



**TD N° 3**

**Exercice1**

Soit un circuit composé d'une conduite d'aspiration, une conduite de refoulement et une pompe centrifuge comme l'indique le schéma ci-dessous.

On donne :  $\rho = 10^3 \text{ Kg/m}^3$  ;  $g=10\text{m/s}^2$

**Aspiration :** Hauteur  $H_{Ga}=6 \text{ m}$ , longueur,  $L_a=50 \text{ m}$ , le coefficient des pertes de charge singulières  $K_a = 3$ , le coefficient des pertes de charge linéaires:  $\lambda_a = 0,025$

**Refoulement :** Hauteur  $H_{Gr}=9 \text{ m}$ , longueur  $L_r=200 \text{ m}$ , le coefficient des pertes de charge singulières,  $K_r = 7$ , le coefficient des pertes de charge linéaires:  $\lambda_r = 0,03$

On dispose de deux configurations de diamètres de conduites  $d_1 = 120 \text{ mm}$  et  $d_2 = 155 \text{ mm}$ .

1. Montrez que l'équation caractéristique de circuit s'écrit sous la forme:  $H_{mt} = H_G + A.Q^2$   
 Donner l'expression littérale de  $A$ , puis calculer  $A_1$  qui correspond au diamètre de conduite  $d_1= 120 \text{ mm}$  et  $A_2$  qui correspond au diamètre de conduite  $d_2 = 155 \text{ mm}$ .

2. Calculer les hauteurs manométriques du circuit pour les différents débits du tableau

<b>Q (l/s)</b>	0	5	10	15	20	23	25	30	35
<b>H<sub>mt</sub>pompe (m)</b>	41	40.5	39	36.5	33.5	32	30	25	20
<b><math>\eta_p</math> (%)</b>	0	26	46	60	67	68	67	60	50
<b>H<sub>mt</sub>circuit (m) (<math>d_1 = 120 \text{ mm}</math>)</b>									
<b>H<sub>mt</sub>circuit (m) (<math>d_2 = 155 \text{ mm}</math>)</b>									

3. A partir des équations caractéristiques de la pompe et du circuit tracer dans un même graphe les courbes  $H_{mt_p}(Q)$ ,  $\eta_p(Q)$ ,  $H_{mt_{120}}(Q)$ ,  $H_{mt_{155}}(Q)$

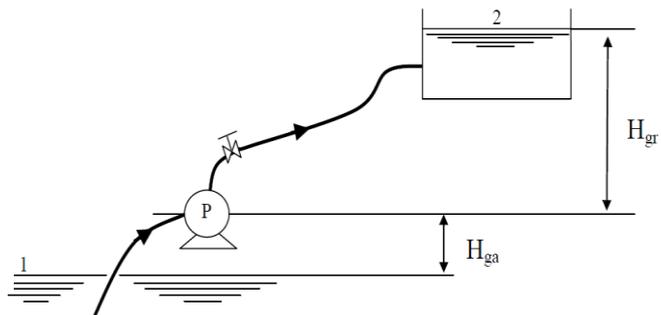
4. Déterminer les valeurs des rendements et les coordonnées des points de fonctionnements.

5. Calculer la puissance électrique qui doit être fournie à la pompe pour chaque circuit de conduites.

On donne :

Rendement de transmission  $\eta_{tr}=0.95$

Rendement du moteur électrique  $\eta_{el}=0.9$



6. La pompe doit assurer un débit  $Q_v= 23.5 \text{ l/s}$ . Le choix de cette pompe est-il correct ? Justifier.

7. La pression de vapeur à la température considérée est  $p_v=0.025 \text{ bar}$   $NPSH_{Rec}=2 \text{ mCE}$ . Quel diamètre faut-il choisir ? Justifier.

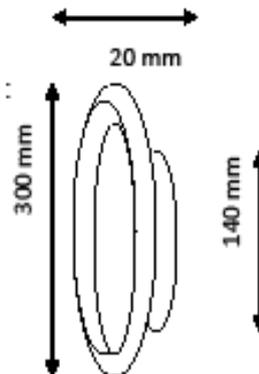


TD N° 3 (suite)

Exercice2

Une pompe centrifuge à entrée radiale est constituée :

- d'une roue
- $$\left\{ \begin{array}{l} d_1 = 140 \text{ mm} \\ d_2 = 300 \text{ mm} \\ l = 20 \text{ mm largeur} \end{array} \right.$$



- Rendement mécanique  $\eta_m = 0.95$
- Rendement volumétrique  $\eta_v = 0.92$
- Rendement hydraulique  $\eta_h = 0.80$

Cette pompe débite 30 l/s et tourne à une vitesse constante  $N = 1000 \text{ tr/mn}$ .

L'entrée dans la roue est radiale,  $\beta_1 = 35,5^\circ$  et  $\beta_2 = 30^\circ$ . Et  $\alpha_2 = 30^\circ$

- 1- Déterminer les triangles de vitesses à l'entrée et à la sortie de la roue ?
- 2- Calculer le débit volumétrique utile fourni  $Q_u$  ?
- 3- Calculer l'hauteur manométrique  $H$  ?
- 4- Calculer la puissance sur l'arbre ?
- 5- Montrer que :  $(P_2 - P_1) / \rho g = (U_2^2 - U_1^2) / 2g - (W_2^2 - W_1^2) / 2g$  et calculer l'augmentation de la pression  $\Delta p$  ?