SOMMAIRE

7 **CHAPITRE 1 : Domaine d'application du guide**
9 **CHAPITRE 2 : Fondations**
9 1. Sols de fondation
11 2. Dispositions générales et matériaux
14 3. Charges sur les fondations
17 4. Interaction entre fondations
18 5. Fondations superficielles
34 6. Fondations sur puits
36 7. Fondations à redans
37 8. Dispositions parasismiques
41 9. Radiers
43 10. Protection contre les termites
43 11. Dispositions particulières pour les réseaux
47 **CHAPITRE 3 : Les dallages en béton**
47 1. Constitution d'un dallage
56 2. Exécution d'un dallage
62 3. Canalisations sous dallage
63 4. Cas du vide sanitaire
63 5. Cas du plancher porté
65 **Le BIM**
65 1. Le contexte
65 2. Les bases du BIM et de l'interopérabilité
66 3. Les outils
67 4. Échelle composant : les « Objets BIM »
73 **Activités du CSTB**
75 **Glossaire**
79 **Réglementation, normes et autres documents de référence**
79 1. Textes législatifs et réglementaires
79 2. DTU - NF DTU
80 3. Autres normes
81 4. Autres documents de référence
83 **Index**

CHAPITRE 1

Domaine d'application du guide

Le présent guide présente de manière synthétique les différentes précautions à prendre pour concevoir et réaliser les fondations superficielles ainsi que les dallages d'un ouvrage courant, de type maison individuelle.

Deux grandes parties structurent ce guide :

- la première partie développe les pratiques et précautions en matière de fondations superficielles, en explicitant de quelle manière il est possible d'apprécier correctement les charges appliquées et d'en déduire les dimensions et armatures correspondantes, en fonction du sol de fondation, dont on apprendra à connaître l'ordre de grandeur de la portance ;
- la seconde partie vise les dallages posés sur le sol, en insistant sur l'importance de la préparation de la plate-forme.

Ce guide propose des dispositions entrant dans la pratique courante, et qui permettent de respecter les exigences normatives en la matière.

Les auteurs attirent l'attention de l'utilisateur de ce guide sur le fait que les méthodes et dispositions présentées ici pourraient se révéler enveloppes par rapport à l'application stricte des exigences normatives figurant dans les normes et DTU concernés. Les dispositions proposées sont adaptées aux ouvrages de faible importance, du type maison individuelle, bien que certains aspects puissent également être transposés à des ouvrages plus importants.

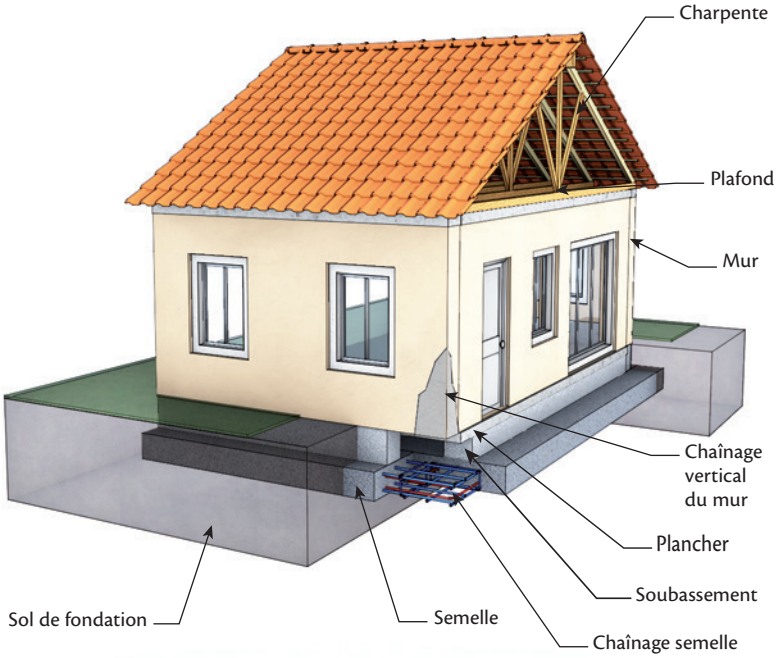


Figure 1 : Terminologie utilisée pour les principaux éléments d'une construction

4. Interaction entre fondations

Une attention particulière doit être portée quant au maintien des ouvrages adjacents lors de la mise en œuvre des fondations.

