

# Installation photovoltaïque autonome

Concepteur

francois.cardon@ac-lille.fr

## Objectifs à atteindre

- Définir la chaîne d'énergie d'une installation photovoltaïque autonome.
- Valider le comportement énergétique d'une installation photovoltaïque autonome par simulation et comparaisons des résultats avec des expérimentations sur site.
- Analyser, comprendre et optimiser les échanges d'énergie entre la source et la charge par simulation.
- Valider par simulation la protection de la charge contre les surcharges et les courts-circuits.

## Prérequis des stagiaires

Les enseignements transversaux avec notamment:

- ET21 : Constituants d'un système  
Module ET212 : Produire, stocker et distribuer l'énergie électrique
- ET24 : Modèle de comportement d'un système  
Module ET243 : Simulation comportementale  
Module ET244 : Validation de performance/ Mesure d'écart modèle /réel

## Niveau des connaissances envisageable

Niveau taxonomique 3: Maîtrise d'outils

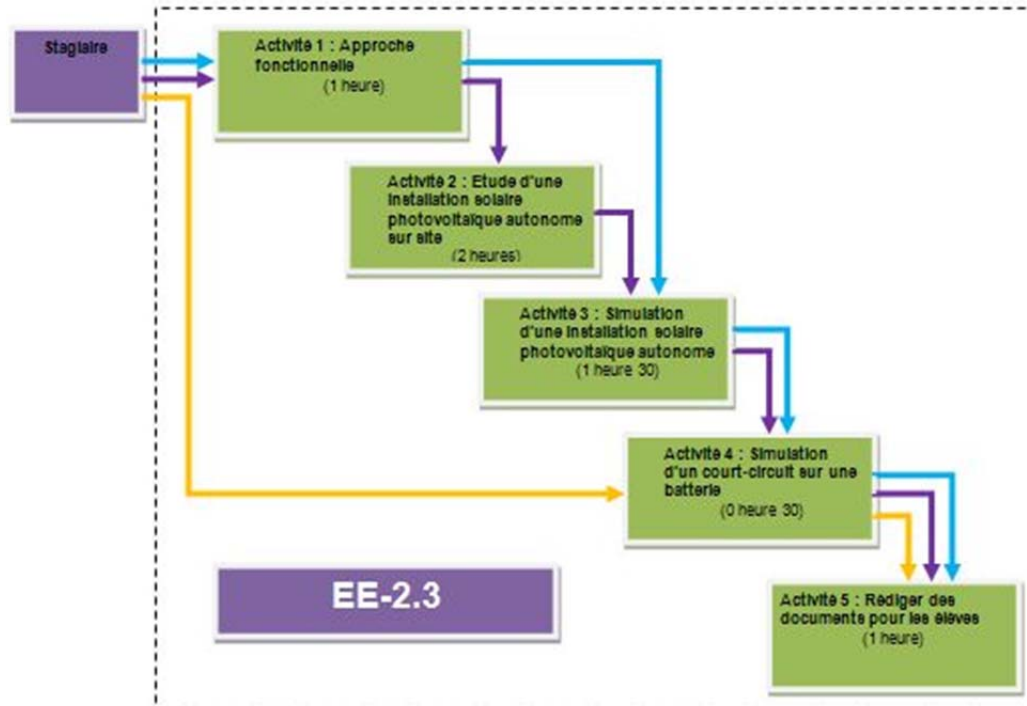
## Volume horaire du module en présentiel

Ce module se décompose en 5 activités, les durées ne sont qu'indicatives:

- Activité 1 : Approche fonctionnelle → 1 heure
- Activité 2 : Etude d'une installation solaire photovoltaïque autonome sur site → 2 heures
- Activité 3 : Simulation d'une installation solaire photovoltaïque autonome → 1 heure 30
- Activité 4 : Simulation d'un court-circuit sur une batterie → 0 heure 30
- Activité 5 : Rédiger des documents pour les élèves → 1 heure

Dans ce module 3 parcours sont envisageables, en violet la totalité du module est effectué (durée 6 heures), en bleu la partie pratique n'est pas effectuée (durée 4 heures) et en orange

est traité uniquement la partie protection (durée 1 heures 30).

