

CORRECTION EXERCICES ECOULEMENT DES FLUIDES

Exercice 1 : un liquide s'écoule dans une conduite dont les variations de section sont lentes . Le débit est de 3000 L/min . Calculer les vitesses moyennes v_1 et v_2 dans deux sections droites de diamètre $D_1 = 120$ mm et $D_2 = 200$ mm .

Exercice 2 : soit une canalisation régulière dont l'axe est incliné par rapport à l'horizontale. Soit deux points M_1 et M_2 , de cotes z_1 et z_2 , pris dans une même section droite de la conduite. On supposera l'écoulement isovolume (gaz).

1. Montrer que la différence de pression ($p_2 - p_1$) entre ces deux points dépend seulement de la nature du fluide et de la différence d'altitude des points considérés.
2. Calculer cette différence de pression : $g = 10 \text{ m/s}^2$ et $(z_2 - z_1) = 5 \text{ m}$
 - si le fluide est de l'eau : $\rho_e = 1000 \text{ kg/m}^3$
 - si le fluide est de l'air : $\rho_a = 1,3 \text{ kg/m}^3$
3. Quelle est l'importance relative de cette différence de pression si l'écoulement a lieu sous une pression moyenne voisine de la pression atmosphérique normale ? Conclusion pour chacun des deux fluides ?

Exercice 3 : Dans une conduite de diamètre $D = 120$ mm circule de l'air avec une vitesse $v = 10 \text{ m/s}$. La température de l'air est $\theta = 60^\circ\text{C}$ et la pression vaut $p = 10^5 \text{ Pa}$. L'écoulement peut être considéré comme isovolume.

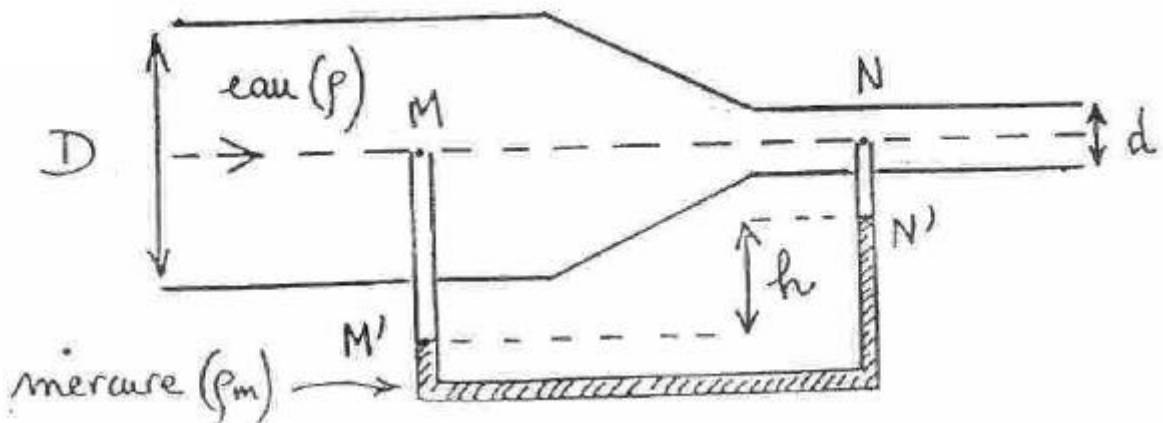
1. Calculer le débit volumique Q_v dans les conditions de l'écoulement ; puis exprimer ce débit en le ramenant aux C.N.T.P. .
2. Calculer le débit massique Q_m . On donne la masse volumique de l'air à 0°C : $\rho_a = 1,3 \text{ kg/m}^3$

Exercice 4 : Dans une conduite horizontale de diamètre $d_1 = 12 \text{ cm}$ circule de l'eau avec un débit volumique de $16,3 \text{ m}^3/\text{h}$. La viscosité de l'eau est négligeable et la pression dans cette conduite principale vaut $p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Une conduite secondaire, d'axe horizontal et de diamètre $d_2 = 2 \text{ cm}$, est raccordée à la conduite principale . L'eau s'écoule en passant dans cette conduite secondaire . Calculer :

1. la vitesse d'écoulement dans les deux conduites.
2. la pression de l'eau dans la conduite secondaire :
 - si la conduite secondaire est dans le même plan horizontal que la conduite principale.
 - si la conduite secondaire est située 12 m plus haut que la conduite principale.

Exercice 5

:



On utilise le dispositif ci-dessus pour mesurer la vitesse d'écoulement V_M d'un liquide incompressible.

1. Exprimer la vitesse V_N en fonction de V_M , D et d .
2. Exprimer la différence de pression $p_N - p_M$:
 - en appliquant le théorème de Bernoulli
 - en appliquant le principe fondamental de l'hydrostatique
3. En déduire l'expression littérale de la vitesse V_M en fonction de ρ , ρ_m , h , D et d .

