

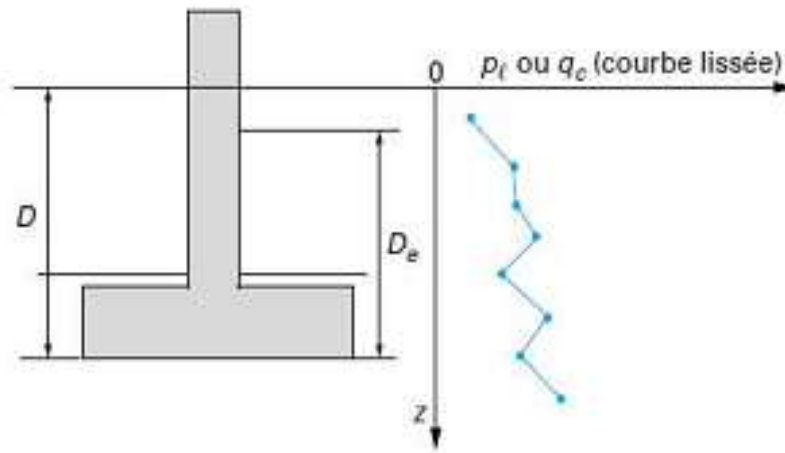
1.1. Détermination de la capacité portante par les méthodes pressiométriques et pénétrométriques

1.1.1. Notions d'hauteur d'encastrement et de pression limite nette équivalente

Elle est définie à partir des essais de sols en place (insitu). On considère la courbe représentant la variation de la pression limite en fonction de la profondeur z (Figure) :

$$p_l^* = p_l - p_0$$

- p_l pression limite mesurée
- p_0 contrainte totale horizontale au même niveau dans le sol avant essai



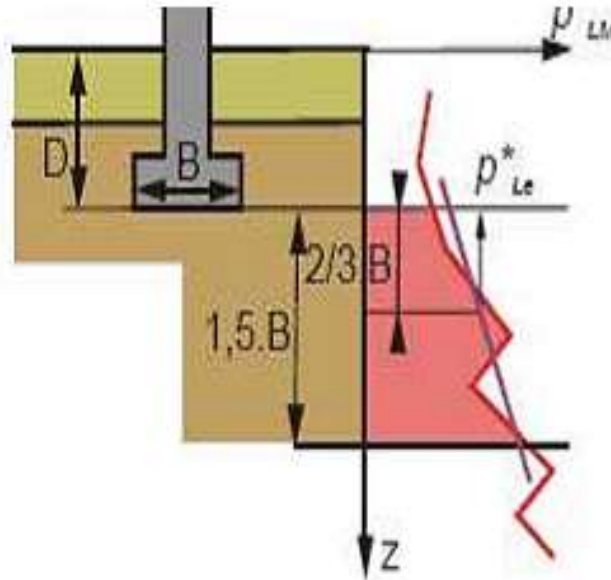
Dans le cas d'une couche porteuse homogène, d'épaisseur au moins égale à $1,5 B$ au-dessous de la base de la fondation (c'est-à-dire que le sol est de nature unique et les pressions limites p_l sont dans un rapport de 1 à 2, au plus, dans la couche), on établit un profil linéaire de la pression limite nette $p^* = p_l - p_0$ et l'on prend pour pression limite nette équivalente p_{le}^* la valeur à la profondeur $D + \frac{2}{3} B$, comme indiqué sur la Figure 1-16.

$$p_{le}^* = p_l^* \left(D + \frac{2}{3} B \right)$$

Dans le cas de sols de fondation non homogènes, ayant toutefois des valeurs de pression limite du même ordre de grandeur jusqu'à au moins « $1,5B$ » au-dessous de la base de la fondation, on retient pour p_{le}^* la moyenne géométrique :

$$p_{le}^* = \sqrt[n]{p_{l1}^* p_{l2}^* \dots p_{ln}^*}$$

$p_{l1}^*, p_{l2}^* \dots p_{ln}^*$ étant les valeurs de la pression limite nette équivalente dans les couches situées de D à $D + 1,5 B$, après avoir écarté, si besoin est, des valeurs singulières.



