ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2015

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

14-CI-B2 Conception géotechnique

Problème No 1 (15 pts)

Une fondation filante de 1,2 m de côté est installée à 2 m de profondeur et doit transmettre au sol une pression de 200 kPa. La masse volumique du sol cohésif supportant la fondation est de 1750 kg/m^3 et la nappe d'eau est située à 1 m de profondeur. Quel est le tassement anticipé si les paramètres géotechniques obtenus pour un échantillon d'argile prélevé à 5 m de profondeur sont comme suit : C_c=0.18, C_r=0.09, e_0=.81 et σ'_c=250 kPa.

Problème No 2 (15 pts)

Un réservoir cylindrique doit être installé sur un dépôt constitué d'argile moyenne dont la résistance au cisaillement non drainée est de 31 KPa. La base de ce réservoir sera située à 1 m de profondeur. Le diamètre du réservoir est de 35 m et doit contenir 10 m d'eau. Son poids vide est de 253000 kg. Déterminer le facteur de sécurité contre la rupture. Est-ce que le facteur de sécurité est acceptable ? Si non que faut-il modifier pour respecter la sécurité contre la rupture ?

Problème No 3 (20 pts)

Un réservoir de béton (cubique) sera enfoui dans le sol à 0,5 m de la surface du terrain naturel (figure 1). Le volume intérieur du réservoir est de 40 m^3 et il ne peut contenir que 35 m^3 d'un liquide dont la densité est 1,1 fois celle de l'eau. Le poids vide du réservoir est de 600 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) Quel est le volume de liquide minimum requis pour avoir un facteur de sécurité contre le soulèvement du réservoir de 1,5?

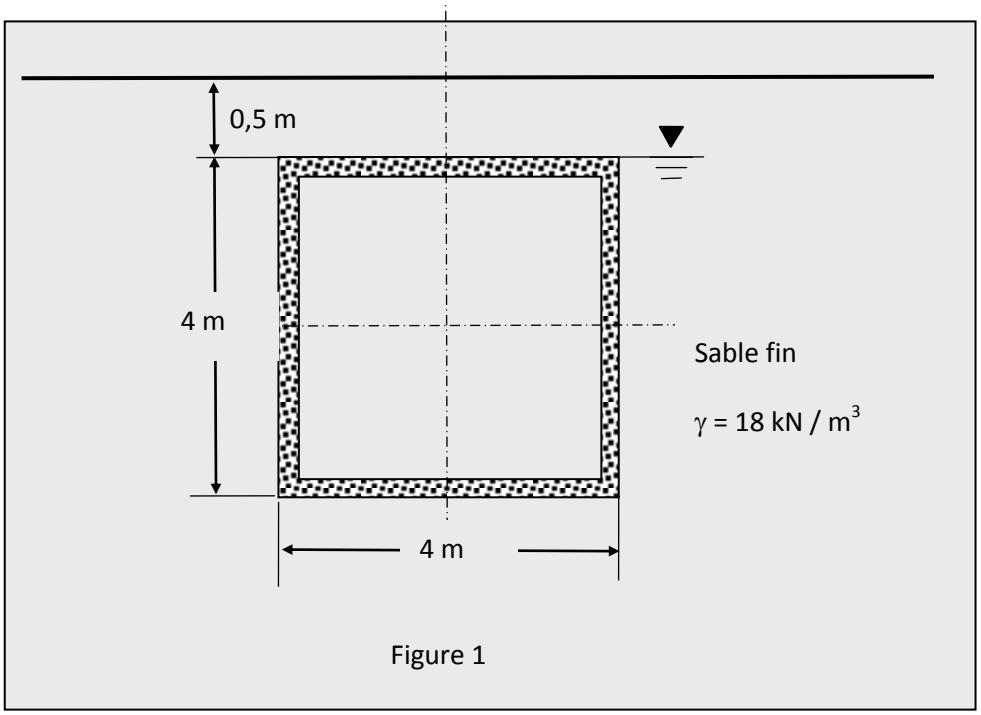

Figure 1

c) Déterminer la pression verticale qui s'exerce au-dessus du réservoir
d) Déterminer la pression verticale qui s'exerce en dessous du réservoir.
e) Déterminer la contrainte effective maximale que peut subir le sol sous le réservoir.

Problème 4 (25 points)

Pour le mur de soutènement illustré à la figure 2,

a) Déterminer le diagramme des pressions actives (à droite du mur de soutènement) et passives à gauche du mur (avec et sans surcharge).
b) Étudier la stabilité de ce mur contre le renversement (avec surcharge).
c) Étudier la stabilité de ce mur contre le glissement (avec surcharge).

Question 5 (25 points)

Une excavation de 5 m est envisagée dans un dépôt d'argile avec un angle de pente $\beta = 30^o$ (Figure 3). Le roc se situe à une profondeur de 11 m. Le poids volumique du sol est de 16,5 kN/m^3 et la résistance non drainée de l'argile (Cu) est de 35 kPa.

a) Quel est le facteur de sécurité de cette pente (à court terme) ?
b) À quel type de rupture faut-il s'attendre dans ce cas (croquis requis)?
c) Quel sera le facteur de sécurité (à court terme) si la nappe d'eau est 1 m plus bas ?
d) Quel est l'angle à partir duquel la pente sera non sécuritaire (F.S ≤ 1,5)? À quel type de rupture faut-il s'attendre dans ce cas (croquis requis) ?

