

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 :

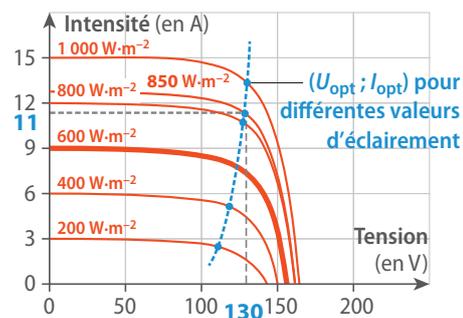
$$\varepsilon = \frac{1\ 310}{1\ 510} = 0,8562 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2} = 856,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$$

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.