

Exercice 3

1/- Détermination du débit volumique :

$$\text{On a : } q_V = V \cdot S \text{ avec } S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$\text{Donc } q_V = \frac{V \cdot \pi \cdot D^2}{4}$$

$$\text{A.N. : } q_V = 0,00565 \text{ m}^3/\text{s} = 5,65 \text{ l/s}$$

- Détermination du débit massique :

$$\text{On a : } q_m = q_V \cdot \rho$$

$$\text{A.N. : } q_m = 5,65 \text{ kg/s}$$

$$2/- \text{ On a : } R_e = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

$$\text{A.N. : } R_e = 0,6 \cdot 10^5 \in [3000 ; 10^5] \rightarrow \text{le régime d'écoulement est un régime turbulent lisse.}$$

$$3/- \text{ On a : } \Delta p_l = \frac{\lambda_l \cdot \rho \cdot V^2 \cdot L_T}{2 \cdot D} \text{ avec } \lambda_l = (100 \cdot R_e)^{-0,25}$$

$$\text{A.N. : } \Delta p_l = 1429,16 \text{ Pa}$$

$$4/- \text{ On a : } \Delta p_s = \Sigma K \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2} \text{ avec } \Sigma K = K_v + K_G + K_C + K_{C'} + 4 \cdot K_{90}$$

$$\text{Où : } K_0 = [0,13 + 1,85 (D/(2R_0))^{7/2}] \cdot \theta/90$$

$$\text{A.N. : } \Delta p_s = 380,75 \text{ Pa}$$

$$5/- \text{ On a : } \Delta p_T = \Delta p_l + \Delta p_s$$

$$\text{A.N. : } \Delta p_T = 1809,91 \text{ Pa}$$

6/- Détermination de la puissance hydraulique :

On applique le théorème de Bernoulli entre les points O et G :

$$\frac{1}{2} \rho (V_O^2 - V_G^2) + (p_O - p_G) + \rho \cdot g \cdot (z_O - z_G) = \frac{P_h}{q_V} - \Delta p_T$$

$$\text{avec : } V_G = V_O = V \text{ m/s et } p_O = p_{atm} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$\text{Donc } P_h = q_V \cdot (\rho \cdot g \cdot (Z_O - Z_G) + \Delta p_T + p_{atm} - p_G)$$

$$\text{A.N. : } P_h = 1987,72 \text{ W}$$

- Détermination de la puissance mécanique :

$$\text{On a : } P_m = \frac{P_h}{\eta}$$

$$\text{A.N. : } P_m = 2338,5 \text{ W}$$

$$7/- \text{ On a : } P_h = P_m \cdot \eta_p \cdot \eta_0 \Rightarrow \eta_0 = \frac{P_h}{P_m \cdot \eta_p}$$

$$\text{A.N. : } \eta_0 = 0,83$$