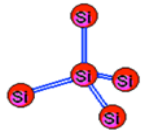


DOCUMENT 1 Fonctionnement

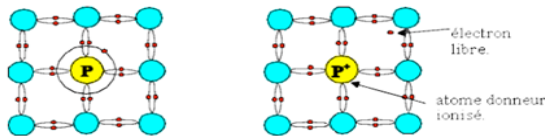
Les matériaux semi-conducteurs :

Les matériaux semi-conducteurs sont des corps dont la résistivité est intermédiaire entre celle des conducteurs et celle des isolants. Les quatre électrons de valence du silicium permettent de former quatre liaisons covalentes avec un atome voisin. Dans ce cas, tous les électrons sont utilisés et aucun n'est disponible pour créer un courant électrique.



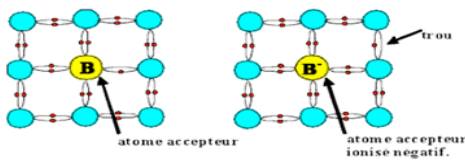
Pour augmenter la conductivité des semi-conducteurs on y introduit des impuretés. Ce procédé est appelé dopage.

Dopage de type N :



On remplace un atome de silicium par un atome pentavalent. Quatre d'entre eux assurent les liaisons avec les atomes voisins de silicium et le cinquième resté disponible va être excité vers la bande de conduction très facilement par l'agitation thermique. D'où le nombre d'électron libre qui va fortement augmenter : dans ce cas le nombre de trou est très inférieur au nombre d'électron libre. On obtient ainsi un cristal dopé N (négatif).

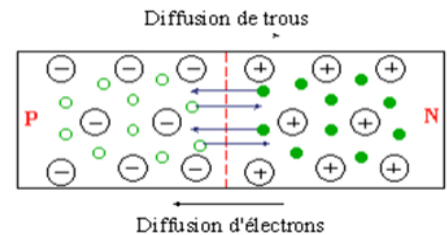
Dopage de type P :



De la même façon on introduit des atomes trivalents, ses trois électrons vont assurer les liaisons covalentes avec trois atomes voisins mais laisser un trou au quatrième. Ce trou se déplace de proche en proche dans le cristal pour créer un courant. Ici le nombre de trous est très supérieur au nombre d'électrons libres du cristal intrinsèque, on obtient donc un cristal dopé P (positif).

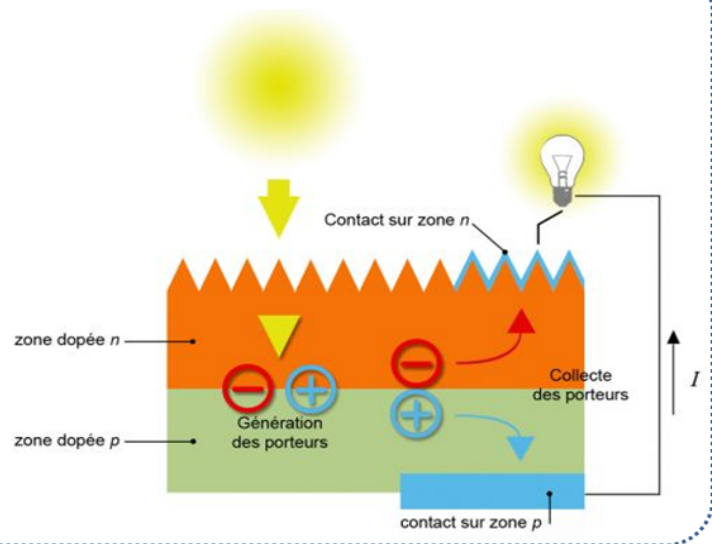
La jonction PN :

Une jonction PN est l'accolement d'une région dopée P et d'une région dopée N. Lors de cet assemblage les porteurs de charges libres s'attirent et se recombinent dans la zone de jonction où les porteurs libres disparaissent : c'est la zone de transition.

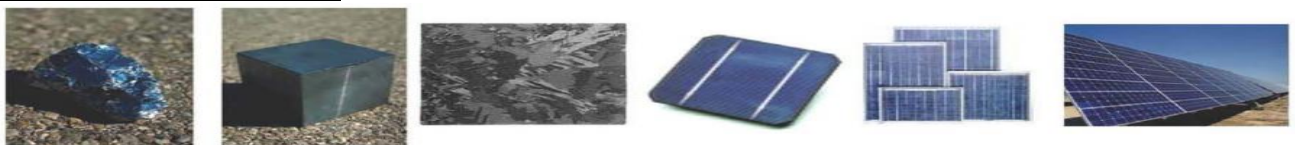


Les cellules photovoltaïques exploitent l'effet photoélectrique pour produire du courant continu par absorption du rayonnement solaire. Cet effet permet aux cellules de convertir directement l'énergie lumineuse des photons en électricité par le biais d'un matériau semi-conducteur transportant les charges électriques. Le matériau semi-conducteur comporte deux parties, l'une présentant un excès d'électrons et l'autre un déficit en électrons, dites dopées respectivement de type n et de type p. Le dopage des cristaux de silicium consiste à leur ajouter d'autres atomes pour améliorer la conductivité du matériau.

