

Exercice 1 (8 pts)

Une ville compte un nombre de population de 15000 habitants selon le recensement de l'année 2000. Sachant que cette population se double tous les 20 ans.

- Calculer le taux d'accroissement (τ_0) si le développement est une suite géométrique,
- Estimer le nombre de population en 2035 (P_{2035}).
- Dans combien d'années la population atteindra 75000 habitants ?
- Si on considère la formule rationnelle, quel doit être le taux d'accroissement (τ). Et comparer (τ_0) à (τ).

Cette ville est alimentée par un puits en nappe libre dont les caractéristiques sont :

- Diamètre du puits $\Phi = 1m$,
- Epaisseur de la nappe $H = 50 m$,
- Le rayon d'influence $R = 450 m$,

Lors d'un essai de pompage à 40 (l/s), deux piézomètres situés à 5 m et à 25 m du centre du puits ont indiqué des rabattements de 5m et 2m.

- Déterminer la perméabilité du sol (k).
- Déterminer les rabattements aux différents horizons 2000, 2020 et 2035, si la dotation hydrique est $DH = 150 (l/j/hab)$. Que peut-on conclure?

Exercice 2 (7 pts)

Une conduite d'AEP 2-3 (voir figure), assurant un débit spécifique $q_p=0,14 l/s/m$ et un débit transité $Q_T=20 l/s$ au point 3, est reliée à un réservoir par une conduite d'amenée 1-2.

Si la pression de service (pression au sol) à assurer au point 3 est $P_{sol\ 3}=20 m$:

1. Calculer la surélévation à donner au réservoir.
2. Calculer la pression au sol au point 2.

On donne :

La côte de terrain naturel du point 3 : $Z_3=20 m$.

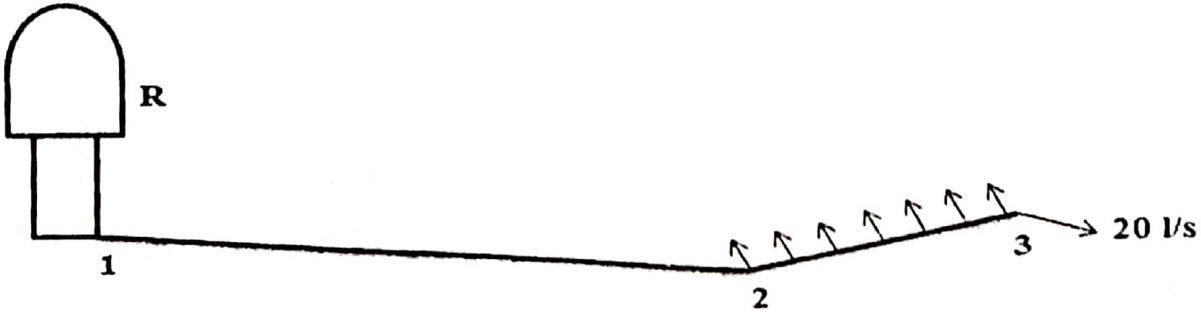
La cote de terrain naturel du point 2 : $Z_2=17.5 m$.

La côte de terrain naturel du point 1 : $Z_1=25 m$.

La conduite 2-3 a une longueur $L_{2-3}=250 m$ et un diamètre $D_{2-3}=250 mm$

La conduite 1-2 a une longueur $L_{1-2}=1 \text{ km}$ et un diamètre $D_{1-2}=300 \text{ mm}$

Le coefficient de perte de charge linéaire constant pour les différents tronçons $\lambda=0,02$.



Exercice 3 (5 pts)

Un fluide parfait incompressible s'écoule à travers un orifice circulaire situé sur le côté d'un réservoir, avec un débit volumique $Q_v = 0,5 \text{ L/s}$. Le diamètre de l'orifice est $d = 10 \text{ mm}$.

- 1) Déterminer la vitesse d'écoulement au niveau de l'orifice, si on considère que la pression à la surface libre du réservoir ainsi que celle à la sortie de l'orifice sont égales à la pression atmosphérique.
- 2) Enoncer le théorème de Bernoulli.
- 3) A quelle distance de la surface libre se trouve l'orifice ?

SAHLA MAHLA

المصدر الأول للطالب الجزائري



Questions de cours (4 pts)

1. Dans une installation de pompage d'eau, donner la hauteur maximale d'aspiration ? justifiez votre réponse.
2. Donner le schéma du triangle des vitesses avec explications et quel est son utilité.

Exercice 1 : (8 pts)

Deux pompes centrifuges identiques couplées en série alimentent simultanément deux réservoir B et C avec deux conduites identiques parallèles C1 et C2 de 200 mm de diamètre de 2000m de longueur et de résistances $R_1 = R_2 = 0,01 m \cdot s^2 / l^2$. (figure 2)

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques hauteur- débit et rendement de la pompe.

