

Contrôle rattrapage Mécanique des Sols

Questions de cours : (06 point)

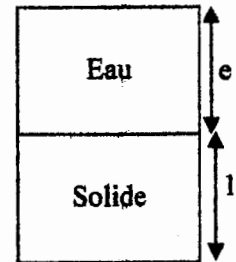
- 1- Quelle est la définition des termes suivants :
 - Les terrains aquifuges, Indice CBR, LCPC
- 2- Quels sont les différents états de consistance ?
- 3- Trouvez les relations suivantes pour $V_s = 1$

$$\gamma = \frac{G_s \gamma_w (1+W)}{1+e}$$

$$S_r = \frac{W G_s}{e}$$

Exercice N°1 : (06 point)

Un échantillon de sol saturé possède un volume de 185 cm^3 et une masse de 331 g , la densité de grains solide $G_s=2.67$. On donne $\gamma_w = 10 \text{ KN/m}^3$ et $g = 10 \text{ m/s}^2$
Déterminez l'indice de vide, la porosité, la teneur en eau et la densité apparente ?
D'après le mode 1



Exercice 2 : (04 point)

Un terrain sableux lâche. L'essai de densité selon la norme ASTM a donné $\gamma_d^{max} = 17 \frac{KN}{m^3}$ et $\gamma_d^{min} = 11 \frac{KN}{m^3}$ et l'essai au Gamma - densimètre a donné $w_p = 12 \frac{KN}{m^3}$. Ce sol est compacté par un remblai de grande surface.

- 1- Trouver l'expression de I_d en fonction de γ_d , γ_d^{max} , γ_d^{min} . Calculer l'indice de densité I_d de ce sable ?
- 2- Les échantillons de sol nous ont fournis les résultats suivants :

$$W = 31 \% ; W_L = 40\% , W_p = 17\%$$

- Calculer les indices : de plasticité, de consistance. En déduire l'état de consistance du sol ?

Exercice 3 : (0 4 point)

Dans le but de définir les conditions de compactage d'une argile sableuse pour un chantier de remblai routier, des essais Proctor normal ont été réalisés et ont permis de dresser le tableau ci-dessous.

- a. Quelle serait la teneur en eau optimale de compactage à adopter.

w (%)	10,7	12,1	13,8	15,4	16,7	17,7
γ_d [kN/m ³]	16,2	17,7	18,8	18,8	18,1	17,0

- b- Pour $\gamma_{dopt} = 19 \frac{KN}{m^3}$ et $w_{dopt} = 14 \%$ Calculer le degré de saturation correspondant à l'optimum Proctor. On prendra $\gamma_s/\gamma_w = 2,7$?

Solution MDS – ST2 :

Question de cours :

- 1- Les terrains aquifuges : les terrains qui contiennent de l'eau.....(0,5)
- 2- Indice CBR : indice permettant de calculer grâce à des abaques l'épaisseur des couches de fondation(0,5)
- 3- LCPC : laboratoire de pont et chaussées(0,25)
- 4- Les différents états de consistance :



.....(1,75)

$$\gamma = \frac{G_s \gamma_w (1+w)}{1+e} \dots\dots\dots(1,5)$$

$$1- s_r = \frac{\gamma_s w}{\gamma_w e} \dots\dots\dots(1)$$

$$s_r = \frac{V_w}{V_v}$$

$$V_w = \frac{P_w}{\gamma_w}$$

$$s_r = \frac{P_w}{\gamma_w V_v} = \frac{P_w}{\gamma_w e V_s} = \frac{P_w \times \frac{1}{P_s}}{\gamma_w e V_s \times \frac{1}{P_s}} = \frac{\gamma_s w}{\gamma_w e}$$

$$s_r = \frac{\gamma_s w}{\gamma_w e} \dots\dots\dots(1,5)$$

Exercice 1 :

$$P = P_s + P_w$$

$$\gamma_w = \frac{P_w}{V_w} \rightarrow P_w = \gamma_w V_w = \gamma_w e$$

$$\gamma_s = \frac{P_s}{V_s} \rightarrow P_s = \gamma_s V_s = G_s \gamma_w V_s$$

$$\gamma = \frac{P}{V} = \frac{e \gamma_w + G_s \gamma_w}{1+e} = 17,89 \text{ KN/m}^3 \dots\dots\dots(1)$$

