

CH4-2 Énergie et changement d'état

Définitions.

Un corps physique peut prendre 3 états :

Solide, liquide ou gazeux. Chaque passage d'un état à l'autre s'appelle changement d'état. Le passage d'un état à un autre met en jeu un apport ou une restitution d'énergie.

La fusion :

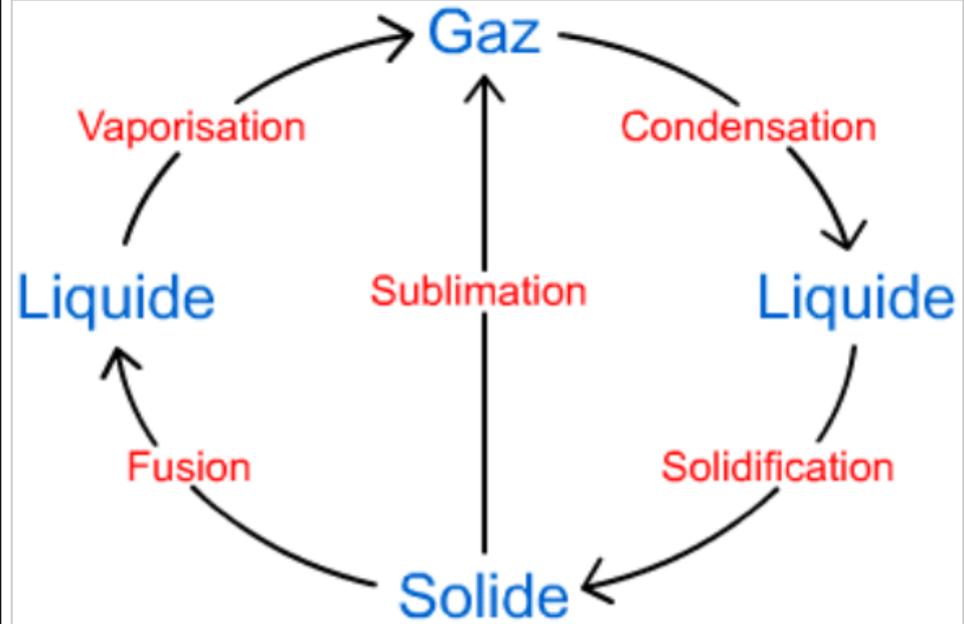
C'est le passage de l'état solide à l'état liquide. Ce changement d'état s'obtient en apportant de la chaleur au corps que l'on désire faire changer d'état. Pour l'eau, on dira que la glace fond.

La vaporisation :

C'est le passage de l'état liquide à l'état gazeux. Ce changement d'état s'obtient en apportant de la chaleur au corps que l'on désire faire changer d'état. Pour l'eau, on dira qu'elle bout.

La condensation :

