

TRAVAUX DIRIGES N4 : Ecoulement à travers les orifices et les ajutages.

Exercice N1

Une citerne d'eau de : $D = 1 \text{ m}$ et de volume de 3000 L , contient un orifice percé dans la paroi mince vertical (Oy) situé au milieu, le périmètre de l'orifice $P = 0.5 \text{ m}$;

- 1) Déduire le temps nécessaire pour vider la moitié de cette citerne, si la surface contractée Ω' est égale 80% de la section d'orifice à parois mince Ω

Calculer la vitesse nécessaire dans le deuxième orifice de la même citerne, citer au-dessous de l'orifice initial de : $ab = 40 \text{ cm}$, on considère l'orifice noyé dans un réservoir de diamètre de $D_2 = 1.4 \text{ m}$ et complètement plein de la moitié vidé.

Exercice N2

Soit la caractéristique de la pompe suivante : $\Delta H_p = f(Q) = A * Q^2 + C$, données par le tableau suivant :

Q : L/s	0	100	200	500
H : m	460	495	600	1335

On considère un écoulement dans la conduite de réseau (schéma présenter dans le Td 3 plan de charge) de $Re = 10^5$; $\varepsilon/D = 2 * 10^{-3}$; $L = 20 \text{ m}$; $D = 10 \text{ cm}$ et

$$H_c = 41 * 10^5 \text{ Pa} ;$$

- 1) Déterminer le débit qui circule dans le réseau ;
- 2) Déduire la viscosité dynamique en Pl et la viscosité cinématique en Stokes.

SOLUTION.

Exercice N1 :

- 1) t-?

Données d'exercice :

$$D = 1 \text{ m} ; V_{\text{citerne}} = 3000 \text{ L} = 3 \text{ m}^3 ; P_{\text{orifice}} = 0.5 \text{ m} ; \Omega' = 0.8 * \Omega ;$$

On a un orifice en mince paroi, il vient on applique la formule de Torricelli :

$v = \sqrt{2 * g * h}$; ou $h=H/2$; H : hauteur de la citerne,

On a le volume de la citerne $V= S*H$; $S = \frac{\pi * D^2}{4} = 3.14 * \frac{1^2}{4} =$

0.785m²

$H= V/S= 3/0.785=3.82m$, alors il vient que $h = 3.82/2 = \underline{\underline{1.91m}}$;

Et on a la relation du débit : $Q = \Omega' * \sqrt{2 * g * h}$;

$\Omega'=0.8* \Omega$; ou : Porifice = $0.5m = \pi * d$; ou d : diamètre d'orifice, alors

on peut écrire que : $d = 0.5/\pi = \underline{\underline{0.16 m}}$, alors il vient que : $\Omega = \pi * d^2/4$

$\Omega = \pi * d^2/4 = 3.14 * 0.16^2/4 = \underline{\underline{0.02 m^2}}$; alors d'après ses résultats, il vient

que : $Q = 0.8 * 0.02 * \sqrt{2 * 9.81 * 1.91} = \underline{\underline{0.098m^3/s}}$; alors est évident de

déduire le temps complet d'écoulement de la moitié du volume de la citerne,

on appliquant la loi des trois, on obtient :

$0.098m^3 \rightarrow 1s$

$1.5m^3 \rightarrow t$

$t=1.5/0.098= 15.3 s$;

2)