La longueur d'encastrement équivalente D_e est définie par :

$$D_e = \frac{1}{p_{le}^*} \int_0^D p_l^*(z) dz$$

➤ Cas d'une charge verticale centrée

Pour la moyenne géométrique : Pour une semelle sous charge verticale et centrée de largeur B , de longueur L et d'encastrement D , on a :

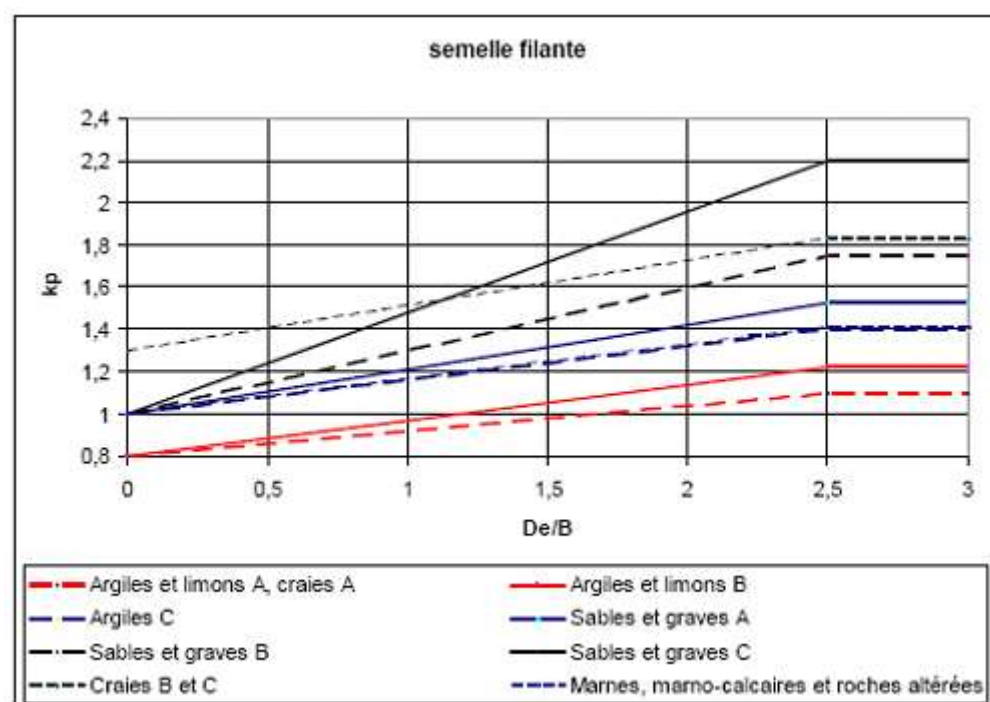
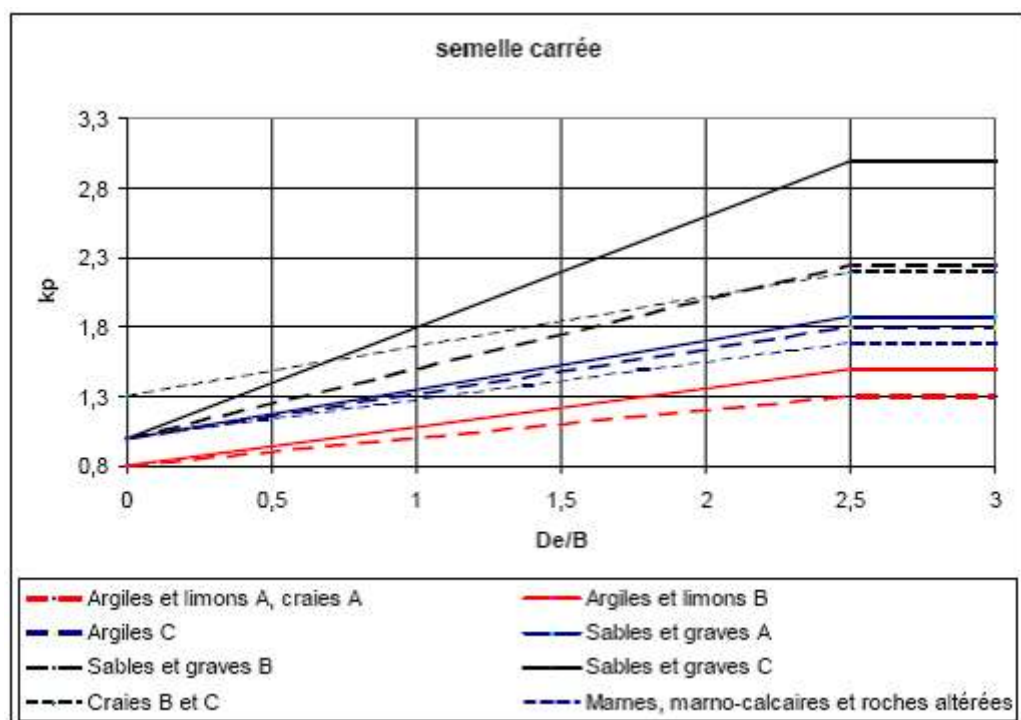
$$q_l = K_p \cdot p_{le}^* + q_0$$

