

Rattrapage de Mécanique des Fluides Approfondie – Master M1EN

N.B : Aucun document n'est autorisé. Durée : 1 h 30 mn.

Exercice 1: (5 P^{nts}) Deux conduites qui se rejoignent en un point alimentent une troisième conduite en eau à 40 °C ($\nu = 0,658 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$). Sachant que le débit dans la première conduite est $Q_{v1} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$, calculer le débit volumique maximal dans la deuxième conduite pour obtenir un écoulement laminaire dans la troisième.

On donne : $D_1 = 6 \text{ mm}$, $D_2 = 5 \text{ mm}$, $D_3 = 7 \text{ mm}$.

Exercice 2: (8 P^{nts}) De l'huile circule d'un grand réservoir fermé A (cote 24 m) à travers 150 m de conduite neuve de 15 cm de diamètre et de rugosité absolue 0,012 cm au point B (cote 30 m) sortant à l'atmosphère. Quelle devra être la pression en A en kg/cm^2 pour que le débit d'huile soit de 13 l/s.

La densité de l'huile est de 0,84 et sa viscosité cinématique de $2,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

Le coefficient de perte de charge de la sortie du réservoir est de 0,5.

Dans le cas où le régime d'écoulement est turbulent, utiliser la relation de CW:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{\Re_e \sqrt{\lambda}} + \frac{\varepsilon}{3,71 D} \right)$$

Exercice 3: (7 P^{nts}) Soit un écoulement incompressible et stationnaire d'un fluide visqueux entre deux plaques parallèles distantes de h (l'axe x étant sur la plaque inférieure). Le profil des vitesses étant de la forme : $u(y) = u_{max} (A \cdot y^2 + B \cdot y + C)$. On demande de trouver :

- 1- Les constantes A, B et C.
- 2- Le débit volumique par unité de profondeur qui passe entre ces plaques.
- 3- Le rapport entre la vitesse moyenne et la vitesse maximale.

Que deviennent ces valeurs si l'axe est pris au milieu des plaques ?

Bonne chance