

# Changement d'état physique de la matière

## 1. Que signifie le terme matière ?

On définit la **matière** comme étant **tout ce qui est pesant**, c'est-à-dire, tout ce qui **possède une masse**. La **matière** est aussi l'**ensemble de tous les corps qui nous entourent quelque soit leur nature, naturels ou synthétiques**. La **matière** est **composée de molécules qui sont à leur tour formées d'atomes**. Ces **atomes** sont eux-mêmes constitués de **particules plus petites** qui sont les **électrons**, les **protons** et les **neutrons**.

## 2. Les trois états physiques de la matière



Le passage de l'état solide à l'état liquide s'appelle la **fusion**.

Inversement, le passage de l'état liquide à l'état solide s'appelle la **solidification**.

Le passage de l'état liquide à l'état gazeux s'appelle la **vaporisation**.

Inversement, le passage de l'état gazeux à l'état liquide s'appelle la **liquéfaction**.

Les changements d'états sont inversibles : ils s'effectuent dans un sens ou dans l'autre.

## 3. Quels sont les différents changements d'état physique de la matière?

Le passage d'un état physique à un autre est appelé un changement d'état.

Lors des changements d'état, la masse se conserve et le volume varie.

Un palier de température apparaît lors du changement d'état d'un corps pur.

L'augmentation de la température d'un corps pur nécessite un apport d'énergie.

Les changements d'état d'un corps pur mettent en jeu des transferts d'énergie.

Températures de changements d'état de l'eau sous pression normale

Fusion de la glace : 0°C ; ébullition de l'eau : 100 °C.

La matière subit différents changements d'états physiques qui se font de deux manières différentes.

- La première manière concerne des **changements d'états physiques** qui se font sous l'effet d'un **apport d'énergie**, c'est-à-dire, ces changements ont lieu en faisant appel au **chauffage**, ils ont besoin de la chaleur pour qu'ils se réalisent.
- La deuxième manière concerne des **changements d'états physiques** qui se font sous l'effet d'un **enlèvement d'énergie**, c'est-à-dire, ces changements ont lieu lorsqu'il y a **refroidissement** de la matière, ils faut qu'ils perdent la chaleur pour qu'ils se réalisent.

Donc, quels sont les changements d'états physiques qui se réalisent avec un apport d'énergie ou chauffage ? Et quels sont les changements d'états physiques qui se réalisent avec enlèvement d'énergie ou refroidissement ?

### 3.1 Quels sont les changements d'états physiques qui se réalisent avec un apport d'énergie ou chauffage?

Les changements d'états physiques qui ont besoin d'un **apport d'énergie** pour qu'ils aient lieu sont : la **fusion**, la **vaporisation** et la **sublimation**. Nous allons donc voir en détail ces changements d'états physiques.

#### 3.1.1 Que signifie la fusion ?

La **fusion** est un phénomène de changement d'état physique de la matière. C'est le passage d'un corps de son **état solide** à son **état liquide**. La fusion se fait par apport d'énergie, c'est-à-dire, en chauffant le corps que l'on veut changer son état de l'état solide à l'état liquide.

Le **température de fusion** appelé aussi **point de fusion** désigne la température à laquelle un corps pur se transforme de l'état solide à l'état liquide à pression atmosphérique.

Le point de fusion est caractéristique d'un corps pur et considéré comme **critère de pureté de ce corps**.

La fusion d'un **corps pur** se fait à **température constante** tandis que la fusion d'un **corps non pure** se fait à **température croissante** au fur et à mesure de sa fusion.

La fusion de l'eau pure (eau distillée) se fait à **température constante de 0°C**. **Le point de fusion de l'eau pure est égal à 0°C**.

Le phénomène inverse de la **fusion** est appelé la **solidification**. La solidification est un changement d'état physique qui fait passer un corps de **l'état liquide** à **l'état solide**.

#### 3.1.2 Que signifie la vaporisation ?

La **vaporisation** est un phénomène de changement d'état physique de la matière. C'est le passage d'un corps de son **état liquide** à son **état gazeux**. La vaporisation se fait par **apport d'énergie** au corps qui la subit, c'est un phénomène endothermique qui se réalise en absorbant de l'énergie thermique par le corps

qui passe de l'**état liquide** à l'**état gazeux**.

La vaporisation s'appelle **évaporation** si le passage de l'état liquide à l'état gazeux se fait à la température ordinaire. L'évaporation est un phénomène lent qui se fait seulement à la surface du liquide.

La vaporisation s'appelle **ébullition** si le passage de l'état liquide à l'état gazeux se réalise en faisant bouillir le liquide. L'ébullition est un phénomène rapide et la vapeur se forme à l'intérieur du liquide.

Le point d'ébullition est la température à laquelle un corps pur liquide se transforme de l'état liquide à l'état gazeux à pression atmosphérique.

La **température d'ébullition** ou **point d'ébullition** chez un corps pur reste constante pendant toute la durée d'ébullition. C'est un critère de pureté de ce corps.

L'ébullition d'un corps pur se fait à température constante tandis que l'ébullition d'un corps non pure se fait à température croissante au fur et à mesure de son ébullition.

Le phénomène inverse de la **vaporisation** est appelé la **liquéfaction**. La liquéfaction est un changement d'état qui fait passer un corps de l'état gazeux à l'état liquide.

