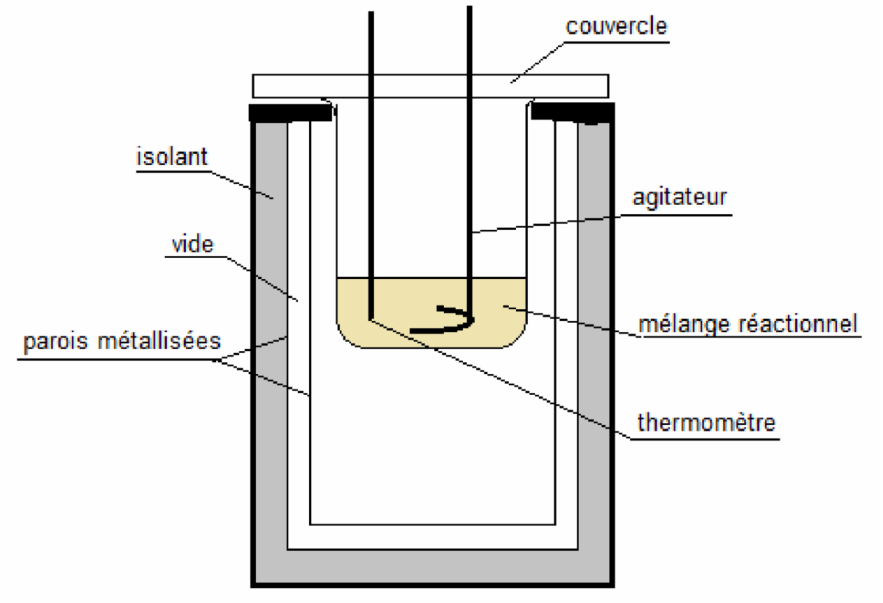
TP n°7-12 (C)
Enthalpie de réaction

connaissances requises	Principes de la thermodynamique, thermochimie, calorimétrie, changements d'états
but du TP	Mesurer une enthalpie standard de changement d'état, une enthalpie de réaction
matériel	Calorimètre avec accessoires, balance, éprouvettes graduées de 20 mL et 100 mL, bécher de 200 mL, nitrate d'ammonium solide ($NH_4NO_{3(s)}$), glace et bouilloire.

Pour étudier les transferts thermiques au cours d'une réaction, on utilise un calorimètre, celui-ci étant constitué de manière à minimiser les échanges thermiques avec l'extérieur. On plonge un thermomètre dans le contenu du calorimètre pour suivre l'évolution de la température.



Données : capacité thermique massique de l'eau : $c_e = 4{,}2\,\mathrm{J\cdot K^{-1}\cdot g^{-1}}$, enthalpie massique de fusion de l'eau : $\ell_e = 333{,}5\,\mathrm{J\cdot g^{-1}}$, enthalpie molaire standard de solubilisation du nitrate d'ammonium : $\Delta_{sol}H^\circ = 26\,\mathrm{kJ\cdot mol^{-1}}$.

1 – Étalonnage du calorimètre

Pour étalonner le calorimètre (déterminer sa valeur en eau μ), on mélange deux masses d'eau différentes à des températures différentes et on mesure la valeur de la température finale atteinte par le système.

C'est à vous !

- Placer dans le calorimètre une masse m_1 (à mesurer) d'eau du robinet à la température ambiante T_1.
- Démarrer l'acquisition de la température à l'aide de la sonde à disposition et de l'interface Foxy sur une durée de 20 minutes, jusqu'à ce que la température n'évolue plus, noter la valeur de T_1.
- Réinitialiser l'acquisition, il faut qu'elle soit prête à être relancée. Tout ce qui suit doit être rapide.
- Préparer une masse m_2 (à mesurer) d'eau du robinet à la température $T_2 > T_1$ (à mesurer juste avant le mélange).
- Lancer l'acquisition puis une trentaine de secondes plus tard, mélanger les deux masses d'eau dans le calorimètre. Laisser évoluer le système pendant 15 minutes environ.
- Tracer la courbe $T = f(t)$.
- Déterminer expérimentalement la température T_f du mélange.

- Établir le lien entre la valeur en eau μ du calorimètre et les données expérimentales.
- Déterminer μ avec les incertitudes associées (on pourra se servir du code python à diposition).

2 – Mesure de l'enthalpie de fusion de la glace

Protocole :
Dans le calorimètre, on place une masse connue d'eau à une température connue. On mesure **la masse du récipient avec l'eau** et on replace le récipient dans le calorimètre. On enregistre alors la température de l'eau dans le calorimètre (prendre environ un point toute les 5 secondes pendant 30 minutes environ). **Lorsque l'ensemble est à l'équilibre thermodynamique**, on ajoute un morceau de **glace fondante correctement essuyé** et on continue d'enregistrer la température jusqu'à la fin de l'acquisition. On pèse le récipient **à la fin de l'expérience**.

- Le protocole expérimental étant donné, expliquer la raison des précautions prises (en gras).

C'est à vous !

- Réaliser ce protocole pour tracer l'évolution temporelle de la température et en déduire la valeur de la température de fin de mélange.

- Exprimer la valeur de l'enthalpie de fusion de la glace en fonction des données pertinentes.
- L'estimer avec l'incertitude associée.

3 – Mesure de l'enthalpie de solubilisation d'un solide

On dispose de nitrate d'ammonium solide $NH_4NO_{3(s)}$. Déterminer et mettre en œuvre un protocole expérimental permettant de mesurer l'enthalpie molaire standard de solubilisation de ce solide. En déduire la valeur de cette grandeur ainsi que l'incertitude associée.