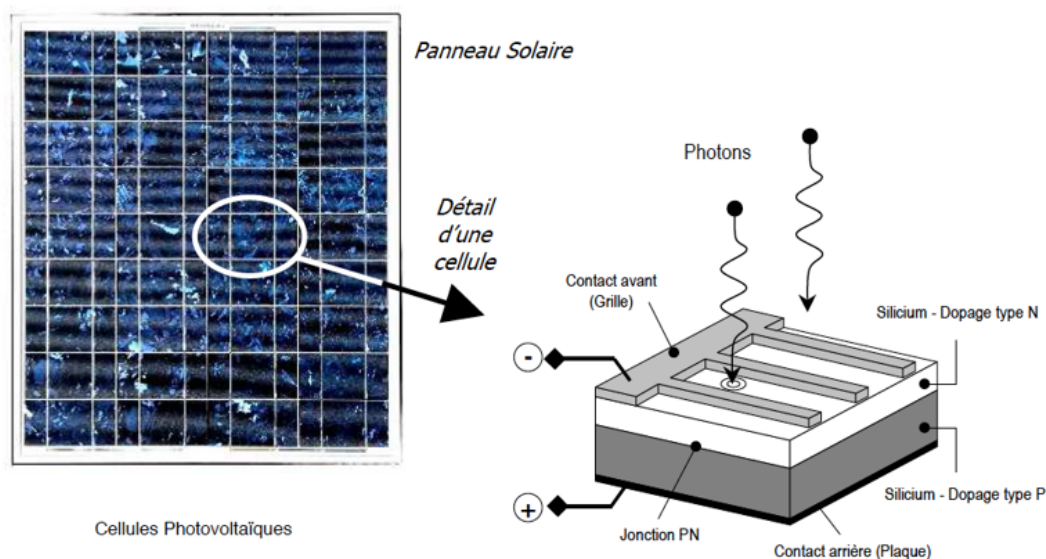


ÉLECTROCINÉTIQUE

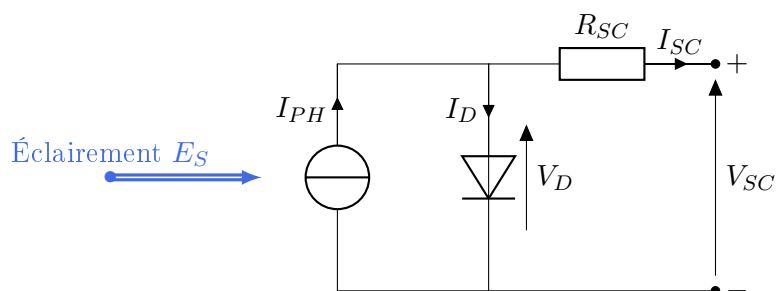
RECHARGE DE BATTERIE PAR UN PANNEAU SOLAIRE

1 Présentation

L'objectif de ce TD est de déterminer l'énergie électrique récupérée par un panneau solaire pour différentes conditions d'ensoleillement. Cette énergie est récupérée dans le but de recharger une batterie. Le panneau solaire est constitué de 36 cellules photovoltaïques.



Le modèle équivalent d'une cellule est représenté sur le schéma ci-dessous :



2 Données et hypothèses

- La diode est supposée quasi parfaite, seule la tension de seuil V_{D_0} sera prise en compte ;
- $R_{SC} = 0,1 \Omega$;
- La source, supposée parfaite, délivre un courant constant dont la valeur I_{PH} ne dépend que de l'ensoleillement : $I_{PH} = K_{PH} E_S$, avec :
 - ◊ E_S éclairement, exprimé en W.m^{-2} ;
 - ◊ $K_{PH} = 0,58 \cdot 10^{-3} \text{ A}/(\text{W.m}^{-2})$ une constante liée à la taille de la cellule ;
 - ◊ I_{PH} est le courant photogénéré exprimé en A ;
 - ◊ $V_{D_0} = 0,6 \text{ V}$.

3 Travail demandé

Question 1 Exprimer littéralement V_D . En déduire la condition pour rendre la diode passante.

Question 2 Exprimer littéralement I_{SC} lorsque la diode est passante. Que peut-on dire de ce courant lorsque la diode est bloquée ?

Question 3 Tracer les caractéristiques $I_{SC} = f(V_{SC})$ d'une cellule pour des valeurs d'éclairement de 1000 W/m^2 et de 400 W/m^2 . Définir sur ces caractéristiques la zone où la diode est passante et la zone où la diode est bloquée.

On rappelle que le panneau est constitué de 36 cellules montées en série. On suppose dans la suite que les diodes de chaque cellule sont bloquées.

Question 4 Tracer la caractéristique $I_{SC} = f(V_{SC})$ du panneau pour les deux valeurs d'éclairement de 1000 W/m^2 et de 400 W/m^2 .

Lors de la charge, la batterie ($E_B = 12 \text{ V}$) est reliée directement au panneau.

Question 5 Indiquer, sur les tracés précédents, les points de fonctionnement possibles. Proposer un schéma équivalent pour ce fonctionnement de chargement de la batterie.

Question 6 Donner l'expression de la puissance P_{BATT} reçue par la batterie. Le panneau est-il exploité à sa puissance maximale ? Justifier.