



Ressources Éducatives Libres

TRAVAUX DIRIGES

ESSAIS IN SITU

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



Novembre 2023

Questions de cours

A- Répondre 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
2. L'essai au scissomètre est seulement utilisé, généralement, pour tester les sols compacts
3. L'essai pressiométrique n'est pas un essai direct à la rupture mais sollicite le sol des petites aux grandes déformations
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.
5. Le sondage a pour but essentiel la détermination des caractéristiques mécaniques des couches traversées.
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.
7. L'essai scissométrique consiste à introduire dans le sol un moulinet et à lui transmettre un mouvement de rotation selon un programme imposé.

B- Complétez les expressions manquantes

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

Les essais in situ permettent d'apprécier la de différentes couches de terrain, l'..... d'une couche ou la présence, la d'une couche résistante dont l'existence est déjà connue. Ces essais peuvent servir à orienter

L'essai 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 jusqu'au sol dense. L'essai consiste pour chaque palier de profondeur, de mesurer les au bout de 15s, 30s et 1mn pour chaque; ensuite on passe au palier de chargement suivant (une autre pression).

Exercice 1

Pour dimensionner les fondations d'une guérite, le CNERTP a été désigné pour faire les études de sol. Un sondage effectué sur le site a révélé la coupe de sols ci-après :

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

N.B. La nappe a été rencontrée à 0,70 m lors de la réalisation des essais en Juin 1999.

- 1- Citer les essais in situ qui pourraient être faites.
- 2- Sachant que les prélèvements d'échantillons ont été effectués et soumis à des essais au laboratoire, identifier les types d'essais possibles (au laboratoire) pouvant permettre de déterminer la contrainte du sol.
- 3- Pour l'étude, le CNERTP a réalisé 5 essais de pénétration dynamique dont les résultats sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Nombre de tiges	Profondeur (cm)	Nombre de coups				
		P1	P2	P3	P4	P5
1	20	9	8	4	3	5
	40	7	8	3	4	6
	60	7	5	4	5	5
	80	8	4	2	3	3
	100	13	3	3	4	6
	120	24	5	3	3	10
	140	24	4	3	7	7
	160	32	3	3	8	6
	180	33	5	6	8	6
2	200	42	5	6	10	5
	220	41	5	5	8	5
	240	40	3	4	5	3
	260	37	4	4	4	3
	280	35	4	4	3	11
	300	37	5	4	5	12

L'appareil de pénétration dynamique utilisé a les caractéristiques suivantes :

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.

La résistance de pointe à la rupture est évaluée à tous les 20 cm par la formule des Hollandais :

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

NB : La masse frappée P à considérer 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
Calculer les résistances des cinq (5) points d'essais pénétrométriques par profondeur et récapituler les valeurs dans un tableau.

4- Déterminer les contraintes admissibles entre 1 et 2 m de profondeur.

5- Le bureau d'études a décidé de fonder à la profondeur de 1,20 m pour le calcul des fondations. Préciser la valeur de la contrainte q_a à adopter à la profondeur de 1,20m.

Exercice 2

1- L'essai pressiométrique consiste à dilater radialement au sein du sol une sonde cylindrique et à déterminer la relation entre la pression appliquée, selon un programme de chargement imposé, et le déplacement de la paroi de la sonde. Vrai ou Faux ?

2- Quels sont les caractéristiques ou paramètres pressiométriques du sol que vous pouvez déterminer ?

3- Dans le cadre de la construction d'un ouvrage d'art dans le Couffo, il a été réalisé des essais pressiométriques. Le tableau ci-dessous récapitule les résultats des mesures à l'air.

Pressions brutes P (bars)		0	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25
Volume injecté à	15 s	0	70	90	150	200	250	320	400	500
	30 s	0	75	102	155	205	270	360	420	530
	1 mn	0	82	124	166	230	300	384	470	560

Les résultats bruts à 12m de profondeur sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Pressions brutes P_b (bars)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9,5
Volume injecté à	15 s	0	70	115	126	136	148	184	252	345	497
	30 s	0	82	118	128	138	152	196	274	372	546
	1 mn	0	108	120	128	140	160	210	288	404	688

4- Compléter les tableaux suivants :

Pr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9,5
Vr	0	108	120	128	140	160	210	288	404	688
Pe										
$P_c = P_b - P_e + (H + h_0)\gamma_w + 1,35$										
$V_c = V_r - a.Pr$										

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

5- Tracer dans un même repère la courbe d'étalonnage $V_{1mm} = f(P)$; la courbe brute $V_{1mm} = f(P)$; la courbe pressiométrique corrigée (en supposant que $h_0 = 1,5m$ $a=0,5cm^3/bar$) et la courbe de fluage. Que remarquez-vous ? A quoi correspond chaque partie de la courbe.

6- Déterminer E_p , P_{limite} et P_{fluage} .