

TP - Énergie de changement d'état :

Détermination expérimentale de la **chaleur latente de fusion** de la glace

✋ = expérience

✍ = compte-rendu

A/ Aspects théoriques

- Le calorimètre est constitué de deux parois d'aluminium séparées par de l'air, ce qui empêche les transferts d'énergie vers l'extérieur.
- L'énergie **Q** reçue ou fournie par un corps **par transfert thermique** est une grandeur algébrique :
 - **Q > 0** si le corps **reçoit de l'énergie** de l'extérieur au cours du transfert.
 - **Q < 0** si le corps **cède de l'énergie** à l'extérieur au cours du transfert.
- L'énergie **Q** reçue ou fournie par transfert thermique par un corps **dépend de la nature du corps** et est **proportionnelle à sa masse m et à la variation de température** qu'il subit.

$$Q = m \times c \times (T_{\text{finale}} - T_{\text{initiale}})$$

où **c** est appelé **capacité thermique massique** du corps. $C_{\text{eau}} = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$

- Énergie **Q** échangée par transfert thermique par le calorimètre utilisé :

$$Q = \mu \times (T_{\text{finale}} - T_{\text{initiale}})$$

où **μ** est un coefficient de proportionnalité caractéristique du calorimètre appelé **capacité thermique**

Donnée fabricant du calorimètre utilisé: $\mu = 51,9 \text{ J.°C}^{-1}$

B/ Expérience

- ✋ Introduire exactement $m_1 = 200 \text{ g}$ d'eau dans le calorimètre. Relever, au bout de quelques instants, la température d'équilibre thermique T_1 de l'ensemble. ✍ $T_1 = \dots\dots\dots$ ✍
- ✋ Prendre deux morceaux de glace fondante, les placer dans un bécher **AVEC** une feuille de papier absorbant et peser le tout. Essuyer les glaçons et les introduire immédiatement dans le calorimètre. Repeser le bécher **AVEC** le papier mouillé sur la même balance. En déduire avec précision la masse m_2 de glace ayant été introduite dans le calorimètre. ✍ $m_2 = \text{avant} - \text{après} = \dots\dots\dots$ ✍
- ✋ Mélanger doucement avec le thermomètre le contenu du calorimètre. En même temps, suivre l'évolution de la température et relever, lorsqu'elle est atteinte, la température d'équilibre thermique θ_2 : la glace a alors entièrement fondue. ✍ $T_2 = \dots\dots\dots$ ✍

C/ Exploitation des résultats

- ✍ Quelle est la température T_3 des glaçons utilisés ?
- ✍ Dans quel sens vont s'effectuer les transferts de chaleur entre le calorimètre et l'eau ? Entre l'eau et les glaçons ?
- ✍ Exprimer puis calculer la quantité de chaleur Q_0 échangée par le calorimètre. Celle-ci est-elle perdue ou gagnée par le calorimètre ?
- ✍ Exprimer puis calculer la quantité de chaleur Q_1 échangée par l'eau initialement dans le calorimètre. Cette quantité de chaleur est-elle cédée ou reçue par l'eau ?
- ✍ Exprimer puis calculer la quantité de chaleur Q_2 nécessaire pour porter l'eau de fusion de 0 °C à la température finale. Conclure.
- ✍ En considérant qu'il n'y a pas de transferts d'énergie entre le calorimètre et le milieu extérieur, écrire la relation entre la quantité de chaleur Q_f nécessaire pour faire fondre la glace, Q_0 , Q_1 et Q_2 .
- ✍ Sachant que la chaleur latente massique est la quantité de chaleur nécessaire à 1 kg d'un corps pour qu'il change d'état à température et pression constantes, calculer la valeur de la chaleur latente massique L_f de fusion de la glace.
- ✍ Sachant que la valeur théorique de la chaleur latente de fusion de la glace est $3,34.10^5 \text{ J.kg}^{-1}$, calculer l'écart relatif par rapport à cette valeur théorique. (Ecart relatif = $| \text{valeur expérimentale} - \text{valeur théorique} | / \text{valeur théorique}$)