

C'est quoi ?



Une forme d'énergie naturelle, gratuite et durable (le soleil ne s'épuisera pas avant des millions d'années....) Malgré la distance qui nous en sépare (150 millions de Km), le rayonnement reçu sur la Terre est encore assez puissant pour nous chauffer (chauffe-eau solaires) et produire de l'électricité (panneaux solaires).

Il est conseillé d'utiliser l'énergie solaire quand on le peut, à la place du gaz, du charbon ou du pétrole, ces sources d'énergie étant à la fois polluantes et épuisables.

Dans certains cas (en mer, à la montagne, ou dans l'Espace...), on n'a pas le choix car c'est l'une des rares énergies disponibles !

Utilisation directe du soleil

Avec le soleil, durant la journée, on peut directement:

- S'éclairer (Lumière du jour, baies vitrées)
- Se chauffer (Vérandas),
- Cuisiner (Fours solaires)
- Chauffer de l'eau (Chauffe-eau solaires)
- Sécher son linge (Séchoir extérieur)
- Fabriquer du sel (Marais salants)
- Bronzer, et prendre des couleurs...

Exercice : Trouve 10 applications utilisant directement le soleil.

Les hommes utilisent ils le soleil de la même façon aux pôles ou à l'équateur ?

Utilisation de l'électricité solaire



Avec des panneaux solaires, on peut produire et accumuler de l'électricité pour pouvoir, de jour comme de nuit :

- S'éclairer (Ampoules ou tubes fluorescents)
- Se chauffer (Chauffage électrique),
- Cuisiner (Fours électriques)
- Chauffer de l'eau (Chauffe-eau électrique)
- Refroidir des aliments (Frigos)
- Laver son linge (Machines à laver)
- Se déplacer (Voitures électriques)
- Communiquer (Radio, Télévision, téléphones)
- Jouer ou travailler (Ordinateurs, console de jeux...)
- Rendre l'eau potable en mer (Désalinisateurs)
- Fabriquer de l'oxygène dans l'Espace (avec de l'eau)
-

Exercice : Trouve 10 applications utilisant le courant électrique pour fonctionner.

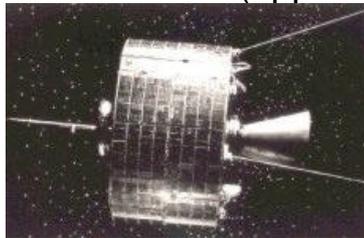
.... Pourrait-on aujourd'hui s'en passer s'il y avait une coupure de courant?

Les panneaux solaires

Le phénomène de la génération d'un courant électrique par un rayonnement lumineux a été découvert en 1839 par le physicien français Antoine Becquerel. Il a cependant fallu attendre un siècle pour que soit inventée la première cellule solaire au silicium (par l'américain Russel Ohl en 1941) permettant de produire un courant suffisant. L'intensité du courant obtenu est directement liée à l'intensité de l'éclairement.



Les premières cellules solaires n'ont été produites industriellement que vers 1955. A l'époque, leur rendement était encore trop faible pour éclairer une maison, mais suffisant pour alimenter en électricité les premiers satellites de télécommunication (apparus vers 1960).



De nos jours, on trouve des panneaux solaires dans de nombreuses applications domestiques...



Calculatrice

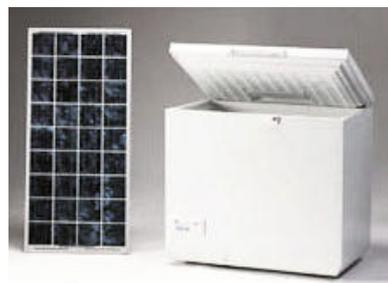


Parcmètre en ville



Maison solaire

Pour donner un ordre d'idée, il faut environ 1 mètre carré de panneau solaire pour faire fonctionner un réfrigérateur dans un pays tropical !



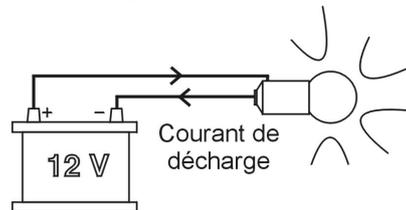
Une batterie rechargeable pour mettre l'électricité en conserve

Une batterie est un réservoir de courant, qui se remplit tant que les panneaux solaires produisent de l'électricité. On peut ainsi continuer à consommer du courant même pendant la nuit, **à condition de ne pas consommer plus que ce qui a été produit !**



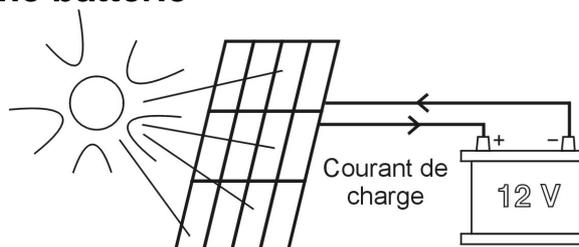
Batterie de voiture (faite d'Acide sulfurique + Plomb + Oxyde de Plomb)

Décharge d'une batterie



Lors de la décharge, une batterie fonctionne comme une pile. Un courant est disponible tant que la solution acide le permet. **Le temps de décharge dépend du courant consommé** (des phares de voiture déchargent une batterie en quelques heures, alors qu'il faudrait plusieurs semaines avec seulement l'autoradio allumé).

