

SÉRIE D'EXERCICES :

Exercice 1 : Perméamètre à charge constante

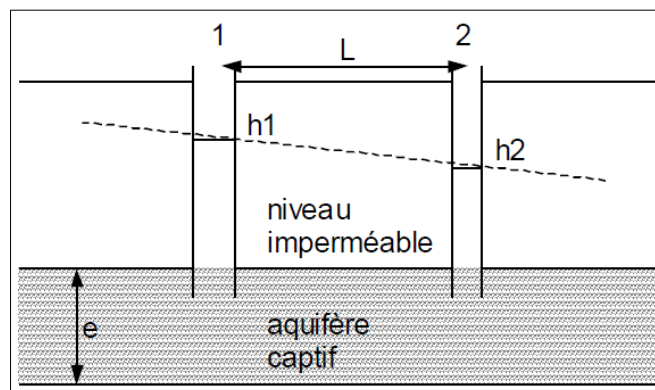
Un perméamètre à charge constante contient un échantillon de sable à grains moyens : longueur de 15 cm ; section de 25 cm² ; la différence de charge est de 5 cm ; un total de 100 cm³ d'eau est collectée en 12 minutes.

Trouvez le coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) de cet échantillon ?

Exercice 2 : Paramètres hydrodynamiques

Calculez le débit d'eau souterraine circulant dans une nappe captive pour une largeur de nappe de 100 m. Calculez également la vitesse de filtration, la vitesse effective, la transmissivité et la diffusivité :

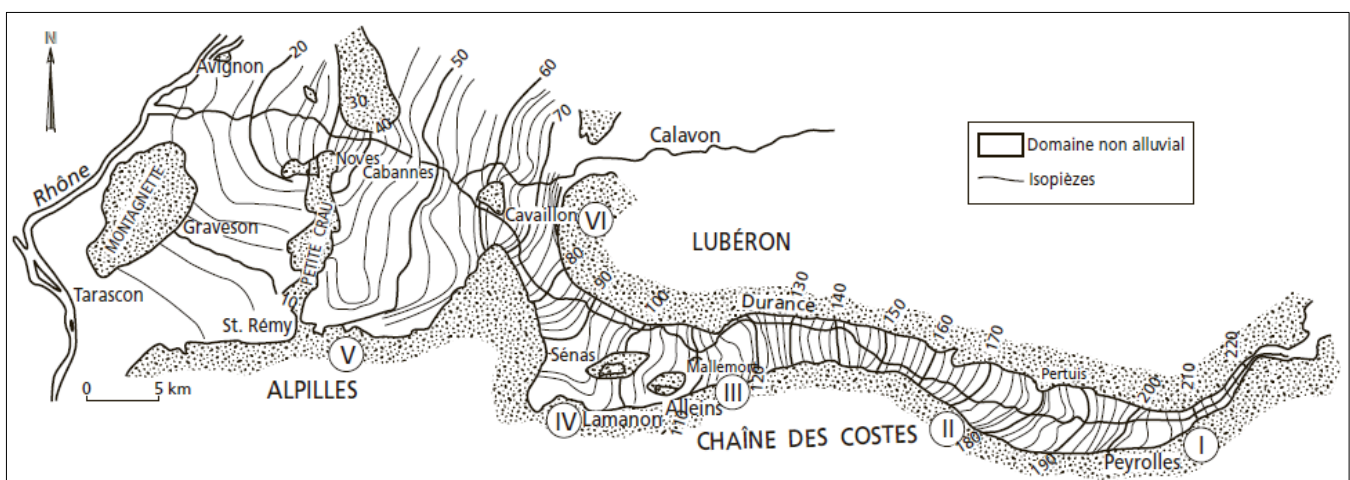
- conductivité hydraulique : $K = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$
- épaisseur de l'aquifère captif : $e = 33 \text{ m}$
- distance séparant les points 1 et 2 : $L = 1,2 \text{ km}$
- charge hydraulique au point 1 : $h_1 = 97,5 \text{ m}$
- charge hydraulique au point 2 : $h_2 = 89 \text{ m}$
- porosité efficace : $n_e = 0,2$



Exercice 3 : Débit de nappe

La figure ci-dessous montre la piézométrie de la nappe de la basse Durance. Celle-ci fait apparaître des limites à flux entrant. Quels débits traversent les sections I à VI ?