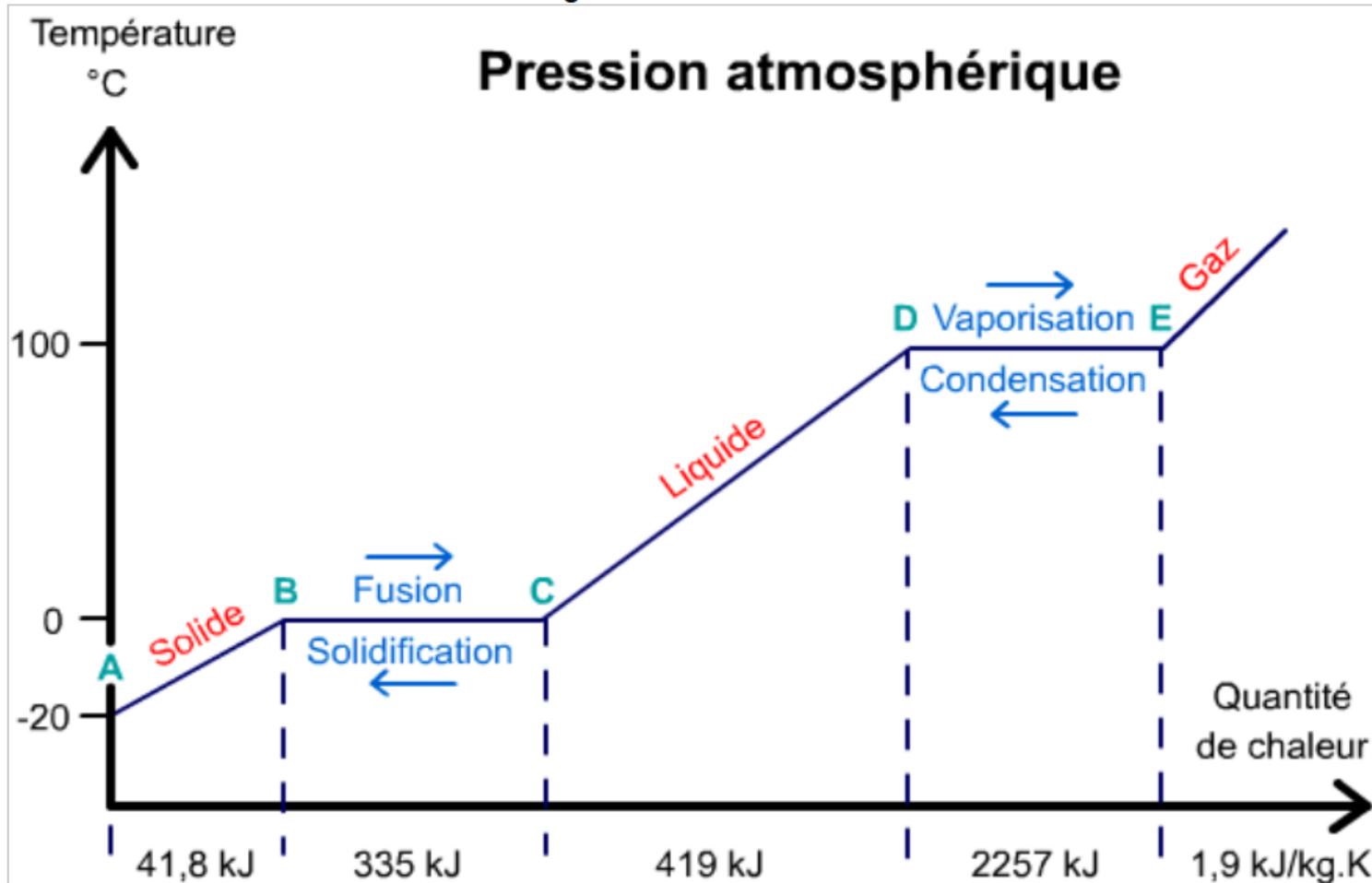
C'est le passage de l'état gazeux à l'état liquide. Pour réaliser ce changement d'état, le corps doit céder de la chaleur.



CH4-2 Énergie et changement d'état

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...



CH4-2 Énergie et 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 $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

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

Énergie de changement d'état

$$Q_L = m \cdot L$$

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

Quelques chaleurs de changement d'état

| Substance | L_f kJ/kg | Température de fusion °C | L_v kJ/kg | Température d'ébullition °C |
|-------------------|----------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| Éthanol | 108,00 | -114,00 | 855,00 | 78,30 |
| Ammoniac | 332,17 | -77,74 | 1 369,00 | -33,34 |
| Réfrigérant R134a | | -101,00 | 215,90 | -26,60 |
| Réfrigérant R152a | | -116,00 | 326,50 | -25,00 |
| Eau | 334,00 | 0,00 | 2 264,76 | 100,00 |

On remarque que les chaleurs de changement d'état peuvent être assez grandes si les liaisons intermoléculaires sont importantes

CH4-2 Énergie et changement d'état

Pour chauffer un kilogramme d'eau de 20K (10 °C à 30 °C), il faut **83,6 kJ**.
Pour fondre de la glace à 273,15 K, demande 333,55 kJ/kg = **333,6 kJ**
Soit **4** fois plus d'énergie !



Même au soleil, avec une température élevée, un bloc de glace met beaucoup de temps à fondre...