

EXEMPLES D'IDEES DE MESURES A DEVELOPPER AUTOUR DU PANNEAU SOLAIRE

Informations constructeurs.

Chargeurs solaires 13W très puissants. Avec support ajustable.

Caractéristiques

- Applications : caravane, yacht, outillage électrique à main, réfrigérateur CC, ordinateur notebook, système GPS
- avec indicateur de charge clignotant
- résistant à l'eau
- pour accus 12V
- connecteurs démontables pour plusieurs applications
- régulateur en option : SOL4UCN2
- les panneaux solaires se referment et forment ainsi un coffret à fermeture par aimants



Spécifications

- type : silicium amorphe
- puissance : 13W max.
- tension de travail : 17.5V
- courant de travail : 750mA
- dimensions:
 - déplié: 660 x 510 x 40mm
 - chaque panneau: 440 x 290mm (2 pcs)
- poids: 4.4kg

Coût de vente public : 109 € TTC

A/ Questions préalables (s'appuyer sur la documentation constructeur) :

- Quelle conversion réalise un panneau solaire dit panneau photovoltaïque PV ?
- Expliquer sommairement le principe physique de cette conversion.
- Calculer la surface utile du panneau solaire.
- Quelle puissance crête peut-il fournir ? Quelle sont à votre avis les conditions qui permettent d'obtenir cette puissance ?
- Quelles sont les autres types de panneaux solaires et que dire de la nature de celui-ci par rapport aux autres matériaux utilisés ?

B/ Mesures.

Attention à bien orienter le panneau vers le soleil : quelle condition suppose-t-on pour toutes les manipulations à faire ci-dessous ?

1/ On désire tracer la caractéristique $I = f(U)$ du panneau.

- Quelle est la nature de la tension et du courant produit ? Proposer un protocole pour le vérifier.
- Proposer également une méthode pour observer ces 2 grandeurs.
- Tracer cette caractéristique et renseigner la.
- Tracer également la courbe $P = f(U)$ ou P représente la puissance électrique fournie par le panneau.
- Comparer en la commentant la valeur de la puissance maximale avec celle donnée par le constructeur.
- Exploitation :
 - Comment se comporte le panneau pour les faibles tensions ?
 - Comment se comporte le panneau pour les faibles intensités ?
- Placer aux bornes du PV une résistance de 100 Ω . Faire un schéma du circuit et relever l'intensité du courant et la tension commune aux bornes du dipôle actif et de la résistance. Retrouver le point de fonctionnement du panneau sur sa caractéristique $I=f(U)$.
- Placer en série, convenablement avec le PV une diode (anti-retour) en série. Faire un schéma du circuit réalisé. Puis placer aux bornes du panneau solaire une batterie

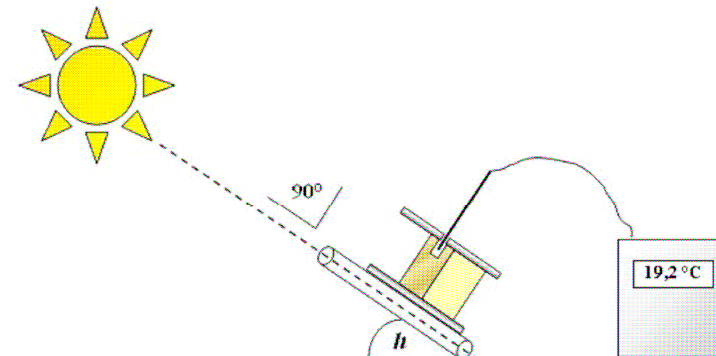
« chargée » de 12 V, sa borne positive à la cathode de la diode. Relever l'intensité du courant I et la tension aux bornes de chaque dipôle. Retrouver le point de fonctionnement du panneau sur sa caractéristique $I=f(U)$. A votre avis que se passe-t-il ?

2/ On veut vérifier l'influence de l'éclairement sur la tension à vide E_v et sur le courant de court-circuit I_{cc} . Quel protocole proposez-vous ?

3/ On veut déterminer la puissance reçue par le panneau provenant du soleil.

Pour cela on dispose d'un dispositif basé sur une méthode calorimétrique décrit par le schéma ci-dessous.

Il s'agit d'un cylindre en laiton, de section s donnée, peint en noir, dont on connaît parfaitement sa chaleur massique C en $J.kg^{-1}.K^{-1}$ et sa masse M .



