

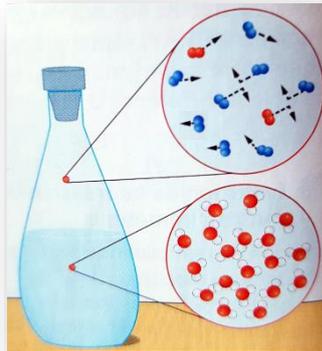
# DESCRIPTION D'UN FLUIDE AU REPOS

## Les fluides au repos

Un fluide (liquide ou gaz) peut être décrit par 3 grandeurs physiques à l'échelle **macroscopique** : masse volumique, pression et température. Ces 3 grandeurs permettent de rendre compte du comportement **microscopique** des entités chimiques (atomes, molécules ou ions) constituant le fluide.

Modèle microscopique d'un gaz et d'un liquide :

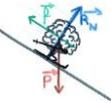
**Ex :** Air (20% dioxygène/80% diazote) et eau liquide



Fluide au repos	
Echelle macroscopique	Echelle microscopique
<b>Au repos</b> : Pas de mouvement d'ensemble	<b>Entités en mouvement incessant et désordonné</b> <u>Gaz</u> : Les entités, dispersées, se déplacent en ligne droite entre deux chocs. <u>Liquide</u> : Les entités sont proches et bougent les unes par rapport aux autres.
<b>Masse volumique</b> (environ 1000 fois plus élevée pour un liquide que pour un gaz, à pression atmosphérique)	<b>Dispersion des entités</b> : Elles sont plus proches pour un liquide que pour un gaz
<b>Pression P</b> (en pascal Pa)	<b>Fréquence des chocs des entités</b> : Plus la pression est élevée, plus il y a de chocs contre la paroi du récipient qui contient les entités.
<b>Température T</b> (en °C ou en kelvin K)	<b>Agitation des entités</b> : Plus la température est élevée plus l'agitation thermique est grande (plus la vitesse des entités est importante).

**Rq :**

- Echelle de température en kelvin : échelle de température absolue (unité du SI)  
0 K est le « zéro absolu ». Il s'agit d'une température limite que l'on ne peut théoriquement pas atteindre. Elle correspond à l'immobilité totale des entités chimiques.  
0 K = - 273 °C
- On utilise couramment le bar ou un multiple du pascal, l'hectopascal (hPa) lorsqu'on exprime une pression.  
**Ex :** Au niveau de la mer,  $P_{\text{atm}}$  vaut, en moyenne,  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 1013 \text{ hPa} = 1,013 \text{ bar}$ .
- Un baromètre mesure la pression atmosphérique.  
Un manomètre mesure la pression d'un fluide enfermé dans un récipient.



## Force pressante

L'action mécanique exercée par un fluide sur une paroi est modélisée par une force nommée **force pressante**  $\vec{F}$ .

**Caractéristiques de  $\vec{F}$  :**

- Direction : Perpendiculaire à la surface sur laquelle est exercée la force
- Sens : Du fluide à la surface
- Valeur :

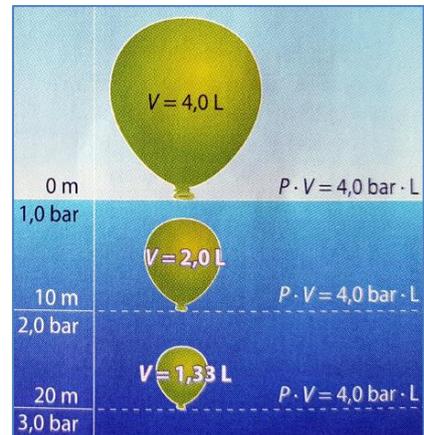
$$\underbrace{\vec{F}}_{\substack{\text{Valeur de la force} \\ \text{pressante en newtons N}}} = \underbrace{P}_{\substack{\text{Valeur de la pression} \\ \text{en Pa}}} \times \underbrace{\vec{S}}_{\substack{\text{Aire de la surface} \\ \text{en m}^2}}$$

## Loi de Mariotte pour un gaz au repos

Pour un gaz, fluide compressible et expansible, à température T et quantité de matière n constantes, on a **PxV = constante**.

**Rq :**

- La valeur de la constante est indépendante de la nature du gaz.
- Cette loi est valable pour des pressions modérées (< 10 bars).
- Cette loi est valable quelles que soient les unités de pression et volume utilisées.



## Loi fondamentale de la statique des fluides

Pour un fluide incompressible au repos, la différence de pression  $\Delta P = P_B - P_A$  entre deux points A et B du fluide est proportionnelle à la différence d'altitude (ou dénivellation)  $\Delta z = z_A - z_B$  entre ces deux points.

$$\underbrace{P_B - P_A}_{\substack{\text{Pressions} \\ \text{en Pa}}} = \underbrace{\rho}_{\substack{\text{masse volumique} \\ \text{en kg} \cdot \text{m}^{-3}}} \times \underbrace{g}_{9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}} \times \underbrace{(z_A - z_B)}_{\substack{\text{altitudes} \\ \text{en m}}}$$

**Conséquence :** La pression d'un fluide est la même en tout point d'un même plan horizontal ( $z_A = z_B \Rightarrow P_A = P_B$ )

