

**Exercice n°1:**

**1. Les vitesses d'écoulement de l'eau dans chaque tronçon ;**

Appliquons l'équation de Bernoulli entre 1 et 2 :

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2$$

On a :

$$Z_1 = Z_2 \text{ (même niveau)}$$

L'équation de continuité s'écrit :

$$Q = V_1 S_1 = V_2 S_2 \Rightarrow V_1 = V_2 \frac{S_2}{S_1} = \frac{V_2}{6}$$

L'application de la loi de l'hydrostatique dans les deux piézomètres donne :

$$P_1 - P_2 = \rho g h_1$$

$$\frac{V_2^2}{2g} - \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_1 - P_2}{\rho g} \Rightarrow V_2^2 - \frac{V_2^2}{36} = 2 \frac{P_1 - P_2}{\rho} = 2gh_1$$

Donc :

$$V_2 = \sqrt{\frac{72}{35} gh_1} = 5,02 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \frac{V_2}{6} = 0,836 \text{ m/s}$$

$$V_1 S_1 = V_3 S_3 \Rightarrow V_3 = \frac{V_1 S_1}{S_3} = 0,627 \text{ m/s}$$

$$V_1 S_1 = V_4 S_4 \Rightarrow V_4 = \frac{V_1 S_1}{S_4} = 10,032 \text{ m/s}$$

**2. Calcul de h2**

Appliquons l'équation de Bernoulli entre 3 et 4 :

$$\frac{P_3}{\rho g} + \frac{V_3^2}{2g} + Z_3 = \frac{P_4}{\rho g} + \frac{V_4^2}{2g} + Z_4$$

On a :

$$Z_3 = Z_4 \text{ (même niveau)}$$

$$\frac{P_3 - P_4}{\rho g} = \frac{V_4^2}{2g} - \frac{V_3^2}{2g} = 5,11 \text{ m}$$

L'application de la loi de l'hydrostatique dans le manomètre donne :

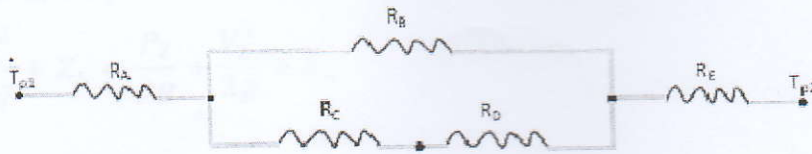
$$P_3 - P_4 = (\rho_{Hg} - \rho) g a \Rightarrow \frac{P_3 - P_4}{\rho g} = \frac{(\rho_{Hg} - \rho) a}{\rho} = 5,11 \text{ m}$$

Alors :

$$\mathbf{h_2 = 0,405 \text{ m}}$$

## Exercice n°2:

### 1. Calcul de la résistance équivalente

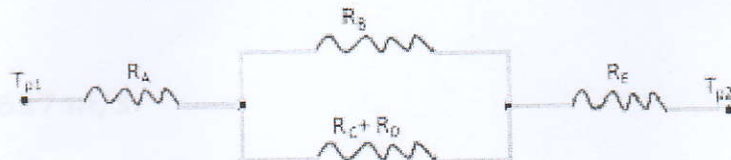


$$\left\{ \begin{aligned} R_A &= \frac{L_A}{K_A \cdot S_A} = \frac{0.08m}{70 \frac{W}{m.K} \cdot 0.12m \cdot 0.45m} = 0.02116 \frac{K}{W} \\ R_B &= \frac{L_B}{K_B \cdot B} = \frac{0.24m}{60 \frac{W}{m.K} \cdot 0.06m \cdot 0.45m} = 0.1481 \frac{K}{W} \\ R_C &= \frac{L_C}{K_C \cdot S_C} = \frac{0.12m}{40 \frac{W}{m.K} \cdot 0.06m \cdot 0.45m} = 0.1111 \frac{K}{W} \\ R_D &= \frac{L_D}{K_D \cdot S_D} = \frac{0.12m}{30 \frac{W}{m.K} \cdot 0.06m \cdot 0.45m} = 0.1481 \frac{K}{W} \\ R_E &= \frac{L_E}{K_E \cdot S_E} = \frac{0.08m}{20 \frac{W}{m.K} \cdot 0.12m \cdot 0.45m} = 0.0740 \frac{K}{W} \end{aligned} \right.$$

- Pour les résistances en série :  $R_{\text{éq}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

- Pour les résistances en parallèles :  $\frac{1}{R_{\text{éq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$

⇒ Le schéma équivalent :



$$\frac{1}{R_{\text{éq}}} = \frac{1}{R_B} + \frac{1}{R_C + R_D} = \frac{R_B + R_C + R_D}{R_B \cdot (R_C + R_D)} \Rightarrow R_{\text{éq}} = \frac{R_B \cdot (R_C + R_D)}{R_B + R_C + R_D}$$

$$R_{\text{éq}} = \frac{0,1481 \cdot (0,1111 + 0,1481)}{0,1481 + 0,1111 + 0,1481} = 0,09425 K/W$$

$$R_{th} = 0,18941 K/W$$

### 2. Calcul du flux de chaleur

$$\dot{Q} = \frac{(T_{p1} - T_{p2})}{R_A + R_{\text{éq}} + R_E} = \frac{(200 - 50)K}{(0.02116 + 0.09425 + 0.0740)K/W} = 791,94 W$$