



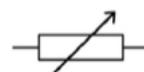
Panneau photovoltaïque

Parties du programme *Panneau photovoltaïque*

L'exercice vise à vérifier si un panneau photovoltaïque fonctionne toujours correctement.

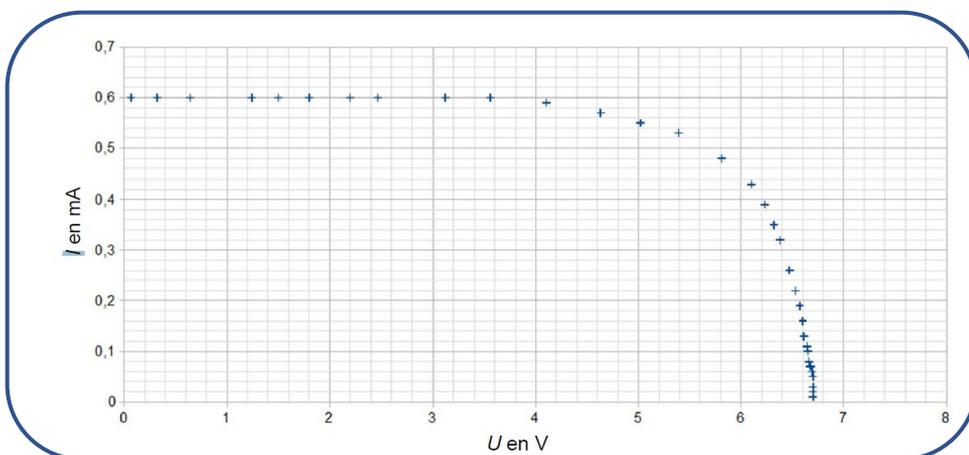
Le graphique qui représente l'intensité I , en mA, en fonction de la tension aux bornes du panneau photovoltaïque U , en V, est appelé caractéristique courant-tension. Ce graphique nous renseigne sur le comportement du panneau photovoltaïque.

1. Proposer un schéma du dispositif expérimental permettant de mesurer la tension aux bornes du panneau photovoltaïque et l'intensité du courant qui le traverse lorsque l'on fait varier la valeur de la résistance R placée aux bornes du panneau. On donne ci-contre le schéma normalisé d'une résistance variable.



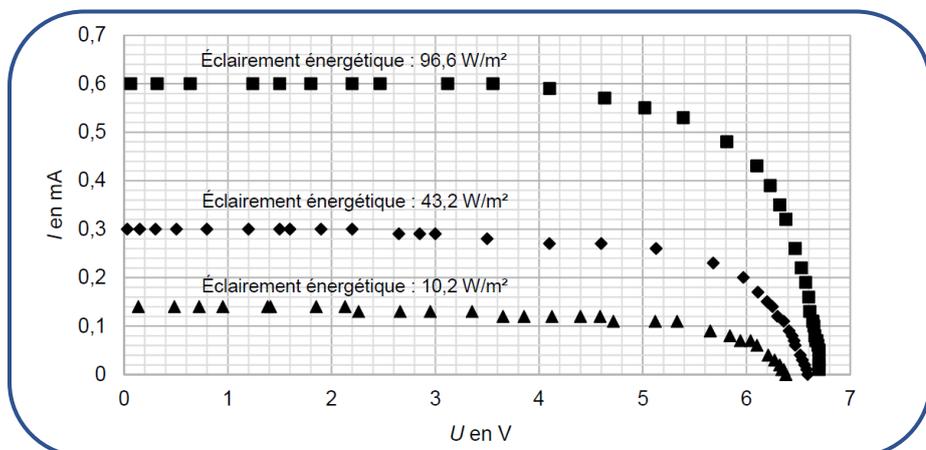
2. Pour un éclairement énergétique de $96,6 \text{ W/m}^2$, on obtient la caractéristique suivante :

Déterminer, en précisant la démarche utilisée, la valeur de la tension à vide U_{vide} de la cellule photovoltaïque.



