovoltaïques non raccordés au réseau

Code UE:3.2

ECUE: Conception et Dimensionnement des systèmes PV non raccordés au réseau

Code ECUE:3.2.1

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

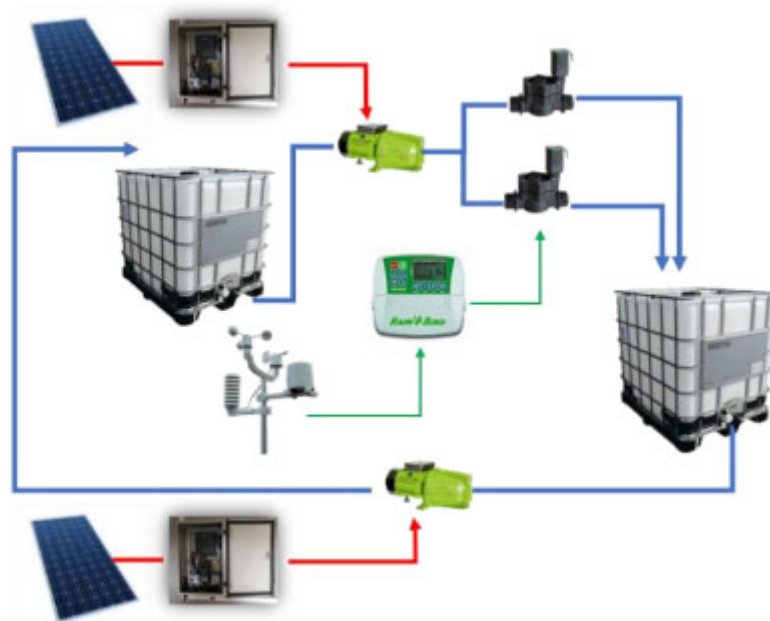
Mention : GE

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

Semestre : S3

Liste des Travaux Pratiques :

Les différents TP proposés seront issus de la station de pompage photovoltaïque didactique qui dispose de deux pompes ; une pour le pompage de l'eau vers un bassin de stockage d'eau, et une pour l'irrigation depuis ce bassin vers deux secteurs différents. L'alimentation en eau des deux secteurs est assurée par deux électrovannes. La station de pompage aura aussi la possibilité de fonctionner en toute autonomie en mode « SMART ». Ce mode assure l'irrigation intelligente en déclenchant les électrovannes d'une manière automatique suivant l'état des capteurs météorologiques (température, humidité, pluviométrie...). D'autre part, les contrôleurs des deux pompes sont équipés de capteurs de niveau d'eau dans le bassin. Ceci empêche le pompage lorsque le bassin est plein comme il empêche l'irrigation lorsque le bassin est vide. Le pompage ou l'irrigation sont repris d'une façon automatique aussitôt que le niveau d'eau le permet.



Contenus didactiques :

- Différences entre différents systèmes de pompage solaire
- Planification des installations de pompage solaire
- Mesures de débit, calcul du volume journalier
- Etude du comportement en cas d'ombrage
- Etude de changement de durée d'ensoleillement
- Enregistrement de courbes caractéristiques et calcul du rendement de la pompe / du système complet

FICHE MATIERE (cours)

Unité d'enseignement : Systèmes photovoltaïques non raccordés au réseau

Code UE : 3.2

ECUE: Diagnostique et maintenance des systèmes PV non raccordés au réseau

**Code ECUE :
3.2.2**

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention : GE

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

Semestre : S3

1- Contenu théorique

Chapitre1 : Diagnostic et systèmes de monitoring pour les installations PV

1. Architecture interne des convertisseurs de puissance
2. Algorithme de commande des convertisseurs PV raccordés réseau BT
3. Identification et interprétation des paramètres affichés par le HMI
4. Diagnostic des installations PV
5. Systèmes de monitoring

Chapitre 2: Maintenance Préventive des installations PV

1. Définitions et termes de la maintenance préventive
2. Interventions pour les maintenances préventives
3. Le nettoyage des panneaux photovoltaïques
4. Documentation de la maintenance préventive

