

- Capacités - Mettre en œuvre une cellule photovoltaïque
exigibles : - Effectuer expérimentalement le bilan énergétique d'un panneau photovoltaïque

1 Réfléchissons un peu : quel est le problème ?

Le solaire photovoltaïque est aujourd'hui populaire, il est présent sur les toits des bâtiments sous forme de panneaux solaires pour alimenter en électricité les habitations. De plus en plus de cellules photovoltaïques sont également vendues pour des utilisations nomades et notamment pour recharger des tablettes, téléphones portables...

Batterie de secours 20000mAh - 3.7v / Panneau solaire / 2 Sorties USB

Ref. C23447

59,90 €

AJOUTER AU PANIER

Cité : 0

EN STOCK fournisseur.
Expédié sous 4 à 9 jours.

Enregistrez-vous pour recevoir une alerte de modification de prix.
Soyez le premier à commenter ce produit

Chargeur solaire avec batterie de secours de 20.000mAh, 3.7V, 2 sorties USB, idéal pour recharger des téléphones.

Spécifications techniques
Général

Type de panneau solaire : Polycristallin
 Dual port USB
 Tension/courant de sortie : DC 5.0V / 2.1A (max), 5.0V / 1.0A
 LED light
 Tension/courant d'entrée: 5.0~5.5V / 1000mA
 Capacité de la batterie : 20.000mAh
 Panneau solaire : 5.5V / 300mA / 1.5W
 Efficacité : 10~11%
 Fonction économie d'énergie
 Compatible avec Nokia, iPhone, iPad, MP3, MP4 et d'autres téléphones mobiles

Dimensions

Dimensions du produit : 132x82x16 mm (L x l x P)
 Poids du produit : 224g



Exemple de chargeur solaire vendu en ligne en 2016 (site : <https://www.hightechplace.com>)

Questions préliminaires :

1. Rechercher la constitution d'une cellule photovoltaïque.
2. Quelle conversion énergétique est effectuée par la cellule photovoltaïque ?
3. Si l'on souhaite raccorder le panneau solaire sur le toit d'une habitation au réseau électrique domestique, quelle opération est absolument nécessaire ? Est-ce également le cas pour charger un téléphone portable depuis une cellule photovoltaïque ?
4. Le solaire photovoltaïque est souvent qualifié d'« énergie propre ». Qu'est-ce que cela signifie et est-ce vraiment le cas ? Justifier précisément.

Problème

Vous souhaitez vous lancer dans la fabrication et la vente de chargeurs solaires. Pour la réalisation de votre chargeur solaire, un fournisseur chinois vous propose une cellule photovoltaïque à un prix intéressant.

Vous voulez avant tout vous assurer que le rendement de cette cellule photovoltaïque est d'au moins 10 %.

2 Manipulations

Avant de déterminer le rendement, on cherche à déterminer la caractéristique intensité-tension de la cellule photovoltaïque mise à disposition pour différents éclairagements.

A. Détermination de la caractéristique $I = f(U)$ pour un éclairage E d'environ 5000 lux.

Placer la lampe à 10-15 cm de la cellule photovoltaïque. Eclairer la cellule de manière la plus homogène possible sous un éclairage perpendiculaire. **NE PLUS TOUCHER PENDANT LES MESURES.**

- ☞ Vérifier que l'éclairement avec le luxmètre est entre 4500 et 5500 lux, adapter la position si besoin.
- ☞ Relier la cellule à une boîte de résistance variable de 0 à 100 kΩ (qui modélise l'appareil à recharger).
- ☞ Pour mesurer la tension U, brancher un voltmètre aux bornes de la cellule photovoltaïque. Il sera inutile de brancher un ampèremètre pour la mesure de I.

✂ 5. Comment détermine-t-on alors I à partir de U et de R ?

☞ Effectuer les mesures et calculs nécessaires et compléter le tableau suivant : **ATTENTION AUX UNITES !**

R (Ω)	1,0	2,0	4,0	5,0	8,0	10	15	20	40	50	80	100	200	500	1000
U (V)															
I (mA)															

✂ 6.a. Sur une feuille de papier millimétrée, tracer la caractéristique $I = f(U)$.

B. Détermination de la caractéristique $I = f(U)$ pour un éclairement E d'environ 2500 lux.

- ☞ Eloigner légèrement la lampe de la cellule photovoltaïque.
- ☞ Vérifier que l'éclairement avec le luxmètre est d'environ 2500 lux.
- ☞ Effectuer les nouvelles mesures et calculs nécessaires et compléter le tableau suivant :

R (Ω)	1,0	2,0	4,0	5,0	8,0	10	15	20	40	50	80	100	200	500	1000
U (V)															
I (mA)															

✂ 6.b. Sur le même graphique, avec la même échelle, tracer la caractéristique $I = f(U)$ pour le nouvel éclairement.

3 Exploitation des résultats

- ✂ 7. Pourquoi peut-on dire qu'une cellule photovoltaïque se comporte comme un générateur électrique ?
- ✂ 8. Pour les deux éclairagements, donner les valeurs de l'intensité de court-circuit notée I_{cc} (tension nulle) et de la tension en circuit ouvert U_{co} (intensité nulle). Quelle valeur ne dépend quasiment pas de l'éclairement ?

Pour **chaque** éclairement :

- ✂ 9. A l'aide d'un tableur-grapheur ou de votre calculatrice, calculer la puissance électrique P (en mW) fournie par la cellule selon la valeur de la résistance R (utiliser et compléter la dernière ligne de chaque tableau).
- ✂ 10. A l'aide du tableur-grapheur, tracer la caractéristique $P = f(U)$.
- ✂ 11. Quelle est la **puissance maximale** (ou puissance-crête), notée P_{max} , fournie par la cellule ? Cette valeur dépend-elle de l'éclairement ?
- ✂ 12. Comment retrouver approximativement P_{max} à partir de la caractéristique intensité-tension ? Expliquer.

Le **rendement** r d'une cellule photovoltaïque vaut $r = \frac{P_{max}}{P_{reçue}}$ où $P_{reçue}$ est la puissance reçue par rayonnement. Cette puissance se calcule ainsi : $P_{reçue} = E \times S$ où E est l'éclairement en $W.m^{-2}$ et S la surface éclairée en m^2 .

Donnée : on fera l'approximation que, pour la lampe utilisée, un éclairement de 100 lux correspond à $1 W.m^{-2}$.

- ✂ 13. Après avoir déterminé approximativement la surface S de la cellule, déterminer, pour chaque éclairement, une valeur approchée du rendement de la cellule photovoltaïque. Le rendement est-il le même quel que soit l'éclairement ?
- ✂ 14. Conclure en répondant au problème posé.

Pour les plus curieux...

Les smartphones qui se rechargent seuls...



pour en savoir plus, c'est ici ☞

<http://bit.ly/2bLHfe2>