

Énergies alternatives

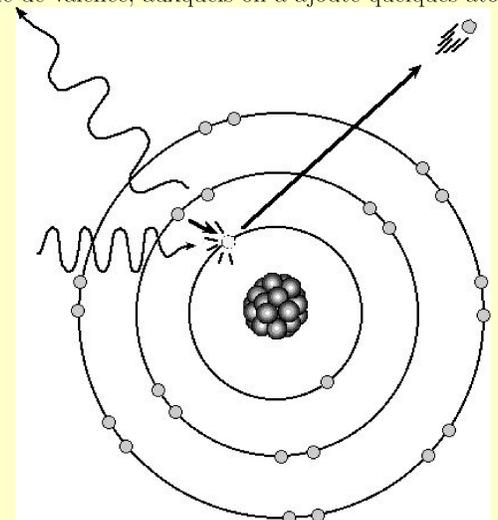
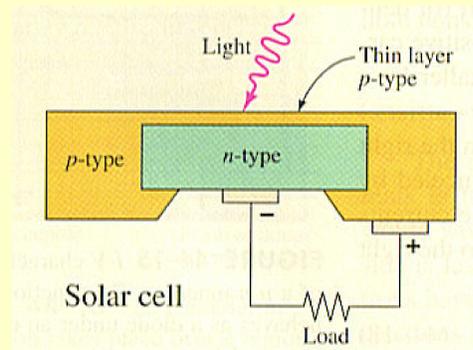
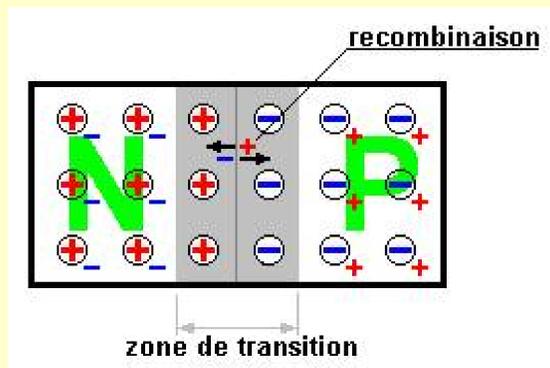
Département de Physique

François Stevens, Antony Trinh, Yannick Willame

La plaque photovoltaïque

Utilisation des propriétés des semi-conducteurs dopés : cristaux formés d'atomes avec 4 électrons sur leur couche de valence, auxquels on a ajouté quelques atomes avec

- 5 électrons sur la couche de valence (type n)
- 3 électrons sur la couche de valence (type p)

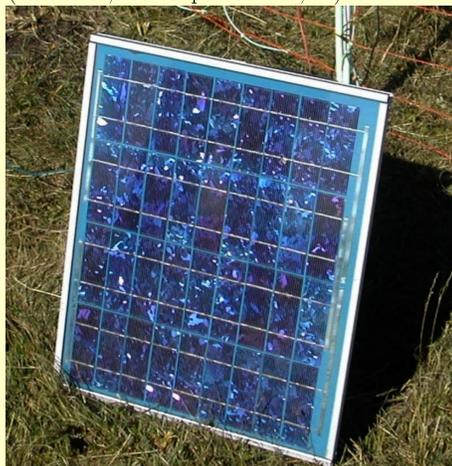


Une recombinaison entre les électrons « en trop » et les trous a lieu à la jonction pn, la surface de contact entre les deux types. L'exposition à la lumière entraîne l'**effet photoélectrique**. Si une onde électromagnétique frappe un électron avec une énergie et donc une fréquence suffisante, il peut exciter cet électron en lui transmettant une valeur bien définie d'énergie $E = h\nu = hc/\lambda$. Cette valeur dépend du saut d'orbitale que l'électron accomplit.

Des électrons peuvent passer dans la bande de conduction, c'est-à-dire qu'ils ont suffisamment d'énergie cinétique pour se déplacer librement dans le matériau. En canalisant ces électrons grâce à des fils conducteurs incrustés dans le panneau solaire, on obtient un courant.

Caractéristiques

- Cellules constituées principalement de silicium, qui permettent d'absorber les ondes électromagnétiques dont la fréquence est de l'ordre de la fréquence de la lumière visible émise par le Soleil (cette lumière provient des réactions nucléaires à l'intérieur du Soleil).
- Rendement lors de la conversion d'énergie lumineuse en énergie électrique : inférieur à 28 % (pratiquement : proche de 10 %).
- Puissance du rayonnement solaire (en comparaison un lampadaire halogène consomme ± 100 W) :
 - 1350 W/m² au-delà de l'atmosphère
 - 850 W/m² à la surface de la Terre dans les conditions optimales (à midi, à l'équateur et à ciel dégagé)
- utilisé dans l'espace (satellites, télescope Hubble,...)



Avantages

- source d'énergie gratuite et — à notre échelle — illimitée
- longue durée de vie
- faible coût d'exploitation
- utilisation non polluante

Inconvénients

- dépend très fort des conditions climatiques
- fabrication et stockage polluants (nécessite batterie)
- coût initial important, y compris en énergie nécessaire à la fabrication