

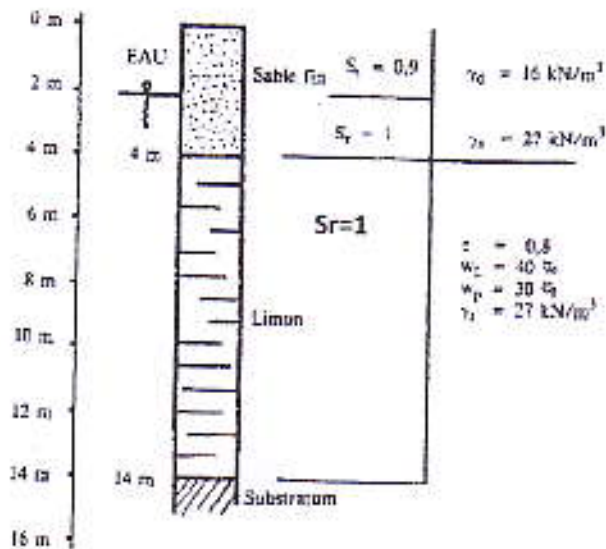
Rattrapage MDS I

2020/2021

2^{ème} Année LGC + TP (1H30 min)

Exercice 1: 11 pts

Partie 1



Sur des échantillons d'un sondage dont la coupe est donnée dans la figure, on a fait des essais d'identification au laboratoire :

Déduire de ces données les poids volumiques du sable fin et du limon, l'indice de plasticité du limon et classer ce limon.

$$\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$$

Partie 2

Connaissant la teneur en eau w d'un sol saturé, γ_s le poids volumique des particules solides et γ_w le poids volumique de l'eau, déterminer en fonction de γ_s, γ_w et w :

1. Son poids volumique sec γ_d ?
2. Son indice des vides e ?

Exercice 2 : 9 PTS

Les résultats suivants ont été mesurés lors d'un essai Proctor utilisant un moule normal de 0.96 dm^3 . La masse du moule est de 1034 g. Avec $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$

1. Construire la courbe de compactage Proctor et déterminer les caractéristiques de l'Optimum ;
2. Calculer la teneur en eau en saturation 100% , si $\gamma_d/\gamma_w = 2.67$
3. Tracer la ligne de saturation 100% , la ligne à 10% d'air et la ligne à 5% d'air ;

Teneur en eau ω %	10.28	11.07	11.80	12.60	13.29	14.11	15.05
Masse de sol sec avec le moule de compactage (g)	2821	2864	2904	2906	2895	2874	2834

Bonne chance

Corrigé type:

Rattrapage MDSE

2^{ème} L.G.C + TPExercice N° 2

masse de moule = 1034 g.

1. Construction de la courbe proctor:

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w} \quad \text{avec: } \gamma = \frac{M}{V}, \quad \gamma_d = \frac{M_s}{V}$$

Teneur en eau w (%)	10,28	11,07	11,80	12,60	13,29	14,11	15,05
Masse (M _s + Moule) (g)	2821	2864	2904	2906	2895	2874	2836
γ_d (kN/m ³)	18,61	19,06	19,10	19,10	19,39	19,16	18,75

Exemple:

$$M_s = 2821 - 1034 = 1787 \text{ g}$$

$$W_s = M_s \times g \quad \text{avec } g = 10 \text{ N/kg}, \quad V = 0,96 \text{ dm}^3$$

$$W_s = 1787 \text{ g} \times 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 1,787 \text{ kg} \times 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 17,87 \text{ N}$$

$$V = 0,96 \text{ dm}^3$$

$$\gamma_d = \frac{17,87}{0,96} = \frac{17,87 \times 10^{-3}}{0,96 \times 10^{-3}} \Rightarrow \gamma_d = 18,61 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_d = \frac{2,864 - 1,034}{0,96} \times 10 = 19,06 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_d = 19,10 \text{ kN/m}^3; \quad \gamma_d = 19,10 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_d = 19,39 \text{ kN/m}^3; \quad \gamma_d = 19,16 \text{ kN/m}^3; \quad \gamma_d = 18,75 \text{ kN/m}^3$$

①

la courbe Proctor : $\angle 0,15$

$$\gamma_{d,max} = 19,60 \text{ kN/m}^3 \quad \angle 0,15$$

$$w_{opt} = 12,30\% \quad \angle 0,15$$

2. la Teneur en Saturation :

$$w_{opt} = w_{opt} \times \frac{\gamma_w}{\gamma_s} \times \frac{(\gamma_s - \gamma_{d,opt})}{\gamma_{d,opt}}$$

$$= 0,1230 \times \frac{26,7}{\gamma_{d,opt}} \times \frac{26,7 - 19,60}{19,60}$$

$$S_r = 0 \quad w_{opt} = 13,57\% \quad \angle 0,50$$

- la ligne de saturation à 100%

$$\frac{\gamma_d}{\gamma_w} = \frac{(1-w)\gamma_s}{\gamma_w + w\gamma_s} \Rightarrow \gamma_d = \frac{\gamma_s}{\gamma_w + w\gamma_s} \times \gamma_w$$

