

Examen Final MDS 2^{ème} Année ST

Exercice 1: 10 Pts (micro)

Dans le but de définir les conditions de compactage d'un sol pour un chantier de remblai routier, Des essais Proctor modifiés réalisés sur un échantillon de ce sol ont fourni les résultats ci-après :

Teneur en eau (%)	2,70	5,50	8,30	10,20	12,00	13,40	14,50	18,30
Poids volumique humide γ (kN/m ³)	18,0	18,80	20,00	20,60	20,80	20,70	20,40	19,60

1. Calculer les valeurs de poids volumique sec en fonction de w ?
2. Porter sur un graphique (γ_d, w) la courbe de compactage du sol ;
3. Déterminer les caractéristiques optimum Proctor (γ_{dopt}, w_{opt}) pour ce sol ;
4. Calculer le degré de saturation à l'optimum Proctor ;
5. Tracer la ligne de saturation 100% et la ligne à 5% d'air ; $\gamma_s = 27,20 \text{ kN/m}^3$ et $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$.

Exercice 2. 7 Pts

Un échantillon de sol a un volume de 80000 mm^3 et une masse de 145 g. la masse de l'échantillon sec est de 128g et la masse volumique des grains est de $2,68 \text{ g/cm}^3$. Trouver la teneur en eau, l'indice des vides, la porosité, le degré de saturation, la masse volumique du sol humide, la masse volumique du sol sec, la masse volumique du sol saturé et la masse volumique déjaugé. $\rho_w = 10^3 \text{ Kg/m}^3$ ou bien $\rho_w = 1 \text{ g/cm}^3$

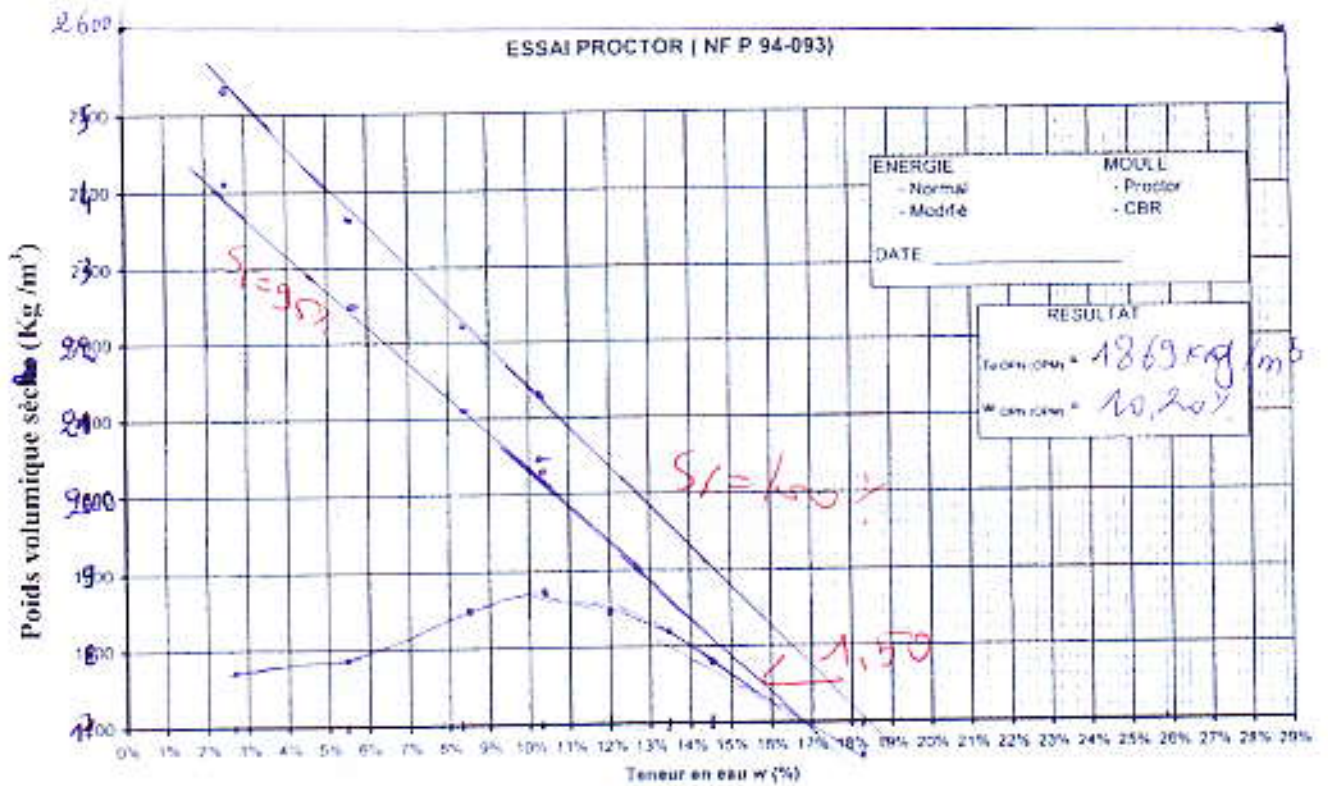
On donne :

Questions : 3Pts

1. Un bon sol est un sol de granulométrie étalée ou serrée ? justifier votre réponse ?
2. Pourquoi on effectue un compactage du sol ?
3. C'est quoi un C_u et un C_c ?

