

C16 exos obligatoires 35p524,36,42,43 reel

35  Des panneaux solaires sont installés sur le toit d'une habitation. Le rendement des panneaux utilisés est $\eta = 12\%$. Ils permettent de fournir une puissance électrique $P_{\text{él}} = 60 \text{ W}$.



- Déterminer la puissance lumineuse P_s reçue du Soleil.
- Avec une orientation optimale des panneaux, l'éclairement solaire vaut $\varepsilon = 1 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$.
Calculer l'aire S de la surface de panneaux nécessaire pour assurer le transfert énergétique considéré.

36 Masse de l'électron

Tracer et exploiter un graphique

On éclaire une plaque de cuivre en faisant varier la fréquence du rayonnement lumineux incident. Pour chaque valeur de fréquence, un capteur mesure la vitesse des électrons émis. On obtient le tableau de valeurs suivant.

ν (en Hz)	$2,0 \times 10^{15}$	$2,5 \times 10^{15}$	$3,0 \times 10^{15}$
v (en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	$1,12 \times 10^6$	$1,40 \times 10^6$	$1,64 \times 10^6$

ν (en Hz)	$3,5 \times 10^{15}$	$4,0 \times 10^{15}$	$4,5 \times 10^{15}$
v (en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	$1,85 \times 10^6$	$2,04 \times 10^6$	$2,21 \times 10^6$

Donnée Travail d'extraction du cuivre : $W_{\text{ext}}(\text{Cu}) = 4,71 \text{ eV}$

- Calculer la fréquence seuil du cuivre.
- Établir, à l'aide d'un bilan d'énergie, une relation entre la vitesse d'éjection v des électrons et la fréquence ν du rayonnement incident.
- Tracer, sur papier millimétré, la courbe $v^2 = f(\nu)$.
- En déduire la valeur de la masse m de l'électron.

42 Temps de charge

Confronter modèle et résultats

On trouve dans le commerce des panneaux solaires portatifs dotés d'une sortie USB et d'une sortie pour prise standard.

Données

Caractéristiques techniques du panneau solaire étudié :



Type de panneau	Monocristallin
Puissance maximale délivrée	7 W
Tension sortie USB	5 V
Intensité sortie USB	1 120 mA
Tension à puissance maximale	6 V
Intensité à puissance maximale	1,17 A

- Quelle est la puissance maximale délivrée par le panneau solaire ?
 - Est-ce cohérent avec les autres données fournies ?
- La batterie d'un téléphone portable emmagasine une énergie maximale $E = 20 \text{ kJ}$. Ce téléphone est totalement déchargé. On le branche sur la sortie USB du panneau solaire. Combien de temps faut-il attendre pour atteindre la charge complète ?

43 Comparaison de panneaux solaires

Élaborer un protocole • Identifier des sources d'erreur

La propriétaire d'une maison souhaite installer des panneaux solaires sur son toit pour produire sa propre électricité. Son fournisseur lui propose deux types de panneaux différents : un panneau solaire au silicium amorphe et un panneau solaire au silicium polycristallin. Afin de faire son choix, la propriétaire souhaite déterminer celui dont le rendement énergétique est le plus grand.

On mesure, pour plusieurs valeurs de la tension aux bornes du panneau, l'intensité du courant produit par le panneau polycristallin :

U (en V)	15,0	14,8	14,4	13,8
I (en mA)	0,15	0,71	1,7	3,3

U (en V)	12,2	10,0	4,12	0,970
I (en mA)	5,8	5,9	5,9	6,0

Données

- Éclairement : $\varepsilon = 21,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$
- Dimensions des panneaux (longueur $\times$ largeur $\times$ épaisseur) :
 - Silicium amorphe : $300 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} \times 3,2 \text{ mm}$
 - Silicium polycristallin : $205 \text{ mm} \times 352 \text{ mm} \times 22 \text{ mm}$

1.a. Tracer, sur papier millimétré ou à l'aide d'un tableur, la caractéristique donnant l'intensité en fonction de la tension pour le panneau polycristallin.

b. Calculer la puissance électrique $P_{\text{él}} = UI$ fournie par le panneau pour chaque colonne du tableau et tracer le graphique donnant $P_{\text{él}}$ en fonction de U .

c. En déduire la puissance électrique maximale P_{max} que le panneau peut fournir.

d. Déterminer le rendement maximal de ce panneau :

$$\eta = \frac{P_{\text{max}}}{\varepsilon S}$$

où S est l'aire du panneau.

