

Examen De Mécanique Des Sols

Questions (3 PTS)

1. Sur quels types de sols les essais de limites d'Atterberg sont effectués ?
2. Quelle sont les différentes consistances des sols ?
3. À quoi ça sert le pénétromètre à cône ?

Exercice 1 (4 PTS)

Un échantillon de sol a un diamètre de 38mm et une longueur de 76mm. Cet échantillon, dans sa condition naturelle, pèse 168g après son passage dans une étuve à 105° le spécimen complètement sec pèse 130,5g. La valeur de la densité spécifique est 2,73.

Déterminer La teneur en eau, l'indice des vides, la porosité et le degré de saturation

Exercice 2 (4 PTS)

Les résultats suivants ont été obtenu à partir des essais pour la détermination de la limite de liquidité d'un sol :

Deux essais pour la détermination de la limite de plasticité ont donnée comme résultats 28.2% et 29.4% respectivement.

Nombre de coups	16	20	31	35
Teneur en eau (%)	77.8	74.3	68	67.5

1. Calculer les valeurs de la limite de liquidité analytiquement et graphiquement ainsi que la limite de plasticité de ce sol, quel est son indice de plasticité, de liquidité et de consistance.
2. Classer le sol à l'aide de l'abaque de Casagrande, le sol naturel a une teneur eau de 32%.

Exercice 3 (4 PTS)

Un barrage en terre doit être construit avec un indice des vides égale à 0,85. Trois types de sol A, B et C se trouvant à proximité du site du barrage peuvent être utilisés. L'indice des vides de chaque sol ainsi que le cout approximatif de son transport vers le site du barrage sont donnés ci-dessous :

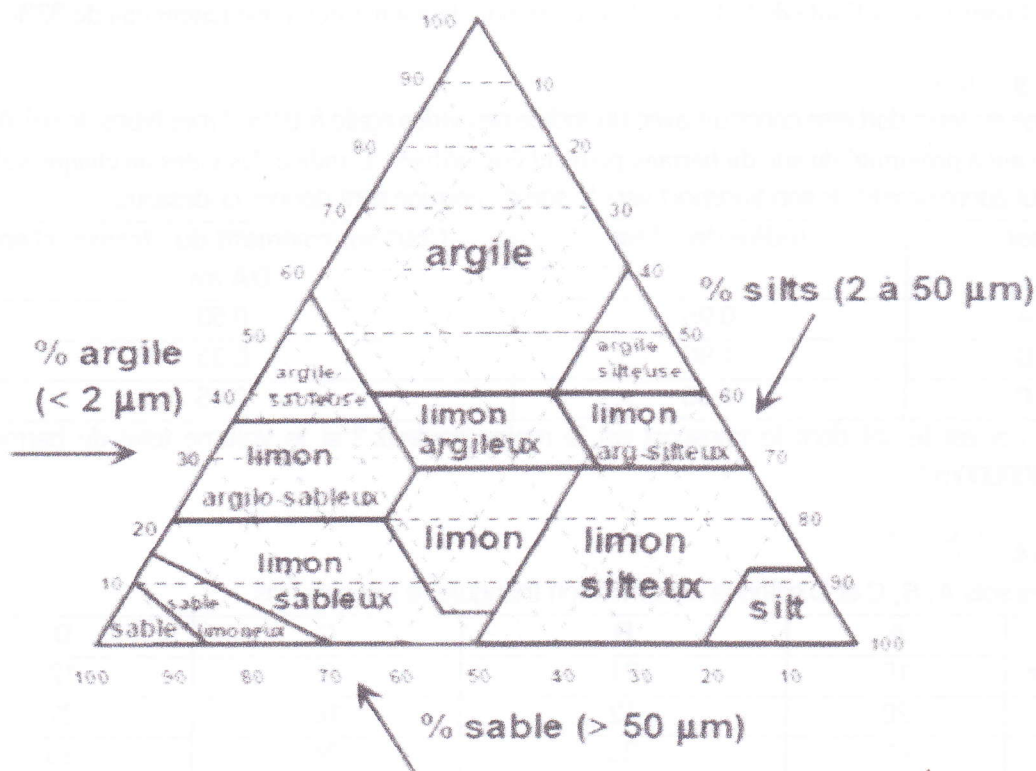
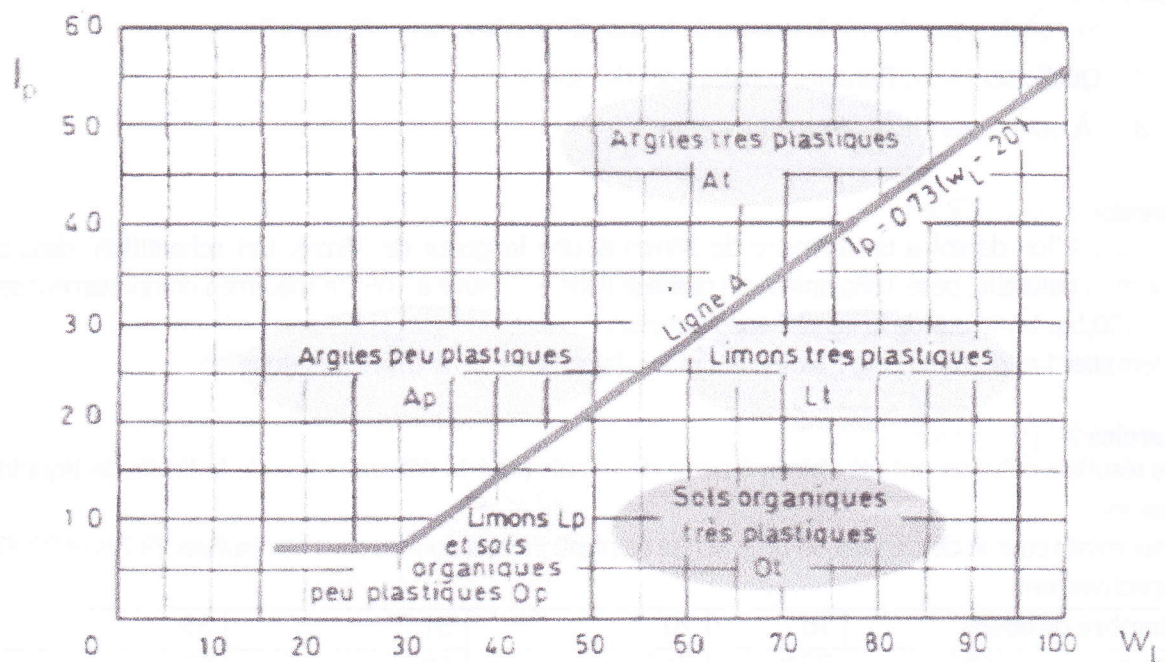
sol	Indice des vides	Cout approximatif du transport en DA /m ³
A	0.95	0.50
B	1.90	0.35
C	1.65	0.45

