

TD N°02

Chapitre I : Rappel sur les Propriétés mécaniques des sols

Exercice 01 :

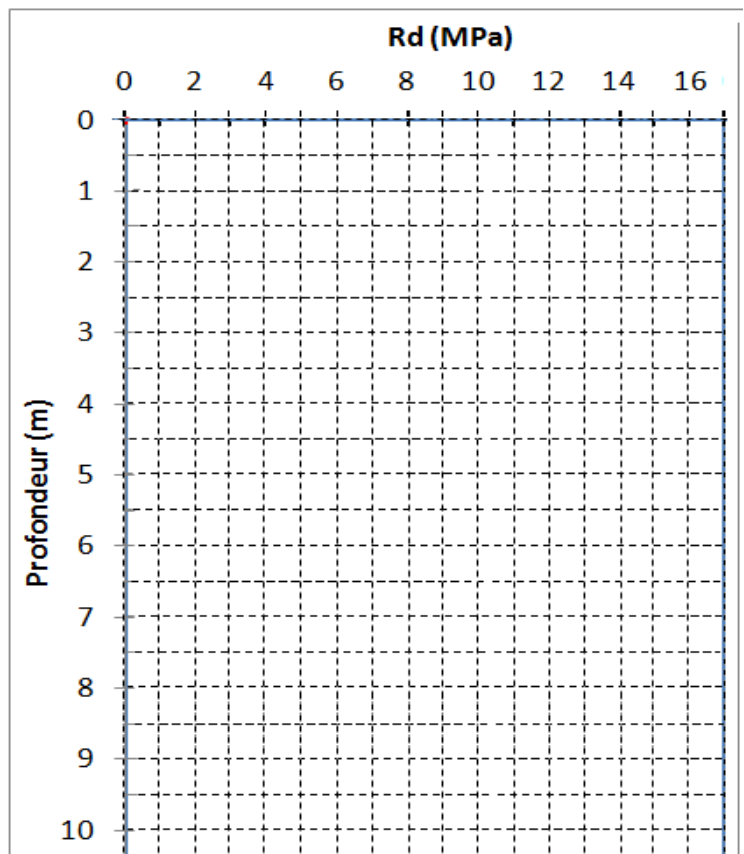
Un essai de pénétration dynamique de type « A » a été effectué dans un terrain pour pouvoir l'identifier du point de vue mécanique. Les résultats obtenus (N° de coups en fonction de l'enfoncement) sont reportés sur le **tableau 1** suivant :

N tiges	Prof (m)	N° de coups	P-tiges (kN)	Rd (MPa)		N tiges	Prof (m)	N° de coups	P-tiges (kN)	Rd (MPa)
1	0,00	0	0.029	0		6	5,40	91	0.174	15.4
	0,40	7		2.2			5,90	87		14.8
	0,90	9		2.8			6,40	88	0.203	13.7
2	1,40	17	0.058	4.5		7	6,90	82		12.8
	1,90	20		5.3			7,40	92	0.232	13.2
3	2,40	40	.....	9.3		8	7,90	92		13.2
	2,90	43		.....			8,40	109	0.261	14.5
4	3,40	71	0.116	14.7		9	8,90	110		14.7
	3,90	65		13.4		10	9,40	.....	.....	14.2
5	4,40	37	0.145	6.9			9,90	112		14.0
	4,90	43		8.0						

Travail demandé :

- 1- Compléter le tableau ci-dessus en justifiant vos calculs ?
- 2- Tracer la courbe pénétrométrique Prof = f(R_d) ?
- 3- Interpréter les résultats de la courbe pénétrométrique ?

- Sachant que : $R_d = \frac{M^2 \cdot h}{S \cdot e \cdot (P+M)}$ (kN/m²) ;
- $e = \frac{0.1}{N^{\circ} \text{ Coups}}$ (m) ; P_{tiges} = 0,029 * N_{tiges} (kN).
- M (poids du mouton) = 0.1 kN (fixe) ;
- P (poids mort battu) = P_{fixe} + P_{tiges} où : P_{fixe} = 0.048 kN (fixe) et P_{tiges} = 0.029 kN (variable) ;
- h (hauteur de chute du mouton) = 0.525 m (fixe) ;
- S (section de la pointe) = 0.000962 m² (fixe) ;
- e (enfoncement de la pointe) = 0.1 / N° coups m (variable).