Chapitre 3 : Maintenance Curative des installations PV

1. Définitions et termes de la maintenance curative
2. Documentations de la maintenance curative

2- Références Bibliographique

- 1/ Manuel de formation pour l'Installation et la Maintenance de petits systèmes photovoltaïques, <https://unmundosalvadorsoler.org/Files/foro/Manuel%20Pratique%20de%20petits%20systeme%CC%80mes%20photovoltai%CC%88ques.pdf>
- 2/ Opérations de maintenance préventive à réaliser par un professionnel habilité, https://www.photovoltaique.info/fr/exploiter-une-installation/exploitation-technique/entretien-etmaintenance/#operations_de_maintenance_preventive_a_realiser_par_un_professionnel_habil.
- 3/ Guide "Exploitation des installations photovoltaïques : gestion technique de l'ordinaire et de l'extraordinaire", https://www.photovoltaique.info/media/filer_public/78/28/78284879-6f40-451b-b141-9d08d44c8c6b/170110_guide_exploitation_pv_hespul_crpv_v1.pdf.

FICHE MATIERE (TP)

Unité d'enseignement : Systèmes photovoltaïques non raccordés au réseau

Code UE : 3.2

ECUE: Diagnostique et maintenance des systèmes PV non raccordés au réseau

Code ECUE :
3.2.2

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

Mention : GE

Semestre : S3

Liste des Travaux Pratiques :

TP1 : Exploitation du système de monitoring

- Mise en place du système de monitoring
- Exploitation et interprétation de données récupérées
- Elaboration du bilan énergétique

TP2 : Intervention de maintenance sur installation PV

- Préparation de la checklist de l'intervention
- Identification des pannes
- Rapport de l'intervention

TP3 : Nettoyage des panneaux photovoltaïques

- Préparation des outils de travail
- Procédure de nettoyage
- Rapport de l'intervention

**Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)
et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)**

Intitulé de l'UE : Systèmes photovoltaïques Moyenne Tension (HTA)

Nombre des crédits: 06

Code UE : UE3.3

Université : Université de Sfax **Etablissement :** Institut Supérieur de Gestion Industrielle

Domaine de formation : Mastère Professionnelle **Mention :** Génie Electrique (GE)

Diplôme : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes (MTAEV) **Semestre S3**
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER)

61. Objectifs de l'UE

- Connaître les caractéristiques générales et les principaux composants d'un système photovoltaïque raccordé au réseau HTA
- Concevoir et dimensionner une installation PV HTA
- Se familiariser avec des outils de simulations de dimensionnement des installations photovoltaïques raccordées au réseau HTA (PROFIT PV, PVSYST, COSPHI)
- Contrôler une installation photovoltaïque en fonctionnement (Visite de l'Installation photovoltaïque pilote de 70kWc de l'ISGIS prévu mis en marche début 2022)
- Diagnostiquer les pannes éventuelles et assurer la maintenance (préventive/curative) et la remise en service de l'installation.

62. Pré-requis

Conception et Dimensionnement des installations PV BT (semestre 2)

63. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Conception et Dimensionnement des installations PV HTA	21	10.5	10.5		3
Maintenance, Diagnostique et sécurité des Installations PV	21		21		3
Total	42	10.5	31.5		7

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

64. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

<p>Conception et Dimensionnement des installations PV HTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques générales et les principaux composants d'un système photovoltaïque raccordé au réseau HTA : <ul style="list-style-type: none"> • Modules PV • Onduleurs PV centralisés / décentralisés • Organes de protection (parafoudres, fusibles, disjoncteurs, sectionneurs...) • Câblage et raccordement au réseau HTA - Conception et dimensionnement des Installation PVHTA <ul style="list-style-type: none"> • Courbes de charge pour le calcul de la puissance crête à installer • Outil de dimensionnement PROFIT PV • Etude de compatibilité (P, I, V) • Etude de COS PHI • Simulation d'une installation avec PV SYST <p>Maintenance, Diagnostique et sécurité des Installations PV :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systèmes de monitoring pour les installations PV - Diagnostique des installations PV - Maintenance Préventive/Curative des installations PV

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

65. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

66. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

Régime mixte : contrôle continue et examens finaux

a. - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
ECUE 3.3.1	×		×	30%	×			70%	2	3.5
ECUE 3.3.2	×		×	30%	×			70%	1.5	

6.3 - Validation des stages et des projets.....