1. Quel est le sol dont le transport est le moins couteux ? si le volume total du barrage est 500000m³.

Exercice 4 (5 PTS)

Classer les sols A, B, C et D selon la classification triangulaire des sols fins

sol	A	B	C	D
Gravier	10	21	0	12
sable	20	12	18	22
silts	41	35	24	26
argile	29	32	58	40



07/02/2022

Enseignant: DOB H

ENSET SKIKDA

3^{ème} PEST Génie civil

Solution Examen N°01 MDS

Reponses

① - Les essais de limite d'Atterberg sont effectués sur les sols fins. ①

2 - Les états de consistance des sols fins sont: ①

- L'état plastique - l'état liquide - l'état solide
- l'état semi solide.

3 - Le pénétromètre à cone sert à déterminer la limite de liquidité. ①

Exo1

1 - Calculer la teneur en eau:

$$w = \frac{M_w}{M_s} = \frac{M - M_s}{M_s} \Rightarrow \underline{w = 28,7 \%}$$

2 - Calculer l'indice des vides: ①

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot L = \frac{3,14 \cdot (38)^2}{4} \cdot 76 \Rightarrow \underline{V = 86149,04 \text{ mm}^3}$$

$$\rho_d = \frac{M_s}{V} = \frac{130,5}{86,15} \Rightarrow \underline{\rho_d = 1,51 \text{ g/cm}^3}$$

$$\rho_d = \frac{\rho_s}{1+e} \Rightarrow e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 \Rightarrow e = \frac{2,73}{1,51} - 1 \Rightarrow \underline{e = 0,81}$$

(1)

