

Exercice 8 (D'après concours Geipi Polytech 2013) Correction

1. Energie absorbée : énergie solaire Energie utile : énergie électrique

Pour les questions 2. à 8., on cherche à déterminer les caractéristiques du panneau pour un flux lumineux de 1000 W.m^{-2}

2. Calculer :

a) $P_m = 180 \text{ W}$ (cette valeur est indiquée sur la courbe de la puissance en fonction de la tension)

b) $V_{\text{mpp}} = 24 \text{ V}$

c) $I_{\text{mpp}} = 7,5 \text{ A}$ (cette valeur est donnée par la courbe du courant en fonction de la tension, dans la partie courbe de la caractéristique du panneau solaire)

3. Rendement du panneau photovoltaïque η .

$$S = L \times l = 1,314 \times 0,994 = 1,3 \text{ m}^2$$

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{absorbée}}} = \frac{P_E}{P_L \times S} = \frac{180}{1000 \times 1,318 \times 0,994} = 0,137 \text{ soit } 13,7 \%$$

4. $U_0 = 30 \text{ V}$ (tension en circuit ouvert : V_{CO})
 $I_{\text{CC}} = 8,3 \text{ A}$

5. D'après la loi d'Ohm :

$$U = R \times I$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{24}{10} = 2,4 \text{ A}$$

$$P_{(10 \Omega)} = U \times I = 24 \times 2,4 = 57,6 \text{ W}$$

6. La puissance fournie est maximale lorsque $U = 24 \text{ V}$ et $I = 7,5 \text{ A}$ donc, d'après la loi d'Ohm :

$$U = R \times I$$

$$R^* = \frac{U}{I} = \frac{24}{7,5} = 3,2 \Omega$$

7. D'après le document de données mécaniques, le panneau solaire comporte 48 cellules.

8. Les cellules sont montées en série donc, d'après la loi d'additivité des tensions dans un circuit en série :

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_{48} \text{ avec } U_1 = U_2 = \dots = U_{48}$$

$$U = 48 \times U_1$$

$$U_1 = \frac{U}{48} = \frac{24}{48} = 0,5 \text{ V}$$

L'intensité I est de $7,5 \text{ A}$ car l'intensité est la même en tout d'un circuit en série.