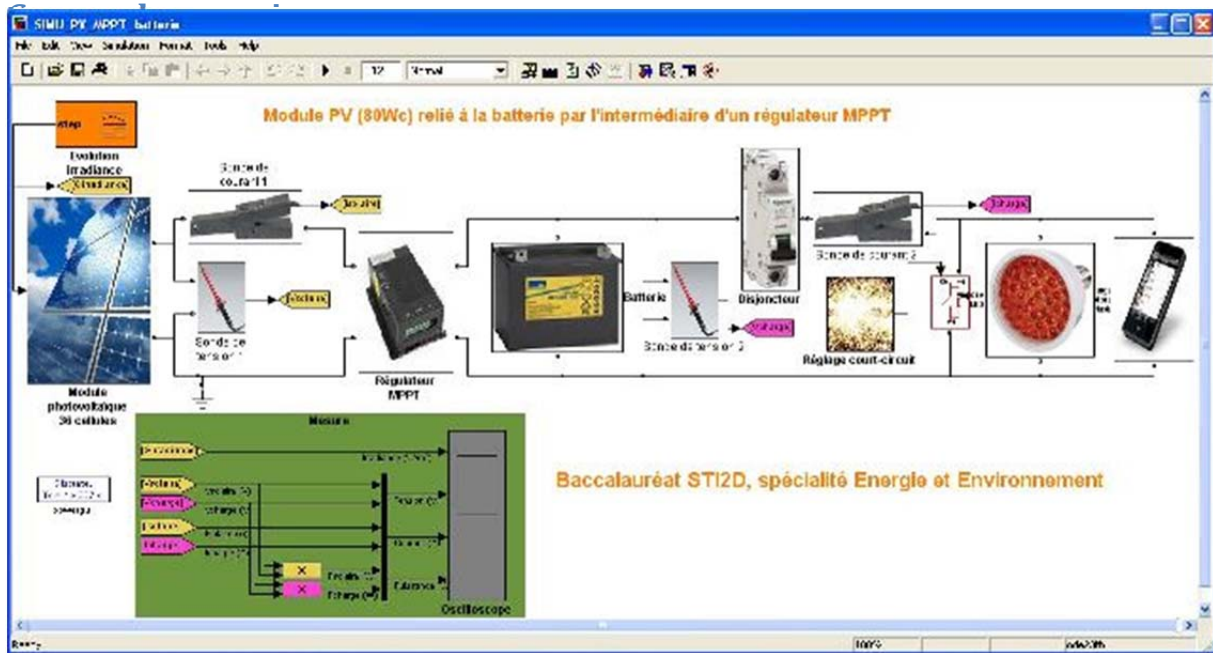


### Compétences professionnelles visées

- CO7.ee1.Participer à une démarche de conception dans le but de proposer plusieurs solutions possibles à un problème technique identifié en lien avec un enjeu énergétique.
- CO8.ee1.Renseigner un logiciel de simulation du comportement énergétique avec les caractéristiques du système et les paramètres externes pour un point de fonctionnement donné.
- CO8.ee2.Interpréter les résultats d'une simulation afin de valider une solution ou l'optimiser.
- CO8.ee3.Comparer et interpréter le résultat d'une simulation d'un comportement d'un système avec un comportement réel.
- CO8.ee4. Mettre en oeuvre un protocole d'essais et de mesures sur le prototype d'une chaîne d'énergie, interpréter les résultats.
- CO9.ee1.Expérimenter des procédés de stockage, de production, de transport, de transformation, d'énergie pour aider à la conception d'une chaîne d'énergie.

### Place du module au sein du parcours

Le module est indépendant des autres modules, il peut être réalisé à n'importe quel moment.



Dans ce module nous allons étudier le fonctionnement d'une installation photovoltaïque autonome et plus particulièrement l'optimisation du point de fonctionnement. Nous vérifierons aussi la similitude des résultats obtenus entre les expérimentations sur sites et les simulations.

Les installations photovoltaïques autonomes sont de plus en plus nombreuses, nous les trouvons :

- Dans des installations isolées où le réseau est inaccessible : plaisance, camping, chalet en montagne, bouée en mer, station météo...
- Dans des installations où l'énergie PV est suffisante et évite de creuser des tranchées pour les relier au réseau : horodateurs solaires, panneaux de signalisation, bornes lumineuses solaires, lampadaires...
- Applications spatiales, alimentation des satellites, station spatiale internationale...
- Applications dans le domaine de la recherche : voiture solaire, avion solaire...

Le module est composé de cinq activités (télécharger dans la partie activités de formation le fichier Installation\_photovoltaïque\_autonome\_EE2\_3):

**Activité 1 :** Etude de la structure fonctionnelle d'une installation photovoltaïque autonome avec la mise en évidence des transferts d'énergies à l'aide d'un schéma.

**Activité 2 :** Nous allons relever sur site les caractéristiques  $I=f(V)$  d'un module PV et les points de fonctionnement de l'ensemble source-charge.

**Activité 3 :** A l'aide des simulations matlab nous allons analyser, comprendre et optimiser les échanges d'énergies entre la source et la charge, nous vérifierons aussi la similitude des résultats obtenus entre les expérimentations sur sites et les simulations.

**Activité 4 :** A l'aide d'une simulation nous allons étudier les effets d'un court-circuit sur une batterie.

**Activité 5 :** Les stagiaires rédigeront des documents pour les élèves.

Le fonctionnement des simulations Matlab est expliqué dans les vidéos flashs que vous pouvez télécharger dans la partie activités de formation.

