

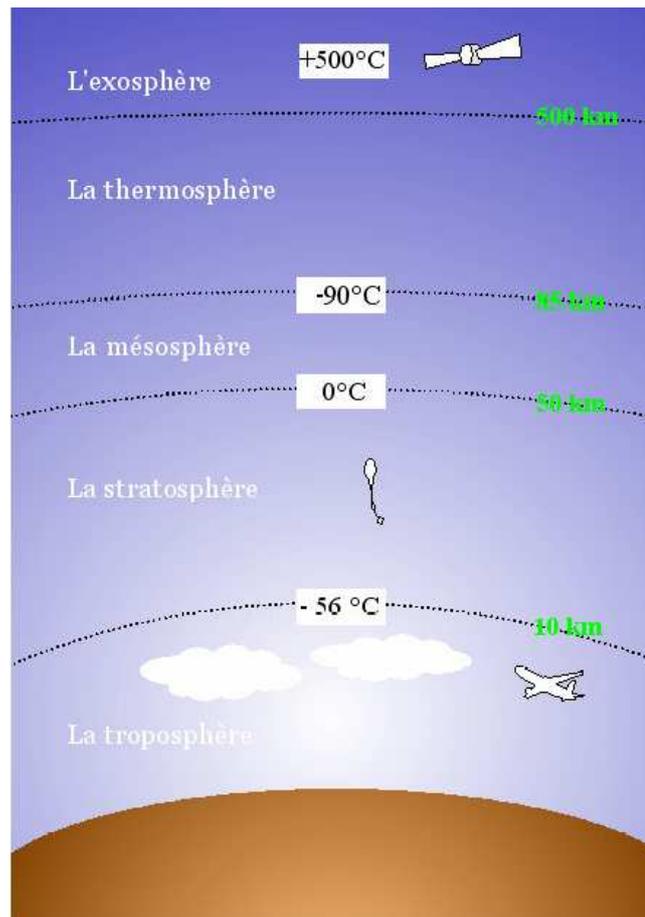
Chapitre 1. L'air qui nous entoure

Nous avons besoin d'air pour vivre. De quoi est constituée l'enveloppe gazeuse entourant la terre ?

1. L'atmosphère.

L'enveloppe gazeuse qui entoure la terre est appelée *l'atmosphère*, elle a une épaisseur d'environ 500 km et est elle-même composée de plusieurs couches.

1.1 Epaisseur et nature des couches constituant l'atmosphère.



La troposphère, la stratosphère et la mésosphère : 78% de diazote, 21% de dioxygène, 1% (mélange gazeux dont l'argon est majoritaire). Cette composition reste pratiquement constante sur environ 100km. A 150 km le constituant principal est le dioxygène. A 500 km c'est l'hélium et au-delà c'est le dihydrogène.

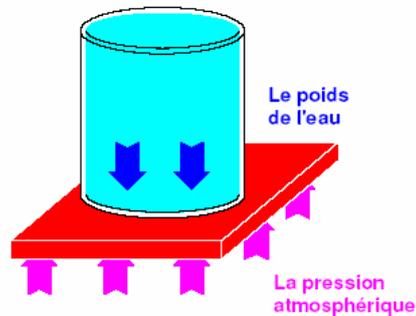
Notons que l'essentiel de la masse atmosphérique est contenu dans les 50 premiers km.

2. La pression atmosphérique.

2.1 Mise en évidence de la pression atmosphérique

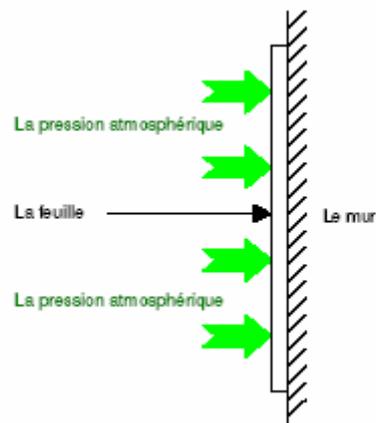
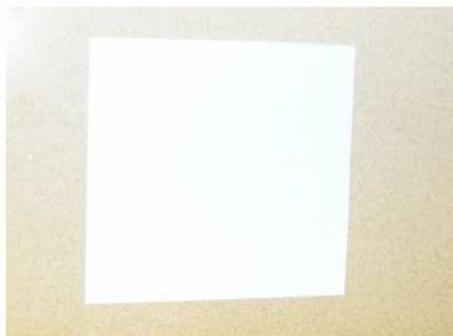
Activité 1:

On remplit un verre d'eau et on le ferme avec une feuille cartonnée. Retournons l'ensemble : l'eau ne s'écoule pas. L'air appuie sur une face de la feuille de carton plus que l'eau sur l'autre face. On dit que l'air exerce une pression appelée la pression atmosphérique.



