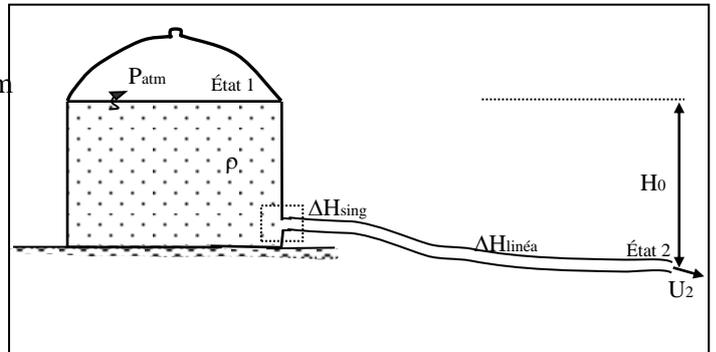


Série n° 04 (circuits hydrauliques)

Exercice n° 1

Un réservoir rempli d'eau est branché d'un côté en bas par une conduite de 1200 m de long et de 80 mm de diamètre. Sous les hypothèses suivantes :

- écoulement permanent,
- fluide incompressible et idéal,
- section du réservoir \gg section de la conduite.



- 1) Calculer le débit à la sortie de la conduite ?

Sous les mêmes hypothèses ci-dessous, et au lieu fluide idéal on le considère réel (pertes de charges existent).

- 2) Calculer le débit à la sortie de la conduite ?

Sachant que les pertes de charges sont données par la formule : $\Delta H = \Delta H_{\text{sing}} + \Delta H_{\text{linea}} = \zeta \frac{U_2^2}{2g} + \lambda \frac{L}{D} \frac{U_2^2}{2g}$

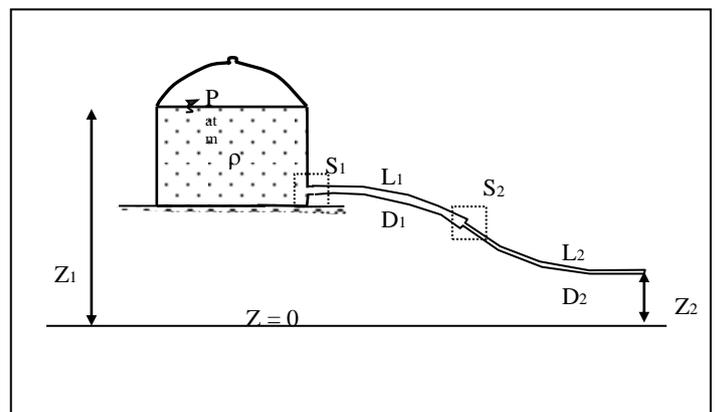
Données : $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\beta = 1$, $H_0 = 10 \text{ m}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, $\zeta = 0,5$, $\lambda = 0,049$, $L = 1200 \text{ m}$, $D = 80 \text{ mm}$.

Exercice 2

Un réservoir de terre rempli d'eau alimente une agglomération. Le réservoir est branché par des conduites de section différente. Voir la figure.

- 1) Déterminer les résistances hydrauliques ?
- 2) Calculer le débit à la sortie ?

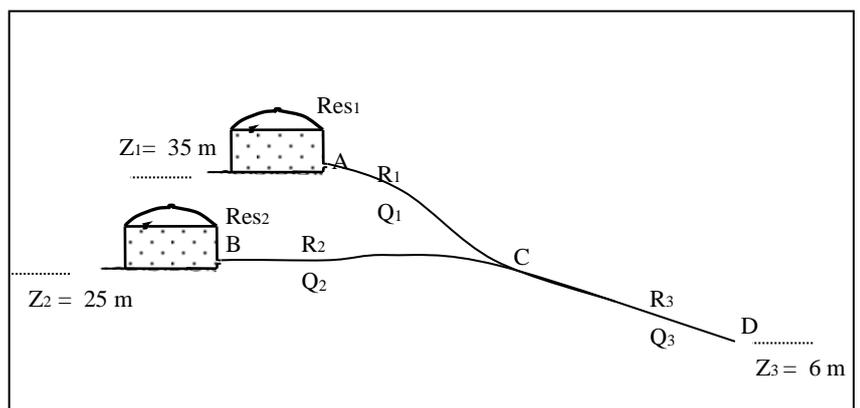
Données :
 $L_1 = 2500 \text{ m}$, $L_2 = 2000 \text{ m}$, $D_1 = 0,15 \text{ m}$, $D_2 = 0,10 \text{ m}$,
 $Z_1 = 25 \text{ m}$, $Z_2 = 10 \text{ m}$, $\varepsilon = 0,002 \text{ mm}$



Exercice 3

Deux réservoirs alimentent un réseau d'AEP.

