

**PARTIE 2**

**DESCRIPTIF DU MODULE : (LAE-CoER1)**

**Systemes  
Photovoltaïque**

<b>Numéro du module</b>	<b>LAE-COER1</b>
<b>Intitulé du module</b>	<b>ELECTRICITE PHOTOVOLTAÏQUE</b>
<b>Département d'attache</b>	<b>DEPARTEMENT DES SCIENCES PHYSIQUES</b>
<b>Etablissement dont relève le module</b>	<b>ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES ET DE TECHNOLOGIE HAMMAM SOUSSE (ESSTHS)</b>
<b>Semestre d'appartenance du module</b>	<b>SEMESTRE 5</b>

**1.1. OBJECTIFS DU MODULE**

**Description du module:** Ce module vise à renforcer le savoir-faire national dans le domaine de la production de l'électricité photovoltaïque. Il prépare le candidat à une bonne intégration dans le milieu professionnel. L'étudiant sera ainsi capable de concevoir et de gérer de manière rationnelle un projet d'installation électrique faisant appel à l'utilisation des énergies Photovoltaïques. Il aura aussi des compétences techniques de haut niveau lui permettant d'assister une entreprise dans le domaine d'exploitation des énergies photovoltaïque.

**Objectifs généraux:** Renforcer les capacités des étudiants dans le dimensionnement, la conduite et la maintenance des systèmes solaire PV.

**Objectifs spécifiques:**

1. Comprendre le rayonnement solaire et la conversion photovoltaïque
2. Décrire l'Effet photovoltaïque (le matériau silicium ; la courbe caractéristique courant/tension,

l'effet de la température ; méthode d'assemblage des cellules et les différentes structure de maintien des modules sur site) ;

3. Maîtriser les données de base du gisement solaire en un lieu, savoir calculer une puissance/énergie sur un plan (orientation, inclinaison), savoir apprécier un masque et les variations d'ensoleillement en fonction des saisons ;
4. Maîtriser les composants de base d'un système photovoltaïque
5. Dimensionner le système solaire
6. Sensibiliser et présenter un support technique et pratique d'aide à la préparation et à la réalisation des projets sur l'énergie solaire

### 1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer le ou les module(s) requis pour suivre ce module et le semestre correspondant)

- Les semi-conducteurs
- Électronique de puissance
- Electrotechnique

### 1.3. VOLUME HORAIRE

Elément (s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)	Evaluation des connaissances	VH global
Electricité Photovoltaïque	10H30	10H30			mixte	21
Capteurs Photovoltaïques à Concentration	10H30	10H30h			mixte	21
Atelier			21	Visite à des centrales	mixte	21
<b>VH global du module</b>	<b>21 H</b>	<b>21 H</b>	<b>21 H</b>			<b>63 H</b>
<b>% VH</b>	<b>33%</b>	<b>33%</b>	<b>33 %</b>			<b>100%</b>

### 1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE

- Fournir une description détaillée des enseignements et/ou activités pour le module (Cours, TD, TP, Activités Pratiques, évaluation,...).

## **Cours + Travaux Dirigés**

### **I/ ELECTRICITE PHOTOVOLTAÏQUE ( 21H cours, 10H30 H TD , 10H30 TP)**

#### **Composants de base d'un système photovoltaïque: ( 3H cours, 3H TD)**

- Cellule photovoltaïque : structure et fonctionnement
- Module photovoltaïque, technologie
- Rôle des diodes de protection
- Évaluation du rayonnement solaire disponible
- Différents types d'obstacles au rayonnement solaire
- Onduleur : rôle, données techniques, montages possibles
- Stockage d'énergie électrique : technologie et choix d'accumulateurs
- Rôle et dimensionnement du régulateur de charge
- Autres composants d'une installation photovoltaïque : les câbles, le boîtier de raccordement pour le générateur (BRG), l'interrupteur principal du courant continu, le compteur électrique.
- Estimation du rendement d'une installation
- Protection d'une installation photovoltaïque contre les surtensions et la foudre Protection d'une installation photovoltaïque contre les courts-circuits

#### **Dimensionnement d'un système photovoltaïque autonome : ( 3H cours, 3H TD )**

- Différents composants d'un système autonome
- Évaluation des besoins, définition des besoins énergétiques
- Dimensionnement des modules photovoltaïques
- Liaisons électriques : dimensionnement des câbles électriques
- Dimensionnement des éléments de stockage
- Conception de l'installation d'un système autonome

#### **Dimensionnement d'un système photovoltaïque relié au réseau électrique : (3H cours, 3H TD)**

- Conception de l'installation reliée au réseau
- Montage des modules, connexion des différents modules

#### **Acteurs institutionnels, aspects financiers : ( 1H30 cours, 1H30 TD)**

- Évaluation du temps de montage
- Évaluation des coûts
- Panorama des différents acteurs institutionnels
- Démarches administratives
- Aides à l'installation d'une centrale photovoltaïque : subventions à l'investissement, crédit d'impôt, tarif de vente de l'électricité produite, amortissement, etc... Déclaration de fin des travaux
- Demande de raccordement au réseau électrique
- Contrat d'alimentation, exploitation et maintenance, règles de sécurité

### **II/ CAPTEURS PHOTOVOLTAÏQUE A CONCENTRATION ( 21H cours, 10H30 TD , 10H30 TP)**

1°/- Introduction, Radiation solaire, Facteur de conversion,

2°/-Les capteurs et les concentrateurs suiveurs du soleil,-les concentrateurs paraboliques fixes, impact de l'irradiance solaire diffuse sur les performances du concentrateur

3°/-Normalisation des capteurs de concentration solaire

- 4°/-Implantation des capteurs sur site
- 5°/-Modèles et paramètres de performances , procédures et conditions de test ,
- 6°/-Tests des capteurs de concentration et mesures à haute température
- 7°/Caractérisation des Composants du capteur
- 8°/ Applications à l'échelle domestique et industrielle