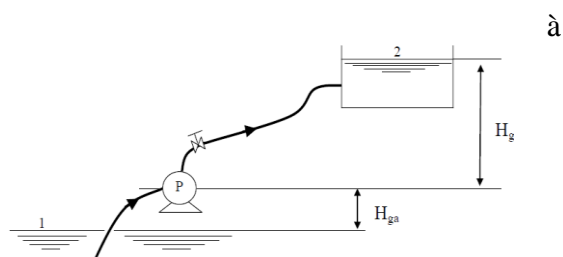


Exercice 01 :

On considère le circuit de transport d'eau d'un barrage à un réservoir de stockage (voir figure ci-contre).

On supposera : - Les diamètres à l'aspiration et au refoulement identiques.



On donne : $\rho = 10^3 \text{ Kg/m}^3$; Pression absolue du vapeur d'eau $p_v = 0.025 \text{ bar}$.

-La hauteur géométrique d'aspiration $H_{ga} = 4 \text{ m}$ et le refoulement dans un réservoir à une hauteur géométrique de refoulement $H_{gr} = 20 \text{ m}$, comme l'indique le schéma ci-dessus.

- La conduite d'aspiration de longueur $L_a = 40 \text{ m}$ et celle de refoulement de longueur $L_r = 200 \text{ m}$ ont le même diamètre $D = 120 \text{ mm}$.

- Leur coefficient des pertes de charge régulières est $\lambda = 0,02$ et le coefficient des pertes de charge singulières à l'aspiration est $K_a = 3$ et celui au refoulement est $K_r = 5$.

1. Montrer que la hauteur manométrique du circuit peut s'écrire sous la forme :

$$H_m = H_G + A.Q^2, \text{ donner l'expression littérale de A.}$$

2. Calculer A.

3. Les caractéristiques de la pompe sont données dans le tableau ci-dessous.

Q(l/s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
H _m (mCE)	40	41.7	43	42.7	40.8	37	31.3	24.3	16
P _{méc} (kW)	5	6.6	8.5	10.2	12	13.8	15.6	17.4	19.4

- Déterminer le point de fonctionnement de la pompe (Q^* , H_m^* , η_p^*) graphiquement.

- Déterminer la puissance électrique consommée par cette pompe sachant que le rendement du moteur électrique est $\eta_m = 0,9$.

Exercice 02:

Une pompe centrifuge aspire de l'eau à une hauteur géométrique d'aspiration $H_{ga} = 4\text{m}$ et le refoulement dans un réservoir à une hauteur géométrique de refoulement $H_{gr} = 16\text{m}$. - Les diamètres à l'aspiration et au refoulement identiques. on donne :

$L_a = 20 \text{ m}$; $L_r = 380 \text{ m}$, $D = 80\text{mm}$; $\lambda = 0,021$; $K_a = 3,25$ et $K_r = 5,5$.

La pompe entraînée à 1450 tr/mn, possède les caractéristiques définies par les équations suivantes :

Hauteur manométrique : $H_m = -0,4 Q^2 + 60$ Rendement : $\eta_p = -0,02 Q^2 + 0,25 Q$

Avec **Hm** la hauteur manométrique en mètre (**m**) ou mètre Colonne d'Eau (**mCE**) et **Q** le débit volumique en litre/s (**l/s**).

1. Calculer les hauteurs manométriques du circuit pour les différents débits du tableau suivant :

Q (l/s)	0	2	4	6	7	8	9	10	11
Hm (mCE)									

2. A partir des équations caractéristiques de la pompe et du circuit **ou** graphiquement, déterminer les coordonnées du point de fonctionnement (le débit et la hauteur manométrique de la pompe dans ce circuit).

3. Pour le débit de fonctionnement, déterminer à partir de l'équation du rendement **ou** graphiquement le rendement de la pompe, puis calculer la puissance mécanique reçue par la pompe.

4. Sachant que le rendement du moteur électrique est $\eta_m = 85\%$, calculer l'énergie électrique en (**kwh**) consommée pour effectuer le remplissage d'un réservoir de **500 m³**.

Exercice 03:

Pour transporter l'eau d'un barrage à un réservoir ouvert à l'air libre, comme l'indique la figure ci-dessous, on utilise une pompe centrifuge dont les caractéristiques sont données sur la courbe ci-dessous.

On donne : Masse volumique de l'eau $\rho = 103$

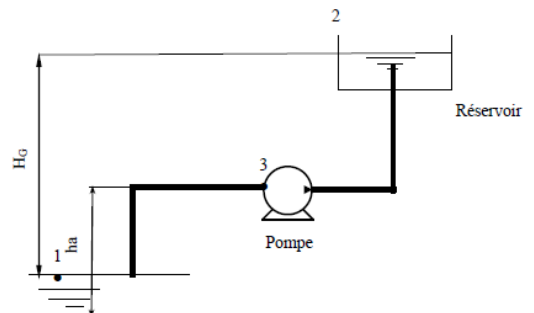
Kg/m^3 ; Pression absolue du vapeur d'eau $p_v = 0.025$

