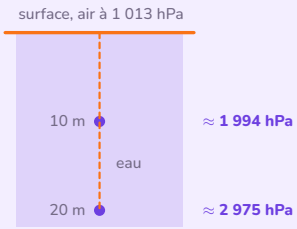
PHYSIQUE-CHIMIE · PREMIÈRE GÉNÉRALE

Description d'un fluide au repos

6 notions, l'essentiel à retenir et les pièges à éviter.



1 Un fluide, deux échelles

- Microscopique : particules en mouvement désordonné ; éloignées dans un gaz, au contact dans un liquide.
- Macroscopique : masse volumique $\rho = m / V$ (kg/m^3), température T, pression P.
- $T (K) = \theta (°C) + 273{,}15$; la température traduit l'agitation des particules.
- Eau : $\rho = 1{,}0 \times 10^3$ kg/m^3 ; air à 20 °C : $\rho \approx 1{,}2$ kg/m^3.

2 Force pressante et pression

$$F = P \times S$$

- Force perpendiculaire à la paroi, dirigée du fluide vers la paroi.
- F en N, P en Pa, S en m^2 ; 1 cm^2 = 10^{-4} m^2.
- 1 Pa = 1 N/m^2 ; 1 hPa = 100 Pa ; 1 bar = 10^5 Pa = 1 000 hPa ; pression atmosphérique normale : 1 013 hPa.

3 Loi de Mariotte

$$P1 \times V1 = P2 \times V2$$

- Gaz, quantité de matière fixée, température fixée : P × V = constante.
- Volume divisé par 2 : pression multipliée par 2.
- Limites : gaz seulement, sans fuite, compression lente, faibles pressions.

4 Loi fondamentale de la statique des fluides

$$P(B) - P(A) = \rho \times g \times (z(A) - z(B))$$

- Fluide incompressible au repos, axe (Oz) vertical vers le haut, $g \approx 9{,}81$ N/kg.
- À la profondeur h sous la surface : $P = P(atm) + \rho \times g \times h$.
- Même fluide au repos, même altitude : même pression, quelle que soit la forme du récipient.

5 Plongée et baromètre

- Dans l'eau : environ + 1 bar tous les 10 m ; à 10 m, environ 2 bar.
- Plongée avec bouteille : l'air des poumons se dilate à la remontée, toujours expirer.
- Baromètre à mercure : $P(atm) = \rho(Hg) \times g \times h$, $h \approx 760$ mm pour 1 013 hPa.

6 Corps humain et altitude

- Tension « 12/8 » : 12 et 8 cmHg au-dessus de la pression atmosphérique, mesurés à la hauteur du cœur.
- La pression de l'air diminue avec l'altitude : environ 550 hPa au mont Blanc.
- L'air est compressible : la loi fondamentale ne vaut que sur de faibles dénivelés.

Pièges à éviter

- Oublier de convertir : cm^2 en m^2, hPa ou bar en Pa, mm en m.
- Oublier la pression atmosphérique dans $P = P(atm) + \rho \times g \times h$.
- Orienter l'axe (Oz) vers le bas sans changer le signe de la loi.
- Appliquer la loi de Mariotte à un liquide, à un gaz qui fuit ou qu'on chauffe.
- Croire que la pression au fond dépend de la forme du récipient.