

- Dimensionnement - Fondations Superficielles

Objectif :

- ☐ Etre capable de calculer les dimensions d'une fondation superficielle

1 - Rôle d'une fondation : Répartir les charges au sol

2 critères à prendre en compte :

- ↳ au plus les charges seront importantes, au plus la semelle de fondation sera large.
- ↳ Au plus le sol d'assise sera résistant, au moins la semelle de fondation sera large.

2 - Calcul de la charge sur la fondation :

Descente de charge du haut en bas de la construction en suivant le cheminement des charges :

2 types de charges : les charges permanentes : G
 les charges d'exploitation : Q + climatiques

Combinaisons d'actions :

- à l'ELS : $G + Q$ (conditions normales de d'exploitation et de durabilité du bâtiment)
- à l'ELU : $1,35 G + 1,5 Q$ (limite avant rupture) + $1,5 \Psi Q_s$

Pour le dimensionnement des fondations, on calcule la charge ultime $N_u = 1,35 G + 1,5 Q + 1,5 \Psi Q_s$ en MN) où Ψ est un coefficient minorateur valant 0,7 en bâtiment

Détermination de la contrainte admissible du sol :

Tous les sols n'ont pas les mêmes caractéristiques (résistance, tassement).

Pour connaître la résistance d'un sol, il faut faire des essais.

L'étude d'un sol permet de définir sa contrainte ultime admissible qd.

Ex : roche $q = 0,75$ à $4,5$ MPa – Argile : $0,07$ à $0,45$ MPa – Craie : $0,90$ à $1,00$ Mpa...

3 - Unité :

$1 \text{ Mpa} = 1 \text{ MN} / 1 \text{ m}^2$ travailler toujours en MPa, MN et m^2

4 - Profondeur de la semelle :

Respecter la profondeur hors gel



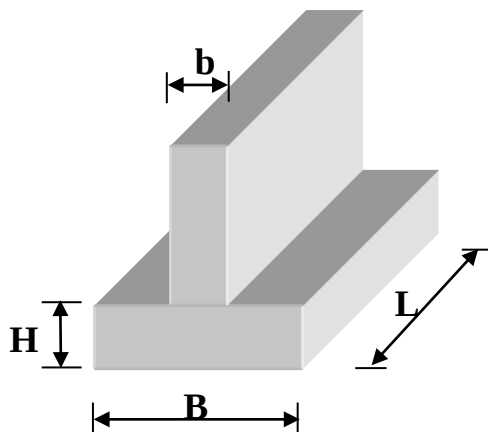
Profondeur de mise hors gel $d = d_0 + \frac{A - 150}{200} \times 0,05$ (d, d_0, A en mètres)

A = altitude

d_0 = valeur lue sur la carte pour $A \leq 150$ m.

Carte de CADIERGUES

5 - Dimensionnement d'une semelle de fondation filante (sous mur) :



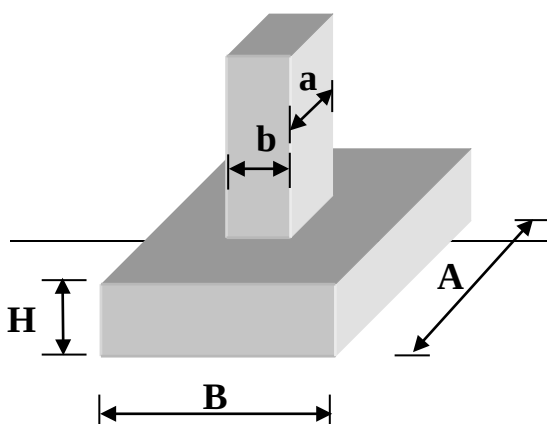
$$q_d = \text{Ned} / S \text{ d'où } S = \text{Ned} / q_d$$

- pour une semelle filante, on travaille avec une longueur de 1 mètre et $S = 1 \times B$ donc

$$B = \text{Nu} / q$$

- Si on trouve 0,62 m, on prendra 0,70 m car les largeurs de godet démarre à 0,50 m puis de 10 cm en 10 cm

6 - Dimensionnement d'une semelle de fondation isolée (sous poteau) :



$$q = \text{Nu} / S \text{ d'où } S = \text{Nu} / q$$

- pour une semelle isolée, $S = A \times B$ donc

$$A \times B = \text{Nu} / q$$

- Il faut également avoir le même rapport entre longueur/largeur semelle et longueur/largeur poteau (rapport homothétique)

$$a/A = b/B$$

- Résolution 2 équations et 2 inconnues

7 - Détermination hauteur H de la semelle :

Hauteur minimum : $H \geq 0,20 \text{ m}$

Condition de rigidité : semelle filante : $(B-b) / 4 \leq H - C_{\text{nom}} \leq B-b$

Semelle isolée : $(A-a) / 4 \leq H - C_{\text{nom}} \leq A-a$ **et** $(B-b) / 4 \leq H - e \leq B-b$

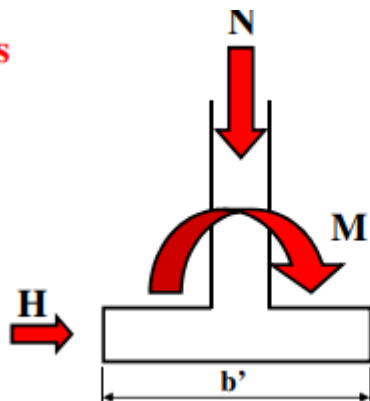
8 - Vérification de la semelle au non poinçonnement :

On vérifie la relation $q \geq N_{\text{ed}} + PP_{\text{semelle}} \text{ ELU} / S$ en incluant dans N_{ed} le poids propre de la semelle.

