

D-CALCUL DES FONDATIONS

Définitions et Objectifs

Les semelles de fondations sont les ouvrages de transition entre les charges appliquées sur mur ou poteaux et le sol porteur.

Elle sont pour but essentiel de:

- Transmettre les charges au sol
- Répartir les pressions.

Les fondations répartissent les charges d'un ouvrage sur le sol de façon à ce que la charge totale sur le sol soit inférieure ou égale à sont aux de travail maximum.

Hypothèses de calcul

$$\sigma_{sol} \leq \bar{\sigma}_{sol}$$

Les fondations superficielles sont calculées à l'état limite de service pour leurs dimensions extérieures et à l'état limite ultime de résistance ou à l'état limite de service pour leurs armatures selon les conditions de fissuration.

- Sol homogène
- Semelle rigide

Le choix à faire entre les différents types de fondations dépend essentiellement de la contrainte admissible sur le sol

NATURE DU SOL	$\bar{\sigma}_{sol}$ (MPa)
Roches peu fissurées saines	0.75 à 4.5
Terrains non cohérents à bonne compacité	0.35 à 0.75
Terrains non cohérents à compacité moyenne	0.20 à 0.40
Argiles	0.10 à 0.30

Tableau indicatif des contraintes admises par le sol

Prédimensionnement des semelles rigides

Il s'agit de déterminer les dimensions d'une semelles rigides de fondation sous murs ou sous poteaux de section carrée ou rectangulaire.

Eléments connus :

- Contrainte de calcul admise du sol ,
- Charges appliquées au niveau supérieur de la semelle : G, Q
- Dimensions :
- L'épaisseur de mur b et longueur prise égale à 1m pour les semelles continus
- La section rectangulaire du poteau h*b pour une semelle isolée.

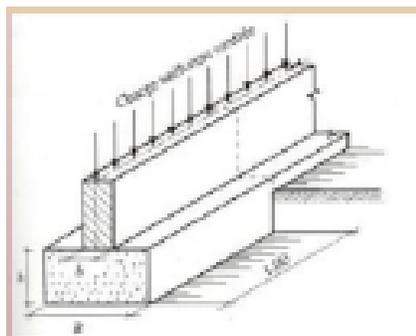
Eléments inconnus :

- Dimensions de la semelle :
- 1-Semelle continue : B et ht
- 2- Semelle isolée : A, B et ht
- Poids propre de la semelle.

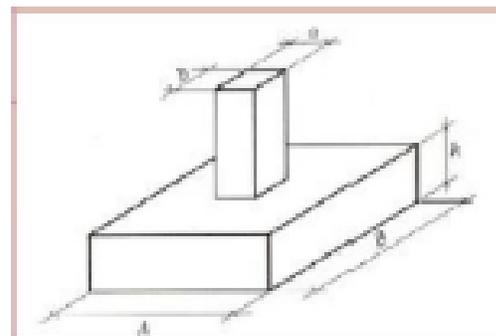
Equilibre statique :

$$N_{sol} = G + Q + p.p \text{ semelle} - \sigma_{sol} \times \text{aire de la surface portante}$$

$$\sigma_{sol} \leq \overline{\sigma_{sol}}$$



Semelle continue



Semelle isolée

(Coffrage semelle continue)

Dimensionnement d'une semelle sous un mur

Seule la largeur est à déterminer, la longueur étant celle du mur à supporter.

Les charges à l'état limite ultime de résistance et de service à la base du mur sont calculées par mètre linéaire de mur.

