ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2016

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

14-CI-B2 Conception géotechnique

Problème 1 (15 pts)

Une fondation carrée de 1,5 m de côté doit transmettre au sol une pression de 200 kPa. La masse volumique du sol cohésif supportant la fondation est de 1650 kg/m^3 et la nappe d'eau est située à une grande profondeur. Déterminer la profondeur minimale des sondages en utilisant le critère suivant: l'augmentation de la pression due à la charge transmise par la fondation doit être inférieure ou égale à 10% de la contrainte effective.

Problème 2 (15 pts)

Une palplanche d'une longueur totale de 5 m sera encastrée au pied dans un dépôt constitué d'une couche d'argile (**voir figure 1 sur la page suivante**).

a) Déterminer les diagrammes des pressions actives et passives du rideau de palplanches **à court terme** ($\phi = 0$); schéma requis.
b) Déterminer les diagrammes des pressions actives et passives du rideau de palplanches **à long terme** sachant qu'il existe un bâtiment à une distance de 2,4 m du rideau. Schéma requis.

Problème 3 (20 pts)

Vous avez eu le mandat de faire l'étude géotechnique pour l'implantation de la fondation d'une nouvelle usine. Lors de votre visite de reconnaissance, vous avez remarqué la présence d'affleurement rocheux autour du site.

a) Quels sont les essais que vous devez recommander ?

Les forages réalisés montrent la présence d'une couche d'argile de faible résistance (au-dessus du roc) d'une épaisseur assez constante de 2,25 m. La nappe d'eau est pratiquement en surface.

b) Quelle est la solution la plus économique que vous devez présenter à votre client ?

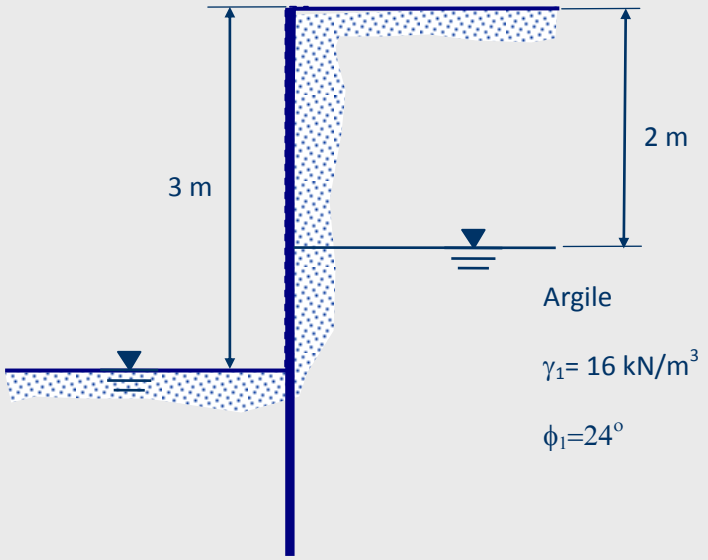

Figure 1

Votre client vous demande s'il est possible de mettre un remblai de 1,0 m d'épaisseur autour de l'usine.

c) Quelles sont vos recommandations par rapport à la stabilité de la fondation? Justifier.

<u>Problème 4 (25 points)</u>

Un réservoir de béton (cubique) est enfoui dans le sol à 1 m de la surface du terrain naturel (figure 2). Le volume intérieur du réservoir est de 42 m^3 et il ne peut contenir que 35 m^3 d'un liquide dont la densité est 0,85 fois celle de l'eau (hauteur de liquide max 2.90m). Le poids vide du réservoir est de 500 kN. Noter que ce réservoir pourra à l'occasion être vide.

a) Compte tenu des conditions du sol et de l'eau dans le sol, vérifier la sécurité de cet aménagement contre le soulèvement.
b) Tracer les diagrammes des pressions qui s'exercent sur les parties horizontales de la structure du réservoir lorsque le réservoir est plein, en faisant l'hypothèse que la structure est infiniment rigide.
c) Déterminer la contrainte effective maximale que peut subir le sol sous le réservoir.

