

Rattrapage de Calcul et technologie des conduites – M1MMTH

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

EX1: (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 : $L_1 = 50$ m, $L_2 = 50$ m, $D_1 = 50$ mm, $D_2 = 38$ mm , $g = 9.81$ m/s²,
 $\rho = 815$ kg/m³, $\zeta_R = 0.2$ (prise/seconde conduite), $Q_m = 12000$ kg/h, $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0.02$ mm.

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

EX2: (4 Pnts) L'eau est drainée d'un grand réservoir à travers une conduite droite ($L = 365.76$ m, $D = 76.2$ mm) au rythme de 0.34 m³/mn. L'extrémité de la conduite située à 12.19 m de la surface libre du réservoir est ouverte à l'atmosphère. En négligeant les pertes de charge singulières, calculer le coefficient de pertes de charge linéaire.

EX3: (10 Pnts) Considérons une conduite cylindrique horizontale siège d'un écoulement permanent, incompressible et symétrique par rapport à l'axe X de la conduite. On suppose que cet écoulement a lieu par couches cylindriques coaxiales. En utilisant la 1^{ère} loi de Newton sur un volume de contrôle convenablement choisi, on montre que la solution se ramène à la résolution d'une équation différentielle de la forme :

$$\frac{dp}{dx} = \frac{\mu}{r} \frac{d}{dr} \left(r \frac{du}{dr} \right)$$

- 1- Résoudre cette équation en utilisant les conditions aux limites adéquates et déterminer l'expression du profil des vitesses.
- 2- Déterminer le débit volumique véhiculé dans la conduite.
- 3- Déterminer la vitesse maximale dans l'écoulement ainsi que la vitesse débitante et tracer les profils des vitesses (locale et moyenne).
- 4- Déterminer la contrainte pariétale.

Bonne Chance