

Rattrapage de Dynamique des Fluides – M1EN

N.B : *Aucun document n'est autorisé. Durée : 01 h 30 mn.*

EX1: (5 Pnts) 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 : $D_1 = 6 \text{ mm}$, $D_2 = 5 \text{ mm}$, $D_3 = 7 \text{ mm}$.

EX2: (6 Pnts) On considère un système de deux conduites simples en série séparées par un une singularité de type rétrécissement brusque et contenant chacune 2 coudes 90°. Déterminer la perte de charge du système équivalent si la longueur équivalente de chaque coude est de 40 fois son diamètre.

On donne : $L_1 = 50 \text{ m}$, $L_2 = 50 \text{ m}$, $D_1 = 50 \text{ mm}$, $D_2 = 38 \text{ mm}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$,
 $\rho = 815 \text{ kg/m}^3$, $\zeta_R = 0.2$ (prise/seconde conduite), $Q_m = 12000 \text{ kg/h}$, $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0.02 \text{ mm}$.

On utilisera la relation de Karman-Nikuradse: $\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log \left(\frac{D}{2\varepsilon} \right) + 1.74$.

EX3: (5 Pnts) Calculer la chute de pression dans une conduite de diamètre 1 cm et de 20 m de longueur qui transporte un fluide de viscosité dynamique $1.43 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m.s}$ et de masse volumique 820 kg/m^3 avec une vitesse de 2.5 m/s. En déduire la puissance dissipée sous forme de chaleur.

EX4: (4 Pnts) Dans une conduite circulaire de rayon R en écoulement turbulent, le profil de vitesse u est donné par la loi de puissance suivante:

$$u = U \left(1 - \frac{r}{R} \right)^{\frac{1}{7}} \quad \text{Où } U \text{ est une constante.}$$

Calculer le rapport de la vitesse moyenne à la vitesse sur l'axe de la conduite et déterminer le rayon pour lequel la vitesse actuelle sera égale à la vitesse moyenne.

Bonne chance