

# Chapitre 2 : L'AIR QUI NOUS ENTOURE

## Objectifs :

- Savoir que l'air est un mélange de gaz et que le dioxygène qu'il contient est nécessaire à la respiration et à la combustion
- Savoir que l'air est pesant et connaître la masse d'un litre d'air
- Savoir que la pression d'un gaz se mesure avec un manomètre
- Connaître la valeur de la pression au niveau de la mer
- Expliquer la pression d'un gaz à l'échelle microscopique
- Expliquer l'évolution de la masse volumique d'un gaz en fonction de la température et de la pression

## Compétences travaillées :

- Extraire des informations d'un document
- Exploiter des documents scientifiques
- Calculer
- Communiquer en utilisant un langage scientifique
- Identifier une question ou problème scientifique
- Proposer des expériences
- Réaliser des expériences scientifiques
- J'interprète les résultats

## I- LA COMPOSITION DE L'AIR

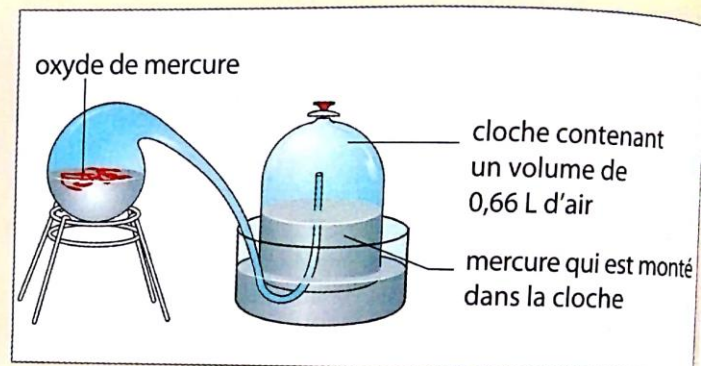
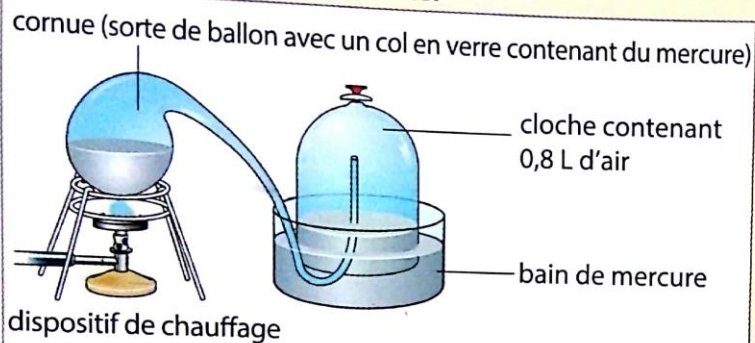
Antoine de Lavoisier est considéré comme le père de la chimie moderne. C'est en s'intéressant au rôle de l'air dans la combustion des corps, qu'il détermine en 1776 sa composition.

**Problème : Comment peut-on déterminer la composition de l'air à partir de l'expérience de Lavoisier ?**

Etudions l'expérience de Lavoisier

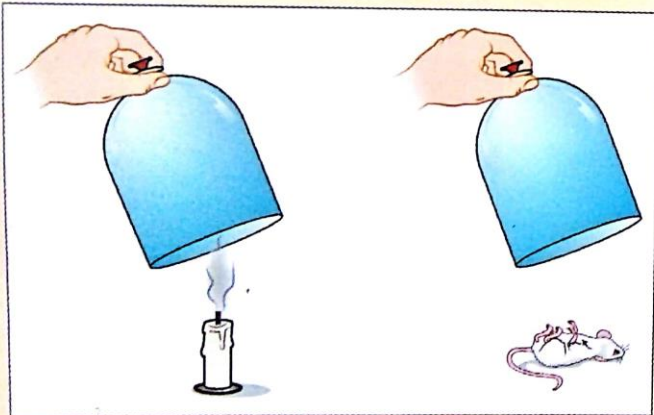


### doc.1 L'expérience de Lavoisier



- Lavoisier chauffe du mercure pendant plusieurs jours dans une cornue.

- De l'oxyde de mercure s'est formé à la surface du mercure et le volume d'air dans la cloche a diminué de 0,14 L.



### doc.2 Identification des gaz constituant l'air

- Identification du gaz resté dans la cloche : il constate que ce gaz empêche la bougie de brûler et la souris de respirer. Il l'appelle « azote », ce qui signifie sans vie. Ce gaz est appelé maintenant diazote.
- Identification du gaz ayant oxydé le mercure : il chauffe l'oxyde de mercure seul dans une autre cloche. Le gaz alors récupéré convient à la souris et ravive la flamme d'une bougie. Il l'appelle « oxygène ». Ce gaz est appelé maintenant dioxygène.

## Consigne :

### Extraire des informations des documents

- 1- Donner le volume du gaz restant sous la cloche après qu'on a chauffé le mercure. Quel est son nom ?
- 2- Donner le volume du gaz présent dans la cloche au début de l'expérience et qui a attaqué le mercure pour former le dioxyde de mercure. Quel est son nom ?

