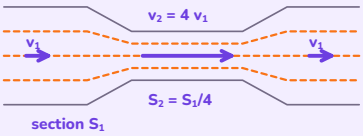
PHYSIQUE-CHIMIE · TERMINALE GÉNÉRALE

Mécanique des fluides

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



même débit partout : plus étroit, plus rapide

1 Pression et statique (rappel)

$$P = F / S$$

- Pression en Pa ; 1 bar = 10^5 Pa ; pression atmosphérique ≈ 1,013 × 10^5 Pa.
- Liquide au repos : PB – PA = ρg(zA – zB), z vers le haut ; même profondeur, même pression.

2 Poussée d'Archimède

$$\Pi = \rho f \times Vimm \times g$$

- Résultante des forces pressantes : la pression est plus forte sous le corps qu'au-dessus.
- Verticale, vers le haut, égale à l'opposé du poids du fluide déplacé ; indépendante de la masse du corps.

3 Flotter ou couler

- Corps immergé : il coule si ρc > ρf, il remonte si ρc < ρf.
- Corps flottant à l'équilibre : Π = P, d'où Vimm / V = ρc / ρf (iceberg : 89 % immergé).
- Poids apparent d'un corps immergé : P – Π.

4 Débit volumique

$$Dv = V / \Delta t = S \times v$$

- Régime permanent : en chaque point, la vitesse ne dépend pas du temps.
- Fluide incompressible : le débit se conserve, S1·v1 = S2·v2 ; section plus petite, vitesse plus grande.
- Tuyau de diamètre d : S = π·d^2/4 ; diamètre divisé par 2, vitesse multipliée par 4.

5 Relation de Bernoulli

$$P + \tfrac{1}{2}\rho v^2 + \rho g z = \text{constante}$$

- Fluide incompressible, régime permanent, frottements négligés, le long d'une ligne de courant.
- Vidange d'un grand réservoir ouvert : $v = \sqrt{(2gh)}$ en sortie (Torricelli).

6 Effet Venturi

$$P_1 - P_2 = \tfrac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$$

- Conduite horizontale qui se rétrécit : la vitesse augmente, la pression diminue.
- Débitmètre : $P_1 - P_2 = \rho g \Delta h$ mesuré par deux tubes, puis Bernoulli et conservation du débit.

Pièges à éviter

- Oublier les conversions : 1 L = 10^{-3} m^3, 1 cm^2 = 10^{-4} m^2, diamètre et rayon.
- Utiliser la masse volumique du corps au lieu de celle du fluide dans la poussée d'Archimède.
- Prendre le volume total d'un corps flottant au lieu du volume immergé.
- Oublier le ½ ou la racine carrée dans la relation de Bernoulli.
- Croire qu'une pression plus forte règne là où le fluide va le plus vite : c'est l'inverse.