

AE n°11 : Transferts d'énergie thermique

Connaissances et compétences :

- Interpréter à l'échelle microscopique les aspects énergétiques d'une variation de température et d'un changement d'état.
- Pratiquer une démarche expérimentale pour mesurer une énergie de changement d'état.

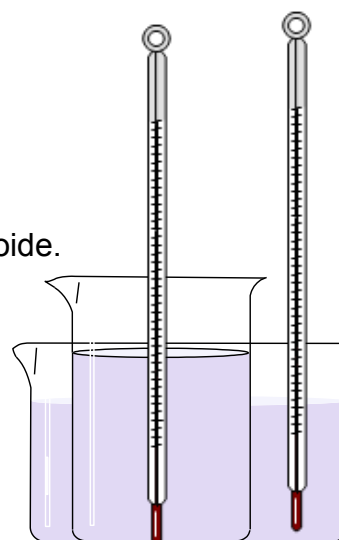
Matériel pour 2 binômes :

- 1 calorimètre
- 2 thermomètres
- 1 cristalliseur
- 1 éprouvette graduée
- 1 coupelle de pesée
- Papier absorbant
- 3 à 4 glaçons
- 1 bécher 400 mL
- 1 balance

I. Equilibre thermique

Un bécher d'eau très chaude est placé dans un cristalliseur d'eau froide.

- 1) Prévoir qualitativement l'évolution des températures.
- 2) Au bout d'un temps suffisamment long, est-il possible que l'eau contenue dans le cristalliseur devienne plus chaude que celle contenue dans le bécher ?
- 3) Proposer une définition de la notion d'équilibre thermique.
- 4) Proposer une interprétation énergétique de cette expérience.
- 5) Les entités constituant un « corps » sont d'autant plus agitées (vitesse moyenne des entités plus importante) que la température est élevée. Comparer, qualitativement, l'agitation moléculaire de l'eau froide et de l'eau chaude en début d'expérience.
- 6) Proposer une nouvelle définition de l'équilibre thermique.



Appeler le professeur.

II. Déterminer une énergie de changement d'état

Lors du changement d'état d'un corps, des transferts d'énergie ont lieu entre ce corps et son environnement extérieur.

Comment déterminer la valeur de l'énergie associée à un changement d'état ?

- Introduire quelques glaçons dans un cristalliseur contenant de l'eau. Placer un thermomètre dans le cristalliseur.
- Mesurer un volume $V = 400 \text{ mL}$ d'eau à température ambiante, l'introduire dans le vase d'un calorimètre.
- Placer un thermomètre dans le vase du calorimètre. Noter la température initiale θ_i .
- Lorsque la température de l'eau dans le cristalliseur est de 0°C , prélever trois glaçons ; les essuyer rapidement avec du papier absorbant avant de les peser, puis les introduire rapidement dans le calorimètre.
- Lorsque le dernier cristal de glace disparaît, noter la température finale θ_f dans le calorimètre.

Observer

- 1) Comment la température de l'eau évolue-t-elle lors de l'expérience ?

Interpréter

- 2) Quel est le rôle du vase calorimètre ?
- 3) Calculer la quantité de matière de glace fondue au cours de l'expérience.
- 4) Quel système apporte à la glace l'énergie nécessaire à sa fusion ?
- 5) Pourquoi relève-t-on la valeur de la température **dès que** le dernier cristal de glace a fondu ?
- 6) Pour élever la température d'une masse de 1,0 g d'eau liquide de 1,0°C, l'énergie nécessaire est de 4,18 J.
En déduire l'énergie $E_{reçue}$ reçue par la glace.

Conclure

- 7) L'énergie reçue par mole de glace passant de l'état solide à l'état liquide à la température de 0°C est appelée **énergie molaire de fusion** et est notée $E_{m,fus}$.
Calculer $E_{m,fus}$ pour cette expérience.
- 8) L'énergie molaire de fusion de la glace donnée dans les tables est :
$$E_{m,fus,tables} = 6,0 \text{ kJ.mol}^{-1}.$$

La comparer à la valeur expérimentale.
Quelle(s) peu(ven)t être la (les) cause(s) de la différence observée ?



Appeler le professeur.