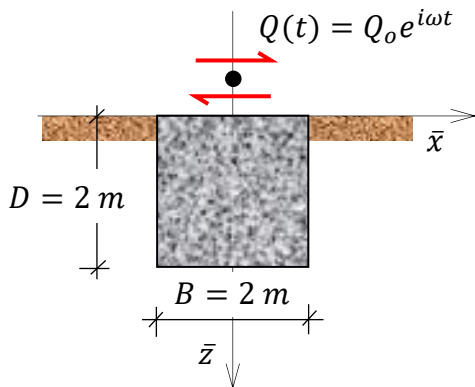


FILIERE : Génie Civil
SPECIALITE : Master Géotechnique (S3)
COURS : Dynamique des ouvrages géotechniques

EPREUVE DE FIN DE SEMESTRE

(Date : 17/01/2024 - Durée : 1 heure 30)

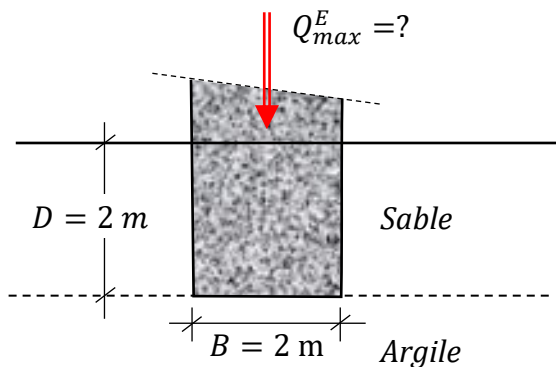
Ex. 1 (10 points) Calculer la fréquence et l'amplitude de vibration à la résonance d'une semelle carrée de côté $B = 2 \text{ m}$ ancrée à $D = 2 \text{ m}$ dans un sol homogène en profondeur et soumise à un mouvement de tamis comme l'indique la figure ci-après. Commenter avec justification les résultats trouvés.



Données :

- Poids total (semelle+machine) : $W = 100 \text{ t}$
- Amplitude de la force excitatrice : $Q_o = 1 \text{ t}$
- Fréquence de vibration de la machine : $f_o = 1 \text{ Hz}$
- Amplitude de vibration admissible : $\Delta l_{adm} = \pm 1.5 \text{ mm}$
- Poids volumique du sol : $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- Module de cisaillement du sol : $G = 4 \text{ MPa}$
- Coefficient de Poisson du sol : $\nu = 0.3$
- Accélération de la pesanteur : $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ex. 2 (10 points) Soit une semelle filante de largeur $B=2 \text{ m}$ ancrée dans un massif bicouche comme l'indique la figure ci-après.



Sable

$$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi' = 35^\circ$$

Argile

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$c_u = 100 \text{ kPa}$$

$$c' = 10 \text{ kPa}$$

$$\phi' = 30^\circ$$

$$\delta/\phi = 0 \text{ (Semelle lisse)}$$

Calculer les capacités portantes sismiques à court terme et à long terme que peut supporter cette semelle filante sous séisme d'accélération horizontale $a_h = 0.3g$, puis déduire la charge sismique maximale Q_{max}^E correspondante.

N.B. : Seules les notes de cours sont autorisées.

Bonne chance
Prof. Mohamed Khemissa

Rép. 1 :

- Rayon équivalent : $R_e = 1.13 \text{ m}$ 1 pt
- Paramètre correcteur de la raideur : $\eta_x = 2.65$ 2 pt
- Rapport des masses modifié : $\bar{B}_x = 2.68$ 1 pt
- Rapport d'amortissement critique : $\bar{D}_x = 0.176$ 1 pt
- Fréquence naturelle : $\bar{f}_{n-x} = 3.85 \text{ Hz}$ 1 pt
- Fréquence de résonance : $\bar{f}_{res-x} = 3.73 \text{ Hz}$ 1 pt
- Amplitude de vibration à la résonance : $\bar{A}_{res-x} = 1.314 \times 10^{-3} \text{ m}$ 1 pt
- Commentaires justifiés :
 - $\bar{f}_{res-x} = 3.73 \text{ Hz} > f_o = 1 \text{ Hz} \Rightarrow$ Ok. Pas de risque de résonance de la semelle. 1 pt
 - $\bar{A}_{res-x} = 1.314 \text{ mm} < |\Delta l_{adm}| = 1.5 \text{ mm} \Rightarrow$ Ok. Pas de glissement de la semelle. 1 pt

=====

Rép. 2 :

- *Capacité portante sismique à court terme (CT) :*

- Terme de surface : $N_v^E = 0$ 1/2 pt
- Terme de profondeur : $N_q^E = 1$ 1/2 pt
- Terme de cohésion : $N_c^E = 3.36$ 1/2 pt
- Contrainte admissible : $q_a^E = 146 \text{ kPa}$ 2 pt
- Charge admissible : $[Q_a^E]_{CT} = 292 \text{ kN} \quad (= 29.2 \text{ t})$ 1 pt

- *Capacité portante sismique à long terme (LT) :*

- Terme de surface : $N_v^E = 1.87$ 1/2 pt
- Terme de profondeur : $N_q^E = 4.25$ 1/2 pt
- Terme de cohésion : $N_c^E = 5.62$ 1/2 pt
- Contrainte admissible : $q_a^E = 100.2 \text{ kPa}$ 2 pt
- Charge admissible : $[Q_a^E]_{LT} = 200.4 \text{ kN} \quad (= 20 \text{ t})$ 1 pt

- *Charge maximale sous séisme :*

- $Q_{max}^E = 200.4 \text{ kN} \quad (= 20 \text{ t})$ 1 pt