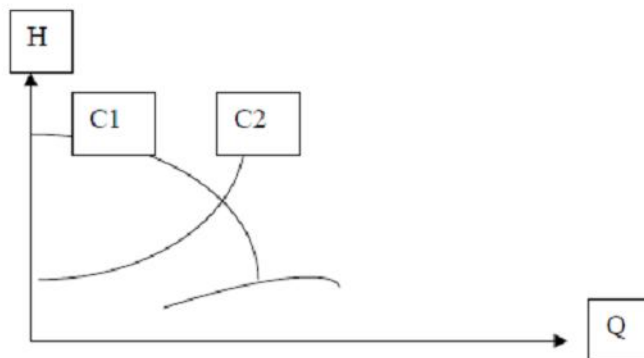


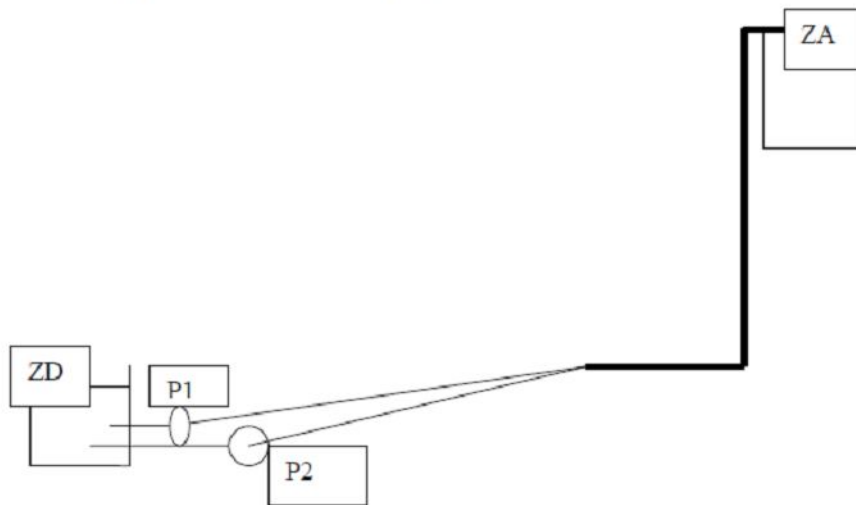
EXERCICE I

- 1- quel risque y a-t-il à avoir des pressions inférieures à la pression de vapeur saturante à l'entrée de l'ouïe d'une pompe ?
- 2- Pour une canalisation donnée que signifie, PMA, PFA, PN ? Dans quel cas a-t-on recours à un dispositif anti béliet ?
- 3- La hauteur maximale théorique d'aspiration disponible dépend de la pompe.
VRAI OU FAUX ?
- 4- Le NPSH requis est une caractéristique de l'installation, elle ne dépend pas de la pompe.
VRAI OU FAUX ?
- 5- Une installation de pompage présente les caractéristiques ci-dessous :
Débit à refouler : $25\text{m}^3/\text{heure}$; Hauteur géométrique de refoulement : 20mce ; hauteur géométrique d'aspiration 4.5m ; pertes de charge totale aspiration et refoulement: 7.5m dont 3.5m à l'aspiration; Altitude du plan d'eau à l'aspiration 650.0m ; Pression de vapeur saturante : 0.75m .
- 5.1- Faire un schéma de l'installation
- 5.2- donner uniquement les données permettant le choix de la pompe ;
- 5.3- Donner la hauteur théorique maximale d'aspiration ;
- 5.4- donner la charge disponible minimale exigée à l'entrée de la pompe ;
- 5.5- Comment procède t on pour le calcul de la hauteur maximale pratique d'aspiration ?
- 6- Diagnostique d'une installation de pompage



Que pensez-vous du fonctionnement de cette installation de pompage ?

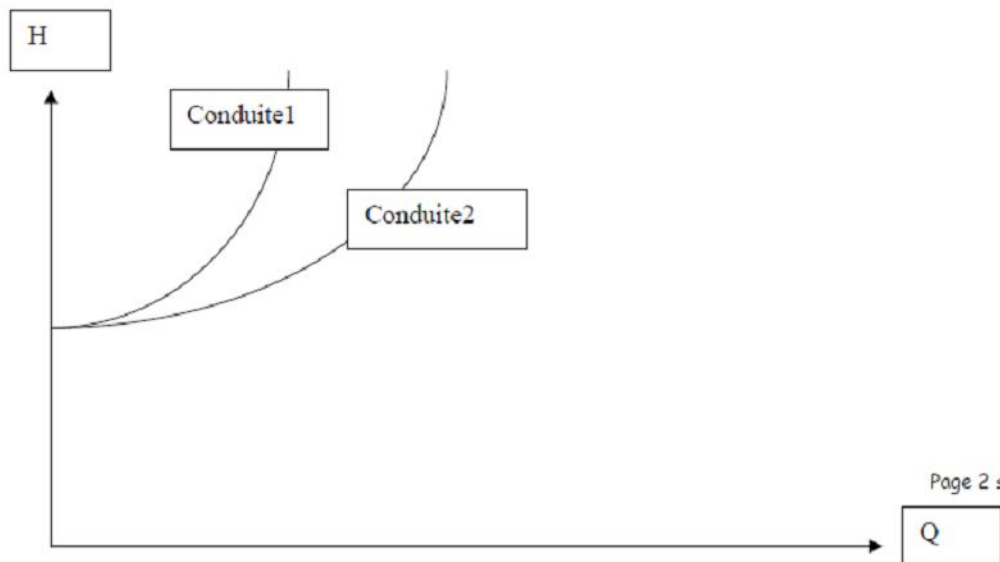
7- Assemblage de conduites et de pompe



Deux pompes P1 et P2 refoulent à travers deux conduites différentes L1 et L2 dans une conduite qui déverse à son tour dans un réservoir.

