

## Séquence 5

## Energie et puissance électriques

## Exercices

**EX1) Puissance absorbée par le moteur :**  $P = U \times I = 200 \times 10 = 2000W = \mathbf{2,0 kW}$

**Puissance dissipée par effet Joule :**  $P = R \times I^2 = 1,5 \times 10^2 = \mathbf{150 W}$

**Rendement du moteur :**  $rend = \frac{\text{Puissance utile}}{\text{Puissance consommée}} = \frac{2000-150}{2000} = 0,925 = \mathbf{93 \%}$

**EX2) Résistance interne du fer :**  $P = U \times I = R \times I^2 \rightarrow R = \frac{P}{I^2} = \frac{800}{3,5^2} = \mathbf{65,3 \Omega}$

**Energie consommée (ou dissipée par effet Joule) :**  $E = P \times \Delta t = 800 \times 1,5 = 1200 Wh = \mathbf{1,2 kWh}$

**EX3) Intensité du courant traversant le radiateur :**  $P = U \times I = R \times I^2 \rightarrow I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{1000}{40}} = \mathbf{5 A}$

**EX4) Tension aux bornes du conducteurs ohmiques :**  $U = R \times I = 50 \times 0,3 = \mathbf{15 V}$

**Energie absorbée :**  $E = P \times \Delta t = R \times I^2 \times \Delta t = 50 \times 0,3^2 \times 0,5 = \mathbf{2,25 Wh}$

**EX5) Intensité du courant qui traverse la bouilloire :**  $P = U \times I \rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{1800}{230} = \mathbf{7,83 A}$

**Valeur de la résistance :**  $R = \frac{U}{I} = \frac{230}{7,83} = \mathbf{29,4 \Omega}$

**EX6) Durée de fonctionnement de la bouilloire :**  $E = P \times \Delta t \rightarrow \Delta t = \frac{E}{P} = \frac{396.10^3}{1800} = 220s = \mathbf{3 min 40 s}$

**Energie consommée par la bouilloire :**  $E = P \times \Delta t = R \times I^2 \times \Delta t = 100 \times 2,25^2 \times 0,25 = \mathbf{126,5 Wh}$

**EX7) Rendement du moteur :**  $rend = \frac{\text{puissance utile}}{\text{puissance consommée}} = \frac{1680-180}{1680} = 0,89 = 89\%$

**Intensité du courant dans le moteur :**  $P = U \times I = R \times I^2 \rightarrow I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{180}{2}} = \mathbf{9,5A}$

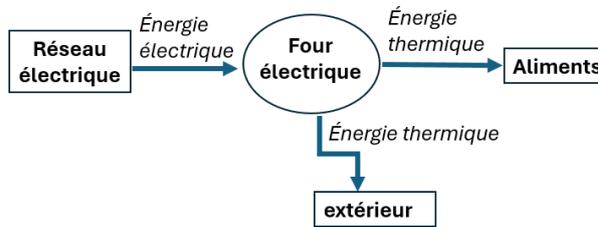
**EX8) Intensité du courant :**  $E = P \times \Delta t = R \times I^2 \times \Delta t \rightarrow I = \sqrt{\frac{E}{R \times \Delta t}} = \sqrt{\frac{260.10^3}{20 \times 15 \times 60}} = \mathbf{3,8A}$

**EX9) Quantité d'électricité :**  $E = P \times \Delta t = U \times I \times \Delta t = U \times Q \rightarrow Q = \frac{E}{U} = \frac{55}{11,4} = \mathbf{4,8A. h}$

**EX10) Energie électrique consommée par le four**

$$E_{\text{électrique reçue}} = P \times \Delta t = 1000 \times (15 \times 60) = \mathbf{9.10^5 J = 900 kJ}$$

Transferts d'énergie au niveau du four :



Rendement du four :

$$\text{rendement} = \frac{\text{Energie thermique donnée aux aliments}}{\text{Energie électrique reçue}} = \frac{675}{900} = \mathbf{0,75 = 75\%}$$

**EX11) Energie thermique donnée par la friteuse :**

En 5 minutes, la friteuse fournit une énergie thermique de 0,125 kWh ; Donc en 30 minutes (soit 6 fois plus longtemps) elle fournira une énergie 6 fois plus grande :

