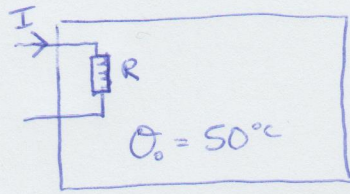


Exercice : Effet Joule et création d'entropie.

système : { eau + réservoir + résistance }



$$P_{\text{ext}} = 1,0 \text{ bar}$$
$$T_{\text{ext}} = 20^\circ\text{C}$$

On étudie le système entre 2 instants séparés de Δt .

• Analyse de l'énoncé : Température maintenue constante $\Rightarrow \boxed{\Delta T = 0}$

$\hookrightarrow$ 2^{ème} loi de Joule : $\boxed{\Delta H = C \cdot \Delta T}$
($P_{\text{ext}} = c^{\text{ste}}$)

$$\boxed{\Delta H = 0}$$

Q1 : 2^{ème} principe : $S_{\text{créé}} = \Delta S - S_{\text{échangée}}$

or $\left\{ \begin{array}{l} \Delta S = C \cdot \ln\left(\frac{T_f}{T_i}\right) = 0 \text{ car } T = c^{\text{ste}} \\ S_{\text{échangée}} = \frac{Q_{\text{éch}}}{T_{\text{ext}}} \end{array} \right.$

Il faut donc évaluer $Q_{\text{éch}}$: bilan d'enthalpie sur le système : $\Delta H = Q_{\text{éch}} + W_{\text{élec}} = 0$

$$\hookrightarrow Q_{\text{éch}} = -W_{\text{élec}} = -P_{\text{élec}} \cdot \Delta t$$

donc $\boxed{Q_{\text{éch}} = -R \cdot I^2 \cdot \Delta t}$

Remq : $Q_{\text{éch}} < 0$: le système cède de la chaleur à l'extérieur.

$$\hookrightarrow \boxed{S_{\text{créé}} = \frac{R \cdot I^2 \cdot \Delta t}{T_{\text{ext}}}}$$

Q2 : Causes d'irréversibilité :

- inhomogénéité des températures
- effet Joule $\rightarrow$ phénomène dissipatif !