### Exploiter des documents :

- 3- Pourquoi le volume d'air dans la cloche a-t-il diminué
- 4- Expliquer pourquoi l'air peut être qualifié de mélange ?

### Calculer

- 5- Calculer le pourcentage de dioxygène et de diazote dans l'air à partir des mesures de Lavoisier

## II- LA MASSE DE L'AIR

Après les cours d'EPS, Ibrahim aide à rapporter le filet de ballons au gymnase. Mais c'est très lourd. Il se demande si dégonfler les ballons les rendrait plus légers.

### Identifier une question scientifique

- 1- Formuler plus précisément la question que se pose Ibrahim

### Mettre en place un protocole expérimental

- 2- Proposer une expérience permettant de déterminer la masse d'un litre d'air
- 3- Dresser une liste de matériels permettant de réaliser cette expérience

### Réaliser une expérience

- 4- Réaliser l'expérience proposée et noter les résultats de mesures

### Interpréter des résultats

- 5- Rédiger une observation portant sur les mesures et sur la précision

### Communiquer les résultats

- 6- Rédiger une conclusion sur la masse d'un litre d'air et l'importance de dégonfler les ballons pour les transporter.

## III- INTERPRETATION MICROSCOPIQUE DE LA PRESSION D'UN GAZ

Enzo gonfle le pneu de son vélo, mais c'est de plus en plus dur au fur et à mesure qu'il le gonfle.

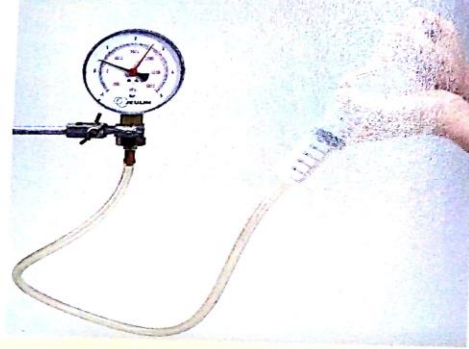
**Problème : Son pneu risque-t-il d'éclater ?**

**Investigation**

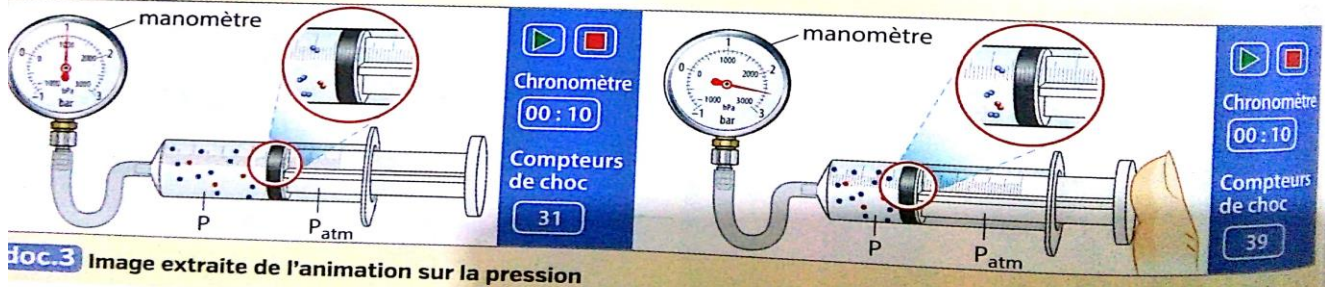
doc.1 Gonflage d'un pneu



doc.2 Compression de l'air dans une seringue



- La pression se mesure avec un manomètre.
- L'unité de la pression est le pascal, noté Pa.



doc.3 Image extraite de l'animation sur la pression

## Consigne :

1 – Nommer l'appareil qui permet de mesurer la pression d'un gaz. Donner l'unité de la pression.

2- Utilise l'animation swf pression gaz après avoir installé le logiciel swf opener.

([http://www.ostralo.net/3\\_animations/swf/gaz.swf](http://www.ostralo.net/3_animations/swf/gaz.swf)) pour décrire le mouvement des molécules et l'évolution de la pression lorsqu'on comprime l'air dans la seringue en appuyant sur le piston puis lorsqu'on le détend en tirant sur le piston.

3- Lorsque le piston est tiré, observer le nombre de chocs sur la paroi lorsque le piston est tiré. Faire de même lorsque le piston est enfoncé.

4- Relier la notion de pression au nombre de chocs sur une paroi

6- En utilisant le modèle microscopique, expliquer à Enzo pourquoi un pneu peut éclater s'il est trop gonflé.

