

## Exercice #6

### Tassements des Fondations Superficielles

#### 1 Interactions entre deux bâtiments

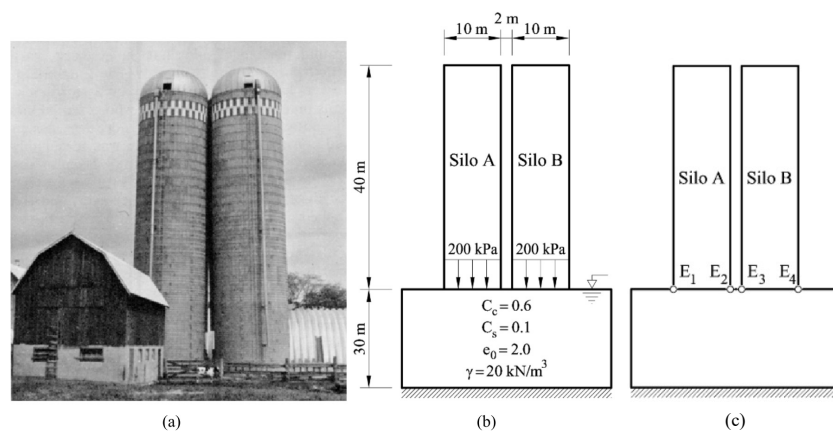


Figure 1: Deux silos voisins: (a) Photos du cas (Bozozuk, 1976; © NRC Canada); (b) configuration; (c) Disposition des points.

On étudie un cas avec deux silos, A et B, de base carrée de  $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ , construits à une distance de  $2 \text{ m}$  (Fig.1). La charge sur le sol est uniforme et de  $q = 200 \text{ kPa}$  (égale à la pression de contact - fondation flexible). Le niveau de la nappe phréatique se trouve en surface au sommet d'une couche d'argile de  $30 \text{ m}$  d'épaisseur, normalement consolidée et reposant sur une roche incompressible.

On subdivisera la couche de  $30 \text{ m}$  en 3 couches chacune de  $10 \text{ m}$  pour un calcul plus réaliste. On définit quatre points aux bords des silos sur la ligne médiane passant par le centre des deux bâtiments ((c), Fig.1). On étudiera les trois scénarios suivants:

1. Les silos A et B sont construits simultanément. Calculez les tassements aux points  $E_1$  à  $E_4$  et l'inclinaison des silos qui en résulte. Les silos se toucheront-ils ?
2. Le silo B est construit après la construction et la démolition du silo A. Calculez les tassements finaux et leur différence au silo B, en considérant que le terrain a été nivelé avant sa construction, et donc que l'on considère pas les tassements survenus avant le début de la construction du silo B.
3. Le silo A est construit et le silo B n'est jamais construit. Calculez le tassement total dû à la construction et démolition du silo A aux points  $E_3$  et  $E_4$  (sous ce qui aurait dû être le silo B).

On utilisera les formules de compaction non-linéaire des sols pour estimer les tassements à la fin de la consolidation primaire (i.e. on n'essaie pas ici de calculer le passage non-drainé / drainé mais directement le tassement final drainé).

## 2 Consolidation primaire - secondaire

Un terrain consiste (de haut en bas) en 1 m de sable sec ( $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ ), 4 m de sable saturé ( $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ), 2 m d'argiles ( $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ ), 5 m de sable ( $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ), 4 mètres d'argiles ( $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ ) et finalement une épaisse couche de sable.

Le terrain est surchargé par une couche supplémentaire de 2 m de sable sec ( $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ ), (e.g. petit remblai). On fera l'hypothèse que ce remblai est infini. Les déformations des deux couches d'argiles vont être analysées par des essais oedométriques (avec des échantillons de 5 cm de haut et un drainage seulement sur la surface inférieure de l'échantillon).

1. Quelle doit être la charge initiale (en début du test) pour chaque échantillon ? et la charge finale du test ?
2. En prenant une perméabilité de  $k = 10^{-10} \text{ m/s}$  pour ces argiles, une valeur caractéristique de  $m_v$  pour une argile ( $\sim 2 \times 10^{-7} \text{ kPa}^{-1}$ ) et une porosité de 10% et  $\beta = 0.5 \times 10^{-6} \text{ kPa}^{-1}$  pour la compressibilité de l'eau, doit-on s'attendre à observer une consolidation primaire lors de ces essais de laboratoire ? et in situ ?
3. On a fait ces deux tests et obtenu 2% de déformations au bout de 1 jour et 3% au bout de 10 jours, ceci pour les deux couches d'argiles (pour simplifier). *En négligeant les déformations des couches de sable*, quels sont les tassements après 1 an, 10 ans, 100 ans ?