

Fiche N°4-2-1

La matière

Transformation Physique

Changement d'état

La chaleur Q (en joule) mise en jeu dans un transfert thermique permet de :

- Chauffer le Système
- Le faire changer d'état

Énergie nécessaire pour chauffer un corps.

C : capacité calorifique massique (en $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)

$$Q = m.c.(\theta_f - \theta_i)$$

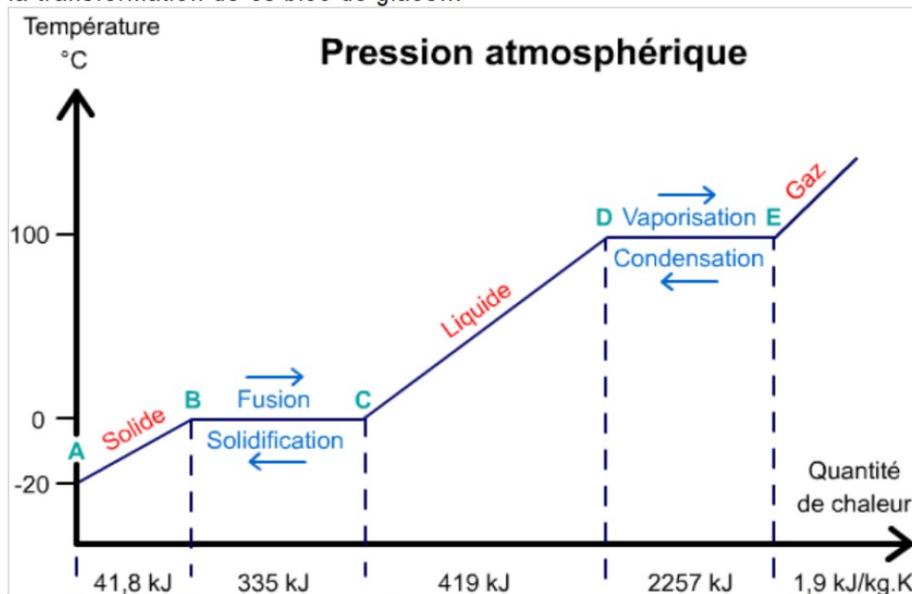
Énergie de changement d'état

$$Q_L = m.L$$

L est la chaleur Latente massique en (J/kg)

Exemple de l'eau :

Si nous partons d'un bloc de glace de 1kg à -20°C , sous pression atmosphérique, et que nous le chauffons. Nous allons rencontrer plusieurs étapes fondamentales dans la transformation de ce bloc de glace...



Exercice N°1

Identifier, dans les exemples suivants du quotidien, s'il s'agit d'un changement d'état et si c'est le cas, écrire son équation.

- La vapeur d'eau $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ givre au contact d'un pare-brise
- Du carbone $\text{C}(\text{s})$ brûle
- De l'éther $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}(\text{l})$ se vaporise
- Du fer $\text{Fe}(\text{s})$ rouille.
- Une casserole en cuivre $\text{Cu}(\text{s})$ chauffe au contact d'une flamme.
- De l'argent $\text{Ag}(\text{s})$ fond à 962°C

Exercice N°2

La pression et les frottements de la lame d'un patin font fondre la glace qui forme, sous la lame, une fine pellicule d'eau. Identifier le caractère endothermique ou exothermique de ce changement d'état.

Exercice N°3

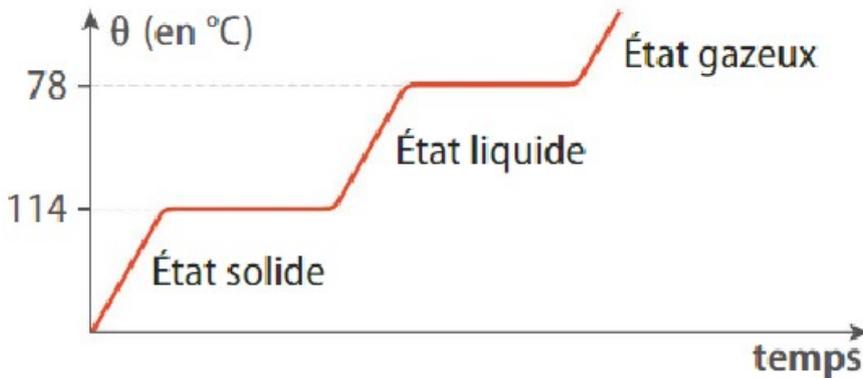
L'énergie massique de vaporisation de l'eau est $L_{\text{vaporisation}}=2,3 \times 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$.

a. Calculer l'énergie échangée par l'eau avec le milieu extérieur lors de la vaporisation d'une masse $m=300\text{g}$ d'eau.

b. Préciser le caractère endothermique ou exothermique de ce changement d'état.

