

TD N°1 MDF**Exercice : 1**

Déterminer la masse volumique, la densité SG et la masse de l'air dans une chambre dont les dimensions sont $L=6$ m, $l = 4$ m et $h=3$ m à une pression de 100 KPa et une température de 25°C .

Exercice 2

Un système piston-cylindre contenant un volume d'air de 90 litres à une pression de 130 kPa et une température de 26°C . La pression de l'air double lorsque le volume est réduit dans le système à 56 litres. Déterminer la masse volumique et la température de l'air après la compression. ($R_{\text{Air}} = 287 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$).

Réponse: $\rho = 2.44 \text{ kg/m}^3$, $T = 371 \text{ K}$.

Exercice 3 (Figure 1)

Un ballon dirigeable peut être approximé par un cylindre de 60 m de long et 30 m de diamètre. Estimer le poids du gaz à l'intérieur du ballon lorsque celui-ci est à une température de 20°C : a) Si le gaz est de l'hélium à une pression de 1.1 atm, b) Si le gaz est de l'air à 1 atm. Que représente la différence entre ces deux valeurs? ($R_{\text{He}} = 2077 \text{ J/Kg}\cdot\text{K}$ et $1 \text{ atm} = 101350 \text{ Pa}$)

Réponse: a) $p = 76000 \text{ N}$, b) $p = 501000 \text{ N}$.

Exercice 4 (Figure 2)

Un fluide avec une viscosité dynamique $\mu = 0.001 \text{ (kg/m.s)}$ s'écoule sur une plaque.

Déterminer le gradient de vitesse (dv/dy) et l'intensité de la contrainte de cisaillement aux points $y = 0, 1, 2$ et 3 m, en supposant entre le point A et B que : a) la vitesse varie de façon linéaire, b) la distribution de vitesse est parabolique avec un gradient de vitesse nulle au point A.

Exercice 5 (Figure 3)

De l'eau s'écoule dans une conduite cylindrique d'un diamètre d . Le profil de vitesse à une section donnée est donné par la relation suivante:

$$V(r) = \frac{B}{4\mu} \left(\frac{d^2}{4} - r^2 \right), \text{ où } v(r) \text{ est la vitesse de l'eau à la position "r", B une constante, "}\mu\text{" la}$$

viscosité dynamique de l'eau et r le rayon ($r = 0$ au centre de la conduite).

a) Déterminer la contrainte de cisaillement sur la paroi de la conduite et à la position $r = d/4$.

b) En supposant que le profil de vitesse $v(r)$ ne change pas dans une longueur L de la conduite, calculer la force causée par l'écoulement de l'eau sur la conduite.

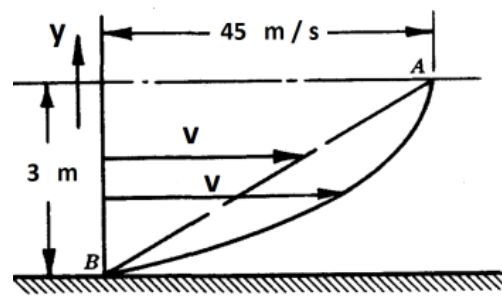
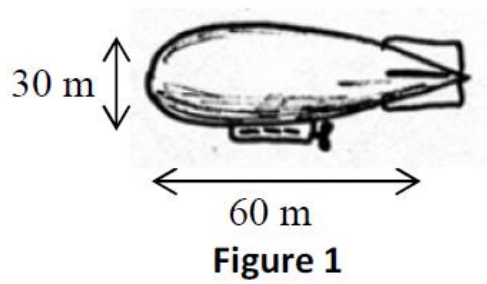


Figure 2

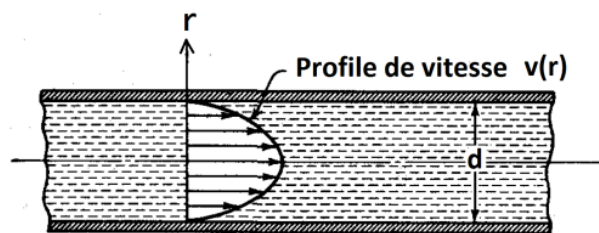


Figure 3