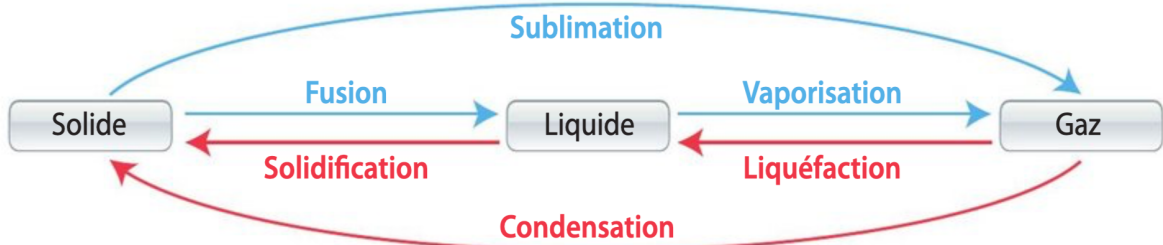
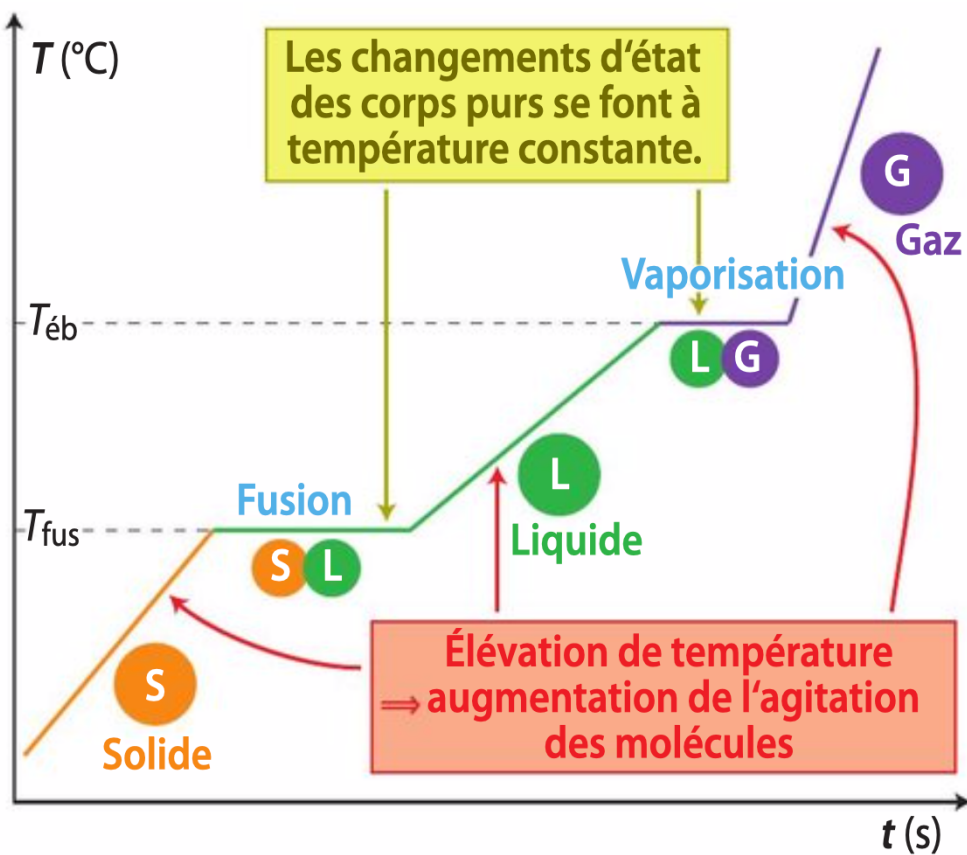


Activité 15  
Énergie et changement d'état

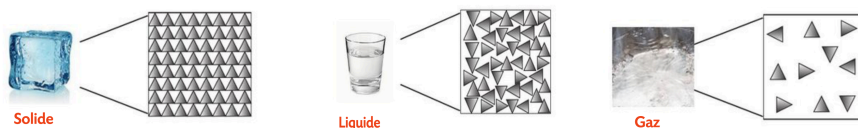
Document 1 : les différentes transformations physiques



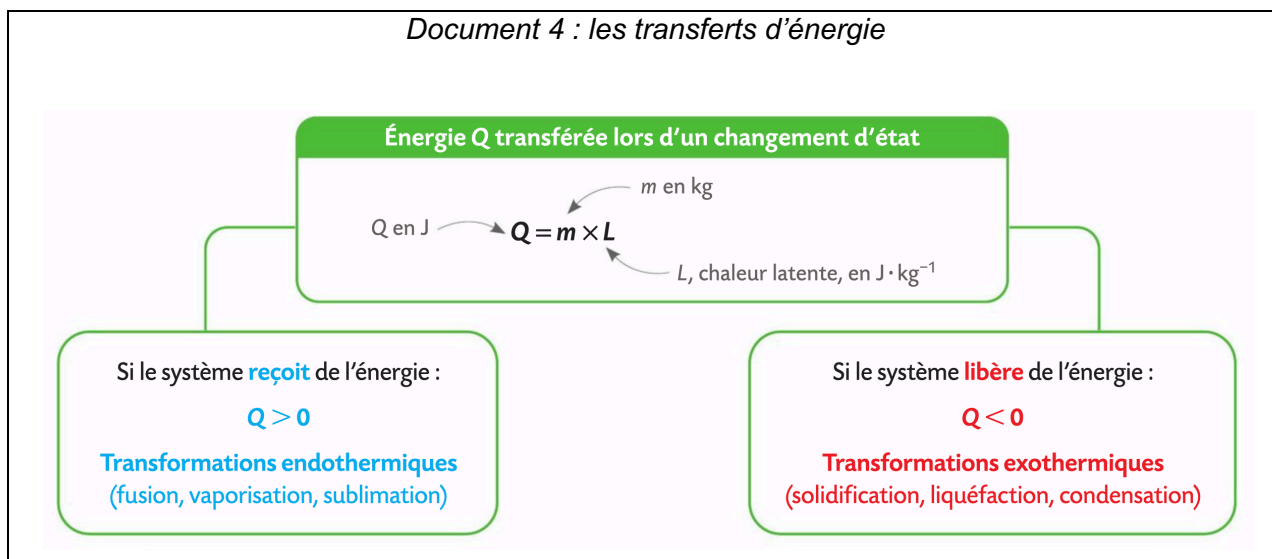
Document 2 : températures de changement d'état



