

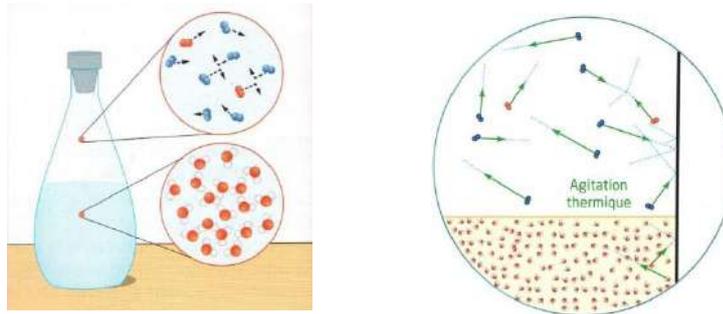
# FLUIDE AU REPOS

## I - Grandeurs de description d'un fluide

### 1 - Le modèle microscopique de la matière

**Un fluide est un milieu qui n'a pas de forme propre.** Il regroupe les **liquides** qui sont quasiment incompressibles (on ne peut pas modifier leur volume) et les **gaz** qui sont compressibles et expansibles.

Les constituants microscopiques d'un fluide (atomes, molécules, ions) sont animés de mouvements incessants et désordonnés. Dans un gaz, elles sont dispersées et se déplacent en ligne droite entre deux chocs. Dans un liquide, elles sont proches et bougent les unes par rapport aux autres.



### 2 - La masse volumique

A l'échelle microscopique, la masse volumique  $\rho$  (lettre « rho ») d'un fluide traduit le nombre de ses particules par unité de volume. Son unité internationale est le  $\text{kg.m}^{-3}$ .

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

### 3 - La température

**La température rend compte de l'état d'agitation thermique des constituants microscopiques d'un fluide.** On parle d'agitation thermique. Plus elles sont agitées et plus la température est élevée.

Le zéro absolu correspond à l'immobilité des particules constituant le fluide. Cela correspond à une température théorique de  $-273,15 \text{ }^\circ\text{C}$  ou  $0 \text{ K}$  (Kelvin).

$$T \text{ (}^\circ\text{C)} = T \text{ (K)} - 273,15$$

## 4 - La pression

**La pression d'un fluide rend compte de la fréquence des chocs de ses constituants sur une paroi.** Plus la fréquence des chocs est grande et plus la pression est élevée.

L'unité de pression internationale est le pascal (Pa). On utilise souvent l'hectopascal (hPa) ou le bar (bar). Au niveau de la mer, la pression atmosphérique est de  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 1013 \text{ hPa} = 1 \text{ bar}$

## II - Force pressante

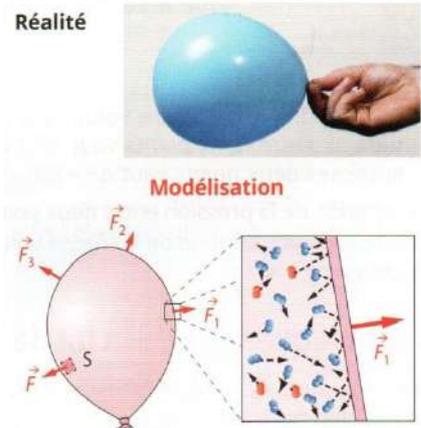
L'action mécanique exercée par un fluide sur une paroi est modélisée par une force nommée force pressante.

La **force pressante** d'un fluide sur une paroi a pour caractéristiques :

- une **direction** : la droite perpendiculaire à la surface pressée.
- un **sens** : du fluide vers la surface pressée.
- une **valeur** :

$$F = P \times S$$

avec F valeur en N  
P pression en Pa  
S aire de la surface en m<sup>2</sup>.

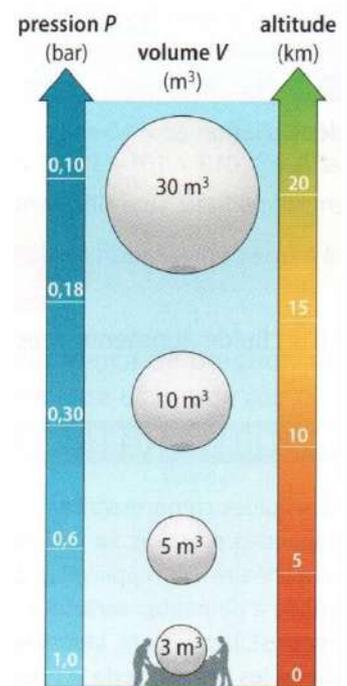


## III - Loi de Mariotte (pour les gaz)

Un gaz est un fluide compressible et expansible : le volume qu'il occupe dépend de la pression.

À température constante, le volume V occupé par un nombre donné de molécules d'un gaz est inversement proportionnel à la pression P de ce gaz. Le produit de la pression P du gaz par le volume V qu'il occupe est constant :

$$P \times V = \text{constante}$$



#### **IV - Loi fondamentale de la statique des fluides** (pour les liquides)

Tout corps immergé dans un fluide incompressible est soumis à une pression exercée par le volume du fluide situé au-dessus de lui.

La **loi fondamentale de la statique des fluides** s'énonce ainsi : la différence de pression  $\Delta P = P_B - P_A$  entre deux points A et B d'un liquide au repos est proportionnelle à la différence d'altitude (ou dénivellation)  $\Delta z = z_A - z_B$  entre ces deux points ; ainsi  $\Delta P = \rho \times g \times \Delta z$

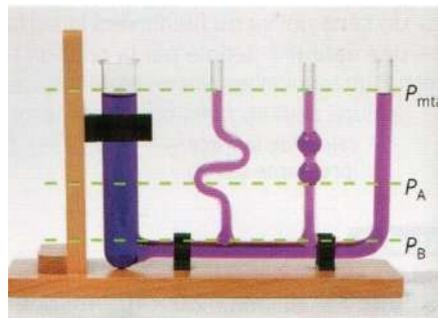
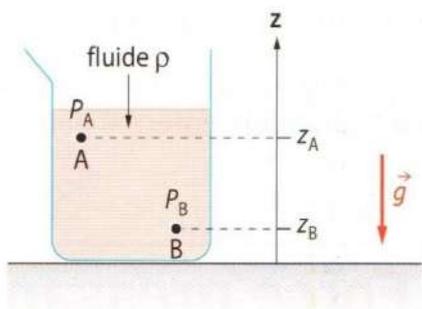
$$P_B - P_A = \rho \times g \times (z_A - z_B)$$

Pression en pascal (Pa)

Masse volumique  $\rho$  en  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

Intensité de pesanteur  $g$  en  $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$  ( $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$  à la surface de la Terre)

Altitude  $z$  en mètre (m)



Exercices du livre à faire : 29 à 37 - 40 - 44 - 48 - 50 p.231 - 235