# Installation photovoltaïque autonome

Concepteur

francois.cardon@ac-lille.fr

## Activités de formation

Ci-dessous vous pouvez visualiser et télécharger (en pdf ou en docx):

- Le TP « Installation\_photovoltaïque\_autonome\_EE2\_3 » (à imprimer).
- Le dossier ressource « Dossier\_ressource\_installation\_photovoltaïque\_autonome\_EE2\_3 » (à imprimer) qui apporte des précisions et des réponses au TP, un glossaire y est intégré.
- La correction du TP « Correction\_installation\_photovoltaïque\_autonome\_EE2\_3 ».
- Le dossier « Matlab\_installation\_photovoltaïque\_autonome\_EE2\_3 » avec les fichiers Matlab zippés. Pour l'installation des fichiers Matlab je vous conseille de visualiser la vidéo «Video\_presentation\_simulation\_Matlab\_partie1 ».
- Les deux vidéos expliquent le fonctionnement des trois simulations Matlab utilisées dans le TP, vous pouvez aussi télécharger les deux vidéos zippées « telechargement\_videos\_flash\_presentation\_simulation\_Matlab ».

 [Installation photovoltaïque autonome EE2 3](#)

 [Installation photovoltaïque autonome EE2 3](#)


 [Dossier ressource installation photovoltaïque autonome EE2 3](#)

 [Dossier ressource installation photovoltaïque autonome EE2 3](#)


 [Correction installation photovoltaïque autonome EE2 3](#)

 [Correction installation photovoltaïque autonome EE2 3](#)

 [Matlab installation photovoltaïque autonome EE2 3](#)

 [Video presentation simulation Matlab partie1](#)

 [Video presentation simulation Matlab partie2](#)

 [Telechargement videos flash presentation simulation Matlab](#)

# Installation photovoltaïque autonome

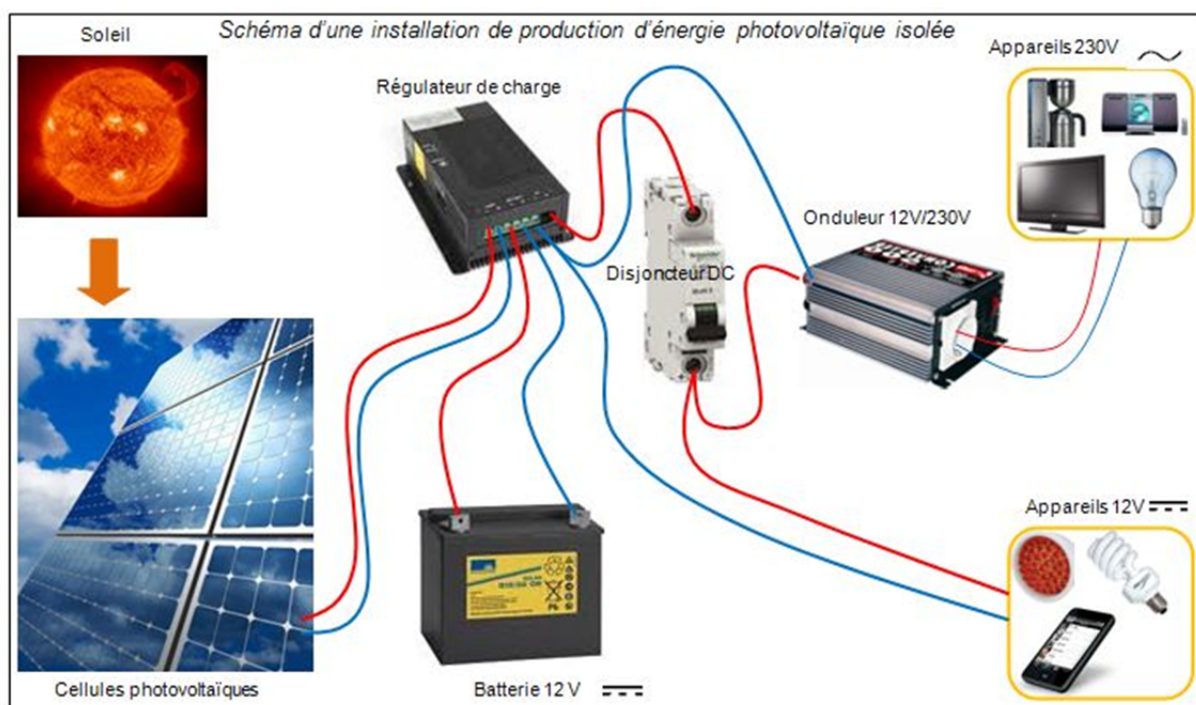
Concepteur

francois.cardon@ac-lille.fr

## Systemes

Pour les essais sur site le matériel suivant est nécessaire:

- Un module photovoltaïque mono ou polycristallin
- Une batterie solaire
- Un rhéostat de  $100\Omega$
- Un solarimètre
- Un thermomètre infrarouge
- Un tableur
- Multimètre et pince Ampéremétrique RMS
- Un régulateur MPPT



# Installation photovoltaïque autonome

Concepteur

francois.cardon@ac-lille.fr

## Outils

- Dossier ressource
- Vidéos flash sur la présentation des modèles Matlab
  - Presentation\_Simulation\_Matlab\_Partie1 (durée 5 minutes)
  - Presentation\_Simulation\_Matlab\_Partie2 (durée 10 minutes)

# Installation photovoltaïque autonome

Concepteur

francois.cardon@ac-lille.fr

## Logiciels

- Matlab Simulink r2010b avec les composants suivants:
  - SimElectronics
  - SimPowerSystems
  - Stateflow