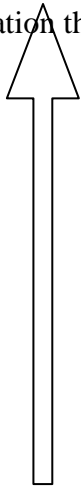


# INTRODUCTION A LA MECANIQUE DES FLUIDES

## 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 ;  $P = \text{constante}$  ; 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** :  $\rho = \frac{m}{V}$   $\rho$  en  $\text{kg.m}^{-3}$

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

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

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

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

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  $\text{N.m}^{-2}$  ou  $\text{Pa}$

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

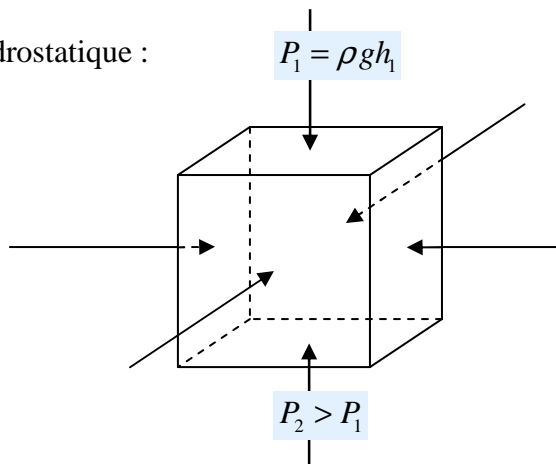
→ le fluide pousse perpendiculairement à la paroi

→ la pression est isotrope (pareille dans toutes les directions x,y,z)

→  $F = P \cdot S$

#### IV – Fluides : forces de pression, Archimède, travail

Pression hydrostatique :



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

Pression :  $P = \frac{F}{S} = \rho g h$

Poussée d'Archimède :  $\Pi_A = \rho g V$

Travail des forces de pression :

$$\Delta P = P_f - P_i$$

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

Pression variable :

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