### 3.1.3 Que signifie la sublimation ?

En physique-chimie, on définit la **sublimation** comme étant un phénomène de changement d'état physique de la matière. La sublimation consiste à faire passer un corps de l'**état solide** à l'**état gazeux** directement sans passer par l'état liquide. C'est un phénomène assez rare.

La sublimation se réalise par **apport d'énergie** au corps qui la subit, c'est un phénomène endothermique qui se réalise en absorbant de la chaleur par le corps qui va se sublimer.

#### Exemples de quelques cas de sublimation :

❖ La naphthaline, boules blanches que l'on place dans les armoires pour protéger le linge contre les mites, se sublime. Elle passe directement de l'état solide à l'état gazeux sans laisser aucune trace sauf son odeur forte signe de son volatilité.

❖ En hiver, la neige dans un atmosphère sèche se sublime. Elle s'évapore en passant directement de l'état solide (neige) à l'état gazeux (vapeur d'eau) sans laisser des flaques d'eau.

Le phénomène inverse de la **sublimation** est appelé la **condensation**. La condensation est le passage d'un corps de l'état gazeux à un état plus dense où les molécules sont beaucoup plus rapprochées, c'est à dire l'**état liquide** ou l'**état solide**.

## 3.2 Quels sont les changements d'états physique qui se réalisent avec un enlèvement d'énergie ou refroidissement?

Les changements d'états physiques qui ont besoin d'un **enlèvement d'énergie** pour qu'ils aient lieu sont : la **liquéfaction**, la **solidification** et la **condensation**.

### 3.2.1 Que signifie la liquéfaction ?

En physique-chimie, la **liquéfaction** est un **phénomène de changement d'état physique** de la matière. La liquéfaction consiste à faire passer un corps de l'**état gazeux** à l'**état liquide**. La liquéfaction est un

phénomène exothermique, elle se réalise par **enlèvement d'énergie** du corps qui la subit. La liquéfaction de quelques gaz se produit soit par compression, soit par refroidissement.

### Exemples de quelques gaz liquéfiés obtenus par refroidissement jusqu'à atteindre leur température de condensation :

- ❖ L'oxygène passe de l'état gazeux à l'état liquide à une température de  $-182,96^{\circ}\text{C}$ .
- ❖ L'hydrogène passe de l'état gazeux à l'état liquide à une température de  $-252,76^{\circ}\text{C}$ .
- ❖ L'hélium passe de l'état gazeux à l'état liquide à une température de  $-268,93^{\circ}\text{C}$ .
- ❖ L'azote passe de l'état gazeux à l'état liquide à une température de  $-195,79^{\circ}\text{C}$ .

Le phénomène inverse de la **liquéfaction** est appelé la **vaporisation**. La vaporisation est le passage d'un corps de l'**état liquide** à l'**état gazeux**.

### 3.2.2 Que signifie la solidification ?

La **solidification** est un phénomène de changement d'état physique de la matière. C'est le passage d'un corps de son **état liquide** à son **état solide**.

La solidification se fait par **enlèvement d'énergie** du corps qui la subit, c'est un phénomène exothermique qui se réalise par enlèvement d'énergie du corps qui la subit.

La **température de solidification** appelée aussi **point de solidification** désigne la température à laquelle un corps pur se transforme de l'état liquide à l'état solide à pression atmosphérique.

Le point de solidification est une caractéristique d'un corps pur et considéré comme critère de pureté de ce corps.

La solidification d'un corps **pur** se fait à **température constante** tandis que la solidification d'un corps **non pure** se fait à **température décroissante** au fur et à mesure de sa solidification.

La solidification de l'eau pure (eau distillée) se fait à **température constante de  $0^{\circ}\text{C}$** . Le **point de solidification** de l'eau pure est égal à  $0^{\circ}\text{C}$ .

Le phénomène inverse de la **solidification** est appelé la **fusion**. La fusion est le passage d'un corps de l'**état solide** à l'**état liquide**.

### 3.2.3 Que signifie la condensation ?

La **condensation** est un phénomène de changement d'état physique de la matière. C'est le passage d'un corps de l'**état gazeux** à un **état plus dense** où les molécules sont beaucoup plus rapprochés, c'est-à-dire, l'**état liquide** ou l'**état solide**.

On distingue **deux types** de condensation, la **condensation liquide** et la **condensation solide**.

On parle de condensation liquide lorsqu'on a passage d'un corps de l'**état gazeux** à l'**état liquide**. La condensation liquide signifie aussi la **liquéfaction**.

On parle de condensation solide lorsqu'on a passage d'un corps de l'**état gazeux** à l'**état solide**. La condensation solide est appelé aussi **Cristallisation**.

La condensation est un phénomène exothermique qui se réalise par **enlèvement d'énergie** du corps qui la

subit.

Le phénomène inverse de la **condensation liquide** ou **liquéfaction** est appelé la **vaporisation**. La vaporisation est un phénomène de changement d'état physique de la matière qui consiste à faire passer un corps de l'**état liquide** à l'**état gazeux**.

Le phénomène inverse de la **condensation solide** ou **cristallisation** est appelé la **sublimation**. La sublimation est un phénomène de changement d'état physique de la matière qui consiste à faire passer un corps de l'**état solide** à l'**état gazeux** directement sans passer par l'état liquide.