

**Objectifs :**

*Citer des exemples de changements d'état physique de la vie courante et dans l'environnement. Établir l'écriture d'une équation pour un changement d'état. Distinguer fusion et dissolution. Exploiter la relation entre l'énergie transférée lors d'un changement d'état et l'énergie massique de changement d'état de l'espèce. Relier l'énergie échangée à la masse de l'espèce qui change d'état.*

**I QUE SAVONS NOUS ?**

- Qu'est-ce qu'une transformations physiques endothermiques ?  
Qu'est-ce qu'une transformations physiques exothermiques ?
- Citer des exemples de changements d'état physique de la vie courante et dans l'environnement.
- Quelle est la différence entre fusion et dissolution ?
- Donner la définition d'une mole d'entité chimique ?

**II DETERMINATION D'UNE ENERGIE DE CHANGEMENT D'ETAT**

Lorsque l'on ajoute des glaçons à une boisson, on constate qu'au bout de quelques minutes, ils ont fondu. Il y a eu transfert d'énergie de l'eau liquide vers les glaçons.

Comment déterminer l'énergie nécessaire au changement d'état d'un corps pur ?

Nous utiliserons le matériel suivant :

- Une balance
- Un calorimètre
- Un thermomètre
- Un becher
- De l'eau, des glaçons

**NOUS ALLONS SUIVRE LA DEMARCHE SCIENTIFIQUE....**

**A VOUS DE JOUER...**



**PROTOCOLE EXPERIMENTAL**

**Méthode des mélanges**

- ✓ MESURER la masse  $m$  du calorimètre de capacité  $C$ .
- ✓ Dans le calorimètre, INTRODUIRE une masse  $m_1$  d'eau liquide.
- ✓ Lorsqu'elle est stabilisée, NOTER la température  $\theta_i$  de cette eau et du calorimètre.
- ✓ PRÉLEVER, d'un bain d'eau et de glace, une masse  $m_2$  de glaçons préalablement séchés et les introduire dans le calorimètre. Leur température est celle de fusion de la glace :  $\theta_{fus} = 0^\circ\text{C}$ .
- ✓ DÉTERMINER la masse  $m_2$  des glaçons.
- ✓ AGITER légèrement. Lorsque la température ne diminue plus, noter la valeur  $\theta_f$  de la température de l'eau dans le calorimètre.

**COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE**

Lors de l'expérience :

- Le calorimètre et l'eau liquide de masse  $m_1$  se refroidissent. Leur énergie diminue.
- La glace, de masse  $m_2$ , fond, puis l'eau liquide ainsi formée, de masse  $m_2$ , s'échauffe. Leur énergie augmente.

Dans un calorimètre de bonne qualité, les énergies reçues compensent les énergies cédées : leur somme est égale à 0.

Objet	Transformation	Énergie échangée
Calorimètre	Varie de $\theta_i$ à $\theta_f$	$Q_{cal} = C \times (\theta_f - \theta_i)$
Eau liquide de masse $m_1$	Varie de $\theta_i$ à $\theta_f$	$Q_{liq1} = m_1 \times c_{eau} \times (\theta_f - \theta_i)$
Glace de masse $m_2$	Fusion à $\theta_{fus}$	$Q_{fus} = m_2 \times L_{fus}$
Eau liquide de masse $m_2$	Varie de $\theta_{fus}$ à $\theta_f$	$Q_{liq2} = m_2 \times c_{eau} \times (\theta_f - \theta_{fus})$

- $C$  est la capacité thermique du calorimètre ; elle correspond à l'énergie que l'on doit apporter au calorimètre pour élever sa température de  $1^\circ\text{C}$ .
- $c_{eau}$  est la capacité thermique massique de l'eau liquide ; elle correspond à l'énergie que l'on doit apporter pour élever de  $1^\circ\text{C}$  la température de 1 kg d'eau liquide ;  $c_{eau} = 4,18 \times 10^3 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ .
- $L_{fus}$  est l'énergie massique de fusion de la glace ; elle correspond à l'énergie que l'on doit apporter pour faire fondre 1 kg de glace à  $0^\circ\text{C}$ .

**Analyse des documents**

Passer d'une forme de langage scientifique à une autre ANA-RAIS

- 1 Traduire, par une égalité mathématique, la phrase écrite en gras dans le COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE. En déduire l'expression de  $L_{fus}$  en fonction de  $\theta_i$ ,  $\theta_f$ ,  $\theta_{fus}$ ,  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $C$  et  $c_{eau}$ . Préciser les unités de chaque grandeur.

**Pratique expérimentale**

Mettre en œuvre un protocole RÉA

- 2 Mettre en œuvre le PROTOCOLE EXPERIMENTAL et en déduire la valeur de l'énergie massique de fusion de la glace  $L_{fus}$  en tenant compte de la valeur de la capacité thermique  $C$  du calorimètre fournie par le professeur.

Estimer une incertitude de mesure VAL

- 3 En collectant les résultats des divers groupes, déterminer un encadrement de  $L_{fus}$  (Fiche 3 p. 299).

Identifier les sources d'erreur VAL

- 4 Proposer des sources d'erreur pouvant expliquer l'écart entre la valeur extraite des tables ( $L_{fus} = 333,55 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$ ) et celle déterminée à l'issue de la manipulation.

**Un pas vers le cours**

Mettre en lien des phénomènes et des concepts VAL

- 5 Comment déterminer l'énergie nécessaire au changement d'état d'un corps pur ?