



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Inaugurée le 09 Novembre 2016

A l'Ecole Nationale d'Ingénieurs  
de Sfax



**Comité de pilotage(ENIS)**

Ghada Boukettaya

Souhir Sallem

Naouraz Ben Hadj



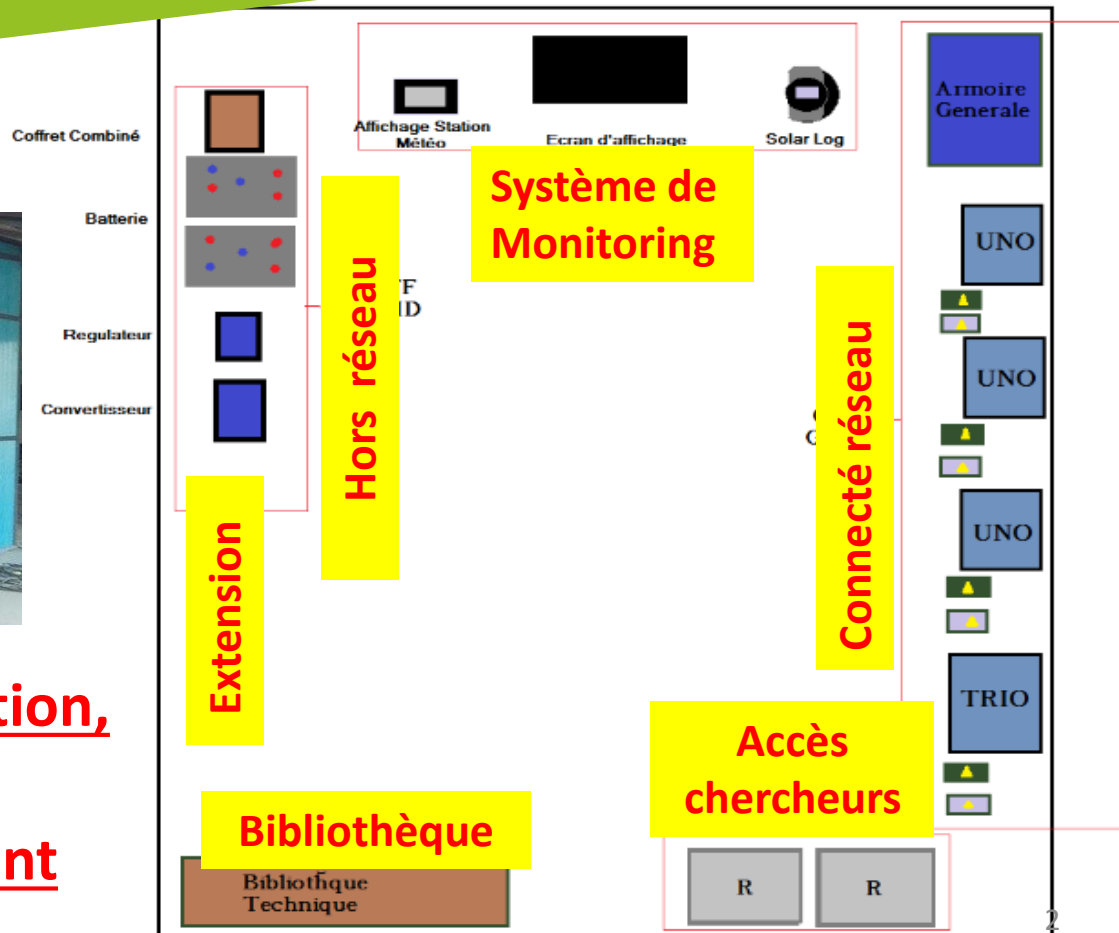


# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Concept de l'ENIS  
*Objectif Pédagogique*



Plateforme de formation,  
de recherche  
et de développement





# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION





# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## I. Utilisation pédagogique de l'installation à démonstration

### Cours:

- Schémas Electriques: 1GE
- Installations électriques : 2GE,  
*les étudiants ont visité l'installation photovoltaïque à démonstration pour voir de près les appareillages électriques utilisés, les différents moyens de protection et le dispositif de mise à la terre.*
- Modélisation et commande des convertisseurs: 3GE option 'EEI'  
*la conversion de l'énergie solaire en énergie électrique, le principe d'extraction du maximum de puissance et l'acquisition et la supervision de la production en électricité*
- .....