$$G_s \gamma_w = e (G_s \gamma_w - \gamma_w)$$

$$e = \frac{10 G_s - 17,89}{7,89} = 1,12 \dots\dots\dots(2)$$

$$n = \frac{e}{1+e} = 0,53 \dots\dots\dots(1)$$

$$w = \frac{e S_r \gamma_w}{\gamma_s} = 0,42, w = 42 \% \dots\dots\dots(1)$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma_s}{1+e} = 12,59 \text{ KN/m}^3$$

$$\frac{\gamma_d}{\gamma_w} = 1,26 \dots\dots\dots(1)$$

Exercice 2 :

1) On a $e = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1$

$$I_d = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{\frac{\gamma_s}{\gamma_{d \max}} - \frac{\gamma_s}{\gamma_d}}{\frac{\gamma_s}{\gamma_{d \max}} - \frac{\gamma_s}{\gamma_{d \min}}}$$

Après simplifications, on trouve : $I_d = \frac{(\gamma_d - \gamma_{d \max}) \gamma_{d \min}}{(\gamma_{d \min} - \gamma_{d \max}) \gamma_d}$

Application numérique : $I_d = 76,38 \%$

2) $I_p = w_L - w_p = 40 - 17 = 23\%$

$$I_c = \frac{w_L - w}{I_p} = \frac{40 - 31}{23} = 0,39$$

Il s'agit d'un sol de consistance plastique pour $0 < I_c < 1$ plastique

2,10

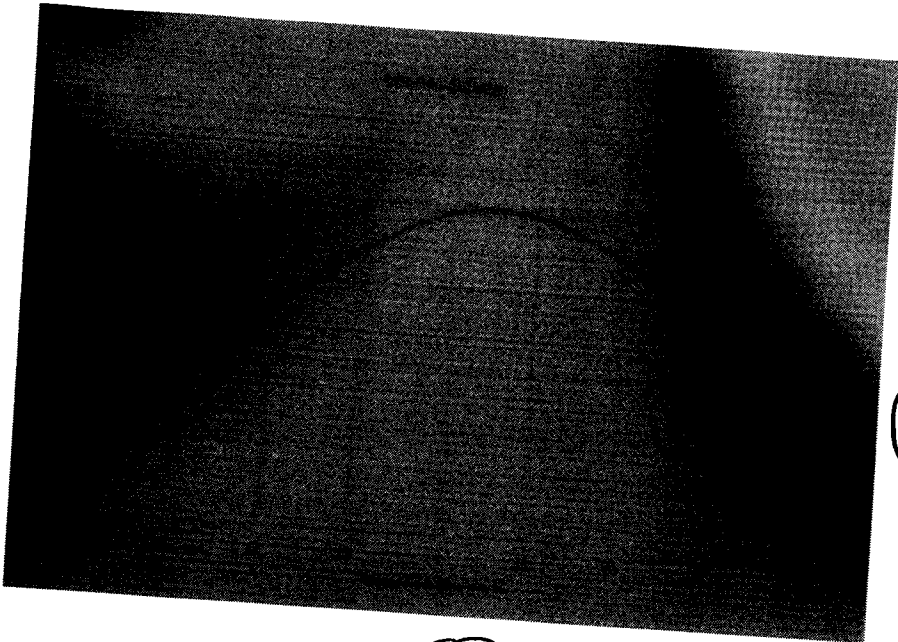
0,5

0,5

0,5

0,5

Exercice 3 (5 points)



1,5

$$\gamma_{dopt} = 19 \text{ KN/m}^3$$

0,25

$$W_{opt} = 14,5\%$$

0,25

2) calcule S_r

$$\gamma_{dopt} = 19 \text{ KN/m}^3$$

$$W_{opt} = 14 \%$$

On sait d'autre part que :

$$W = e S_r \gamma_w / \gamma_s$$

$$e = \gamma_s / \gamma_{dopt} - 1 = \frac{27}{19} - 1 = 0,42$$

$$S_r = \frac{W \gamma_s}{e \gamma_w} = \frac{0,14 \cdot 27}{0,42 \cdot 10} \times 100 = 89,78\% \text{ ou } 90\%$$

2

si
é

utier,