

Activité expérimentale 3

Rendement de panneaux photovoltaïques

Notion
Rendement d'un convertisseur

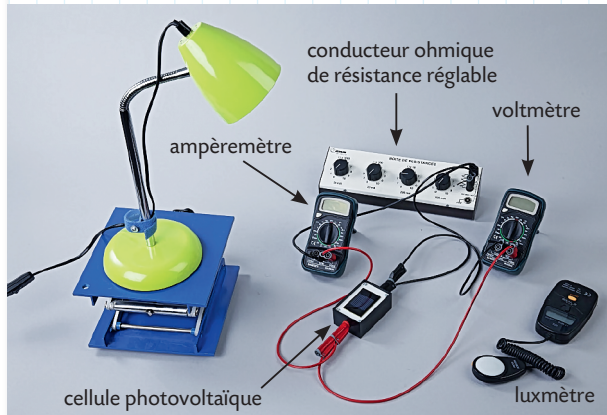


Un nombre grandissant d'habitations s'équipent en panneaux photovoltaïques. Ceux-ci convertissent l'énergie lumineuse qu'ils reçoivent en énergie électrique.

► **Objectif de l'activité :** Comment déterminer le rendement d'un convertisseur ?

PROTOCOLE

✓ RÉALISER le montage suivant :



- ✓ MAINTENIR fixe la distance d entre la source lumineuse et la cellule photovoltaïque.
- ✓ MESURER avec le luxmètre l'éclairement $E_{\text{éclair}}$ reçu par la cellule.
- ✓ FAIRE VARIER l'intensité I du courant dans le circuit en modifiant la résistance du conducteur ohmique de résistance réglable et noter la tension U correspondante.
- ✓ CALCULER pour chaque intensité choisie, la puissance électrique $\mathcal{P}_{\text{elec}}$ fournie par la cellule photovoltaïque.

Remarque : pour la source lumineuse utilisée ci-contre, $1,0 \text{ lux} \leftrightarrow 5,0 \times 10^{-2} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

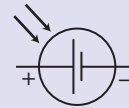
- Le rendement de conversion d'un convertisseur, noté η , est une grandeur sans dimension qui mesure l'efficacité de sa conversion.

Il est défini par :

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

Le rendement est toujours inférieur ou égal à 1. Il peut être exprimé en pourcentage.

- 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 .

$$\mathcal{P}_{\text{lum}} \text{ en W} \leftarrow \mathcal{P}_{\text{lum}} = E_{\text{éclair}} \cdot S \leftarrow \begin{matrix} E_{\text{éclair}} \text{ en } \text{W} \cdot \text{m}^{-2} \\ S \text{ en } \text{m}^2 \end{matrix}$$

Pratique expérimentale

Faire un schéma adapté RÉA

- 1 Schématiser la chaîne de puissance d'une cellule photovoltaïque.
- 2 a. Schématiser le montage électrique du protocole.
b. Mettre en œuvre le protocole pour déterminer la puissance électrique maximale en sortie d'une cellule photovoltaïque à l'aide du graphique $\mathcal{P}_{\text{elec}} = f(U)$.

Mettre en œuvre un protocole expérimental RÉA

Exploiter des informations ANA-RAIS

- 3 Utiliser la chaîne de puissance et le complément scientifique pour exprimer, puis calculer, le rendement maximal de la cellule photovoltaïque dans ces conditions d'éclairement.

Faire preuve d'esprit critique VAL

- 4 Proposer une explication au fait que les panneaux installés sur une habitation ne permettent pas, la plupart du temps, de rendre la maison autonome en énergie électrique.

Un pas vers le cours

Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux COM

- 5 Comment déterminer le rendement d'un convertisseur ?