

DS 1 – Enseignement scientifique, Physique Chimie – Correction

Exercice 1 : Alternateur bouteille/alternateur moyeu

1. C'est le phénomène d'induction électromagnétique.
2. Un alternateur est composé d'une bobine et d'un aimant.
3. La puissance transmise à la roue vaut 2 % de 310 W soit $0,02 \times 310 = 6,2$ W.
4. Par lecture graphique on voit qu'à $20\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ la dynamo bouteille a une puissance de 3,2 W et celle à moyeu de 5,2 W.
5. Le rendement de la dynamo bouteille vaut $\rho = \frac{3,2}{6,2} = 52 \%$
Celle de la dynamo moyeu vaut $\rho = \frac{5,2}{6,2} = 84 \%$
6. Produire une puissance électrique supérieure permet d'avoir le maximum de puissance transmise et donc, malgré les pertes, d'avoir un éclairage.

Exercice 2 : Les panneaux solaires de l'ISS

1. UV : de 200 à 400 nm ; visible : entre 400 et 800 nm ; IR : au-dessus de 800 nm
2. Soient S la surface totale : $S = 8 \times 34 \times 12 = 3\,264 \text{ m}^2$
3. $P_{\text{max}}(\text{tot}) = 8 \times 32,8 = 262,4 \text{ kW}$
 $P_{\text{max}}(\text{surface}) = \frac{32,8 \times 10^3}{12 \times 34} = 80,4 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$
4. $\rho = \frac{P_{\text{max}}(\text{surface})}{\text{Constante solaire}} = \frac{80,4}{1360} = 5,91\%$
5. On calcule la surface des 32 800 cellules photovoltaïques, chacune étant un carré de 8 cm de côté (soit $8 \times 8 = 64 \text{ cm}^2$).
 $S_{\text{utile}} = 8 \times 32\,800 \times 64 \times 10^{-4} = 1\,680 \text{ m}^2$
D'après le doc.2, 32 800 cellules photovoltaïques produisent une puissance maximale de 32,8 kW, soit 32 800 W. On en déduit que chaque cellule photovoltaïque (de 64 cm^2) produit une puissance maximale de 1 W.
 $P_{\text{surface utile}} = \frac{1}{64 \times 10^{-4}} = 156 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ soit $\rho = \frac{P(\text{surface utile})}{\text{Constante solaire}} = \frac{156}{1360,25} = 11,5 \%$
6. L'atmosphère filtre une partie du spectre solaire. Aussi, au-dessus de l'atmosphère, on trouve plus d'UV et le spectre est plus continu, correspondant à un spectre dit de corps noir (pas d'absorption de larges bandes dans l'IR entre 750 et 1 000 nm contrairement à ce qu'on observe au niveau de la mer). De plus, l'intensité lumineuse globale est plus élevée avant absorption par l'atmosphère.
7. Sur Terre ces panneaux continueraient de fonctionner mais ne tireraient en particulier pas profit de la partie UV qui est filtrée par l'atmosphère. On préfère sur Terre d'autres matériaux, plus adaptés au spectre solaire qui est reçu au niveau du sol (différent du spectre solaire dans l'espace comme montré dans le doc.3).