

Contrôle Mécanique des Sols

Questions de cours : (05 point)

- 1) Citez les modes de formations des roches ?
- 2) Que signifie le mot magma ?
- 3) Quels sont les facteurs d'influence sur le compactage ?
- 4) Quels sont les différents états de l'eau dans un sol ?
- 5) Démontre les relations :

$$s_r = \frac{\gamma_s w}{\gamma_w} \qquad e = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1$$

Exercice N°1 : (05 point)

Un échantillon de sol a une poids volumique sec devienne égale à 19 KN/m³ et sa teneur en eau égale à 12%. La valeur de la densité de ses grains solides est de 2,65.

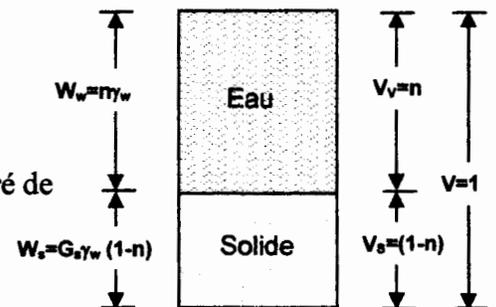
- 1- Calculer la densité sèche, l'indice des vides, le degré de saturation, le poids volumique saturé et le teneur en eau de saturation ?
- 2- Pour une argile saturée, on donne $\gamma = 20,5 \text{ KN/m}^3$ et $\gamma_s = 27 \text{ KN/m}^3$ on demande de calcule $\gamma', \gamma_d, e, n, w$?

Exercice 2 : (06 point)

Un échantillon de sol posséd un indice de vide $e = 0.8$, teneur en eau $w=24\%$ la densité de grains solide $G_s=2.68$. On donne $\gamma_w = 9.81 \text{ KN/m}^3$ et $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Déterminez le poids volumique, le poids volumique sec, le degré de saturation.

Si on possédé que l'échantillon est sature, calcul la teneur en eau et le poids volumique sature.



Exercice 3 : (0 4 point)

On procède au tamisage à de 650 g d'un sable. On constate que les refus sur chacun des tamis sont donnes sur le tableau 1, $W_L=28$ et $W_P=17$

Tamis (mm)	5	2	1	0.5	0.315	0.250	0.160	0.08
Refus partielle (g)	10	30	52	80	141	96	105	85

On demande de construire la courbe granulométrique et de déterminer le diamètre efficace ainsi que le coefficient d'uniformité (coefficient de Hazen), classe le sol suivant le Digramme de plasticité LPC.

Solution de contrôle mécanique des sols

Question des cours (05 point)

- 1- Les modes de formations des roches sont :
 - Fusion- cristallisation(0,25)
 - Erosion – transport(0,25)
 - Diagenèse(0,25)
 - Métamorphisme(0,25)

- 2- Le mot magma : les matériaux en fusion provenant de l'intérieur de la terre(0,5)

- 3- Les facteurs d'influence :
 - La teneur en eau(0,25)
 - La nature du sol.....(0,25)
 - L'énergie de compactage(0,25)

- 4- Les différents états de l'eau dans le sol :
 - L'eau de constitution.....(0,25)
 - L'eau liée ou eau adsorbée.....(0,25)
 - L'eau interstitielle qui peut être libre soit l'eau capillaire(0,25)

5- $s_r = \frac{V_w}{V_v} \frac{w}{e} \dots\dots\dots (1)$

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

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

$S_r = \frac{P_w}{\gamma_w V_v} = \frac{P_w}{\gamma_w e V_s} = \frac{P_w X \frac{1}{P_s}}{\gamma_w e V_s X \frac{1}{P_s}} = \frac{\gamma_s w}{\gamma_w e}$

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

6- $e = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1 \dots\dots\dots (1)$

$e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{(V - V_s) X \frac{1}{P_s}}{V_s X \frac{1}{P_s}} = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1$

$e = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1$

Exercice N°1 : (05 point)

$$d = \frac{\gamma_d}{\gamma_w} = 1,9 \dots \dots \dots (0,25)$$

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1 = \frac{26,5}{19} - 1 = 0,39 \dots \dots \dots (0,25)$$

$$s_r = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \frac{w}{e} = \frac{26,5}{10} \frac{0,12}{0,39} = 0,81 \dots \dots \dots (0,5)$$

$$\gamma_{sat} = \frac{\gamma_s + e\gamma_w}{1+e} = 21,87 \text{ KN/m}^3 \dots \dots \dots (0,5)$$

$$W_{sat} = \frac{e\gamma_w}{\gamma_s} = 0,14 \dots \dots \dots (0,5)$$

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w = 10,5 \text{ KN/m}^3 \dots \dots \dots (0,5)$$

$$\gamma_d = \frac{P_s}{V} = \frac{P - P_w}{V} = \gamma - \frac{P_w}{V} = \gamma - \frac{\gamma_w V_w}{V} = \gamma - \frac{\gamma_w (V - V_s)}{V} = \gamma - \gamma_w + \gamma_w \frac{V_s}{V}$$

$$\gamma_d = \gamma' + \gamma_w \frac{V_s}{V} = \gamma' + \gamma_w \frac{P_s}{V\gamma_s} = \gamma' + \frac{\gamma_w \gamma_d}{\gamma_s}$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma' \gamma_s}{\gamma_s - \gamma_w} = 16,7 \text{ KN/m}^3 \dots \dots \dots (1,5)$$

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1 = 0,62 \dots \dots \dots (0,25)$$

$$n = \frac{e}{1+e} = 0,38 \dots \dots \dots (0,25)$$

$$W = \frac{\gamma}{\gamma_d} - 1 = 0,23 \dots \dots \dots (0,5)$$

Exercice N°2 : (06 point)

