

Ingénierie des Pompes

Contrôle IG2 – (OEM2) - 13/10/2018

Durée : 2 heures

Exercice n°1 (4,50 points)

Une pompe centrifuge a débité $0,020 \text{ m}^3/\text{s}$ en travaillant contre une charge de $16,80 \text{ m}$ à la vitesse de $1500 \text{ tr}/\text{min}$. Le diamètre du rotor est de 320 mm et la puissance sur l'arbre de la pompe est de $4,50 \text{ kW}$.

Une pompe géométriquement semblable de 380 mm de diamètre de rotor doit fonctionner à $1750 \text{ tr}/\text{min}$. En supposant que les rendements sont égaux, calculer pour la deuxième pompe :

- la hauteur de charge fournie (m).
- le débit d'eau pompée (m^3/s).
- Quelle est la puissance fournie (kW).

Exercice n°2 (5,50 points)

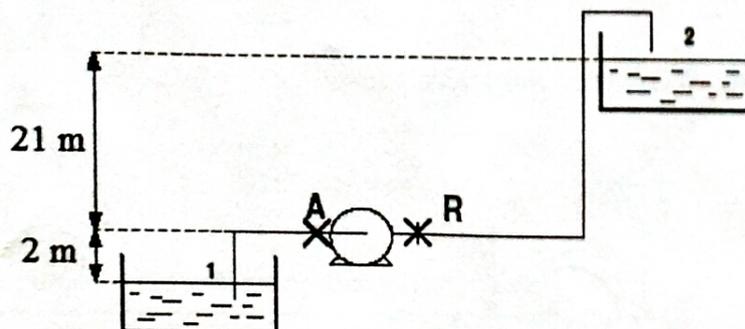
Une pompe alimente en eau le réseau ci-après.

Les conduites ont un diamètre de 230 mm et une rugosité de $0,1 \text{ mm}$.

Les pressions absolues à l'aspiration et au refoulement de la pompe sont respectivement $P_A = 0,4 \text{ bar}$ et $P_R = 4,72 \text{ bar}$ pour un débit $Q_V = 150 \text{ m}^3/\text{h}$ et $Z_A = Z_R$.

Les pertes de charge dans la pompe et les pertes de charge singulières dans le réseau sont négligées.

La longueur totale de la conduite d'aspiration est estimée à 10 m .



Calculer :

- la Hauteur nette (m) de la pompe.
- les pertes de charge de la réseau en J/kg et en m.
- la longueur totale (m) du réseau.
- La pression de vapeur saturante de l'eau à cette température est $P_v = 0,046 \text{ bar}$ et le $\text{NPSH}_{\text{requis}} = 1,50 \text{ m}$. La pompe va-t-elle caviter ?

Données : eau : viscosité cinématique $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$; masse volumique $\rho = 1000 \text{ kg}/\text{m}^3$; la pression atmosphérique $P_{\text{atm}} = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ et $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Exercice n°3 (10 points)

Une pompe installée à la sortie d'un puits, aspire l'eau dans celui-ci. La vitesse dans la conduite d'aspiration est estimée à 1,50 m/s. La pression absolue à l'entrée de la pompe doit être égale à 0,4 bar sous peine de provoquer un phénomène de cavitation, néfaste à la durée de vie de la pompe.

Le débit de cette pompe est de 4,50 l/s.

La conduite de refoulement de même diamètre que celle d'aspiration a une longueur de 3 m.

Données : eau : viscosité cinématique $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$; masse volumique $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$; la pression atmosphérique $P_{atm} = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ et $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

- Calculer le diamètre (mm) de la tuyauterie (on l'arrondira à la valeur entière immédiatement supérieure).
- En négligeant les pertes de charge, quelle doit être la différence de niveau théorique entre l'orifice d'entrée de la pompe et la surface de l'eau dans le puits : $(Z_E - Z_1)_{th}$.
- Calculer les pertes de charge régulières dans la conduite d'aspiration, les pertes de charge singulières étant négligées.
- Calculer la différence de niveau maximale réelle : $(Z_E - Z_1)_{réel}$.
- Déterminer la puissance absorbée (kW) par la pompe, si son rendement est de 85 %, en considérant la valeur $(Z_E - Z_1)_{réel}$ calculée à la question d.
- Calculer la pression à la sortie S (bar) de la pompe.

