

# Chap 5 : L'air et ses propriétés

## Introduction

Comme l'eau, l'air est un élément vital pour tous les organismes vivants, végétaux ou animaux.

Dans ce cours, nous verrons de quoi est composé l'air et de quelle manière nous pouvons mettre en évidence, à l'aide d'une expérience, la présence d'un de ses composants. Nous proposerons ensuite une modélisation moléculaire de ce mélange gazeux. Enfin, nous étudierons certaines propriétés de l'air.

## I – La décomposition de l'air :

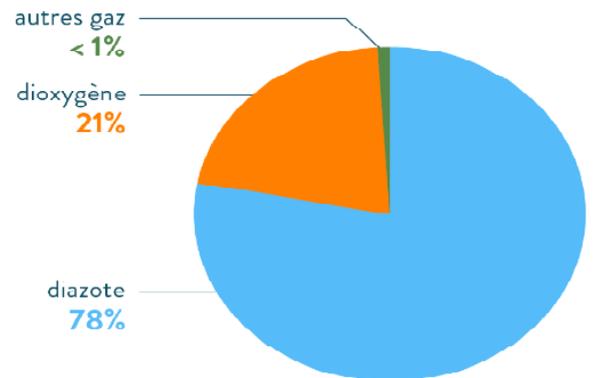
L'air est un mélange gazeux, il est composé majoritairement :

- de diazote (78 %) dont la formule chimique est  $N_2$  ;
- de dioxygène (21 %) dont la formule chimique est  $O_2$ .

Il contient aussi à moins de 1 % les gaz suivants :

- les gaz dits **rares** tels que l'argon, le néon, l'hélium... ;
- le dioxyde de carbone de formule brute  $CO_2$  ;
- la vapeur d'eau, qui est l'état gazeux de l'eau, de formule brute  $H_2O$ .

La composition de l'air



## II - Notion de pression :

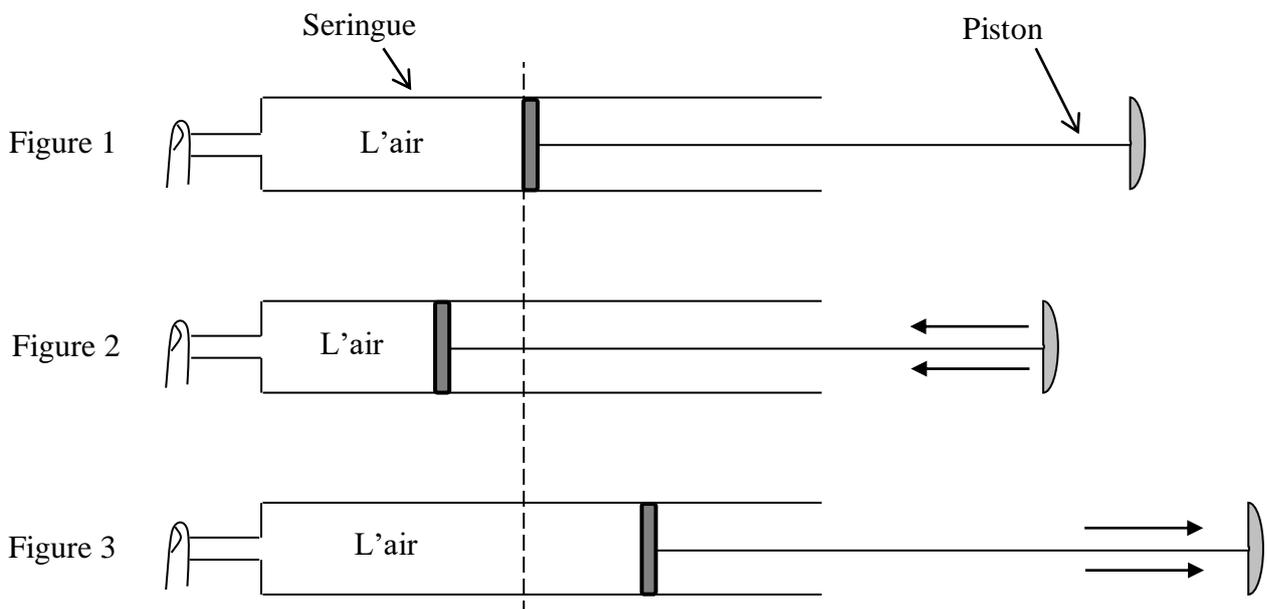
### Définition :

- Tout gaz , au contact d'un objet ( Liquide ou solide ), exerce une pression sur cet objet.
- On appelle pression atmosphérique, la pression exercée par l'air atmosphérique.

### Expérience (1) :

On prend une seringue et on place son piston à mi - course.

On enferme un volume d'air en bouchant l'orifice de la seringue avec le doigt( figure 1 ).



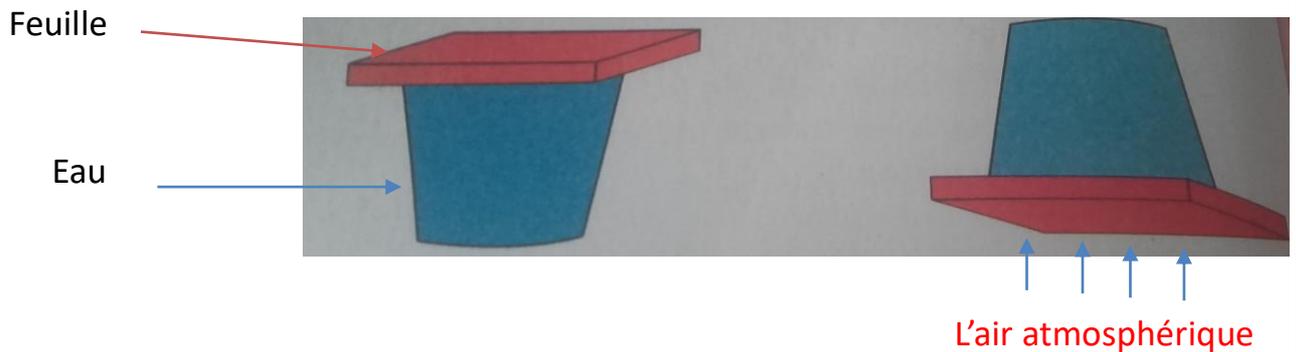
## Observation et interprétation :