--

FICHE MATIERE (cours)

Unité d'enseignement : Systèmes photovoltaïques Moyenne Tension
(HTA)

ECUE: Conception et Dimensionnement des installations PV HTA

Code UE:3.3.

**Code
ECUE:3.3.1**

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention : GE

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

Semestre :S3

25- Contenu théorique

Chapitre1: Dimensionnement d'une installation PV moyenne tension (HTA)

- 25. Courbes de charges des clients HTA
- 26. Détermination de la puissance crête
- 27. Outil de dimensionnement PROFIT PV MT

Chapitre 2: Structure d'une centrale PV

- 32. Les Onduleurs centralisés
- 33. Les Onduleurs Décentralisés
- 34. Structure des réseaux HTA d'une centrale PV

Chapitre 3 : Etude de la compatibilité d'une centrale PV

- 24. Etude du choix des onduleurs
- 25. Etude de la compatibilité en puissance
- 26. Etude de la compatibilité en courant
- 27. Etude de la compatibilité en tension

Chapitre 4 : Dimensionnement et protection des composants d'une centrale PV

- 1. Dimensionnement des câbles DC/AC
- 2. Dimensionnement des appareils de protection

26- Références Bibliographique

- 15. Manuel de procédures STEG pour Le raccordement des Installations Photovoltaïques, www.steg.com.tn/dwl/prosol/Manuel_de_procedures_IPV_Ver1.1_Nov_2015_p.pdf
- 16. Principes d'étude et de développement du réseau pour le raccordement des utilisateurs BT, <https://www.strasbourg-electricite-reseaux.fr/file/5761>
- 17. <https://reseaux.photovoltaique.info/fr/integrer-les-enr-aux-reseaux/>
- 18. Norme NFC 15100
<https://www.legrand.fr/pro/normes-et-reglementations/norme-nf-c-15-100/norme-nf-c-15-100-suivez-le-guide>
- 19. Guide pratique UTE C 15-712-1: Installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution,
<https://www.civisol.fr/img/cms/principe-photovolta%C3%AFque-norme-UTE-C157-12-1%20%20protection%20electrique.pdf>

FICHE MATIERE (TP)

Unité d'enseignement : Systèmes photovoltaïques Moyenne Tension
(HTA)

ECUE: Conception et Dimensionnement des installations PV HTA

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE : 3.3
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Code ECUE : 3.3.1
	Mention : GE
	Semestre : S3

Cette activité consiste à :

- Dimensionner des installations PV avec le logiciel **PROFIT PV**
- Simuler une installation PV HTA avec le logiciel **PVSYST** et interpréter les résultats obtenus.
- Contrôler et simuler le **COS PHI**
- Visiter une installation PV raccordé au réseau HTA

Liste des Travaux Pratiques :

TP1 : Simulation d'une installation PV HTA avec le logiciel PVSYST

TP2 : Outil de simulation COS PHI

TP3 : Outil de dimensionnement PROFIT PV

FICHE MATIERE (cours)

Unité d'enseignement : Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau	Code UE :3.3
ECUE: Maintenance, Diagnostique et sécurité des Installations PV	Code ECUE :3.3.2
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Semestre :S3.

27- Contenu théorique

Chapitre1: Diagnostic et systèmes de monitoring pour les installations PV

1. Architecture interne des convertisseurs de puissance
2. Algorithme de commande des convertisseurs PV raccordés réseau BT
3. Identification et interprétation des paramètres affichés par le HMI
4. Diagnostic des installations PV
5. Systèmes de monitoring

Chapitre 2: Maintenance Préventive des installations PV

1. Définitions et termes de la maintenance préventive
2. Interventions pour les maintenances préventives
3. Le nettoyage des panneaux photovoltaïques
4. Documentation de la maintenance préventive