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## I. Utilisation pédagogique de l'installation à démonstration

### *Travaux pratiques sur les énergies renouvelables:*

Spécialité : GE3 EEI

Nombre d'étudiants : 22

- Détermination pratique des caractéristiques d'un Module Photovoltaïque
- Etude de l'influence de l'éclairement, de l'inclinaison et de l'ombrage sur le rendement du module PV,
- Mesure expérimentale de la caractéristique I-V d'un module PV pour les différentes technologies



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## I. Utilisation pédagogique de l'installation à démonstration

### Les PFA (Deuxième Année Ingénierie):

Une liste de mini projet est proposée par le comité de pilotage du projet IPV tels que:

**Année 2017/2018**

Mini projet	Sujet	Nom et prénom de l'étudiant	Filière
1	Conception d'un coffret de protection AC sur le logiciel Autocad	Trabelsi Amin	Génie Electrique
2	Conception d'un coffret de protection DC sur le logiciel Autocad	Mamoun mayssa	Génie Electrique
3	Conception et dimensionnement d'un coffret de distribution général basse tension sur le logiciel Autocad	Hamdi Zarrouk	Génie Electrique
4	Représentation du schéma de branchement des différents panneaux photovoltaïques (connecté réseau- site isolé)	Zied Khazri	Génie Electrique



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## I. Utilisation pédagogique de l'installation à démonstration

### Les PFA (Deuxième Année Ingénierie):

Une liste de mini projet est proposée par le comité de pilotage du projet IPV tels que:  
**Année 2018/2019**

Mini projet	Sujet	Nom et prénom de l'étudiant	Filière
1	Etude et Dimensionnement d'une installation photovoltaïque monophasé (2KWC, PV Monocristallin)	Sabrina bondka - sabrine.bondka@enis.tn	Génie Electrique
2	Etude et Dimensionnement d'une installation photovoltaïque monophasé (2KWC, PV Poly cristallin double vitrage)	Asma cherif- asmacherif144@gmail.com,	Génie Electrique
3	Etude et Dimensionnement d'une installation photovoltaïque triphasé (7KWC, PV Poly cristallin)	Mouhamed benbrahim - mouhamed.benbrahim@enis.tn	Génie Electrique
4	Etude et Dimensionnement d'une installation photovoltaïque triphasé (7KWC, PV Poly cristallin)	Nihel bouzidi - nihel.bouzidi1234@gmail.com,	Génie Electrique



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## I. Utilisation pédagogique de l'installation à démonstration

Les PFA (Deuxième Année Ingénierie):

Année 2018/2019

Ces mini-projets sont gérés en présentiel et à distances à travers la plateforme *Environnement numérique de travail* «[www.ent.uvt.tn](http://www.ent.uvt.tn)»

The screenshot displays the UVT LMS interface. At the top, the browser address bar shows 'ent.uvt.mu.tn/course/view.php?id=3805'. The user 'benhadj naourez' is logged in. The navigation menu includes 'Tableau de bord', 'Cours', 'Entrepreneuriat', 'Conseil de l'UVT', 'Commissions', 'DEV', 'Mes cours', 'Français (fr)', and 'Rechercher des cours'. The breadcrumb trail is 'Tableau de bord > Mes cours > Université de Sfax > Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax > Mini\_projet\_PV'. The main content area is titled 'Mini projet -Installation photovoltaïque' and includes an 'Annonces' section and a 'Mise en situation' section. The 'Mise en situation' text reads: 'Afin de promouvoir la culture de l'énergie renouvelable chez les citoyens et les rendre plus conscients de ses bienfaits, l'Ecole Nationale des Ingénieurs de Sfax (ENIS) a participé et remporté le concours lancé par le GIZ et l'ANME « Installation pilote photovoltaïque de démonstration ». En effet, cette installation contribuera considérablement à la sensibilisation et la transmission d'informations en illustrant les avantages de cette technologie et son apport économique potentiel. Ce projet consiste alors à installer 13 KwC avec une production annuelle estimée à L'installation et qui est répartie comme suit :'. The right sidebar contains 'Administration', 'Recherche forums', 'Dernières annonces', and 'Événements à venir'.





# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## I. Utilisation pédagogique de l'installation :

### Les PFA (Deuxième Année Ingénierie):

- Chaque mini-projet contient un agenda de travail déjà fixé avec les étudiants. Chaque étape du mini-projet sera activée ou désactivée selon la période déjà fixé!
- *Un forum et des créneaux de communication seront activés selon les requêtes étudiants*

The screenshot shows a web browser window with the URL `ent.uvt.rnu.tn/course/view.php?id=3805`. The page title is "Déroulement et dates du mini projet". A table lists the tasks and dates for the project.

	Tâche	Date
	Séance de présentation de différentes parties du mini projet	08/11/2018
1 <sup>ères</sup> Partie	<b>Démarrage de la partie 1 :</b> Dimensionnement d'un système photovoltaïque	08/11/2018
	<b>Résultat de la partie 1 :</b> Créer une interface sur Excel permettant d'avoir un dimensionnement dynamique	29/11/2018
2 <sup>èmes</sup> Partie	<b>Démarrage de la partie 2 :</b> Choix des équipements et des appareillages électriques	29/11/2018
	<b>Résultat de la partie 2 :</b> Conception du coffret DC et d coffret AC sur papier. Conception du coffret DC sur l'environnement AUTOCAD Conception du coffret AC sur l'environnement AUTOCAD	13/12/2018
3 <sup>èmes</sup> Partie	<b>Démarrage de la partie 3 :</b> Conception du schéma unifilaire pour chaque technologie	13/12/2018
	<b>Résultat de la partie 3 :</b> Conception du schéma électrique global sur l'environnement AUTOCAD	31/01/2019
4 <sup>èmes</sup> Partie	<b>Démarrage de la partie 4 :</b> Faire un essai pratique sur site	31/01/2019
	<b>Résultat de la partie 4 :</b> Remise du travail et	15/02/2019



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION





## Etape 1: Identification et disposition des modules PV que

**OBJECTIFS:**

- Détermination du nombre de modules photovoltaïques
- Identification de la disposition des différents modules photovoltaïques pour une puissance de 2kWc

**TRAVAIL DEMANDE :**

Le travail demandé sera déposé sous forme d'un fichier .DOC dans l'activité 1

-  Caracteristiques du panneaux PV 1 861.8Ko Document PDF Déposé le 13 mars 18, 20:26
-  Caracteristiques du panneaux PV 2
-  Caracteristiques du panneaux PV 3
-  Activité 1





## Etape 2: Compatibilité Onduleur-PV

**OBJECTIFS:**

- Étudier la compatibilité entre l'onduleur et le champs photovoltaïques déjà défini

**TRAVAIL DEMANDE :**

Le travail demandé sera déposé sous forme d'un fichier .DOC dans l'activité 2

-  Spécification technique d'un onduleur monophasé
-  Spécification technique d'un onduleur triphasé
-  lien de verification de la compatibilité Onduleur-PV
-  Activité 2



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## Etape 3: Calcul de chute de tension coté DC et coté AC

### OBJECTIFS:

- Détermination des chutes de tension coté DC et coté AC sachant que les différentes longueurs de câbles sont fournies dans le tableau suivant (les sections sont déjà données)

