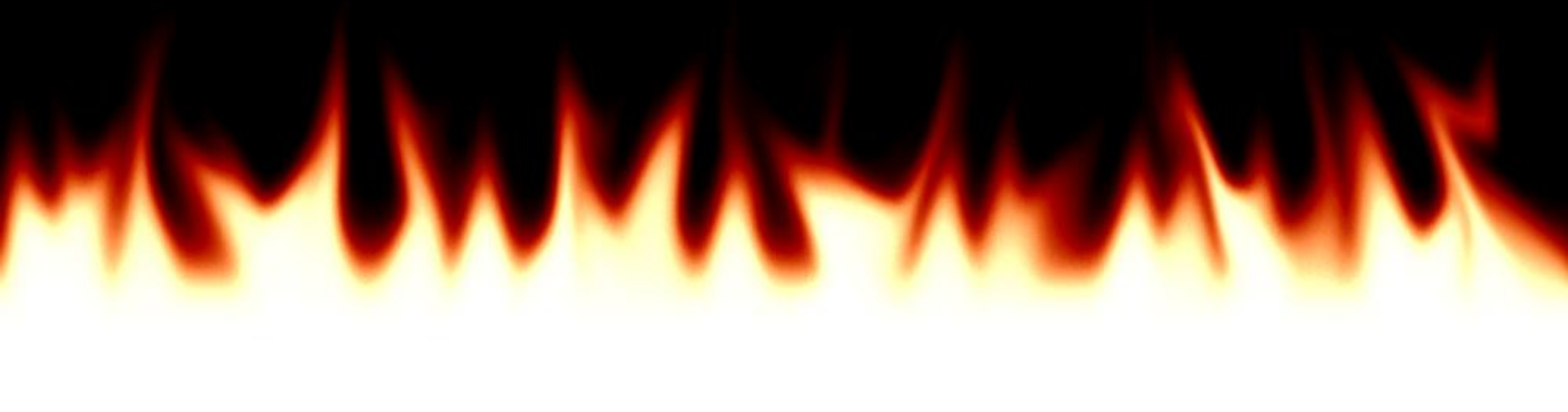


# ENERGIE THERMIQUE : CALORIMETRIE



# Formulaire

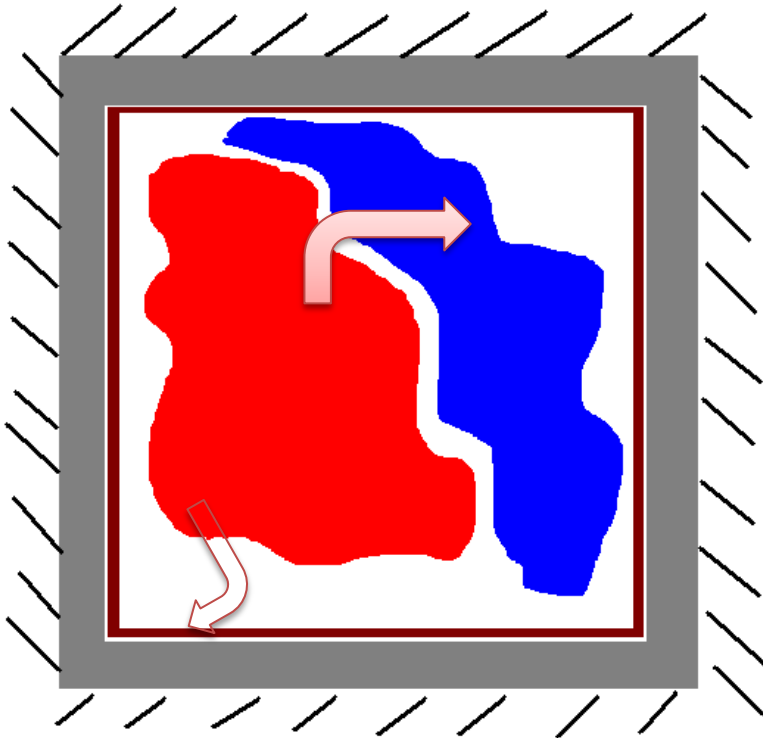
$$Q_{\text{eau}} = m \cdot c_{\text{eau}} (T_f - T_i)$$

