



Corrigé type de l'examen d'hydrogéologie

1/ Définitions des termes (4 points)

- **Nappe d'eau souterraine** : Ensemble des eaux comprises dans la zone saturée d'un aquifère, dont toutes les parties sont en liaison hydraulique. **(1 point)**
- **Aquifère** : Corps (couche ou massif) de roches perméables » comportant une zone saturée et suffisamment conducteur d'eau pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe souterraine et le captage de quantités d'eau appréciables. **(1 point)**
- **Perméabilité** : appelé aussi conductivité hydraulique, c'est la propriété de laisser traverser par un fluide sous l'effet du gradient hydraulique noté K et l'unité utilisée m/s **(1 point)**

2/ Les conditions de validité de la loi de Darcy sont : (3 points)

- ✓ Un milieu homogène et isotrope. **(1 point)**
- ✓ Un substratum imperméable ± horizontal. **(1 point)**
- ✓ Un régime d'écoulement laminaire. **(1 point)**

3/ La différence entre la perméabilité et la porosité : (3 points)

• **Porosité totale**

La porosité totale, ou porosité, est la propriété d'un milieu poreux ou fissuré, de comporter des vides interconnectés ou non. Noté n_t et elle est exprimée, en pourcentage, par la relation suivante :

$$\text{Porosité } (n_t) = \text{volume des vides} / \text{volume total} \times 100$$

Ce paramètre est d'une utilisation pratique très limitée en hydrogéologie, un réservoir n'étant jamais complètement dépourvu de son eau.

• **Porosité efficace :**

$$\text{La porosité efficace } (n_e) = \text{volume d'eau libre ou gravitaire} / \text{volume total} \times 100$$

Solution de l'exercice 1 : (4 points)

On a les données suivantes :

- Différence de charge $\Delta h = 40 \text{ cm}$
- Longueur : $L = 20 \text{ cm}$
- Volume d'eau : $V = 0,4 \text{ l} = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3$
- Temps : $t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$
- La surface : $S = 2000 \text{ mm}^2$

On a d'après la loi de Darcy :

$$Q = K S I$$

(1 point)

$$S = 2000 \text{ mm}^2 = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

(0.5 point)

$$I = \Delta H / L = 40 / 20 = 2$$

(0.5 point)

$$Q = V / t = 4 \times 10^{-4} / 120 \text{ s} = 3.33 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

(1 point)

Application numérique:

On a :

$$Q = K S I \rightarrow K = Q / SI = 3.33 \times 10^{-6} / 0.002 \times 2 \rightarrow K = 8.33 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

(1 points)

Solution de l'exercice 2 : (5 points)

On a les données suivantes :

- Largeur de nappe : $l = 200 \text{ m}$.
- Conductivité hydraulique : $K = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$
- Epaisseur de l'aquifère captif : $e = 80 \text{ m}$
- Distance séparant les points 1 et 2 : $L = 1,6 \text{ km} = 1600 \text{ m}$ **(0.5 point)**

- Charge hydraulique au point 1 : $h_1 = 105 \text{ m}$

- Charge hydraulique au point 2 : $h_2 = 99 \text{ m}$

On a d'après la loi de Darcy :

$$Q = K S I$$

(0.5 point)

$$S = e \times l = 80 \times 200 = 16000 \text{ m}^2 = 1.6 \times 10^4 \text{ m}^2$$

(1 point)

$$I = \Delta H / L = h_1 - h_2 / L = 6 / 1600 = 0.00375$$

(1 point)

Application numérique:

$$Q = 2 \times 10^{-3} \times 1.6 \times 10^4 \times 0.00375 \rightarrow$$

$$Q = 1.2 \times 10^{-1} \text{ m}^3/\text{s}$$

(1 point)

$$\rightarrow Q = 1.2 \times 10^{-2} \times 10^3 \times 3600$$

$$Q = 432000 \text{ l/h}$$

(1 points)

Chargé de la matière : Mr. MOUCHARA N.