# Transformations physiques : changements d'état et énergie

Fiche méthode

(Physique-chimie 2de · Constitution et transformations de la matière · Transformations physiques)

## La démarche pour toute question sur un changement d'état

**1. Je repère l'espèce et ses deux états** (départ, arrivée) et je nomme le changement d'état.

**2. J'écris l'équation** : même formule des deux côtés, états (s), ($\ell$), (g).

**3. Je dis qui reçoit et qui cède** : endothermique ou exothermique pour l'espèce, sens du transfert thermique.

**4. Je calcule** avec $Q = m \times L$ (m en kg, L avec son signe), puis je conclus par une phrase.

**Le réflexe** — le système est l'espèce qui change d'état : c'est pour elle que l'on dit « reçoit » ou « cède », et c'est son Q que l'on calcule.

## Cas 1 · Nommer et écrire un changement d'état

**Réflexe** — état de départ → état d'arrivée → nom ; la même formule des deux côtés de la flèche.

**Exemple.** Pour remplir des extincteurs, on comprime et on refroidit du dioxyde de carbone gazeux jusqu'à ce qu'il devienne liquide. Nommer et écrire.

Le gaz passe à l'état liquide : **liquéfaction**.

$CO_2(g) \rightarrow CO_2(\ell)$

**Attention** — gaz → liquide se dit liquéfaction (la buée) ; gaz → solide se dit condensation (le givre).

## Cas 2 · Décrire à l'échelle microscopique, fusion ou dissolution

**Réflexe** — distances, ordre, agitation des entités ; les entités restent les mêmes. Un seul corps chauffé seul : fusion ; un soluté dans un solvant : dissolution.

**Exemple.** Une pastille de menthe sucée « fond » dans la bouche. Est-ce une fusion ?

Non : le sucre de la pastille se disperse dans la salive, sans passer à l'état liquide. C'est une **dissolution**.

**Attention** — la masse se conserve lors d'un changement d'état, pas le volume.

## Cas 3 · Endothermique ou exothermique, sens du transfert

**Réflexe** — s → $\ell$ → g : endothermique, l'espèce reçoit de l'énergie ; dans l'autre sens : exothermique, elle en cède.

**Exemple.** La neige d'un toit fond plus vite au-dessus d'une pièce mal isolée. Pourquoi ?

La fusion est **endothermique** : la neige reçoit de l'énergie.

Le transfert thermique va de la maison vers la neige, à travers le toit.

**Attention** — pendant le palier d'un corps pur, l'énergie change l'état, pas la température.

## Cas 4 · Calculer $Q = m \times L$

**Réflexe** — masse en kg, L avec son signe ($L_{sol} = -L_{fus}$), puis une phrase de conclusion.

**Exemple.** 0,600 kg de zinc liquide se solidifient. $L_{fus}(\text{zinc}) = 1{,}12 \times 10^5$ J·kg$^{-1}$. Calculer Q.

Solidification, exothermique : $L_{sol} = -1{,}12 \times 10^5$ J·kg$^{-1}$.

$Q = 0{,}600 \times (-1{,}12 \times 10^5) = -6{,}72 \times 10^4$ J : le zinc cède cette énergie.

**Attention** — en grammes, le résultat serait 1 000 fois trop grand.

## Cas 5 · Masse, durée, mesure

**Réflexe** — énergie fournie = énergie reçue : $P \times \Delta t = m \times L$, puis j'isole l'inconnue.

**Exemple.** Un humidificateur à vapeur chaude transmet 300 W à de l'eau bouillante. Masse d'eau vaporisée en 1 h ?

$E = P \times \Delta t = 300 \times 3\,600 = 1\,080\,000$ J.

$m = E \div L_{vap} = 1\,080\,000 \div 2{,}26 \times 10^{6} \approx 0{,}478$ kg, soit environ 478 g.

**Attention** — durée en secondes ; une ébullition avec pertes donne un L trop grand.

### Les pièges

- Appeler « condensation » la buée : gaz → liquide est une liquéfaction.
- Écrire une formule différente à droite de la flèche : un changement d'état ne change pas l'espèce.
- Dire que le sucre « fond » dans l'eau : il se dissout.
- Croire qu'une transformation exothermique est chaude : l'eau qui gèle à 0 °C cède de l'énergie.
- Oublier le signe de L ou garder la masse en grammes dans $Q = m \times L$.

*Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).*