Charge d'une batterie



Lorsqu'on fait entrer un courant extérieur dans la batterie, celui-ci régénère la solution acide qui s'y trouve, pour retrouver la réserve de départ. **Le temps de charge dépend du courant injecté** (une installation solaire se recharge en une journée de plein soleil, alors qu'il faudrait plus d'une semaine si le ciel était couvert de nuages).

Limiter la consommation

Pour ne pas tomber en panne de réserve d'électricité, il vaut mieux utiliser des **appareils à faible consommation !**

Les panneaux solaires de l'ISS

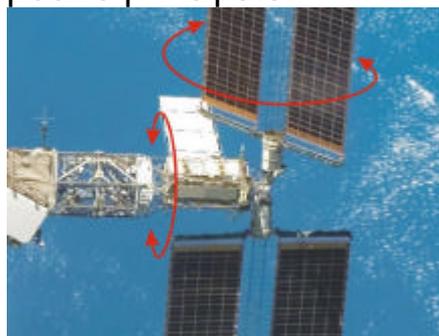
Les satellites ou les stations spatiales utilisent largement l'énergie solaire pour fournir l'électricité à bord. L'ISS possède une zone de vie, de nombreux couloirs et plusieurs laboratoires, gourmands en énergie. Il lui faut donc de très grands panneaux solaires (4000 m²).



En orbite basse (400 Km), l'ISS passe alternativement du jour à la nuit par cycles de 90 minutes. Les panneaux solaires ne fournissent donc pas d'électricité pendant les 45 minutes d'obscurité. Il faut alors profiter des 45 minutes d'éclairement pour charger les nombreuses batteries, situées à l'intérieur de la poutre principale :



Pour profiter pleinement du soleil, les panneaux solaires sont orientables et tournent lentement sur eux-mêmes (comme des ailes de moulin à vent), grâce à un système de moteurs et d'engrenages situés à chaque extrémité de la poutre principale :



Expérience No 1

Brancher un petit moteur électrique sur un panneau solaire, et l'orienter vers le soleil pour faire fonctionner le moteur. (S'il n'y a pas de soleil le jour de l'expérience, on peut utiliser une lampe avec une ampoule de 60 watts).

Expérience No 2

Essayer de doubler l'éclairement du panneau solaire avec un miroir : le moteur tourne-t il plus vite ?

Expérience No 3

Brancher un ampèremètre aux bornes d'un panneau solaire et mesurer le courant en fonction de l'éclairement.

Expérience No 4

Comparer le courant avec un plein soleil et un ciel voilé (s'il n'y a pas de nuages, on peut se mettre derrière des rideaux)

Expérience No 5

A l'aide d'un petit chargeur solaire de 6 Volts pour téléphone portable, effectuer plusieurs cycles de charge / décharge des batteries (Charger en éclairant les cellules avec une lampe de 60 Watts, et décharger en branchant une ampoule de 6 Volts à volonté sur la batterie)

Mots ou expressions à retenir :

Eclairement = (Exprimé en Watt par mètre carré) quantité de lumière arrivant sur le panneau solaire.

Rendement = (Exprimé en %) Efficacité du panneau soleil à convertir la lumière en courant électrique.

Courant de charge = (Exprimé en Ampère) Obtenu pendant l'éclairement du panneau solaire.

Courant de décharge = (Exprimé en Ampère) Obtenu pendant l'utilisation des appareils électriques.

Capacité = (Exprimée en Ampère x heure) Quantité maximale d'électricité que peut emmagasiner la batterie.

Consommation = (Exprimée en Watts x heure), Plus un appareil consomme, plus il va décharger la batterie.

Matériel :

Liste du matériel nécessaire pour chaque groupe de 6 élèves:

- 1 panneau solaire d'au moins 10 x 15 cm
- 1 lampe « Baladeuse » avec ampoule de 60 watts
- 10 fils électriques de 20 cm, à pinces crocodile
- 1 moteur électrique de 6V / 30 mA
- 1 ampèremètre (calibre 200mA)
- 1 pile de 4,5 Volts

Les photos de cette fiche ont été collectées sur Internet.

Radio-Club de Rueil-Malmaison (92)

<http://radiof6kfa.free.fr>

F6ICS / Version 1.0

Janvier 2008