

Pression, volume et masse d'air :

1. Le volume de l'air :

1.1. Caractère compressible et expansible :

Il existe trois états de la matière ayant des propriétés bien distinctes : les états solide, liquide et gazeux.

L'air, qui se trouve à l'état gazeux, est **compressible** et **expansible**.

Prenons une seringue partiellement remplie d'air :

- En appuyant sur le piston, on diminue le volume de l'air, on le **comprime** ;
- En tirant sur le piston, on augmente son volume, on le **détend**.

Plus on comprime l'air, plus il faut appuyer fort sur le piston de la seringue.

1.2. Applications pratiques :

Les gaz comprimés ont de nombreuses applications. Un pneu de voiture ou de vélo, un ballon de football et un matelas pneumatique contiennent de l'air comprimé : la pression importante qui règne à l'intérieur leur donne de la « rigidité ».

Dans les hôpitaux ou les voitures du SAMU, on utilise des bouteilles de dioxygène fortement comprimé : cela permet d'enfermer une grande quantité de gaz dans un faible volume.

2. La masse de l'air :

2.1. L'air est pesant :

Mesurons la masse d'un ballon gonflé. À l'aide d'une pompe, injectons de l'air dans le ballon pour le gonfler davantage sans faire varier son volume extérieur et mesurons à nouveau sa masse. Celle-ci légèrement augmentée : l'air possède donc une masse.

2.2. Masse d'un litre d'air :

Peut-on déterminer la masse d'un litre d'air ?

Reprenons le ballon précédemment gonflé et plantons dans sa valve une aiguille afin d'en évacuer l'air à volonté. L'aiguille est prolongée par un tuyau placé sous une bouteille de contenance un litre remplie d'eau et retournée sur une cuve à eau.

Dégonflons le ballon jusqu'à remplir d'air la bouteille. Une nouvelle mesure de la masse du ballon permet de déduire la masse du litre d'air ôté. Le résultat trouvé est : **1,2 g**.

La masse d'un litre d'air augmente si l'air est sous pression mais diminue avec la température car les gaz se dilatent à la chaleur. Elle diminue aussi lorsque l'air est plus humide.

2.3. Comparaison :

Tous les gaz possèdent une masse. Cependant cette masse est faible par rapport à celle des solides et des liquides.

Ainsi, la masse d'un litre d'air 1,2 g est environ **830 fois plus faible** que celle d'un litre d'eau qui vaut 100 g (ou 1 kg).

L'air possède donc une masse. Un litre d'air pèse 1,2 g à la température d'environ 20°C et à la pression atmosphérique normale de 1013 hPa.

3. La pression de l'air :

Expérience 1:

Tirer le piston d'une seringue puis fermer avec un doigt son extrémité et pousser le piston.

Le volume de l'air dans la seringue baisse, alors que la pression monte.

Pousser le piston, fermer l'extrémité et tirer le piston. Le volume de l'air dans la seringue augmente, alors que la pression diminue.

Dans chacune des expériences, la quantité d'air n'a pas changé, car la constitution de l'air reste la même.

Expérience 2:

Remplir un verre d'eau à ras bord, poser sur l'eau un carton, et retourner rapidement l'ensemble et lâcher le carton. On observe alors que le carton reste sur le pot.

Les actions exercées sur chaque face du carton:

Face supérieure: la pression l'aspire (exercée par l'eau)

Face inférieure: la pression est neutre (exercée par l'air)

L'action la plus grande est celle exercée sur la face supérieure.

L'appareil de mesure est un manomètre ou baromètre pour la pression atmosphérique. L'unité de mesure est l'hectoPascal hPa ou bien le bar (b), le Pascal (Pa), le millibar (mb)

1013 hPa = 1013 mb = 1,013 b = 101300 Pa.

Les gaz sont compressibles et expansibles.

Compression: le volume diminue et la pression monte.

Expansion: le volume augmente et la pression diminue.

Plus l'air est chaud, plus il est léger.