

# Energie thermique – Transfert thermique

## Transfert thermique

On réalise les trois expériences selon le protocole expérimental :

Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3
<p>Sur une tige métallique, fixée horizontalement, déposer de petites boules de cire de bougie. Chauffer une extrémité de la barre à l'aide d'une flamme de bec Bunsen.</p> <p><b>Observations :</b> Les boules de cire fondent les unes après les autres, à partir de l'extrémité chauffée.</p>	<p>Dans un bécher, on place quelques gouttes d'encre bleue issue d'une cartouche. On laisse reposer le liquide : l'eau située au fond du bécher se colore. Chauffons légèrement le fond du bécher.</p> <p><b>Observations :</b> Des filets bleus montent vers la surface. On observe un mouvement des parties chaudes vers les parties froides.</p>	<p>Au soleil on place un bout de papier noir. On place une loupe entre la source et le papier.</p> <p><b>Observations :</b> Le papier brûle.</p>

1- Que peut déduire ?

2- Déterminer pour chaque expérience le principal mode de transfert thermique (conduction / convection / rayonnement)

## Détermination de la capacité thermique du calorimètre.

Le calorimètre est une enceinte isolée du milieu extérieur (thermiquement isolé). Elle ne permet aucun échange d'énergie thermique avec l'extérieur. Elle est dite adiabatique. Pour déterminer la capacité thermique du calorimètre, on propose le protocole expérimental suivant :

①- Prélever dans un bécher une masse  $m_1 = \dots \text{g}$  d'eau à température ambiante  $\theta_1 = \dots \text{°C}$ .

Noter sa masse et sa température.

(On considérera que la température initiale du calorimètre est égale à celle de l'eau introduite)

②- Introduire dans le calorimètre une masse  $m_2 = \dots \text{g}$  d'eau chaude à la température  $\theta_2 = \dots \text{°C}$ .

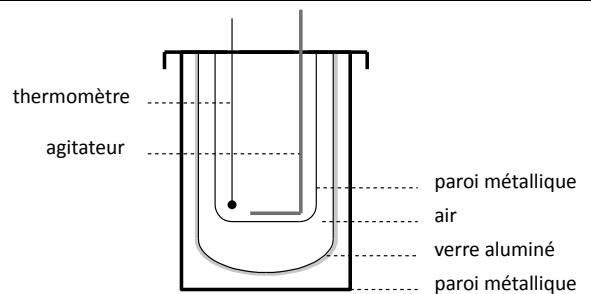
Noter sa température.

③- Refermer le calorimètre, agiter doucement régulièrement et noter la température atteinte à l'équilibre  $\theta_{\text{éq}}$ .

1- Définir le système que l'on étudie. Que vaut la variation d'énergie interne de ce système au cours de l'expérience ?

2- Exprimer l'énergie thermique échangée par chaque élément du système. On note  $C$  la capacité thermique du calorimètre,  $C_{\text{eau}}$  la capacité thermique massique de l'eau.  $C_{\text{eau}} = 4187 \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$

3- En déduire la valeur de  $C$ .



## Détermination de la capacité thermique d'une masse marquée.

①- Dans un calorimètre, thermiquement isolé, contenant une masse  $m_{\text{eau}} = \dots \text{g}$  d'eau liquide tiède à la température  $\theta_i = \dots \text{°C}$ ,  
( la température initiale du calorimètre est égale à celle de l'eau introduite )

②- On introduit une masse  $m_{\text{pb}}$  de plomb à la température  $\theta_{\text{pb}} = \dots \text{°C}$ .

③- On laisse évoluer le mélange jusqu'à ce que sa température s'équilibre à la valeur  $\theta_{\text{éq}} = \dots \text{°C}$

1- Au cours de cette expérience, indiquez les échanges thermiques

2- Le calorimètre étant toujours isolé, établir l'expression de capacité thermique de plomb

3- Calculer la valeur de  $C_{\text{pb}}$ .

la capacité thermique massique de l'eau.  $C_{\text{eau}} = 4187 \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$

## Détermination de la chaleur massique de changement d'état

Pour déterminer la chaleur massique de de fusion de glace on suivre le protocole suivant :

①- Peser environ une masse  $m_1 = \dots$  g d'eau froide et la verser dans le calorimètre,

Relever la température précise de l'eau dans le calorimètre au bout de quelques minutes :  $\theta_1 = \dots^\circ\text{C}$

( On considèrera que la température initiale du calorimètre est égale à celle de l'eau introduite)

②- Peser rapidement des glaçons  $m_{\text{glace}} = 30\text{g}$  de temperature  $\theta_{\text{glace}} = 0^\circ\text{C}$  et les introduire dans le calorimètre.

**Remarque** : Au cours de la fusion d'un corps pur (ici la glace), la température reste constante

③- Agiter doucement le mélange eau + glace. Au bout de quelques minutes, relever la température finale du système. (C'est la température d'équilibre atteint par le mélange)  $\theta_{\text{éq}} = \dots^\circ\text{C}$

1- Au cours de cette expérience, indiquez les échanges thermiques notés  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  et  $Q_4$  qui auront lieu en détaillant les variations d'énergie

2- Calculer les variations d'énergies  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  et  $Q_4$  des différents corps :

3- Le calorimètre étant toujours isolé, établir une relation entre  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  et  $Q_4$ . En déduire la valeur de l'énergie échangée entre les glaçons et les autres constituants du système.

Est-ce de l'énergie cédée ou reçue par les glaçons ?

4- En déduire la chaleur latente massique de fusion expérimentale notée  $L_{\text{fus}}$  de l'eau en  $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$

5- la valeur théorique de chaleur latente massique  $L_{\text{fus}} = 330 \times 10^3 \text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$  comparer les deux valeur. Quelles peuvent être les sources d'écarts possibles .

la capacité thermique massique de l'eau.  $C_{\text{eau}} = 4187 \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$