

Module : Hydraulique urbaine

Solution

Question de cours (4pts)

1. Le processus de production et d'acheminement de l'eau

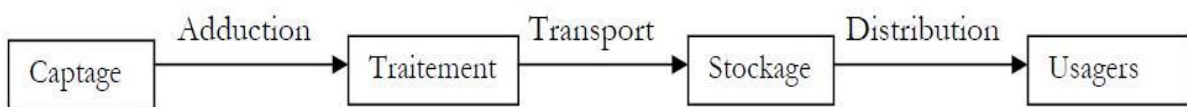


Figure 1 - Le processus de production et distribution de l'eau

2. les deux catégories principales de pompes utilisées pour véhiculer des liquides sont :

- Les pompes volumétriques
- Les pompes centrifuges

3. les différents types de couplage utilisés pour les pompes sont et ils servent à :

- Couplage en série On utilisera deux pompes en série, ou plus, lorsque l'on cherchera à augmenter la hauteur manométrique.
- Couplage en parallèle : On utilisera deux pompes en parallèle lorsque l'on cherchera à augmenter le débit.

Solution Exercice 01(3 pts)

$$Z_1 + \frac{p}{\rho g} + \frac{\alpha V^2}{2g} = Z_2 + \frac{p}{\rho g} + \frac{\alpha V^2}{2g} + DE_{1,2}$$

$$120 + 40 + 0 = Z_2 + 0 + 0 + 80$$

$$160 = Z_2 + 80$$

$$Z_2 = 80 \text{ m}$$

Solution exercice 02 (3 pts)

Adduction par refoulement → écoulement en charge → section planes → $S_m = \frac{\pi D^2}{4}$

$$Q = V \cdot S_m$$

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} \cdot V \rightarrow D^2 = \frac{4Q}{\pi V} \rightarrow D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

$$V = 0.5 \text{ m/s}$$

$$Q = 300 \text{ l/s} = 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.3}{\pi \cdot 0.5}} = \sqrt{0.764} = 0.874 \text{ m}$$

$$V = 1 \text{ m/s}$$

$$Q = 300 \text{ l/s} = 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.3}{\pi \cdot 1}} = \sqrt{0.382} = 0.618 \text{ m}$$

$$0.618 \text{ m} \leq D \leq 0.871 \text{ m}$$

$$618 \text{ mm} \leq D \leq 871 \text{ mm}$$

$$D = 600 \text{ mm}$$

$$D = 850 \text{ mm}$$

Solution Exercice 3 (6 pts)

On a :

$$D = 0.3 \text{ m}, V = 0.07 \text{ m/s}, t = 20^\circ\text{C} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} = \frac{0.07 \cdot 0.3}{1.10^{-6}} = 0.021 \cdot 10^6 = 2.1 \cdot 10^3 \cdot 10^6$$

$$Re = 2.1 \cdot 10^3 = 21000 \rightarrow \text{Régime turbulent}$$

$$Q = V \cdot S$$

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 0.3^2}{4} = 0.07 \text{ m}^2$$

$$V = 1 \text{ m/s}$$

$$Q = 1 \cdot 0.07 = 70 \text{ l/s}$$

$$RH = \frac{Sm}{Pm}$$

$$Sm = \frac{\pi D^2}{4} \left. \vphantom{\frac{\pi D^2}{4}} \right\} \frac{\pi \frac{D^2}{4}}{\pi D} \rightarrow \frac{D}{4}$$

$$Pm = \pi D$$

$$RH = \frac{0.3}{4} = 0,075 \text{ m}$$

Solution Exercice 04 (4 pts)

$$Q = 100 \text{ l/s} = 0,1\text{m}^3/\text{s}$$

$$D = 300 \text{ mm} = 0,3 \text{ m}$$

$$RH = D/4 = 0,3/4 = 0,075\text{m}$$

$$S = \Pi D^2/4 = 0,07065 \text{ m}^2$$

$$i = (Q/(K_S RH^{2/3} Sm))^2 = (1/(K_S RH^{2/3} Sm))^2 \cdot Q^2$$

$$i = 0,782 \cdot (0,1)^2$$

$$i = 0,00782$$

La longueur de la conduite :

$$L = 40 \text{ Km} = 40000 \text{ m}$$

$$DE = i \cdot L$$

$$DE = 0,00782 \cdot 40000$$

$$DE = 312,8 \text{ m} = 313 \text{ m}$$