

Les panneaux solaires photovoltaïques

Manon BERTHOU Laure-Annaëlle CANÉVET Arthur
PLANTARD Romain QUINIOU

Lycée Jean MOULIN, Châteaulin

Vendredi 7 mai 2010

Plan de la présentation

- 1 Introduction
 - Le Soleil
 - Un peu d'histoire

Plan de la présentation

- 1 Introduction
 - Le Soleil
 - Un peu d'histoire
- 2 Le Rayonnement solaire
 - Émission et filtrage
 - Arrivée au panneau

Plan de la présentation

- 1 Introduction
 - Le Soleil
 - Un peu d'histoire
- 2 Le Rayonnement solaire
 - Émission et filtrage
 - Arrivée au panneau
- 3 Fonctionnement de la cellule
 - Piégeage par diffusion
 - Conversion en énergie électrique

Plan de la présentation

- 1 Introduction
 - Le Soleil
 - Un peu d'histoire
- 2 Le Rayonnement solaire
 - Émission et filtrage
 - Arrivée au panneau
- 3 Fonctionnement de la cellule
 - Piégeage par diffusion
 - Conversion en énergie électrique
- 4 Expérience
 - Dispositif expérimental
 - Résultats

Introduction

Le Soleil, c'est

- Une étoile née il y a 4,6 milliards d'années, située à 150 millions de kilomètres de la Terre.
- Une énergie qui représente 6000 fois la consommation actuelle en énergies primaires (charbon, bois, pétrole).
- Une énergie puissante, propre, durable et écologique.

Mais aussi

- Une lumière constituée de plusieurs rayonnements (infrarouges, visibles, ultra-violets) émis à des températures voisines de 6000 °C.

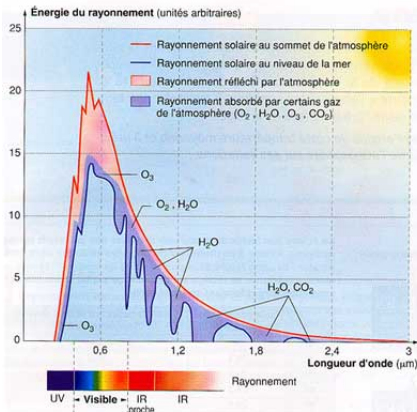
Un peu d'histoire

Énergie solaire

- Deux techniques : photovoltaïque et thermique.
- 1839 : découverte de l'effet photovoltaïque par Antoine Becquerel.
- 1954 : mise au point d'une cellule photovoltaïque à haut rendement par Chaplin, Pearson et Prince.

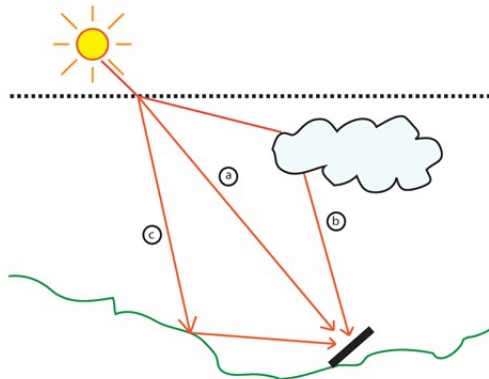
Composition du rayonnement

- Un spectre continu.
- Maximum d'énergie émis dans le visible
- Filtrage par l'atmosphère

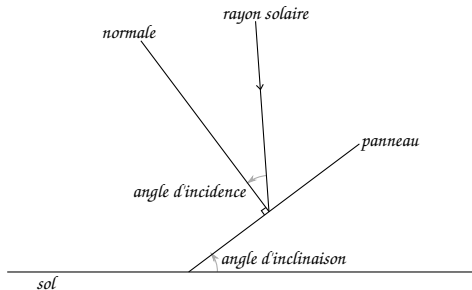


Rayonnement incident composé

- d'une composante directe (a)
- d'une composante diffuse (b)
- d'une composante réfléchie (c)



Une fois arrivée sur le panneau, l'énergie lumineuse est en partie transmise, en partie réfléchiée et en partie absorbée. Pour augmenter cette dernière partie, on peut influencer sur les angles d'incidence et d'inclinaison.



On privilégie aussi la couleur noire.

Piégeage par diffusion

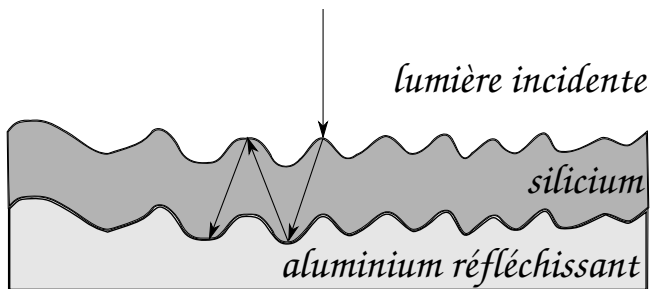
Objectif

Augmenter encore la composante du rayonnement absorbée par le panneau.

Paramètres à modifier

- Placer une couche réfléchissante derrière la couche de silicium
- Rendre rugueuse ces deux couches pour limiter la réflexion
- Jouer sur les indices optiques des milieux (non étudié ici).

Schéma du dispositif



Utilisation d'un semi conducteur

- Possède des électrons libérables en fournissant une quantité minimale d'énergie.
- Souvent du silicium.

Principe

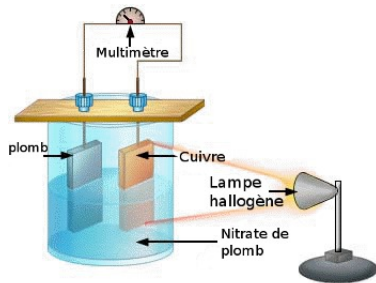
- Les photons (« grains de lumière ») fournissent l'énergie nécessaire à la libération d'électrons du silicium.
- Un champ électrique met ces électrons en mouvement ordonné.

Création du champ électrique

Pour créer un champ électrique, on utilise une technique de *dopage* du silicium : on place, très près l'une de l'autre, deux couches de silicium dont une contient un excès d'électrons et l'autre un défaut d'électrons.

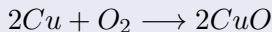
Naturellement apparaît donc un champ électrique qui met en mouvement les électrons arrachés par la lumière dans les deux couches de silicium : on a créé une pile.

Dispositif expérimental



À noter

On aura préalablement oxydé la plaque de cuivre en la chauffant



Résultats

On observe, après allumage de la lampe hallogène, une différence de tension de 20 mV qui met bien en évidence l'effet photovoltaïque :