3. Déterminer, en précisant la démarche utilisée, la valeur de l'intensité de court-circuit I_{cc} .

4. Les caractéristiques obtenues avec deux autres valeurs d'éclairement énergétique sont tracées sur le même graphique ci-après.

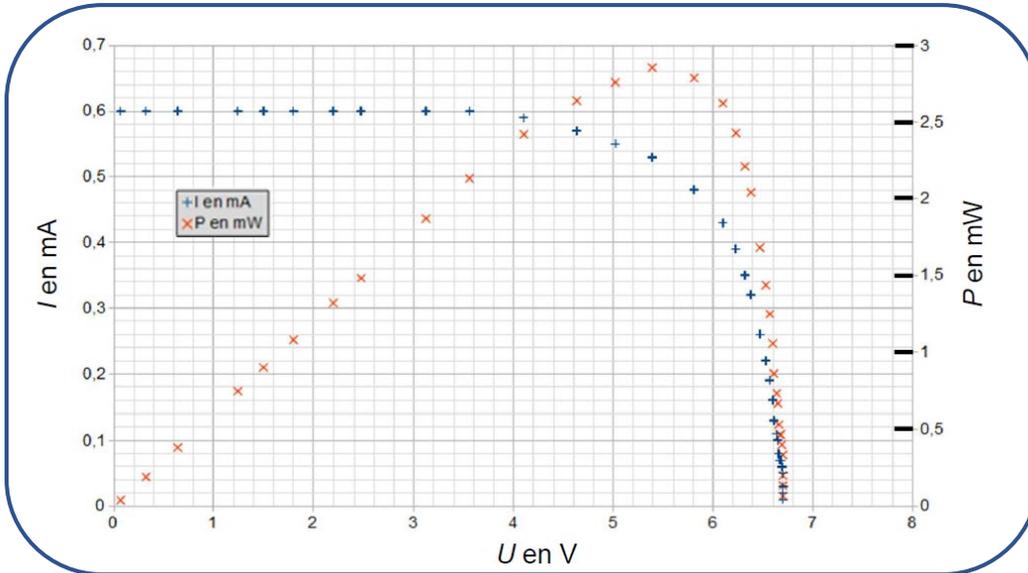


À partir des caractéristiques obtenues, décrire soigneusement l'influence de l'éclairement énergétique sur la tension à vide U_{vide} et sur l'intensité de court-circuit I_{cc} .

5. Dans toute la suite, l'éclairement énergétique est fixé à $96,6 \text{ W/m}^2$. L'étape suivante consiste à déterminer la puissance maximale de fonctionnement du panneau.

Donner la relation permettant de calculer la puissance électrique $P_{\text{élec}}$ fournie par un dipôle en précisant les grandeurs physiques et leur unité.

6. Les courbes représentatives de l'intensité I et de la puissance $P_{\text{élec}}$ en fonction de la tension U aux bornes du panneau photovoltaïque sont représentées sur le même graphique.



Déterminer graphiquement les valeurs de la puissance électrique maximale P_{max} , de la tension $U_{P_{\text{max}}}$ et de l'intensité $I_{P_{\text{max}}}$ du panneau photovoltaïque lorsque la puissance électrique délivrée par ce dernier est maximale. Vérifier la cohérence de ces trois valeurs.

7. On souhaite maintenant déterminer la valeur du rendement du panneau photovoltaïque lorsque la puissance électrique est maximale, pour un éclairement énergétique de $96,6 \text{ W/m}^2$.

- Donner l'expression du rendement du panneau photovoltaïque en fonction de la puissance électrique $P_{\text{élec}}$ et de la puissance lumineuse P_{lum} reçue.

8. Le panneau photovoltaïque a la forme d'un rectangle de dimensions $4,8 \text{ cm} \times 6,4 \text{ cm}$. Il est éclairé sous $96,6 \text{ W/m}^2$.

- Calculer le rendement du panneau lorsqu'il délivre sa puissance électrique maximale et l'exprimer en pourcentage. Commenter la valeur obtenue et conclure sur le fonctionnement de ce panneau photovoltaïque.