

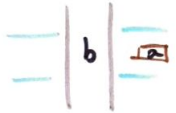
MECA FLUIDE

MCC : échelle mésoscopique $\rightarrow$ particule fluide

Fluide : milieu déformable sous l'application d'une force tangentielle ou force interne

Approche cinématique : a Lagrangienne (1736-1813) :

b Euler (1404-1483)



$$\frac{DA}{Dt} = \frac{\partial A}{\partial t} + (\vec{u} \cdot \vec{\nabla}) A$$

- th convectif

Th Π : $u_i = f(u_2, \dots, u_k)$ K grande r unités $\neq$ K-r nb
 ordonnées Π pour récrire la relation :

$$Re = \frac{\rho V L}{\eta} \quad F_{inertie} \quad \Pi_a = \frac{u}{c} \quad Ca = \frac{\eta V}{\gamma} \frac{F_\eta}{F_\gamma} \quad F_r = \frac{V}{(\gamma L)^{1/2}} \frac{E_c}{E_p} \quad \Pi_a = \frac{VL}{D}$$

$$Bo = \frac{\rho g L^3}{\eta} \quad F_{visqueuse} \quad \rightarrow \text{pp de similitude (maquette)}$$

Type d'écoulement : $\checkmark$ incompressible $\vec{\nabla} \cdot \vec{u} = 0 \rightarrow Q$ conservé
 o irrotationnel $\vec{\nabla} \wedge \vec{u} = \vec{0} \rightarrow \vec{u} = \vec{\nabla}(\phi)$

Nouveaux-Stats :

Type de fluide : o parfait $* e = \rho L$; $\vec{\sigma} = p \vec{1}$; $\vec{\nabla} \cdot \vec{\sigma}$;

Eq d'Euler :
$$\rho \left[\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + (\vec{u} \cdot \vec{\nabla}) \vec{u} \right] = -\vec{\nabla} p + \vec{f}$$

Bernoulli : $p + \frac{1}{2} \rho \|\vec{u}\|^2 + \rho g z = \text{const}$ stationnaire

Vidange de Torricelli ; Tube de pitot ; Effet Cooley ; Raynaud ; Portance ; Poiseuille et Alarabach

Écoulement potentiel : u_i forme ; point source ; tourbillons ; dipolaire ; double

o Visqueux η Pa.s $\nu = \frac{\eta}{\rho}$; $\vec{\sigma} = p \vec{1} + 2\eta \vec{\epsilon}$; $(\vec{u} \cdot \vec{\nabla}) \vec{u} = 0$

Couette ; Poiseuille $St = K_D$: $\rho \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} = \eta \Delta \vec{u} + \rho \vec{g} - \vec{\nabla} p$; $Re \ll 1$

Capillarité : $\gamma \text{ N.m}^{-1}$; $l_c = \left(\frac{\gamma}{\rho g} \right)^{1/2}$; $\cos(\theta) = \frac{\gamma_{sv} - \gamma_{sl}}{\gamma}$

Loi de Laplace : $p = p_0 + \frac{2\gamma}{R}$; Laplace ; Jurin ; Condensation capillaire ; Instabilité Rayleigh-Plateau