

Exercices sur le chap. 7: dynamique des fluides

Pour tous les exercices, on prendra: masse volumique de l'eau: $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$.

Exercice 1: nettoyeur haute pression

Sur un nettoyeur haute pression est marqué 120 bars, 8,4 l/min.

- 1- **Quelle doit être** la section à la sortie pour que la vitesse de l'eau soit de 140 m/s ?
- 2- **Quelle est** la vitesse de l'eau dans le tuyau, sachant que sa section a un diamètre de 1,2 cm ?

Exercice 2: tube de Venturi

Soit un tube de venturi incorporé dans une conduite. Les sections du venturi sont S_1 à l'entrée et S_2 à la sortie. Sachant que la perte de charge est négligeable, que le venturi mesure une différence de pression de $1,200.10^4 \text{ Pa}$, que $S_1 = 100,5 \text{ cm}^2$ et $S_2 = 50,25 \text{ cm}^2$, **calculer** le débit.

Exercice 3:

Le temps de remplissage d'un récipient de volume $V = 10 \text{ dm}^3$ est de 20 s. L'eau sort d'un robinet de diamètre 15 mm. **Quelle est** la vitesse de l'eau dans la section de sortie du robinet ?

Exercice 4:

Une conduite d'eau va d'un point 1 à un point 2.

Etat initial au point 1: pression $p_1 = 15.10^4 \text{ Pa}$; vitesse $v_1 = 8 \text{ m.s}^{-1}$; hauteur $z_1 = 12 \text{ m}$.

Etat final au point 2 : pression $p_2 = 10.10^4 \text{ Pa}$; hauteur $z_2 = 2 \text{ m}$.

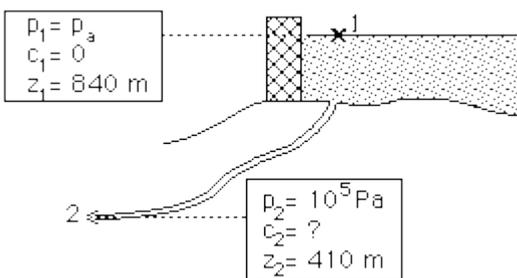
- 1- **Quelle est** la vitesse v_2 ?
- 2- Sachant que le débit en volume est $Q_v = 6 \text{ dm}^3.\text{s}^{-1}$, **calculer** les diamètres d_1 et d_2 de la conduite.

Exercice 5:

Une pompe aspire l'eau d'un puits. La pression de l'eau dans la conduite au niveau de la pompe installée à la sortie du puits doit être au moins égale à 4.10^4 Pa . La vitesse de l'eau dans la conduite est de 3 m.s^{-1} .

Déterminer la différence d'altitude de l'eau dans le puits et de l'eau à l'entrée de la pompe.

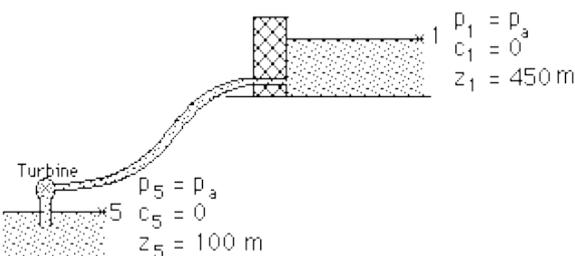
Exercice 6:



Le schéma représente un barrage alimentant une turbine hydraulique au moyen d'une conduite forcée.

- a) **Calculer** la vitesse c_2 du jet.
- b) **Quel est** le débit en volume de l'eau, sachant que le diamètre de sortie de la tuyère est de 50 mm ?

Exercice 7:



On appelle hauteur géométrique de chute H_g la différence d'altitude $z_1 - z_5$.

- a) **Calculez** le travail échangé par 1 kg d'eau quand il passe de 1 à 5 avec l'extérieur.
- b) Si le débit de l'eau traversant la turbine est $q_v = 1 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, **trouver** la puissance recueillie sur l'arbre.
- c) **Trouver** le travail produit par la turbine.

Exercice 8:

Dans un réservoir de grand volume se trouve de l'huile et de l'air sous la pression $p = 10^6$ Pa. L'huile peut s'échapper dans l'atmosphère par un trou de diamètre 6 mm.

- 1- **Quelle est** la vitesse de l'huile à la sortie du réservoir ? On considèrera que la différence d'altitude est négligeable.
- 2- Sachant que la masse volumique de l'huile est 860 kg.m^{-3} , **quel est** le débit massique ?

Exercice 9:

Une pompe P immergée dans un puits doit assurer un débit volumique de $7,2 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$. On supposera qu'en A, entrée de la pompe, et en C, sortie de la tubulure de refoulement dans le bac, l'eau est à la pression atmosphérique P_0 .

La tubulure de refoulement BC a une section constante $S = 800 \text{ mm}^2$.

- 1- **Calculer** le débit massique de la pompe. On donne la masse volumique de l'eau : $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$
- 2- **Déterminer** la valeur de la vitesse d'écoulement V_B de l'eau en B dans la tubulure de refoulement.
- 3- Dans le cas d'un fluide parfait et incompressible et pour un écoulement permanent sans échange de travail, l'équation de Bernoulli s'écrit :

$$\frac{1}{2}.\rho V^2 + P + \rho g z = \text{constante.}$$

a) **Quelle relation** simple existe-t-il entre V_B et V_C ?

Justifier.

b) **Déterminer** la différence de niveau entre les extrémités B et C de la tubulure de refoulement.

On donne :

$$g = 10 \text{ m.s}^{-2}$$

$$P_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_B = 6.10^5 \text{ Pa}$$

$$\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$$

