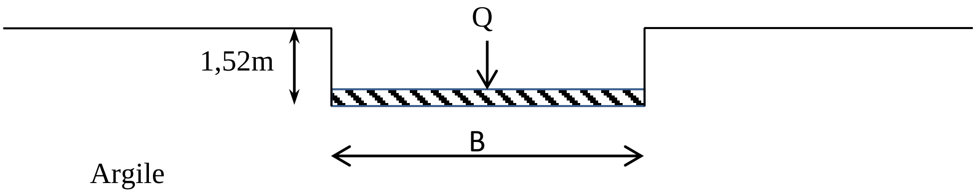
TD : les radiers

Exercice 1 :

Soit un radier de dimensions B×L = (18,3×30,5m) sur lequel est appliquée une charge centrée Q = 111 MN. Ce radier est construit sur une couche d'argile saturée ayant les caractéristiques suivante : $c_u = 134\ kPa,\ \gamma = 18{,}87\ kN/m^3$ (voir la figure ci-dessous).

- On demande de vérifier la sécurité du radier vis-à-vis d'une rupture par défaut de capacité portante à l'état limite ultime ?



$$c_u = 134\ kPa, \qquad \gamma = 18{,}87\ kN/m^3$$

Solution :

- Couche d'argile saturée : condition non drainée

$$q_{net} = (\pi + 2)c_u b_c s_c i_c + q$$

$$q_{net} = (\pi + 2)\,.\,134\,.\left(1 + 0{,}2\ {}^{18{,}3}/_{30{,}5}\right) + 18{,}87\,.\,1{,}52$$

bc = 1 et ic = 1 (voir tableau 2)
A' = A : pas d'excentricité

$$\mathbf{q_{net} = 800,1\ \ kN/m^2}$$

Il faut vérifier que :

$$^{V_d}/_{A'} \leq {}^{q_{net}}/_{\gamma_{Rd}\,.\,\gamma_{R\,dv}}$$

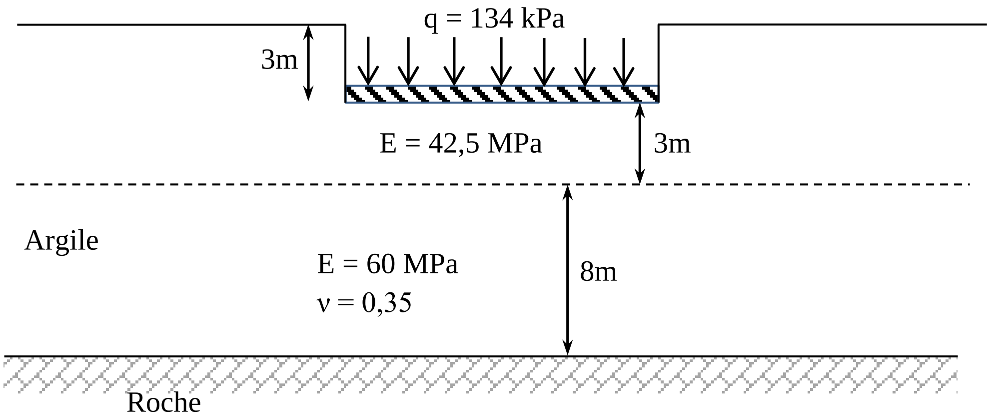
$$^{111\,.\,10^3}/_{18{,}3\,.\ 30{,}5} \leq {}^{800{,}1}/_{1{,}4\,.\,1{,}2}$$

$$198{,}87\ kN/m^2 \ \leq 476,25\ kN/m^2 \qquad condition\ \ vérifiée$$

Exercice 2 :

Soit un radier flexible de dimensions B×L = (33,5×39,5m) sur lequel est appliquée une charge uniforme q = 134 kPa. Ce radier repose sur une couche d'argile et encastré à 3m de profondeur (voir la figure ci-dessous).

- On demande de calculer le tassement immédiat de ce radier au son centre ?



Solution :

Le tassement immédiat est :

$$S_i = q\,.\,B' \frac{1-\nu^2}{E_S}\ m\ I_S\ I_f$$

q = 134 kPa

$B' = \frac{B}{2} = 16{,}75$ m

$E_S = \frac{42{,}5\ .\ 3 + 60\ .\ 8}{8+3} = 55$ MPa

Facteur de d'influence I_f :

$\frac{B}{L} = \frac{33{,}5}{39{,}5} = 0{,}84$

$\frac{D}{B} = \frac{3}{33{,}5} = 0{,}09$ On n'a pas cette valeur ; donc on prend 0,2

On a ν = 0,35 ; on calcule I_f pour ν = 0,3 et I_f pour ν = 0,4 puis on divise la somme sur deux :

ν = 0,3 on a $I_f \cong 0{,}91$

ν = 0,4 on a $I_f \cong 0{,}94$

$\Longrightarrow \quad I_f = \frac{0{,}91 + 0{,}94}{2} = 0{,}925$

Facteur de d'influence I_S :

$M = \frac{L}{B} = \frac{39{,}5}{33{,}5} = 1{,}18 \cong 1{,}2$

$N = \frac{H}{B'} = \frac{11\ .\ 2}{33{,}5} = 0{,}66\ (on\ prend\ 0{,}7)$

$I_1 = \frac{0{,}063 + 0{,}1}{2} = 0{,}0815$

$I_2 = \frac{0{,}083 + 0{,}09}{2} = 0{,}0865$

Donc :

$$I_S = 0{,}0815 + \frac{1 - 2 . 0{,}35}{1 - 0{,}35}\ 0{,}0865 = 0{,}121$$

$$S_i = 134 . 16{,}75 \frac{1 - 0{,}35^2}{55 . 1000}\ 4 .\ 0{,}121 . 0{,}925$$

$$S_i = \mathbf{16{,}03\ mm}$$

Exercice 3 :

Un radier dalle de dimensions B×L = (16,5×21,5m), son épaisseur est de 0,8m et son module de déformation est de E = 21000 MPa. Supposons que le module de réaction du sol k_s = 8000 kN/m^3 et la largeur de la bande étudiée est de 4,25m ainsi que la distance entre chaque poteaux est de 7m.

- Déterminer si ce radier est rigide ou flexible ?

Solution :

premièrement, il faut calculer $\beta = \sqrt[4]{\frac{k_S . b}{4\ E_p\ I_p}}$

$$I_p = \frac{b\ h^3}{12} = \frac{4{,}25 .\ 0{,}8^3}{12} = 0{,}1813\ m^4$$

$$\text{Donc } : \beta = \sqrt[4]{\frac{800 . 4{,}25}{4\ 21\ 10^6\ 0{,}1813}} = 0{,}2173\ \ m^{-1}$$

Radier rigide : si la distance entre deux poteaux < $^{1{,}75}/_{\beta}$

$$^{1{,}75}/_{0{,}2173} = 8{,}05\ m$$

$$7\text{m} \ < 8{,}05\text{m} \ \text{ on a un radier rigide}$$