Exercice N°4

La courbe ci-dessous représente, à pression atmosphérique constante, l'évolution de la température au cours du temps lors du chauffage de l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ initialement à l'état solide.



a. Repérer les zones du graphique correspondant aux changements d'état.

b. Décrire l'évolution de l'agitation thermique lors de chaque changement d'état de l'éthanol.

c. Écrire l'équation de chaque changement d'état.

Exercice N°5

L'aluminium issu des canettes est facilement recyclable. La fusion d'une masse $m=1,00\text{tonne}$ de canettes nécessite un apport d'énergie $Q=3,93 \times 10^8 \text{ J}$.

a. Identifier le caractère endothermique ou exothermique de ce changement d'état

b. Calculer l'énergie massique de fusion de l'aluminium. L'exprimer en $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$

Exercice N°6

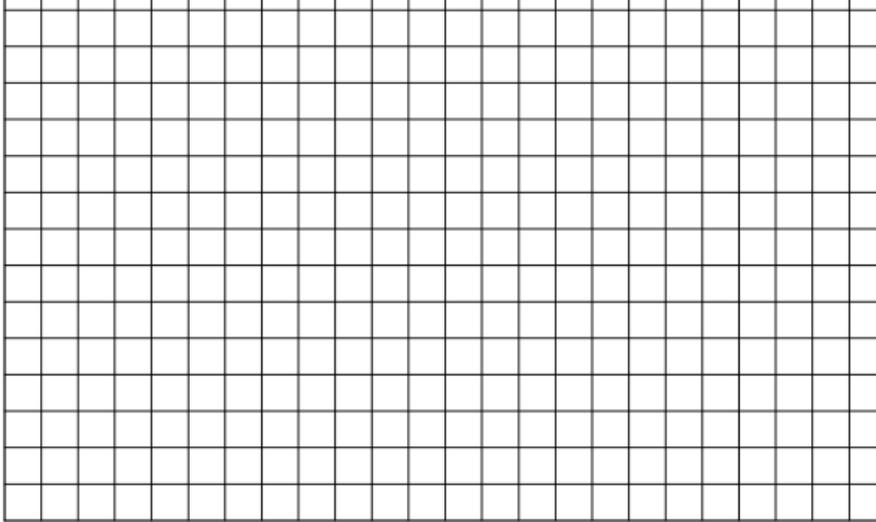
Donnée $L_{\text{vaporisation}} = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J.kg}^{-1}$

On porte à ébullition, à l'aide d'une résistance chauffante de puissance $P=300\text{W}$, une masse $m_1=300\text{g}$ d'eau

initialement à la température $\theta=20^\circ\text{C}$. On relève la température toutes les 100s.

À la fin de l'expérience, la masse d'eau est $m_2=276\text{g}$

1. Tracer le graphique représentant l'évolution de la température θ en fonction du temps.



2. Identifier la zone du graphique correspondant à la vaporisation de l'eau.

3. a. En supposant que l'énergie électrique E consommée par la résistance chauffante est intégralement échangée avec l'eau lors de la vaporisation, calculer la masse d'eau vaporisée. ($E=P.t$)

Exercice N°7

Lors d'un orage, un grêlon de masse $m=4,0\text{g}$ à sa température de fusion de 0°C parvient au sol avec une énergie

égale à $1,6\text{J}$. La moitié de cette énergie se transforme en énergie thermique cédée au grêlon, l'autre moitié est transférée au sol.

a. Prévoir l'effet sur le grêlon du transfert d'énergie qui a lieu lors du choc entre le grêlon et le sol.

b. Calculer la masse m_1 de grêlon qui fond lors du choc.