Un bâtiment ne peut pas être fondé sur des fondations superficielles si celles-ci peuvent provoquer des actions préjudiciables à la bonne tenue des fondations des bâtiments mitoyens, en particulier par poussée latérale sur des fondations profondes.

Ce risque est évité en espaçant de la distance « d » les deux bâtiments. La valeur de « d » est :

- d'au moins 2 m pour des ouvrages de 2 niveaux ;
- d'au moins 3 m pour des ouvrages de 3 niveaux.

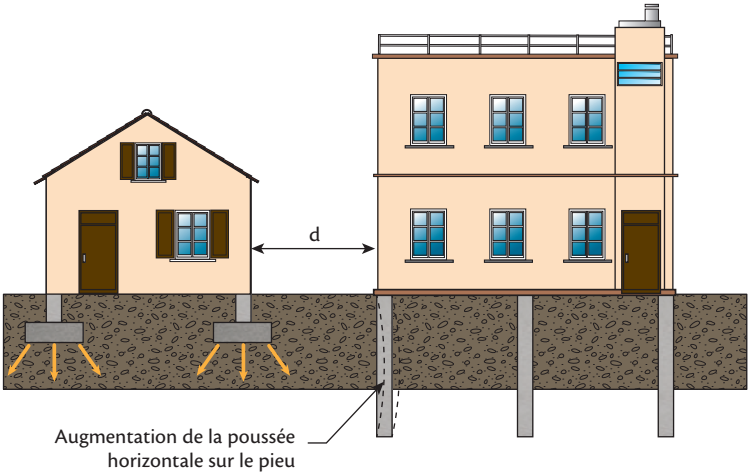


Figure 9 : Interaction entre fondations :
effet de poussée latérale de fondations superficielles sur pieux voisins

Lorsque le bâtiment est fondé sur plusieurs niveaux (cas du terrain en pente, illustré par le schéma ci-contre), il faut espacer les fondations d'au moins 1,5 fois la hauteur du dénivelé pour éviter les problèmes d'interaction entre fondations.

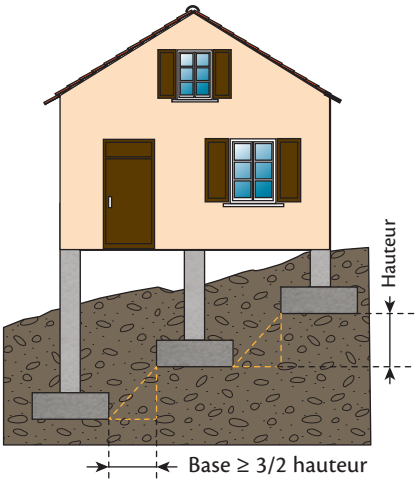


Figure 10 : Dispositions des semelles dans le cas d'un terrain en pente

Supposons que la fondation est fondée sur un sol dont la contrainte de calcul « q_u » est de 0,40 MPa

Vérifions si $N_u/B' \leq 10 \times q_u$:

$$N_u/B' = 90/30 = 3$$

$$10 \times q_u = 10 \times 0{,}40 = 4 \geq 3.$$

L'inégalité est bien vérifiée.

Supposons que la fondation est fondée sur un sol dont la contrainte de calcul « q » est de 0,25 MPa

Vérifions si $N_u/B' \leq 10 \times q_u$:

$$N_u/B' = 90/30 = 3$$

$$10 \times q_u = 10 \times 0{,}25 = 2{,}5 \leq 3.$$

L'inégalité n'est pas vérifiée.

Il faut alors modifier B ou e tel que : $B - 2 \times e = N_u/(10 \times q_u) = 90/(10 \times 0{,}25) = 36$ cm.

Si l'on garde B = 40 cm, alors il faut réduire e à 2 cm ($B - 2 \times e = 40 - 2 \times 2 = 36$ cm).

Si l'on garde e = 5 cm, alors il faut augmenter B à 46 cm ($B - 2 \times e = 46 - 2 \times 5 = 36$ cm).

2e cas : charges moyennement excentrées

Lorsque l'excentrement « e_R » de la charge R dépasse B/6, on épaissit la fondation et on tient compte de son poids mort P pour se ramener au cas d'une charge faiblement centrée.