Avec :

- q_0 contrainte totale verticale au niveau de la base de la fondation
- p_{le}^* pression limite équivalente
- K_p Facteur de portance qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol (tableau ci-après)

Tableau 6 – Facteur de portance pressiométrique [1]			
Type de sol	Expression de k_p	$k_{p \max}$ (semelle carrée)	$k_{p \max}$ (semelle filante)
Argiles et limons A, craies A	$0,8 \left[1 + 0,25 \left(0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	1,30	1,10
Argiles et limons B	$0,8 \left[1 + 0,35 \left(0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	1,50	1,22
Argiles C	$0,8 \left[1 + 0,50 \left(0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	1,80	1,40
Sables A	$\left[1 + 0,35 \left(0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	1,88	1,53
Sables et graves B	$\left[1 + 0,50 \left(0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	2,25	1,75
Sables et graves C	$\left[1 + 0,80 \left(0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	3,00	2,20
Craies B et C	$1,3 \left[1 + 0,27 \left(0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	2,18	1,83
Marnes, marno-calcaires, roches altérées	$\left[1 + 0,27 \left(0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	1,68	1,41

Détermination du coefficient de portance pressiométrique K_p



➤ Cas d'une charge inclinée

Dans le cas d'une charge centrée inclinée de « δ » par rapport à la verticale (voir Figure 1-21), on applique :

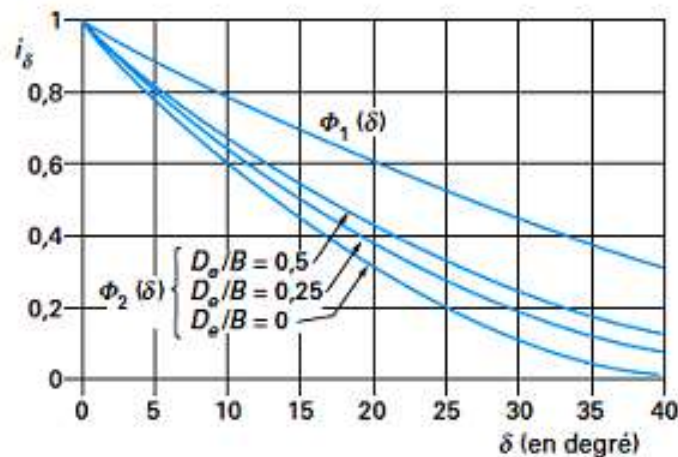
- pour les sols cohérents (argiles, limons, marnes) et pour les craies, les marno-calcaires et les roches altérées :

$$i_{\delta} = \Phi_1(\delta)$$

- pour les sols pulvérulents (sables et graves) :

$$i_{\delta} = \Phi_2(\delta)$$

Les fonctions $\Phi_1(\delta)$ et $\Phi_2(\delta)$ sont présentées dans la figures ci-après :



Influence de l'excentrement

L'influence de l'excentrement de la charge est prise en compte par l'intermédiaire de la contrainte de référence « $q_{\text{réf}}$ » appliquée par la semelle au sol, contrainte qui sera comparée à la contrainte de rupture du sol. La contrainte « $q_{\text{réf}}$ » est la contrainte située aux « $3/4$ » de la largeur comprimée, le sol étant supposé ne pas réagir aux contraintes de traction sur la partie décomprimée (Figure 1-25) :

$$q_{\text{réf}} = \frac{3q_{\text{max}} + q_{\text{min}}}{4}$$

q_{max} et q_{min} sont calculées en supposant une répartition linéaire de la contrainte normale à la base de la fondation, de manière à équilibrer la force Q et le moment Q_e par rapport au centre.

Pour les semelles rectangulaires, on peut se servir de la méthode de Meyerhof, qui prend en

compte une largeur réduite $B-2e$, où e est l'excentrement des charges Q , c'est-à-dire la distance de son point d'application par rapport au centre. La contrainte $q_{réf}$ est alors la contrainte uniforme (Figure 1-25) :

$$q_{réf} = \frac{Q}{B - 2e}$$

Dans le cas où l'on a également un excentrement e' dans la direction parallèle à L , la contrainte uniforme appliquée $q_{réf}$ est alors (Figure 1-12) :

$$q_{réf} = \frac{Q}{(B - 2e)(L - 2e')}$$

