

### Exercice 3 : Débit d'eau souterraine d'une nappe captive

Calculez le débit d'eau souterraine circulant dans une nappe captive pour une largeur de nappe de 100 mètres

(figure 2). Calculez également la vitesse d'écoulement (advection pure) :

- 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 cinématique :  $n = 0,2$

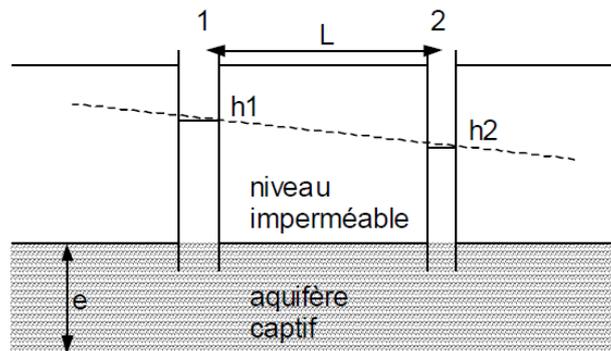


Figure 2

#### 1. Puits en nappe captive

Déterminer le débit d'un puits en nappe captive compte tenu des informations suivantes:

- Différence de hauteurs piézométriques de 2,5 m entre deux piézomètres situés respectivement à 10 et 30 m du centre du puits.
- Épaisseur de la nappe de 30 m.
- Conductivité hydraulique 0,0001 m/s.

On suppose que les mesures sont réalisées en régime permanent.

---

#### 4. Pompage d'essai dans une nappe libre

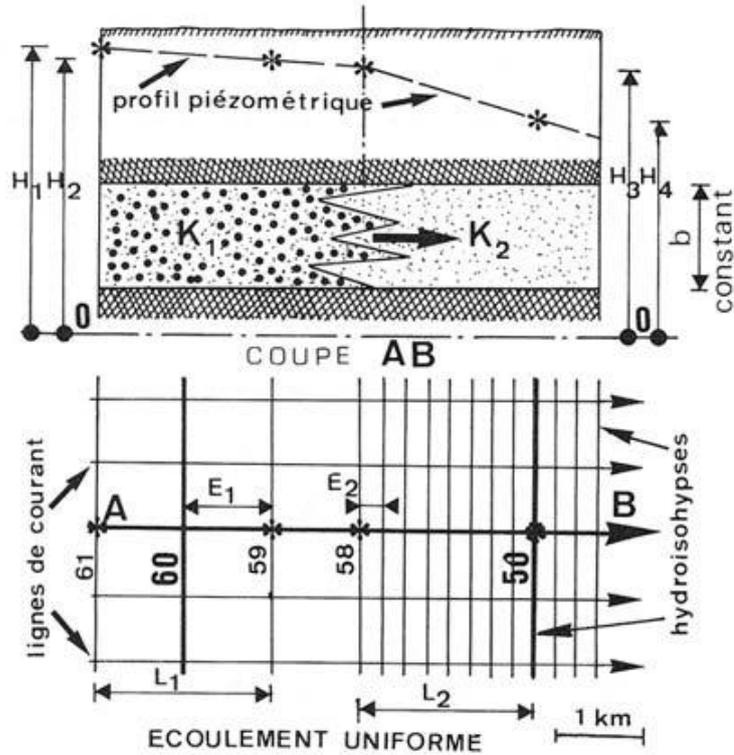
Un puits de 1 m de diamètre a été foré pour capter une nappe libre, le roc se situe à 50 m sous la surface piézométrique. Des piézomètres situés respectivement à 10 et 30 m du puits indiquent des rabattements de 1,25 et 0,75 m pour un pompage à 10 l/s, déterminer le coefficient de perméabilité. Calculer le rabattement dans le puits.

---

#### 5. Colmatage d'un puits

Un puits de 50 cm de diamètre est foré dans une nappe captive, l'épaisseur de l'horizon poreux est de 20 m. Lors d'un pompage d'essai à 0,6 l/s, on observe des rabattements de 2,25 m dans le puits et de 1,75 m dans un piézomètre situé à 15 m du puits. Estimer le coefficient de perméabilité du sol et vérifier si la vitesse critique à la surface d'alimentation du puits n'est pas dépassée.

Exercice 1) Calculer le gradient hydraulique et le contraste de perméabilité  $K_2/K_1$ .



$$i_1 = \frac{H_1 - H_2}{L_1} = \frac{2}{2000} = 0,001 \quad i_2 = \frac{H_3 - H_4}{L_2} = \frac{8}{2000} = 0,004$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{0,004}{0,001} = 4 = \frac{E_1}{E_2} = 4$$

Écoulement uniforme dans un aquifère à nappe captive d'épaisseur constante. Une diminution du coefficient de perméabilité, dû à une variation latérale de faciès, entraîne un accroissement du gradient hydraulique et une diminution du module d'espacement. Le rapport des modules d'espacement permet de calculer directement celui des coefficients de perméabilité.