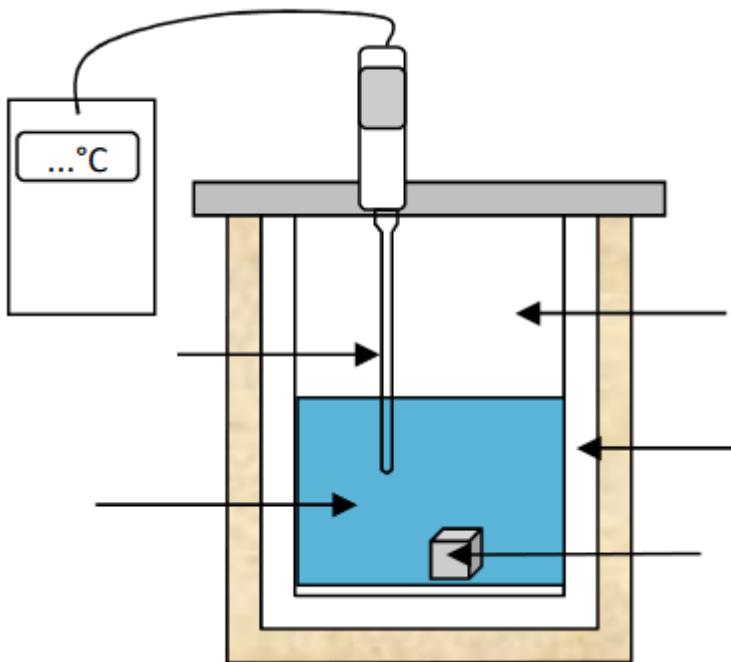


TP : Mesure de l'énergie de changement d'état

But : on souhaite déterminer l'énergie de fusion de la glace

1 Manipulations

Compléter le schéma du calorimètre :



Les mesures d'énergie thermique s'effectuent dans un calorimètre (enceinte isolée qui n'échange pas d'énergie avec l'extérieur).

- ☞ Introduire dans le calorimètre une masse $m_1 = 300 \text{ g}$ d'eau liquide pesée avec une balance.
- ☞ Agiter un peu et attendre que la température de l'eau prenne une valeur constante. Relever la valeur de la température initiale : $\theta_i = \dots$
- ☞ Prendre 2 glaçons à $\theta_{\text{fus}} = 0^\circ\text{C}$, les sécher avec du papier absorbant, les peser ($m_2 = \dots \text{ g}$) et les introduire rapidement dans le calorimètre.
- ☞ Agiter, laisser fondre et relever la température finale atteinte après agitation et stabilisation de la température : $\theta_f = \dots$

2 Exploitation des résultats

A. Détermination des énergies thermiques échangées

Données : capacité calorifique massique de l'eau : $c_{\text{eau}} = 4,187 \text{ J.g}^{-1}.^\circ\text{C}^{-1}$.
capacité calorifique du calorimètre $C_{\text{cal}} = 32 \text{ J.}^\circ\text{C}^{-1}$.

- ☞ 1.a. Quelle est la variation de température $\Delta\theta$ du calorimètre ?
- ☞ 1.b. Le calorimètre n'est pas parfait : il échange de l'énergie avec le système {eau liquide + glaçons}. Dans quel sens se fait cet échange ?

On rappelle que l'énergie gagnée ou perdue par le calorimètre se détermine par la relation : $Q_{\text{cal}} = C_{\text{cal}} \times \Delta\theta$

- ☞ 1.c. Déterminer Q_{cal} .

- ☞ 2.a. Quelle est la variation de température $\Delta\theta_1$ de l'eau liquide ?

- ☞ 2.b. Calculer la valeur de l'énergie thermique perdue par l'eau liquide $Q_1 = m_1 \times c_{\text{eau}} \times \Delta\theta_1$

Au cours de cette manipulation, les glaçons fondent à température constante de 0°C puis l'eau liquide formée s'échauffe de 0°C jusqu'à la température θ_f .

On rappelle que l'énergie reçue par les glaçons pour la fusion de la glace s'écrit : $Q_{\text{fus}} = m_2 \times L_{\text{fus}}$.

où L_{fus} est la chaleur latente de fusion de l'eau (que l'on cherche à déterminer).

☞ 3.a. Quelle est la variation de température $\Delta\theta_2$ subit par la glace ?

☞ 3.b. Calculer la valeur de l'énergie thermique reçue par la glace fonduة pour s'élever jusqu'à la température finale $Q_2 = m_{\text{glacefonduة}} \times c_{\text{eau}} \times \Delta\theta_2$

B. Détermination de la chaleur latente L_{fus}

☞ 4. Expliquer pourquoi on a la relation : $Q_{\text{cal}} + Q_1 + Q_{\text{fus}} + Q_2 = 0$

☞ 5. En déduire la valeur de Q_{fus} puis la chaleur latente de fusion L_{fus} . L'exprimer en $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

c. Etude de la précision des résultats

La valeur théorique (dans les tables) de la chaleur latente de fusion de l'eau est $L_{\text{fus}} = 333,6 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

☞ Récupérer les valeurs des autres groupes et remplir le tableau suivant :

Groupe	1	2	3	4	5	6	7	8
$L_{\text{fus}} (\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1})$								

☞ 6. La valeur que vous avez obtenue est-elle compatible avec la valeur tabulée ? Calculer l'erreur relative

$$e = \frac{\text{valeur théorique} - \text{valeur expérimentale}}{\text{valeur théorique}} \times 100$$

☞ 7. Commenter les résultats obtenus par l'ensemble des groupes.