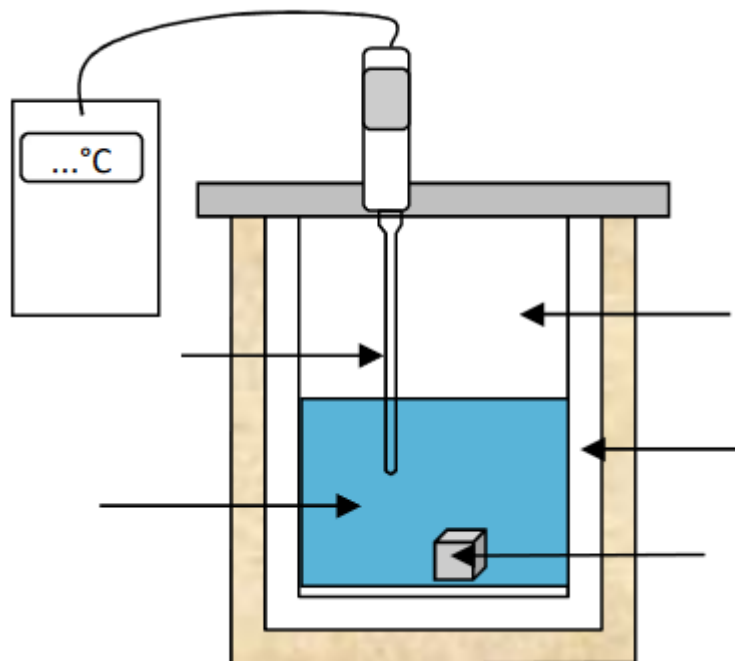


# TP : Mesure de l'énergie de changement d'état

**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 :  $\theta_i = \dots\dots\dots$
- ☞ Prendre 2 glaçons à  $\theta_{\text{fus}} = 0^\circ\text{C}$ , les sécher avec du papier absorbant, les peser ( $m_2 = \dots\dots\dots \text{ g}$ ) et les introduire rapidement dans le calorimètre.
- ☞ Agiter, laisser fondre et relever la température finale atteinte après agitation et stabilisation de la température :  $\theta_f = \dots\dots\dots$

## 2 Exploitation des résultats

### A. Détermination des énergies thermiques échangées

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

- ✗ 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  $Q_{\text{cal}}$ .

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

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

Au cours de cette manipulation, les glaçons fondent à température constante de  $0^{\circ}\text{C}$  puis l'eau liquide formée s'échauffe de  $0^{\circ}\text{C}$  jusqu'à la température  $\theta_f$ .

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  $L_{\text{fus}}$  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 fondue pour s'élever jusqu'à la température finale

$$Q_2 = m_{\text{glace fondue}} \times c_{\text{eau}} \times \Delta\theta_2$$

### B. Détermination de la chaleur latente $L_{\text{fus}}$

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

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

### c. Etude de la précision des résultats

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

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

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

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.