Données hydrodynamiques et géométriques de la nappe de la basse Durance (à compléter) :

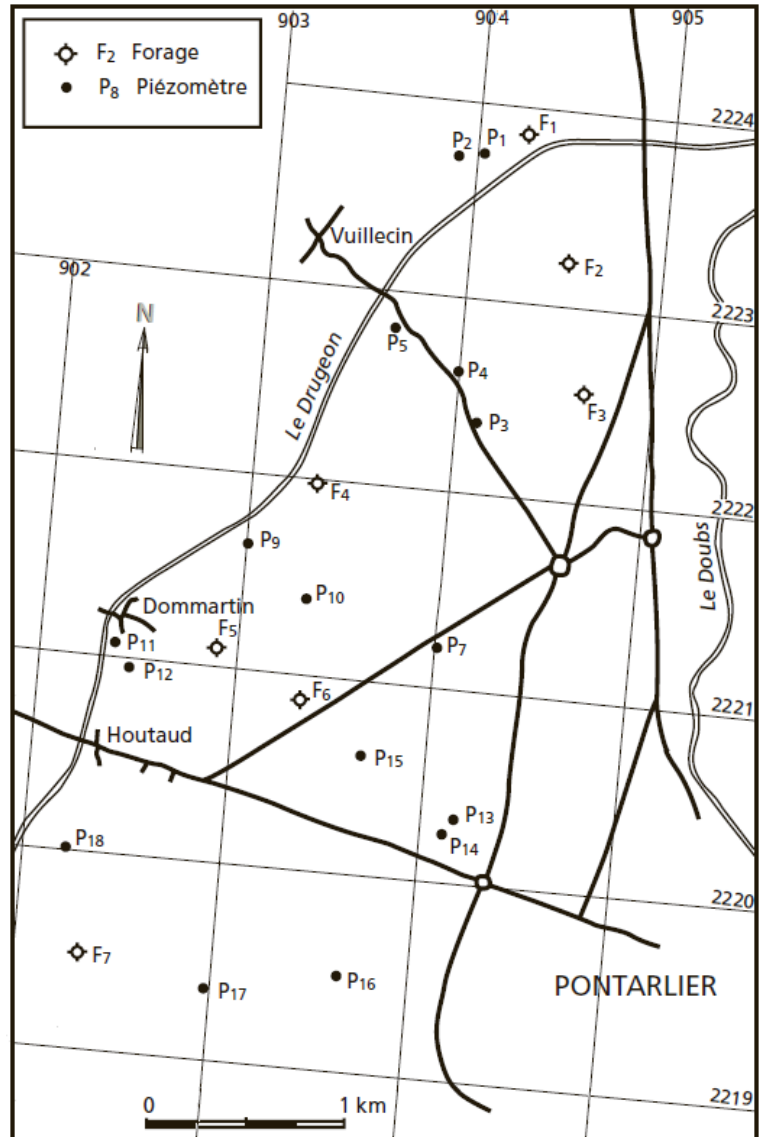


Lieu	Perméabilité m/s	Largeur de section m	Épaisseur mouillée m	Section mouillée m^2	Gradient hydraulique m/m	Débit m^3/s
I	1.10^{-2}	500	4		1/120	
II	2.10^{-2}	600	1		1/200	
III	5.10^{-3}	1 500	2		1/600	
IV	4.10^{-3}	3 500	2		1/500	
V	3.10^{-3}	19 000	1		1/100	
VI	1.10^{-2}	10 000	7		1/1 500	

Exercice 4 : Piézométrie d'une nappe

Plusieurs forages et piézomètres (Figure ci-dessous : Schéma d'implantation des forages et piézomètres de la plaine de Pontarlier) permettent de mesurer le niveau de la nappe.

- Mesures piézométriques (exprimées en altitude au-dessus du niveau de la mer) –



Au cours d'une campagne de basses eaux, on relève les cotes de nivellement général du tableau suivant :

F1	802,87	F2	802,80	F3	804,43	F4	804,74	F5	806,35	F6	807,12
F7	808,26	P1	802,94	P2	803,01	P3	804,08	P4	804,05	P5	803,87
P7	805,74	P9	804,97	P10	805,53	P11	805,60	P12	805,77	P13	806,70
P14	806,70	P15	807,53	P16	809,40	P17	808,83	P18	807,57		

- Tracez la carte piézométrique correspondante.
- Quelles caractéristiques principales sont ainsi mises en évidence ?
- Donnez quelques valeurs du gradient hydraulique.

Réponses :

1. Voir la figure ci-dessous.
2. Entre Pontarlier et Houtaud, la nappe diverge, elle est alimentée par le sud. Entre Houtaud et Vuillecin, le Drugeon draine la nappe.
3.
 - À l'amont (sud d'Houtaud), le gradient est :
 $2/1250 = 0,0016$ soit $1,6 \text{ m/km}$ ou $1,6 \text{ ‰}$;
 - au centre (sud de Dammartin) :
 $2/750 = 0,0027$ soit $2,7 \text{ m/km}$ ou $2,7 \text{ ‰}$;
 - au nord (est de Vuillecin) :
 $2/1350 = 0,0015$ soit $1,5 \text{ m/km}$ ou $1,5 \text{ ‰}$.

