Fluide au repos

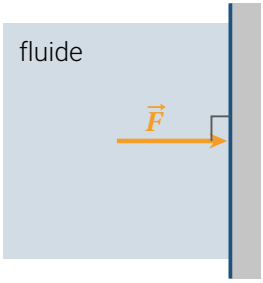
Décrire un fluide : deux échelles

Un **fluide** est un liquide ou un gaz. À l'échelle **microscopique**, ses entités (molécules, atomes) sont en **mouvement incessant et désordonné**. À l'échelle **macroscopique**, on le décrit par trois grandeurs mesurables.

Grandeur macroscopique	Ce qui se passe à l'échelle microscopique
masse volumique $\rho = \frac{m}{V}$ en kg·m^{-3}	**nombre d'entités** par unité de volume : entités plus serrées, ρ plus grande
pression P en pascals (Pa)	**chocs** des entités sur les parois : chocs plus nombreux ou plus violents, P plus grande
température T en kelvins (K)	**agitation** des entités : vitesse moyenne plus grande, T plus élevée

$T\,(\text{K}) = \theta\,(°\text{C}) + 273{,}15$ $\quad$ $1\ \text{bar} = 10^5\ \text{Pa}$ $\quad$ $1\ \text{hPa} = 100\ \text{Pa}$

Force pressante



$$F = P \times S$$

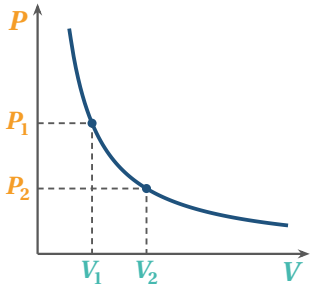
F en newtons (N), P en pascals (Pa), S en m^2.

La force pressante est **perpendiculaire** à la paroi, dirigée **du fluide vers la paroi**.

À **pression** égale, une surface deux fois plus grande subit une force deux fois plus grande.

Loi de Mariotte (gaz)

Pour une quantité de gaz **fixée**, à **température constante** :



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

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

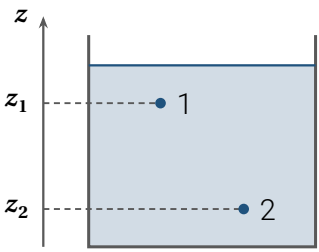
Les deux **pressions** dans la même unité, les deux **volumes** aussi.

Volume divisé par 2 : **pression** multipliée par 2. Les entités, plus serrées, frappent plus souvent les parois.

- *Tester la loi : les points $P = f(1/V)$ sont alignés avec l'origine.*

Loi fondamentale de la statique des fluides (liquide)

Fluide **incompressible** (ρ constante) et **au repos**, axe (Oz) vertical dirigé vers le **haut** :



$$P_2 - P_1 = \rho\, g\, (z_1 - z_2)$$

- P **pression**, en Pa
- ρ masse volumique du fluide, en kg·m^{-3}
- g intensité de la pesanteur, en N·kg^{-1}
- z altitude, en m

- La **pression** **augmente avec la profondeur** : à la profondeur h sous le point 1, $P_2 = P_1 + \rho\, g\, h$.
- Deux points à la **même altitude** dans le même fluide sont à la **même pression**.
- À la surface libre, la **pression** est la pression atmosphérique.