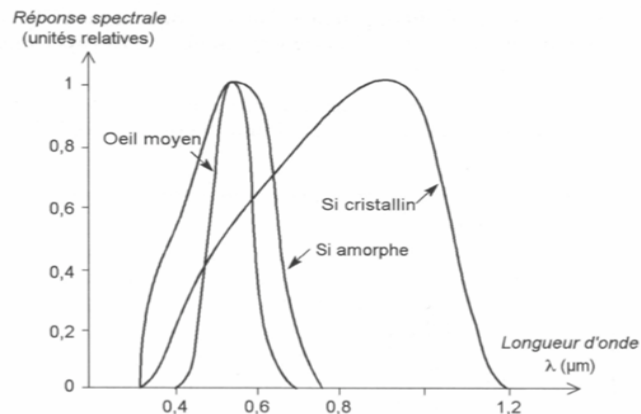
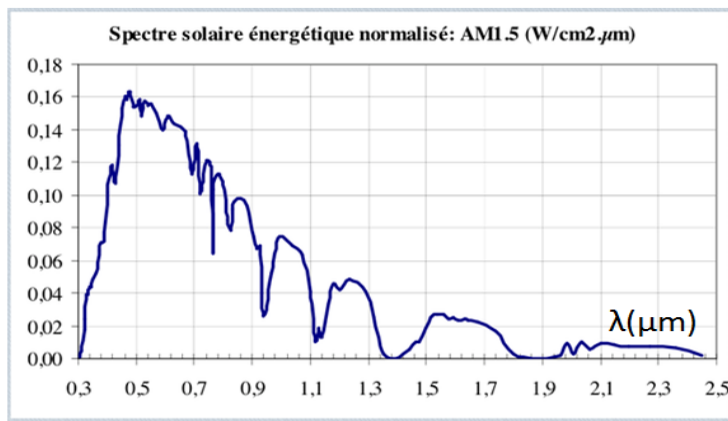
En traversant la cellule photovoltaïque, les photons arrachent des électrons aux atomes de silicium des deux couches n et p. Les électrons libérés se déplacent alors dans toutes les directions. Après avoir quitté la couche p, les électrons empruntent ensuite un circuit pour retourner à la couche n. Ce déplacement d'électrons n'est autre que de l'électricité.



Document 2 : de la silice au silicium

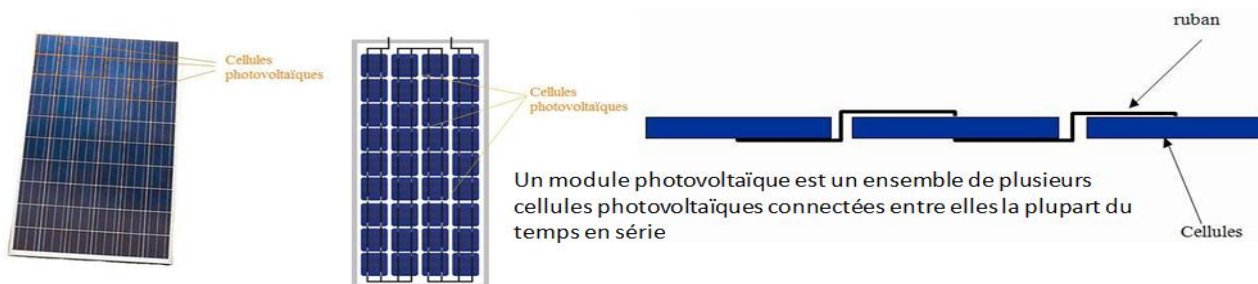


Document 3 : sensibilité spectrale d'une cellule

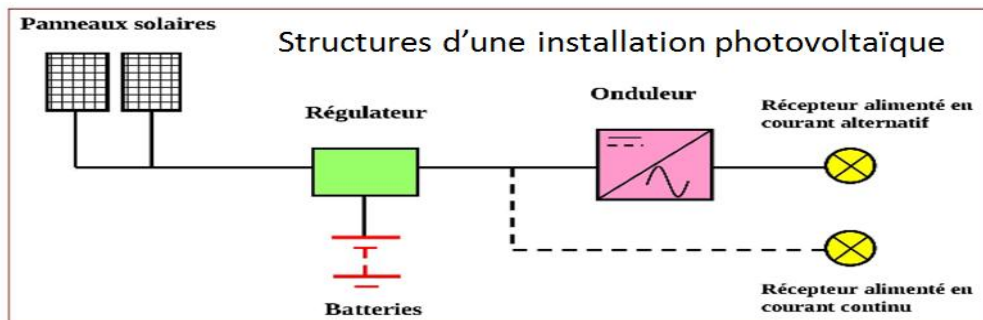


Une cellule photovoltaïque n'absorbe pas l'ensemble du rayonnement émis par le soleil. Tout comme l'œil humain n'est sensible qu'à une partie du spectre électromagnétique, la cellule n'est sensible qu'à une partie du rayonnement solaire, avec des différences notables suivant les technologies utilisées.

Document 4 : panneau solaire



La **cellule photovoltaïque** est l'unité de base qui permet de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Un **panneau photovoltaïque** est formé d'un assemblage de cellules photovoltaïques. Parfois, les panneaux sont aussi appelés modules photovoltaïques. Lorsqu'on regroupe plusieurs panneaux sur un même site, on obtient un **champ photovoltaïque**.



Mesures

- Il existe 2 façons d'associer des cellules entre elles : en parallèle ou en série. Comment associer entre elles des cellules pour obtenir une intensité plus grande ? Une tension plus élevée ?
- Trouver comment faire fonctionner un petit moteur à l'aide des cellules photovoltaïques.

Analyses de documents

- Expliquer comment une cellule photovoltaïque peut produire du courant
- Une cellule photovoltaïque est-elle sensible de la même façon à toutes les longueurs d'ondes émises par le Soleil ? Imaginer une expérience pour déterminer si votre cellule solaire est une cellule en silicium amorphe ou une cellule en silicium cristallin ?
- Dans une installation domestique, à quoi servent les éléments suivants : le régulateur, les batteries et l'onduleur ?