Il s'agit d'utiliser l'aptitude à chauffer un corps par le rayonnement solaire. La puissance thermique reçue par unité de surface du corps (en $W.m^{-2}$) est :

$$P_{th} = Q/(\Delta t.S) \text{ avec } \Delta t \text{ durée d'exposition en s et } S, \text{ surface exposée en } m^2$$

- Quelles sont les limites du raisonnement ?
- Exposer le plus précisément possible le dispositif vers le soleil et relever l'écart de température au bout de 10 minutes.
- En déduire la puissance reçue par unité de surface ou éclairement* par la face du cylindre.
- Estimer alors le rendement maximum du panneau solaire utilisé dans les conditions du jour.

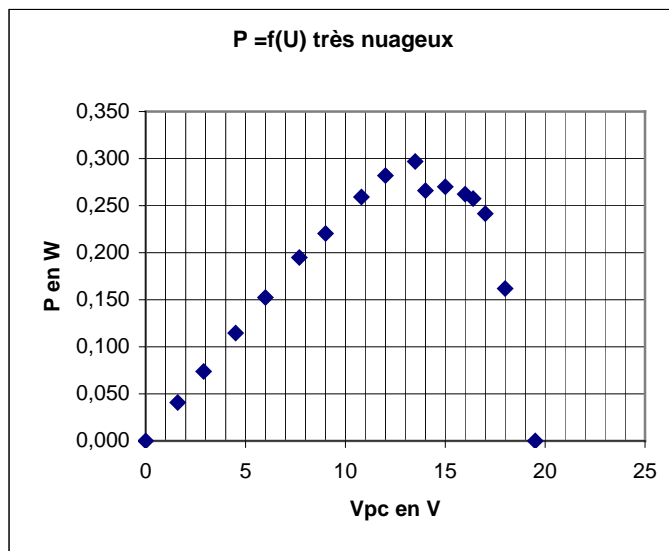
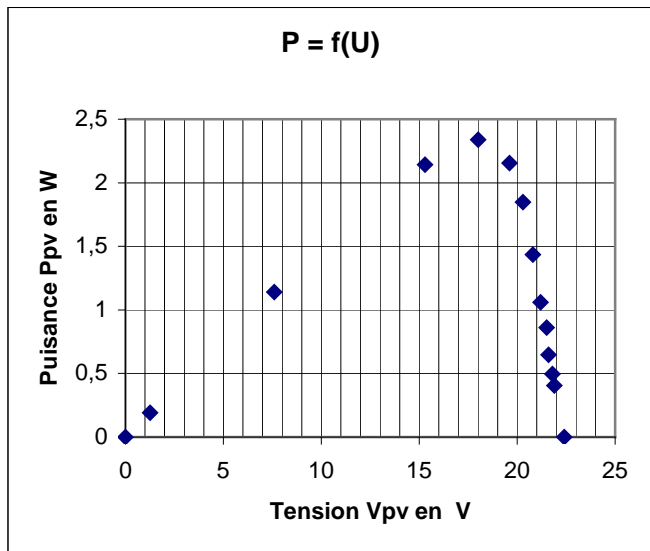
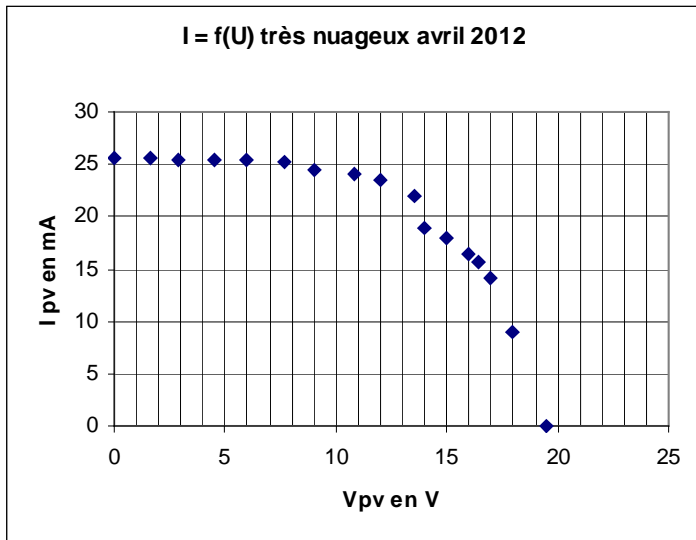
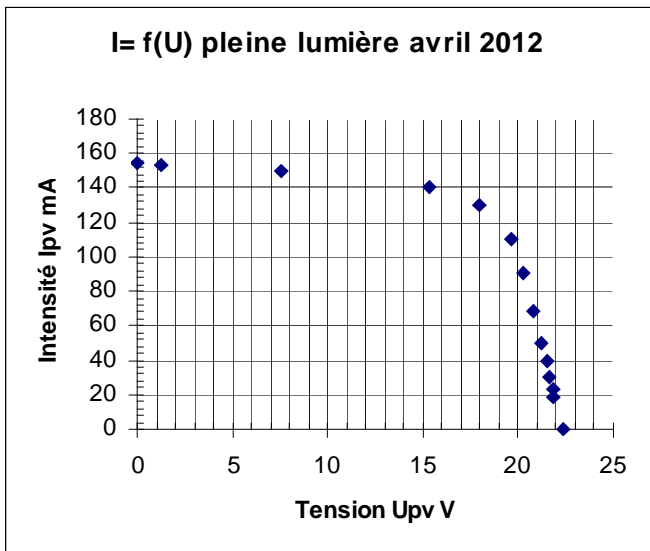
***Définition :** l'éclairement ou irradiance est défini comme une puissance reçue par une surface.

