

Corrigé type MDF

Gm / Hyd / Aéro

Questions de cours :

- Différence entre fluide réel et fluide parfait. (2 pnts)

L'existence des **forces de viscosités / les forces d'interactions entre les particules** pour les fluides réels et non pour les fluides parfaits.

- Les différents types de perte de charges : (2 pnts)

Pertes de charges linéaires / Pertes de charges singulières.

- Pour quoi les bateaux flottent (2 pnts)

Le **principe d'Archimède** : Si l'équilibre entre le poids de l'objet et la poussée d'Archimède est atteint avant que l'objet soit entièrement sous l'eau : l'objet flotte.

Exercices N1

Relation fondamentale de la d'hydrostatique :

Eau : $P_A = P_B + \rho_{eau} g h$

Air : $P_C = P_B + \rho_{air} g h_1 \Rightarrow P_B = P_C - \rho_{air} g h_1$

Mercure : $P_D = P_C + \rho_{merc} g h_2 \Rightarrow P_C = P_D - \rho_{merc} g h_2$

Eau : $P_D = P_E + \rho_{huile} g h_3 \Rightarrow P_E = P_D - \rho_{huile} g h_3 = P_{atm}$

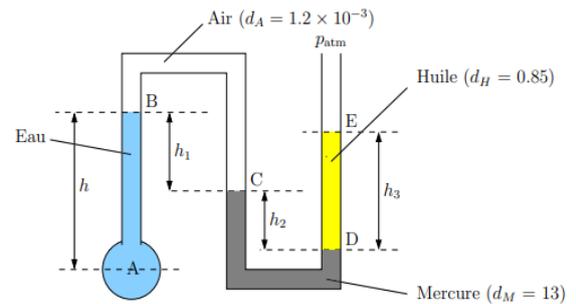
Donc

$$P_A - P_{atm} = P_B + \rho_{eau} g h - (P_D - \rho_{huile} g h_3) = P_B + \rho_{eau} g h - P_B - \rho_{air} g h_1 - \rho_{merc} g h_2 - \rho_{huile} g h_3$$

$$P_A - P_{atm} = (P_D - \rho_{merc} g h_2 - \rho_{air} g h_1) + \rho_{eau} g h - (P_D - \rho_{huile} g h_3)$$

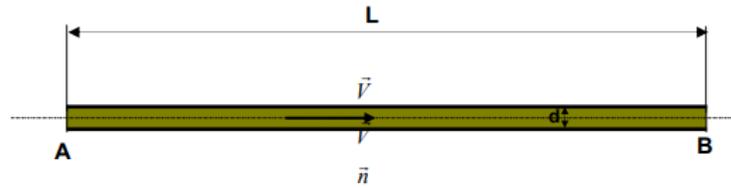
$$P_A - P_{atm} = \rho_{eau} g h + \rho_{huile} g h_3 - \rho_{merc} g h_2 - \rho_{air} g h_1$$

(8 pnts)



Exercice 2 (

8 pnts)



1) Débit volumique : $q_V = \frac{q_m}{\rho}$ A.N. $q_V = \frac{18}{900} = 0,02 \text{ m}^3 / \text{s}$

2) Vitesse d'écoulement : $V = \frac{4 \cdot q_V}{\pi \cdot d_i^2}$ A.N. $V = \frac{4 \cdot 0,02}{\pi \cdot 0,25^2} = 0,407 \text{ m/s}$

3) Nombre de Reynolds : $Re = \frac{V \cdot d}{\left(\frac{\mu}{\rho}\right)}$ A.N. $Re = \frac{0,407 \cdot 0,25}{\left(\frac{0,267}{900}\right)} = 350,862$

4) $Re < 2000$: il s'agit d'un écoulement laminaire.

5) Coefficient de perte de charge linéaire : $\lambda = \frac{64}{Re}$ A.N. $\lambda = \frac{64}{350,862} = 0,1824$

6) Equation de Bernoulli : $\frac{1}{2}(V_B^2 - V_A^2) + \frac{1}{\rho} \cdot (P_B - P_A) + g \cdot (Z_B - Z_A) = J_L$

Conditions d'application : $V_B = V_A$, $Z_B = Z_A$

Equation de Bernoulli simplifiée : $\frac{1}{\rho} \cdot (P_B - P_A) = J_L$

7) Calcul de la longueur de la conduite : $\frac{1}{\rho} \cdot (P_B - P_A) = J_L$ avec $J_L = -\lambda \cdot \frac{V^2}{2} \cdot \left(\frac{L}{d}\right)$

Donc $L = \frac{2 \cdot (P_A - P_B) \cdot d}{\lambda \cdot \rho \cdot V^2}$ A.N. $L = \frac{2 \cdot 3 \cdot 10^5}{0,1824 \cdot 900 \cdot 0,407^2} \cdot 0,25 = 5516,137 \text{ m}$