Chapitre 3 : Maintenance Curative des installations PV

1. Définitions et termes de la maintenance curative
2. Documentations de la maintenance curative

28- Références Bibliographique

1/ Manuel de formation pour l'Installation et la Maintenance de petits systèmes photovoltaïques,

https://unmundosalvadorsoler.org/_Files/foro/Manuel%20Pratique%20de%20petits%20systeme%CC%80mes%20photovoltai%CC%88ques.pdf

2/ Opérations de maintenance préventive à réaliser par un professionnel habilité,

https://www.photovoltaique.info/fr/exploiter-une-installation/exploitation-technique/entretien-et-maintenance/#operations_de_maintenance_preventive_a_realiser_par_un_professionnel_habilite

3/ Guide "Exploitation des installations photovoltaïques : gestion technique de l'ordinaire et de l'extraordinaire",

https://www.photovoltaique.info/media/filer_public/78/28/78284879-6f40-451b-b141-9d08d44c8c6b/170110_guide_exploitation_pv_hespul_crpv_v1_.pdf

FICHE MATIERE (TP)

Unité d'enseignement : Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau

ECUE: Maintenance, Diagnostique et sécurité des Installations PV

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE : 3.3
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Code ECUE : 3.3.2
	Mention : GE
	Semestre : S3

Liste des Travaux Pratiques :

TP1 : Exploitation du système de monitoring

- Mise en place du système de monitoring
- Exploitation et interprétation de données récupérées
- Elaboration du bilan énergétique

TP2 : Intervention de maintenance sur installation PV

- Préparation de la checklist de l'intervention
- Identification des pannes
- Rapport de l'intervention

TP3 : Nettoyage des panneaux photovoltaïques

- Préparation des outils de travail
- Procédure de nettoyage
- Rapport de l'intervention

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE : Ingénierie et Management des Centrales PV en Tunisie

Nombre des crédits: 6

Code UE : UE3.4

Université : Université de Sfax **Etablissement :** Institut Supérieur de Gestion Industrielle

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie **Mention :** Génie
Energétique (GE)

Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des
Energies Vertes (MTAEV) **Semestre S3**
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER)

67. Objectifs de l'UE

- Se familiariser avec les projets PV de grandes tailles (Méga Projets).
- Préparer une étude de faisabilité économique des méga projets PV.
- Initiation au métier de développeur de projets de centrales PV de grandes tailles.
- Maitriser l'outil de planification PRIMAVERA P6.

68. Pré-requis

Les systèmes solaires photovoltaïques, Conception et Dimensionnement des installations PV, Gestion de projet.

69. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Développement et exploitation des projets PV de Grande Taille	21	10.5	10.5		4
Atelier Planification : Primavera			21		2
Total	21	10.5	31.5		6

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	

Total					

70. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Développement et exploitation des projets PV de Grande Taille :

- Introduction aux centrales PV
- Le développement de projet photovoltaïque (PV)
- La technologie solaire PV
- La ressource solaire
- Estimation du rendement énergétique
- Sélection du site
- Conception de la centrale
- Les contrats
- Construction
- Exploitation et maintenance
- Politiques et mécanismes de soutien associés au solaire PV
- Accords d'achat d'électricité

Atelier Planification : PRIMAVERA P6

- Création des projets
- Estimation du budget d'un projet
- Planification d'un projet centrale PV

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

Développement et exploitation des projets PV de Grande Taille :

Travaux pratiques en utilisant les simulateurs de traitements de base de données et conception des centrales

Atelier Planification : PRIMAVERA P6

Travaux pratiques en utilisant le logiciel de planification PRIMAVERA P6 (Délais, budget, ressources, rapport d'activité)

71. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

- Présentations PPT
- Sortie d'étude pour visiter une centrale PV
- Rapports de projets concrets APS / APD
- Kit de mesure des ressources PV
- Logiciel de conception des installations PV : PVSYST
- Microsoft Excel / Word pour traitement des données
- Logiciel PRIMAVERA P6

72. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

contrôle continue et examens finaux

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
ECUE 3.4.1	×		×	30%	×			70%	2	3
ECUE 3.4.2			×	30%			×	70%	1	

6.3 - Validation des stages et des projets.....

