

Premier semestre de première année de BTS



Période prévue pour le déroulement de ce TP :

Titre du TP

Installation d'une centrale photovoltaïque autonome sur un aérodrome en site isolé

Rapport au programme

Module M1 Energie	Capacités exigibles
1.1. Energie et puissance	Ressources énergétiques Relation entre puissances et énergies Rendement, efficacité
1.2. Energie thermique	Production de l'énergie électrique Conversion de l'énergie électrique Stockage de l'énergie

Compétences évaluées :

C1 : S'approprier <input type="checkbox"/>	C2 : Analyser <input type="checkbox"/>	C3 : Réaliser <input type="checkbox"/>	C4 : Valider <input type="checkbox"/>	C5 : Communiquer <input type="checkbox"/>	C6 : Etre autonome et faire preuve d'initiative <input type="checkbox"/>
--	--	--	---	---	--

Présentation du contexte

De plus en plus dans le vol libre de loisirs (U.L.M, paramoteur, planeur solaire etc.), on tente d'utiliser la propulsion électrique en remplacement de la propulsion thermique. C'est le cas aussi dans beaucoup d'autres domaines (vélo, scooter, voiture etc.).

Il est donc nécessaire d'avoir accès à un réseau électrique pour recharger les batteries. L'aérodrome de Magnicourt-en-Conté n'est pas raccordé au réseau d'électricité.

Compte tenu de la nature du bâtiment et de son isolation, son raccordement au réseau électrique est économiquement inenvisageable pour ERDF d'autant plus qu'il n'y aurait qu'un seul client (Voir figure ci-dessous). Le lieu est donc déclaré comme situé dans une zone isolée du réseau de distribution électrique.

Pour remédier à ce problème est-il possible de produire et stocker de l'énergie électrique sur place ?



TRAVAIL A REALISER

En vous aidant de vos connaissances, d'internet et des documents fournis en annexe répondez aux questions suivantes.

Partie A : C1 S'approprier

- A.1 Quels sont les critères utilisés par ERDF pour définir qu'un site est considéré comme isolé du réseau ?
- A.2 Quelles sont les solutions proposées par les pouvoirs publics pour remédier à ce problème.
- A.3 Citer d'autres exemples nécessitant forcément une source d'énergie autonome. Estimer le nombre de foyers en France qui bénéficie de ce type de production d'énergie.
- A.4 Pour quelle raison on ne pourrait-on pas utiliser d'éolienne dans notre cas précis ?
- A.5 Expliquer en rédigeant quelques lignes le principe de fonctionnement d'une lampe troche solaire.

Partie B : C2 Analyser

- B.1 En utilisant les documents que vous avez réalisés lors du premier TP sur les différents types d'énergies, proposer une solution permettant de répondre à la problématique.
- B.2 Quelle est la principale différence entre une installation photovoltaïque raccordée au réseau et une installation autonome ?
- Visite de la centrale photovoltaïque autonome installée au lycée avec des explications apportées par l'enseignant (voir les photos dans le dossier joint avec le TP).**
- B.3 Proposer un schéma de principe d'une centrale photovoltaïque autonome. Vous expliquerez le rôle des différentes parties qui composent ce type d'installation.
- B.4 Quel est l'organe qui permet de gérer le bon fonctionnement de l'installation ? Pourquoi ?

Pour bien comprendre l'importance de l'orientation (azimut) ainsi que de l'inclinaison des panneaux solaires notamment sur la puissance produite, on utilise une maquette réalisée à l'aide d'une lampe torche solaire (voir document 3).

- B.5 En vous aidant du document 1 et du matériel mis à votre disposition, proposer un protocole expérimental permettant de relever la tension U_p aux bornes du panneau solaire en fonction de l'orientation puis de l'inclinaison du panneau solaire.

Partie C : C3 réaliser

C.1 Mettre en œuvre le protocole expérimental que vous avez choisi.

Faire vérifier votre montage par le professeur avant de commencer la manipulation !

C.2 Relever la tension U_p aux bornes du capteur en fonction de l'orientation puis en fonction de la pente.

C.3 Mesurer le courant I_p fournit par le capteur dans les conditions les plus favorables.

**Partie D : C4
Valider**

D.1 A partir des caractéristiques techniques de la torche solaire (document 2). Estimer le temps de charge t_{ch} dans les conditions de la question C.5. Calculer l'énergie emmagasinée E lorsque les accumulateurs sont complètement chargés.

D.2 A partir des résultats expérimentaux obtenus, expliquer l'intérêt d'utiliser un disque solaire pour quantifier l'efficacité d'une future installation (document 3).

D.3 A partir du document 4, déterminer l'orientation (azimut) et la surface S disponible sur le toit du hangar de l'aérodrome.