NB: Le fichier *calcul de chute de tension.doc* vous aide sur le travail demandé

### TRAVAIL DEMANDE :

Le travail demandé sera déposé sous forme d'un fichier .DOC dans l'*activité 3*

## Etape 4: Choix des protections coté DC et coté AC

### OBJECTIFS:

- Étudier le bon choix des protections électriques coté DC et coté AC

### TRAVAIL DEMANDE :

Selon le document ( *image coffret DC AC IPV.pdf* ), prière de déposer l'*activité 4* selon le model du fichier "coffret AC-DC a remplir.doc"

-  image coffret DC AC IPV.pdf
-  Coffret AC-DC à remplir
-  Activité 4

## Etape 5: Conception du coffret DC

### OBJECTIFS:

- Concevoir le coffret DC selon l'exigence de la norme photovoltaïque

- Déposer un schéma de conception du coffret DC sous le logiciel AUTOCAD

### TRAVAIL DEMANDE :

Le travail demandé sera déposé sous forme d'un fichier AUTOCAD dans l'*activité 5*

-  Activité 5: Schéma de conception du coffret DC



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION


## Etape 6: Conception du coffret AC sur AUTOCAD

**OBJECTIFS:**

- Concevoir le coffret AC selon l'exigence de la norme photovoltaïque
- Déposer un schéma de conception du coffret AC sous le logiciel AUTOCAD

**TRAVAIL DEMANDE :**

Le travail demandé sera déposé sous forme d'un fichier AUTOCAD dans l'activité 6

 Activité 6: Schéma de conception du coffret AC

## Etape 7: Conception du schéma unifilaire de l'installation Photovoltaïque

**OBJECTIFS:**

- Concevoir le schéma unifilaire global de l'installation photovoltaïque selon l'exigence de la norme photovoltaïque
- Déposer un schéma unifilaire de l'installation sous le logiciel AUTOCAD




**TRAVAIL DEMANDE :**

Le travail demandé sera déposé sous forme d'un fichier AUTOCAD dans l'activité 7

 Activité 7: Schéma unifilaire global

## Etape 8: Evaluation du mini projet

L'évaluation du mini projet sera réalisée à l'issue d'un rapport rédigé accompagné d'une présentation power point et un fichier EXcel contenant toute les notes de calcul. Veuillez déposer vos travaux sur les liens ci dessous

-  Fichier EXCEL de dimensionnement
-  Fichier AUTOCAD contenant les schemas electriques de l'installation PV
-  Présentation PPT contenant l'essentiel du mini projet



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## Ces mini-projets permettent :

- La maîtrise du dimensionnement des installations photovoltaïques
- L'Etude des spécifications techniques des équipements électriques
- la représentation des coffrets et des schémas unifilaires sur Autocad-Electrique
- Mise en œuvre d'un inventaire sur l'installation PV-ENIS
- L'échange d'information entre étudiants sur les IPV

## Perspective:

- Gérer des projets à distance avec d'autres établissements universitaires



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## I. Utilisation pédagogique de l'installation à démonstration

### ***Projet de fin d'étude: PFE(2016/2017)***

Projet	Sujet	Nom et prénom de l'étudiant	Filière
1	Etude comparative entre les différentes technologies de cellules photovoltaïques	<i>Omar ben ramadhan</i>	Génie Electrique
2	Etude et comparaison entre les pompes PV DC et AC	<i>Mariam Cherif</i>	Génie Electrique
3	Conception et réalisation d'un système de diagnostic du réseau	<i>Mariam kamoun</i>	Génie Electrique



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## I. Utilisation pédagogique de l'installation à démonstration

**Projet de recherche: depuis 2017**

Projet	Sujet	Nom et prénom de l'étudiant	Filière
1	L'estimation des paramètres internes du <i>GPV</i> pour l'étude et la commande d'un système PV	<i>Amal Marrakchi</i>	Génie Electrique
2	Conception de bâtiments intelligents en proposant un système de pilotage des équipements consommateurs et producteurs d'énergie	<i>Mariam Elloumi, Marwa Ben Ali</i>	Génie Electrique
3	Réalisation d'un système V2G pour Véhicule électrique	Hassen Chtiwi	Mastère SMART

