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

Sciences physiques pour les sciences de l'ingénieur.e
Bac 2025 session septembre **Correction © http://www.labolycee.org**
EXERCICE A – Transition énergétique

Un propriétaire réalise un logement parallélépipédique et installe vingt panneaux photovoltaïques sur le toit pour en assurer l'alimentation électrique.



Figure 1. Panneaux photovoltaïques sur un toit plat

Données :

− les panneaux photovoltaïques ont une surface de S = 2,0 m^2 chacun et leur rendement énergétique est de 20 % : $r = \frac{P_{\text{électrique fournie}}}{P_{\text{lumineuse reçue}}}$

− sur une année, l'énergie surfacique moyenne du rayonnement solaire au niveau du sol est E_{sol} = 1,3 MWh·m^{-2};

− célérité de la lumière dans le vide : c = 3,0 × 10^8 m·s^{-1} ;

− constante de Planck : h = 6,6 × 10^{-34} J·s ;

− pour un photon d'énergie E et de longueur d'onde λ : $E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$

Pour que l'effet photovoltaïque se manifeste dans le matériau semi-conducteur utilisé dans ces panneaux, un photon incident doit avoir une énergie de valeur supérieure ou égale à E_{min} = 1,8 × 10^{-19} J.

Q1. Calculer la longueur d'onde *λ* associée à cette valeur d'énergie.

oui $E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$ donc $\lambda = \frac{h \cdot c}{E}$

$\lambda = \frac{6{,}6 \times 10^{-34} \times 3{,}0 \times 10^{8}}{1{,}8 \times 10^{-19}} = 1{,}1 \times 10^{-6}$ m

Q2. Situer cette longueur d'onde dans le spectre des ondes électromagnétiques par rapport à celles définissant le domaine visible.

λ = 1,1×10^{-6} m = 1,1×10^3 nm (autour de 1105 nm).
Le domaine visible s'étend de 400 nm (violet) à 800 nm (rouge).
La longueur d'onde calculée est supérieure à 800 nm, elle correspond à une radiation, infrarouge.

Q3. Déterminer si les photons associés aux ondes électromagnétiques constituant le spectre visible auront une énergie suffisante pour permettre cet effet photovoltaïque.

Les photons visibles ont une plus petite longueur d'onde λ or $E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$ donc ils auront une énergie plus grande que E_{min}. Ils pourront donc permettre l'effet photovoltaïque.

Q4. Exprimer la valeur de l'énergie lumineuse moyenne reçue par un panneau photovoltaïque en un an et montrer qu'elle vaut environ 2,6 MWh.

$E_{lum} = E_{sol} \cdot S$
E_{lum} = 1,3 MWh·m^{-2} ×2,0 m^2 = 2,6 MWh trop dur 😎

Q5. Exprimer puis donner la valeur de l'énergie électrique fournie par les vingt panneaux en un an.

$E_{20} = 20 \cdot E_{lum} \cdot r$

$E_{20} = 20 \times 2{,}6 \text{ MWh} \times \frac{20}{100} = 10{,}4 \text{ MWh}$, soit avec deux chiffres significatifs 10 MWh.

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.