--

FICHE MATIERE (cours)

Unité d'enseignement : Ingénierie et Management des Centrales PV en Tunisie	Code UE: 3.4
ECUE: Développement et exploitation des projets PV de Grande Taille	Code ECUE: 3.4.1
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Semestre :S3

29- Contenu théorique

Chapitre 1 : Ingénierie et Conception des centrales PV

- Introduction aux centrales PV
- Le développement de projet photovoltaïque (PV)
- La technologie solaire PV
- La ressource solaire
- Estimation du rendement énergétique
- Sélection du site
- Conception de la centrale

Chapitre 2: Mise en service, Exploitation et maintenance des centrales PV

- Permis, licences et considérations environnementales
- Les contrats
- Construction
- Exploitation et maintenance
- Politiques et mécanismes de soutien associés au solaire PV

Chapitre 3 : Etude financières des centrales PV

- Accords d'achat d'électricité
- Le financement des projets d'énergie solaire PV
- Analyse financière – coûts et recettes du projet

30- Références Bibliographique

20. Les centrales solaires photovoltaïques commerciales GUIDE À L'INTENTION DES PROMOTEURS DE PROJETS. IFC / World Bank Group
21. Autoproduction par le solaire photovoltaïque en Moyenne et Haute tensions. Agence Nationale pour la maîtrise de l'énergie (ANME)

FICHE MATIERE (TP)

Unité d'enseignement : Ingénierie et Management des Centrales PV en
Tunisie

ECUE: Développement et exploitation des projets PV de Grande Taille

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE: 3.4
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Code ECUE: 3.4.1
	Mention : GE
	Semestre :S3

Liste des Travaux Pratiques :

Cette activité consiste à simuler une centrale PV de grande taille avec **PVsys** avec ou sans tracker (mono axe et bi-axes)

TP1 : Exploitation avancée du logiciel PVSYST

TP2 : Préparation d'une scène 3D d'ombrage

- Dessiner le modèle de la centrale.
- Identifier les risques d'ombrage.
- Simuler la scène.

TP3 : Simulation d'une installation PV avec tracker

- Introduire le modèle du tracker mono axe.
- Simulation de la production.
- Introduire le modèle du tracker bi-axes.
- Simulation de la production.
- Sauvegarder les résultats.
- Interpréter les résultats.

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Ingénierie et Management des Centrales PV en
Tunisie

ECUE: Atelier Planification : PRIMAVERA

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Code UE: 3.4
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Code ECUE: 3.4.2
	Mention : GE
	Semestre :S3

Liste des Travaux Pratiques :

L'atelier PRIMAVERA P6 permet d'accueillir des connaissances en matière de gestion de projet. L'étudiant découvrira notamment comment planifier un projet centrale PV par les ressources, maîtriser les coûts et créer des rapports.

TP1. Création WBS (Work Breakdown Structure)

- Création des activités
- Identification des tâches d'un projet

TP2. Planification d'un projet

- Création des liaisons logique entre les activités
- Durées des tâches
- Identification des ressources d'un projet
- Affecter des dépenses sur les activités
- Analyser les coûts d'un projet

TP3. Suivi d'un projet central PV

- Création d'un planning de référence
- Suivi des délais de chaque tâche
- Suivi des couts par tâche et par ressource
- Elaboration d'un rapport d'activité

**Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE)
et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)**

Intitulé de l'UE : Procédures administratives et économiques des centrales PV

Nombre des crédits: 3

Code UE : UE3.5

Université : Université de Sfax | **Etablissement : Institut Supérieur de Gestion Industrielle**

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie | **Mention : Génie
Énergétique (GE)**

**Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des
Energies Vertes (MTAEV)** | **Semestre S3**
Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER)

73. Objectifs de l'UE

- Maitriser les outils de simulation et benchmarking pour le traitement des données technico-économiques pour les centrales PV
- Connaitre les procédures administratives et réglementaires des centrales PV

74. Pré-requis

- Les centrales photovoltaïques, Cadres réglementaires des installations PV BT, Notions de base de l'économie, Notions de base en finance, MS Excel.

75. Éléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Éléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Cadres réglementaires des centrales PV	21h				2
Rentabilité économique des centrales PV	21h	10.5h			2
Total	21h	10.5h			4

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Total					

76. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

Contenu ECUE 3.5.1 : Rentabilité économique des centrales PV :

- Estimation du rendement énergétique
- Financement des projets d'énergie solaire PV
- Analyse financière – coûts et recettes du projet

Contenu ECUE 3.5.2 : Cadres réglementaires des centrales PV

- Contexte législatif des projets centrales PV
- Contexte énergétique Tunisien
- Environnement d'investissement et cadre Incitatif en faveur des ER

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

77. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

- Présentations PPT
- Logiciel de conception des installations PV : PVSYST
- Microsoft Excel / Word pour traitement des données

78. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

contrôle continu et examens finaux

contrôle continu et examens finaux

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES				EPREUVES					
	Ecrit	Oral	TP et Autres	Pondération	Ecrit	Oral	TP et Autres	Pondération		
ECUE 3.5.1	×			30%	×			70%	0.5	1.5
ECUE 3.5.2	×			30%	×		70%	1		

6.3 - Validation des stages et des projets.....

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Procédures administratives et économiques
des centrales PV

ECUE: Cadres réglementaires des centrales PV

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

Code UE:3.5

Code ECUE: 3.5.1

Mention : GE

Semestre :S3

31- Contenu théorique

Chapitre 1 : Acteurs des Énergies Renouvelables En Tunisie

1. Organisation du secteur d'électricité en Tunisie
2. Rôles des principaux acteurs institutionnels du secteur d'électricité en Tunisie
3. Le secteur privé et les institutions financières

Chapitre 2 : Environnement d'investissement et cadre Incitatif en faveur des ER

1/ L'environnement pays:

- Le climat des affaires (classement « Doing Business »)
- L'environnement juridique (notamment loi sur l'investissement, loi Transversale pour l'amélioration du climat des affaires)
- Le risque de transfert et de convertibilité

2/ Les facilités de financement dédiées aux ENR:

- Les lignes de crédits accordées aux banques tunisiennes par certaines institutions de développement
- Les fonds de garanties
- Le dispositif pilote de financement par leasing de projets photovoltaïques

3/ Les incitations pour les investissements dans les ENR

- Les dispositifs pour les «Projets d'intérêt national»
- Les autres incitations financières
Le Fonds de Transition Énergétique (FTE) ;
Le Fonds Tunisien de l'Investissement (FTI) ;
- Les incitations fiscales et douanières

4/ Deux exemples de schéma de financement:

- Schéma de financement de projets d'autoconsommation par une société commerciale investissant pour réduire sa facture énergétique
- Schéma de financement de projets de producteurs d'énergie renouvelable indépendants (IPP) sous le régime des autorisations et des concessions.

32- Références Bibliographique

CADRE REGLEMENTAIRE :

Annexe 1: Loi n°1996-27

- http://www.legislation.tn/sites/default/files/journal_officiel/1996/1996F/Jo02796.pdf

Annexe 2: Loi n°2004-72

- http://www.anme.nat.tn/fileadmin/user1/doc/fr/lois/Loi_2004_72_fr.pdf

Annexe 3: Loi n°2005-82

- http://www.anme.nat.tn/fileadmin/user1/doc/fr/lois/Loi_2005_82_fr.pdf

Annexe 4: Loi n°2009-7

- http://www.anme.nat.tn/fileadmin/user1/doc/fr/lois/Loi_2009_7_fr.pdf

FICHE MATIERE

Unité d'enseignement : Procédures administratives et économiques
des centrales PV

ECUE: Rentabilité économiques des centrales PV

Code UE:3.5

Code ECUE: 3.5.2

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique

Mention : GE

Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)

Semestre :S3

1. Contenu théorique

Chapitre 1 : CARACTERISTIQUES DU PV ET FONDAMENTAUX ECONOMIQUES

1. Caractéristiques spécifiques du photovoltaïque

- Période analysée et durée de vie
- Irradiation solaire et durée d'ensoleillement
- Coefficient de performance et taux de dégradation
- Taux d'autoconsommation
- Unités de référence

2. Aspects économiques et financiers

- Cash-flows
- Taux d'actualisation et facteur d'actualisation
- Taux d'inflation et taux d'indexation