Document 3 : molécules et changement d'état

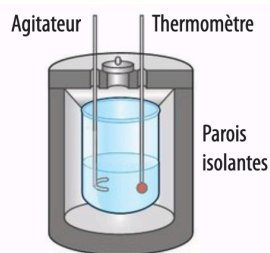


Document 4 : les transferts d'énergie



Document 5 : Méthode des mélanges

La détermination d'une énergie massique de changement d'état peut se faire à l'aide d'un calorimètre thermiquement isolé.



La somme des énergies transférées par les différentes parties du système est nulle :

$$Q_1 + Q_2 + \dots = 0$$

Document 6 : Comment calculer des énergies de transfert ?

Pour calculer l'énergie transférée pendant le changement d'état:

$$Q = m \times L \quad \left\{ \begin{array}{l} m: \text{masse en kg} \\ L: \text{chaleur massique (ou latente) de changement d'état } \text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \\ Q: \text{énergie transférée en J} \end{array} \right.$$

Pour calculer l'énergie transférée sans changement d'état:

$$Q = m \times c \times (\theta_f - \theta_i) \quad \left\{ \begin{array}{l} Q: \text{énergie transférée sans changement d'état en J} \\ m: \text{masse en kg} \\ c: \text{capacité thermique massique en } \text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \\ \theta_f: \text{température finale en } ^\circ\text{C} \\ \theta_i: \text{température initiale en } ^\circ\text{C} \end{array} \right.$$

Document 7 : énergies échangées dans notre expérience

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 $\theta_f$	$Q_{liq2} = m_2 \times c_{eau} \times (\theta_f - \theta_{fus})$

Détails des différentes grandeurs

$\theta_i$ : température initiale en  $^{\circ}C$   
 $\theta_f$ : température finale en  $^{\circ}C$   
 $\theta_{fus}$ : température de fusion de l'eau en  $^{\circ}C$  ( $\theta_{fus} = 0^{\circ}C$ )

$Q_{cal}$ : énergie libérée par le calorimètre  $< 0$   
 $Q_{liq1}$ : énergie libérée par l'eau liquide  $< 0$   
 $Q_{fus}$ : énergie transférée lors de la fusion  $> 0$   
 $Q_{liq2}$ : énergie reçue par le glaçon  $> 0$   
 $L_{fus}$ : chaleur massique (ou latente) de fusion

$C$ : capacité thermique du calorimètre égale à  $70 \text{ J} \cdot ^{\circ}C^{-1}$   
 $c_{eau}$ : capacité thermique massique de l'eau égale à  $4,18 \text{ J} \cdot ^{\circ}C^{-1} \cdot g^{-1}$

Réa

- Réaliser le protocole ci-dessous :

→ Mesurer la masse  $m$  du calorimètre

$m =$

→ Dans le calorimètre, introduire une masse  $m_1$  de 100 g d'eau en utilisant l'éprouvette graduée (une masse de 100 g d'eau a un volume de 100 mL)

$m_1 =$

→ Attendre environ 1 minute et mesurer la température initiale  $\theta_i$  de l'eau et du calorimètre

$\theta_i =$

→ Demander un glaçon au professeur, puis l'introduire dans le calorimètre

→ Mesurer la masse  $m_2$  du glaçon grâce à la balance

$m_2 =$

→ Agiter légèrement puis lorsque la température ne varie plus, noter la valeur finale de la température  $\theta_f$

**En attendant  $\theta_f$ , faire les questions suivantes de l'activité**

$\theta_f =$

App

- En utilisant le document 2, quelle est la particularité de la température de changement d'état d'un corps pur ?  
Donner un exemple concret.

- En utilisant les documents 1 et 4, quelle est la différence entre l'énergie du groupe de transformations physiques Fusion/Vaporisation/Sublimation et l'énergie du groupe de transformations physiques Solidification/Liquéfaction/Condensation ?

- Trouver une explication à la réponse précédente en utilisant le document 3.

Val

- Utiliser le document 7 pour calculer l'énergie  $Q_{\text{cal}}$  libérée par le calorimètre.

- Utiliser le document 7 pour calculer l'énergie  $Q_{\text{liq1}}$  libérée par l'eau liquide.

- Utiliser le document 7 pour calculer l'énergie  $Q_{\text{liq2}}$  reçue par le glaçon.

- En utilisant le document 5, donner la relation entre les différentes énergies du document 7.

- Utiliser la relation précédente et les calculs précédents pour calculer l'énergie  $Q_{\text{fus}}$  transférée lors de la fusion.

Val

- En utilisant une relation du document 7, calculer l'énergie massique (ou latente) de fusion  $L_{\text{fus}}$  de la glace.