Q(l/s)	0	10	25	45	60	70
H(m)	60	57	51	41	29	18
$\eta(\%)$	-	55	65	72	73	65

Les courbes caractéristiques de la pompe sont illustrées sur la figure jointe.

- a. Déterminer de point de fonctionnement de l'installation et de chaque pompe
- b. Déterminer la puissance consommée par chaque pompe ?

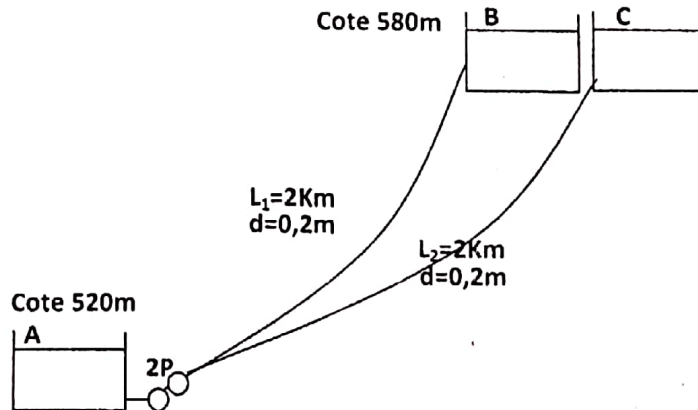


Figure 1

Exercice N°2 : (8 pts)

Pour la construction hydraulique ci-dessous (Figure 2):

$$H_1 = 50 - 5000 Q^2 \quad P_{c1} \text{ (kw)} = 420 Q \text{ (m}^3/\text{s)} + 8.5$$

$$H_2 = 30 - 4000 Q^2 \quad P_{c2} \text{ (kw)} = 360 Q \text{ (m}^3/\text{s)} + 5.6$$

$$R_1 = 500 \text{ s}^2/\text{m}^5 \quad R_2 = 3500 \text{ s}^2/\text{m}^5$$

H_1 et H_2 : Les Débitantes (charges des pompes)

P_c : Puissance consommée de chaque pompe

- 1) Calculer le point de fonctionnement globale, du groupe en série (1+2) et de chaque pompe si on utilise les quatre pompes en même temps.
- 2) Donne une représentation graphique sommaire des différents points de fonctionnement.
- 3) Calculer le rendement de chaque pompe, le rendement du groupe 1+2 et le rendement globale.

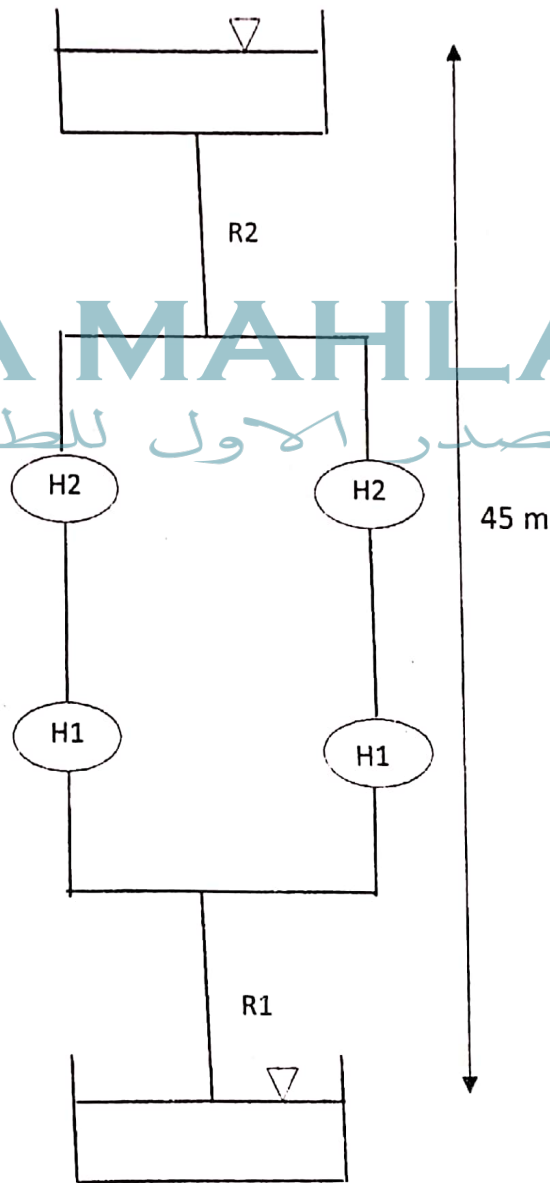


Figure 2