

TD : Technologies des cellules photovoltaïques

Exercice 1

Une cellule photovoltaïque de surface 30 cm^2 est soumise à un rayonnement de puissance surfacique $P = 800 \text{ W.m}^{-2}$. On admettra que la lumière qui arrive sur cette cellule est quasi-monochromatique et de longueur d'onde $\lambda = 550 \text{ nm}$.

- 1- Déterminer l'énergie d'un photon en Joules.
- 2- Calculer le nombre de photons reçus par la cellule chaque seconde. Données :
 $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$.

Exercice 2

Des mesures électriques (courant/tension) d'un panneau photovoltaïque ($1414 \text{ mm} \times 1114 \text{ mm}$) ont été réalisées sous une irradiance de 750 W/m^2 . Les différentes mesures sont regroupées dans le tableau.

Courant (A)	1.21	1.1	1.05	1	0.9	0.75	0.6	0.46	0.3
Tension (V)	0	4.4	52.7	88.7	103.8	114.1	119.3	123.4	127

- 1-Tracer la caractéristique courant/tension et y faire figurer les points caractéristiques.
- 2- Quelle est la valeur de la tension de circuit ouvert et du courant de court-circuit ?
- 3-Combien vaut la puissance maximale ?
- 4- Combien vaut le facteur de forme ?
- 5- Combien vaut le rendement du panneau ?

Exercice 3

On dispose de 144 cellules solaires identiques. Chaque cellule de 100 cm^2 de surface possède les caractéristiques suivantes sous un éclairage AM1 de 100 mW/cm^2 : $I_{cc} = 2 \text{ A}$, $V_{co} = 0.5 \text{ V}$, $FF = 80\%$.

- 1- Calculez la puissance d'une de ces cellules ainsi que son rendement.
- 2- On connecte toutes les 8 cellules en parallèle dans un seul bloc, on monte ensuite en série les 18 blocs obtenus pour former un panneau. Calculez la tension de circuit ouvert et le courant de court-circuit du panneau ainsi obtenu.
- 3- Si le facteur de forme du panneau est 80% , quelle est la puissance de ce panneau ?
- 4- Si la tension maximale qui correspond à la puissance est $V_m = 2 \text{ V}$, calculer le courant maximal I_m