(J)      (kg)      (°C)

$$Q_{\text{cal}} = C_{\text{cal}} (T_f - T_i)$$

# DETERMINATION DE LA CAPACITE THERMIQUE DU CALORIMETRE

Calorimètre : système « isolé »



1 : eau chaude

2 : eau froide

3 : parois internes du calorimètre

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$-24\,244 + 16\,302 + Q_3 = 0$$

$$-7942 + Q_3 = 0$$

$$Q_3 = +7942 \text{ J}$$

$$Q_3 = C_{\text{cal}}(T_{f3} - T_{i3})$$

$$C_{\text{cal}} = Q_3 \div (T_{f3} - T_{i3}) = +7942 \div (61 - 22) = 203 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

Numéro	système	Température initiale (°C)	Température Finale (°C)	Quantité de ce chaleur Q échangée (J)
1	eau chaude 200 mL	90°C	61°C	$Q_1 = m_1 c_{\text{eau}}(T_{f1} - T_{i1})$ $= 0,2 \times 4180 \times (61 - 90) = -24244 \text{ J}$
2	eau froide 100 mL	22°C	61°C	$Q_2 = m_2 c_{\text{eau}}(T_{f2} - T_{i2})$ $= 0,1 \times 4180 \times (61 - 22) = +16302 \text{ J}$
3	Parois du Calorimètre	22°C	61°C	$Q_3 = +7942 \text{ J}$

## Exemple: DETERMINATION DE LA TEMPERATURE FINALE D'UN MELANGE

Numéro	système	Température initiale (°C)	Température Finale (°C)	Quantité de ce chaleur Q échangée (J)
1	eau chaude 500 mL	70°C	$x$	$Q_1 = m_1 c_{\text{eau}} (T_{f1} - T_{i1}) = 0,5 \times 4180 \times (x - 70)$
2	eau froide 700 mL	10°C	$x$	$Q_2 = m_2 c_{\text{eau}} (T_{f2} - T_{i2}) = 0,7 \times 4180 \times (x - 10)$
3	Parois du Calorimètre	10°C	$x$	$Q_3 = C_{\text{cal}} (T_{f3} - T_{i3}) = 203 \times (x - 10)$

Calorimètre : système « isolé » donc  $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$

$$0,5 \times 4180 \times (x - 70) + 0,7 \times 4180 \times (x - 10) + 203 \times (x - 10) = 0$$

$$2090 \times (x - 70) + 2926 \times (x - 10) + 203 \times (x - 10) = 0$$

$$2090 x - 146300 + 2926 x - 29260 + 203 x - 2030 = 0$$

$$2090 x - 146300 + 2926 x - 29260 + 203 x - 2030 = 0$$

$$5219 x - 177590 = 0$$

$$5219 x = +177590$$

$$x = 177590 \div 5219 = \mathbf{34 \text{ °C}}$$

# Cas général : DETERMINATION DE LA TEMPERATURE FINALE D'UN MELANGE

Numéro	système	Température initiale (°C)	Température Finale (°C)	Quantité de ce chaleur Q échangée (J)
1	eau chaude masse $m_1$	$T_1$	$x$	$Q_1 = m_1 c_{\text{eau}}(x - T_1)$
2	eau froide masse $m_2$	$T_2$	$x$	$Q_2 = m_2 c_{\text{eau}}(x - T_2)$
3	Parois du Calorimètre	$T_2$	$x$	$Q_3 = C_{\text{cal}}(x - T_2)$

Calorimètre : système « isolé » donc

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$m_1 c_{\text{eau}}(x - T_1) + m_2 c_{\text{eau}}(x - T_2) + C_{\text{cal}}(x - T_2) = 0$$

Si  $C_{\text{cal}} \cong 0$

$$x = \frac{(m_1 c_{\text{eau}}) T_1 + (m_2 c_{\text{eau}}) T_2 + C_{\text{cal}} T_2}{m_1 c_{\text{eau}} + m_2 c_{\text{eau}} + C_{\text{cal}}}$$

$$x = \frac{m_1 \times T_1 + m_2 \times T_2}{m_1 + m_2}$$

Moyenne pondérée