

Solution détaillée de la série 1

Exercice 1

On a : $v(r) = \frac{B}{4\mu} \left(\frac{d^2}{4} - r^2 \right)$

Et puisque

$$\tau = \mu \frac{\partial v}{\partial r}$$

On doit calculer d'abord $\frac{\partial v}{\partial r}$ donc on dérive v par rapport à r ce qui donne :

$$\frac{\partial v}{\partial r} = -\frac{2Br}{4\mu} \text{ alors : } \tau = -\mu \frac{2Br}{4\mu} = -\frac{Br}{2} \text{ en remplaçant } r \text{ par sa valeur qui est } d/4$$

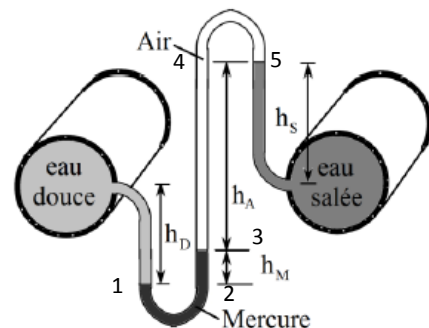
$$\text{On obtient : } \tau = -\frac{Bd}{8}$$

Pour calculer la force on fait appel à la relation suivante :

$F = \tau \cdot S$ avec $S = 2\pi rL$ (surface latérale de la conduite) on obtient alors :

$$F = \tau \cdot 2\pi rL \quad \text{pour } r=d/4 \quad F = -\frac{Bd}{8} \cdot 2\pi \frac{d}{4} L = -\frac{B \cdot \pi \cdot L \cdot d^2}{16}$$

Exercice 2



On a

$$P_1 = P_2 \text{ Et } P_4 = P_5 \text{ Et puisque : } P_1 = P_{\text{douce}} + \rho_{\text{douce}} \cdot g \cdot h_D = P_2 \quad (1)$$

$$\text{Et } P_{\text{salée}} = P_5 + \rho_{\text{salée}} g h_S = P_4 + \rho_{\text{salée}} g h_S \Leftrightarrow P_{\text{salée}} - \rho_{\text{salée}} g h_S = P_4 \quad (2)$$

$$\text{D'autre part on a : } P_2 = P_3 + \rho_{\text{merc}} \cdot g \cdot h_M \text{ et } P_3 = P_4 + \rho_{\text{air}} \cdot g \cdot h_A$$

Alors :

$$P_2 = P_4 + \rho_{\text{air}} \cdot g \cdot h_A + \rho_{\text{merc}} \cdot g \cdot h_M \text{ en remplaçant } P_4 \text{ par l'expression (2)}$$

$$\text{On obtient } P_2 = P_{\text{salée}} - \rho_{\text{salée}} g h_S + \rho_{\text{air}} \cdot g \cdot h_A + \rho_{\text{merc}} \cdot g \cdot h_M$$

En remplaçant P_2 par l'expression (1) on obtient :

$$P_{douce} + \rho_{douce} \cdot g \cdot h_D = P_{salée} - \rho_{salée} g h_S + \rho_{air} \cdot g \cdot h_A + \rho_{merc} \cdot g \cdot h_M$$

Alors :

$$P_{douce} - P_{salée} = \rho_{air} \cdot g \cdot h_A + \rho_{merc} \cdot g \cdot h_M - \rho_{douce} \cdot g \cdot h_D - \rho_{salée} g h_S$$

En négligeant l'effet de l'air en présence des liquides alors on a :

$$P_{douce} - P_{salée} = \rho_{merc} \cdot g \cdot h_M - \rho_{douce} \cdot g \cdot h_D - \rho_{salée} g h_S$$

AN

$$P_{douce} - P_{salée} = 9.81(2.44 \times 0.7 + 13600 \times 0.1 - 1000 \times 0.6 - 1035 \times 0.4)$$

$$P_{douce} - P_{salée} = 3394,26 \text{ Pa} = 3.39 \text{ KPa}$$