Si ce n'est pas le cas, il faut augmenter la surface de la semelle ou diminuer son épaisseur et re-vérifier.

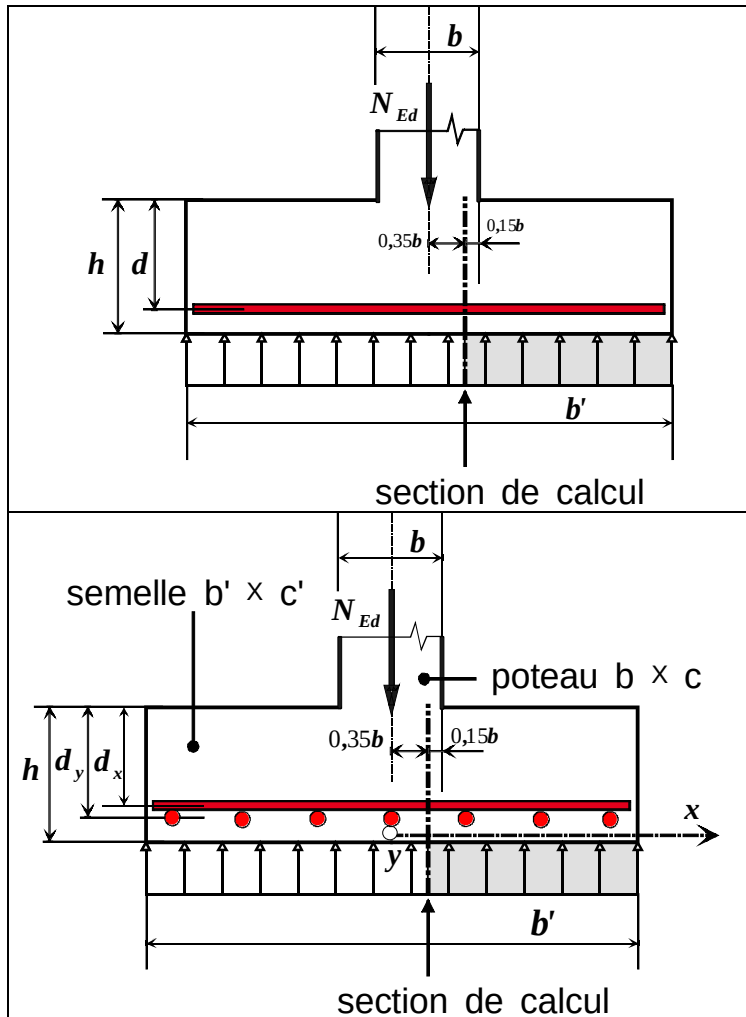
9 - Détermination des aciers

Généralités



On définit $e / e = \frac{M}{N}$

1.1.1 Expression du moment réglementaire

**semelle filante**

L'Eurocode NF EN 1992-1-1 propose de calculer le moment dans une section située à $0,35b$ de l'axe du voile, en prenant en compte que les charges du sol sur la semelle. Pour une semelle filante sous chargement centré et pour un tronçon de 1 m de longueur le moment a pour expression:

$$M_{Ed} = N_{Ed} / b' (b'/2 - 0,35b) \times (b'/2 - 0,35b) / 2$$

$$= N_{Ed} / 8b' (b' - 0,7b)^2$$

Semelle rectangulaire

$$M_{Edx} = \frac{N_{Ed}}{2b'} \left[\frac{b'}{2} - 0,35b \right]^2 = \frac{N_{Ed} [b' - 0,7b]^2}{8b'}$$