Par méthode graphique, calculer les débits circulant dans les conduites ? Sachant que :
 $R_1 = 0,02 \text{ m}^2/\text{l}^2$, $R_2 = 0,02 \text{ m}^2/\text{l}^2$
 $R_3 = 0,02 \text{ m}^2/\text{l}^2$



Exercice 4

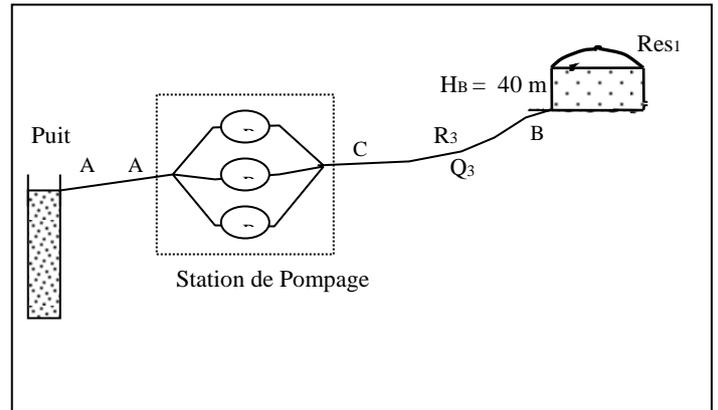
Soit un système de pompage composé de trois pompes en parallèle. Les pompes ont les mêmes caractéristiques.

- Déterminer le débit de refoulement si les pompes fonctionnent en même temps ?
- Quel est le débit de refoulement si deux pompes fonctionnent en même temps ?

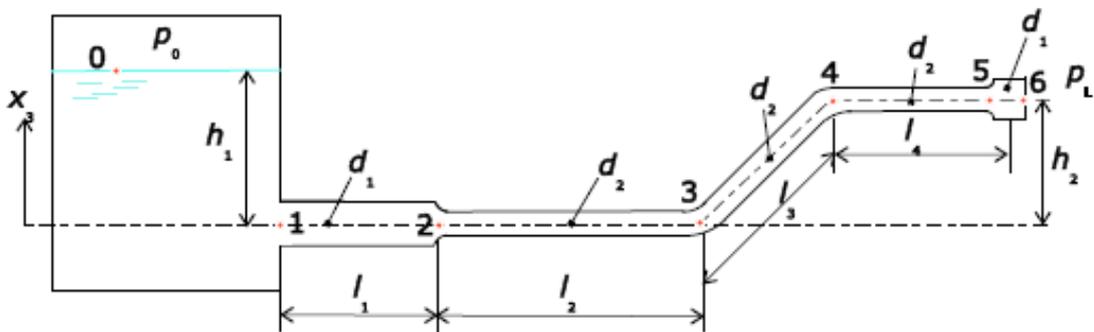
Données :

$$H_P = 50 - 0,25 \cdot Q^2$$

$$H_A = 0 \text{ m}, H_B = 40 \text{ m}, \varepsilon = 0,002 \text{ mm}$$



Exercice 5



Le circuit hydraulique présenté ici est étudié en prenant en compte les pertes de charges régulières et singulières. On suppose que le débit volumique du fluide (eau) dans le circuit est $q_v = 8 \text{ l.s}^{-1}$. On donne les valeurs suivantes (cf. le schéma) :

$h_1 = 25 \text{ m}$, $h_2 = 5 \text{ m}$, $l_1 = 35 \text{ m}$, $l_2 = 25 \text{ m}$, $l_3 = 13 \text{ m}$, $l_4 = 25 \text{ m}$, $d_1 = 80 \text{ mm}$, $d_2 = 60 \text{ mm}$; la rugosité de la paroi est : $k = 0,04 \text{ mm}$.

Les coefficients de pertes de charges singulières sont aux points considérés : $\chi_1 = 0,5$ (raccordement d'un réservoir avec une conduite), $\zeta_2 = 0,05$ (ajutage), $\zeta_3 = \zeta_4 = 0,31$ (coudes), $\zeta_5 = 0,3$ (diffuseur).

La viscosité cinématique de l'eau est : $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}$. La pression de sortie est $p_L = 1 \text{ bar}$.

- Déterminer la pression p_0 dans le réservoir.
- Tracer les lignes de charge et piezométrique de l'écoulement.

Exercice 6

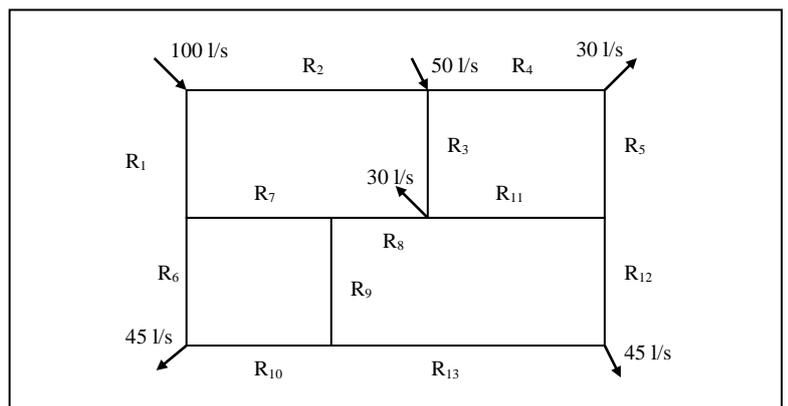
Un réseau maillé d'AEP alimente une agglomération. Suivant les données décrites sur la figure, et par la méthode d'Ardy Cross faite le tableau et réaliser la première itération ?

Sachant que :

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 0,02 \text{ m s}^2 / \text{l}^2$$

$$R_6 = R_7 = R_8 = R_9 = R_{10} = 0,025 \text{ m s}^2 / \text{l}^2$$

$$R_{11} = R_{12} = R_{13} = 0,022 \text{ m s}^2 / \text{l}^2$$



4.5 Abaque pour l'étude des écoulements dans les conduites