- Figure 2 :
  - Le volume d'air dans la seringue a diminué.
  - La quantité d'air enfermé reste la même, il pousse le doigt car sa pression a augmenté, on dit que l'air est **compressible**.
- Figure 3 :
  - Le volume d'air dans la seringue a augmenté.
  - La quantité d'air enfermé reste la même, il aspire le doigt car sa pression a diminué, on dit que l'air est **expansible**.

## II - Pression atmosphérique :

### Expérience (1)

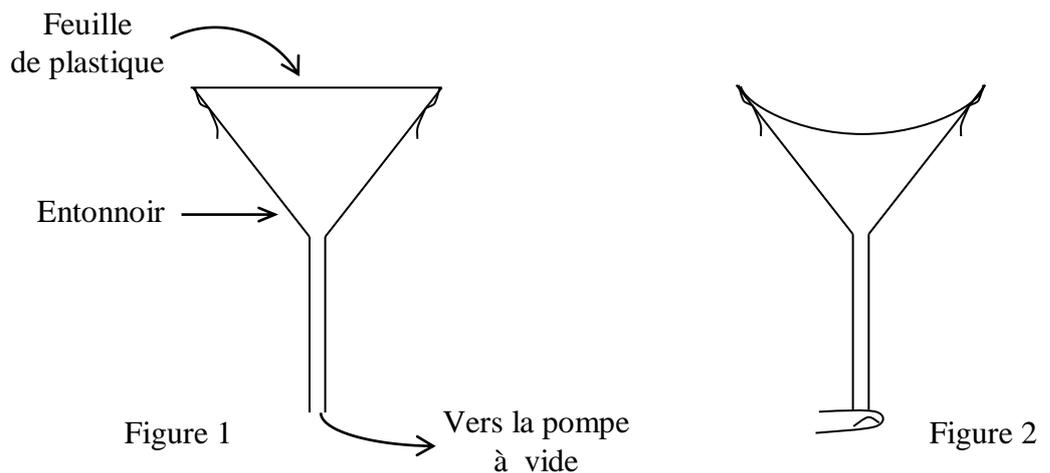
En remplie complètement un verre d'eau , et en couvert son ouverture par une feuille .



### Observation et interprétation :

L'eau reste à l'intérieur du verre car l'air extérieur exercée sur la feuille du papier. Une pression nommée **la pression atmosphérique**.

### Expérience (2) :



### Observation et interprétation :

Après aspiration d'une quantité d'air de l'intérieur de l'entonnoir, la feuille de plastique se déforme vers l'intérieur sous l'action de la pression atmosphérique.

### III - Mesure de la pression :

#### 1- Unités de la pression

L'unité internationale de pression est le **Pascal** de symbole ( **Pa** ).

On utilise aussi d'autres unités comme :

- L'hectopascal ( hPa ) :  $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$
- Le bar ( bar ) :  $1 \text{ bar} = 100\,000 \text{ Pa} = 10^5 \text{ Pa}$
- Le millibar( mbar ) :  $1 \text{ mbar} = 0,001 \text{ bar}$   
 $= 0,001 \times 100\,000 \text{ Pa}$   
 $= 100 \text{ Pa}$   
 $1 \text{ mbar} = 1 \text{ hPa}$
- L'atmosphère ( atm) :  $1 \text{ atm} = 101\,300 \text{ Pa}$
- Le centimètre de mercure ( cm-Hg ) :  $76 \text{ cm-Hg} = 1013 \text{ hPa}$

#### 2 - Appareils de mesure de la pression :

La pression atmosphérique se mesure à l'aide d'un baromètre voir ( Doc 1 ).

La pression d'un gaz enfermé dans une enceinte se mesure à l'aide d'un manomètre voir ( Doc2 ).



Doc 1



Doc 2

- La pression moyenne au niveau de la mer est d'environ  $1013 \text{ hPa} = 1013 \text{ mbar}$ .
- La pression atmosphérique diminue avec l'altitude.

L'altitude h en ( m )	0	1000	2000	3000	4000	5000	10000
La pression atmosphérique en ( hPa )	1013	899	795	701	616	540	264



## IV – L'air possède une masse :

Il suffit de bien gonfler un ballon de basketball avec un compresseur : il paraît plus lourd.

Nous allons le vérifier par l'expérience qui suit.

### **Étape 1 :**

Nous pesons un ballon bien gonflé. Sa masse est de 310 g.

### **Étape 2 :**

Nous dégonflons légèrement le ballon de façon à évacuer 1 L d'air dans une bouteille par la technique du déplacement de l'eau.

### **Étape 3 :**

Nous pesons ensuite le ballon. Sa nouvelle masse est de 308,7 g.

→ Nous pouvons donc affirmer que l'air possède une masse.

La masse de 1 L d'air est égale à :  $310 - 308,7 = 1,3$  g

L'air est pesant car il possède une masse. Un litre d'air pèse 1,3 g dans les conditions normales de température et de pression atmosphérique.