

TRANSFERTS D'ÉNERGIE

LORS DES TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE

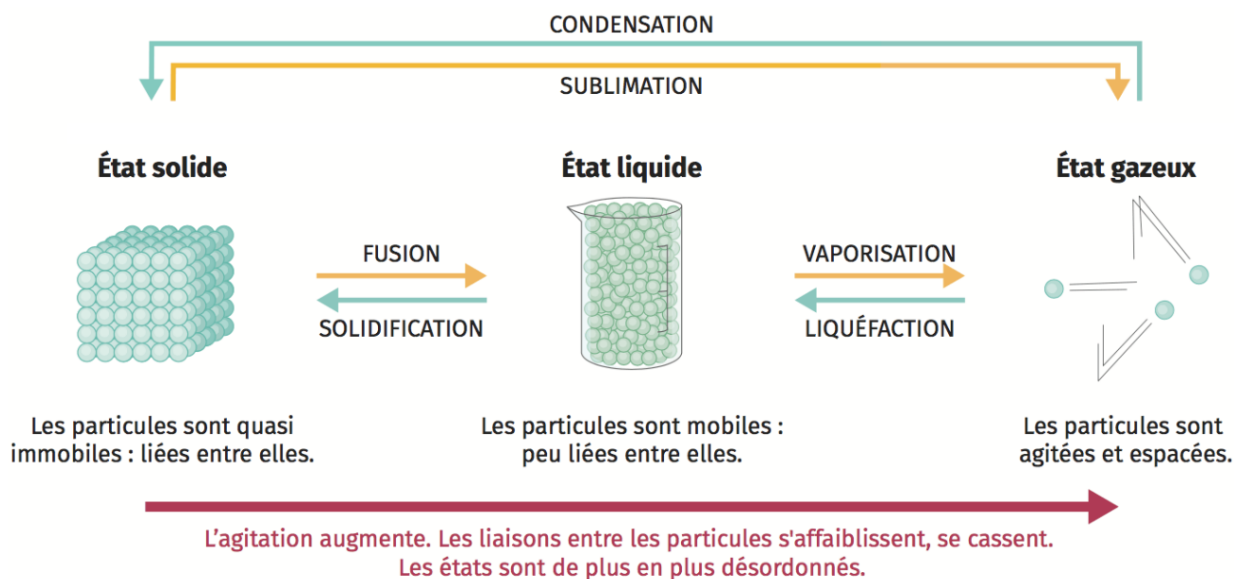
1) Transfert d'énergie lors d'un changement d'état :

ACTIVITÉ 1

a - Modélisation des transformations physiques :

La matière qui nous entoure peut se trouver sous trois états physiques différents : solide, liquide, gaz. À l'échelle microscopique, ces différents états de la matière correspondent à des organisations spatiales différentes des molécules (voir schéma ci-dessous) :

- à l'état solide les molécules sont fortement liées entre elles, quasi immobiles et forment un ensemble ordonné
- à l'état liquide elles sont faiblement liées entre elles, forment un ensemble compact dans lequel elles sont mobiles
- à l'état gazeux elles sont éloignées les unes des autres et en mouvement incessant

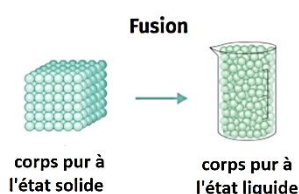


Lors d'un changement d'état, l'arrangement spatial des molécules est modifié grâce à un échange d'énergie avec l'extérieur qui permet de casser ou créer des liaisons entre molécules. Au cours de ces transformations physiques, les formules des espèces chimiques ne sont pas modifiées. L'équation modélisant le passage d'une espèce A d'un état physique 1 (g, l ou s) à un état physique 2 s'écrit : **A (état physique 1) → A (état physique 2)**

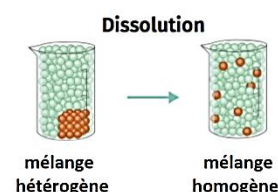
Exemple pour la solidification de la glace : $\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$

Attention : il ne faut pas confondre fusion et dissolution

Lors de la **fusion**, l'agitation des particules d'un **corps pur** augmente, ce qui affaiblit les liaisons. Il s'agit d'une **transformation physique**.



Lors de la **dissolution**, les particules d'un solide sont séparées les unes des autres grâce aux liaisons créées avec les molécules d'un **solvant**. L'ensemble forme un **mélange homogène**. Il s'agit d'une **transformation chimique**.

