



Chapitre 6 : Description d'un fluide au repos

I- Comment décrire les fluides au repos ?

A l'échelle macroscopique, un fluide au repos n'a pas de mouvement d'ensemble. A l'échelle microscopique, les molécules qui le constitue sont en mouvement perpétuel et désordonné.

Les grandeurs macroscopiques de description d'un fluide reflètent le comportement microscopique des entités qui le constitue.

Fluide au repos	
A l'échelle macroscopique	A l'échelle microscopique
Le fluide n'a <u>pas de mouvement d'ensemble</u>	Les entités du fluide sont en <u>mouvement perpétuel et désordonné.</u>
<u>Température T</u> (en °C), mesurée avec un thermomètre	<u>Agitation des entités.</u> Plus il y a d'agitation, plus la température est élevée.
<u>Pression P</u> (en Pa), mesurée avec un manomètre	<u>Chocs des entités.</u> Plus il y a de chocs, plus la pression est élevée.
<u>Masse volumique</u> $\rho = \frac{m}{V}$ (en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$), plus élevée pour un liquide que pour un gaz	<u>Proximité des entités.</u> Elles sont plus proche dans un liquide que dans un gaz.

II- Qu'est-ce que la force pressante ?

Un fluide à la pression P en contact avec une paroi plane d'aire S exerce une action sur cette paroi modélisée par une force pressante perpendiculaire à la paroi et dont le sens va du fluide vers la paroi.

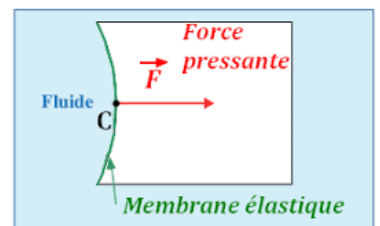
La norme de la force pressante est proportionnelle à la pression et à l'aire S :

$$F = P \times S$$

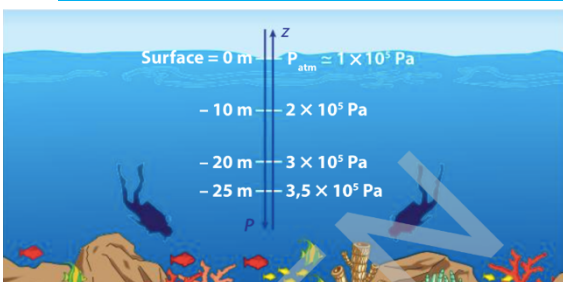
F en N

P en Pa

S en m^2



III- Quelle est la pression d'un fluide incompressible au repos ?



La pression de l'eau augmente avec la profondeur.

La loi fondamentale de la statique des fluides permet :

- De relier la différence de pression entre deux positions dans un fluide incompressible et la différence des coordonnées verticales de ses positions.

- D'en déduire la pression P en une position de coordonnée verticale z donnée ou inversement.

La loi fondamentale de la statique des fluides pour un fluide au repos et incompressible (masse volumique ρ constante) s'écrit :

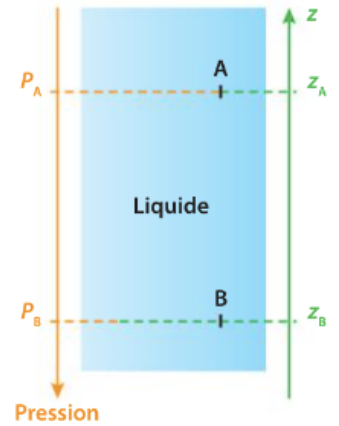
P en Pa

ρ en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$

$g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$ (intensité de pesanteur)

z en m

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



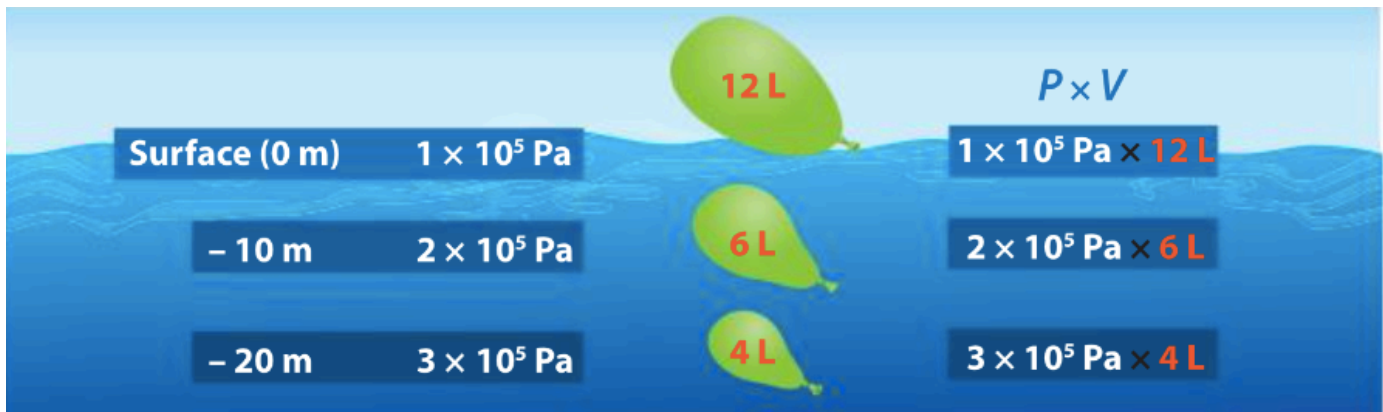
Cette loi s'applique pour les fluides incompressibles, c'est-à-dire aux liquides.

IV- Quelle est la pression d'un gaz au repos ?

Loi de Mariotte : A température constante et à quantité de matière constante, le produit de la pression P d'un gaz par le volume V qu'il occupe est constant :

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

Exemple : Dans les trois cas suivant, $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 = P_3 \times V_3$



Cette loi s'applique pour des gaz à faible pression. Il existe d'autres modèles pour les pressions plus élevées.