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

$$\gamma_w = 9,8 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma = \frac{2,68 (9,81) (1+0,24)}{1+0,8} = 18,11 \text{ KN/m}^3 \dots \dots \dots (1)$$

$$\gamma_d = \frac{G_s \gamma_w}{1+e} = \frac{(2,68)(9,81)}{1+0,8} = 14,61 \text{ KN/m}^3 \dots \dots \dots (1)$$

$$s_r = \frac{G_s w}{e} \times 100 = \frac{0,24 \times 2,68}{0,8} \times 100 = 80,4\% \dots \dots \dots (1)$$

B – le sol est saturé :

$$W_{sat} = \frac{e\gamma_w}{\gamma_s} \times 100 = 29,85\% \dots \dots \dots (1,5)$$

$$\gamma_{sat} = \frac{\gamma_s + e\gamma_w}{1+e} = 18,97 \text{ KN/m}^3 \dots \dots \dots (1,5)$$

Exercice N°3 : (04 point)

T	R	Tamisat	Tamisat %
5	10	640	98,46
2	30	610	93,84
1	52	558	85,84
0,5	80	478	73,53
0,315	141	337	51,84
0,250	96	241	37,07
0,160	105	136	20,92
0,08	85	51	7,84

01 point

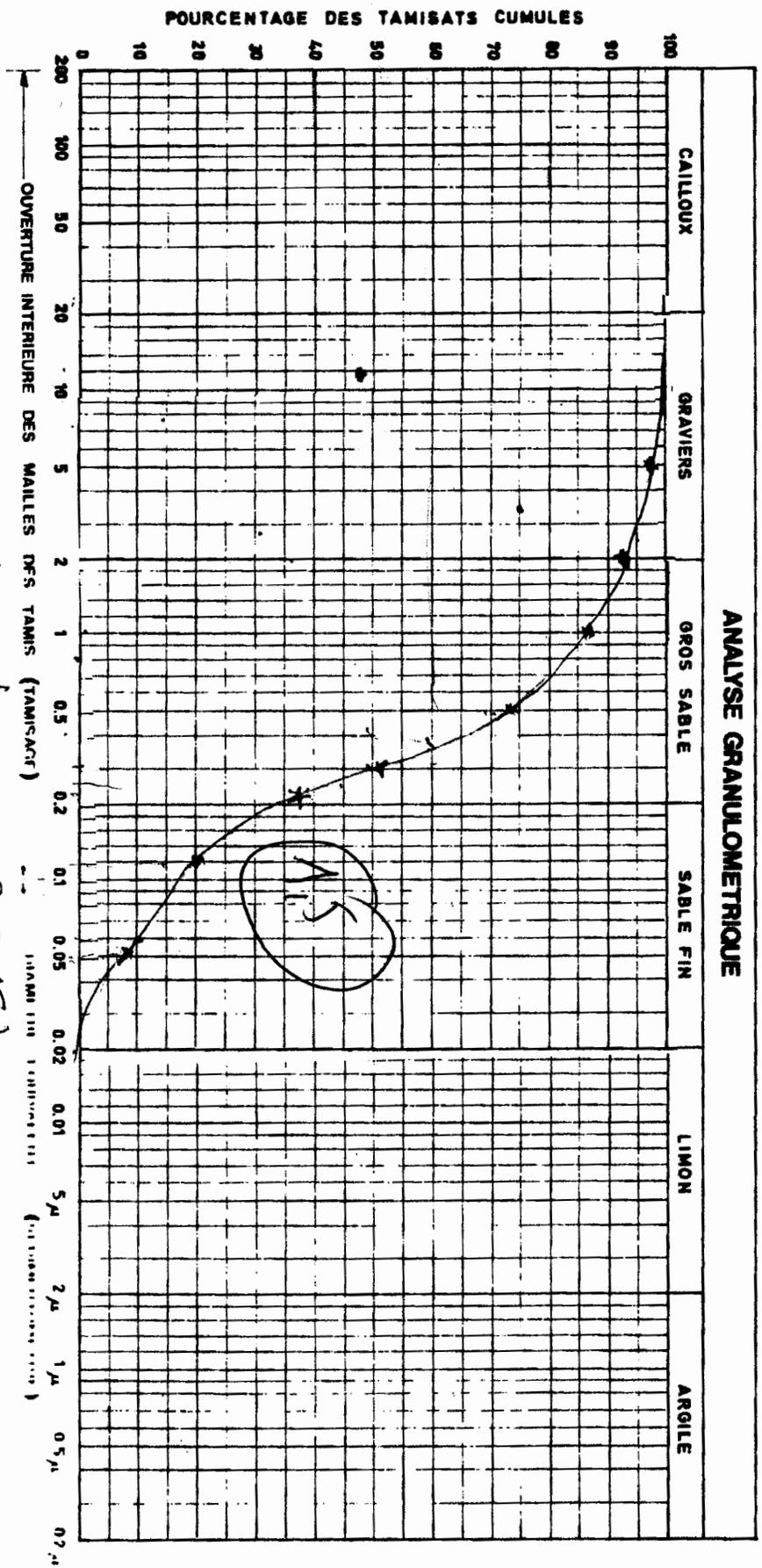
$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,4}{0,05} = 8 \quad (0.5p)$$

$$I_p = W_L - W_P = 11 \quad (0.5)$$

Argile peu plastique (AP) (0.5p)

La courbe (1.5p)

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0.14}{0.0175} \approx 8$$

$$d_{60} = (0.15 - 0.1375)$$

$$d_{10} = (0.16 - 0.08)$$

$C_u = 8$ (circled)

$I_p = W_L - W_p = 11$ (circled)