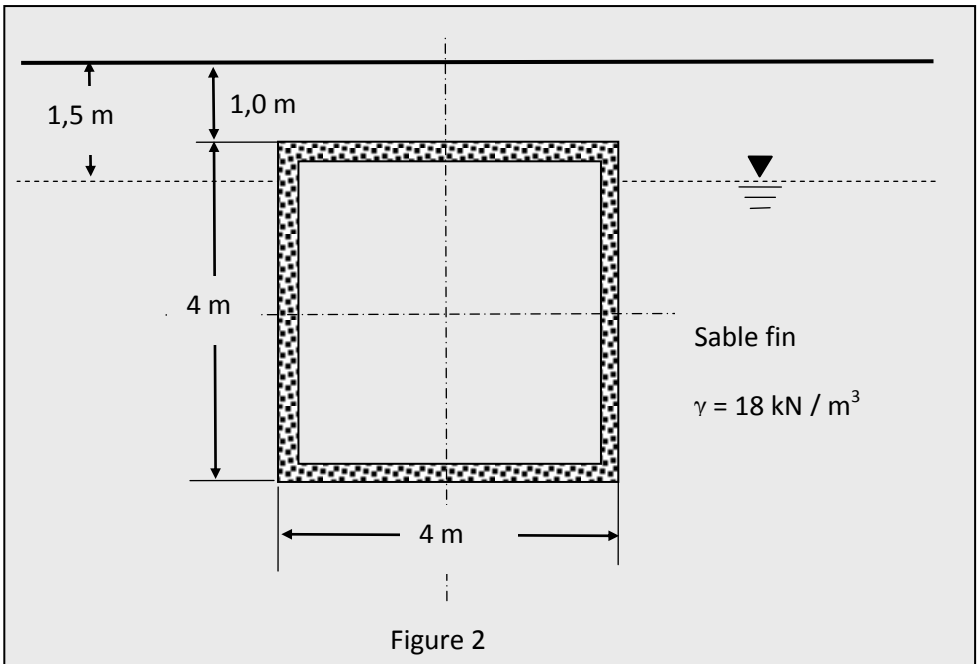

Figure 2

Question 5 (25 points)

Une charge de 100 kN sera transmisse au sol de fondation par une semelle carrée de 2 m x 2 m. La stratigraphie du sol de fondation est donnée sur la figure 3 (**voir page suivante**). Un essai de consolidation a été réalisé avec une pierre poreuse au-dessus et en-dessous de l'échantillon. Les résultats indiquent une contrainte de préconsolidation de 60 kPa à 2.5 m de profondeur.

1) Est-ce que cette argile est normalement consolidée ou surconsolidée (avant chargement)?
2) Calculer le tassement total dû à la consolidation dans la couche d'argile? (effectuer le calcul pour 3 couches, utiliser une distribution 2V :1H pour les contraintes.
3) Quelle charge peut être ajoutée sans engendrer de tassements importants?

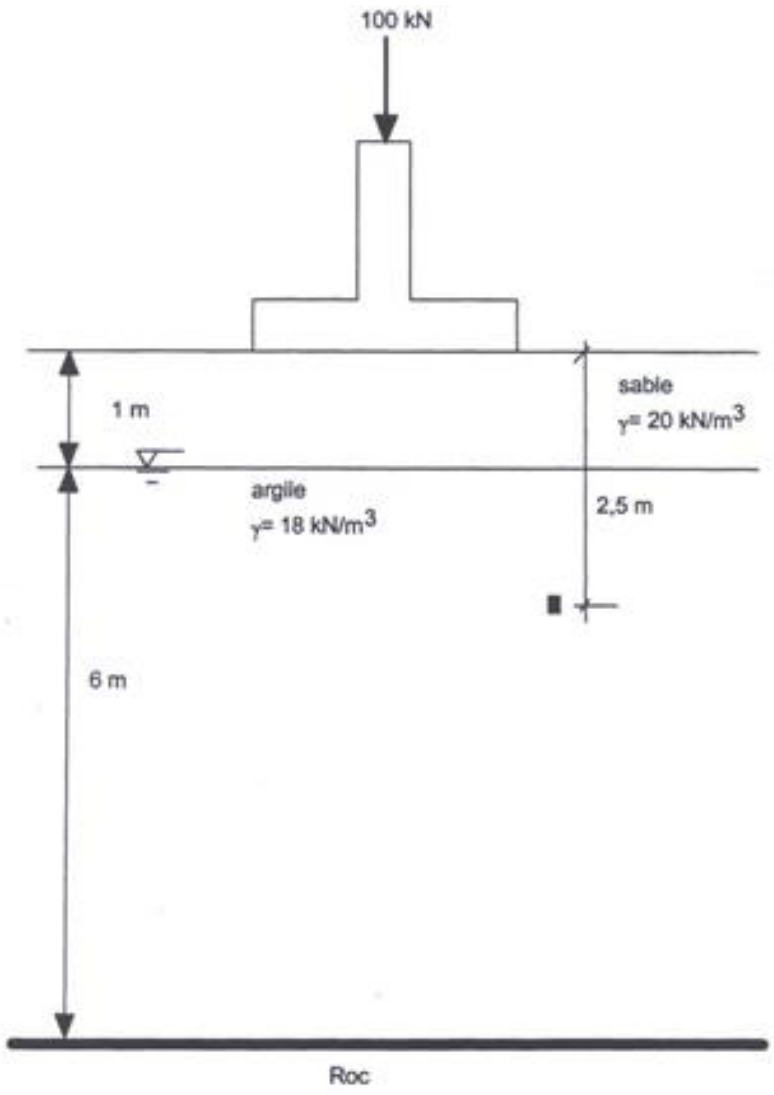

Figure 3