Activité 2:

On prend une feuille de papier, on mouille une de ses faces et on l'applique contre une surface lisse, un carrelage de faïence par exemple. La feuille ne tombe pas.



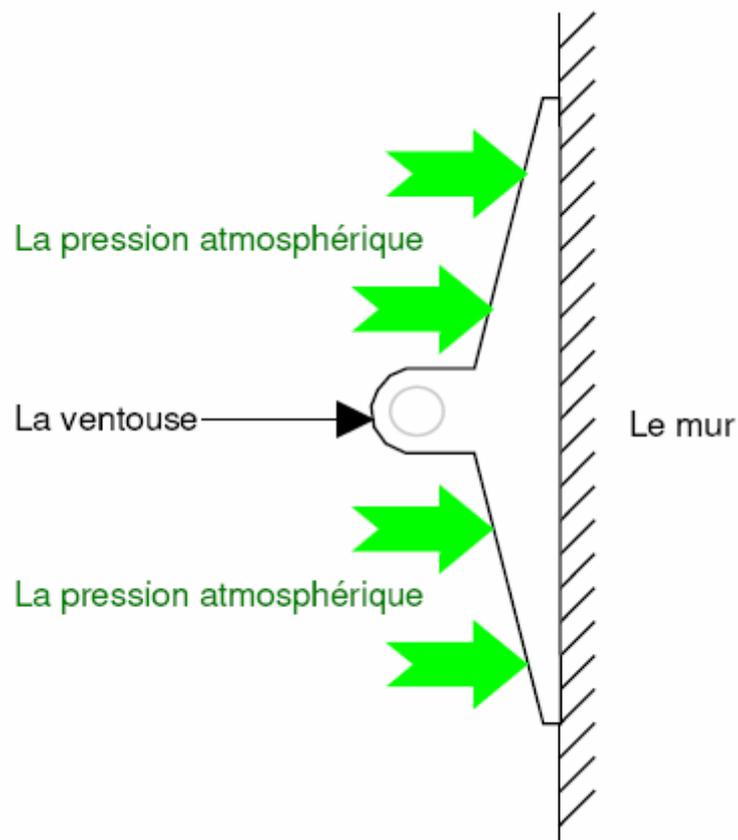
Activité 3:

On applique une ventouse sur le tableau, en chassant tout l'air entre elle et le tableau.

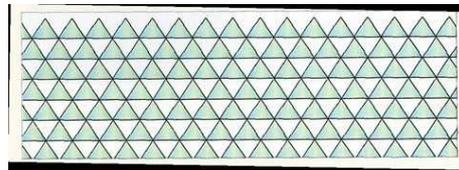


La pression atmosphérique agit seulement sur la surface extérieure de la ventouse, celle-ci se trouve donc plaquée contre le tableau.

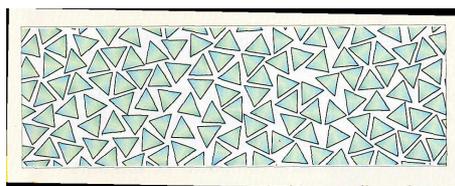
L'ordre de grandeur de la force exercée par la pression atmosphérique sur la ventouse est telle que si sa surface est d'environ 16 cm^2 , il faudra exercer une traction au moins équivalente au poids d'un objet de 15 kg pour la détacher du tableau.



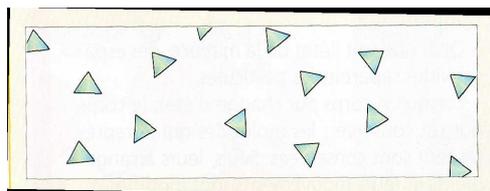
2.2 Rappels



Représentation de l'état solide.



Représentation de l'état liquide.



Représentation de l'état gazeux.

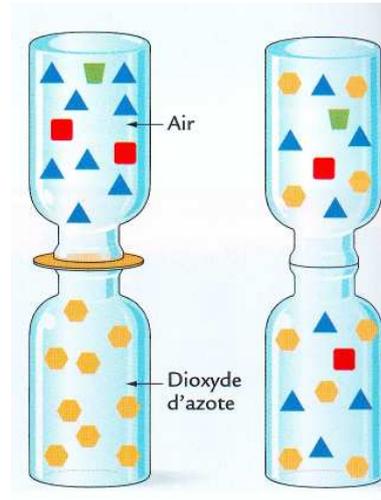
2.3 L'air est un mélange de gaz

L'air est un mélange de gaz constitués par des particules appelées molécules qui sont éloignées les unes des autres et qui se déplacent rapidement dans toutes les directions. Elles occupent tout l'espace offert.



a) Avant.

b) Après.



c) Modélisation.

