

Université de Tlemcen Faculté de Technologie	Concours National de Doctorat	Date : 11/02/2023
Département : Génie Civil	Filière : Génie Civil	Spécialité : Géotechnique
EPREUVE de SPÉCIALITÉ	SUJET : 2	DURÉE : 2H COEF : 3

4. Evaluer le degré de consolidation de la couche d'argile après 1 an de la mise en place du remblai. (01 point)

5. Déterminer la hauteur du remblai H_r pour que le tassement de consolidation de la couche d'argile atteint 5.1 cm après 1 an. (01 point)

$$T_v = \frac{\pi U^2}{4}$$

Dans l'ensemble de l'exercice, on néglige la compressibilité du sable. On donne $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$

EXERCICE 3 (05 pts)

Soit un point M situé à 12m de la surface d'un sol dont les caractéristiques sont comme suit :

$C' = 0$; $\phi' = 30^\circ$; $\gamma_d = 16 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 19 \text{ kN/m}^3$

La nappe phréatique se trouve à 2m de profondeur.

- Déterminer la contrainte totale verticale, la pression interstitielle et la contrainte effective verticale au niveau du point M. (0.75 point)
- Déterminer la contrainte effective horizontale au point M sachant que le coefficient de poussée des terres au repos est donné par la relation $k_0 = 1 - \sin \phi'$ (01.25 points)
- Calculer la contrainte normale et la contrainte de cisaillement sur un plan incliné de $45^\circ + \phi'/2$ par rapport à l'horizontale. (02 points)
- L'état de contrainte au point M, correspond-il à un état de rupture ? Justifiez votre réponse. (01 point)

EXERCICE 4 (04 pts)

Une couche d'argile molle saturée, telle que schématisée à la figure ci-après, subit un séisme dont la fréquence prédominante est de 1 Hz.

- Calculer la période propre fondamentale de la couche de sol. (01 point)
- Est-ce qu'il y a un risque de résonance sismique en champ libre ? Pourquoi ? (01 point)
- Calculer le module de cisaillement dynamique de cette couche de sol. (01 point)
- En cas d'un mouvement sismique générant des ondes de cisaillement verticales, quelle est la direction des déplacements de cette couche causés par ces ondes ? (01 point)

On donne : $V_s = \sqrt{\frac{G}{\rho}}$

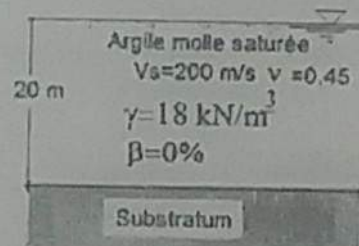


Figure : Schéma de la couche d'argile saturée.

Bon Courage

Université de Tlemcen Faculté de Technologie	Concours National de Doctorat	Date : 11/02/2023
Département : Génie Civil	Filière : Génie Civil	Spécialité : Géotechnique
EPREUVE de SPECIALITE	SUJET : 2	DUREE : 2H COEF : 3

EXERCICE 1 (06 pts) :

Dans le cadre de l'étude du comportement d'un sol en vue de recevoir une structure en génie civil, on se propose d'analyser l'état des contraintes du massif de sol composé de 2 couches. La première est un sable d'épaisseur 4 m surmontant une couche d'argile de 2 m d'épaisseur. La nappe phréatique se situe à 1 m au-dessous de la surface du sol. On donne les caractéristiques.

Sable: $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 20 \text{ kN/m}^3$ Argile: $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{\text{sat}} = 19 \text{ kN/m}^3$
On donne $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$

- Calculer la contrainte totale, la pression interstitielle, la contrainte effective aux profondeurs 1m, 4m et 6m. (03 points)
- Calculer la contrainte effective horizontale à 4m de profondeur sachant que $K_0 = 0.5$. (01 point)

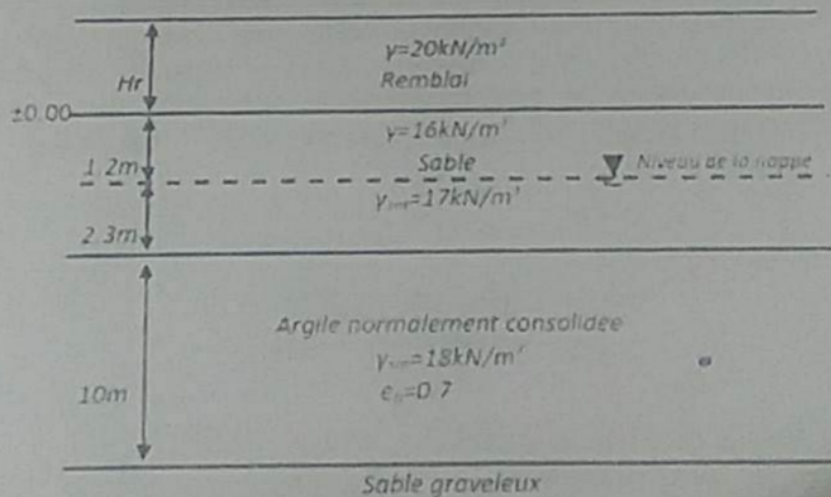
Suite à un pompage effectué sur les lieux, il a été enregistré un rabattement de la nappe induisant une pression interstitielle au milieu de la couche d'argile égale à 30 kPa.

- Donner le niveau de la nappe par rapport à la surface du sol. (01 point)
- Calculer la contrainte effective au milieu de la couche d'argile. (01 point)

EXERCICE 2 (05 pts) :

Pour les besoins de stabilisation des tassements d'une couche d'argile, il a été procédé à son préchargement par un remblai graveleux de grande étendue pendant 1 an (figure ci-dessous). Les résultats d'un essai de compressibilité, réalisé sur un échantillon de cette argile, a permis de relever les résultats suivants :

Conditions de l'essai	Droite de compression vierge	t_{50}
$H_0 = 20 \text{ mm}$	$\sigma'_1 = 25 \text{ kPa} \rightarrow e_1 = 0.6$	5 min
Double drainage	$\sigma'_2 = 50 \text{ kPa} \rightarrow e_2 = 0.54$	



On demande ce qui suit :

- Calculer la valeur du coefficient de consolidation C_v . (01.25 points)
- Calculer la valeur de l'indice compression C_c . (0.75 point)
- Calculer la valeur de la contrainte effective au milieu de la couche d'argile avant la mise en place du remblai. (01 point)