

Énergie : Énergie interne

1°) Énergie interne

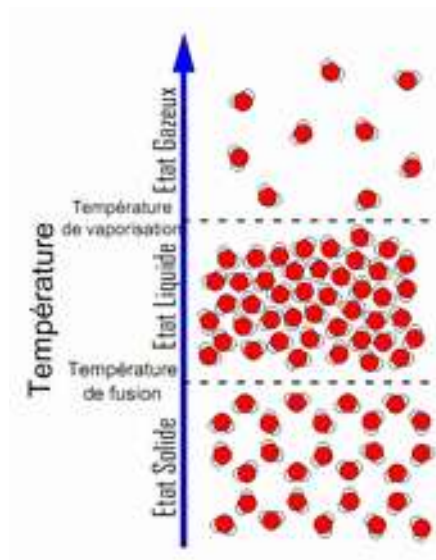
1.1) Définition

L'énergie interne d'un système (notée U) correspond à l'ensemble des formes d'énergie présentes au sein d'un système et est liée à sa structure microscopique. Elle est due principalement aux interactions existant entre les particules et à l'énergie cinétique des particules qui constituent le système.

Elle s'exprime en **Joule (J)**

1.2) Température

La température est due à l'agitation thermique, c'est à dire à l'énergie cinétique microscopique des particules qui constituent le système.



Principales échelles de température :

- Température absolue (T): elle s'exprime en **Kelvin (K)** et est proportionnelle à la vitesse d'agitation des particules,
- température Celsius (θ) : elle s'exprime en **°Celsius (°C)** et est définie en choisissant arbitrairement à pression atmosphérique $\theta = 0^\circ\text{C}$ pour la température de fusion de la glace et $\theta = 100^\circ\text{C}$ pour la température d'ébullition de l'eau.

Passage de l'une à l'autre : $\theta(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273,15$

1.3) Échauffement ou refroidissement d'un système (solide ou liquide)

Lors du chauffage (refroidissement) d'un système, on augmente (diminue) l'agitation thermique de ce dernier et par conséquent son énergie interne.

L'énergie thermique ou quantité de chaleur notée Q qu'il reçoit, correspond à la variation de son énergie interne.

$$Q = \Delta U$$

Énergie : Énergie interne

1.4) Capacité thermique massique

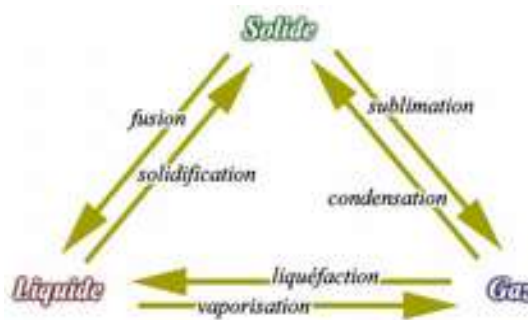
La **capacité thermique massique** notée **c**, est déterminée par la quantité d'énergie à apporter par transfert thermique (échange de chaleur) pour élever d'un kelvin la température de l'unité de masse d'une substance.

L'unité ($\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)

$$Q = \Delta U = m \cdot c \cdot \Delta T = m \cdot c \cdot (T_f - T_i)$$

masse m en kg, c en $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, variation de température ΔT en K

2°) Les états de la matière et les changements de phase



3°) Association changement d'état à l'échelle macroscopique à celle microscopique



gaz : état dispersé, désordonné

liquide : état compact et désordonné

solide : état compact et ordonné

4°) Énergie massique (Enthalpie) de changement d'état

L'énergie massique (*enthalpie*) de changement d'état ou chaleur latente d'une masse ou d'une quantité de matière est la quantité d'énergie qu'il faut lui communiquer pour qu'elle passe de l'état initial (solide, liquide ou gazeux) à un autre état.

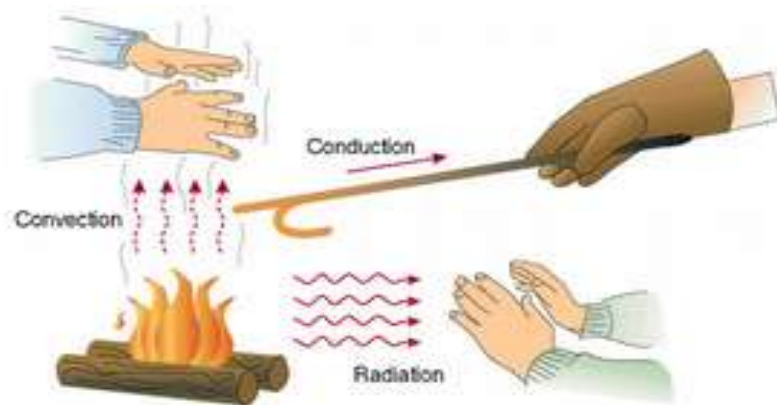
$$Q = m \cdot L$$

avec Q en Joule (J), masse m en (kg) et L chaleur latente de fusion ou de vaporisation en ($\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$).

Énergie : Énergie interne

5°) Transfert thermique

Il y a trois modes de transfert :



Il se fait toujours de la source chaude vers la source froide.

Conduction : Le transfert par conduction est un échange d'énergie avec contact quand il existe un gradient de température (variation progressive de la température) au sein d'un système.

Convection : transfert d'énergie qui s'accompagne de mouvement de molécules dans un fluide (liquide ou gaz).

- Convection naturelle (ou libre) : l'échange de chaleur est responsable du mouvement. Le transfert thermique provoque le mouvement.
- Convection forcée : un dispositif mécanique entraîne les molécules vers le dispositif chauffant. Le mouvement favorise le transfert thermique.

Rayonnement (radiation) : Le transfert se fait par rayonnement électromagnétique (par exemple : infrarouge). Le transfert peut se réaliser dans le vide sans la présence de matière.