Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SI, veuillez visiter :
bac-maths-si.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac 2024 Métropole Jour 2
Sciences physiques pour les sciences de l'ingénieur.e https://labolycee.org
EXERCICE B (10 points)
CHARGEUR SOLAIRE

De nouveaux fabricants développent des solutions solaires portables pour répondre à la demande croissante de recharge de téléphone mobile. Le panneau photovoltaïque (figure 1) en est une illustration. Il s'agit d'un panneau solaire en silicium monocristallin réputé pour son rendement (ou efficacité) élevé, soit 22,4 % annoncé par le constructeur et défini dans des conditions normées d'éclairage.



Figure 1. Panneau photovoltaïque

On se propose de vérifier les performances de ce panneau photovoltaïque.

Par une journée ensoleillée, on réalise l'expérience de charge d'un téléphone mobile (figure 2 et figure 3). On mesure la tension *U* aux bornes du téléphone mobile et le courant *I* traversant le circuit : *U* = 4,8 V et *I* = 0,84 A.

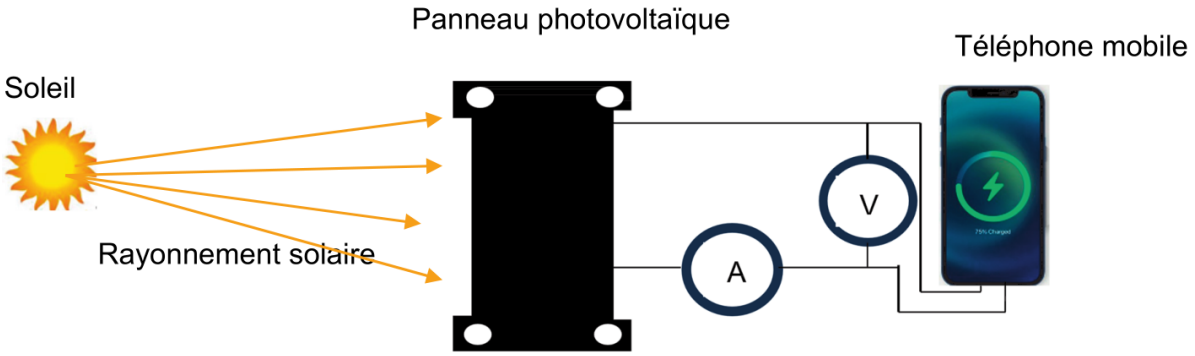


Figure 2. Schéma de l'expérience de charge du téléphone mobile à l'aide du panneau solaire. Un chronomètre permet de suivre l'évolution de la charge de la batterie au cours du temps

ALIMENTATION	
Batterie amovible	Non
Capacité de la batterie	3227 mAh
Recharge sans-fil	Oui

Figure 3. Extrait de la fiche technique du téléphone mobile

Données :

- constante de Planck : $h = 6{,}63\times10^{-34}$ J·s ;
- célérité de la lumière dans le vide : $c = 3{,}0\times10^{8}$ m·s^{-1} ;
- le travail d'extraction nécessaire pour qu'un photon puisse extraire un électron est :

$$\Delta E = h \times f_S = 1{,}12 \text{ eV}$$

- 1 eV = $1{,}60\times10^{-19}$ J ;

Q1. Décrire en quelques lignes le phénomène qui intervient dans la conversion d'énergie lumineuse en énergie électrique lors du fonctionnement du panneau photovoltaïque.

Q2. Calculer la fréquence seuil f_S et la longueur d'onde associée λ_S d'un photon pour extraire un électron.

Q3 Montrer alors que le rayonnement solaire convient pour le fonctionnement de ce panneau photovoltaïque.

Le tableau ci-dessous indique l'évolution, à intervalle de temps régulier Δt = 2,0 min, du pourcentage de charge de la batterie de 50 % à 60 % dans l'expérience décrite en figure 2 :

Temps	0	Δt	$2\times\Delta t$	$3\times\Delta t$	$4\times\Delta t$	$5\times\Delta t$
Charge de la batterie	50 %	52 %	54 %	56 %	58 %	60 %

Q4 Estimer, en explicitant la démarche utilisée, la valeur de la durée nécessaire pour une charge complète à partir d'une batterie totalement déchargée.

La relation entre la charge électrique transférée Q et la durée du transfert Δt_{charge}, pour une intensité électrique I, est donnée par la relation : $Q = I \times \Delta t_{charge}$.

Q5 Comparer le résultat avec les données de la fiche technique du téléphone mobile (figure 3).

Durant l'expérience, le flux lumineux Φ mesuré avec un solarimètre est de 570 W·m^{-2}.

Q6 Déterminer la valeur de $P_{reçue}$, la puissance lumineuse reçue par le panneau.

Q7. À l'aide des mesures réalisées durant l'expérience (figure 2), déterminer la valeur de P_{utile} , la puissance utile fournie par le panneau.

Q8. En déduire η, le rendement du panneau photovoltaïque. Comparer avec l'indication donnée par le fabriquant.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.