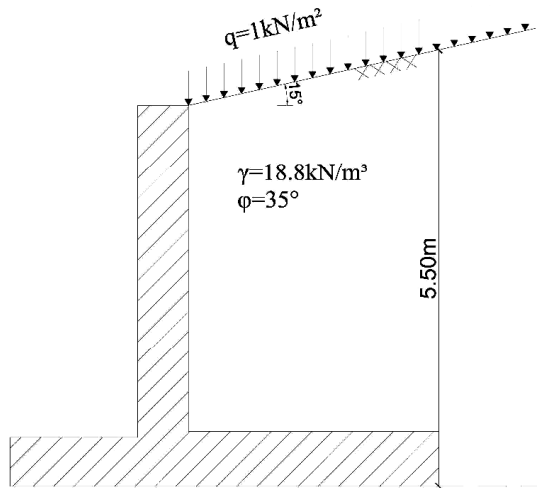


Fiche TD N°01

Exercice n°1 :

Un remblai incliné constitué d'un sable sec ($\gamma=18.8 \text{ kN/m}^3$ et un angle de frottement de 35°) est soutenu par un mur de soutènement (voir figure ci-dessous), ce mur est édifié dans un projet à usage administratif dans la wilaya d'Oran.

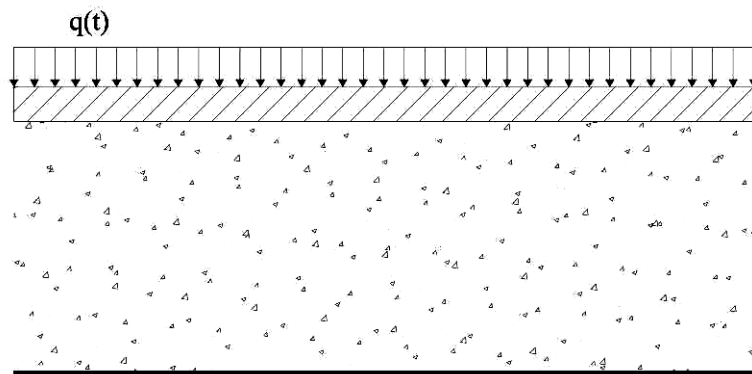
Déterminer par la méthode Mononobe-Okabe la poussée active dynamique.



Exercice n°2 :

Un sol de faible épaisseur surmontant un substratum est soumis aux vibrations d'un grand radier en béton armé de $20\text{m} \times 20\text{m} \times 0.6\text{m}$ de dimensions. Ce radier est supposé infiniment rigide. Afin d'étudier la réponse de ce SSDL, nous supposant la raideur du sol $K=20\,000 \text{ kN/m/m}^2$, l'amortissement $\xi=0.03$, la masse des machines vibrantes : 100 tonnes, et $q(t)=100\sin(50t)$ (kN/m^2).

- Déterminer le déplacement max que peut subir le radier en régime permanent.
- Calculer la force d'amortissement maximale que peut développer ce sol.



Solution TD N°01

Exercice n°1 :

On a:

$$P_{ad} = 1/2 K_{ad} (1 \pm k_v) \gamma H^2$$

Ouvrage de classe 1B et zone sismique IIa --> $A = 0,2$

$$k_h = 0,2 \text{ \& } k_v = \pm 0,3 \times 0,2 = 0,06$$

$$\phi = 35^\circ$$

$$\beta = 15^\circ$$

$$\theta = \arctg(k_h / (1 \pm k_v)).$$

$$K_{ad} = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2 \theta} \left[1 + \sqrt{\frac{\sin \phi \sin(\phi - \beta - \theta)}{\cos \theta \cos \beta}} \right]^{-2}$$

Dans le cas du séisme descendant (+k_v):

$$\theta = 10,7^\circ$$

$$K_{ad} = 0,499$$

$$P_{ad} = \frac{1}{2} \times 0,499 \times (1 + 0,06) \times 18,8 \times 5,5^2 = 150,4 \text{ kN / ml}$$

$$P_{pd}(q) = 0,499 \times (1 + 0,06) \times \frac{1 \times 5,5}{\cos 15^\circ} = 3,01 \text{ kN / ml}$$

Dans le cas du séisme ascendant (-k_v):

$$\theta = 12,1^\circ$$

$$K_{ad} = 0,532$$

$$P_{ad} = \frac{1}{2} \times 0,532 \times (1 - 0,06) \times 18,8 \times 5,5^2 = 142,2 \text{ kN / ml}$$

$$P_{pd}(q) = 2,85 \text{ kN / ml}$$

Exercice n°2 :

1. On a:

$$u(t) = u_a \sin(\bar{\omega}t - \Omega) \Rightarrow u_{\max} = u_a$$

$$u_a = \frac{Q_{\max}}{k} \frac{1}{\sqrt{(1 - r^2)^2 + (2\xi r)^2}}$$

$$r = \frac{\bar{\omega}}{\omega_0}; \omega_0 = \sqrt{\frac{K}{M}}$$

Avec:

$$K = 20\,000 \times 10^3 \times 20 \times 20 = 8 \times 10^9 \text{ N/m}$$

$$M = 100 \times 10^3 + (20 \times 20 \times 0,6 \times 2,5) = 700 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$\omega_0 = 106,9 \text{ rd/s}$$

$$r = 0,47$$

$$Q_{\max} = 100 \times 10^3 \times 20 \times 20 = 40 \times 10^6 \text{ N}$$

$$ua = \frac{40 \times 10^6}{8 \times 10^9} \frac{1}{\sqrt{(1-0,47)^2 + (2 \times 0,03 \times 0,47)^2}} = 0,0064m = 6,4mm$$

$$2. \text{ On a : } F_{a-\max} = C_p \times \dot{u}_{\max}$$

$$\dot{u}(t) = u_a \bar{\omega} \cos(\bar{\omega}t - \Omega) \Rightarrow \dot{u}_{\max} = u_a \times \bar{\omega}$$

$$\dot{u}_{\max} = 0,0064 \times 50 = 0,32m / s$$

$$\xi = \frac{C_p}{2M\omega} \Rightarrow C_p = 4\,489\,800kg / s$$

$$F_{a-\max} = 1436,7kN$$