

Exercices énergies solaires et éolienne

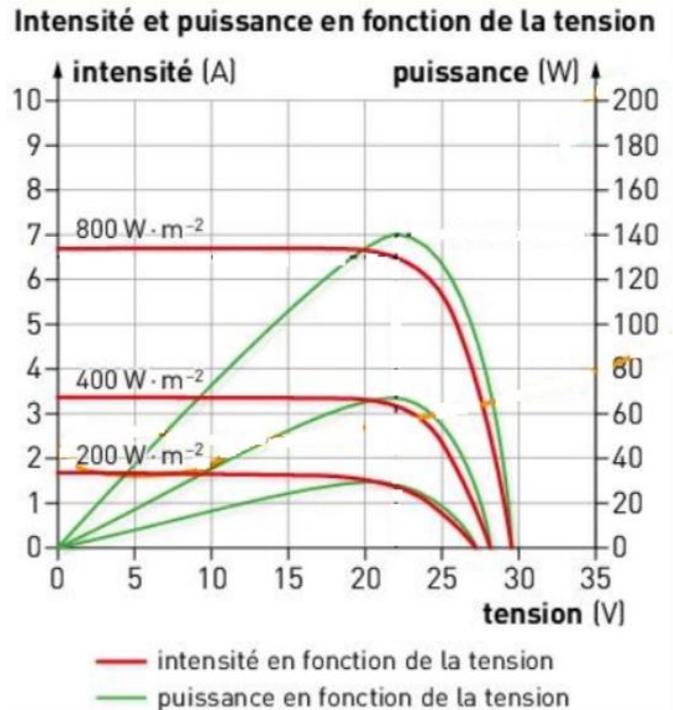
Exercice 9 :

1. Nous souhaitons calculer la puissance mécanique récupérable d'une éolienne de longueur de pale 27,23 m à vitesse de vent fixe 13,8 m/s. On considère un coefficient de puissance C_p égal à 0,2. On donne $\rho=1,225 \text{ kg/m}^3$ à une condition atmosphérique normal à 15°C. Calculer la puissance mécanique récupérable par l'éolienne.
2. Lorsqu'elles sont poussées par un vent de vitesse v (en m/s), les pales d'une éolienne de rayon R (en m) permettent à l'éolienne de fournir une puissance électrique P (en W, watt) donnée par la formule
$$P = 1,18 \times R^2 \times V^3$$
 - a) Une éolienne dont les pales ont un diamètre de 40 m a été installée. Avec une vitesse de vent de 10 m/s, quelle puissance fournit-elle ?
 - b) Pour augmenter la puissance de cette éolienne, on peut augmenter la longueur de ses pales. Une éolienne de rayon R est remplacée par une éolienne dont les pales mesurent 2 m de plus. Avant d'exprimer, en fonction de R , la puissance électrique supplémentaire fournie par cette éolienne avec un vent de 10 m/s, exprimer, en fonction de R , la puissance électrique fournie par l'éolienne dont les pales mesurent 2 m de plus.

Exercice 15 :

On considère un panneau photovoltaïque auquel est associé Le document ci-contre. Ce panneau reçoit un éclairement de $800 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$.

1. Relever la valeur de la puissance électrique maximale P_m
2. Relever le couple (I_m, U_m) correspondant à la puissance maximale.
3. Calculer la résistance R_m de fonctionnement maximisant la puissance.
4. Décrire l'évolution de l'intensité de court-circuit et la puissance électrique maximale quand l'éclairement augmente.



Exercice 16 :

Un panneau solaire a une puissance crête de 100 W lorsqu'il reçoit un éclairement énergétique $E = 1000 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$. Il est constitué de cellules photovoltaïques branchées à la fois en série et en dérivation. Dans chaque branche les cellules sont associées en série, et les différentes branches sont montées en dérivation.

La tension aux bornes du panneau vaut 40 V et chaque cellule délivre une tension de $0,5 \text{ V}$ et un courant de 500 mA .

1. Quel est le nombre de cellules dans une branche ?
2. Quelle est l'intensité du courant débitée par le panneau ? En déduire le nombre de branches du panneau.
3. Déterminer le nombre total de cellules du panneau.
4. Chaque cellule est un carré de $5,0 \text{ cm}$ de côté.
 - 4.1 Quelle est la surface totale du panneau solaire ?
 - 4.2 Calculer son rendement énergétique

Exercice 17 :

Une cellule photovoltaïque de surface 30 cm^2 est soumise à un rayonnement d'éclairement énergétique $E = 800 \text{ W.m}^{-2}$. On admettra que la lumière qui arrive sur cette cellule est quasi-monochromatique et de longueur d'onde $\lambda = 550 \text{ nm}$.

1. Déterminer l'énergie d'un photon en Joules.
2. Calculer le nombre de photons reçus par la cellule chaque seconde.

Données : $c = 3.00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$.