2. Les mesures réalisées avec le panneau au silicium amorphe donnent une puissance électrique maximale $P'_{\text{max}} = 50,25 \text{ mW}$.

Déterminer le rendement de ce panneau.

3. Quel panneau la propriétaire doit-elle choisir ?

PRÉSENTER UNE QUESTION

Doc. imprimable

Un exemple de support

hatier-clic.fr/pct533



Les panneaux solaires portables offrent-ils une source d'énergie illimitée et propre ?

Fiche Préparer le Grand Oral p. 596

→ Mener la recherche pendant l'année

Mots-clés

panneau solaire portable • miniaturisation
• rendement • autonomie • empreinte écologique

Sources à privilégier

- Le site de l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)
- Les encyclopédies en ligne (Wikipédia)

→ Choisir une étude de cas

Il existe plusieurs dispositifs de panneaux solaires portables. On pourra s'intéresser à un sac à dos muni de panneaux permettant de recharger un téléphone portable, et dont les caractéristiques techniques sont complètes.

→ Proposition de plan et pistes d'étude **TEMPS 1****Préambule**

Pourquoi j'ai choisi cette question.

1. Panneaux solaires et effet photovoltaïque

- Description de l'effet photovoltaïque, mise en œuvre dans un panneau solaire
- Caractéristiques d'un panneau

2. Étude d'un cas particulier

- Protocole de test de la qualité et de mesure de la durée de recharge d'une batterie de téléphone
- Influence des paramètres d'éclairement
- Évaluation de la durabilité du dispositif

Ouverture

Quel est l'impact écologique de la fabrication et du recyclage du dispositif étudié ?

Projet d'orientation

Le développement, la pose et l'entretien des panneaux solaires sont réalisés par des ingénieurs, des techniciens et des installateurs-conseil.

**Bons réflexes à l'oral****Construction de l'argumentation**

L'exposé ne doit surtout pas se ramener à une liste des caractéristiques techniques du dispositif. Le jury appréciera la démarche expérimentale menée pour les vérifier, et la discussion des résultats obtenus.

Qualité de l'argumentation

Il faut considérer l'enjeu environnemental au niveau global, sur la totalité de la vie du produit, et ne pas se limiter à son utilisation.

Questions possibles du jury**TEMPS 2**

- Quel est le principe physique à la base du fonctionnement des panneaux solaires ?
- Qu'est-ce qu'un semi-conducteur ?
- Quel est le lien entre puissance et énergie ?
- Définir le rendement d'un panneau solaire.
- Qu'est-ce qu'une « batterie » de téléphone portable ?

Chapitre 8

- Peut-on donner une définition de l'impact écologique de la fabrication, du recyclage d'un objet ?

D'AUTRES IDÉES POUR CHOISIR SA QUESTION

Photon et lumière

- Quelle est l'énergie lumineuse émise par un éclair, peut-on la récupérer ?
- Comment l'ionosphère créée par interaction avec le rayonnement solaire influe-t-elle sur les ondes radio ?

Applications des interactions lumière-matière

- L'énergie photovoltaïque est-elle écologiquement vertueuse ?
- Pourquoi les semi-conducteurs ont-ils révolutionné les technologies de l'information ?
- Comment les diodes électroluminescentes électroniques et organiques permettent-elles de former les pixels des écrans modernes ?



Les diodes électroluminescentes organiques (DELO) permettent de fabriquer des écrans souples à haute résolution.