La contrainte du sol est supposée uniformément répartie et doit vérifier la condition de résistance suivante :

$$\sigma_{sol} = \frac{N_{ser}}{B} \leq \overline{\sigma_{sol}}$$

$$B \geq N_{ser} / \overline{\sigma_{sol}}$$

Avec

N_{ser} : charge de service en MN / ml

B : largeur de la semelle en m

$\overline{\sigma_{sol}}$: contrainte admissible du sol en Mpa

La hauteur utile = d > doit vérifier la condition suivante :

La hauteur h de la semelle est égale à : **$h = d+5$ cm**

(Ferrailage semelle continue)

La section d'acier à disposer transversalement et à répartir par mètre de semelle est :

Nappe inférieure//B

Aux ELU :

$$A_s / ml \geq \frac{N_u (B - b)}{8df_s \gamma_s}$$

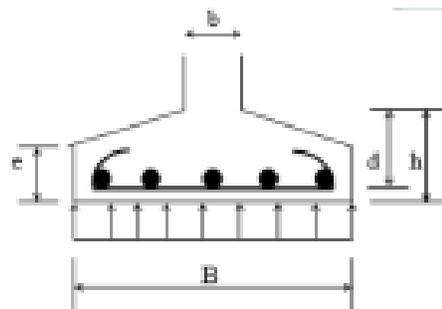
Avec :

N_u en MN

B, b, d en m

f_s , (contrainte de traction de l'acier) en Mpa

A_s : section d'acier en cm^2 / ml



Nappe Supérieure // A (Acier de répartition)

Les armatures longitudinales disposées en partie supérieures et réparties sur la largeur de la semelle doivent représenter une section par mètre de largeur au moins égale à $A_s/4$ avec un minimum de:

- $3\text{cm}^2/\text{ml}$ dans le cas d'acier lisse de classe FeE215 ou FeE235.

- $2\text{cm}^2/\text{ml}$ dans le cas d'acier à haute adhérence de classe FeE400 ou FeE500.

Si la largeur de la semelle est inférieure au mètre ,les valeurs de 3cm^2 et 2cm^2 seront maintenues.

(Coffrage semelle isolée)

Dimensionnement d'une semelle sous un poteau

La longueur et la largeur de ces fondations sont à déterminer et doivent vérifier la condition de résistance suivante :

$$\sigma_{sol} = \frac{N_{ser}}{A.B} \leq \overline{\sigma_{sol}} \quad \text{D'où} \quad A.B \geq N_{ser} / \overline{\sigma_{sol}}$$

Avec

N_{ser} : charge de service en MN / ml

A et B : largeur et longueur de la semelle en m

$\overline{\sigma_{sol}}$: contrainte admissible du sol en Mpa

Dimensionnement d'une semelle sous un poteau

A et B peuvent être choisis de manière que la semelle ait des dimensions homothétiques au poteau

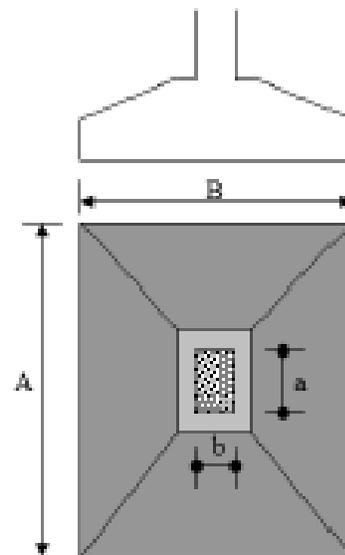
$$\frac{A}{B} = \frac{a}{b}$$

La hauteur utile d doit vérifier les deux conditions suivantes :

$$d > \frac{A-a}{4} \quad \text{et} \quad d > \frac{B-b}{4}$$

La hauteur h de la semelle est égale à :

h = d+5 cm



(Ferrailage semelle isolée)**Dimensionnement d'une semelle sous un poteau**

- Les armatures doivent être disposées dans les deux sens de manière que :
Aux ELU

Nappe Inférieure // B

$$A_s // B \geq \frac{N_u(B-b)}{8d f_e / \gamma_s}$$

Nappe Supérieure // A

$$A_s // A \geq \frac{N_u(A-a)}{8d f_e / \gamma_s}$$

Avec

Nu en MN

A, B, a, b, d en m

fe en MPa

As//A, As//B en cm²