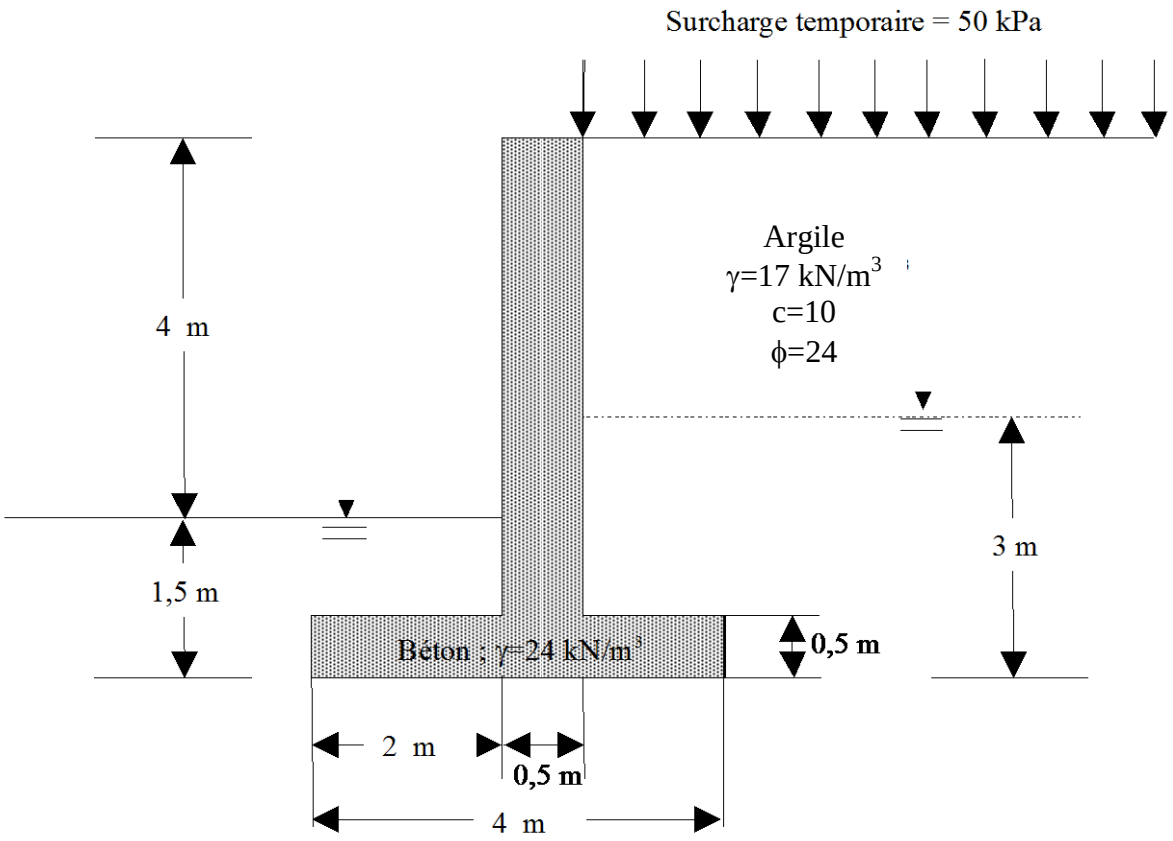

Figure 2 Problème 4

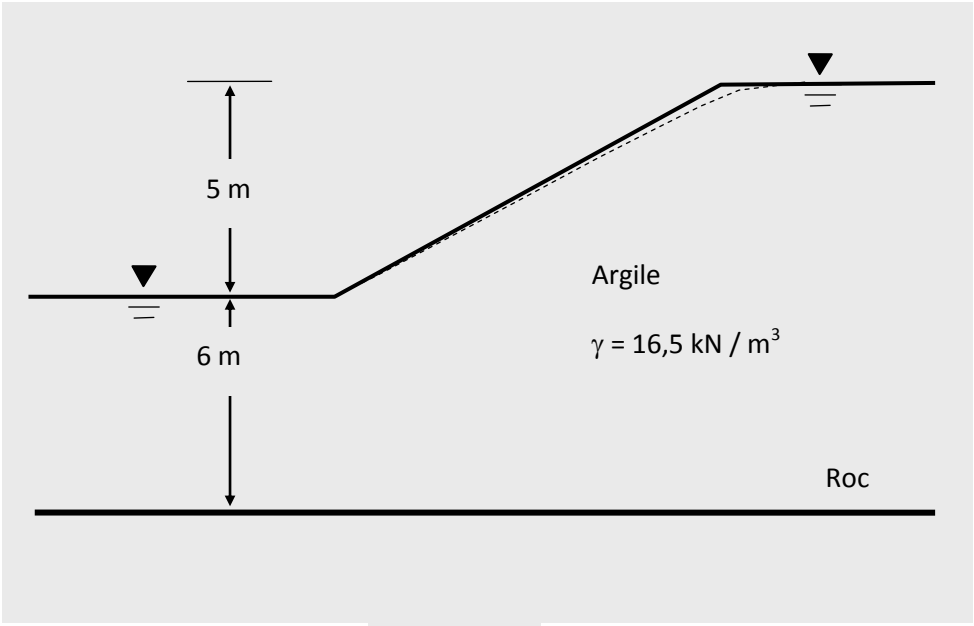

Figure 3 Problème 5