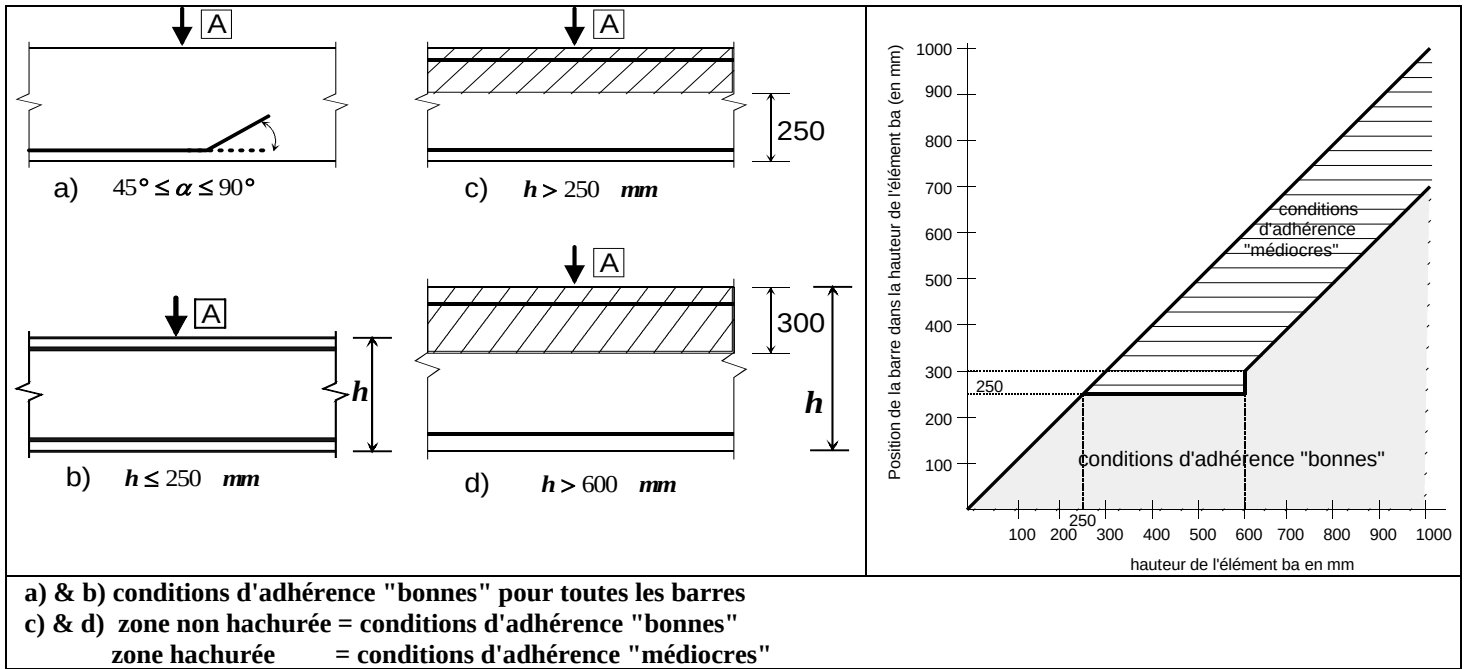
$$M_{Edy} = \frac{N_{Ed}}{2c'} \left[\frac{c'}{2} - 0,35c \right]^2 = \frac{N_{Ed} [c' - 0,7c]^2}{8c'}$$

10 - Dispositions constructives

- Diamètre mini des aciers : 8 mm mais pas de section minimale espacement maxi de 3 aciers par m, esp max de 33 cm
- Enrobage (Cnom) de 30 mm si présence d'un béton de propreté et 65 mm si le coulage se fait directement sur le sol
- Ancrage :

si $l_{bd} \leq \frac{[b' - 0,70b]}{4}$, il n'est pas nécessaire de prévoir des crochets aux extrémités

l_{bd} = longueur de scellement droit



Longueur d'ancrage total pour $\sigma_{sd} = f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,8 \text{ MPa}$ et $\phi \leq 32 \text{ mm}$

	f_{ck} en MPa	20	25	30	35	40	45	50
Bonnes conditions d'adhérence	f_{bd} en MPa	2,32	2,69	3,04	3,37	3,68	3,99	4,28
	$\frac{l_{b,rqd}}{\phi}$	47	40	36	33	29	27	25
Conditions d'adhérence médiocres	f_{bd} en MPa	1,62	1,89	2,13	2,36	2,58	2,79	2,99
	$\frac{l_{b,rqd}}{\phi}$	67	57	51	46,1	42	39	36

- Armatures de chaînage mini $1,5 \text{ cm}^2$: 3 HA 8

- Application 1 : semelle filante -

- ☞ **On donne :**
- résultats de la descente de charge au droit d'un voile B.A. : $G = 300 \text{ kN/ml}$
 $Q = 45 \text{ kN/ml}$
 - voile de 20 cm d'épaisseur
 - $q_d = 1 \text{ Mpa}$

- ✎ **On demande :** Déterminer les caractéristiques dimensionnelles de la semelle

- Application 2 : semelle isolée -

- ☞ **On donne :**
- résultats de la descente de charge au droit d'un poteau : $N_{ed} = 720 \text{ kN}$
 - poteau de 200 x 300 avec
 - $q_d = 0,8 \text{ Mpa}$

- ✎ **On demande :** Déterminer les caractéristiques dimensionnelles de la semelle

- Application 3 : semelle isolée -

- ☞ **On donne :**
- résultats de la descente de charge au droit d'un poteau : $N_{ed} = 1,040 \text{ MN}$
 - poteau de 300 x 300 avec
 - $q_d = 0,55 \text{ Mpa}$

- ✎ **On demande :** Déterminer les caractéristiques dimensionnelles de la semelle.

