

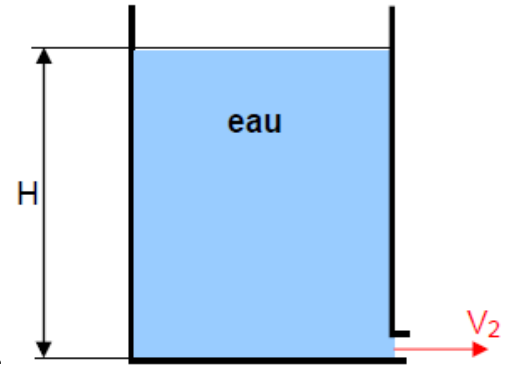
Exercice 1

On considère un réservoir rempli d'eau à une hauteur $H=3\text{ m}$, muni d'un petit orifice à sa base de diamètre $d=10\text{ mm}$.

1) En précisant les hypothèses prises en comptes, appliquer le théorème de Bernouilli pour calculer la vitesse V_2 d'écoulement d'eau.

2) En déduire le débit volumique Q_v en (l/s) en sortie de l'orifice.

On suppose que $g=9,81\text{ m/s}$.



Exercice 2

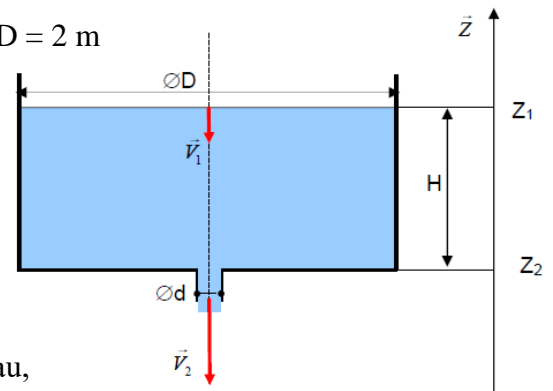
On considère un réservoir cylindrique de diamètre intérieur $D=2\text{ m}$ rempli d'eau jusqu'à une hauteur $H=3\text{ m}$.

Le fond du réservoir est muni d'un orifice de diamètre $d=10\text{ mm}$ permettant de faire évacuer l'eau.

Si on laisse passer un temps très petit dt , le niveau d'eau H du réservoir descend d'une quantité dH .

On note $dt V_1 = dH/dt$ la vitesse de descente du niveau d'eau,

et V_2 la vitesse d'écoulement dans l'orifice. On donne l'accélération de la pesanteur $g = 9,81\text{ m/s}^2$.



1) Ecrire l'équation de continuité. En déduire l'expression de V_1 en fonction de V_2 , D et d .

2) Ecrire l'équation de Bernoulli. On suppose que le fluide est parfait et incompressible.

3) A partir des réponses aux questions 1) et 2) établir l'expression de la vitesse d'écoulement V_2 en fonction de g , H , D et d .

4) Calculer la vitesse V_2 . On suppose que le diamètre d est négligeable devant D . C'est-à-dire ($d/D \ll 1$).

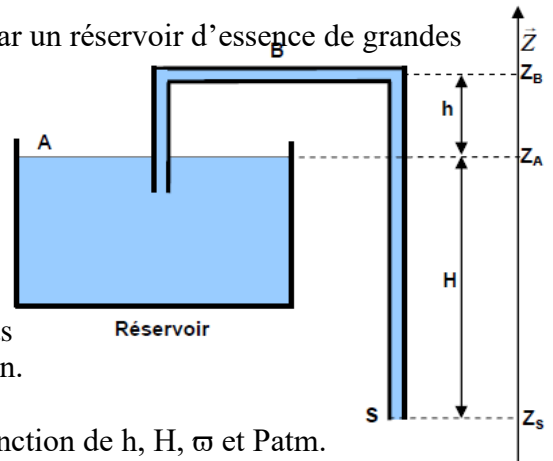
5) En déduire le débit volumique Q_v .

Exercice 3

On considère un siphon de diamètre $d=10$ mm alimenté par un réservoir d'essence de grandes dimensions par rapport à d et ouvert à l'atmosphère.

On suppose que :

- le fluide est parfait.
- le niveau du fluide dans le réservoir varie lentement.
- l'accélération de la pesanteur $g=9.81$ m.s⁻².
- le poids volumique de l'essence: $\varpi = 6896$ N/m³.
- $H=Z_A-Z_S=2,5$ m.



1) En appliquant le Théorème de Bernoulli entre les points A et S, calculer la vitesse d'écoulement V_S dans le siphon.

En déduire le débit volumique Q_V .

2) Donner l'expression de la pression P_B au point B en fonction de h , H , ϖ et P_{atm} .

Faire une application numérique pour $h=0.4$ m.

3) h peut-elle prendre n'importe quelle valeur ? Justifier votre réponse.

Exercice 4

Dans le tube de Venturi représenté sur le schéma ci-dessous, l'eau s'écoule de bas en haut.

Le diamètre du tube en A est $d_A=30$ cm,

et en B il est de $d_B=15$ cm.

Afin de mesurer la pression P_A au point A et la pression P_B au point B, deux manomètres à colonne d'eau (tubes piézométriques) sont connectés au Venturi.

