

Chapitre 2 : quelques propriétés de l'air

I Pression et volume de l'air

La pression atmosphérique se mesure avec un _____. La pression d'un gaz enfermé (bouteille, pneus ...) se mesure avec un _____ (il mesure une différence de pression, entre l'extérieur et l'intérieur du pneu).

L'unité de pression est le _____ (Pa).

On utilise aussi couramment d'autres unités comme :

- l'hectopascal (hPa) 1 hPa = _____ Pa (c'est comme pour **hectomètre**)
- le bar (bar) 1 bar = _____ hPa = 100 000 Pa

La pression atmosphérique normale au niveau de la mer est de _____ hPa soit _____ en gros.

Expérience :

Prenons une seringue reliée à un capteur de pression.

Comprimons l'air emprisonné dans la seringue. Observons.

Tirons maintenant au contraire le piston de la seringue. Observons.

Observations :

Lorsque l'on comprime l'air, son volume _____ et sa pression _____.

Lorsque l'on détend l'air, son volume _____ et sa pression _____.

L'air n'a pas de _____ propre : il prend la forme du récipient et occupe la totalité du volume qui lui est offert . L'air qui est un mélange de gaz est compressible et expansible. ±

II Masse de l'air

Expérience 1 :

Protocole :

- on pèse un ballon rempli d'air. Sa masse est $m_1 = (221,0 \pm 0,1)g$.
- on enlève 1 litre d'air du ballon
- on re-pèse le ballon. Sa masse est $m_2 = (209,9 \pm 0,1)g$.

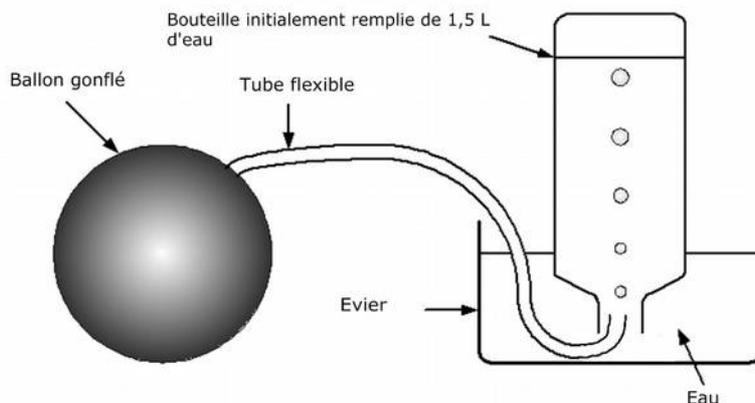


Schéma de l'expérience

Conclusion :

À la pression atmosphérique normale et à la température de 25°C, la masse d'un litre d'air vaut environ _____.

Mais attention, la masse d'un litre d'air dépend de la température et de la pression !!

Remarque : L'air chaud est plus léger que l'air froid (il fait plus chaud quand on monte en haut dans la maison).

Résumé de la discussion de cours sur la pression

L'explication de la pression est microscopique. Les molécules qui nous entourent sont agitées, se cognent et rebondissent contre les objets sur leur passage. En se cognant, elles *poussent* ces objets et exercent donc une force sur eux. Nous ne sommes pas poussés d'un côté plus que l'autre par la pression car les molécules tapent devant, derrière et partout autour de nous : la force résultante s'annule donc.

Si la pression est égale à zéro dans un récipient, cela signifie soit qu'il n'y a aucune molécule dans ce récipient, soit qu'elles sont figées (aucune vitesse). Mais l'humain n'est pas capable d'y arriver sur Terre. Plusieurs laboratoires (notamment dans Paris [4]) arrivent à obtenir des pressions de 0,0000000001 Pa (il y a dix zéros). Une équipe de chercheurs du monde entier [5] (France, Allemagne, Russie, USA, Belgique) sont parvenus à obtenir des pressions 1000000000000 Pa = 1TPa (12 zéros, un TéraPascal, Téra c'est comme pour les mémoires d'ordinateur).

Le manomètre mesure des pressions relatives (entre l'intérieur d'un pneu et l'atmosphère) et le baromètre des pressions absolues.

Bibliographie

[1] Landau S., *Quelques propriétés de l'air*, pccollège.fr, 10/09/2019,

[2] Scphybar, *Comment peser l'air ?*, YouTube, 20/02/2012.

[3] Carré-Montréjaud *et al*, *Physique Chimie 4^{ème}*, Nathan, 2007

[4] Laboratoire Kastler Brossel, Paris, www.lkb.upmc.fr

[5] Dubrovinskaia N. *et al*, *Terapascal static pressure generation with ultrahigh yield strength nanodiamond*, Science Advances, 2016

Attendus de l'élève à la fin du chapitre :

L'élève devra

- savoir décrire ce qu'il se passe quand on comprime, /détend un gaz (pression, volume),
- savoir que l'air n'a pas de forme propre et occupe tout le volume possible,
- expliquer l'origine microscopique de la pression,
- expliquer comment peser un litre d'air à l'aide d'un schéma et de quelques phrases,
- connaître la masse de 1L d'air.