3. calculer la Porosité:

$$n = \frac{e}{1+e} \Rightarrow \underline{n = 0,44} \quad (1)$$

4. calculer le degré de saturation:

$$S_r = \frac{W G_s}{e} = \frac{0,287 \cdot 2,73}{0,8} \Rightarrow 0,979 \Rightarrow \underline{S_r = 98,1} \quad (1)$$

Exo 2

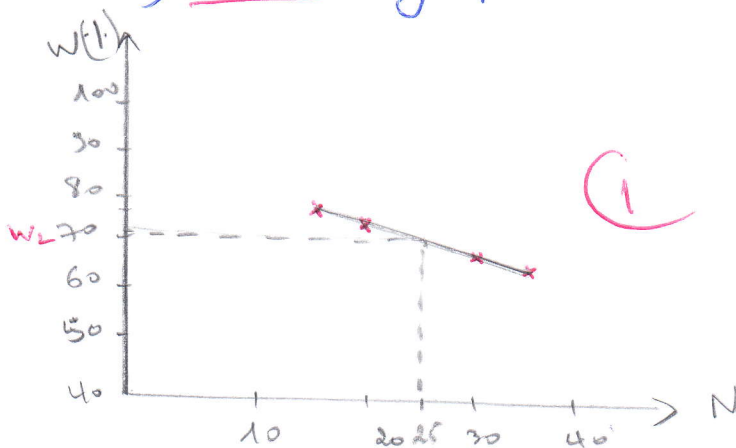
1. Calculer la limite de liquidité:

a) Méthode analytique:

$$W_L = W (N/25)^{0,121}$$

N	16	20	31	35
W%	77,8	74,3	68	67,5
$W_L = W(N/25)^{0,121}$	73,4	72,32	69,79	70,30
$W_L \text{ moy}$	71,45%			

b) Méthode graphique:



$$W_L = 72\%$$

2. Calculer la limite de plasticité:

$$W_p = \frac{28,2 + 29,4}{2} = 28,8\% \quad (0,15)$$

3. l'indice de plasticité:

$$I_p = W_L - W_p \Rightarrow \underline{I_p = 42,65\%}$$

l'indice de liquidité (0,15)

$$I_c = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = 0,07 \quad (0,15)$$

$$I_c = \frac{W_L - W}{W_L - W_p} = 0,92 \quad (0,15) (2)$$

smite Exo 2

Le sol d'après l'abaque de Casagrande est :
un argile très plastique.

Exo 3

$$\rho_d = \frac{M_s}{V} = \frac{\rho_s}{1+e} \Rightarrow V = \frac{M_s \cdot (1+e)}{\rho_s} \dots \textcircled{1}$$

$$\rho_d = \frac{M_s}{V_{\text{remblai}}} = \frac{\rho_s}{1+e_{\text{remblai}}} \Rightarrow M_s = \frac{\rho_s \cdot V_{\text{remblai}}}{1+e_{\text{remblai}}} \dots \textcircled{2}$$

d'après ① et ② on trouve : $V = V_{\text{remblai}} \frac{1+e}{1+e_{\text{remblai}}}$

sol	e	V (m³)	Prix (DA)
A	0,95	527027,02	263513,51
B	1,90	783783,78	274324,32
C	1,65	716216,2	322295,3

donc le sol A est le moins cher dont le transport.

Exo 04

calculer le pourcentage modifié du sable, silts et d'argile.

$$(\%) \text{ Modifié du sable} = \frac{(\%) \text{ Sable}}{100 - (\%) \text{ Gravier}} \cdot 100 \quad (0,5)$$

$$(\%) \text{ Modifié du silts} = \frac{(\%) \text{ Silts}}{100 - (\%) \text{ Gravier}} \cdot 100 \quad (0,5)$$

$$(\%) \text{ Modifié d'argile} = \frac{(\%) \text{ argile}}{100 - (\%) \text{ Gravier}} \cdot 100 \quad (0,5)$$

(3)

les résultats sont présentés dans le tableau ci dessous :

(0,5 (0,5 (0,5	sol	A	B	C	D
	sable	22,2	15,2	17	25
	silts	45,6	44,3	24	29,5
	Argile	32,2	40,5	58	45,5

d'après la classification triangulaire des sols fins

on a :

sol A : limon argileux avec un peu de gravier (0,5

sol B : Argile silteuse graveleuse. (0,5

sol C : Argile. (0,5

sol D : Argile Graveleux (0,5