

Examen de Calcul et technologie des conduites –Master M1MMTH

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

EX1: (8 *pts*) Déterminer la puissance de la pompe (**BC**) qui doit faire monter un débit d'eau de 70 l/s d'un grand réservoir ouvert **A** ($Z_A = 38$ m) jusqu'à un grand réservoir ouvert **D** ($Z_D = 70$ m). Les conduites d'aspiration ($L_a = 150$ m ; $D_a = 300$ mm) et de refoulement ($L_r = 1500$ m ; $D_r = 200$ mm) sont en acier ($\varepsilon = 0.012$ cm). Le coefficient de perte de charge local à la sortie du réservoir **A** est $\zeta_a = 0.05$, celui de l'entrée du réservoir **D** est $\zeta_r = 1$. Les pertes de charge au niveau de la pompe sont négligeables et $Z_B = Z_C$.

Tracer la ligne de charge de l'installation.

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

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left[\frac{2,51}{\Re \sqrt{\lambda}} + \frac{\varepsilon}{3,71 D} \right]$$

EX2: (7 *pts*) Calculer le débit d'eau en l/s qui circule entre deux grand réservoirs ouverts **A** et **B** dont la différence de niveau est 7,5 m. Ils sont reliés par 2 conduites disposées en série dont les caractéristiques sont : $L_1=50$ m ; $D_1=7,5$ cm ; $\lambda_1=0,015$; $L_2=30$ m ; $D_2=15$ cm ; $\lambda_2=0,020$. Les coefficients de pertes de charge singulières sont :

1 sortie réservoir : $\zeta_1 = 0.05$;

2 coudes diamètre 1 : $\zeta_2 = 0.4$

1 élargissement brusque : $\zeta_3 = ?$ ($D_1/D_2=0,4 \rightarrow \zeta = 0,7$ et $D_1/D_2=0,6 \rightarrow \zeta = 0,4$)

1 coude diamètre 2 : $\zeta_4 = 0.6$

1 vanne diamètre 2 : $\zeta_5 = 3.0$

EX3: (5 *pts*) Le profil des vitesses d'un écoulement laminaire dans une conduite cylindrique est:

$$u(r) = -\frac{1}{4\mu} \frac{\Delta P}{l} r^2 + C_1 \ln(r) + C_2$$

1- Déterminer les constantes en utilisant les conditions aux limites adéquates.

2- Trouver le rapport de la vitesse moyenne à la vitesse maximale.

Bonne chance