

Puissance et énergie - Correction

Exercice 01 : Lampe

Sur l'emballage et le culot d'une lampe, on lit les indications suivantes : « 50 V, 100 W ».

a. Que représentent ces indications ?

Ces indications représentent respectivement la tension nominale et la puissance nominale de cette lampe.

b. Après avoir été installée, cette lampe fonctionne 15 heures, en courant continu, dans ses conditions normales d'utilisation. Sous quelles formes, l'énergie électrique fournie à cette lampe est-elle convertie ?

L'énergie électrique est convertie par cette lampe en énergie lumineuse et en énergie thermique.

c. Quelle est l'énergie consommée par cette lampe en Joules ? Wattheures ?

$$E = P \times \Delta t$$

$$E = 100 \times 15 \times 3600 = 5.4 \times 10^6 J.$$

$$E = 100 \times 15 = 1.5 \times Wh.$$

d. Calculer l'intensité du courant qui traverse cette lampe.

Comme la lampe est traversée par un courant continu, on peut utiliser :

$$P = U \times I, \quad \text{soit : } I = \frac{P}{U} = \frac{100}{50} = 2, \quad I = 2 A$$

Exercice 02 : Compteur électrique.

Le disque d'un compteur électrique fait un tour chaque fois que l'énergie électrique consommée dans l'installation domestique est de 2.5 Wh. Plusieurs appareils fonctionnent en même temps pour une puissance de 3400 W.

Combien de tours, le disque du compteur va-t-il effectuer si les appareils sont utilisés en même temps durant 2 h ?

La valeur de l'énergie consommée est donnée par : $E = P \times \Delta t$

$$E = P \times \Delta t = 3400 \times 2 = 6800 Wh$$

Un tour correspond à 2.5 Wh, le nombre n de tours sera de :

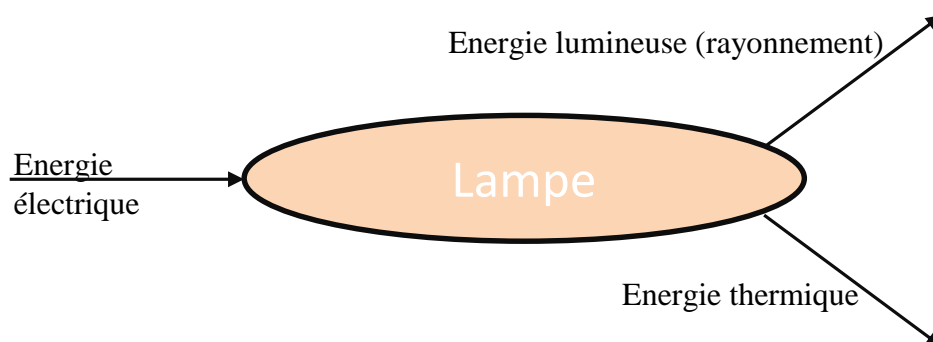
$$n = \frac{6800}{2.5} = 2720 \text{ tours.}$$

Exercice 03 : La lampe fluorocompacte

L'étiquetage d'une lampe fluorocompacte de 15 W indique qu'elle équivaut à une lampe filament de 60 W, tout en durant dix fois plus longtemps.

a. Schématiser la chaîne énergétique mise en jeu dans une lampe.

Toute ampoule, qu'elle soit fluorocompacte ou filament, dégrade une partie de l'électricité qu'elle reçoit en énergie thermique.



b. Que peut-on dire de cette équivalence vantée par l'étiquetage ?

Les deux lampes transmettent la même énergie par rayonnement même si l'une (la lampe à incandescence) nécessite davantage d'électricité.

c. Quelle quantité d'énergie est économisée en utilisant la lampe fluorocompacte à la place de lampe incandescence pendant ses dix milles heures de fonctionnement ? Donner la valeur en kilowattheures, puis en Joules.

La quantité d'énergie consommée se calcule avec la formule suivante : $E = P \times \Delta t$.

Soit E_1 l'énergie consommée par la lampe à incandescence et E_2 l'énergie consommée par la lampe fluorocompacte.

La différence de consommation entre les deux lampes vaut donc :

$$E_1 - E_2 = (P_1 - P_2) \times \Delta t = (60 - 15) \times 10000 = 450 \text{ KWh.}$$

$$1 \text{ KWh} = 1000 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 1000 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$$

$$E_1 - E_2 = 450 \times 3.6 \times 10^6 \approx 1.6 \times 10^9 \text{ J}$$