Ces tubes piézométriques sont gradués et permettent de mesurer les niveaux

$Z_{A'}=3,061$ m et $Z_{B'}=2,541$ m.

On donne :

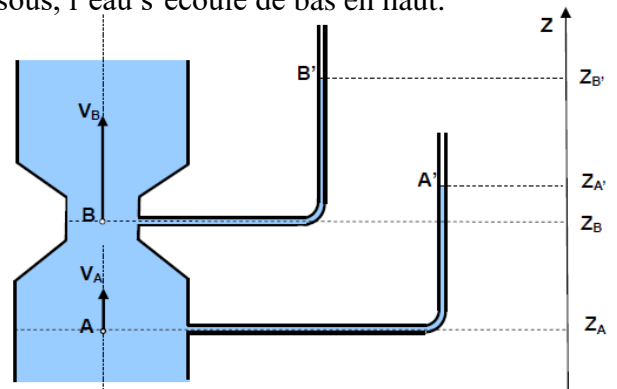
- l'altitude des sections A : $Z_A=0$ m, B : $Z_B=50$ cm,
- la pression au niveau des surfaces libres $P_{A'}=P_{B'}=P_{atm}=1$ bar.
- $\rho=1000$ kg/m³, $g=9,8$ m/s².

On suppose que le fluide est parfait.

1) Appliquer la RFH (Relation Fondamentale de l'Hydrostatique) entre B et B', et calculer la pression P_B au point B, de même, calculer la pression P_A au point A.

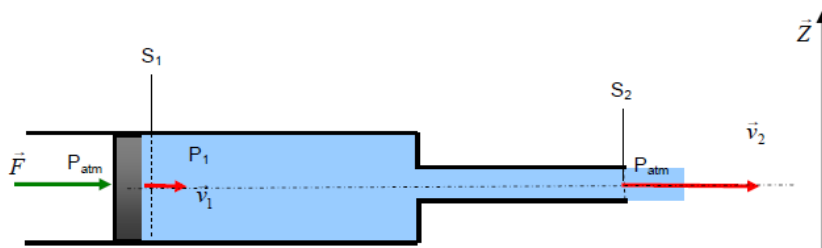
3) Ecrire l'équation de continuité entre les points A et B. En déduire la vitesse d'écoulement V_B en fonction de V_A .

4) Ecrire l'équation de Bernoulli entre les points A et B, déduire la vitesse d'écoulement V_B .



Exercice 5

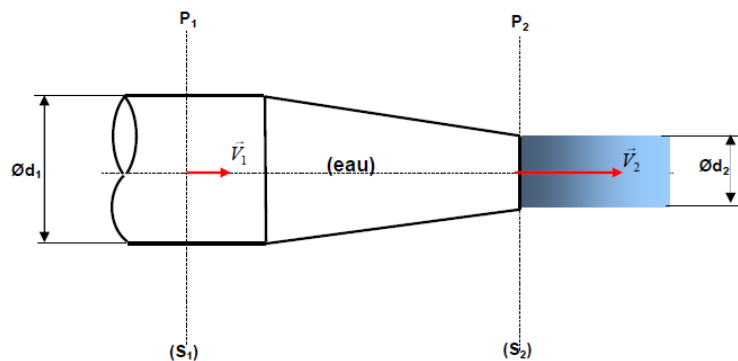
La figure ci-dessous représente un piston qui se déplace sans frottement dans un cylindre de section S_1 et de diamètre $d_1=4$ cm rempli d'un fluide parfait de masse volumique $\rho=1000$ kg/m³. Le piston est poussé par une force F d'intensité 62,84 Newtons à une vitesse V_1 constante. Le fluide peut s'échapper vers l'extérieur par un cylindre de section S_2 et de diamètre $d_2=1$ cm à une vitesse V_2 et une pression $P_2=P_{atm}=1$ bar.



- 1) En appliquant le principe fondamental de la dynamique au piston, déterminer la pression P_1 du fluide au niveau de la section S_1 en fonction de F , P_{atm} et d_1 .
- 2) Ecrire l'équation de continuité et déterminer l'expression de la vitesse V_1 en fonction de V_2 .
- 3) En appliquant l'équation de Bernoulli, déterminer la vitesse d'écoulement V_2 en fonction de P_1 , P_{atm} et ρ . (On suppose que les cylindres sont dans une position horizontale ($Z_1=Z_2$))
- 4) En déduire le débit volumique Q_v .

Exercice 6

La figure suivante représente une buse connectée à un tuyau dans lequel est acheminée de l'eau à une pression $P_1=2,875$ bar.



Le fluide subit un étranglement : sa section S_1 de diamètre $d_1=20$ mm est réduite à une section de sortie S_2 de diamètre $d_2=10$ mm.

On suppose que le fluide est parfait et la buse est dans une position horizontale.

On donne la masse volumique de l'eau $\rho =1000$ kg /m³ et la pression de sortie $P_2=P_{atm}=1$ bar.

1) Déterminer le rapport V_2/V_1

2) En appliquant l'équation de Bernoulli, calculer la vitesse d'écoulement V_2 .