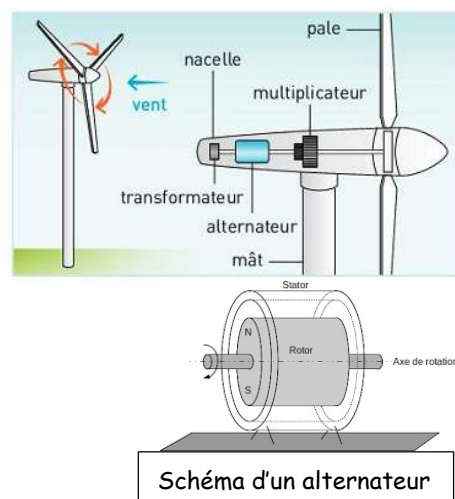


Exercices Chapitre 2 : Deux siècles d'énergie électrique

Exercice 1 : Rendement d'un alternateur

Une éolienne produit de l'électricité grâce au vent qui fait tourner ses pâles.



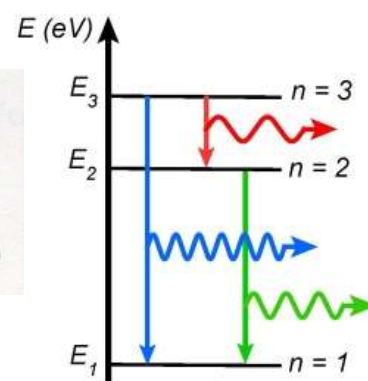
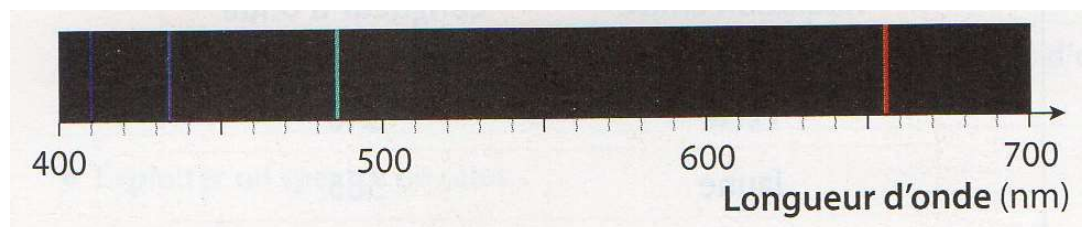
- 1) Donner les deux composants d'un alternateur.
- 2) Donner le rôle de chacun d'eux.
- 3) Comment le rotor est mis en rotation dans une éolienne ?
- 4) Citer d'autres systèmes utilisant un alternateur.
- 5) Donner la modélisation énergétique d'un alternateur.
- 6) L'alternateur électrique d'une éolienne a un rendement $\eta = 0,97$ avec une puissance reçue $P_{\text{reçue}} = 5,2 \text{ MW}$. Calculer la puissance électrique utile P_{utile} délivrée par cette alternateur.
- 7) Donner les raisons de pertes d'un alternateur.

Pour aller plus loin :

- 8) Calculer l'énergie électrique journalière fournie au réseau par l'éolienne si ses pâles tournent pendant 16h.

Exercice 2 : Toute la lumière sur les lampes

Les lampes à décharge sont constituées d'un tube de verre contenant un gaz qui, soumis à un courant électrique, émet de la lumière. Le spectre de la lumière émise par une de ces lampes est représenté ci-dessous :



- 1) De quel type de spectre s'agit-il ?
- 2) S'agit-il du spectre d'une lumière monochromatique ?
- 3) Repérer les longueurs d'onde des radiations présentes dans le spectre de la lumière émise par cette lampe.
- 4) Identifier l'entité responsable de l'émission lumineuse.

Données : Longueurs d'onde (en nm) de quelques radiations caractéristiques de trois entités

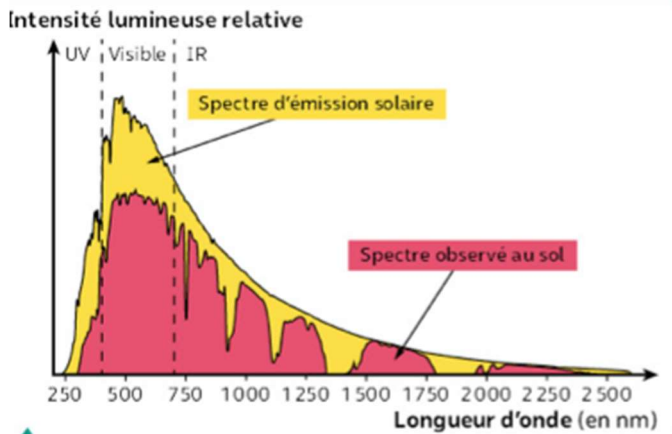
Hydrogène	410, 434, 486, 656
Lithium	412, 497, 610, 671
Mercur	405, 436, 546, 579