En remplaçant w on trouve les valeurs de γ_d :

w%	10,28	11,07	11,80	12,60	13,29	14,11	15,05
γ_d^{sat} (kN/m ³)	20,96	20,61	20,30	19,99	19,71	19,40	19,06

- la ligne à 10% d'air : $\gamma_d = \frac{0,90 \gamma_s}{\gamma_w + w\gamma_s}$

w%	10,28	11,07	11,80	12,60	13,29	14,11	15,05
γ_d (kN/m ³)	18,86	18,55	18,27	17,99	17,73	17,46	17,15

- la ligne à 5% d'air : $\gamma_d = \frac{0,95 \gamma_s}{\gamma_w + w\gamma_s}$

w%	10,28	11,07	11,80	12,60	13,29	14,11	15,05
γ_d^{sat} (kN/m ³)	19,91	19,57	19,29	18,99	18,76	18,42	18,10

$\angle 1,75$

Exercice N°1:

Partie 1: on a Sol à 2 couches:

Sol fin: Profondeur de (0m ÷ 2m): $S_r = 0,90$, $\gamma_d = 16 \text{ kN/m}^3$

$$\text{on a: } S_r = \frac{w}{\frac{\gamma_w}{\gamma_d} - \frac{\gamma_w}{\gamma_s}} \Rightarrow w = S_r \cdot \left(\frac{\gamma_w}{\gamma_d} - \frac{\gamma_w}{\gamma_s} \right)$$

$$\text{donc: } w = 0,90 \left(\frac{10}{16} - \frac{10}{27} \right) \Rightarrow w = 0,223 \quad \checkmark 1,50$$

$$\text{on a: } \gamma_d = \frac{\gamma}{1+w} \Rightarrow \gamma = \gamma_d (1+w) \\ = 16(1+0,223) \Rightarrow \gamma = 19,67 \text{ kN/m}^3 \quad \checkmark 1,50$$

Sol fin: profondeur (2m ÷ 4m) $\rightarrow S_r = 1$

$$w = 1 \left(\frac{\gamma_w}{\gamma_d} - \frac{\gamma_w}{\gamma_s} \right) \Rightarrow w = 0,255 \quad \checkmark 1,00$$

$$\gamma = \gamma_d (1+w) \Rightarrow \gamma = 20,08 \text{ kN/m}^3 \quad \checkmark 1,50$$

limon 14m ÷ 14m on a: e, γ_s

$$\gamma = \frac{1+w}{1+e} \cdot \gamma_s \quad \text{avec: } w = \frac{e \cdot S_r \cdot \gamma_w}{\gamma_s}$$

$$\Rightarrow w = \frac{0,80 \times 1 \times 10}{27} \Rightarrow w = 0,30 \quad \checkmark 1,50$$

$$\gamma = \frac{1+0,30}{1+0,80} \times 27 \Rightarrow \gamma = 19,40 \text{ kN/m}^3 \quad \checkmark 1,50$$

$I_p = w_L - w_p = 40 - 30 = 10\% \rightarrow$ limon peu plastique

Partie 2: données w, γ_s, γ_w 3

on détermine $\gamma_d(w, \gamma_s, \gamma_w)$

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} ; \quad \gamma_s = \frac{W_s}{V_s}$$

$$S_r = \frac{V_w}{V} ; \quad V_v = V_2 + V_w \text{ (sol saturée)}$$

$$\text{donc: } \gamma_d = \frac{W_s}{V_s + V_w} \Leftrightarrow \gamma_d = \frac{W_s / W_s}{\left(\frac{V_s}{W_s}\right) + \frac{V_w}{W_s}}$$

$$\text{donc: } \gamma_d = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_s} + \frac{V_w}{W_s}}$$

$$\gamma_d = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_s} + \frac{V_w}{W_s}}$$

$$\text{donc: } \gamma_d = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_s} + \frac{w}{\gamma_w}}$$

$e(w, \gamma_s, \gamma_w)$?

$$e = \frac{V_w}{V_s} ; \quad V_v = V_w + V_2 \Leftrightarrow V_w = V_w$$

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} \Leftrightarrow V_s = \frac{W_s}{\gamma_s} \quad \text{--- (1)}$$

$$\gamma_w = \frac{W_w}{V_w} \rightarrow V_w = \frac{W_w}{\gamma_w} \quad \text{--- (2)}$$

Remp laçant (1) et (2) dans e:

$$e = \frac{V_w}{V_s} = \frac{W_w / \gamma_w}{W_s / \gamma_s} = \frac{W_w}{\gamma_w} \times \frac{\gamma_s}{W_s}$$

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \times w$$

(4)