

Dynamique des structures

Abdellatif MEGNOUNIF

e-mail: abdellatif_megnounif@yahoo.fr

Chap. 18B

Éléments non structuraux & Equipements (RPA 2024)

COURS 27 Dimanche 05.01.2024

© *Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen*

1. Introduction

2024

+
équipements

- ✓ Prescriptions complémentaires et éléments non structuraux & équipements

2. Prescriptions complémentaires

i. Compatibilité de déplacements

2003, 2024

Idem, Sauf

Remplacer « R » par « R/Q_F »

- ✓ Les éléments ne faisant pas partie du système de contreventement doivent être vérifiés pour supporter les charges verticales et les moments résultants dus à « R » « R/Q_F » fois les déplacements engendrés par les foers latérales.
- ✓ Tenir compte des effets (P- Δ) accompagnants ces déplacements

2. Prescriptions complémentaires

ii. *Eléments rigides adjacents*

2024

Supprimé

~~✓ En cas de présence d'éléments rigides adjacents, il est toléré d'enfermer les ossatures 3D dans ces éléments rigides si l'influence est négligée~~

2. Prescriptions complémentaires

iii. Diaphragmes

2003, 2024

Légère
modification
sur les bornes

Les diaphragmes **et les entretoisements dans les plans horizontaux** ~~ou contreventements horizontaux~~ des planchers sont calculés pour résister aux forces

$$F_{pk} = \frac{F_t + \sum_{i=k}^n F_i}{\sum_{i=k}^n W_i} W_{pk}$$

La force sismique exercée sur le diaphragme sera bornée par

$$0,8 A W_{pk} \leq F_{pk} \leq 1,60 A W_{pk} \quad 0,35 \leq \frac{F_{pk}}{(A.I.S) W_{pk}} \leq 0,70$$

Les diaphragmes supportant des murs de béton ou en maçonnerie doivent être chaînés transversalement pour relier les chainages de rive et assurer la distribution des forces d'ancrage

- ❖ F_i : Effort horizontal niveau « i »
- ❖ F_t : Force concentrée au sommet
- ❖ F_{pk} : Force sismique exercée sur le diaphragme niveau « k »
- ❖ W_{pk} : poids du diaphragme et des éléments tributaires du niveau « k » avec une fraction des charges d'exploitation « ψ »

3. Éléments non structuraux



Idem

- ✓ Éléments n'ayant pas de fonction porteuse ou de contreventement. En maçonnerie (cloisons, murs extérieurs, etc...), balcons,...
- ✓ Les dispositions constructives et la prise en compte des forces sismiques agissant de ces éléments sont destinés à limiter le risque d'accidents corporels et les dégâts causés aux équipements et installations.

Conçus en fonction des exigences de l'ouvrage et répondre aux autres objectifs ?

Ouvrages groupe 1A : Ne doivent subir aucun dommage ou très peu.

Ouvrages Gr 1B et 2 : Peuvent subir quelques dommages non dangereux pour la sauvegarde des vies humaines...

Ouvrages Gr 3 : peuvent subir des dommages qui n'ont aucune répercussion sur la sécurité des personnes.

Éléments non structuraux

ii. Force horizontale sur les éléments non structuraux

Les forces horizontales de calcul « F_{pk} » agissant sur les éléments non structuraux :

2003

$$F_p = 4 A C_p W_p$$

2024

$$F_{pk} = (A I S) C_p \left(1 + \frac{3h_z}{H} \right) W_p$$

(18B.1)

- ❖ A: Coef d'accélération de zone
- ❖ I: Coef. d'importance
- ❖ S: Coef. Site
- ❖ C_p : Facteur de force horizontale entre 0,3, 0,4 et 0,8 (tableau)
- ❖ W_p : poids de l'élément considéré
- ❖ H: Hauteur totale du bâtiment
- ❖ h_z : Hauteur du niveau « k » à partir de la base

Partie	Direction de la force	C_p
Éléments en console (parapets, cheminées consoles)	Normale aux surfaces planes. N'importe quelle direction	0,80
Tous les autres murs, cloisons et éléments similaires	Normale aux surfaces planes	0,30 0,40
Décorations extérieures et intérieures, garnitures. Murs rideaux et façades ventilées	N'importe quelle direction	0,80
Quand reliés à, faisant partie de, ou logés dans un bâtiment : Apprentis, ancrages et supports pour citernes, étagères de rangement, plafonds suspendus et tout équipement ou machine	N'importe quelle direction	0,30 0,45
Attaches pour éléments de structure préfabriquée	N'importe quelle direction	0,30 0,45

« C_p » peut être réduite à 2/3 de la valeur indiquée pour les éléments auto-stable, uniquement au niveau du sol

4. Equipements

2024

New !

- ✓ Analyse des risques associés à la défaillance des équipements, différents scénarios d'accidents pendant et après le séisme.
- ✓ Il faut inclure l'effondrement des installations sur les occupants et mise hors service des équipements de sécurité.

Analyse des risques conduit à la classification des équipements ?

