

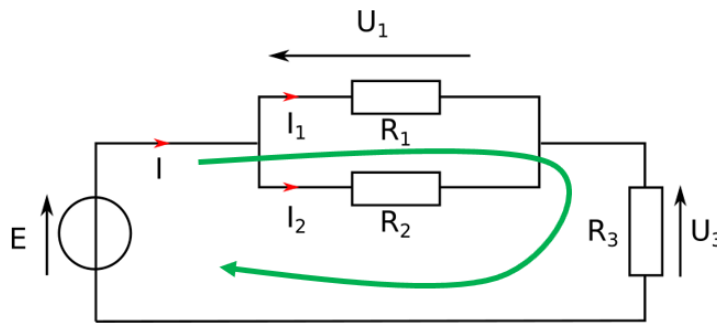
# L'énergie électrique

Correction des exercices

## Exercice 1

- 1) d'après la loi des nœuds :  $I = I_1 + I_2 \rightarrow I_2 = I - I_1 = 0,45 - 0,41 = \mathbf{0,04\ A}$
- 2) D'après la loi d'ohm :  $U_3 = R_3 \times I = 33 \times 0,45 = \mathbf{14,85\ V}$
- 3) D'après la loi des mailles :  $E - U_1 - U_3 = 0 \rightarrow E = U_1 + U_3 = 4 + 14,85 = \mathbf{18,85\ V}$
- 4) puissance dissipée par la résistance R1 :  $P_j = U_1 \times I_1 = 4 \times 0,41 = \mathbf{1,64\ W}$

## Exercice 2



$$U_1 = R_1 \times I_1 = 250 \times 40 \cdot 10^{-3} = \mathbf{10\ V}$$

$$I_3 = I_1 - I_4 = 40 - 15 = \mathbf{25\ mA}$$

$$I_6 = I_1 - I_4 = 40 - 15 = \mathbf{25\ mA}$$

$$U_g - U_1 - U_4 = 0 \Leftrightarrow U_4 = U_g - U_1 = 22 - 10 = \mathbf{12\ V}$$

$$U_4 = R_4 \times I_4 \Leftrightarrow R_4 = \frac{U_4}{I_4} = \frac{12}{15 \cdot 10^{-3}} = \mathbf{800\ \Omega}$$

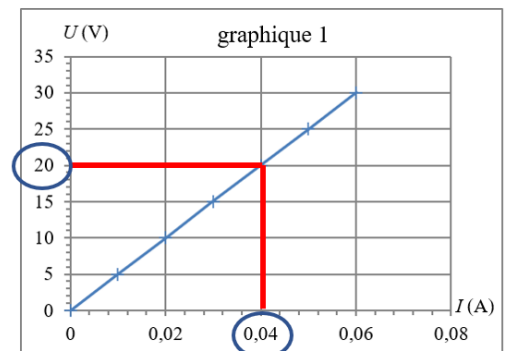
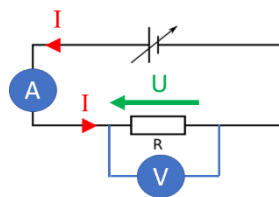
$$U_5 = U_4 = R_5 \times I_5 \Leftrightarrow I_5 = \frac{U_4}{R_5} = \frac{12}{1200} = 0,01\text{A} = \mathbf{10\ mA}$$

$$I_2 = I_3 - I_5 = 22 - 10 = \mathbf{15\ mA}$$

$$U_3 = R_3 \times I_2 = 500 \times 0,015 = \mathbf{7,5\ V}$$

## Exercice 3

$$U = R \times I \rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{20}{0,04} = \mathbf{500\ \Omega}$$



<b>Exercice 4</b>
-------------------

1) 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 :  $rend = \frac{\text{Puissance utile}}{\text{Puissance consommée}} = \frac{2000-150}{2000} = 0,925 = \mathbf{93 \%}$

2) 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) :  $E = P \times \Delta t = 800 \times 1,5 = 1200 Wh = \mathbf{1,2 kWh}$

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

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

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

5) 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 :  $R = \frac{U}{I} = \frac{230}{7,83} = \mathbf{29,4 \Omega}$

6) 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 :  $E = P \times \Delta t = R \times I^2 \times \Delta t = 100 \times 2,25^2 \times 0,25 = \mathbf{126,5 Wh}$

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

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

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

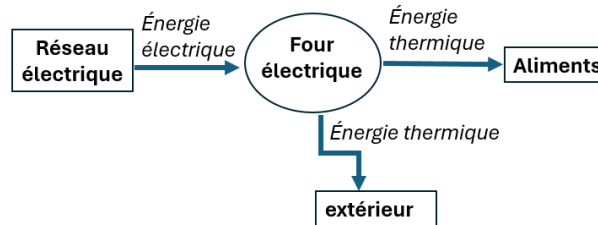
9) Quantité d'électricité :  $E = P \times \Delta t = U \times I \times \Delta t = U \times Q \rightarrow Q = \frac{E}{U} = \frac{55}{11,4} = 4,8A.h$

**Exercice 5**

**1) 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 :

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

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

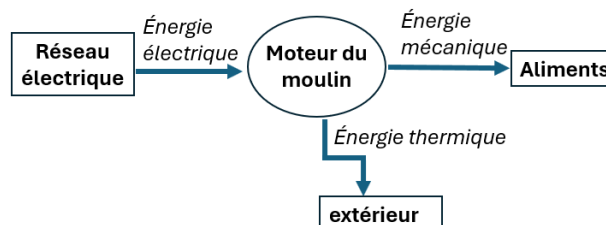
En 5 minutes, la friteuse fournit une énergie thermique de 0,125 kWh ; Donc en 30 minutes (soit 6 fois plus longtemps) elle fournira une énergie 6 fois plus grande :

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

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

Rendement de la friteuse :

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

**3) 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 :

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

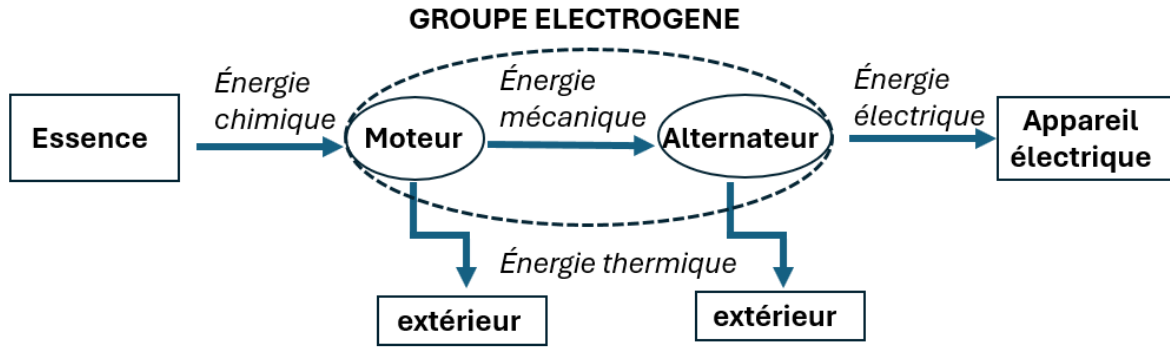
Energie mécanique utile :

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

Energie thermique perdue

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

## 4) 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.

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