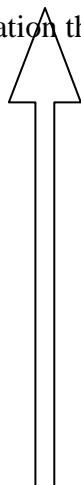


INTRODUCTION A LA MECANIQUE DES FLUIDES

I – Fluides : Principales caractéristiques physiques

Définition : Fluide = Plasmas + Gaz + Liquides

Agitation thermique



- **Plasma** = gaz partiellement ou totalement ionisé
- **Gaz** : peu dense, facilement compressible ($PV=nRT$) ; prend toute la place disponible ; molécules en mouvement permanent ; va des hautes pressions vers les basses pressions...
- **Liquide** : dense, quasi incompressible ; P = constante ; prend la forme du récipient qui le contient ; molécules en mouvement permanent ; sauf obstacle, s'écoule vers l'aval (ou) des hautes vers les basses pressions...
- Solide ; très dense, incompressible (sauf exceptions) ; a une forme fixe...

II – Principaux paramètres pour décrire un écoulement

- **Masse volumique** : $\rho = \frac{m}{V}$ ρ en kg.m^{-3}

pour les liquides : ne varie quasiment pas avec la pression.

- **Vitesse moyenne** des molécules V en m.s^{-1} = vitesse de l'écoulement s'il n'y a pas de turbulences.

- **Débit** : $Q = \frac{V}{\Delta t} = S \cdot v$ Q en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

- **Pression** P en N.m^{-2} ou Pa

origine microscopique : transfert d'impulsion (quantité de mouvement) lors d'innombrables collisions élastiques.

→ pression transmise par le fluide (collision entre molécules du fluide)

→ pression exercée par le fluide sur le solide (collisions des molécules du fluide contre une paroi solide)

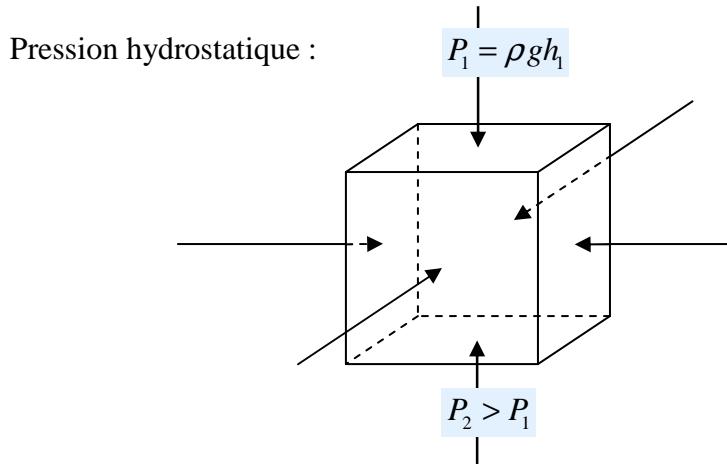
III – Fluides : pression et force de pression

- **Pression** P en N.m^{-2} ou Pa

A notre échelle macroscopique, c'est le résultat moyen des multiples collisions microscopiques et :

- le fluide pousse perpendiculairement à la paroi
- la pression est isotrope (pareille dans toutes les directions x,y,z)
- $F = P \cdot S$

IV – Fluides : forces de pression, Archimède, travail



Poids du fluide : $F = [\rho \cdot (h \cdot S)] \cdot g$

$$\text{Pression : } P = \frac{F}{S} = \rho g h \quad \text{Poussée d'Archimède : } \Pi_A = \rho g V$$

Travail des forces de pression :

$$\Delta P = P_f - P_i$$

$$\Delta \vec{W} = (\overrightarrow{\Delta P} \cdot \vec{S} \cdot \vec{d}) = \Delta \vec{P} \cdot V$$

Pression variable :

$$W = \int_i^f \vec{P} \cdot d\vec{V}$$