

15 On veut installer des panneaux photovoltaïques sur une maison nécessitant une puissance d'installation (puissance électrique délivrée dans le cas d'un éclairement idéal) de 6 kW. Chaque panneau de $1,7 \text{ m}^2$ possède une puissance d'installation de 375 W.

1. Déterminer la surface nécessaire de panneaux photovoltaïques.

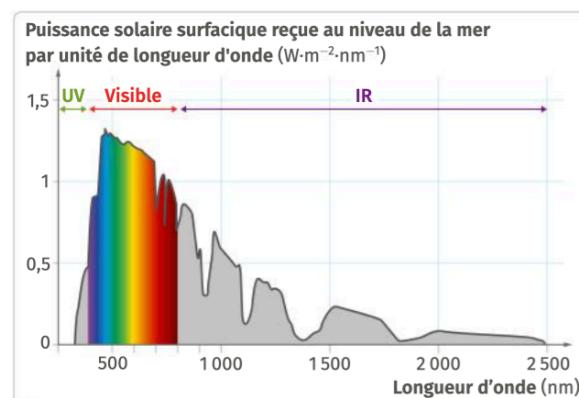
2. Cette installation photovoltaïque aurait un rendement de 18 % et recevrait une énergie solaire de 100 000 kW·h par an. Calculer l'énergie électrique produite sur une année par cette installation.



16 Pérovskites

✓ Vérifier qu'un matériau semi-conducteur est adapté pour la fabrication d'un capteur photovoltaïque avec son spectre d'absorption

Les pérovskites sont des structures minéralogiques particulières ayant des propriétés conductrices similaires à celles d'un semi-conducteur. Le coût de fabrication des cellules photovoltaïques à base de pérovskites est bien moins élevé que celui de cellules au silicium. Des recherches récentes montrent qu'il est possible d'obtenir des rendements proches de 25 % avec des cellules photovoltaïques utilisant des pérovskites.



1 Spectre solaire reçu au niveau de la mer

Questions

1. Expliquer brièvement le principe de fonctionnement d'un semi-conducteur.
 2. Déterminer pour quelle partie du spectre solaire les pérovskites absorbent le plus de rayonnement.
 3. Expliquer l'intérêt d'utiliser à la fois des pérovskites et du silicium pour réaliser des cellules photovoltaïques.

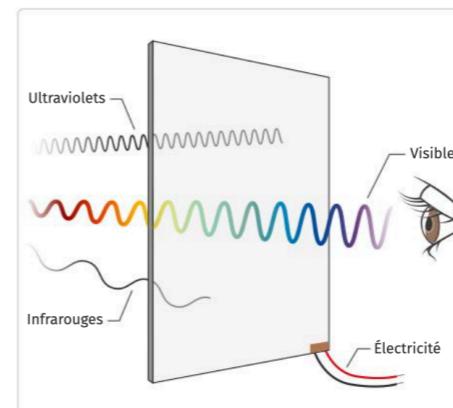
24 Cellule photovoltaïque du futur

✓ Vérifier qu'un matériau semi-conducteur est adapté pour la fabrication d'un capteur photovoltaïque avec son spectre d'absorption

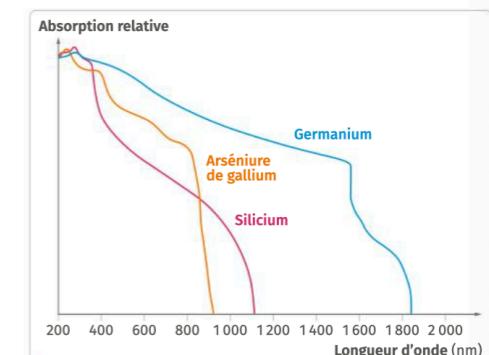
En 2015, des chercheurs de l'université de l'État du Michigan (MSU) ont réussi à créer un prototype de cellule photovoltaïque transparente : le matériau utilisé absorbe les rayonnements ultraviolets et infrarouges, mais laisse passer le rayonnement visible (**Doc. 1**). Ces cellules sont constituées de fines couches transparentes de polymères organiques qui convertissent l'énergie radiative en électricité.

Ainsi, ce type de cellule photovoltaïque peut être monté sur une surface transparente telle qu'une fenêtre ou un écran de smartphone sans obstruer le passage de la lumière. Bien que le rendement de conversion soit encore faible, l'Union européenne finance actuellement le projet IMPRESSIVE qui vise à produire des cellules photovoltaïques transparentes avec un rendement de conversion de 14 %.

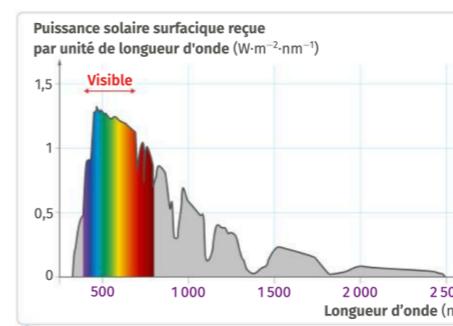
Le **Doc. 2** montre différents spectres d'absorption de cellules photovoltaïques conventionnelles. Le **Doc. 3** correspond au spectre radiatif du Soleil reçu sur Terre.



1 Principe de fonctionnement des cellules photovoltaïques transparentes



2 Absorption des cellules conventionnelles selon le type de semi-conducteur



3 Spectre du rayonnement solaire reçu à la surface de la mer

Questions

1. Rappeler les longueurs d'onde limites du domaine du visible. Préciser où se situent les infrarouges et les ultraviolets.
 2. Dessiner l'allure de la courbe d'absorption d'une cellule photovoltaïque transparente au rayonnement visible.
 3. Une entreprise parvient à développer une cellule photovoltaïque transparente capable de produire 0,72 W de puissance électrique alors qu'elle reçoit une puissance solaire surfacique de $1\ 000\ \text{W}\cdot\text{m}^{-2}$. Les dimensions de cette cellule rectangulaire sont de 8,0 cm sur 12,5 cm. Calculer son rendement.
 4. Comparer la valeur obtenue avec le rendement moyen de cellules photovoltaïques conventionnelles.
 5. Expliquer les avantages de ce type de cellules.