

| | | |
|----------|-------------------|----------|
| Prénom : | Date : | Classe : |
| Nom : | Sciences Physique | Collège |

Exercices sur l'énergie. - solutions

I Exercice sur un radiateur électrique.

1. Résistance.

Loi d'Ohm (vue en cours) :

$$U = R \times I$$

Solution littérale

$$R = \frac{U}{I}$$

Application numérique

$$R = \frac{240}{4,5} = 53,333... \Omega$$

Résultat arrondi

$$R = 53 \Omega$$

2. Puissance absorbée.

$$P = U \times I$$

$$P = 240 \times 4,5 = 1080 \text{ W}$$

$$P = 1,1 \text{ kW}$$

3. Énergie.

En joules.

$$E = P \times t$$

$$E = 1100 \times 3 \times 3600 = 11\,880\,000 \text{ J}$$

$$E = 12 \text{ MJ}$$

En kW.h

$$E = 1,1 \times 3 = 3,3 \text{ kW.h}$$

4. Coût de ce chauffage.

$$\text{coût} = E(\text{kW.h}) \times \text{prix}$$

$$\text{coût} = 3,3 \times 15 = 49,5 \text{ c}$$

II Exercice sur un moteur électrique.

Courant consommé.

Formule du cours : $P = U \times I$

donc :

$$I = \frac{P}{U}$$

$$I = \frac{P}{U}$$

$$I = \frac{22\,000}{400} = 55 \text{ A}$$

$$I = 55 \text{ A}$$

Remarque : c'est un courant très important

Énergie consommée.

On remarque que $t = 15 \text{ min} = 15 \cdot 60 = 900 \text{ s}$ et $t = 15 \text{ min} = 1/4 \text{ h} = 0,25 \text{ h}$

En joules

$$E = P \times t$$

$$E = 22\,000 \times 900 = 19\,800\,000 \text{ J}$$

$$E = 20 \text{ MJ}$$

En kW.

$$E = 22 \times 0,25 = 5,5 \text{ kW.h}$$

III Exercice sur un moteur de locomotive.

Ce moteur a consommé une énergie $E = 5,4 \cdot 10^{10} \text{ J} = 54 \text{ GJ}$

Pendant un trajet couvrant une distance $d = 800 \text{ km}$ parcouru à une vitesse $v = 160 \text{ km}$.

La tension de la ligne est : $U = 5 \text{ kV}$

Calculer le courant consommé.

Pour calculer le courant consommé il nous faut une formule avec le courant. La loi d'Ohm n'est pas utilisable ici puisqu'un moteur n'est pas une simple résistance.

Il reste donc : $P = U \times I$ mais on ne connaît pas la valeur de la puissance P .

On peut la trouver à partir de $E = P \times t$ ou $P = \frac{E}{t}$ à condition de connaître le temps de fonctionnement. Ce temps peut être calculé simplement à partir de la distance et de la vitesse.

Rappel : $d = v \times t$ ou $v = \frac{d}{t}$ ou $t = \frac{d}{v}$ (en fait 3 fois la même formule sous des formes différentes)

Donc le temps de fonctionnement est : $t = \frac{800}{160} = 5 \text{ h}$

On en déduit la puissance :

$$P = \frac{E}{t}$$

$$P = \frac{54 \cdot 10^{10}}{(5,5 \times 3600)} = 3000000 \text{ W}$$

$$P = 3 \cdot 10^6 \text{ W} = 3 \text{ MW}$$

Qui permet de connaître le courant consommé par ce moteur :

$$P = U \times I$$

$$I = \frac{P}{U}$$

$$I = \frac{3 \cdot 10^6}{5,10^3} = 600 \text{ A}$$

$$I = 600 \text{ A} \text{ ou } I = 0,6 \text{ kA}$$