

Exo.1- (04 pts)

Dans une nappe artésienne, on réalise quatre (04) forages, (A.B.C.et D). On les ferme au niveau du sol et on mesure à l'aide d'un manomètre la pression de l'eau en tête de chaque forage, (voir tableau).

- 1- On vous demande de calculer la charge hydraulique en chaque point (A.B.C et D), (4 x 0.5 pts).
- 2- Tracer schématiquement les isopièzes (équidistance de 10 m) et les lignes de courant, (4 x 0.5 pts).

Forage	Pression lue (KPa)	Cote du sol du manomètre (m)
A	150	130
B	175	110
C	218	108
D	307	89

- On donne la masse volumique de l'eau ρ égale à 1000 kg/m^3 et g pesanteur égale à $9,8 \text{ m/s}^2$.

Corrigé type Exo1. (04 pts)

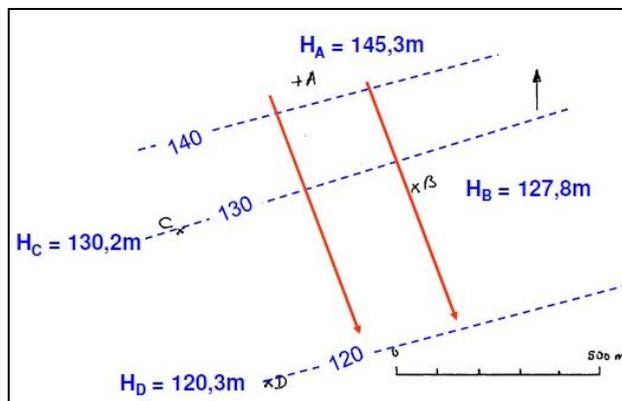
1. (02 pts).

La charge hydraulique, exprime le fait que la somme des 3 énergies (potentielle : Z , de pression : $(P/\rho.g)$ et cinétique : $(V^2/2g)$) est constante le long d'une ligne de courant en régime permanent, (BERNOULLI). Cette somme est :

$$H = Z + (P/\rho.g) + (V^2/2g), \quad (V^2/2g, \text{ étant négligeable dans les milieux poreux}).$$

Forage	Charge hydraulique (m)
A	145,3
B	127,8
C	130,2
D	120,3

2. Piézométrie (4 x 0.5 pts)



- Exo 2 (04 pts).

Un essai de pompage par paliers effectué en régime permanent dans un forage a donné les résultats illustrés dans le tableau.

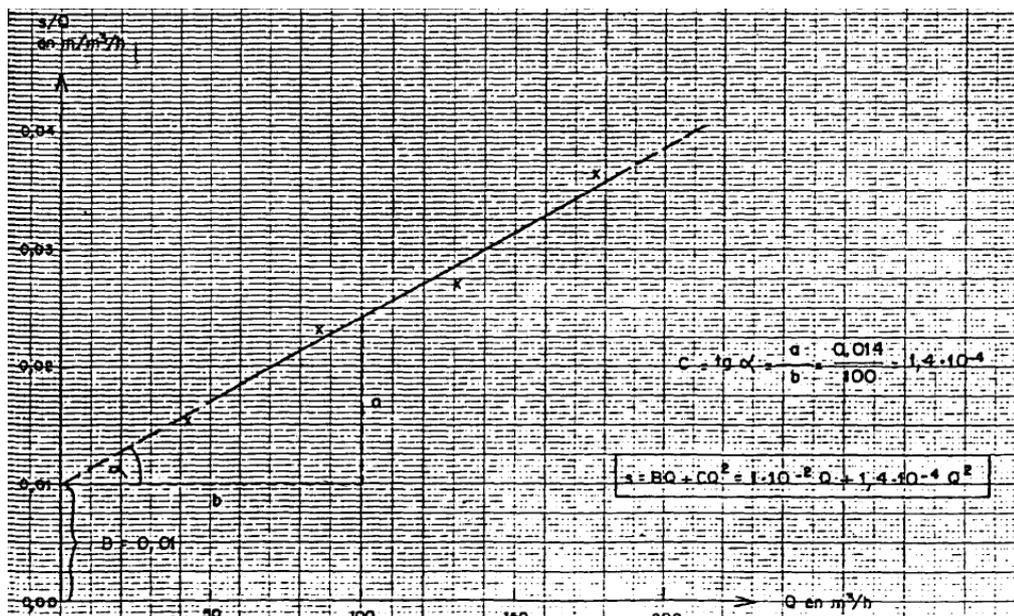
Palier	Q (m ³ /h)	s (m)	
1	42	0.81	
2	87	2.01	
3	132	3.53	
4	178	6.7	
Bon puits, bien développé	Médiocre	Colmaté ou détérioré	
$C < 5,2 \cdot 10^{-5}$ m/(m ³ /h) ²	$5,2 \cdot 10^{-5} < C < 1,04 \cdot 10^{-4}$ m/(m ³ /h) ²	$C > 1,04 \cdot 10^{-4}$ m/(m ³ /h) ²	$C > 4,17 \cdot 10^{-4}$ m/(m ³ /h) ²

- (03 pts). Après avoir tracé la droite $s/Q = f(Q)$, on vous demande d'établir l'équation de JACOB.
- (01 pt). En déduire l'état du forage ?