**Pression** : Action exercée par un gaz sur la surface qui l'entoure

**Pression atmosphérique** : pression exercée par l'air de l'atmosphère.

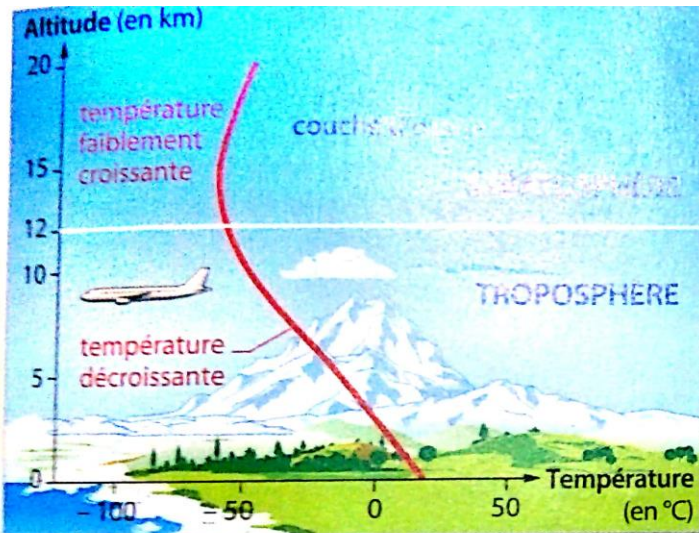


## IV- LA MASSE VOLUMIQUE D'UN GAZ

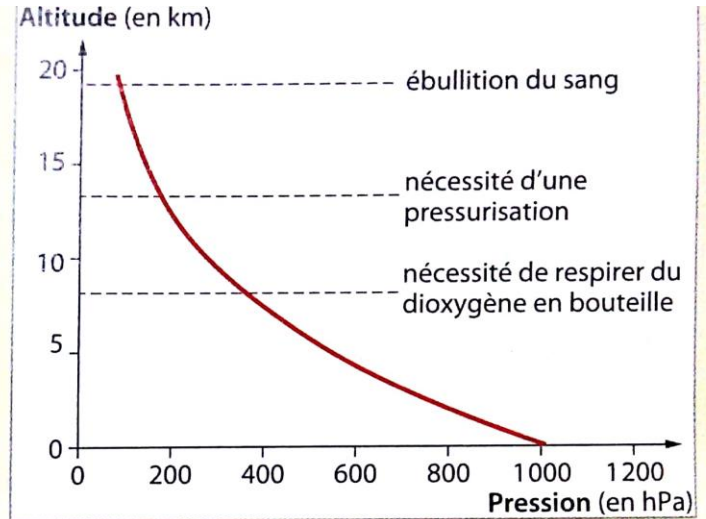
Le gaz Hélium, est généralement utilisé pour gonfler le ballon parce qu'il est plus léger que l'air. Diarra observe que, si elle lâche son ballon gonflé à l'hélium, il s'élève dans le ciel et grossit.

**Problème : Comment peut-on expliquer cette augmentation de volume ?**

**Investigation :**



**doc.1** Évolution de la température de l'air en fonction de l'altitude



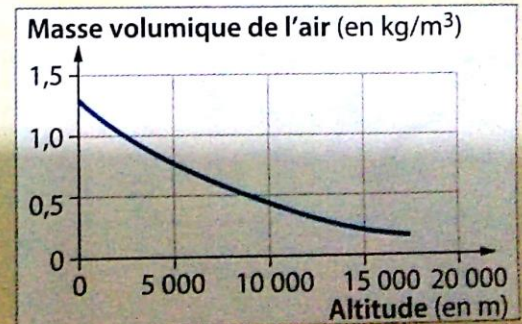
**doc.2** Évolution de la pression atmosphérique en fonction de l'altitude

La masse volumique, notée  $\rho$ , est le rapport entre la masse  $m$  d'un corps et son volume  $V$ . Elle est spécifique à chaque substance, pour une température et une pression données.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Exemples :  $\rho_{\text{air}} = 1,3 \text{ kg/m}^3$  à  $0^\circ\text{C}$  à une pression de 1013 hPa.  
 $\rho_{\text{air}} = 1,2 \text{ kg/m}^3$  à  $20^\circ\text{C}$  à une pression de 1013 hPa.

**doc.3** La masse volumique d'un corps



**doc.4** Graphique de l'évolution de la masse volumique de l'air en fonction de l'altitude

Sources : Nathan 4<sup>ème</sup>

**Consigne :**

- 1- A quelle altitude est située la couche d'ozone qui nous protège ?
- 2- Pourquoi est-il nécessaire de pressuriser l'intérieur d'un avion à partir d'une certaine altitude ?
- 3- Indiquer la valeur de la pression atmosphérique à une altitude de 0km ; ( au niveau de la mer) ; de 5 km ; 10km
- 4- Indiquer la valeur de la température à une altitude de 0km ; ( au niveau de la mer) ; de 5 km ; 10km

- 5- a) Décrire l'évolution de la pression atmosphérique et de la température de l'air lorsqu'on élève en altitude de 0 km à 10Km.
- b) Décrire l'évolution de la masse volumique de l'air lorsqu'on s'élève en altitude
- 6- Rédiger une conclusion expliquant de quelles grandeurs dépend la masse volumique de l'air. En utilisant le vocabulaire suivant :

Masse volumique ; air ; masse ; volume ; température ; pression

- 7- Rédiger une conclusion pour expliquer à Diarra , l'augmentation de volume du ballon d'hélium lorsqu'il s'élève en altitude.