Il s'exprime en W/m^2 (watt par mètre carré). Le S.I. (système international d'unités) recommande d'utiliser le symbole E .

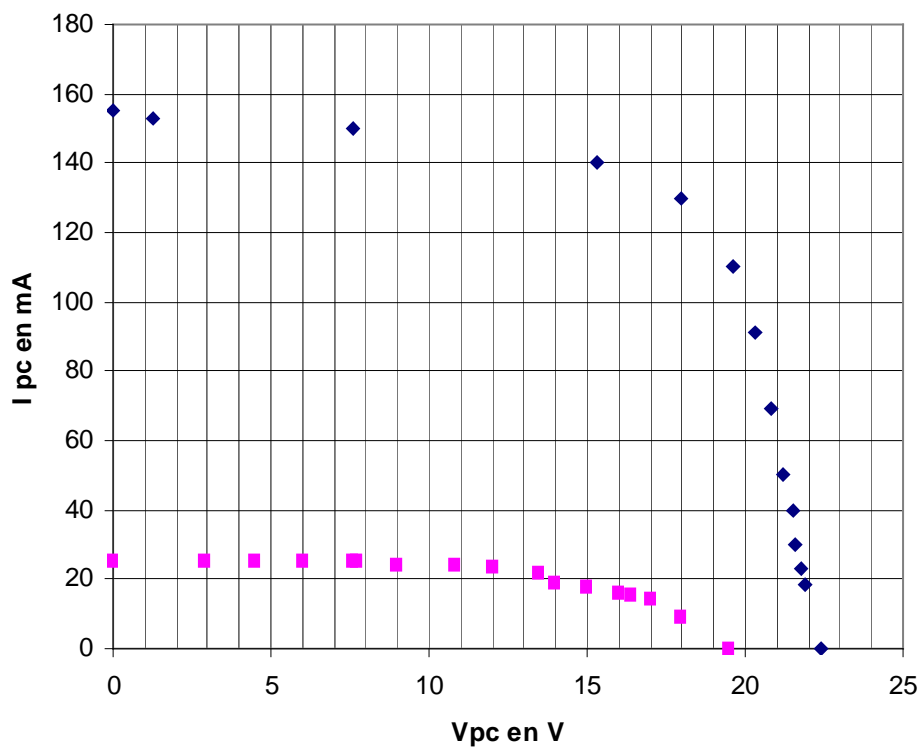
Quelques pistes : Le rayonnement solaire qui atteint la terre est composé d'environ 3 % d'ultraviolets (UV), 55 % d'infrarouges (IR) et 42 % de rayonnement visible : la lumière dans les conditions de test standard...

Sachant que le courant de court-circuit est pratiquement proportionnel à l'éclairement en W/m^2 et que celui-ci vaut 900 mA pour les conditions normales de test des panneaux solaires, en déduire une estimation de l'éclairement au moment de l'essai.

RESULTATS EXPERIMENTAUX



2 carct. pour 2 éclairements



P = f(U) 2 éclairements

