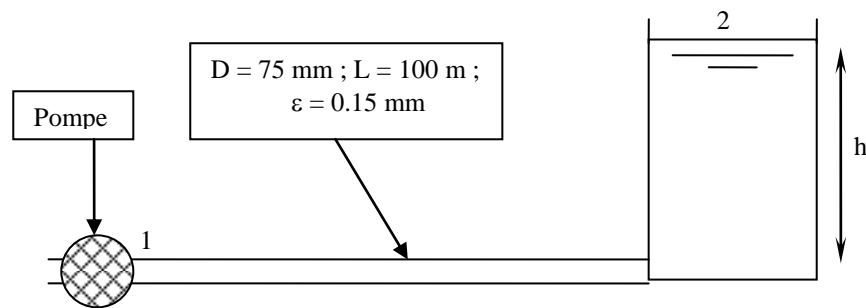


Rattrapage de Calcul et technologie des conduites – M1MMTH

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

EX1: (6 pnts) Calculer la pression nécessaire à la sortie de la pompe pour élever l'eau jusqu'à un grand réservoir ($h=10$ m) avec un débit volumique de 0.01 m³/s. Les pertes de charge singulières sont négligeables dans tout le système et on utilisera, dans le cas turbulent, la relation de Colebrook-White.



EX2: (6 pnts) On considère un système de deux conduites simples en série séparées par 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: $\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log \left(\frac{D}{2\varepsilon} \right) + 1.74$.

EX3: (8 pnts) Considérons une conduite cylindrique horizontale siège d'un écoulement permanent, incompressible et symétrique par rapport à l'axe de la conduite. On montre que la solution du problème est de la forme :

$$\frac{\mu}{r} \frac{d}{dr} \left(r \frac{du}{dr} \right) = -\frac{\Delta p}{l}$$

- 1- Résoudre cette équation et déterminer l'expression du profil des vitesses en utilisant les conditions aux limites adéquates.
- 2- Déterminer les vitesses maximale et moyenne dans l'écoulement.

Bonne chance