

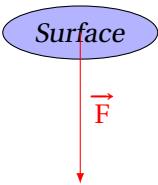
## Chapitre 5 : La pression.

### 1) Notion de pression.

La pression exercée par une force pressante correspond à "l'effet" de cette force sur une surface pressée :

- Plus la force pressante est grande, plus la pression (l'effet) est grande.
- Plus la surface pressée est grande, plus la pression (l'effet) est petite.

*Se faire marcher sur le pied par des talons aiguilles fait beaucoup plus mal qu'avec des talons plats!!!*



#### Définition

La pression est le rapport de la force pressante sur la surface pressée.

$$(Pa) \longrightarrow p = \frac{F}{S} \quad (N) \quad (m^2)$$

#### Propriété

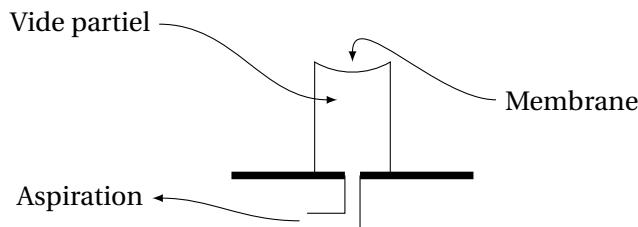
La pression est proportionnelle à la force pressante et inversement proportionnelle à la surface pressée.

### 2) La pression atmosphérique.

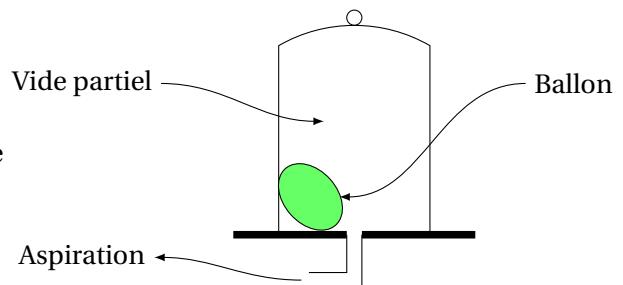
L'air atmosphérique est attiré par la Terre et tombe comme n'importe quel objet.

Il exerce donc une force pressante sur tous les corps à la surface de la Terre et par là même exerce une pression : la pression atmosphérique.

#### a) Mise en évidence.



La membrane semble "aspirée" vers l'intérieur.



Le ballon grossit comme s'il se remplissait d'air!

En fait, c'est la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur, et donc des forces pressantes différentes, qui engendre les déformations :

- La membrane est déformée vers l'intérieur, parce que l'air extérieur exerce une force pressante plus grande que l'air intérieur.
- Le ballon semble gonfler, parce que l'air intérieur au ballon exerce une force pressante plus grande que l'air extérieur.

#### b) De quels facteurs dépend-elle ?

- L'altitude :

Qui n'a jamais ressenti une gêne aux oreilles en partance pour la montagne (ou la plaine d'ailleurs !) ?

#### Propriété

La pression atmosphérique diminue au fur et à mesure que l'altitude augmente. (de 10hPa tous les 100 m en moyenne jusqu'à 5000 m)

- La météo :

Quand on comprime de l'air dans une pompe à vélo (en bouchant l'orifice), l'air s'échappe quand on débouche la pompe ! Si, si !!

Et il en va de même pour l'air atmosphérique.

**Propriété**

Un fluide se déplace toujours des hautes pressions vers les basses pressions.

Quel rapport avec le beau temps ?

Un anticyclône est un lieu où la pression de l'air est plutôt élevée (en tout pour de l'air atmosphérique).

Par contre, un endroit où il règne une basse pression est appelé dépression.

Alors, comme pour la pompe à vélo, l'air circule de l'anticyclône vers la dépression.

**Et il emmène les nuages avec lui !**

Donc, il n'y a plus de nuage sous l'anticyclône (il fait beau), par contre, il pleut sous la dépression !

La mesure de la pression atmosphérique permet donc de prévoir la météo.

c) Valeur.

La valeur moyenne de la pression atmosphérique vaut :

$$p_{atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 1013 \text{ hPa}$$

Elle varie chez nous environ entre  $980 \text{ hPa}$  (vent plutôt fort) à  $1030 \text{ hPa}$  (temps très beau).

Les records enregistrés (pour indication) sont  $1086 \text{ hPa}$  en Mongolie et  $870 \text{ hPa}$  au centre du typhon "Tip" en 1979.

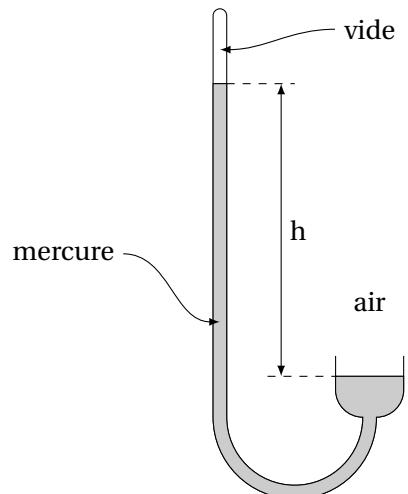
On la mesure à l'aide d'un baromètre, dont le schéma est donné ci-contre.

Il a été inventé par **Toricelli** en 1644.

**Si, il y a bien du vide au-dessus !!**

Pourquoi ?

L'air exerce une force pressante sur la surface libre du mercure et le fait monter dans le tube jusqu'à  $h = 760 \text{ mm}$ , mais ne peut pas plus !



3) Mesure d'une pression.

On utilise un **manomètre**.

- Manomètre à liquide.

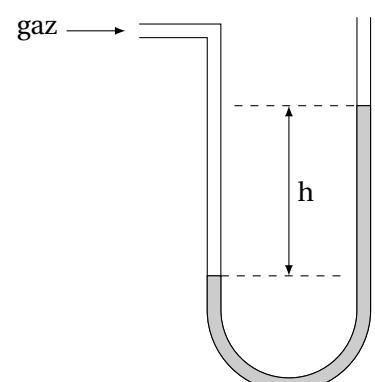
La dénivellation  $h$  entre les deux surfaces du liquide manométrique représente (en cm de liquide) la différence de pression ( $p_{gaz} - p_{atm}$ ).

- Manomètre métallique.

La déformation d'un boîtier métallique est transmise à une aiguille se déplaçant devant un cadran.

- Manomètre électronique.

Un capteur de pression produit un signal électrique qui est transmis à une afficheur.



4) Les unités.

L'unité légale du système international (SI) est bien sûr le Pascal (Pa), mais comme elle est faible, il en existe d'autres plus usuelles.

- Le bar :  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

C'est celle qu'on utilise pour gonfler les pneus de voiture par exemple : 1 bar est proche de la pression atmosphérique (comparaison facile) et d'une valeur "ronde" (pour simplifier).

- L'atmosphère :  $1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Cette unité est souvent employée pour justement comparer une pression avec la pression atmosphérique.

- Le cmHg (centimètre de mercure) :

Le baromètre de Toricelli contenant du mercure, on mesure la pression par la différence de hauteur  $h$  entre les deux niveaux de... **mercure**, d'où une pression exprimée en cmHg (ou encore en mmHg).