

# Calorimétrie - Külling & Noverraz

## Corrigés

Y. Fracheboud

1<sup>er</sup> mai 2025

EN20

$$\bar{E}_{\text{verre}} = m \cdot C_{\text{verre}} \cdot \Delta T = 0.3 \cdot 720 \cdot (18-6) = 2592 \text{ J}$$

$$\bar{E}_{\text{eau}} = m \cdot C_{\text{eau}} \cdot \Delta T = 0.5 \cdot 4180 \cdot (18-6) = 25'080 \text{ J}$$

$$\bar{E}_{\text{tot}} = 2592 + 25'080 = \underline{\underline{27'672 \text{ J}}}$$

EN26

$$M = m \cdot C_{\text{acier}} = 1.2 \cdot 460 = \underline{\underline{552 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}}}$$

EN45

$$m_{\text{alé}} \cdot C_{\text{alé}} (T_{\text{alé}} - T_c) = m_{\text{cu}} \cdot C_{\text{cu}} \cdot (T_c - T_{\text{icu}})$$

$$0.3 \cdot 2400 \cdot (50 - T_c) = 0.2 \cdot 385 \cdot (T_c - 20)$$

$$36'000 - 720 T_c = 77 T_c - 1540$$

$$36'000 + 1540 = 77 T_c + 720 T_c$$

$$797 T_c = 37'540$$

$$T_c = \frac{37'540}{797} = \underline{\underline{47.1 \text{ } ^\circ\text{C}}}$$

EN46

$$m_{\text{eau}} \cdot C_{\text{eau}} (T_e - T_{\text{eau}}) = M_{\text{acier}} \cdot C_{\text{acier}} (T_{\text{acier}} - T_e)$$

$$0.5 \cdot 4180 \cdot (42 - 15) = 0.3 \cdot 460 (T_{\text{acier}} - 42)$$

$$56430 = 138 T_{\text{acier}} - 5796$$

$$T_{\text{acier}} = \frac{56430 + 5796}{138} = \underline{\underline{450,9^\circ\text{C}}}$$

EN47

$$\mu (26 - 16) + M_{16} \cdot C_{\text{eau}} (26 - 16) = M_{35} \cdot C_{\text{eau}} (35 - 26)$$

$$\mu \cdot 10 + 0.1 \cdot 4180 \cdot 10 = 0.15 \cdot 4180 \cdot 9$$

$$10\mu + 4180 = 5643$$

$$\mu = \frac{5643 - 4180}{10} = \underline{\underline{146.3 \text{ J}}}$$

EN48

$$\mu (T_{\text{chaud}} - T_e) + M_{\text{chaud}} \cdot C_{\text{eau}} (T_{\text{chaud}} - T_e) =$$

$$M_{\text{froid}} \cdot C_{\text{eau}} \cdot (T_e - T_{\text{froid}})$$

$$80 (38 - T_e) + 0.2 \cdot 4180 \cdot (38 - T_e) = 0.1 \cdot 4180 (T_e - 10)$$

$$3040 - 80T_e + 31768 - 836T_e = 418T_e - 4180$$

$$1334T_e = 38988$$

$$T_e = \frac{38988}{1334} = \underline{\underline{29.2^\circ\text{C}}}$$

ET4

$$\text{Chauffer la glace } -12 \rightarrow 0^\circ\text{C} : m \cdot C_{\text{glace}} \cdot \Delta T = 0.3 \cdot 2060 \cdot 12 = 7416 \text{ J}$$

$$\text{fondre la glace} : m \cdot L_f = 0.3 \cdot 3.3 \cdot 10^5 = 99000 \text{ J}$$

$$\text{chauffer l'eau } 0 \rightarrow 20^\circ : m \cdot C \cdot \Delta T = 0.3 \cdot 4180 \cdot 20 = 25080 \text{ J}$$

$$E_{\text{totale}} = 7416 + 99000 + 25080 = \underline{\underline{131496 \text{ J}}}$$

ET7

Energie à fournir: chauffer la glace et la faire fondre.

chauffer la glace  $-18 \rightarrow 0^\circ\text{C}$ :  $m \cdot C \cdot \Delta T = 0.4 \cdot 2060 \cdot 18 = 14'832 \text{ J}$ fondre la glace:  $m \cdot L_f = 0.4 \cdot 3.3 \cdot 10^5 = 132'000 \text{ J}$  $E_{\text{totale}} : 132'000 + 14'832 = 146'832 \text{ J}$ 

$$\bar{E} = m \cdot C \cdot \Delta T \Rightarrow m = \frac{\bar{E}}{C \cdot \Delta T} = \frac{146'832}{4180 \cdot 60} = \underline{\underline{0.585 \text{ Kg}}}$$

ET8E prise par le plomb:  $m \cdot C \cdot \Delta T = 0.5 \cdot 130 \cdot 18 = 1170 \text{ J}$ 

$$\bar{E} = m L_f \Rightarrow m = \frac{\bar{E}}{L_f} = \frac{1170}{3.3 \cdot 10^5} = 0.00355 \text{ Kg} = \underline{\underline{3.55 \text{ g}}}$$

ET9

$$V_{\text{glace}} = 580 \cdot 10^6 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 5.8 \cdot 10^6 \text{ m}^3$$

$$m_{\text{glace}} = \rho_{\text{glace}} \cdot V = 917 \cdot 5.8 \cdot 10^6 = 5.3186 \cdot 10^9 \text{ Kg}$$

$$E = m \cdot L_f = 5.3186 \cdot 10^9 \cdot 3.3 \cdot 10^5 = \underline{\underline{1.755 \cdot 10^{15} \text{ J}}}$$

ET 10

Énergie libérée par l'eau en refroidissant à 0°C :

$$E = m \cdot C \cdot \Delta T = 0.2 \cdot 4180 \cdot 55 = 45'980 \text{ J}$$

Énergie nécessaire pour faire fondre toute la glace :

1° Réchauffer la glace -15 → 0°C :

$$m \cdot C \cdot \Delta T = 0.15 \cdot 2060 \cdot 15 = 4635 \text{ J}$$

2° Fondre la glace :  $m \cdot L_f = 0.15 \cdot 3.3 \cdot 10^5 = 49'500 \text{ J}$ 

$$\text{Total : } 49'500 + 4'635 = 54'135 \text{ J}$$

NON ! il manque  $54'135 - 45'980 = 8'155 \text{ J}$  pour faire fondre toute la glace, ce qui correspond

$$\text{à : } m = \frac{E}{L_f} = \frac{8155}{3.3 \cdot 10^5} = 0,0247 \text{ kg} = \underline{\underline{24,7 \text{ g}}}$$

de glace non fondue.