1. Calorimétrie du « quotidien »

Soit m_c la masse d'eau chaude à $\theta_c = 60\,°C$ et m_f la masse d'eau froide à $\theta_f = 32\,°C$. $m_c + m_f = 100\text{kg}$.

Au cours du mélange, le système $S\{m_c + m_f\}$ subit **une transformation adiabatique isobare** ainsi :

$$\boxed{\Delta H = \Delta H_{m_c} + \Delta H_{m_f} = Q = 0} \quad (1)$$

$\Delta H_{m_c} = m_c c(\theta_{eq} - \theta_c)$ *et* $\Delta H_{m_f} = m_f c(\theta_{eq} - \theta_f) = (100 - m_c) c(\theta_{eq} - \theta_f)$

d'où grâce à la relation (1) : $\boxed{m_c = \dfrac{100(\theta_{eq} - \theta_f)}{\theta_c - \theta_f}}$

AN : $\boxed{m_c = \dfrac{100(32-18)}{60-18} = 33{,}3\,kg}$ **et** $\boxed{m_f = 66{,}7\,kg}$

Il faut 66,7L d'eau froide et 33,3L d'eau froide.

2. Détermination de la chaleur massique d'un solide

1) Au cours de la transformation, le système $S\{m_1 + m_2\}$ subit **une transformation adiabatique isobare** ainsi :

$$\boxed{\Delta H = \Delta H_{m_1} + \Delta H_{m_2} = Q = 0} \quad (1)$$

$\Delta H_{m_1} = m_1 c_e (t_{eq} - t_1)$ et $\Delta H_{m_2} = m_2 c_e (t_{eq} - t_2)$ d'où d'après (1) : $\boxed{t_{eq} = \dfrac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2} = 32{,}8\,°C}$

2) Au cours de la transformation, le système $S\{m_1 + m_2 + calo\}$ subit **une transformation adiabatique isobare** ainsi :

$$\boxed{\Delta H = \Delta H_{m_1} + \Delta H_{m_2} + \Delta H_{calo} = Q = 0} \quad (1)$$

$\Delta H_{m_1} = m_1 c_e (t'_{eq} - t_1)$, $\Delta H_{m_2} = m_2 c_e (t'_{eq} - t_2)$ et $\Delta H_{calo} = m_0 c_e (t'_{eq} - t_1)$ d'où d'après (1):

$$\boxed{m_0 = m_2 \frac{t_2 - t'_e}{t'_e - t_1} - m_1 = 71 \frac{50 - 31{,}3}{31{,}3 - 20} - 95 = 22{,}5\,g}$$

3) Au cours de la transformation, le système $S\{m'_1 + m + calo\}$ subit **une transformation adiabatique isobare** ainsi :

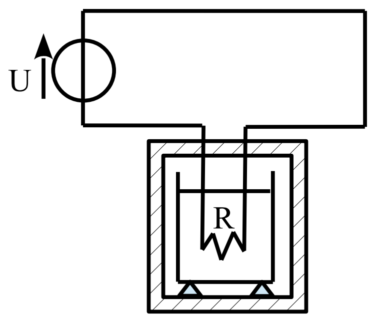
$$\boxed{\Delta H = \Delta H_{m'_1} + \Delta H_m + \Delta H_{calo} = Q = 0} \quad (1)$$

$\Delta H_{m'_1} = m'_1 c_e (t''_{eq} - t'_1)$, $\Delta H_m = m c (t''_{eq} - t'_2)$ et $\Delta H_{calo} = m_0 c_e (t''_{eq} - t'_1)$ d'où d'après (1):

$$\boxed{c = \frac{c_e (m_0 + m'_1)(t''_e - t'_1)}{m(t'_2 - t''_e)} = 0{,}445\,J.g^{-1}K^{-1}}.$$

3. Capacité thermique d'un calorimètre par une méthode électrique

1. schéma ci-contre



2. Au cours de la transformation, le système S{calorimètre + accessoires, masse d'eau m} subit une transformation isobare ainsi : $\boxed{\Delta H = \Delta H_{calo} + \Delta H_{m_1} = Q}$ (1)

- $\Delta H_{calo} = K(\theta_F - \theta_I)$
- $\Delta H_m = mc_e(\theta_F - \theta_I)$
- $Q = UI\,\Delta t = \dfrac{U^2}{R}\Delta t$ correspond à l'énergie perdue par effet joule dans la résistance.

d'où grâce à la relation (1) : $\boxed{K(\theta_F - \theta_I) + m c_e (\theta_F - \theta_I) = \dfrac{U^2}{R}\Delta t}$ d'où

$\boxed{K = \dfrac{U^2 \Delta t}{R(\theta_F - \theta_I)} - m c_e}$. AN : $\boxed{K = \dfrac{12^2 \times 120}{10(27-21)} - 50.10^{-3} \times 4{,}18.10^3 = 79\,J.K^{-1}}$