



Ressources Éducatives Libres

CORRIGE TRAVAUX DIRIGES

ESSAIS IN SITU

Université Nationale des Sciences,
Technologies, Ingénierie et Mathématiques d'Abomey



Novembre 2023

Questions de cours

A- Réponses par Vrai ou Faux

1. Le forage consiste à perforer le sol à la plus grande vitesse possible sans chercher à connaître la nature des couches traversées (**Vrai**).
2. L'essai au scissomètre est seulement utilisé, généralement, pour tester les sols compacts (**Faux**).
3. L'essai pressiométrique n'est pas un essai direct à la rupture mais sollicite le sol des petites aux grandes déformations (**Vrai**).
4. L'essai pressiométrique peut être réalisé dans tous les types de sols saturés ou non, y compris dans le rocher (avec plus d'incertitude) et les remblais (**Vrai**).
5. Le sondage a pour but essentiel la détermination des caractéristiques mécaniques des couches traversées (**Faux**).
6. L'essai pressiométrique consiste à dilater radialement dans le sol une sonde cylindrique et à déterminer la relation entre la pression p appliquée sur le sol et le déplacement de la paroi de la sonde (**Vrai**).
7. L'essai scissométrique consiste à introduire dans le sol un moulinet et à lui transmettre un mouvement de rotation selon un programme imposé (**Vrai**).

B- Texte complété

L'essai de pénétration dynamique est un essai qui teste le terrain **en place** et fournit une caractéristique du sol dénommée **résistance dynamique**. Il consiste à enfoncer dans le sol, **par battage** de manière continue, un train de tiges muni, en partie inférieure d'une **pointe débordante** puis à noter le **nombre de coups** nécessaire (N) pour faire pénétrer dans le sol la pointe d'une hauteur h cm donnée. Limité à une **profondeur** de 30 m, l'essai peut être réalisé dans tous **les sols fins et les sols grenus** dont la dimension moyenne des éléments ne dépasse pas 60 mm.

Les essais in situ permettent d'apprécier la **succession** de différentes couches de terrain, l'**homogénéité** d'une couche ou la présence **d'anomalies**, la **position** d'une couche résistante dont l'existence est déjà connue. Ces essais peuvent servir à orienter le **choix des fondations**.

L'essai **pressiométrique** Ménard est un essai de chargement du sol en place qui peut être réalisé dans tous les types de sols naturels saturés ou non, depuis les **vases et argiles molles** jusqu'au sol dense. L'essai consiste pour chaque palier de profondeur, de mesurer les **variations de volume** au bout de 15s, 30s et 1mn pour chaque **pression appliquée sur le sol** ; ensuite on passe au palier de chargement suivant (une autre pression).

Corrigé-type Exercice 1

Profondeur (m)	Nature de sols rencontrés
0 à 0,20 m	Terre végétale
0,20 à 3 m	Sable argileux noirâtre
3 à 7 m	Sable silteux brun grisâtre

Caractéristiques appareil de pénétration dynamique :

M : masse du mouton (65 kg) ; H : hauteur de chute (50 cm), A : section droite de la pointe (15,20 cm²) ; e : enfoncement moyen sous un coup : $e = h/n$; h : pas d'enfoncement ; n : nombre de coups pour un pas d'enfoncement h.

Formule des Hollandais :
$$R_d = \frac{M^2 g H}{Ae(M + P)}$$

P au début de l'essai est : (goujon + pointe + 1 tige sans goujon + enclume) est égale à 41,6 kg. La masse d'1 tige avec goujon est de 19,6 kg

1- Essais de pénétration dynamique, essais au pénétromètre statique ; essais au pressiomètre et essais au scissomètre de chantier.

But de chacun de ces essais : déterminer la résistance au cisaillement des sols et/ou estimer la capacité portante d'un sol vis-à-vis d'un système de fondation

2-

- Détermination des poids volumiques γ
- Essais de résistance au cisaillement (C, ϕ)

3-

Nombre de tiges	Profondeur (cm)	Résistance à la rupture à la pointe en bars				
		P1	P2	P3	P4	P5
1/2 + 1	20	58,67	52,15	26,08	19,56	32,59
	40	45,63	52,15	19,56	26,08	39,11
	60	45,63	32,59	26,08	32,59	32,59
	80	52,15	26,08	13,04	19,56	19,56
	100	84,74	19,56	19,56	26,08	39,11
	120	156,45	32,59	19,56	19,56	65,19
	140	156,45	26,08	19,56	45,63	45,63
	160	208,60	19,56	19,56	52,15	39,11
	180	215,12	32,59	39,11	52,15	39,11
	200	273,79	32,59	39,11	65,19	32,59
	220	267,27	32,59	32,59	52,15	32,59

	240	260,75	19,56	26,08	32,59	19,56
	260	241,19	26,08	26,08	26,08	19,56
	280	228,16	26,08	26,08	19,56	71,71
1/2 + 2	300	203,73	27,53	22,03	27,53	66,08

1- La contrainte du sol est obtenue en prenant le vingtième de la valeur de R_d . Les contraintes admissibles jusqu'à 3 m sont résumées dans le tableau suivant :

Nombre de tiges	Profondeur (cm)	Contrainte admissible en bars				
		P1	P2	P3	P4	P5
1/2 + 1	20	2,93	2,61	1,30	0,98	1,63
	40	2,28	2,61	0,98	1,30	1,96
	60	2,28	1,63	1,30	1,63	1,63
	80	2,61	1,30	0,65	0,98	0,98
	100	4,24	0,98	0,98	1,30	1,96
	120	7,82	1,63	0,98	0,98	3,26
	140	7,82	1,30	0,98	2,28	2,28
	160	10,43	0,98	0,98	2,61	1,96
	180	10,76	1,63	1,96	2,61	1,96
	200	13,69	1,63	1,96	3,26	1,63
	220	13,36	1,63	1,63	2,61	1,63
	240	13,04	0,98	1,30	1,63	0,98
	260	12,06	1,30	1,30	1,30	0,98
	280	11,41	1,30	1,30	0,98	3,59
1/2 + 2	300	10,19	1,38	1,10	1,38	3,30

5- À la profondeur de 1,20m, on peut adopter une contrainte q_a de 1 bar.

Corrigé-type Exercice 2

1- Vrai

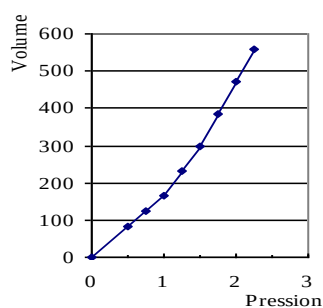
2- Une caractéristique de déformabilité du sol (module pressiométrique) et une caractéristique de rupture (pression limite et pression de fluage).

3- Tableau Complété :

Pr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9,5
Vr	0	108	120	128	140	160	210	288	404	688
Pe	0	0,68	0,73	0,78	0,85	0,98	1,18	1,47	1,82	2,71
$P_c = P_b - P_e + (H + h_0)\gamma_w + 1,35$	2,7	3,02	3,97	4,92	5,85	6,72	7,52	8,23	8,88	9,49
$V_c = V_r - a.Pr$	0	107,5	119	126,5	138	157,5	207	284,5	400	683,25

Pr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9,5
$\Delta V = V(1mn) - V(30s)$		26	2	2	2	6	11	14	32	142

4 - Tracé de la courbe d'étalonnage



5-

