

TITRE DE LA LEÇON : Les changements d'état physique d'un corps

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : physique

Cycle : Lycée - Niveaux : Seconde

• Résumé du cours

I. Généralités

De manière classique, il existe trois états de la matière : l'état solide, l'état liquide ou l'état gazeux. Le passage d'un état à un autre est appelé changement d'état physique.

Remarque : on parle de nos jours d'un quatrième état de la matière, le plasma ; c'est un gaz ionique.

II. La fusion et la solidification

Le passage d'un corps de l'état solide à l'état liquide est appelé **fusion**, alors que le passage inverse est appelé **solidification** (de l'état liquide à l'état solide). L'eau (liquide) se transforme en glace (solide) lorsqu'elle est suffisamment refroidie : c'est la **solidification**. Un pain de glace, placé à la température ordinaire, se transforme progressivement en eau liquide : c'est la **fusion**.

La température de fusion d'un corps pur se confond avec sa température de solidification ; c'est une caractéristique de ce corps pur.

Ex. : Pour l'eau pure, la température de fusion – solidification à la pression de 101 325 Pa est de 0 °C.

Chaleur latente de fusion : Elle correspond à l'énergie absorbée sous forme de chaleur par un corps lorsqu'il passe de l'état solide à l'état liquide à température et pression constantes. La quantité de chaleur qu'il faut fournir à l'unité de masse d'un corps pur, pour le faire passer à température constante, de l'état solide à l'état liquide est appelée **chaleur latente de fusion**. Pour une masse (m) d'un corps pur, la quantité de chaleur à fournir s'écrit : $Q = m.L_f$ avec Q en joule (J), m en (kg) et L_f sa chaleur latente de fusion en (J/kg).

III. La vaporisation et la liquéfaction

Le passage d'un corps de l'état liquide à l'état gazeux est appelé **vaporisation** alors que le passage inverse est appelé **liquéfaction** (de l'état gazeux à l'état liquide).

La température de vaporisation d'un corps pur est égale à sa température de liquéfaction ; c'est une caractéristique de ce corps pur.

Ex. : La température de vaporisation – liquéfaction de l'eau pure est égale à 100 °C.

- **Chaleur latente de vaporisation** : C'est la quantité de chaleur qu'il faut fournir à l'unité de masse d'un corps pur, pour le faire passer, à température constante, de l'état liquide à l'état gazeux. La quantité de chaleur qu'il faut fournir à une masse (m) s'écrit :

$Q = m.L_v$ avec Q en joule (J), m en (kg) et L_v la chaleur latente de vaporisation en (J/kg).

- **Phénomène d'ébullition** : lorsque l'on chauffe de l'eau dans un ballon ouvert, on observe l'apparition de grosses bulles contenant de la vapeur d'eau. La formation de ces bulles de vapeur dans toute la masse du liquide constitue le **phénomène d'ébullition**. Si l'on place un plateau froid au-dessus du ballon contenant de l'eau en ébullition, on observe des gouttelettes d'eau liquide : c'est le phénomène de **liquéfaction**.

IV. La sublimation et la condensation

La sublimation est le passage direct de l'état solide à l'état gazeux. Le passage inverse est appelé **condensation**.

La température de sublimation d'un corps pur est égale à sa température de condensation ; c'est une caractéristique de ce corps pur.

• **Exercice résolu**

La chaleur latente de fusion du plomb est $L_f = 2,3 \cdot 10^4$ J/kg. On veut trouver la masse (m) de plomb qui fond sous l'effet d'une quantité de chaleur $Q = 5,75 \cdot 10^3$ J.

- 1) Exprime la masse en fonction de Q et L_f .
- 2) Calcule sa masse.

Solution

1) Expression de la masse ; $m = \frac{Q}{L_f}$

2) Calcul de la masse : $m = \frac{5,75 \cdot 10^3}{2,3 \cdot 10^4} = 0,25$ kg.

Exercice d'application

Exercice 1. Calcule la quantité de chaleur nécessaire à la transformation d'une masse $m = 500$ g d'éthanol liquide en vapeur, la pression étant normale et l'éthanol pris à sa température d'ébullition. On donne la chaleur latente de vaporisation de l'éthanol : $L_v = 8,5 \cdot 10^5$ J/kg.

Exercice 2. Donne le nom de chacun des changements d'état physique ci-après :

- a) État solide → État liquide.
- b) État liquide → État solide.
- c) État liquide → État gazeux.
- d) État gazeux → État liquide.
- e) État solide → État gazeux.
- f) État gazeux → État solide.