D.4 En déduire le coefficient de production sachant que la pente du hangar est de 20° .

**Partie E : C5 Communiquer et C6 Etre autonome et faire
preuve d'initiative**

E.1 Quantifier les besoins de l'aérodrome :

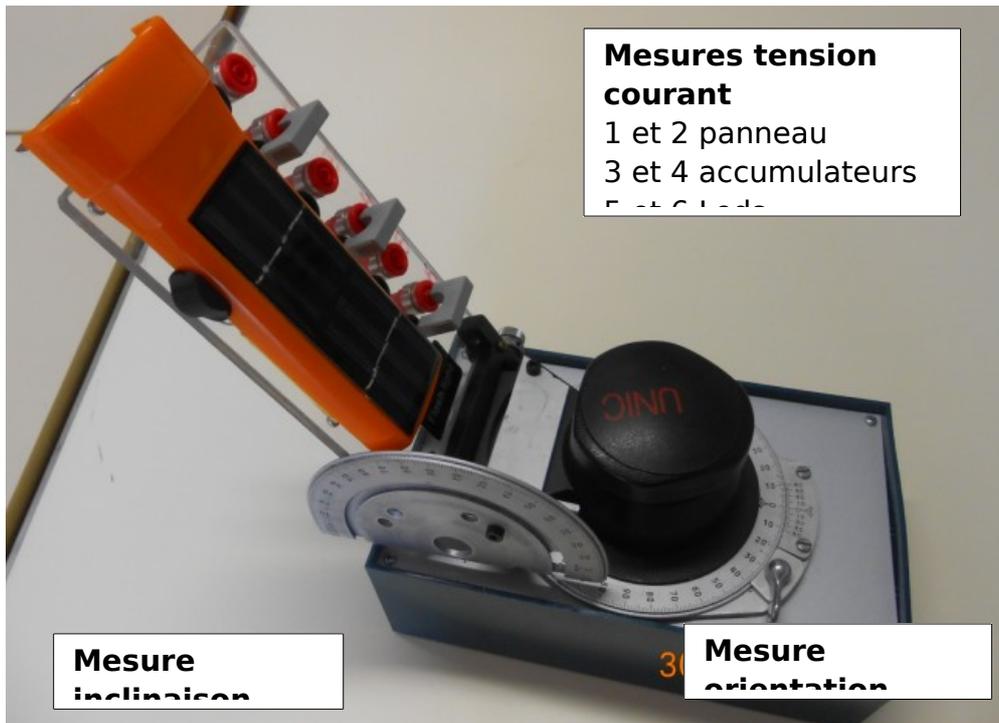
- Les besoins en électricité de l'aérodrome sont de 1000W
- 1 ULM à la fois peut recharger ses batteries (document 5)

Important : Les besoins en électricité de l'aérodrome sont les jours de beau temps (soleil, peu de nuage et vent faible), condition impérative pour pouvoir voler en ULM. La recharge des batteries peut être effectuée quelques jours avant le vol.

E.2 Pensez vous que la surface du hangar est suffisante ? Si oui, estimer la puissance P_c que l'on pourrait installer (document 6).

E.3 Proposer une solution d'appoint énergétique dans le cas d'une sous production de la centrale photovoltaïque.