Corrigé type de l'exo 2.

1- Solution sur la figure et dans le tableau, (droite : 1pt, B et C : 1pt, équation : 1pt)

Palier	Q(m ³ /h)	s (m)	s/Q (m/m ³ /h)
1	42	0.81	0.0156
2	87	2.01	0.0231
3	132	3.53	0.0268
4	178	6.7	0.0364
Bon puits, bien développé	Médiocre	Colmaté ou détérioré	Irrécupérable
$C < 5,2 \cdot 10^{-5}$ m/(m ³ /h) ²	$5,2 \cdot 10^{-5} < C < 1,04 \cdot 10^{-4}$ m/(m ³ /h) ²	$C > 1,04 \cdot 10^{-4}$ m/(m ³ /h) ²	$C > 4,17 \cdot 10^{-4}$ m/(m ³ /h) ²

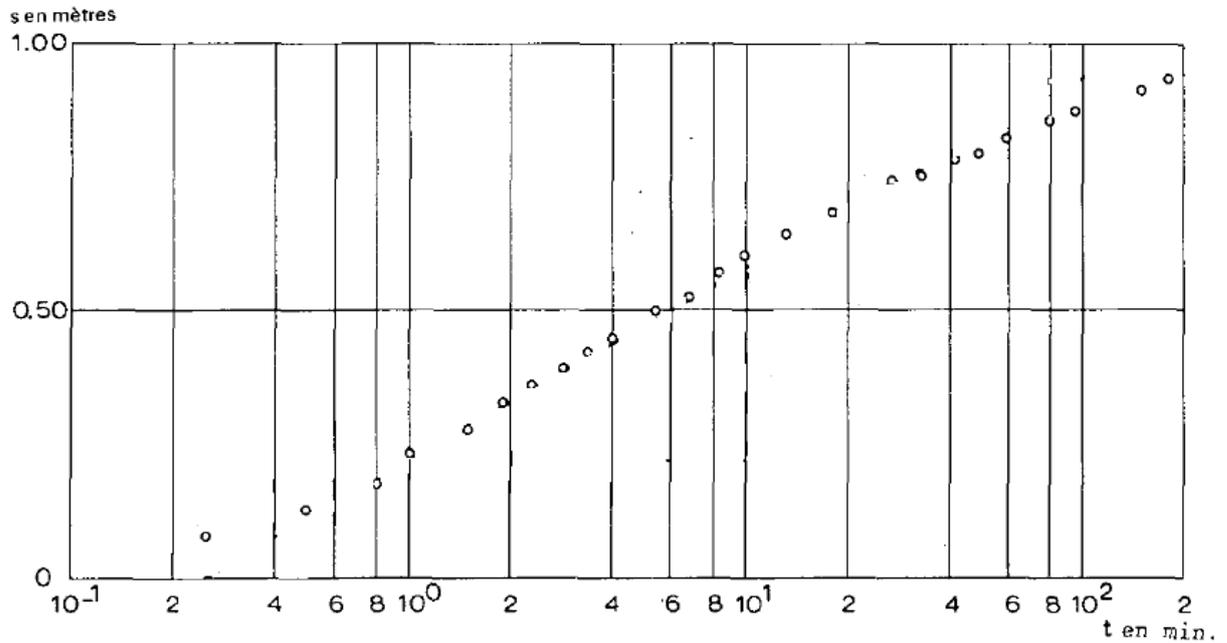


2- Etat du forage, (1 pt).

$C = 1,4 \cdot 10^{-4}$ m/(m³/h)², indique un état médiocre du forage

Exo 3- (04 pts). RENDRE LA FIGURE AVEC LA REPONSE

Déterminez les paramètres hydrodynamiques T et S, d'un aquifère captif, en vous aidant de la courbe représentative du rabattement mesuré dans un piézomètre situé à 30 m du puits de pompage, en fonction du logarithme des temps de pompage à débit constant $Q = 0.009 \text{ m}^3/\text{s}$.



NB.

- Détermination graphique : 1 pt.
- Calcul et AN. 3 pts.