bar ; Conduite d'aspiration : longueur $L_a = 50$

m ; Diamètre $D_a = 150$ mm. $\lambda_a = 0.025$, $k_a = 3$; $L_r =$

200 m ; Diamètre $D_{r1} = 120$ mm ou $D_{r2} = 150$

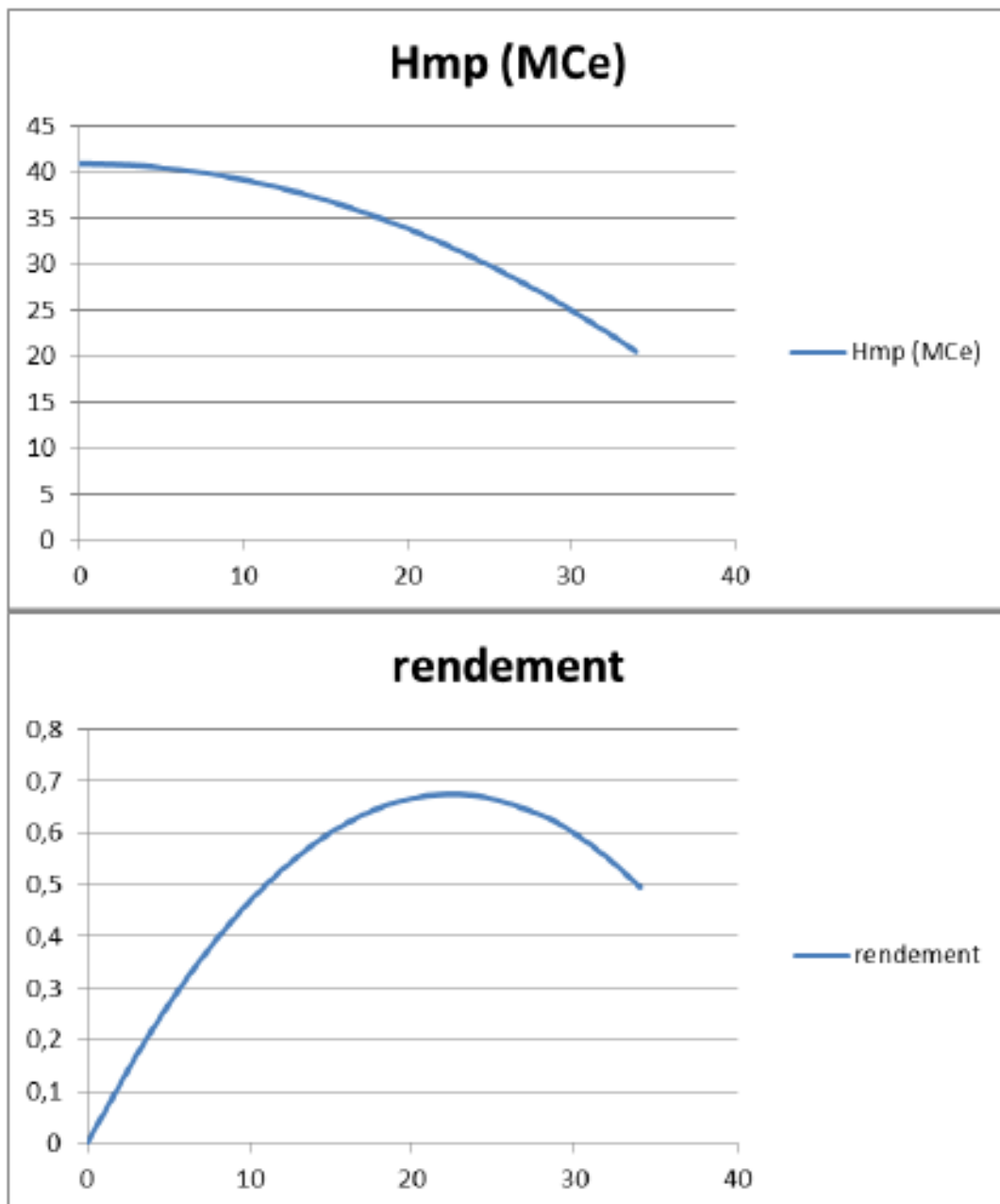
mm ; $k_r = 7$, $\lambda_r = 0.03$ pour D_{r1} ; $k_r = 7$, $\lambda_r = \lambda_a = 0.0025$ pour D_{r2} ; $H_g = 15$ m, $H_a = 6$ m .



1. Montrer que la hauteur manométrique du circuit peut s'écrire sous la forme : $H_m = H_g + A.Q^2$, donner l'expression littérale de A puis calculer les paramètres A1 et A2 respectivement pour les diamètres D_{r1} et D_{r2} lorsque Q en l/s.

2. On prendra $A_1 = 0.02$ et $A_2 = 0.01$ lorsque Q en l/s, Déterminer le point de fonctionnement de la pompe (Q^* , H_m^* , $P_{méca}^*$, η_p^*) pour chaque conduite .

3. Le débit souhaité est de 20 l/s. Quel conduite doit-on choisir (justifier votre choix) ? Pour la conduite choisi, montrer qu'elle peut assurer ce débit Q^* .



Courbes caractéristiques de la pompe