Bonne chance

Nom..... Prénom.....



traces la ligne de saturation à 100% d'air :

$$\text{on a: } \frac{\gamma_d}{\gamma_w} = \frac{(1-z)\gamma_s}{\gamma_w + w\gamma_s} ; z=0$$

$$\frac{\gamma_d}{\gamma_w} = \frac{\gamma_s}{\gamma_w + w\gamma_s} \Rightarrow \gamma_d = \frac{\gamma_s}{\gamma_w + w\gamma_s} \times \gamma_w$$

$$\Rightarrow \gamma_d = \frac{27,20}{10 + w \times 27,20} \times 10 \Rightarrow \gamma_d = \frac{272}{10 + 27,20w}$$

w %	2,70	5,10	8,30	10,20	12,00	13,40	14,10	18,30
γ_d (kN/m ³)	25,35	23,65	22,19	21,30	20,51	20,04	19,51	18,15

• ligne de saturation à 5% d'air

$$\text{on a: } \frac{\gamma_d}{\gamma_w} = \frac{0,95\gamma_s}{\gamma_w + w\gamma_s} \Rightarrow \gamma_d = \frac{258,4}{10 + w \times 27,20}$$

w %	2,70	5,50	8,30	10,20	12,00	13,40	14,50	18,30
γ_d (kN/m ³)	24,08	22,47	21,08	20,24	19,48	19,04	18,53	17,24

droite 100% $\leftarrow 0,8$

droite 5% $\leftarrow 0,75$

Corrigé type: MD SI

2^e Année ST (GC + TP)

Exercice N° 2 :

w %	2,70	5,50	8,30	10,20	12,00	13,40	14,70	18,30
γ (kN/m ³)	18,00	18,80	20,00	20,60	20,80	20,70	20,40	19,60
γ_d (kN/m ³)	17,53	17,82	18,47	18,69	18,57	18,25	17,82	16,57

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w}$$

2- la courbe. $\leftarrow 1,50$

3- les caractéristique de l'optimum Proctor.

$$\gamma_{d\text{opt}} = 18,69 \text{ kN/m}^3$$

$$w_{\text{opt}} = 10,20 \%$$

 $\leftarrow 1,00$ $\leftarrow 1,00$

4- le degré de saturation à l'optimum Proctor:

$$\begin{aligned}
 S_{\text{ropt}} &= w_{\text{opt}} \times \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \times \frac{\gamma_{d\text{opt}}}{\gamma_s - \gamma_{d\text{opt}}} \\
 &= 0,1020 \times \frac{27,20}{10} \times \frac{18,69}{27,20 - 18,69} \\
 &= 0,1020 \times 2,72 \times 2,120
 \end{aligned}$$

donc: $S_{\text{ropt}} = 0,62$

soit $S_{\text{ropt}} = 62 \%$

 $\leftarrow 1,50$

$$\rho_h = \frac{M_s}{V_t} \quad ; \quad \rho_s = \frac{145 \text{ g}}{8 \times 10^{-5} \text{ m}^3} \Rightarrow \rho_h = 1812,50 \text{ g/m}^3 \quad \leftarrow 0,75$$

$$\rho_h = \frac{\rho_d}{1+w} \Rightarrow \rho_d = \rho_h (1+w) \Rightarrow \rho_d = 2053,2 \text{ kg/m}^3 \quad \leftarrow 0,75$$

$$\rho_{\text{sat}} = \frac{M_s + M_w}{V_t} \Rightarrow \rho_{\text{sat}} = 1812,50 \text{ kg/m}^3 \quad \leftarrow 0,75$$

$$\rho' = \frac{\rho_{\text{sat}} - \rho_w}{1+e} \Rightarrow \rho' = 812,50 \text{ kg/m}^3 \quad \leftarrow 0,75$$

Questions: 3 pts

Exercice N°2

$$V = 80000 \text{ mm}^3 = 8 \times 10^4 \times 10^{-9} \text{ m}^3$$

$$M = 145 \text{ g}, \quad M_s = 128 \text{ g}$$

$$\rho_s = 2,68 \text{ g/cm}^3 =$$

$$e = \frac{M_w}{M_s}$$

$$M_w = M - M_s = 145 - 128 = 17 \text{ g}$$

$$w = \frac{17}{128} \times 100 \Rightarrow w = 13,28\% \quad \leftarrow 0,1328$$

$$e = \frac{V_v}{V_s} \times 100 \quad ; \quad V = V_v + V_s \Rightarrow V_v = V - V_s$$

$$\rho_s = \frac{M_s}{V_s} \Rightarrow V_s = \frac{M_s}{\rho_s} \Rightarrow V_s = \frac{128 \text{ g}}{2,68 \times 10^6 \text{ g/m}^3}$$

$$\Rightarrow V_s = 47,76 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \quad \leftarrow 0,75$$

$$\text{donc: } e = \frac{V - V_s}{V_s} = \frac{8 \times 10^4 \times 10^{-9} - 47,76 \times 10^{-6}}{47,76 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow e = \frac{(80 - 47,76) \times 10^{-6}}{47,76 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow e = 67,50\% \quad \leftarrow 0,75$$

$$\eta = \frac{e}{1+e} \Rightarrow \eta = 40,30\% \quad \leftarrow 0,75$$

$$S_r = \frac{w \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,133 \times 2,68}{1 \times 0,675} \Rightarrow S_r = 52,80\% \quad \leftarrow 0,75$$