

## ex. 3

### 3. Bilan énergétique d'une bouilloire électrique

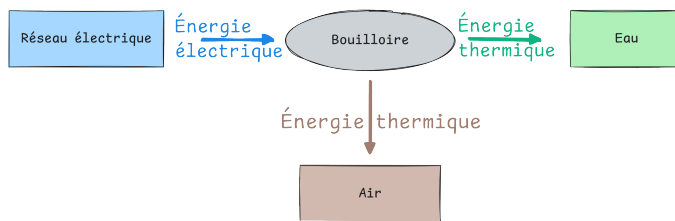
Une bouilloire électrique fonctionne sur le même principe qu'un grille-pain. La résistance chauffante est souvent cachée dans le fond de la bouilloire.

On utilise une bouilloire électrique, de puissance électrique  $P_{\text{elec}} = 1\,500\text{ W}$  est alimentée par une tension  $U = 230\text{ V}$ . La bouilloire est utilisée pendant une durée  $\Delta t = 1\text{ min } 20\text{ s}$  pour chauffer  $m = 400\text{ g}$  d'eau. La température initiale de l'eau est  $T_{\text{init}} = 18\text{ }^\circ\text{C}$ .

Le rendement de conversion d'énergie de la bouilloire est de l'ordre de 94 %.

1. Réaliser le diagramme de conversion d'énergie de la bouilloire.
2. Pourquoi le rendement n'est-il pas de 100 % ?
3. Calculer (en Joule) l'énergie électrique  $E_{\text{elec}}$  consommée pendant la durée d'utilisation.
4. Calculer (en Joule) l'énergie thermique transférée à l'eau.
5. SPÉ PC : en déduire la température finale de l'eau.

Diagramme de conversion d'énergie



- 1.
2. Une partie de l'énergie thermique sert à chauffer la bouilloire et l'air qui l'entour.
3. Énergie consommée,  $(E) : \begin{aligned} E &= P \times \Delta t \\ E &= 1500 \times 80 \\ E &= 120000 \text{ J} \end{aligned}$
4. Le rendement,  $(\eta)$ , est de 94%. Ce qui signifie que 94% de l'énergie électrique sert à chauffer l'eau. Énergie transférée à l'eau :  $\begin{aligned} E_{\text{utile}} &= E \times \eta \\ E_{\text{utile}} &= 120000 \times 0,94 \\ E_{\text{utile}} &= 112800 \text{ J} \end{aligned}$
5. Calcul de la température finale de l'eau :  $\begin{aligned} E_{\text{utile}} &= m \times C_{\text{eau}} \times (T_f - T_i) \\ T_f &= \frac{E_{\text{utile}}}{m \times C_{\text{eau}}} + T_i \\ T_f &= \frac{112800}{0,400 \times 4200} + 18 \\ T_f &= 85 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$