- ✓ Equipement fixé à la structure (plancher mur) pour ne pas se débrancher (eau, assainissement, gaz, ...)
- ✓ Matériel roulant
- ✓ Equipements de stockage
- ✓ Matériel posé

4. Equipements

2024

iii. Mesures préventives

New !

Chaque matériel doit être affecté des lettres **(F), (R), (S) ou (P)**

- ✓ **(F) : Fixe**. Solidarisé à la structure.
- ✓ **(R) : Roulant** : identifié dès la conception. (équipement mobile, matériel de manutention, équipement peu utilisé ou rarement déplacé.
- ✓ **(S) : Stockage** : Armoires, étagères,...fixés à la structure
- ✓ **(P) : Posé** : sur du matériel fixé ou roulant

v. Systèmes d'ancrage

03 types

- ✓ Par tige scellée et plaque d'embase
- ✓ Par cheville à expansion
- ✓ Par tiges précontraintes traversantes

4. Equipements

2024

New !

vi. Supports sismiques sur réseau de tuyauterie

Direction de l'accélération, selon l'axe du tube, l'axe perpendiculaire du tube, type du support et poids des tubes avec entraxe « b »

- ✓ **Support longitudinal** (efforts sismiques horizontaux // tube)
- ✓ **Support transversal** (efforts sismiques horizontaux Perp. tube)
- ✓ **Support 4-Directions** (Toutes les actions dans le plan horizontal)

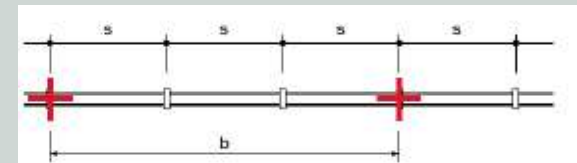
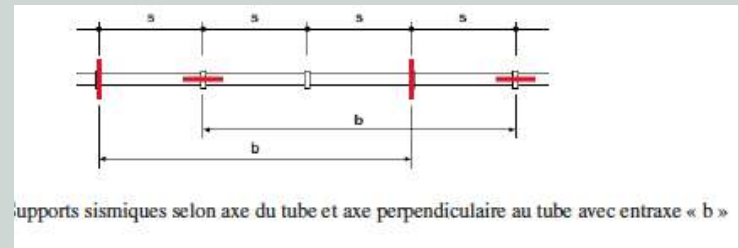


Figure 6.2: Supports 4-directions avec un entraxe « b »

vii. Supports sismiques sur réseau électrique, de communication et d'internet

- ✓ Chemins de câbles et tubes doivent être solidement fixés aux parois et plafonds au moyen de supports rigides résistants aux accélérations définies

4. Equipements

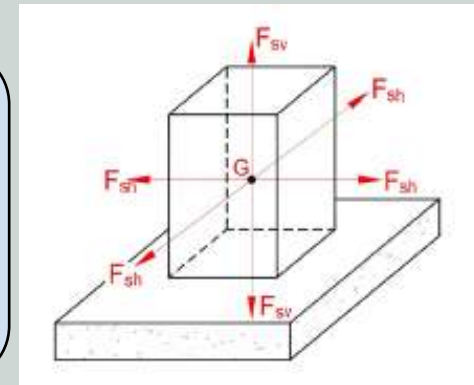
2024

viii. Calcul des fixations

New !

En imposant au CDG des masses de l'équipement considéré une force sismique « F_s », selon les 06 directions suivantes:

- ✓ Horizontale (parallèle à un plan de symétrie de l'équipement), vers la droite ou vers la gauche.
- ✓ Horizontal, perpendiculaire à la précédente, vers l'avant ou vers l'arrière.
- ✓ Vertical, vers le haut ou vers le bas



Horizontale

$$F_{sh} = (A I S) C_p \left(1 + \frac{3h_z}{H} \right) W_p$$

Identique à celle des éléments non structuraux (eq. 18B.1)

Verticale

$$F_{sv} = (A_v I) C_{av} W_p$$

Obligatoire pour $(A_v \cdot I \cdot g) > 0.25 g$

- ❖ C_{av} : Coefficient d'amplification du spectre de plancher.
- ❖ $C_{av} = 3$, pour les équipements appartenant au cadre bâti

5. Éléments extérieurs

2003, 2024

Idem

Habillages extérieurs en maçonnerie des éléments structuraux sont interdits en zones IIa, IIb et III **III à VI** sauf dispositions particulières.

Les panneaux de murs préfabriqués non porteurs et à faible résistance au cisaillement doivent être calculés pour résister aux forces agissantes « F_p »

Les panneaux en béton liés au moyen d'assemblages et liaisons mécaniques doivent respecter :

Assemblages et joints de panneaux doivent autoriser le plus grand des mouvements engendrés par un déplacement relatif des étages au moins égale à « R » « R/Q_F » fois le déplacement du aux forces sismiques

Les assemblages permettant le mouvement dans le plan doivent être des assemblages coulissants et permettant le mouvement par flexion des pièces métalliques

Merci. Fin du chapitre 18B

Dynamique des structures

Abdellatif MEGNOUNIF

Prochain Cours

Chap. 18C

RPA 2024

**Spécifications pour les structures
en béton armé**