

Exercice 5 (D'après bac STL SPCL Martinique Juin 2013) Correction

On souhaite installer des panneaux solaires sur le toit d'un véhicule pour recharger une batterie de 25,0 kWh.

Avec un éclairement de $1000 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, un panneau solaire de $0,850 \text{ m}^2$ délivre un courant d'intensité $I = 4,00 \text{ A}$ sous une tension $U = 35,0 \text{ V}$.

1. Puissance électrique fournie par ce panneau solaire.

$$P = U \times I = 35 \times 4 = 140 \text{ W}$$

2. Rendement du panneau solaire.

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{absorbée}}} = \frac{P_{\text{électrique}}}{P_{\text{solaire}}} = \frac{P_{\text{électrique}}}{E \times S} = \frac{140}{1000 \times 0,85} = 0,16 \text{ soit } 16 \%$$

3. Surface de panneaux solaires, dans ces conditions d'éclairement, pour recharger la batterie en une durée de dix heures.

Energie de la batterie exprimée en joules :

$$E = 25 \text{ kWh} = 2,5 \times 10^4 \text{ Wh} = 2,5 \times 10^4 \times 3600 = 9 \times 10^7 \text{ J}$$

Puissance de la batterie :

$$E = P \times t$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{9 \times 10^7}{10 \times 3600} = 2500 \text{ W}$$

Surface de panneaux solaires :

$$\eta = \frac{P_{\text{électrique}}}{E \times S}$$

$$S = \frac{P_{\text{électrique}}}{E \times \eta} = \frac{2500}{1000 \times 0,16} = 15,6 \text{ m}^2$$

La surface des panneaux solaires à installer sur le toit est de 15 m^2 ce qui est difficile à installer sur le toit d'une voiture.