



Chapitre 15 : Les transformations de la matière (aspect énergétique)

I Qu'est-ce qu'une chaleur de
réaction ?

1) Définition :



Il s'agit de la variation d'énergie chimique qui accompagne la transformation d'un système.

2) Trois types de réactions :

➤ Une réaction est dite exothermique lorsque la chaleur de réaction est négative : la réaction fournit de l'énergie à l'extérieur.

Ex : Réaction acide base



➤ Les réactions endothermiques sont celles qui prennent de l'énergie à l'extérieur, la chaleur de réaction est positive.

Ex : Réaction de dissolution d'un solide ionique

➤ Les dernières réactions sont qualifiées d'athermiques.

L'énergie ne varie pas, la chaleur de réaction est nulle.



3) Calcul d'une chaleur de réaction* :

La chaleur de réaction, notée Q_r , est une grandeur molaire et est calculée comme suit :

$$Q_r = \sum D_{\text{liaisons rompues}} - \sum D_{\text{liaisons formées}}$$

Elle s'exprime donc aussi en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

* Il faut que les réactifs et les produits soient à l'état gazeux



Exemple : combustion du méthane :



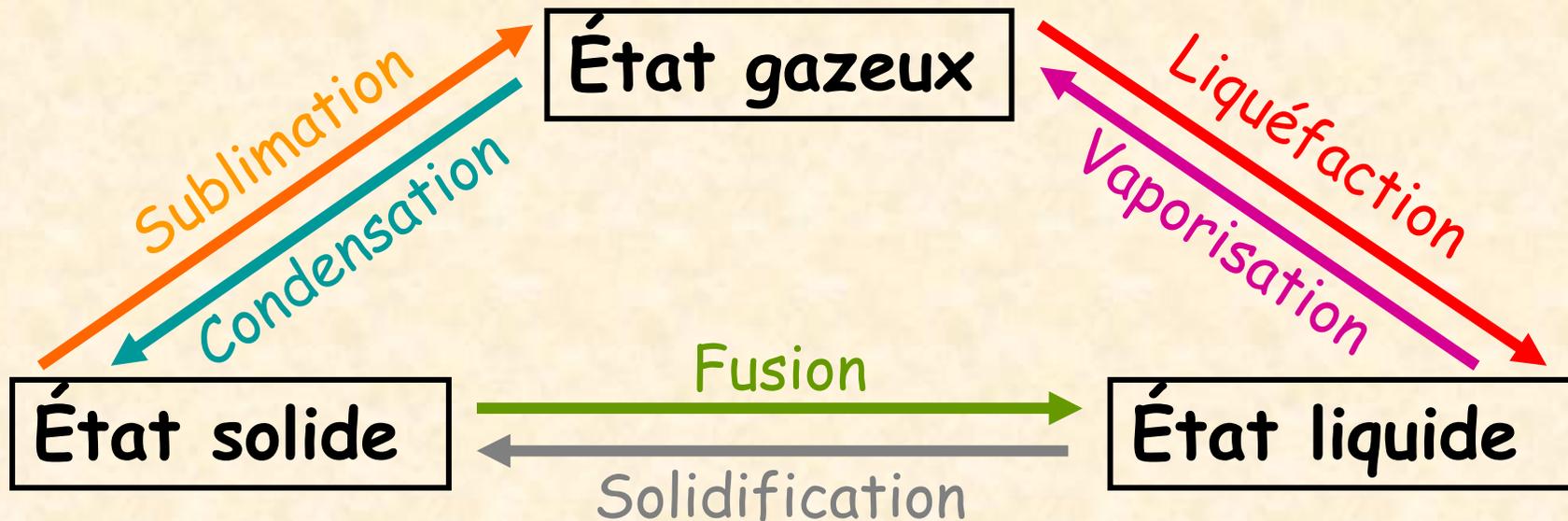
On casse 4 liaisons simple C-H et une double liaison O=O. On forme deux doubles liaisons C=O et deux liaisons simple H-O :

$$\begin{aligned} Q_r &= 4 D_{\text{C-H}} + 2 D_{\text{O=O}} - 4 D_{\text{O-H}} - 2 D_{\text{C=O}} \\ &= 4 \cdot 412 + 2 \cdot 496 - 4 \cdot 463 - 2 \cdot 804 \\ &= \underline{-820 \text{ kJ.mol}^{-1}} \text{ (exothermique)} \end{aligned}$$



II Propriétés énergétiques des changements d'état :

1) Nom des changements d'états :





2) Propriétés :

- Sous une pression donnée, un changement d'état s'effectue à une température bien déterminée, qui reste constante tout au long du processus.
- La fusion, la vaporisation et la sublimation d'un corps sont des transformations endothermiques. (il y a accroissement du désordre)



III Quelques applications au quotidien des effets thermiques :

1) Pour le chauffage :

L'efficacité d'un combustible se mesure à l'aide de son pouvoir calorifique :

Il est défini par l'énergie transférable à l'environnement lors d'une combustion complète par 1 kg de combustible. Il s'exprime donc en $J.kg^{-1}$.



Exemple :

| Combustible | Pouvoir calorifique (kJ · kg ⁻¹) |
|-------------|---|
| Dihydrogène | 142 500 |
| Méthane | 55 600 |
| Butane | 47 600 |
| Essence | 42 500 |
| Charbon | 28 000 |
| Bois | 17 500 |

Pouvoir calorifique de quelques combustibles à 25 °C (pour l'essence, le charbon et le bois, il s'agit d'un pouvoir calorifique moyen).

2) Pour les transports



C'est grâce aux combustions d'un mélange d'air et d'essence qu'un moteur de véhicule peut fonctionner.