-  Molécule de dioxyde d'azote
-  Molécule de diazote
-  Molécule de dioxygène
-  Molécule d'un autre gaz de l'air

Sur la figure a), le flacon du bas renferme du dioxyde d'azote qui est un gaz coloré en roux (gaz très toxique). Le flacon du haut renferme de l'air.

Lorsqu'on enlève la soucoupe (figure b), on observe au bout d'un certain temps que le gaz roux envahit le flacon supérieur : les deux gaz se mélangent.

La figure c) représente une modélisation des gaz présents avant et après mélange. Par souci de simplification, on a choisit de représenter les molécules de gaz par des figures simples (boule, triangle, hexagone, trapèze).

Activité 4:



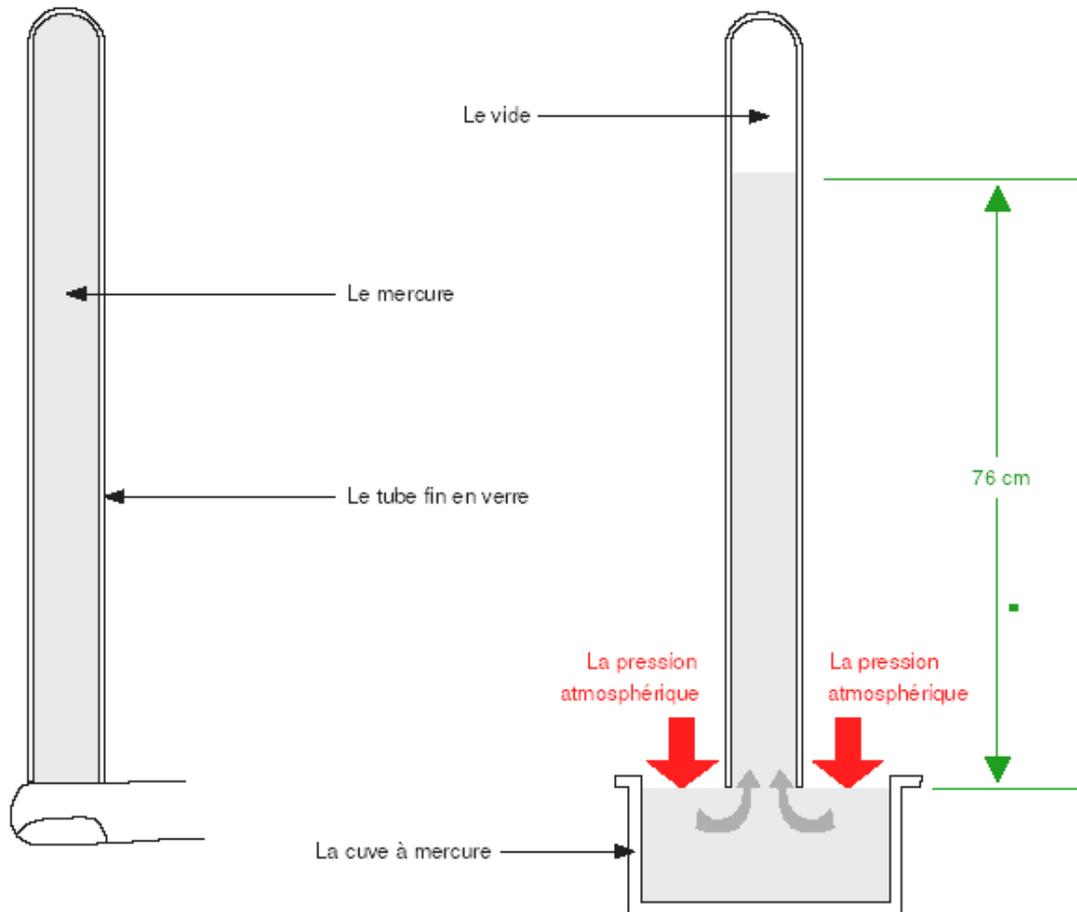
a) On porte à ébullition un peu d'eau dans une canette de boisson.

b) On renverse la canette dans de l'eau froide à l'aide d'une pince.

3. La mesure de la pression atmosphérique

C'est le baromètre qui mesure la pression atmosphérique.

En 1643, Evangelista Torricelli renverse un tube en verre de 1.30 m contenant du mercure sur une cuve elle-même remplie de mercure. Il observe que la pression atmosphérique maintient une colonne de 76 cm de mercure dans le tube. Le baromètre à liquide est né !



La pression atmosphérique normale est capable de faire monter une colonne d'eau de 10.33 m.