On obtient alors une charge de dimensionnement $N_u = R + P$, qui est la somme de la charge verticale « R » ramenée par le porteur vertical (poteau ou mur), et du poids propre « P » de la semelle P.

Rappelons que pour une fondation filante, la charge due au poids propre de la semelle peut se calculer par $P = 1{,}35 \times h \times B \times 25$ (kN/ml), avec h et B exprimés en mètres.

ATTENTION

Cette solution n'est réaliste que lorsque la charge excentrée reste faible (de l'ordre de 30 kN/ml au maximum), et que son excentrement ne dépasse pas B/4.

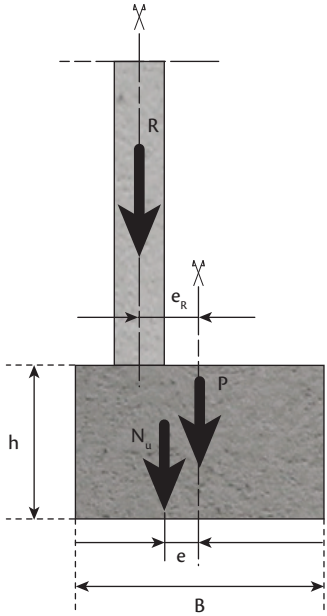


Figure 25 : Cas d'une charge moyennement excentrée sur une semelle

Sur la figure ci-dessus, la hauteur h doit être supérieure à :

$$h > R \times (6 \times e_R - B)/(25 \times B^2)$$

h, e_R et B en m, R en kN/ml.

Exemple : Charge R de 15 kN/ml excentrée de 8 cm sur une fondation de 40 cm de largeur :

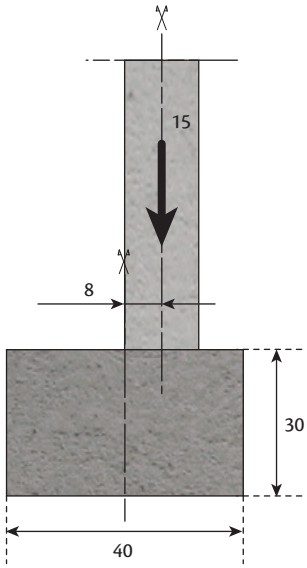


Figure 26 : Coupe sur semelle à charge moyennement excentrée : exemple de calcul donné en page 29, 2e cas : charges moyennement excentrées

Un chaînage doit être prévu au niveau des fondations, chaînage comportant au moins deux lits de deux armatures longitudinales et totalisant une section de 3 cm², quelle que soit la zone sismique considérée.

Dispositions relatives aux chaînages

- L'espacement de deux armatures longitudinales ne doit pas excéder 20 cm.
- Des cadres transversaux doivent être disposés selon un espacement au plus égal à la hauteur du chaînage sans excéder 25 cm.

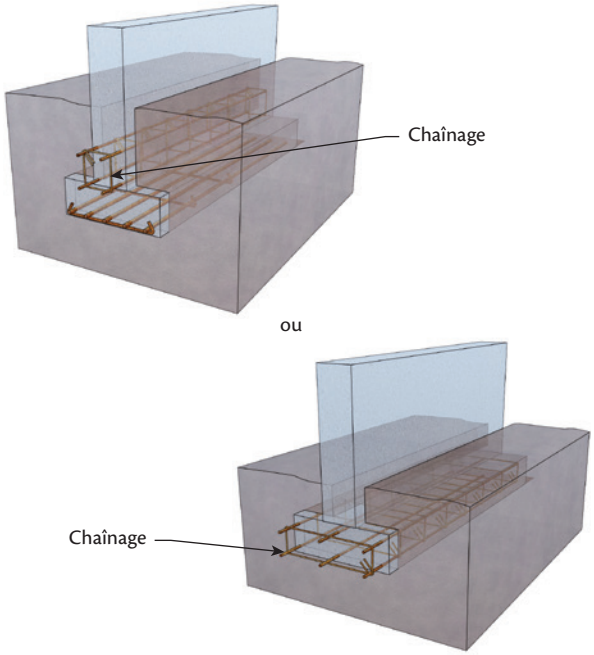


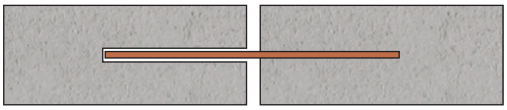
Figure 38 : Disposition des chaînages pour des semelles filantes

OBSERVATION

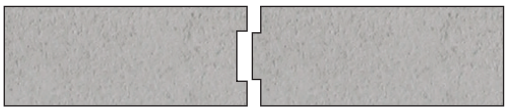
On peut se dispenser de réaliser ce chaînage lorsque celui du plancher sur vide sanitaire est situé au plus à 1 m au-dessus du niveau d'assise des fondations.