Chapitre 2 : ANALYSE DES DIFFERENTS MOYENS DE FINANCEMENT

- Financement interne via l'emprunt
- Tiers-financement
- Conclusion : financement interne VS tiers-investissement

Chapitre 3 : METHODES ECONOMIQUES ET ANALYSES FINANCIERES

- Plan de financement et bilan économique prévisionnels
Mesures financières
- Temps de retour (TR) et temps de retour actualisé (TRA)
- Retour sur investissement (RoI)
- Valeur actuelle nette (VAN)
- Taux de rentabilité interne (TRI)
- Coût du cycle de vie (CCV)
- Coût d'actualisation de l'énergie (CAE)

Chapitre 4 : ANALYSE ENVIRONNEMENTALE ET ENERGETIQUE

- Evaluation du cycle de vie (ECV)
 - Evaluation carbone et énergétique du cycle de vie
 - Méthodologie de calcul relative à l'évaluation carbone et énergétique du cycle de vie
- Indicateur de l'ECV

- Taux CO2 ou temps de retour carbone (TRC)
- Demande cumulée d'énergie (DCE)
- Temps de retour énergétique (TRE)
- Coefficient de performance énergétique (CPE)

2. Références Bibliographique

[1] Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie (ANME), Monitoring ANME interne, 2013.

[2] Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie (ANME), Plan d'action pour le développement des énergies renouvelables en Tunisie, 2013.

[3] Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG), Projet PROSOL Electrique – Rapport mensuelle Août 2012 / Avril 2013, 2012/2013.

[4] Nations Unies - Commission économique pour l'Afrique, Etude sur les mécanismes innovants de financement des projets d'énergies renouvelables en Afrique du Nord, 2012.

Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE)

Intitulé de l'UE : Préparation à la certification et aux Séminaires

Nombre des crédits : 4

Code UE : 3.6

Université : Université de Sfax	Etablissements : Ecole Nationale d'Electronique et des Télécommunications de Sfax (ENET'Com) Institut Supérieur de Gestion Industrielle
----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologie	Mention : Génie Electrique (GE)
------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

Diplôme et Parcours : Management, Technologies et Applications des Energies Vertes Parcours : Ingénierie et Management des Energies Renouvelables (IMER)	Semestre S3
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

7. Objectifs de l'UE

Séminaires et Visites sur terrain

Série de conférences sur des sujets et thèmes liés aux énergies renouvelables :

- les systèmes solaires photovoltaïques et thermiques, les parcs éoliens, l'énergie hydroélectrique, la biomasse, les biocarburants, les systèmes géothermiques, Énergie hybride, stockage d'énergie, hydrogène et piles à combustible.
- Technologies de conversion d'énergie, gestion et conservation d'énergie, la protection de l'environnement, Réseau électrique et réseau électrique intelligent, etc.

Planifier une visite sur terrain des Parcs d'énergies solaire et éolienne :

- Parc solaire à Enfidha, nommé "Chams Enfidha" dotée d'une capacité de 1 Mégawatt
- Parc solaire de la centrale photovoltaïque "Tozeur 1" de capacité annuelle de 36 Gigawatt.
- Parc éolien de Sidi Daoud pour une production annuelle estimée de 123 GWh.

Préparation à la Certification TOEIC III :

- Consulter efficacement et évaluer une publication scientifique dans leur domaine de spécialité.
- Concevoir et tenir à jour une banque lexicale des verbes et expressions utiles lors de la rédaction d'une publication scientifique
- S'être familiarisé avec des situations linguistiques courantes en recherche : traduction, rédaction d'abstracts et d'articles, peer-reviewing, présentation orale

- Communiquer efficacement à l'écrit comme à l'oral dans un contexte scientifique et institutionnel.

8. Pré-requis

- Préparation à la Certification TOEIC I et TOEIC II

9. Eléments constitutifs de l'UE (ECUE)

3.1- Enseignements

Eléments constitutifs	Volume des heures de formation présentielles (14 semaines)				Crédits
	Cours	TD	TP	Autres	
Séminaires et Visites sur terrain				21	2
Préparation à la Certification TOEIC III	21				2
Total	21			21	4

3.2- Activités pratiques (Projets, stages, mémoires.....)

