

8 Caractéristique d'un capteur photovoltaïque

La caractéristique courant-tension d'un capteur photovoltaïque est une courbe qui représente l'évolution de l'intensité du courant électrique que le capteur délivre en fonction de la tension entre ses bornes. Le tableau ci-dessous donne l'intensité du courant en fonction de la tension correspondante pour un éclairage donné.

Tension (en V)	0	0,8	1,3	1,6	1,9	2,3	2,5	2,7
Intensité (en mA)	11	11	11	10	9,2	5,7	2,5	0,3

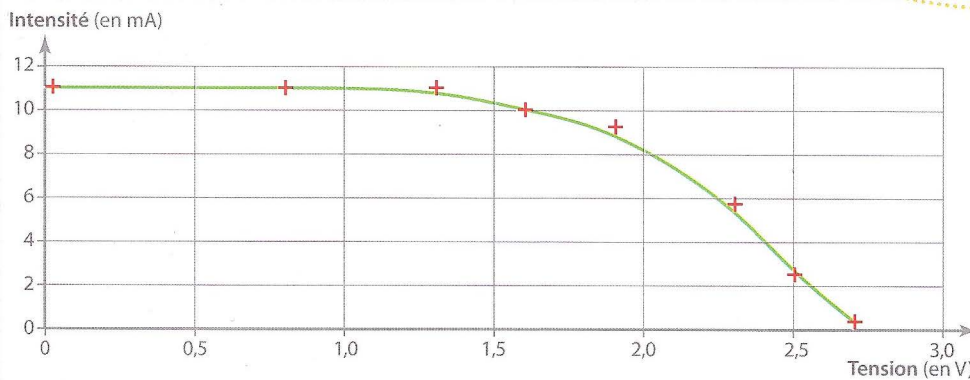


- Tracer la caractéristique $I = f(U)$.
Échelle : 2 cm pour 0,5 V (abscisses) et 0,5 cm pour 2 mA (ordonnées).
- À partir du tableau, calculer pour chaque couple de mesures (I ; U) la puissance électrique délivrée par le capteur.
- Pour quelles valeurs U_0 et I_0 cette puissance est-elle maximale ?
- En déduire la valeur particulière de la résistance R branchée aux bornes du capteur pour laquelle la puissance délivrée par ce dernier est maximale.

Corrigé :

1. La caractéristique courant-tension du capteur photovoltaïque est la courbe représentant I en fonction de U .

Bien nommer les axes et indiquer les unités des grandeurs physiques. La notation $I = f(U)$ signifie que l'intensité du courant est portée par l'axe des ordonnées et la tension par l'axe des abscisses.



2. La puissance électrique délivrée par le capteur est donnée par la relation : $P = U \times I$. Cette relation permet de calculer la puissance du capteur photovoltaïque pour chaque couple de valeurs.

Il est nécessaire de convertir :
 $1 \text{ mA} = 0,001 \text{ A} = 10^{-3} \text{ A}$.

Tension (en V)	0	0,8	1,3	1,6	1,9	2,3	2,5	2,7
Intensité (en mA)	11	11	11	10	9,2	5,7	2,5	0,3
Puissance (en mW)	0	8,8	14	16	18	13	6,3	0,8

On exprime R à partir de la formule associée à la loi d'Ohm, $U = R \times I$. En multipliant les deux membres par $\frac{1}{I}$ on obtient :
 $U \times \frac{1}{I} = R \times \cancel{I} \times \frac{1}{I}$ soit $\frac{U}{I} = R$.

3. D'après le tableau de la question 2, la puissance maximale délivrée par le capteur est égale à $P_{\max} = 18 \text{ mW} = 1,8 \times 10^{-2} \text{ W}$. Elle est obtenue pour $I_0 = 9,2 \text{ mA} = 9,2 \times 10^{-3} \text{ A}$ et $U_0 = 1,9 \text{ V}$.

4. D'après la loi d'Ohm, $R = \frac{U_0}{I_0}$ soit $R = \frac{1,9}{9,2 \times 10^{-3}} \approx 210 \Omega$.

Attention aux unités : pour que la valeur de la résistance soit bien exprimée en ohms, la tension doit être exprimée en volts et l'intensité en ampères.

Pour un éclairage donné, le capteur photovoltaïque délivre une puissance maximale lorsqu'il est connecté à un dipôle électrique de résistance $R = 210 \Omega$.