

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES D'UN PANNEAU SOLAIRE

Document : cellules photovoltaïques

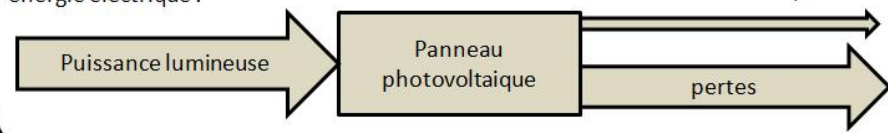
Une cellule photovoltaïque est un composant électronique qui, exposé à la lumière (photons), produit de l'électricité grâce à l'effet photovoltaïque qui est à l'origine du phénomène. La tension obtenue est fonction de la lumière incidente. La cellule photovoltaïque délivre une tension continue.



Centrale solaire (Κέρκυρα, Ελλάδα)

La solution solaire semble parfaite. Pourtant, la pratique n'est pas répandue. Le premier inconvénient est l'investissement que cette énergie représente pour un faible rendement. Les rendements ne dépassent pas 15 à 20%, dans un fonctionnement optimal du panneau photovoltaïque. L'autre inconvénient pour l'installation de panneaux photovoltaïques dans de nombreuses régions du monde est le faible nombre de jours ensoleillés. Mais la recherche progresse, et les panneaux solaires au silicium sont en phase d'amélioration.

Un panneau photovoltaïque convertit l'énergie lumineuse en énergie électrique :



Vu de la sortie, un panneau photovoltaïque est un générateur électrique possédant une caractéristique, c'est-à-dire une courbe $I = f(U)$ particulière. On peut y relever deux points particuliers : le courant de court-circuit I_{cc} (quand la tension aux bornes de la cellule est nulle) et la tension à vide U_{v} (quand le courant circulant dans le circuit est nul).

La puissance électrique d'un dipôle est définie par : $P = U \times I$

Le maximum de puissance d'un panneau est atteint dans des conditions particulières de courant et de tension que la caractéristique permet de déterminer.

Le rendement d'un appareil est par définition :

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{reçue}}}$$

Soit, pour une cellule photovoltaïque,

$$\eta = \frac{P}{E \times S}$$

P : puissance électrique maximale fournie par la cellule, E l'éclairement et S la surface de la cellule.

Un luxmètre est un capteur qui permet d'obtenir un ordre de grandeur de l'éclairement. La valeur est affichée en « lux ». 684 lux correspond à environ 1 W.m^{-2}

Travail à faire :

- Vous expliquerez comment mettre en place un montage électrique, avec le matériel disponible, permettant d'utiliser le panneau photovoltaïque : schéma de montage, quelles façons de mesurer, ...
- Déterminez les caractéristiques (intensité de court-circuit, tension à vide et rendement) de la cellule photovoltaïque à votre disposition. Expliquez votre méthode pour chaque mesure.
- Commentez le résultat obtenu, en particulier en se référant au document, et critiquez sa précision.

Matériel disponible :

- une cellule photovoltaïque
- des fils électriques
- une boîte de résistance à décades (résistance variable).
- deux multimètres
- un luxmètre et sa notice
- une lampe assez puissante
- un ordinateur avec Excel