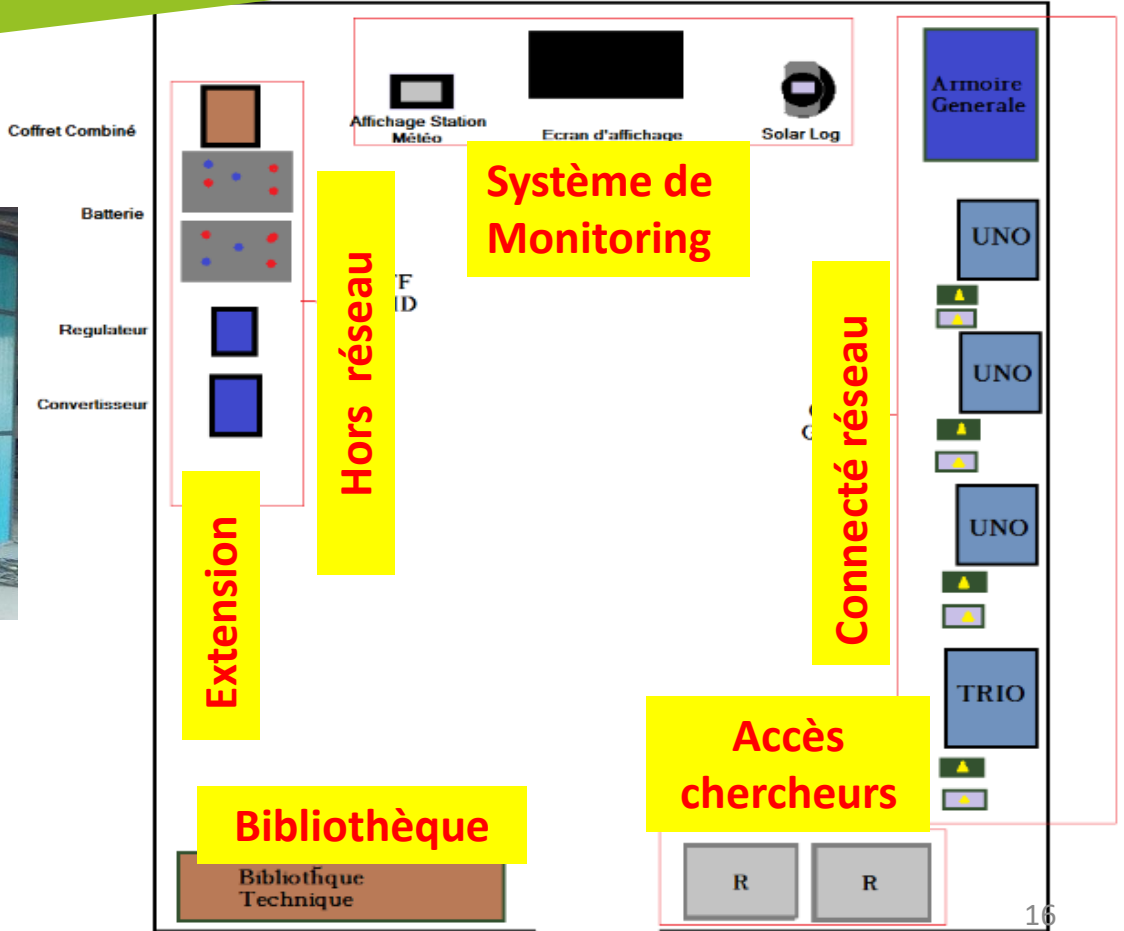


# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Concept de l'ENIS  
*Objectif Pédagogique*



Visites guidées







# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## Concept de l'ENIS *Visites guidées*

### Avantages

- Promouvoir l'énergie solaire dans la région de Sfax
- Incite à l'apprentissage par la stimulation visuelle et auditive.
- Engendre la réflexion personnelle.
- Favorise la discussion entre les membres visiteurs.
- Intègre une participation active des membres visiteurs.
- Stimule l'intérêt pour des informations générales.
- Permet la création de nouveaux besoins ou intérêts.
- Endosse l'image sociale et éducative de l'ENIS.

