
Matière : Caractérisation des sols et des roches

Classe : TC3

Enseignants : El Houjeyri, Rebourg,

Année : 2025-2026

Type d'épreuve : Partiel

Durée 1h30

Conditions : *Sans documents – Calculatrice autorisée*

Nom :

Prénom :

Exercice 1 : Choisissez la bonne réponse :

1. Quand le degré de saturation est nul, la masse du sol est représentée par :

- A. Une seule phase
- B. Deux phases : solide-air
- C. Deux phases : solide-eau
- D. Trois phases

2. Si le volume des vides est égal au volume des grains solides dans une masse solide, alors les valeurs de la porosité et de l'indice des vides sont respectivement :

- A. 1 et 0
- B. 0 et 1
- C. 0,5 et 1
- D. 1 et 0,5

3. Avec l'augmentation de l'énergie de compactage :

- A. La teneur en eau optimale augmente mais la densité sèche diminue
- B. La teneur en eau optimale diminue mais la densité sèche augmente
- C. La teneur en eau optimale et la densité sèche diminuent
- D. La teneur en eau optimale et la densité sèche augmentent

4. Une couche d'argile A drainée d'un seul sens avec un coefficient de consolidation C_v atteint 50% de consolidation au bout de 6 mois.

Quel est le temps nécessaire à une couche d'argile B de la même épaisseur que la couche A mais doublement drainée avec un coefficient de consolidation $C_v/2$ pour atteindre le même degré de consolidation ?

- A. 3 mois
- B. 6 mois
- C. 12 mois
- D. 24 mois

5. Les échantillons provenant d'un sondage carotté, nous ont fournis les résultats suivants :

$$\gamma_h = 19 \text{ KN/m}^3 ; w_n = 30,5\% ; \gamma_s = 27 \text{ KN/m}^3 ; w_L = 39,4\% w_P = 15,1\%$$

Le poids volumique sec est :

- A. 13.9 KN/m^3
- B. 14.56 KN/m^3
- C. 24.80 KN/m^3
- D. 26.80 KN/m^3

L'indice de plasticité est égal à :

- E. 24.3 %
- F. 8.9 %
- G. 15.4 %
- H. 54.5 %

Le sol est en état :

- I. Solide
- J. Liquide
- K. Plastique

Exercice 2 :

Le volume total d'un échantillon de sol est de $80\,000\text{ mm}^3$, sa masse est de 150 grammes. La masse du sol sec est de 130 grammes et la masse volumique des grains solides du sol est de 2680 Kg/m^3 .

Déterminer et remplir les caractéristiques cites dans le tableau ci-dessous :

Teneur en eau	
Indice de vide	
Porosité	
Degré de saturation	
poids volumique saturé	
poids volumique sec	

Exercice 3 :

Un réseau d'écoulement est représenté sur la figure 1.

L'intervalle entre chaque équipotentielle d'une part, et le débit dans chaque tube de courant d'autre part, sont constants.

$$(K = 4 \times 10^{-7} \text{ m/s}, \gamma_{\text{sat}} = 20 \text{ kN/m}^3).$$

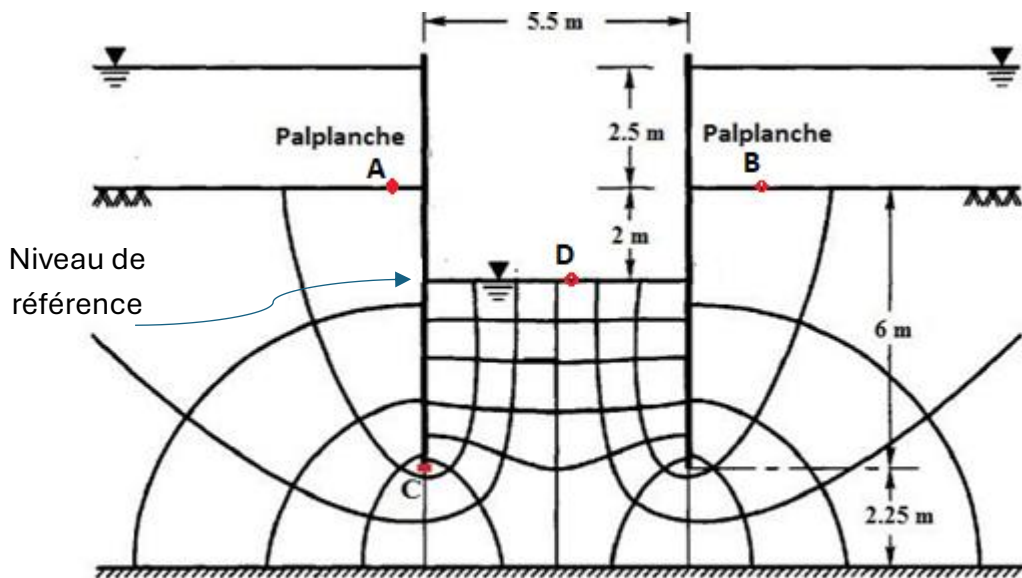


Figure 1 : Réseau d'écoulement

1-Déterminer la charge hydraulique aux points A, B, C et D

2- Déterminer le débit total Q.

