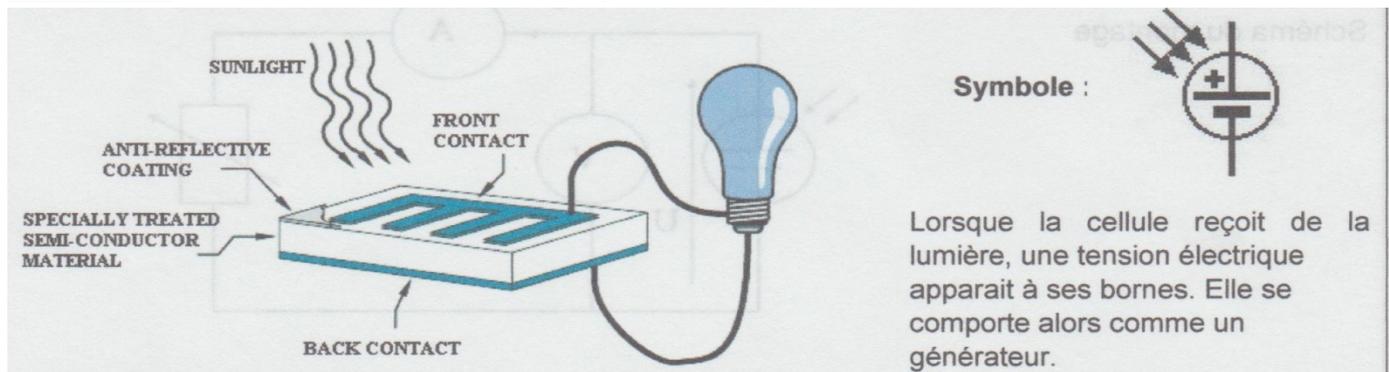


**Contexte :** Lorsqu'elle est éclairée par de la lumière, une cellule photovoltaïque génère un courant électrique et une tension électrique apparaît entre ses bornes. En 2012, avec une part de 74,8% de la production d'énergie électrique française, le nucléaire est très loin devant les autres énergies. Le photovoltaïque ne représente alors que 0,7%. Le rendement moyen d'un panneau solaire varie entre 2% et 40% pour les meilleurs prototypes actuels.

**Problème :** Quel est le rendement optimal de la cellule photovoltaïque présente au lycée ?

**Document 1 : Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque**



**Document 2 : Grandeurs caractéristiques**

- Pour un éclairement  $E$  donné, la cellule photovoltaïque se comporte comme un générateur qui fournit au circuit une **puissance électrique  $P_e$** . Une **tension électrique  $U$**  existe entre ses bornes et elle délivre un **courant  $I$** . Ces grandeurs sont liées par la relation :

$$P_e = U \times I \text{ avec } P_e \text{ en watt (W), } U \text{ en volt (V) et } I \text{ en ampère (A)}$$

- Le **rendement maximal de la cellule photovoltaïque  $r_{max}$**  est le quotient de la puissance électrique maximale  $P_{max}$  généré sur la cellule, par la **puissance lumineuse  $P_{lum}$**  qu'elle reçoit :

$$r_{max} = \frac{P_{max}}{P_{lum}}$$

- $P_{lum} = E \times S$  où  **$E$  est l'éclairement** de la cellule mesuré en  $W \cdot m^{-2}$  et  **$S$  la surface** de la cellule photovoltaïque exprimée en  $m^2$ . L'éclairement  $E$  mesuré varie avec la distance lampe-luxmètre et l'orientation de la source lumineuse.

**I- Protocole**

➔ Proposer un protocole expérimental permettant de tracer la caractéristique courant électrique  $I$  débité en fonction de la tension  $U$  aux bornes de la cellule pour un éclairement  $E$  constant que l'on déterminera.

Réaliser un schéma électrique en précisant les bornes des multimètres et préciser parmi les suivants, les paramètres expérimentaux à faire varier ou à maintenir constants :  $U, I, R, E$ .

[App-Ana]

- Après vérification du protocole réaliser le montage sans mettre sous tension la lampe halogène.
- Faire vérifier le montage, puis allumer la lampe halogène.

[Réa]

**II- Résultats**

- Réaliser les mesures nécessaires afin de compléter le tableau suivant :

[Réa]

R ( $\Omega$ )	1	10	20	40	60	80	100	200	300	400	600	1000	1500	2000
I (mA)														
U (V)														

- Mesurer l'éclairement au niveau de la cellule à l'aide de Luxmètre :

[Réa]

Le luxmètre indique ..... Lux, en considérant qu'avec la lampe utilisée 100 lux correspondent à  $1\text{W.m}^{-2}$ ,  $E = \dots\dots\dots \text{W.m}^{-2}$

- Tracer la caractéristique I en fonction de U à l'aide du logiciel regressi, puis faire vérifier la courbe obtenue.

[Réa]

- Ajouter ensuite le tracer la courbe P en fonction de U à l'aide du logiciel regressi, puis faire vérifier la courbe obtenue.

[Réa]

- Repérer sur la courbe à l'aide du réticule, la valeur de la puissance électrique maximale  $P_{max}$ .

$P_{max} = \dots\dots\dots$

[Réa]

**III- Détermination du rendement :**

- A l'aide des résultats expérimentaux et des documents fournis, proposer une méthode permettant de déterminer le rendement maximal de la cellule photovoltaïque étudiée. Le calculer et commenter la valeur obtenue.

[App-Ana-Réa-Val-Com]