### Inconvénients

- S'adresse à des groupes restreints de personnes.
- Exige une planification minutieuse.



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## Visites Guidées

Les membres de la Jeune\_Chambre\_Internationale de Sfax (JCI) ont visité l'IPV le **17/11/2016**





# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Visites Guidées

L'Association pour le Développement de la  
Région El Aïn (ADRA) à visité l'IPV le **18  
Février 2017**





# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## Visites Guidées

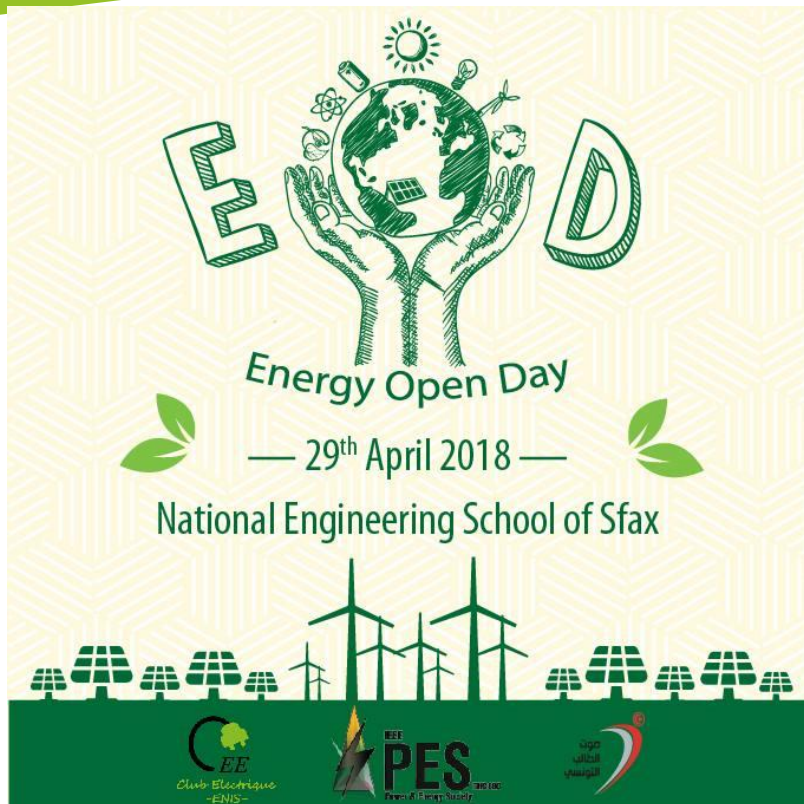
Une délégation de la municipalité de Sfax a rendu visite le **08 Septembre 2018** à l'école des Ingénieurs de Sfax pour prendre connaissance du projet pilote d'équipement en photovoltaïque du toit du parking permettant une autoproduction d'électricité utilisant l'énergie solaire.





# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## Manifestations



Univisions



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

## Manifestations

Atelier de lancement régional du projet « Promotion du rôle de la Femme dans le secteur de l'Énergie en Tunisie **7 Juillet 2018**





IEEE PES Chapter - ENIS Student Branch  
workshop on renewable energy — à Plaza Hotel & SPA  
SFAX.

## Energies Renouvelables Cadre et orientations Cas de la Tunisie

## Manifestations





# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Inaugurée le 09 Novembre 2016

A l'Ecole Nationale d'Ingénieurs  
de Sfax



**Comité de pilotage(ENIS)**

Ghada Boukettaya

Souhir Sallem

Naouraz Ben Hadj

