

Examen de Calcul et technologie des conduites – Master M1MMTH

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

EX1: (8 *pnts*) Déterminer la puissance de la pompe ($Z_P = 3$ m) qui doit faire monter un débit d'eau de 130 l/s d'un grand réservoir **A** ($Z_A = 13$ m) jusqu'à un grand réservoir **D** ($Z_D = 65$ m). Les conduites d'aspiration ($L_a = 120$ m ; $D_a = 30$ cm) et de refoulement ($L_r = 300$ m ; $D_r = 25$ cm) sont en acier ($\varepsilon = 0.015$ cm). Le coefficient de perte de charge local à la sortie du réservoir **A** est $\zeta_1 = 0.5$, celui de l'entrée du réservoir **D** est $\zeta_2 = 1$. Les pertes de charge au niveau de la pompe sont négligeables. Tracer la ligne de charge de l'installation.

Dans le cas où le régime est turbulent, utiliser la relation de Colebrook-White :

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2.51}{R_e \sqrt{\lambda}} + \frac{\varepsilon}{3.71 D} \right).$$

EX2: (6 *pnts*)

Soient deux grand réservoirs **A** et **B** situés respectivement aux côtes Z_A et Z_B . Ils sont reliés par 3 conduites 1, 2 et 3 disposées en parallèles et de diamètres respectifs **D**, **2D** et **3D**. Ces conduites ont la même longueur **L** et le même coefficient de perte de charge linéaire. Les pertes de charge singulières sont négligeables. Calculer les débits volumiques dans les conduites 2 et 3 sachant que celui dans la conduite 1 est $Q_{v1} = 0.03536$ m³/s.

EX3: (6 *pnts*) L'écoulement laminaire dans une conduite cylindrique est régit par l'équation différentielle suivante:

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

- 1- Déterminer l'expression du profil des vitesses $u(r)$ en résolvant cette équation et en utilisant les conditions aux limites adéquates.
- 2- Déterminer la vitesse moyenne ainsi que la vitesse maximale dans l'écoulement.

Bonne chance