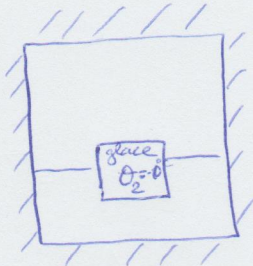
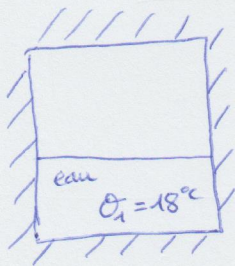
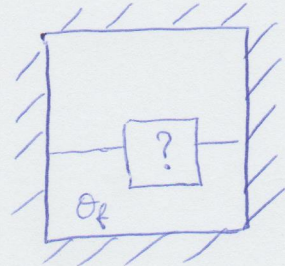


Exercice: Eau / Glace dans un calorimètre.

Etat 1



Etat final



Transformation adiabatique et monobare. On a donc, d'après le 1^{er} principe,
(vase parfaitement calorifugé) ($P_{ext} = c^{ste}$)

$$\Delta H = Q = 0$$

Décomposons : • hypothèse glace fondue :

$$\Delta H = 0 = C \cdot (\theta_f - \theta_1) + m_1 \cdot c_e \cdot (\theta_f - \theta_1) + m_2 \cdot c_g (\theta_{fus} - \theta_2) + L_{fus} \cdot m_2 + c_m (\theta_f - \theta_{fus})$$

⚠ A mettre en Kelvin !

$$\rightarrow \theta_f = - \frac{-C \cdot \theta_1 - m_1 \cdot c_e \cdot \theta_1 + m_2 \cdot c_g (\theta_{fus} - \theta_2) + L_{fus} \cdot m_2 - m_2 \theta_{fus}}{C + m_1 \cdot c_e + m_2 \cdot c_e}$$

$$\underline{AN}: \theta_f = 217 \text{ K} < 273 \text{ K} \Rightarrow \text{hypothèse erronée.}$$

• hypothèse mélange eau / glace $\Rightarrow \theta_f = 0^\circ$

si seule une masse m_f du glaçon a fondu (m_f est l'inconnue)

$$\Delta H = 0 = C \cdot (\theta_f - \theta_1) + m_1 \cdot c_e (\theta_f - \theta_1) + m_2 \cdot c_g (\theta_f - \theta_2) + L_{fus} \cdot m_f$$

$$\rightarrow m_f = - \frac{C \cdot (\theta_f - \theta_1) + m_1 \cdot c_e (\theta_f - \theta_1) + m_2 \cdot c_g (\theta_f - \theta_2)}{L_{fus}}$$

AN: $m_f = 47,2 \text{ g}$
hypothèse validée
car $0 < m_f < m_2$.

$$\rightarrow \text{A l'état final : } \begin{cases} m_{\text{glace}} = 72 - 47,2 = 24,8 \text{ g} \\ m_{\text{eau liquide}} = 200 + 47,2 = 247,2 \text{ g} \\ \theta_f = 0^\circ \text{C} \end{cases}$$

Q2 : $\Delta S = \Delta S_{\text{calorimètre}} + \Delta S_{\text{eau liquide}} + \Delta S_{\text{glace}}$ (entropie grandeur extensive)

$$\Delta S = C \cdot \ln\left(\frac{T_f}{T_1}\right) + C_e \times m_1 \times \ln\left(\frac{T_f}{T_1}\right) + \underbrace{C_g \times m_2 \times \ln\left(\frac{T_f}{T_2}\right)}_{\text{chgt lié au chgt de température du glaçon}} + \underbrace{\frac{l_{\text{fus}} \times m_g}{T_{\text{fus}}}}_{\substack{\Delta S_{\text{fus}} \\ (\text{chgt d'état}) \\ \text{ici } T_{\text{fus}} = T_f}}$$

AN : $\Delta S = 2,1 \text{ J.K}^{-1}$

Remarque $\Delta S = \cancel{S_{\text{échange}}} + S_{\text{créé}} > 0$: la transformation est évidemment irréversible.
Transfo adiabatique