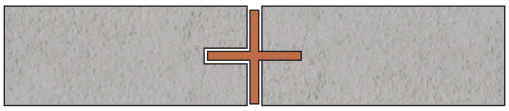
On distingue plusieurs types de joints, décrits dans ce qui suit. En règle générale, retenons qu'un fractionnement du dallage doit être réalisé pour des surfaces supérieures à 240 m² et en cas d'angle rentrant, on doit diviser la surface de dallage, de façon à ne pas avoir de surface comportant un angle rentrant et/ou de ne pas avoir de surface comportant un point fixe. Les joints doivent faire l'objet d'un calepinage. Sauf exception, les joints en quinconce ne sont pas admis. Les dispositifs de chargement du dallage (rayonnages, socles de machine…) doivent permettre les déformations globales thermiques et de retrait du dallage et le fonctionnement des joints. Les schémas qui suivent présentent les six types de joints utilisés en pratique :

Joint traversant franc (Type 1)

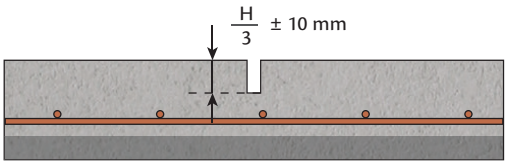


Joint traversant goujonné (conjugué) (Type 2)

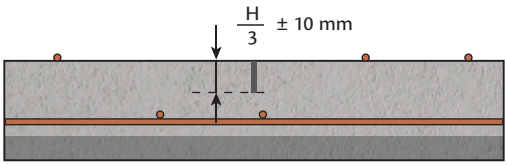




Joint traversant clavetés (conjugué) (Type 3)



Joint scié sur une hauteur h/3 ± 10 mm (Type 4)



Joint par profilé incorporé H/3 ± 10 mm (conjugué) (Type 5)

Figure 7 : Les types de joints

Les tolérances (mm) sont définies dans le tableau ci-après en fonction de l'état de surface retenu :

Tableau 1 : Tolérances de planéité des dallages

État de surface	Brut de règle	Surfacé	Lissé
Planéité sous règle de 2 m	15	10	7
Planéité sous règle de 0,20 m	Sans objet	3	2

Dans le cas où le dallage est destiné à recevoir un revêtement de sol collé ou scellé désolidarisé ou sur sous-couche isolante, les tolérances de planéité sous règles de 2 m et 0,20 m sont respectivement de 7 mm et 2 mm.

Les tolérances ci-dessus ne concernent que le dallage lui-même et non celles des revêtements.

Tolérance d'épaisseur

Un panneau de dallage, délimité par des joints de retrait, ou, en l'absence de joints, une surface testée d'au plus 50 m², est considéré comme conforme, si les deux conditions ci-après sont satisfaites :

$$\sum h_i / N \geq 0{,}90\ h_n \quad \text{et} \quad \left\{ \frac{\sum (h_i - h_n)^2}{N} \right\}^{1/2} \leq 15 \text{ mm}$$

avec

h_n : épaisseur nominale prescrite en mm

h_i : Min ($h_{mesuré}$; h_n)

N : nombre de mesures (≥ 6) sur le panneau considéré, ou la surface testée, sur une maille orthogonale de côté au moins égal à 10 h_n

2.4 Désaffleurement

A l'exécution, le désaffleurement admissible mesuré entre deux points contigus situés de part et d'autre d'un joint du dallage doit être inférieur ou égal à :

- 2 mm, s'il s'agit d'un joint conjugué,
- 5 mm, dans les autres cas.

En service, l'augmentation du désaffleurement ne peut dépasser :

- 1 mm, s'il s'agit d'un joint conjugué,
- 10 mm, dans les autres cas.

Le désaffleurement maximal admissible est donc de :

- 3 mm, s'il s'agit d'un joint conjugué,
- 15 mm, dans les autres cas.