

Ressources Éducatives Libres

CORRIGE TRAVAUX DIRIGES
CONSOLIDATION DANS LES SOLS ET
CALCUL DE TASSEMENT

Université Nationale des Sciences,
Technologies, Ingénierie et Mathématiques d'Abomey



Novembre 2023

QUESTIONS DE COURS

A- Choisir les bonnes réponses

1- Au cours d'une consolidation primaire les phénomènes suivants s'observent :

- **Evacuation de l'eau**
- **Diminution de w**
- **Diminution de u**
- **Importante variation de volume du sol**

2- Une courbe de consolidation se trace dans un système d'axe :

- **(Temps, tassement)**

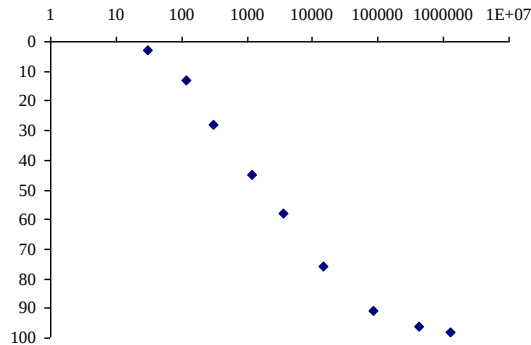
B- Répondre par Vrai ou Faux

1. La consolidation est le phénomène de réduction progressive de la teneur en eau d'un sol saturé sous charge constante (**Vrai**)
2. Le Tassement est un abaissement du niveau du terrain en surface (**Vrai**)
3. Au cours d'un essai œdométrique le sol peut se déplacer horizontalement (**Faux**).
4. Une courbe de compressibilité se trace dans le système semi logarithmique (contraintes, indice des vides) (**Vrai**)
5. Une courbe de consolidation se trace dans le système logarithmique (temps, indice des vides) (**Faux**)
6. Au cours de l'écoulement de l'eau dans un sol saturé et chargé, les charges sont peu à peu reportées sur le squelette solide qui subit ainsi des déformations et des tassements (**Vrai**).
7. L'écoulement de l'eau dans un sol saturé s'arrête lorsque la surpression Δu s'annule (**Vrai**).
8. L'essai œdométrique reproduit les conditions de déformation des sols à surface horizontale chargé par une pression uniforme et où le sol ne peut se déplacer que verticalement (**Vrai**).

Exercice 1

$h_0 = 25 \text{ mm}$.

t	13	120	1 200	3 600	8 100	43 200	90 000	172 800	518 400
s (10^{-2}mm)	10	13	24	30	40	80	90	95	96



On peut assimiler s_0 à 0 mm.

$t_{100} = 40\,000 \text{ s}$; $s_{100} = 88 \cdot 10^{-2} \text{ mm}$ $s_0 = 0 \text{ mm}$;

$s_{50} = 50\%(s_{100}) = 44 \cdot 10^{-2} \text{ mm}$; Il lui correspond un temps $t_{50} = 1000 \text{ s}$.

$$T_v = (4 \cdot C_v \cdot / H^2) \cdot t \Rightarrow C_v = T_v \frac{H^2}{4t}$$

A.N.: $T_v = 0,197$; $H = 23 \text{ mm}$. $t = 1000 \text{ s}$ ce qui donne $C_v = 2,60 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$.

B- Pour $U = 80\%$, $T_v = 0,567$; $H = 6 \text{ m}$.

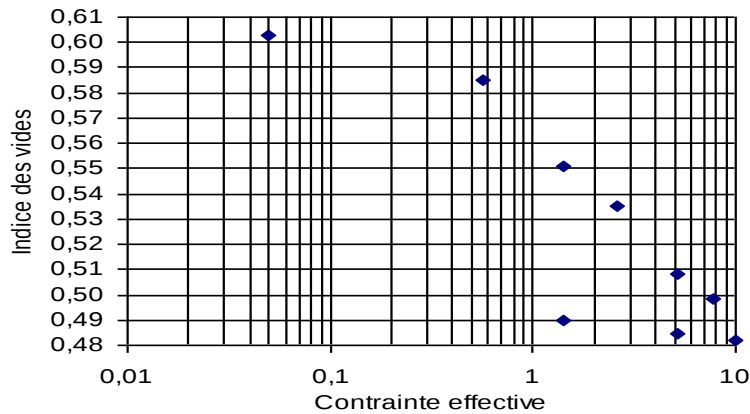
Marne dure non fissurée donc drainage d'un seul côté. Donc $T_v = (C_v \cdot / H^2) \cdot t$ et $t = \frac{T_v H^2}{C_v}$

$$T = 0.567 \times 6 \times 6 / 2.6 \cdot 10^{-8} = 7,85069 \cdot 10^8 \text{ s}.$$

Exercice 2

La construction d'un rez-de-chaussée a nécessité dans le cadre des études de sol l'exécution d'un essai œdométrique qui a donné les résultats figurant dans le tableau ci-après.

Tracer la courbe œdométrique et en déduire les caractéristiques du sol.



$C_c = 0,13$ (à vérifier)

Déterminer le coefficient de consolidation C_v sachant que le drainage s'effectue par une seule face (en considérant $U=50\%$).

Exercice 3

Un remblai de largeur à la base 26 m et de largeur en tête 18 m appliquant une contrainte de 100 kPa est construit sur une couche d'argile de 20 m d'épaisseur.

Les caractéristiques de l'argile sont : $e_0 = 1,3 - 0,01 z$ (z profondeur en m) ; $C_s = 0,09$; $C_c = 0,21$; $C_v = 2,60 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$; $\gamma_{\text{sat}} = 22 \text{ kN/m}^3$; $\sigma'_p = 1,02\sigma'_0 + 20$. La nappe est au niveau du terrain naturel et prendre une année égale à 365 jours

- 1- Calculer le tassement de l'argile sous la verticale du centre du remblai (On divisera la couche d'argile en des sous-couches de 5 m d'épaisseur).
- 2- Quel sera le degré de consolidation de cette argile après 20 ans si le remblai repose sur l'argile par l'intermédiaire d'une couche de gravier et que l'argile elle-même repose sur du sable.

Calcul du tassement sous la verticale du centre du remblai

$$s = \frac{H_0}{1 + e_0} C_c \ln \frac{\sigma'_{vf}}{\sigma'_p} \quad \text{L'épaisseur de la couche } H_0 \text{ est fixe et égale à 5m.} \quad C_c = 0,21 ;$$

$\sigma'_{vf} = \sigma'_{v0} + \Delta\sigma$; $\Delta\sigma$ étant l'accroissement de contrainte apporté par le remblai.

$q = 100 \text{ kPa}$. $e_0 = 1,3 - 0,01 z$ La nappe étant au niveau du T.N., $\sigma'_{v0} = \gamma'z = (16-10)z = 6z$

$a = 12,5\text{m}$; $b = 10\text{m}$. $\Delta\sigma = 4ql$

Complétez le tableau en utilisant l'abaque

Prof. (z)	a/z	b/z	I	$\Delta\sigma = 4qI$	e_0	σ'_{v0}	$\sigma'_{vf} = \sigma'_{v0} + \Delta\sigma$	Tassement par couche (cm)
5								
10								
15								
20								