Corrigé type Exo. 3

- Calcul de la transmissivité T

$$T = 0.183 \cdot Q / \Delta s, \text{ (0.5 pts)}$$

$$Q = 0.009 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\Delta s = 0,36 \text{ m, (sur la courbe), (0.5 pts)}$$

A.N. (1 pt)

$$T = 0,183 \cdot 0,009 / 0,36 = 4,57 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$T = 4,57 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

- Calcul du coefficient d'emménagement S

$$S = 2,25 \cdot T \cdot (t_0 / r^2), \text{ (0.5 pts)}$$

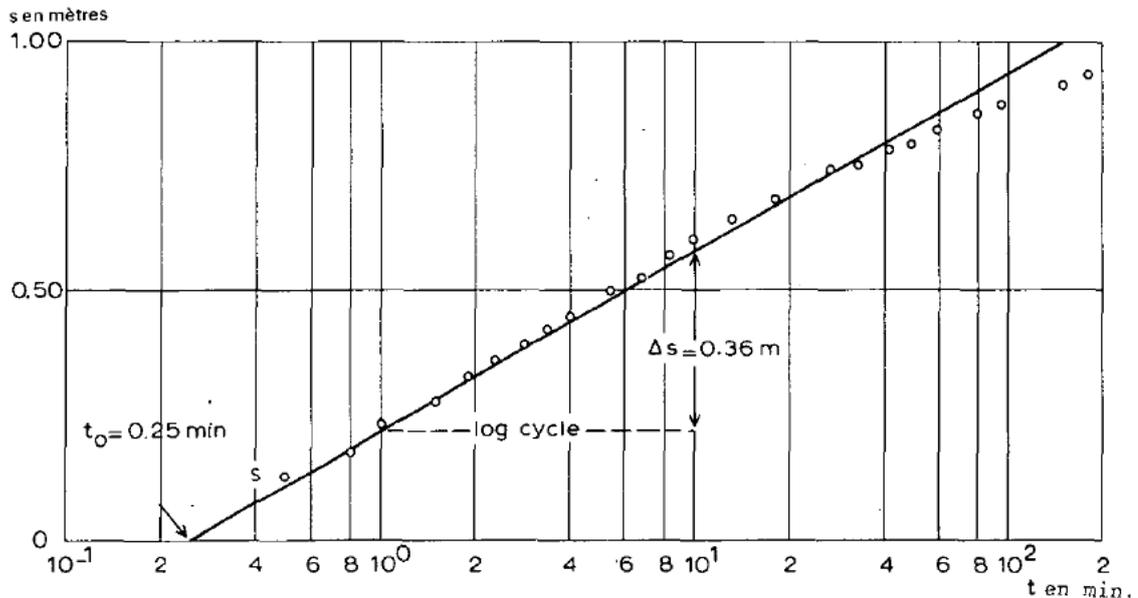
$$t_0 = 0,25 \text{ min} = 15 \text{ s (sur la courbe), (0.5 pts)}$$

$$r^2 = (30)^2 = 900 \text{ m}^2$$

A.N., (1 pt)

$$S = 2,25 \cdot 4,57 \cdot 10^{-3} \cdot 15 / 900 = 17,13 \cdot 10^{-5}$$

$$S = 17,13 \cdot 10^{-5}$$



Exo. 4. (04 pts). RENDRE LA FIGURE AVEC LA REPONSE.

Soit un pompage d'essai, longue durée en régime transitoire à débit constant $Q = 540 \text{ m}^3/\text{h}$. Les mesures de rabattement sont prises dans un piézomètre situé à 28.50 m du forage de pompage.

-Déterminez les paramètres hydrodynamiques T et S , (respectivement, transmissivité et coefficient d'emmagasinement) en vous appuyant sur la figure ci-dessus.

Interprétation de l'essai de pompage suivant la méthode de Theis.

NB. Barème :

- Détermination graphique, (4 x 0.5) pts.
- Calcul de T et S , (02) pts.

Corrigé type Exo.4

Calcul de T et S .

On choisit un point pivot A de telle sorte que $W(u) = 1$ et $1/u = 10$. On lit ensuite sur la figure les coordonnées du point pivot A : $(W(u)_A ; 1/u_A$ et $s_A ; (t/r^2)_A$)

Soit ;

Détermination graphique (4 x 0.5 pts):

- $s_A = 0.15 \text{ m}$
- $(t/r^2)_A = 1.5 \cdot 10^{-3} \text{ min/m}^2 = 9 \cdot 10^{-3} \text{ s/m}^2$, et
- $W(u) = 1$
- $1/u = 10$

1- Calcul de T .

On porte ces valeurs dans l'équation :

$$T = Q / (4\pi \Delta s_A) \times W(u), \text{ (0.5 pts)}$$

$$- Q = 540 \text{ m}^3/\text{h} = 0.15 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$- T = Q / 4\pi \Delta s_A \times W(u) = 0.15 / (4 \times 3.14 \times 0.15) \times 1 = 7.9 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}.$$

A.N.

$$T = 7.9 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}. \text{ ou } T = 8 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}., \text{ (0.5 pts)}$$

2- Calcul de S.

On porte les valeurs dans l'équation :

$$S = 4 \times T \times (t/r^2)_A / 1/u, \text{ (0.5 pts)}$$

A.N.

$$S = 4 \times 7.9 \times 10^{-2} \times (9 \times 10^{-3}) / 10 = 2.84 \times 10^{-4}$$

$$S = 2.84 \times 10^{-4}, \text{ (0.5 pts)}$$

