

Révision 03

* Propriétés de l'aquifère : → la conductivité hydraulique (coeff. de perméabilité) K dépend aussi des caractéristiques du matériaux de l'aquifère et de la viscosité et de la densité du fluide

1- la Porosité (Pore):

$$n = \frac{V_t - V_s}{V_t} = \frac{V_p}{V_t}$$

avec: $V_{pore} = V_{pore} [L^3]$; $V_{total} = [L^3]$

n est exprimée soit en fraction entre 0 et 1 ; soit en % entre 0 et 100

porosité totale = porosité efficace + capacité de rétention.

$$n = n_{eff} + C_r \quad \text{avec:}$$

$$n_{eff} = \frac{V_{gravitaire}}{V_{total}}; C_r = \frac{V_{rétention}}{V_{total}}$$

V_g : libéré par égouttage sous l'action de la pesanteur, (fonction de la texture)

V_r : reste piégé à la surface (l'entour) des particules solides.

2- la perméabilité:

→ Elle représente l'aptitude d'un aquifère à se laisser traverser par l'eau (fluide) sous l'action d'un gradient hydraulique

→ la perméabilité intrinsèque d'un aquifère k dépend que des caractéristiques propres du matériaux (la géologie) et pas des caractéristiques du fluide.

$$K = k * \frac{\rho * g}{\mu} \quad [m/s]$$

→ correspond au coefficient de proportionnalité K (Darcy)

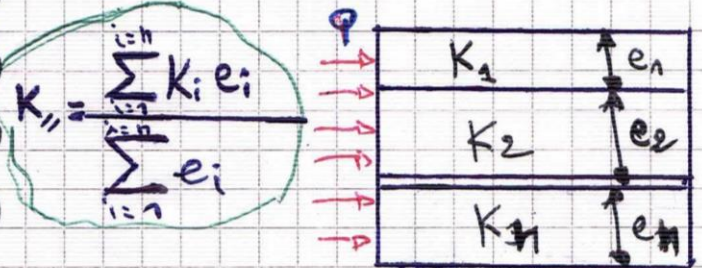
→ Selon le degré de perméabilité K on distingue 03 catégories de formations hydrogéologiques:

① perméable → $K > 10^{-4} m/s$

② semi-perméable → $10^{-9} m/s < K < 10^{-4} m/s$

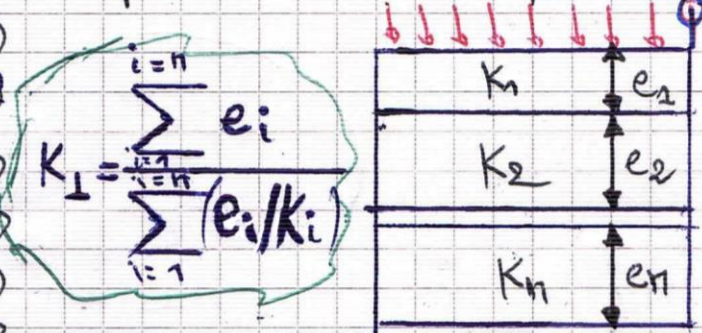
③ imperméable → $K < 10^{-9} m/s$

* Perméabilité horizontale équivalente



$$K_{||} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i e_i}{\sum_{i=1}^n e_i}$$

* Perméabilité verticale équivalente



$$K_{\perp} = \frac{\sum_{i=1}^n e_i}{\sum_{i=1}^n (e_i / K_i)}$$

* Détermination de la conductivité hyd. : 3 - la transmissivité :

Elle est mesurable soit au laboratoire à l'aide d'un perméamètre ou sur terrain (in-situ) par les essais de pompages. Elle représente le produit de la conductivité hyd par son épaisseur; noté T

$$T = K * e \quad [m^2/s]$$

a) Méthode au Laboratoire :

* Perméamètre à charge constante :

→ pour les sols de grande perméabilité comme (sables, graviers, ...)

$$K = \frac{Q * L}{A * h} \quad [m/s]$$

✓ nécessite la mesure d'un débit

L : longueur de l'échantillon,

A : section (cylindrique) du perméamètre

h : la charge sous laquelle se produit l'écoulement (p.d.c)

* Perméamètre à charge variable :

→ pour les sols de faible perméabilité comme (argiles, limons, ...)

$$K = \frac{2.3 * a * L}{A * (t_2 - t_1)} * \log\left(\frac{R_1}{R_2}\right)$$

✓ pas de mesure de débit.

✓ mesure du temps pour que le niveau d'eau passe de R_1 à R_2 .

a : section de la colonne montante (petite section)

pour les applications → voir cours (parties)

✓ Déterminé in-situ par les essais de pompage.

4 - Coefficient d'emménagement :

→ Rapport du volume d'eau libéré (emménagé) "V" par unité de surface d'un aquifère "A" à la variation de charge hyd. correspondante Δh

$$S = \frac{V}{A * \Delta h} \quad \text{sans unité}$$

* coefficient d'emménagement spécifique :

$$S_s = \frac{S}{e} \quad [m^{-1}]$$

e : l'épaisseur de l'aquifère (puissance)

5 - la diffusivité hydraulique :

→ Elle représente le rapport entre la transmissivité

"T" et le coeff. d'emménagement "S" ou entre la conductivité hydraulique "K" et le coeff. d'emménagement spécifique "S_s"

$$D = \frac{T}{S} = \frac{K}{S_s} \quad [m^2/s]$$

→ lors des essais de pompages; il est possible

de déterminer non seulement K mais aussi T, S et D