Pour aller plus loin :

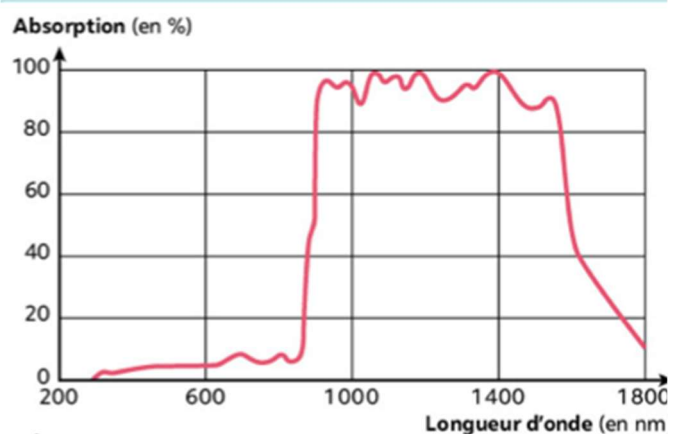
- 5) Calculer la différence d'énergie ΔE pour obtenir l'émission d'un photon à la radiation de 410nm.
Donnée : $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$ avec $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ et $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$

Exercice 3 : Cellules photovoltaïques au germanium

Les cellules photovoltaïques sont le principal fournisseur d'énergie électrique des satellites artificiels. Ces derniers sont composés de différents matériaux semi-conducteurs, comme le silicium ou le germanium.

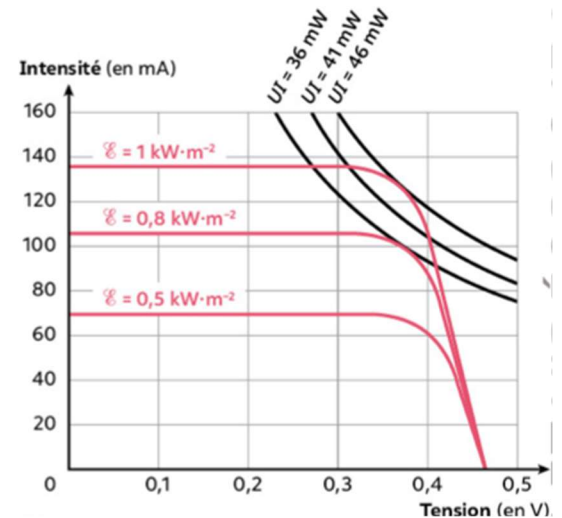
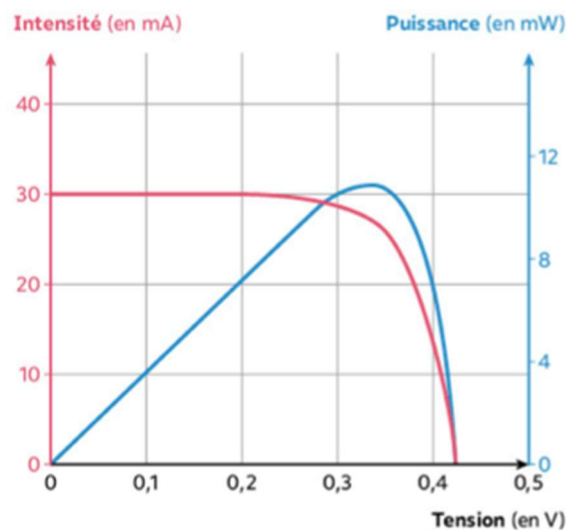


Spectre solaire



Spectre d'absorption du germanium

Pour utiliser de manière optimale des cellules photovoltaïques, celles-ci sont réglées afin que leur puissance électrique utile délivrée soit maximale. Le point de charge idéal des cellules correspond à cette puissance maximale.



- 1) Donner la modélisation énergétique d'une cellule photovoltaïque.
- 2) Expliquer pourquoi le germanium peut être exploité pour fabriquer des cellules photovoltaïques destinées aux satellites.
- 3) Par lecture graphique, déterminer la puissance maximale P_{\max} et la tension idéale U .
- 4) Par lecture graphique, déterminer le courant électrique I lorsque la cellule fonctionne à la puissance maximale.
- 5) Calculer le rendement de la cellule si la puissance solaire reçue est de 52,5 mW.
- 6) Comment varie la puissance électrique lorsque l'éclairement augmente.

Pour aller plus loin :

- 7) Calculer la puissance maximale avec les valeurs de U et de I relevées graphiquement.
- 8) Indiquer pour quel éclairement d'une cellule photovoltaïque une puissance électrique de 46 mW peut être délivrée.
- 9) Déterminer la valeur de la puissance électrique maximale délivrée pour un éclairement d'une cellule photovoltaïque $E = 0,5 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$.