



## TRAVAUX DIRIGES N° 1 - MECANIQUE DES SOLS

### Exercice1

Déterminer les paramètres physiques des sols suivants moyennant la représentation volumétrique correspondante :

Sol1 = sable fin partiellement saturé de Tunis :  $w = 25\%$  ;  $e = 0,75$  ;  $\gamma_s = 27 \text{ kN/m}^3$

Sol2 = limon partiellement saturé de St-Gaudens :  $w = 25\%$  ;  $e = 0,75$  ;  $\gamma_s = 27 \text{ kN/m}^3$

Sol3 = vase partiellement saturée de St-Gaudens :  $w = 75\%$  ;  $e = 4,40$  ;  $\gamma_s = 25,3 \text{ kN/m}^3$

Sol4 = vase tourbeuse totalement saturée de CUBZAC :  $w = 175\%$  ;  $\gamma_s = 24,8 \text{ kN/m}^3$

Sol5 = tourbe totalement saturée de Adour :  $w = 1200\%$  ;  $\gamma_s = 13,5 \text{ kN/m}^3$

Conclure

### Exercice2

Un sol sec ayant un  $G_s = 2,71$  est mélangé avec 16% de sa masse d'eau, puis compacté pour produire un échantillon cylindrique de 38mm de diamètre et 76mm de long contenant 6% d'air.

Calculer la masse du sol reconstitué ainsi que l'indice des vides

### Exercice 3

Les paramètres physiques d'un sol ne sont pas indépendants et il arrive souvent qu'il soit nécessaire de déterminer les relations existantes entre certains d'entre eux.

Montrer les relations suivantes :

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+\omega} = \frac{\gamma_s}{1+e} \quad \gamma = \frac{1+\omega}{1+e} \gamma_s \quad Sr = \frac{\omega G_s}{e}$$

### Exercice 4

Un échantillon de sol argileux possède les caractéristiques suivantes :  $m=221\text{gr}$ ,  $m_s= 128\text{gr}$ ,  $G_s=2,7$

$S_r= 75\%$

Déterminer le volume total et la porosité de cet échantillon.

**Exercice 5**

La teneur en eau d'un sol argileux est de 22,4%. La densité des grains  $G$  est de 2,71.

1. Tracer la courbe  $e=f(S_r)$  et calculer l'indice des vides, le poids volumique du sol sec  $\gamma_d$  et le poids volumique humide  $\gamma_h$
2. Un échantillon de ce sol avec un degré de saturation initial égale à 50% subit une consolidation isotrope jusqu'à atteindre un indice des vides égale à 0,55,
  - 2.1. Calculer la variation de volume en termes de pourcentage du volume initial  $V_0$
  - 2.2. Calculer le volume d'eau dissipée en termes de pourcentage de ce volume

**Exercice6 :**

Les résultats d'un essai de limite de liquidité (appareil de Casagrande) sont illustrés dans le tableau suivant :

Nombre des coups	Masse tare (gr)	Masse sol humide+tare(gr)	Masse sol sec +tare(g)
8	11,80	36,05	29,18
16	13,20	34,15	28,60
27	14,10	36,95	31,16
40	12,09	33,29	28,11

Trouver la classe de ce sol sachant que sa limite de plasticité  $WP = 19,8\%$

**Exercice7 :**

Les résultats d'un essai de limite de liquidité (pénétromètre à cône) sont illustrés dans le tableau suivant :

Pénétromètre à cône (mm)	14,1	18,3	22 ,1	27,2
Teneur en eau $w$ (%)	28,3	42,2	52,4	63,4

Déterminer la limite de liquidité  $WL$  de ce sol

### Exercice 8

Des essais réalisés sur un échantillon de sol remanié ayant une teneur en eau à l'état naturel  $w_n = 21.5\%$ , ont donné les résultats suivants :

- Analyse granulométrique (par voie humide et sédimentométrie)

Tamis (mm)	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,080	0,050	0,02	0,005	0,002
T (%)	100	99,90	99,80	99,30	98,90	98,60	85,30	65,30	43,50	31,00

- Limites d'Atterberg :

Limite de liquidité  $W_L = 31.00\%$  et Limité de plasticité  $W_P = 24.80\%$ .

1) Tracer la courbe granulométrique de ce sol.

Calculer les coefficients d'uniformité et de courbure. Commenter.

2) Déterminer les indices de plasticité, de liquidité et consistance. Commenter

3) Classer ce sol d'après la classification LPC.

### Exercice 9 :

Lors de la réalisation de l'essai Proctor et dans une première étape la teneur en eau a été mesurée, voici les résultats :  $m_h + \text{tare} = 225,45\text{g}$

$$m_s + \text{tare} = 219,66\text{g}$$

$$\text{tare} = 108,00\text{g}$$

1) Quelle est la teneur en eau de ce sol ?

2) Quelle masse ou volume d'eau faut-il ajouter à cet échantillon de sol de masse 5,5 kg pour l'amener à une teneur en eau de 8%

3) Les résultats de l'essai Proctor sont illustrés dans le tableau ci-dessous, tracer la courbe Proctor, ainsi que les courbe de saturation 100% et 90% et déduire  $W_{op}$  et  $\gamma_{max}$ .

	<b>ESSAI1</b>	<b>ESSAI2</b>	<b>ESSAI3</b>	<b>ESSAI4</b>	<b>ESSAI5</b>	<b>ESSAI6</b>
Masse totale humide (g)	6900	6985	7037	7096	7100	7055
Masse du moule (g)	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Masse nette humide (g)						
Volume du moule (dm <sup>3</sup> )	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
<b>TENEUR EN EAU</b>						
Teneur en eau (%)	<b>4%</b>	<b>7%</b>	<b>9,5%</b>	<b>12%</b>	<b>13,6%</b>	<b>15,7%</b>