Sur un graphique, donner l'allure des différentes caractéristiques des conduites et des pompes puis donner la position du point de fonctionnement de l'installation.

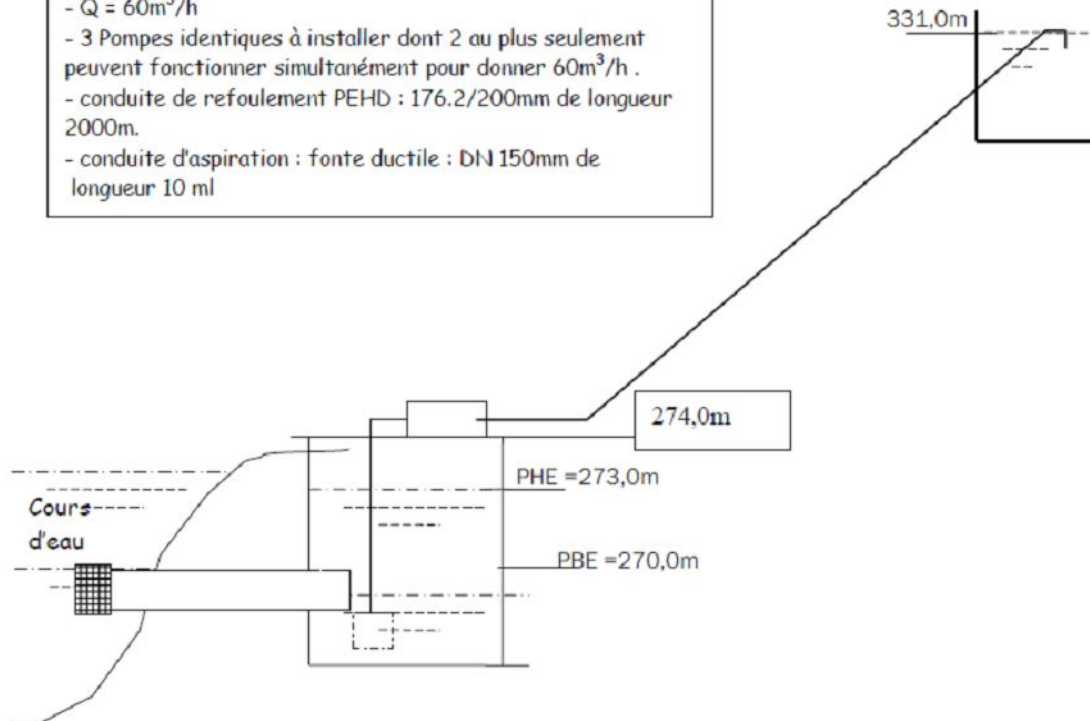
8- Les conduites 1 et 2 ont les mêmes longueurs et les mêmes diamètres (pas de pertes de charge singulière). A partir de l'allure des courbes caractéristique laquelle serait en PVC et laquelle en fonte ?



EXERCICE III

1- Etude d'une station de pompage

- $Q = 60\text{m}^3/\text{h}$
- 3 Pompes identiques à installer dont 2 au plus seulement peuvent fonctionner simultanément pour donner $60\text{m}^3/\text{h}$.
- conduite de refoulement PEHD : 176.2/200mm de longueur 2000m.
- conduite d'aspiration : fonte ductile : DN 150mm de longueur 10 ml



1.1- Calculer la HMT ; on assimilera l'ensemble des pertes de charge (singulières et linéaires à celles engendrées par une conduite PEHD PN 10 ; 176.2/ 200mm de longueur 2200m.

1.2- Faire le choix de pompe et donner le mode de groupement (assemblage).

1.3- Déterminer graphiquement le point de fonctionnement de l'installation dans les cas ci-après

- deux pompes fonctionnent à la fois (indiquer le débit total puis le débit de chaque Pompe) ;
- une pompe fonctionne seule ;
- trois pompes fonctionnement à la fois (indiquer le débit total puis le débit de chaque Pompe) ;

1.4- Etude des conditions d'aspiration

Il est prévu l'installation des pompes à la cote 274,00m ;

1.4.1- Vérifier qu'en situation des plus basses eaux -PBE-, le $NPSH_{\text{requis}}$ à l'ouïe de la roue est Couvert si,

- L'ensemble des pertes de charge à l'aspiration (singulières + linéaires) est de 2,75m
- La pression de vapeur saturante de l'eau est de 1,00m
- La pression atmosphérique qui règne à la surface du plan d'eau est de 9,80m
- Le $NPSH_{\text{requis}}$ de la pompe retenue est de 3,50m.