Exercice 02 :

Les résultats (contrainte/déformation) de l'essai de cisaillement direct effectué sur un sol fin argileux sont reportés sur le **Tableau 2** ci-dessous.

Déf (mm)	Contraintes normales appliquées durant le cisaillement														
	1 bar (100 kPa)					2 bars (200 kPa)					3 bars (300 kPa)				
	LN	Sm (cm ²)	Fn (kN)	σ_N (kPa)	τ (kPa)	LN	Sm (cm ²)	Fn (kN)	σ_N (kPa)	τ (kPa)	LN	Sm (cm ²)	Fn (kN)	σ_N (kPa)	τ (kPa)
0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
0,25	1,50	28,12	2,51	100	8,9	2,00	28,12	3,34	200	11,9	3,00	28,12	5,01	300	17,82
0,50	2,70	27,97	4,51	100	16,1	3,70	27,97	6,18	200	22,1	4,80	27,97	8,02	300	28,66
0,75	3,50	27,82	5,85	100	21,0	5,10	27,82	8,52	200	30,6	6,30	27,82	10,52	300	37,82
1,00	4,00	27,67	6,68	100	24,1	5,90	27,67	9,85	200	35,6	7,50	27,67	12,53	300	45,27
1,25	85,7	27,52	143,1	100	520,1	114,2	27,52	190,7	200	693,0	143,3	27,52	239,3	300	869,6
1,50	87,6	27,37	146,3	100	534,5	119,1	27,37	198,9	200	726,7	151,3	27,37	252,7	300	923,2
1,75	66,8	27,22	111,6	100	409,8	89,00	27,22	148,6	200	546,0	111,9	27,22	186,9	300	686,5
2,00	57,2	27,07	95,5	100	352,9	79,80	27,07	133,3	200	492,3	103,1	27,07	172,2	300	636,0
2,25	32,3	26,92	53,9	100	200,4	45,60	26,92	76,15	200	282,9	59,50	26,92	99,4	300	369,1
2,50	40,3	26,77	67,3	100	251,4	56,10	26,77	93,69	200	350,0	72,60	26,77	121,2	300	452,9
2,75	30,5	26,62	50,9	100	191,3	42,80	26,62	71,48	200	268,5	55,60	26,62	92,9	300	348,8
3,00	31,7	26,47	52,9	100	200,0	44,80	26,47	74,82	200	282,6	58,50	26,47	97,70	300	369,1
3,25	5,00	26,32	8,35	100	31,7	7,20	26,32	12,02	200	45,7	9,40	26,32	15,70	300	59,6
3,50	4,80	26,17	8,02	100	30,6	6,80	26,17	11,36	200	43,4	8,90	26,17	14,86	300	56,79
3,75	4,50	26,02	7,52	100	28,9	6,30	26,02	10,52	200	40,4	8,50	26,02	14,20	300	54,55
4,00	4,10	25,87	6,85	100	26,5	6,00	25,87	10,02	200	38,7	8,00	25,87	13,36	300	51,64
4,25	3,70	25,72	6,18	100	24,0	5,50	25,72	9,19	200	35,7	7,40	25,72	12,36	300	48,05
4,50	3,40	25,57	5,68	100	22,2	5,00	25,57	8,35	200	32,7	7,00	25,57	11,69	300	45,72
4,75	3,00	25,42	5,01	100	19,7	4,60	25,42	7,68	200	30,2	6,50	25,42	10,86	300	42,70
5,00	2,60	25,27	4,34	100	17,2	4,20	25,27	7,01	200	27,8	6,00	25,27	10,02	300	39,65

Travail demandé :

- 1- Tracer les courbes $\tau = f(\text{Déf})$ et dites si le comportement du sol cisailé est fragile ou ductile et pourquoi ?
- 2- Tracer la droite intrinsèque du sol cisailé $\tau = f(\sigma_N)$ tout en déduisant ses paramètres de cisaillement ?
- 3- Expliquer pourquoi la section modifiée diminue avec l'augmentation de la déformation ?

