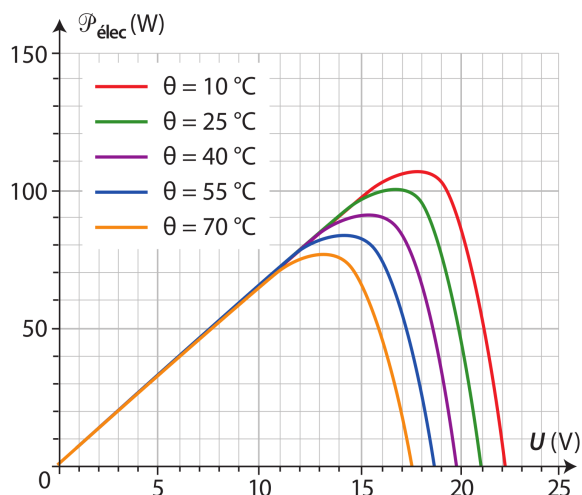


Le 18 octobre 2019, la France inaugure sa première centrale photovoltaïque flottante. Installée sur le lac artificiel de Piolenc dans le Vaucluse, elle possède une puissance maximale de 10 MW et un meilleur rendement que si elle était située sur la terre ferme.

L'objectif de ce TP est de déterminer le rendement d'une cellule photovoltaïque.

Puissance en fonction de la tension à différentes températures



À éclairage constant, la puissance électrique fournie par un panneau de cellules photovoltaïques dépend de la température.

- La cellule photovoltaïque a pour symbole :



- La puissance lumineuse reçue est le produit de l'éclairement $E_{\text{éclair}}$, exprimé en $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$, par la surface S utile du convertisseur, exprimée en m^2 .

$$\mathcal{P}_{\text{lum}} \text{ en W} \longrightarrow \mathcal{P}_{\text{lum}} = E_{\text{éclair}} \times S$$

S en m^2
 $E_{\text{éclair}}$ en $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$

- Le rendement de conversion d'un convertisseur, noté η , est une grandeur sans dimension qui mesure l'efficacité de sa conversion.

Il est défini par :

$$\text{sans unité} \longrightarrow \eta = \frac{\mathcal{P}_{\text{exploitable}}}{\mathcal{P}_{\text{entrée}}} \longleftarrow \mathcal{P} \text{ en W}$$

Le rendement est toujours inférieur ou égal à 1. Il peut être exprimé en pourcentage. Plus le rendement se rapproche de 1, plus le convertisseur est efficace.

- Les dimensions de la cellule sont : $7 \text{ cm} \times 2,5 \text{ cm}$.

↳ Calculer la surface de la cellule utilisée.

↳ Positionner la lampe en face de la cellule. Mesurer judicieusement l'éclairement et en déduire la puissance lumineuse reçue par la cellule. La distance lampe – cellule doit rester la même pour le reste de la manipulation.

Remarque : On admettra que pour la lampe utilisée : $100 \text{ lux} = 1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

- Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental permettant de représenter à l'aide de LoggerPro la caractéristique tension-intensité $I = f(U)$ de la cellule photovoltaïque.

↳ Schématiser le montage utilisé.

↳ Valeurs de la résistance (en Ω) : 5000, 1000, 600, 300, 200, 150, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 20, 10, 5.
Positionner initialement tous les boutons sur 0.

- Utiliser LoggerPro pour tracer la courbe $\mathcal{P}_{\text{électrique}} = f(U)$ et en déduire la puissance électrique maximale que peut fournir la cellule.

↳ En déduire le rendement maximal de la cellule.

↳ Justifier l'intérêt de placer les cellules sur un lac.