

Chapitre II : Conception des fondations des ouvrages géotechniques, Eurocode7 et Documents d'application nationaux ; autres codes

Méthode de vérification de la stabilité d'une fondation superficielle (semelle carrée & filante/continue) contre la rupture.

1- Cas d'une semelle filante ancrée dans une couche de sable qui repose sur une couche d'argile :

La stabilité de la fondation filante peut se vérifier par l'équation suivante

$$F_s = q_{ult}/q_{act}$$

F_s : facteur de sécurité de la semelle contre la rupture.

q_{ult} : Charge ultime calculée

q_{act} : charge active appliquée

La semelle filante est déclarée comme étant stable si F_s est nettement supérieur à 1 « F_s > 1 ».

La charge ultime «q_{ult}» se calcule par la formule suivante dont on doit retenir la valeur minimale.

$$q_{ult} = \text{Min} \left\{ \begin{array}{l} c_u N_c + \gamma H^2 \left(1 + \frac{2D}{H} \right) K_s \frac{\tan \varphi}{B} + \gamma D \\ \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma + \gamma D N_q \end{array} \right.$$

C_u : Cohésion non drainée de la couche d'argile

D : Profondeur d'encastrement de la semelle

H : Hauteur de la couche de sable sous la fondation

K_s : Coefficient de raideur de la couche de sable (Ce coefficient « K_s » se détermine à partir de l'abaque ci-dessous par la projection de la valeur de l'angle de frottement interne (φ) sur la ligne qui correspond à la valeur de $\frac{c_u * N_c}{\gamma * N_\gamma}$).

γ : Poids apparent de la couche d'argile

B : Largeur de la semelle

N_c, N_q et N_γ : Facteurs de portance

La charge active «q_{act}» se calcule par la formule suivante dont on doit retenir la valeur minimale.

Position de la charge transmise au sol par l'intermédiaire de la fondation	Valeur de la charge active à retenir : q _{act}
Si la charge « Q » est appliquée à la tête du fût de la semelle	q _{act} = Q/B*1 (kPa ou kN/m ²)
Si la charge « q » est placée juste à la base de la semelle	q _{act} = q (kPa ou kN/m ²)

Les Facteurs de portance (N_c, N_q et N_γ) peuvent être déterminés en fonction de l'angle de frottement interne « φ » en se basant sur le tableau N_c-N_q-N_γ ci-dessous.

2- Cas d'une semelle carrée ancrée dans une couche de sable qui repose sur une couche d'argile :

Pour ce cas là, on suit la même manière pour vérifier la stabilité de la semelle carrée contre la rupture mais la seule différence se réside dans la formule de la charge ultime qui se détermine par les deux équations ci-dessous :

$$q_{ult} = \text{Min} \left\{ \begin{array}{l} c_u N_c \left(1 + 0.2 \frac{B}{L} \right) + \gamma H^2 \left(1 + \frac{2D}{H} \right) K_s \frac{\tan \varphi}{B} \left(1 + \frac{B}{L} \right) + \gamma D \\ \frac{1}{2} \gamma B N_q \left(1 - 0.4 \frac{B}{L} \right) + \gamma D N_q \end{array} \right.$$

Tableau – NY- Nq- Nc

Angle de frottement interne (°)	NY	Nq	Nc
0	0	1	5,14
1	0,02	1,12	5,142
2	0,04	1,24	5,684
3	0,06	1,36	5,956
4	0,08	1,48	6,228
5	0,1	1,6	6,5
6	0,18	1,78	6,88
7	0,26	1,96	7,26
8	0,34	2,14	7,64
9	0,42	2,32	8,08
10	0,5	2,5	8,4
11	0,68	2,8	8,92
12	0,86	3,1	9,44
13	1,04	3,4	9,96
14	1,22	3,7	10,48
15	1,4	4	11
16	1,82	4,48	11,76
17	2,24	4,96	12,52
18	2,66	5,44	13,28
19	3,08	5,92	14,04
20	3,5	6,4	14,8
21	4,42	7,26	15,98
22	5,34	8,12	17,16
23	6,26	8,98	18,34
24	7,18	9,84	19,52
25	8,1	10,7	20,7
26	10,1	12,24	22,56
27	12,1	13,78	24,42
28	14,1	15,32	26,28
29	16,1	16,86	28,14
30	18,1	18,4	30
31	22,7	21,38	33,2
32	27,3	24,36	36,4
33	21,9	27,34	39,6
34	36,5	30,32	42,8
35	41,1	33,3	46
36	52,88	39,48	51,86
37	64,66	45,66	57,72
38	76,44	51,84	63,58
39	88,22	58,02	69,44
40	100	64,2	75,3

Cours

Cu : Cohésion non drainée de la couche d'argile

D : Profondeur d'encastrement de la semelle

H : Hauteur de la couche de sable sous la fondation

Ks : Coefficient de raideur de la couche de sable (Ce coefficient « Ks » se détermine à partir de l'abaque ci-dessous par la projection de la valeur de l'angle de frottement interne (ϕ) sur la ligne qui corresponde à la valeur de $\frac{c_u \cdot N_c}{\gamma \cdot N_\gamma}$).

γ : Poids apparent de la couche d'argile

B : Largeur de la semelle

L : La longueur de la semelle (pour une semelle carrée **B=L**)

Nc, Nq et N γ : Facteurs de portance

La charge active «**q_{act}**» se calcule par la formule suivante dont on doit retenir la valeur minimale.

Abaque pour déterminer la valeur de Ks