Exercice 03 :

- 1- Remplir le **tableau 3** ci-dessous en se basant sur le profil lithologique dans la figure 1 suivante ?

Profondeur (m)	σ_v (kPa)	u (kPa)	σ'_v (kPa)
0			
4			
8			
14			
22			

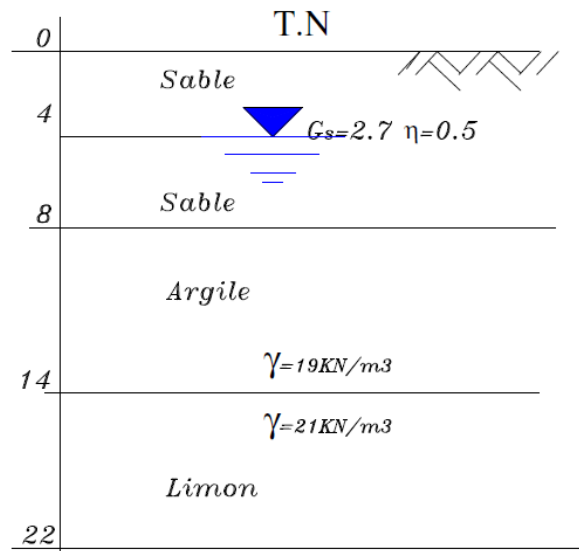


Figure 1 : Profil lithologique du terrain

Rappel : $\gamma_d = (1 - n)G_s\gamma_w$; $\gamma = [(1 - n)G_s + n] \gamma_w$

2- Calculer e , ω et S_r de la couche du sable ?

3- Tracer les diagrammes de variation des contraintes totales, effectives et les pressions interstitielles de 0 à 22m ?

4- Un échantillon de sol, de 30 cm de longueur, a été prélevé à partir d'une profondeur de 22.15 m (voir la Figure 1 précédente). Un essai de compressibilité a été réalisé sur cet échantillon afin de se renseigner sur l'état de consolidation du terrain en place. La courbe $e = f(\log \sigma)$ est présentée dans la Figure 2 ci-dessous.

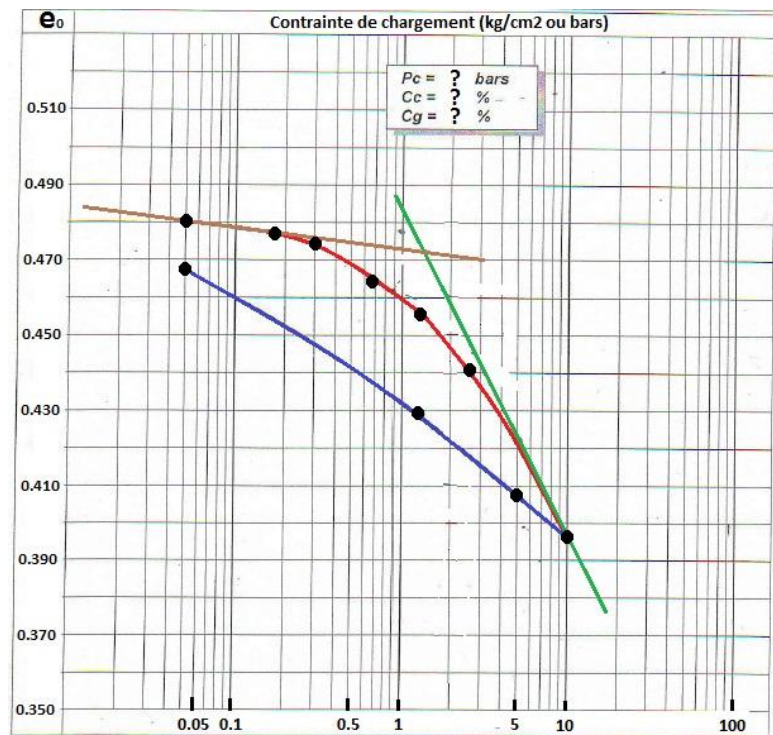


Figure 2 : Courbe contrainte/tassement.

a- Déterminer le C_c , C_g et la P_c à partir de la figure 2 ?

b- Dédire l'état de consolidation du terrain en place ?

Chargé de TD : Dr. H. GADOURI