Document 1 : maquette lampe torche solaire et schéma de principe



Maquette lampe torche solaire

Interrupt

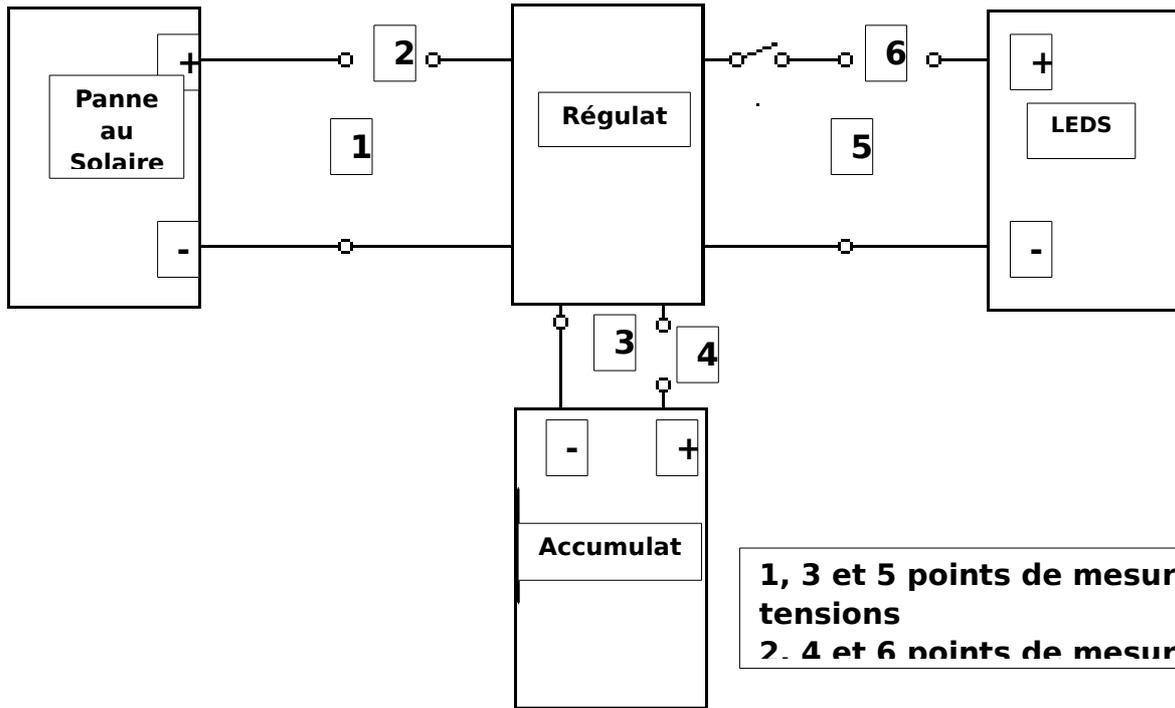
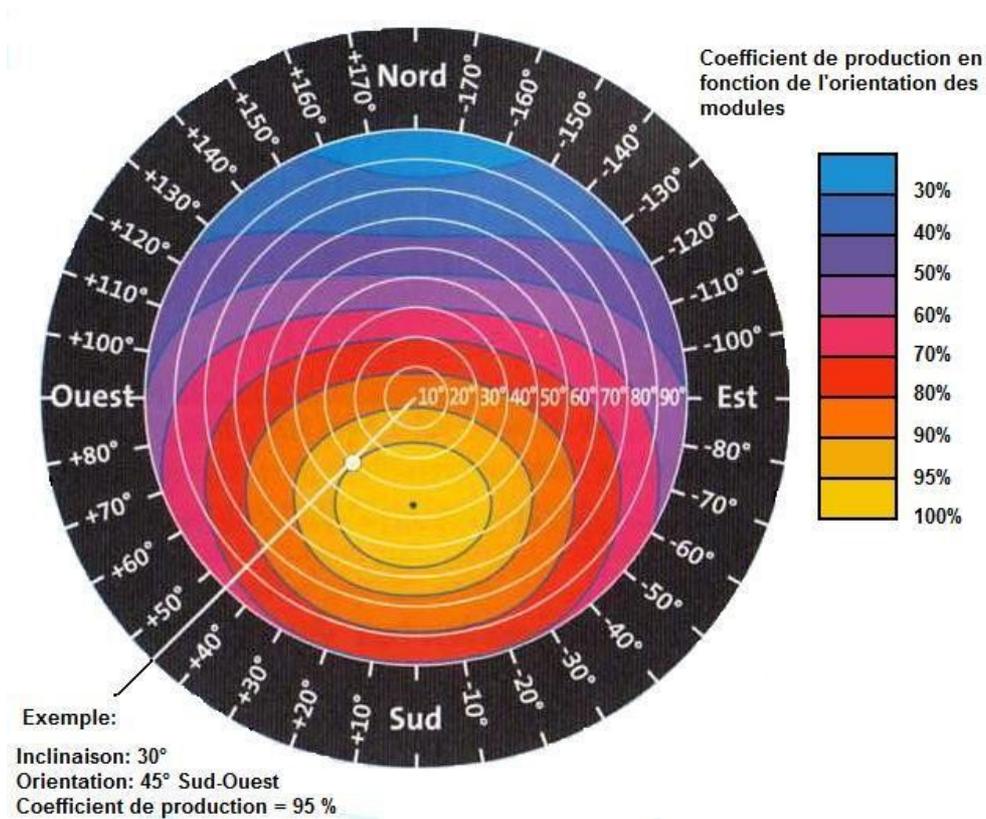


Schéma de principe de la lampe torche solaire

Document 2 : Disque solaire



Document 3 : Hangar de l'aérodrome

Lien pour déterminer la surface et l'orientation d'une toiture : <http://www.itilog.com/>

Coordonnées GPS du lieu de l'aérodrome :

Latitude : 50.398874 Longitude : 2.469952

Document 4 : Caractéristiques techniques de la **Torche solaire**

<http://www.nouveauxobjets.com/torche-solaire.php>

Document 5 : Caractéristique techniques d'un ULM électrique

<http://www.electravia.fr/espider.php>

Document 6 : Logiciels pour l' estimation de la production photovoltaïque

http://photovolt34.free.fr/logiciel_production_photovoltaique.php