Activités pratiques de l'UE	Durée				Crédits
	Travaux sur terrain	Projets	Stages	Autres	
Séminaires et Visites sur terrain	21h				2
Total	21h				

10. Contenu (descriptifs et plans des cours)

4.1- Enseignements (Présenter une description succincte des programmes de chaque ECUE et joindre le programme détaillé à la fiche descriptive de l'UE)

ECUE 362 : Séminaires et Visites sur terrain

Planifier :

- Série de conférences sur des sujets et thèmes liés aux énergies renouvelables.
- Série de visites sur terrain des Parcs d'énergies solaire et éolien.

ECUE 361 : Préparation à la Certification TOEIC III

Ce cours de préparation au TOEIC III (Test of English for International Communication) permet aux étudiants d'acquérir des capacités de compréhension orale et écrite en anglais plus avancés dans le domaine professionnel.

Accompagner les futurs diplômés dans la mise au point d'un projet complet de création d'entreprise depuis l'idée jusqu'au business model

4.2- Activités pratiques de l'UE (Présenter une description succincte des objectifs, des contenus et des procédures d'organisation de chaque activité)

11. Méthodes pédagogiques et moyens didactiques spécifiques à l'UE (méthodes et outils pédagogiques, ouvrages de référence, recours aux TIC – possibilités d'enseignement à distance...)

Cours magistraux avec support numérique

12. Examens et évaluation des connaissances

6.1- Méthode d'évaluation et régime d'examens (Préciser le régime d'évaluation préconisé : contrôle continu uniquement ou régime mixte : contrôle continue et examens finaux)

Régime continu
Régime continu

6.2 - Validation de l'UE (préciser les poids des épreuves d'examens pour le calcul de la moyenne de l'ECUE, les coefficients des ECUE et le coefficient de l'UE au sein du parcours).

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE	Coef. de l'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération		
	Ecrit	Oral	TP et Autres		Ecrit	Oral	TP et Autres			
Séminaires et Visites sur terrain			X	30%			X	70%	1	2
Préparation à la Certification TOEIC III	X			30%	X			70%	1	

6.3 - Validation des stages et des projets.....

--

FICHE MATIERE

	Unité d'enseignement : Préparation à la certification et Séminaires	Code UE: 3.6
	ECUE: Préparation à la Certification TOEIC III	Code ECUE: 3.6.1
	Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
	Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Semestre : S3

2- Contenu théorique

Se préparer pour obtenir une certification en anglais (objectif B2 et +)

- Présentation des formats
- Exercices d'entraînement
- Conseils pour optimiser son score

Prepare to obtain certification in English (objective B2 and +)

- Presentation of formats
- Training exercises
- Tips to optimize your score

FICHE MATIERE

	Unité d'enseignement : Préparation à la certification et Séminaires	Code UE: 3.6
	ECUE: Séminaires et visites sur terrain	Code ECUE: 3.6.2
	Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologique	Mention : GE
	Parcours : Ingénierie et Management des Energies Nouvelles (IMEN)	Semestre : S3

2- Contenu théorique

Inviter un conférencier pour présenter un Série de conférences sur des sujets et thèmes liés aux énergies renouvelables :

- les systèmes solaires photovoltaïques et thermiques, les parcs éoliens, l'énergie hydroélectrique, la biomasse, les biocarburants, les systèmes géothermiques, Énergie hybride, stockage d'énergie, hydrogène et piles à combustible.
- Technologies de conversion d'énergie, gestion et conservation d'énergie, la protection de l'environnement, Réseau électrique et réseau électrique intelligent, etc.

Planifier une sortie sur terrain pour visiter des Parcs d'énergies solaire et éolienne :

- Parc solaire à Enfidha, nommé "Chams Enfidha" dotée d'une capacité de 1 Mégawatt
- Parc solaire de la centrale photovoltaïque "Tozeur 1" de capacité annuelle de 36 Gigawatt.
- Parc éolien de Sidi Daoud pour une production annuelle estimée de 123 GWh.