ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE NOVEMBRE 2015

Toute documentation permise Calculatrices : modèles autorisés seulement Durée de l'examen : 3 heures

14-CI-B2 Conception géotechnique

Problème 1 (20 pts)

Une fondation carrée (BxB) doit être construite dans un dépôt de sol granulaire. Considérant une valeur de γ=18 kN/m^3 et une profondeur de la fondation (D_f) = 1.8 m. La charge totale admissible Q_{totale}, avec F.S. = 3 est de 120 kN. Les résultats des essais de pénétration standard, N values sont donnés au tableau 1.

Table 1 Valeurs de N, SPT en fonction de la profondeur

Depth	**N**
1,5	5
3	7
4,5	8
6	10
7,5	7

a) Déterminer les dimensions de la fondation si le niveau de la nappe d'eau est à 0.5 m de profondeur par rapport à la surface du sol (10 pts).

b) Déterminer le tassement maximum en utilisant l'abaque de Peck donnée à la Figure 3 pour les dimensions déterminées dans la question a) – (10 pts).

Problème 2 (30 points)

Pour le mur de soutènement illustré à la figure 1, déterminé :

a) Le diagramme des pressions actives (à droite du mur de soutènement) et passives à gauche du mur (avec et sans surcharge) – (10 pts).

b) La largeur du mur pour un facteur de sécurité contre le glissement (avec surcharge) de 1,5 (10 pts).

Figure 1 Problème 2

c) Le facteur de sécurité contre le renversement (avec surcharge) en utilisant la largeur du mur évaluée dans la question b) – (10 pts).

<u>Problème 3 (25 pts)</u>

Un pieu de bois de 18 m de longueur et de 0,3 m de diamètre est enfoncé par battage dans un dépôt constitué d'argile et de sable moyen. Des essais de pénétration (SPT) dans la couche de sable moyen ont fourni les valeurs de N données au tableau 1. Les propriétés des différents sols sont telles qu'illustrées à la figure 1.

a) Déterminer la capacité admissible d'un pieu. (8 pts)
b) Déterminer le nombre de pieux requis pour supporter une charge de 3200 kN. Noter que l'espacement entre les pieux doit être de 0,8 m. La largeur et la longueur du groupe de pieux ne doivent pas dépasser 2.2 m et 3 m respectivement. (10 pts)
c) Déterminer le tassement du groupe de pieux sous l'effet de cette charge (3200 kN) en négligeant le tassement de la couche d'argile ($E_{bois}=10^7$ kPa). (7 pts)

Figure 2

Table 2 Résultats des essais SPT dans la couche de sable

Profondeur (m)	N
9	21
12	23
15	26
18	32
21	36
24	40

Question 4 (25 points)

Une semelle rectangulaire de 4 m x L m, enterrée à 2 m de profondeur par rapport à la surface d'un sol cohésif (figure 2), sera soumise en son centre à une charge R= 2100 kN inclinée de 20° par rapport à la verticale avant que l'on procède au remplissage de l'excavation. Après le remplissage la semelle sera soumise à une charge de 3500 kN inclinée de 15°. Déterminer

a) La longueur L de la semelle pour un facteur de sécurité F.S contre le glissement avant le remplissage de 1,5 (8 pts);
b) Le Facteur de sécurité F.S contre la rupture avant le remplissage, en utilisant la valeur de L déterminée dans la question a) – (10 pts) ;
c) Le facteur de sécurité contre la rupture après remplissage, en utilisant la valeur de L déterminée dans la question a) – (7 pts).

Figure 3 Problème 4

Figure 4 Abaque de Peck