

FILIERE : Génie Civil

SPECIALITE : Master Géotechnique (S3)

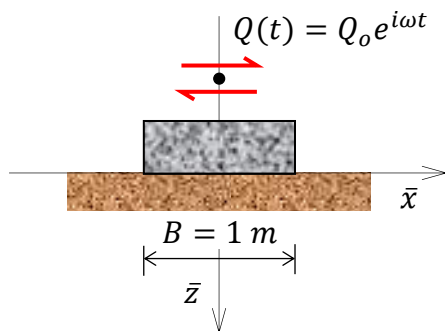
COURS : Dynamique des ouvrages géotechniques



EPREUVE DE FIN DE SEMESTRE

(Date : 14/01/2023 - Durée : 1 heure 30)

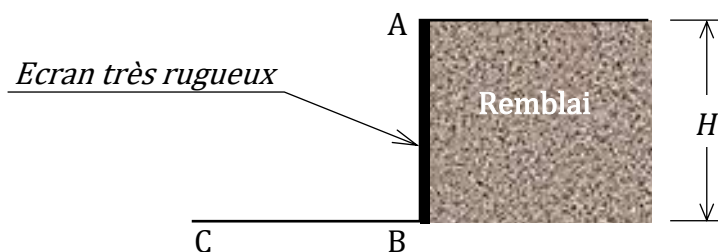
Ex. 1 (10 points) Calculer la fréquence de vibration à la résonance d'une semelle rectangulaire de largeur $B = 1 \text{ m}$ et de longueur $L = 2 \text{ m}$ reposant sur un sol homogène en profondeur et soumise à un mouvement de tamis comme l'indique la figure ci-après, puis commenter le résultat trouvé. Calculer ensuite l'amplitude de vibration de la semelle à la résonance et à la fréquence appliquée, puis commenter les résultats trouvés.



Données :

- Poids total (semelle+machine) : $W = 10 \text{ t}$
- Amplitude de la force excitatrice : $Q_o = 1 \text{ t}$
- Fréquence de vibration de la machine : $f_o = 2 \text{ Hz}$
- Amplitude de vibration admissible : $\Delta l_{adm} = \pm 2 \text{ mm}$
- Poids volumique du sol : $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- Module de cisaillement du sol : $G = 5 \text{ MPa}$
- Coefficient de Poisson du sol : $\nu = 0.3$
- Accélération de la pesanteur : $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ex. 2 (10 points) Tracer le diagramme de poussée des terres générées sous séisme d'accélération horizontale $a_h = 0.3g$ derrière un écran vertical très rugueux soutenant un remblai de hauteur $H = 3 \text{ m}$ constitué d'un tout-venant d'oued de poids volumique sec $\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$ et d'angle de frottement interne effectif $\varphi' = 30^\circ$ comme le montre la figure ci-après. Déterminer ensuite les résultantes de poussées statique et sismique et leur point d'application vis-à-vis du renversement par rapport aux points A et B et vis-à-vis du glissement le long de BC.



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

Bonne chance
Prof. Mohamed Khemissa

Rép. 1

- Rayon équivalent de la semelle : $R_e = 0.80 \text{ m}$ #2
- Rapport des masses modifié : $B_x = 2.005$ #1
- Rapport d'amortissement critique : $D_x = 0.203$ #1
- Fréquence naturelle : $f_{n-x} = 7.02 \text{ Hz}$ #1
- Fréquence de résonance : $f_{res-x} = 6.73 \text{ Hz}$ #1

Commentaire: $f_o = 2 \text{ Hz} < \bar{f}_{res-x} = 6.73 \text{ Hz}$

$\Rightarrow$ Ok. Pas de risque de résonance de la semelle. #1

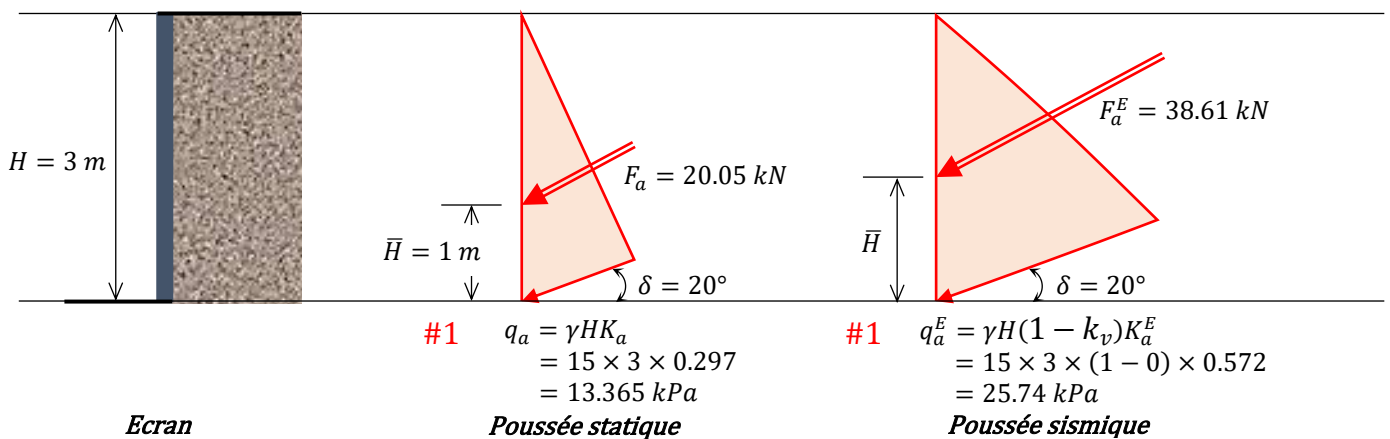
- Amplitude de vibration à la résonance : $A_{res-x} = 1.291 \times 10^{-3} \text{ m}$ #1
- Amplitude de vibration à la fréquence appliquée : $A_x = 0.551 \times 10^{-3} \text{ m}$ #1

Commentaire: $A_x = 0.551 \text{ mm} < A_{res-x} = 1.291 \text{ mm} < |\Delta l_{adm}| = 2 \text{ mm}$

$\Rightarrow$ Ok. La semelle est stable vis-à-vis du glissement. #1

Rép. 2

- Coefficient de poussée statique : $K_a = 0.297$ #1
- Coefficient de poussée sismique : $K_a^E = 0.572$ #1
- Diagrammes de poussées statique et sismique



- Résultante de poussée statique : $F_a = 20.05 \text{ kN}$ #1
- Résultante de poussée sismique : $F_a^E = 38.61 \text{ kN}$ #1
- Points d'application des résultantes de poussée :
 - Poussée statique : $\bar{H} = 1 \text{ m} \quad \forall$ le mode de rupture de l'écran #1
 - Poussée sismique :
 - Rotation / sommet (point A) : $\bar{H} = 1.650 \text{ m}$ #1
 - Rotation / base (point B) : $\bar{H} = 1.385 \text{ m}$ #1
 - Glissement (ligne BC) : $\bar{H} = 1.347 \text{ m}$ #1