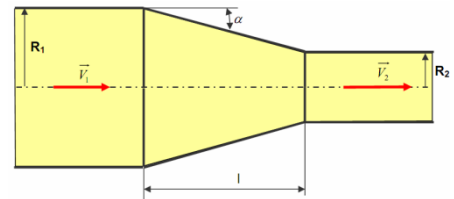


Série N° 3 : Dynamique des fluides

Exercice N°1

On veut accélérer la circulation d'un fluide parfait dans une conduite de telle sorte que sa vitesse soit multipliée par 4. Pour cela, la conduite comporte un convergent caractérisé par l'angle α (schéma ci-dessus).

- 1- Calculer le rapport des rayons (R_1/R_2).
- 2- Calculer « R_1-R_2 » en fonction de L et α . En déduire la longueur L . On donne $R_1= 50$ mm, $\alpha = 15^\circ$.

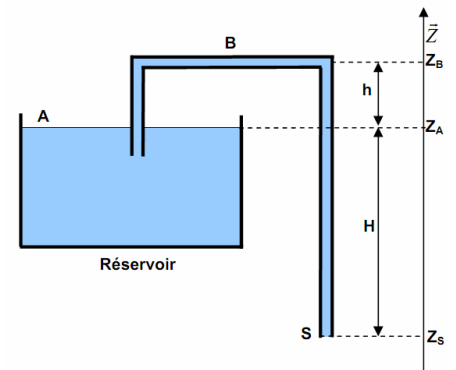


Exercice N°2

On considère un siphon de diamètre $d = 10$ mm alimenté par un réservoir rempli et de grandes dimensions par rapport à d ouvert à l'atmosphère (voir schéma ci-dessous). On suppose que le fluide contenu dans le réservoir est parfait et que son niveau varie lentement.

- 1- En appliquant le théorème de Bernoulli entre les points A et S, calculer la vitesse d'écoulement V_s dans le siphon.
- 2- En déduire le débit volumique (en L/s).
- 3- Donner l'expression de la pression au point B en fonction de h , H , ρ et P_{atm} . Faire une application numérique pour $h = 0,4$ m.
- 4- h peut-elle prendre n'importe quelle valeur ? Justifier votre réponse.

On donne : $\rho_{fluide} = 6896$ N/m³ ; $H = Z_A - Z_S = 2,5$ m.

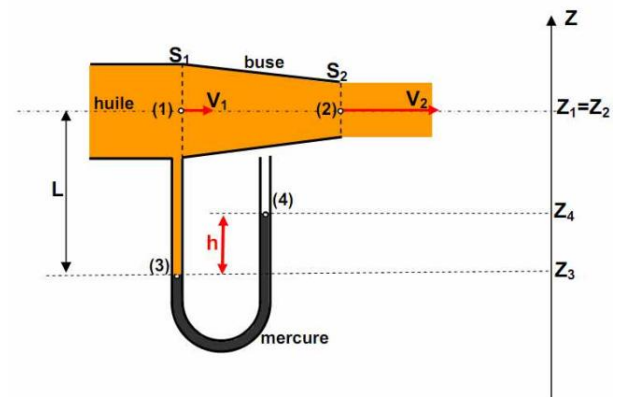


Exercice N°3

De l'huile (800 kg/m³) est accélérée à travers une buse en forme de cône convergent. La buse est équipée d'un manomètre en U qui contient du mercure.

Partie 1 : Etude de la buse

A un débit volumique de $0,4$ L/s, l'huile traverse la section S_1 de diamètre $d_1= 10$ mm à une vitesse d'écoulement V_1 , à une pression P_1 et sort vers l'atmosphère par la section S_2 de diamètre d_2 à une vitesse d'écoulement V_2 et une pression $P_2 = P_{atm} = 1$ bar. On suppose que le fluide est parfait et que la buse est maintenue horizontale ($Z_1 = Z_2$).



- 1- Calculer la vitesse d'écoulement V_1 .
- 2- Ecrire l'équation de continuité. En déduire le diamètre d_2 .
- 3- En appliquant le théorème de Bernoulli entre le point (1) et le point (2) déterminer la pression P_1 en bar.

Partie 2 : Etude du manomètre (tube en U).

Le manomètre, tube en U, contient du mercure (13600 kg/m^3). Il permet de mesurer la pression P_1 à partir d'une lecture de la dénivellation : $h = Z_4 - Z_3$.

On donne : $Z_1 - Z_3 = L = 1274 \text{ mm}$; $P_4 = P_{\text{atm}} = 1 \text{ bar}$;

- 1- En appliquant la RFH entre les points (1) et (3), déterminer la pression P_3 .
- 2- De même, en appliquant la RFH entre les points (3) et (4), déterminer la dénivellation h du mercure.

Exercice N°4

Une pompe P alimente un château d'eau à partir d'un puits à travers une conduite de diamètre $d=150 \text{ mm}$.

On donne :

- les altitudes : $Z_2 = 26 \text{ m}$, $Z_1 = -5 \text{ m}$
- les pressions $P_1 = P_2 = 1,013 \text{ bar}$
- la vitesse d'écoulement $V = 0,4 \text{ m/s}$,

On négligeant toutes les pertes de charge :

- 1- Calculer le débit volumique au point 2 de la pompe en L/s .
- 2- Ecrire l'équation de Bernoulli entre les surfaces 1 et 2.
- 3- Calculer la puissance utile P_u de la pompe.
- 4- En déduire la puissance P_a absorbée par la pompe sachant que son rendement est de 80%.

