

Variations Fondamentales sur l'écoulement des fluides

(1) (2)

Écoulement permanent

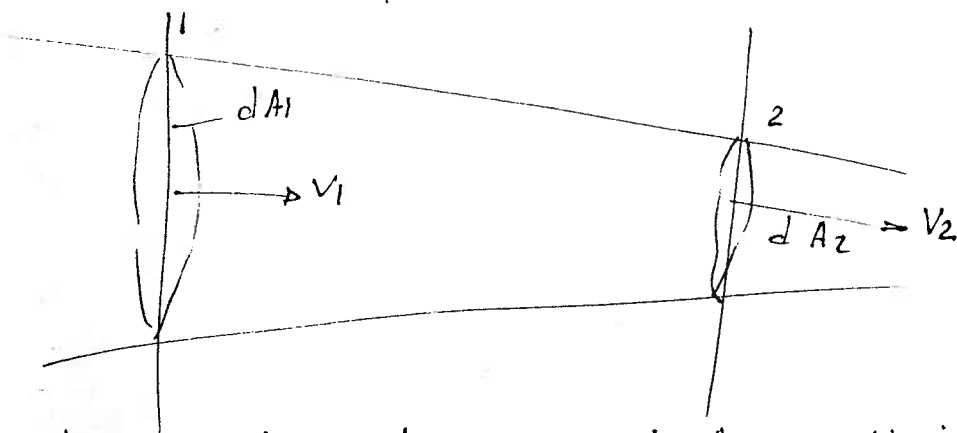
Un écoulement est dit permanent, si en tout point, la vitesse de particules du fluide est la même c.à.d

$$\frac{\partial v}{\partial t} = 0$$

$$\text{fluide} = f(\rho, p, Q) \quad \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0 \quad \frac{\partial p}{\partial t} = 0 \quad \frac{\partial Q}{\partial t} = 0$$

Equation de continuité

Il résulte du principe de conservation de la masse pour un écoulement permanent.



$$m_1 = \rho_1 \underbrace{v_1 dA_1}_{dQ_1} \quad \text{volume traversant } A_1 \text{ par unité de temps}$$
$$m_2 = \rho_2 v_2 dA_2$$

Puisque la masse ne peut changer par rapport au temps

$$\rho_1 v_1 dA_1 = \rho_2 v_2 dA_2$$

$$\rho_1 v_1 \int_{A_1} dA_1 = \rho_2 v_2 \int_{A_2} dA_2 \Rightarrow \rho_1 v_1 A_1 = \rho_2 v_2 A_2$$
$$Q_1 = Q_2,$$
$$\rho_1 = \rho_2$$

Pertes de charge dans une conduite

(21)

La formule universelle des pertes de charges dans une conduite s'écrit :

$$\Delta H = \lambda \frac{L}{D} \frac{v^2}{200}$$

$$\frac{\lambda L}{D} = 3$$

v = Vitesse moyenne dans la conduite

L = Longueur de la conduite

D = diamètre de la conduite

λ = Coefficient de pertes de charge, donné par

la formule de Moody.

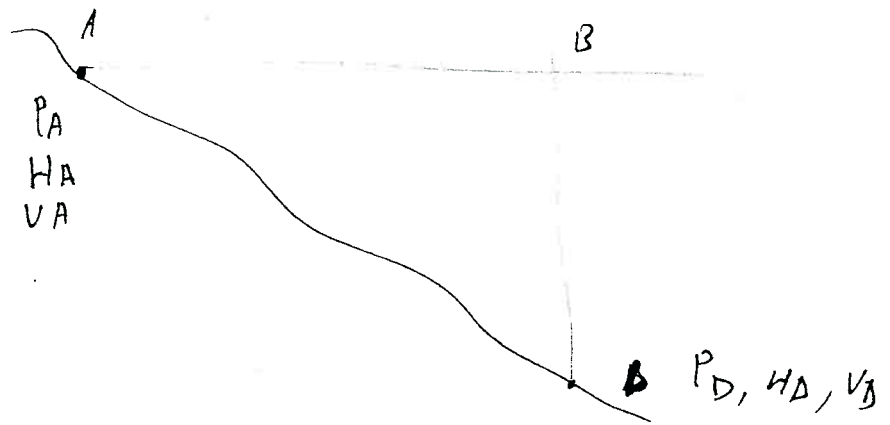
$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log \frac{D}{k} + 1,14$$

k coefficient de rugosité (mm)

$\frac{D}{k}$ rugosité relative de la conduite.

conservation d'énergie (31)

L'équation de l'énergie est la conséquence de l'application du principe de la conservation de l'énergie à l'écoulement des fluides
 en effet : soit un courant d'eau.



L'énergie d'un fluide en mouvement est constituée par l'énergie interne et par l'énergie due à la pression, à la vitesse et à la position qui se traduit par la formule de Bernoulli

$$E = \frac{V_A^2}{2g} + \frac{P_A}{\rho g} + H_A = \frac{V_B^2}{2g} + \frac{P_B}{\rho g} + H_B + \Sigma \text{pertes}$$

- $\Sigma \text{ Pertes} = \Delta P$ = pertes internes des masses d'eau.
- = pertes due à l'apparition des tourbillons
- = frottement des masse contre les surf.

$$\left(\frac{V_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\rho g} + H_1 \right) - \Delta P = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + H_2$$