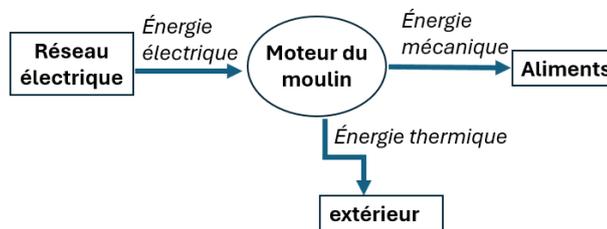
$$E_{\text{thermique}} = 0,125 \times 6 = 0,75 \text{ kW.h} = \mathbf{2700 J}$$

$$1 \text{ W.h} = 3600 \text{ J} ; 1 \text{ kW.h} = 3600 \text{ J}$$

Rendement de la friteuse :

$$\text{rendement} = \frac{\text{Energie thermique donnée}}{\text{Energie électrique reçue}} = \frac{2700}{4400} = 0,61 = \mathbf{61\%}$$

**EX12) Transferts d'énergie**



Puissance électrique absorbée :

$$P_{\text{électrique}} = \frac{E_{\text{électrique}}}{\Delta t} = \frac{5,18.10^3}{14} = \mathbf{370 W}$$

$$\text{Puissance mécanique utile : rendement} = \frac{\text{Puissance mécanique utile}}{\text{Puissance électrique absorbée}}$$

$$\text{Puissance mécanique utile} = \text{rend} \times \text{Puissance électrique absorbée} = 0,89 \times 370 = \mathbf{329,3 W}$$

Energie électrique absorbée :

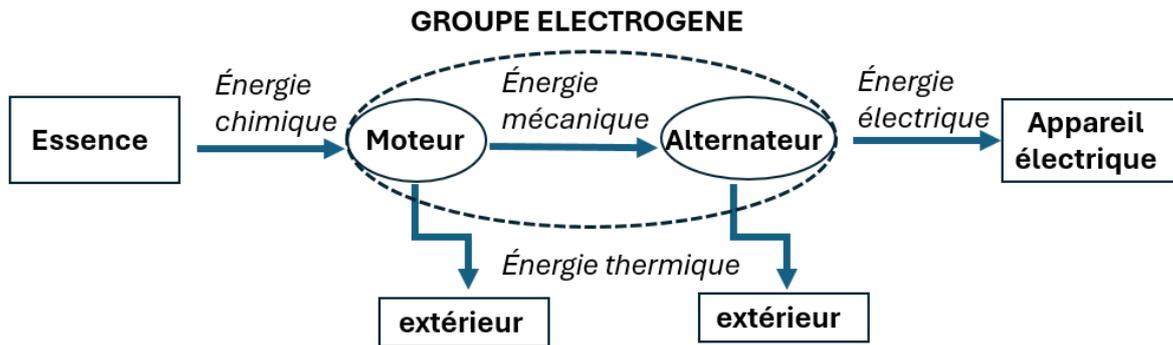
$$E_{\text{électrique}} = P_{\text{électrique}} \times \Delta t = 370 \times 1 = \mathbf{370 W.h}$$

Energie mécanique utile :

$$E_{\text{utile}} = P_{\text{utile}} \times \Delta t = 329,3 \times 1 = \mathbf{329,3 W.h}$$

Energie thermique perdue

$$E_{\text{électrique}} - E_{\text{utile}} = 370 - 329,3 = \mathbf{40,7 W.h}$$

**EX13)** Transferts d'énergie

Rendement de l'alternateur :

$$\text{rendement alternateur} = \frac{\text{puissance électrique}}{\text{puissance mécanique}} = \frac{3,8}{4,3} = \mathbf{0,88 = 88\%}$$

Energie chimique consommée en 1 h :  $E_{\text{chimique}} = 2,7 \times 11,6 = \mathbf{31,32 \text{ kWh}}$

$$\text{Puissance chimique : } P_{\text{chimique}} = \frac{E_{\text{chimique}}}{\Delta t} = \frac{31,32}{1} = \mathbf{31,32 \text{ kW}}$$

Rendement du moteur :

$$\text{rendement moteur} = \frac{\text{puissance mécanique}}{\text{puissance chimique}} = \frac{4,3}{31,32} = \mathbf{0,14 = 14\%}$$

Rendement du groupe électrogène.

$$\text{rendement groupe électrogène} = \frac{\text{puissance électrique}}{\text{puissance chimique}} = \frac{3,8}{31,32} = \mathbf{0,12 = 12\%}$$