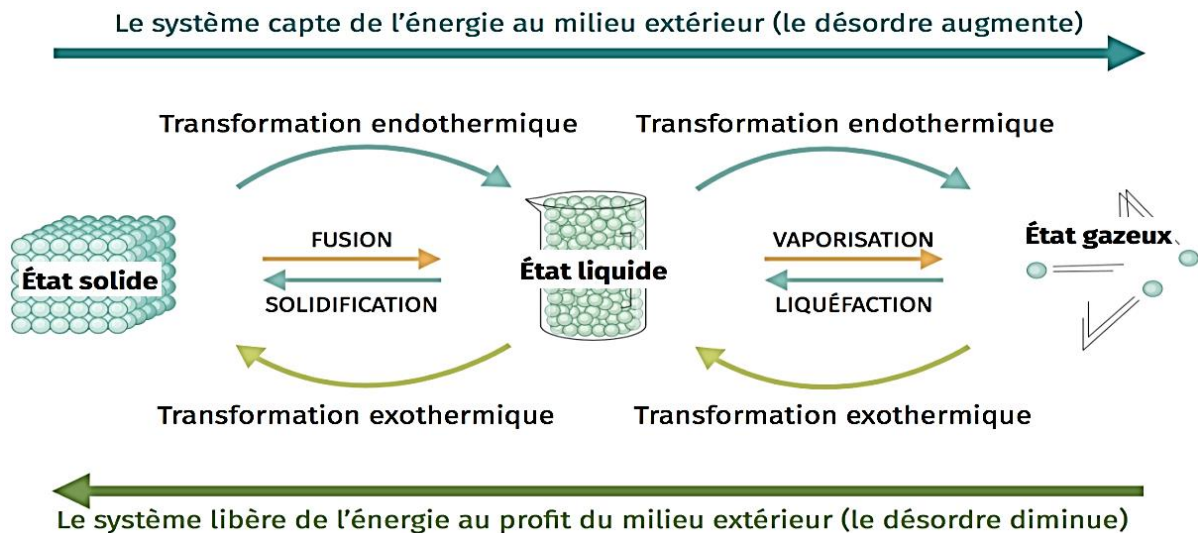


b - Les échanges d'énergie :

Un changement d'état nécessite un échange d'énergie avec l'extérieur sous forme de chaleur. Ce **transfert thermique se note Q et s'exprime en joule (J)**. Ce transfert peut positif ou négatif suivant que l'énergie est gagnée ou perdue par le système constitué de molécules :

- les transformations physiques telles que la fusion, la vaporisation ou la sublimation nécessitent un **apport d'énergie ($Q > 0$)** pour que l'agitation des molécules augmente et que des liaisons soient rompues. On dit que ces **transformations sont endothermiques**.

- les transformations physiques telles que la solidification, la liquéfaction ou la condensation nécessitent une **libération d'énergie ($Q < 0$)** pour que l'agitation des molécules diminue et que des liaisons soient créées. On dit que ces **transformations sont exothermiques**.



L'énergie Q gagnée ou perdue lors d'un changement d'état est proportionnelle à la masse m du corps qui subit la transformation :

$$Q = m \times L$$

Q : quantité d'énergie transférée (en J)

m : masse du corps en kg

L : énergie massique du corps en J/kg

Exercices : n° 1,2,3,4,5,6 (photocopie)

2) Transfert d'énergie lors d'une réaction chimique :

ACTIVITÉ 2

Au cours d'une transformation chimique, un apport d'énergie est nécessaire pour casser des liaisons entre les atomes des réactifs. À l'inverse, de l'énergie est libérée lorsque des liaisons se forment entre les atomes des produits. Globalement, le transfert thermique Q avec l'extérieur dépend du bilan entre l'absorption et l'émission d'énergie :

- **Une transformation chimique qui nécessite une absorption d'énergie est dite endothermique.**
Elle s'accompagne d'une diminution de la température.
- **Une transformation chimique qui libère de l'énergie est dite exothermique.**
Elle s'accompagne d'une augmentation de la température.

Une transformation chimique se poursuit jusqu'à l'épuisement du réactif limitant. Ainsi, sa masse a une influence sur le transfert thermique :

Plus la masse du réactif limitant est grande, plus la variation de température et l'énergie échangée au cours de la transformation sont importantes.

Exercices : n° 7,8,9 (photocopie) + « bougie » p 155