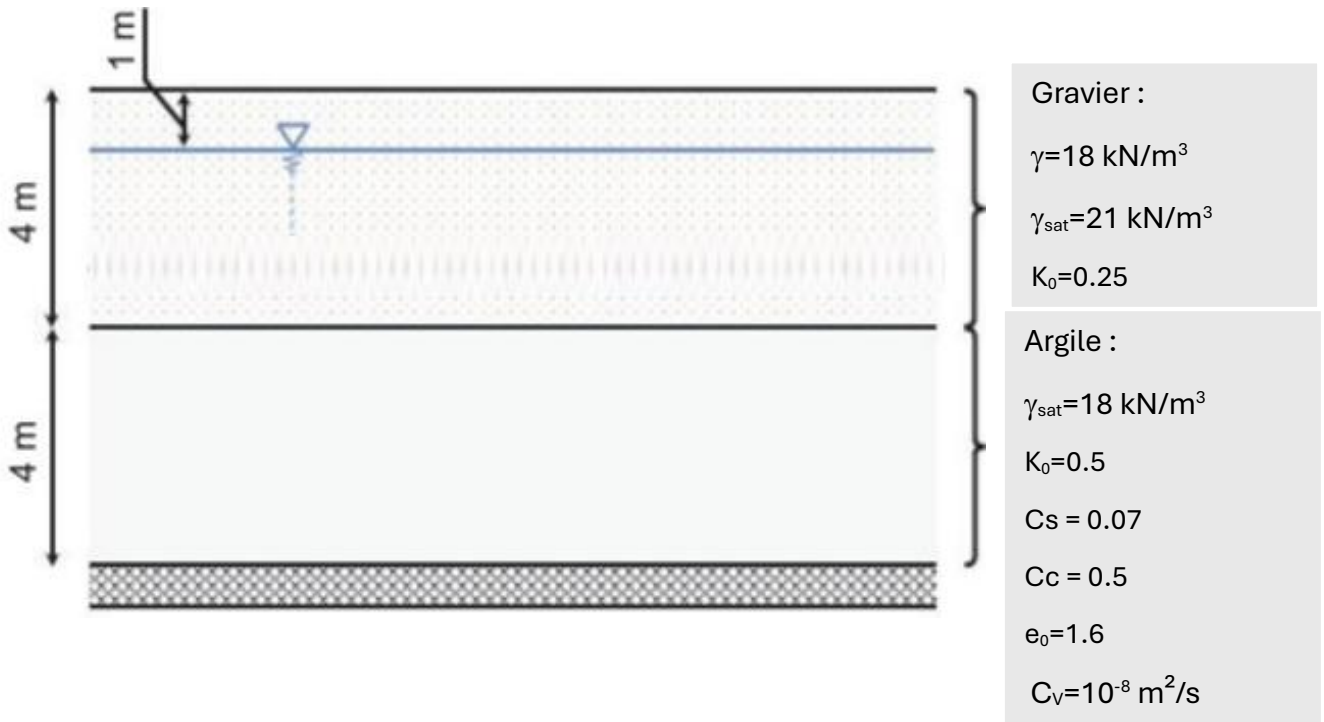
Noter les résultats dans le tableau, n'oubliez pas les unités :

h_A	
h_B	
h_C	
h_D	
Q total	

Exercice 4 :

Soit un massif de sol composé d'une couche de gravier partiellement saturée et d'une couche d'argile normalement consolidée.

- 1- Déterminer les contraintes verticales et horizontales totales et effectives en fonction de la profondeur, donner les résultats dans le tableau



Profondeur (m)	σ_v (KPa)	U (KPa)	σ'_v (KPa)	σ'_h (KPa)	σ_h (KPa)
1					
4					
6					
8					

À la suite d'une forte période de sécheresse, le niveau de la nappe diminue de 2 m dans la couche de gravier.

2- Dessiner le cercle de Mohr qui représentent l'état de contraintes effectives à 6 m de profondeur après la sécheresse, donner la contrainte de cisaillement maximale et l'orientation de la facette correspondante. (Utiliser le papier millimétré joint)

3- Calculer le tassement de la couche d'argile à la suite de la sécheresse :

4- Donner le temps nécessaire pour un tassement total

Mohamad ACHOUR
Responsable programme cycle ingénieur

BUILDERS Ecole d'Ingénieurs
Etablissement d'Enseignement Supérieur Privé,
d'Ingénieurs
1 rue Pierre et Jeanne 14510 EPRON
Tél : 02 31 40 23 60 - N° WAI : 0142182W

