

Correction des exercices

38 a. $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3,00 \times 10^8}{6,20 \times 10^{14}} = 484 \text{ nm}$

b. C'est l'effet photoélectrique.

c. $E_c = \frac{1}{2} m_e v^2 = \frac{1}{2} \times 9,11 \times 10^{-31} \times (2,68 \times 10^5)^2 = 3,27 \times 10^{-20} \text{ J}$

d. On en déduit :

$W_{\text{ext}} = h\nu - E_c = 6,63 \times 10^{-34} \times 6,20 \times 10^{14} - 3,27 \times 10^{-20}$

$W_{\text{ext}} = 3,78 \times 10^{-19} \text{ J}$

C'est donc le sodium Na.

40 a. Schéma du cours.

👉 Cours 3a p. 516 (manuel de l'élève)

b. $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,00 \times 10^8}{910 \times 10^{-9}} = 3,30 \times 10^{14} \text{ Hz}$

c. $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3,00 \times 10^8}{5,36 \times 10^{14}} = 560 \text{ nm}$: c'est donc le semi-conducteur GaP (Gallium Phosphore).

d. $\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8}{590 \times 10^{-9}} = 3,37 \times 10^{-19} \text{ J}$

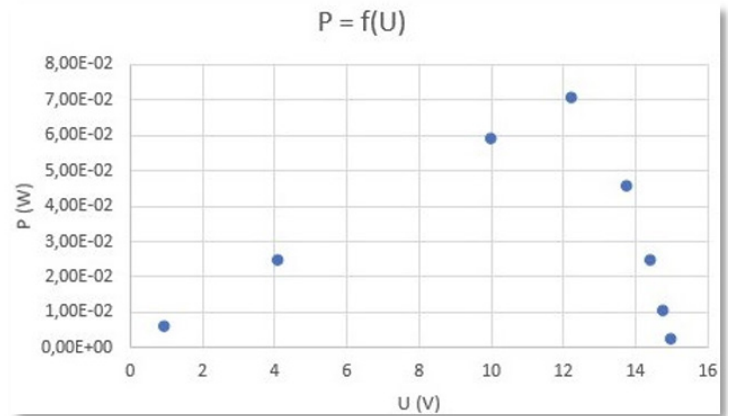
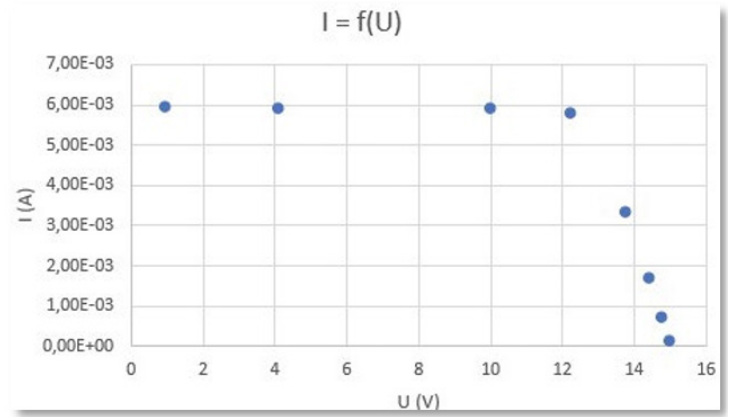
e. C'est l'effet photoélectrique. Il est utilisé pour convertir une impulsion lumineuse en impulsion électrique dans une cellule photoélectrique.

42 1. a. $P = 7 \text{ W}$

b. $P = U \times I = 6 \times 1,17 = 7,02 \text{ W}$: c'est cohérent.

2. $\Delta t = \frac{E}{P} = \frac{20 \times 10^3}{7} = 2,9 \times 10^3 \text{ s}$

43 1. a. et b. On calcule $P = UI$ et on trace les courbes.



c. On relève $P_{\text{max}} = 7,2 \times 10^{-2} \text{ W}$.

d. $\eta = \frac{P_{\text{max}}}{\epsilon S} = \frac{7,2 \times 10^{-2}}{21,5 \times 205 \times 10^{-3} \times 352 \times 10^{-3}} = 4,5 \%$

2. $\eta = \frac{P'_{\text{max}}}{\epsilon S} = \frac{50,25 \times 10^{-3}}{21,5 \times 300 \times 10^{-3} \times 150 \times 10^{-3}} = 5,2 \%$

3. Il faut choisir le panneau avec le meilleur rendement, soit le panneau au silicium amorphe.

50 Résolution de problème La maison passive

QUESTIONS PRÉLIMINAIRES

a. On lit sur le diagramme du **doc. 2** les coordonnées du point de régime optimal sur la courbe d'éclairement $\varepsilon = 600 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$: ($I_{\text{opt}} = 7,5 \text{ A}$; $U_{\text{opt}} = 120 \text{ V}$)

On en déduit la puissance maximale fournie par le panneau : $P = I_{\text{opt}} \times U_{\text{opt}} = 900 \text{ W}$.

b. L'éclairement moyen à Brest est égal au rapport de l'ensoleillement annuel moyen sur la durée annuelle d'ensoleillement, soit :

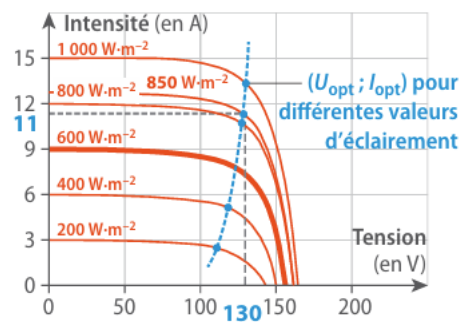
$$\varepsilon = \frac{1\,310}{1\,510} = 0,8562 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2} = 856,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$$

PROBLÈME

On doit comparer l'énergie électrique produite par les panneaux et les besoins de l'habitant de Brest.

- On détermine la puissance électrique optimale donnée par un panneau de 12 m^2 en raisonnant de la même façon qu'à la question préliminaire : on peut tracer approximativement la courbe correspondant à $850 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ et on lit au point d'intersection avec la courbe en pointillés bleus : ($I_{\text{opt}} = 11 \text{ A}$; $U_{\text{opt}} = 130 \text{ V}$)

Remarque On peut aussi lire les conditions optimales d'éclairement sur la courbe intensité-tension correspondant à une puissance lumineuse par unité de surface de $800 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, qui est la valeur sur le graphique la plus proche de la valeur calculée $850 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$.



On en déduit la puissance maximale fournie par un panneau de 12 m^2 : $P = I_{\text{opt}} \times U_{\text{opt}} = 1,43 \text{ kW}$.

- En un an, un de ces panneaux produit donc une énergie électrique égale à :

$$E_{\text{el}} = 1,43 \times 10^3 \times 1\,530 = 2,2 \times 10^3 \text{ kWh}$$

- La moitié de la toiture est orientée au sud, ce qui représente une aire 50 m^2 et permet l'installation de 4 panneaux (car $4 \times 12 \text{ m}^2 = 48 \text{ m}^2$).

- L'énergie produite par ces quatre panneaux en un an vaut donc : $E_{\text{totale}} = 4E_{\text{el}} = 8,8 \times 10^3 \text{ kWh}$.

Cette valeur est supérieure aux besoins énergétiques estimés à $8\,400 \text{ kWh}\cdot\text{an}^{-1}$ (**doc. 1**), l'autonomie énergétique est donc atteinte.