1.4.2- Proposer une cote d'installation en cas de non satisfaction.

Page 1 sur 2

2- Fonctionnement d'une installation de pompage en aspiration (5 POINTS)

Une étude d'installation de pompage a conduit aux données ci-après

$$Q(\text{m}^3/\text{h}) = 100\text{m}^3/\text{h}$$

HMT = 125,0m

Choisir une pompe MHP qui convienne à la situation et donner,

2.1- les éléments de désignation de la pompe : série de pompe, diamètre de l'aspiration en mm, diamètre du refoulement en mm, diamètre approximatif de la roue.

2.2- les caractéristiques de la pompe : diamètre de la roue, vitesse de rotation, rendement et $NPSH_{requis}$.

2.3- conditions de fonctionnement

2.3.1- Pour la pompe choisie à quel débit devrait-on s'attendre à la hauteur d'élévation de 125,0m ?

2.3.2- A quelle hauteur cette pompe élèverait un débit de $100\text{m}^3/\text{h}$?

2.3.3- Quelles sont les solutions techniques possibles pour adapter le pompage aux conditions souhaitées de $100\text{m}^3/\text{h}$?

3- Adaptation d'une pompe à une situation de fonctionnement donnée (5 POINTS)

Une pompe de roue 317mm refoule $33\text{m}^3/\text{h}$ à une hauteur de 66,4m. Si l'on veut que cette pompe refoule $30\text{m}^3/\text{h}$,

3.1- Quelle devrait être le diamètre de sa roue ?

3.2- Avec cette nouvelle roue, à quelle hauteur serait élevée le débit de $30\text{m}^3/\text{h}$?

3.3- Quel rapport établissez vous entre $\frac{P1}{P2}$ et $\frac{D1}{D2}$? Vérifiez la relation avec les valeurs trouvées ci-dessus.

4- détermination de la HMT

Pour un forage donné, le débit d'exploitation est de $15\text{m}^3/\text{h}$ pour un niveau dynamique à la cote de 275,00m. Le niveau statique est à la cote 290,00m. Le fond du forage est à la cote 264,00m.

Une pompe installée dans ce forage devrait refouler les $15\text{m}^3/\text{h}$ à cote 325,00m (cote de surverse) dans un réservoir.

4.1- Faire un schéma illustrant le système

4.2- La pompe sera installée à la cote 273,00m donner la hauteur géométrique de refoulement à utiliser dans le calcul de la HMT.

4.3- La pompe sera installée à la cote 265,00m ; donner la hauteur géométrique de refoulement à utiliser dans le calcul de la HMT.

4.4- Comparer les résultats en 4.2 et 4.3 puis commenter

N.B. Caractéristique Pompe

Q(m^3/h)	0	8	12	16	20	27	28	30	32	35	37	40
H(m)	76,00	75	74	73	72.5	70		69	67	64	60	54

EXERCICE III

Pour l'alimentation en eau d'une ville dont les besoins journaliers de pointe sont de 3456m^3 (écoulement en 24 heures), il est prévu le captage d'une source située sur un plateau. L'aménagement de la source comporte un trop plein permettant une cote constante de plan d'eau de $363,27\text{m}$. Le débit de la source est supérieur au débit capté.

Une canalisation en fonte revêtue -KS = 90- relie l'ouvrage de captage de la source à une bache

L'eau de la bache est ensuite refoulée vers un réservoir.

Tronçons	S - A	A - B	B - C	C - D
Côte T.N extrémité (m)	346.27	346.27	346.27	342.27
Longueur(m)	500	700	300	500

1- Dimensionner la conduite d'adduction et vérifiez la position de la ligne piézométrique par rapport au sol.

2- L'on dispose d'un important stock de canalisations fonte revêtue de diamètre 200 mm

sachant qu'en tout point la cote piézométrique doit être supérieure ou égale à la cote du TN, quelle est la longueur maximale de canalisation DN 200 mm qui puisse être utilisée en série avec du DN 250 mm.

EXERCICE V

Le réseau schématisé ci-dessous alimente 4 points de desserte (4,5,6,7) à raison de 5l/s par point.

Les côtes TN de chaque nœud et les pressions de service minimales sont celles indiquées dans le tableau ci-après. Les conduites sont en PVC

Tronçon	1 - 2	2 - 5	2 - 6	2 - 3	3 - 7	3 - 4
Longueur	500	500	1000	500	1000	500
TN extrémité	110	105	100	105	100	102
PS extrémité	5	10	10	5	10	10

Le réservoir est à construire au point 1 où la cote TN est $137,33\text{m}$

1^o Calculez les diamètres des canalisations dans les tronçons et proposez des diamètres standard; donnez les vitesses qui en découlent.

2^o Quelle cote retenez vous pour le plan d'eau minimal exploitable $-Z_{\text{mine}}-$? Pourquoi?

3^o Déterminez les pressions qui découlent de votre choix de Z_{mine}