Unités de mesure de pression:

- L'unité de mesure de pression est le pascal (Pa). On utilise aussi l'hectopascal (hPa).
 $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$.
- La pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer est de l'ordre de 1000 hPa.
- Le bar et le millibar (mbar) sont aussi des unités de pression.
 $1 \text{ hPa} = 1 \text{ mbar}$.
 $1000 \text{ hPa} = 1000 \text{ mbar} = 1 \text{ bar}$.

4. Propriétés de l'air

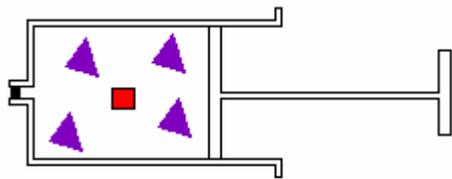
L'air est formé de particules (molécules) qui sont éloignées les unes des autres et séparées par du vide. Ces molécules sont en mouvement rapide.

La pression de l'air vient du fait que les molécules entrent en collision avec les parois du récipient qui le contient. Plus l'espace est réduit, et plus il y a de chocs contre les parois, d'où une augmentation de pression.

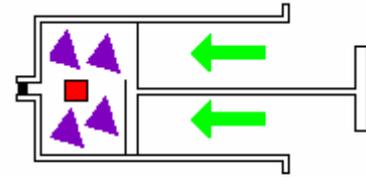
La capacité à occuper tout le volume qui lui est offert fait que l'air n'a pas de volume propre.

Compressibilité et expansibilité des gaz

4.1. L'air est compressible, Lorsqu'on pousse le piston de la seringue, les molécules qui composent le gaz se rapprochent les unes des autres, le volume du gaz diminue, sa pression augmente, la quantité d'air restant la même.

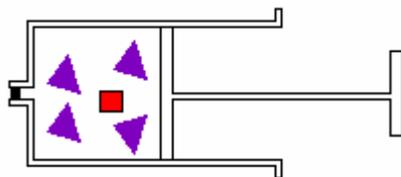


Le volume initial.

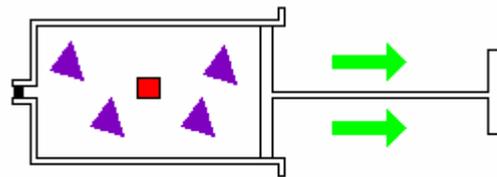


Le volume après compression.

4.2. L'air est expansible, Lorsqu'on tire sur le piston de la seringue, les molécules qui composent le gaz s'éloignent les unes des autres, le volume du gaz augmente, sa pression diminue, la quantité d'air restant la même.



Le volume initial.

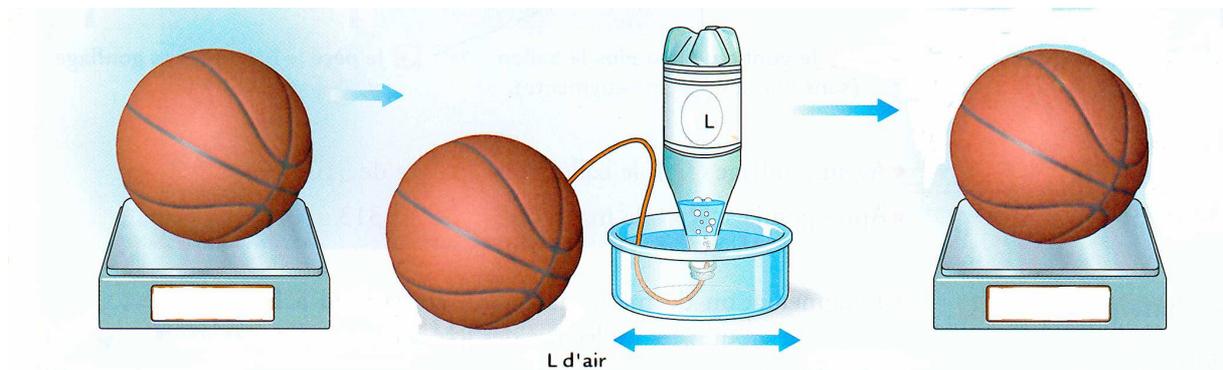


Le volume après détente.

Lorsqu'on appuie sur le piston de la seringue qui est bouchée à son extrémité, il tend à revenir à sa position initiale. Il en est de même lorsqu'on tire sur le piston.

L'air a tendance à reprendre son volume initial, on dit qu'il est élastique.

5. Masse de l'air



$\Delta m = \dots\dots g$ est la masse correspondante à $\dots\dots L$ d'air. On en conclut que la masse de 1 L d'air est de 1.3 g.

Conclusion: L'air a une masse, la masse de 1 L d'air est de 1.3 g dans les conditions normales de température (25°C) et de pression (1013 hPa).