

Dynamique des Structures

Abdellatif MEGNOUNIF

E-mail: abdellatif_megnounif@yahoo.fr

Partie 4: Calcul d'une structure en Béton Armé.

Chapitre 02

Modélisation - Prédimensionnement

Cours 02 Samedi 10.01.2026

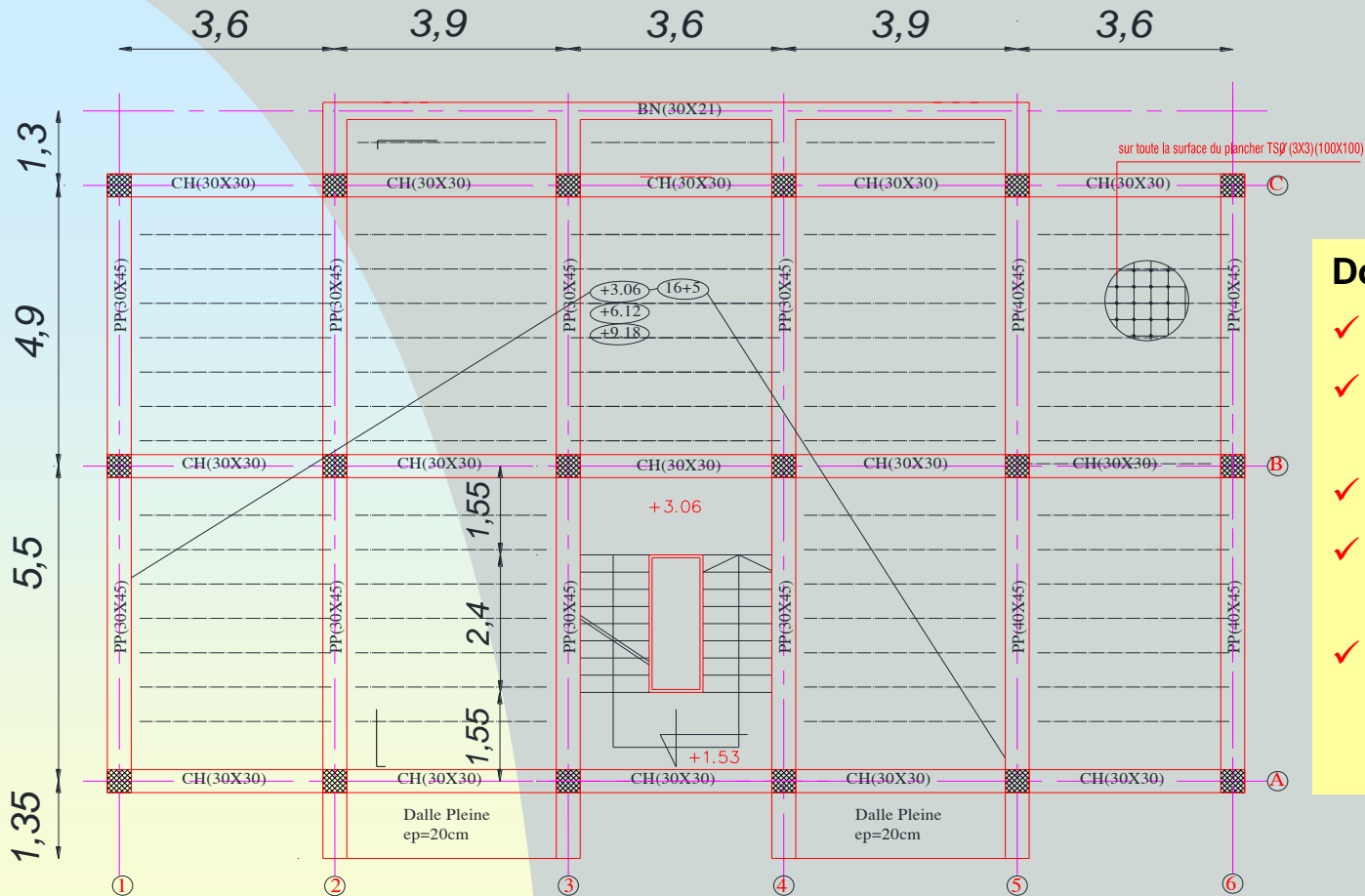
1. Introduction

- ✓ L'objectif de ce chapitre est de faire le prédimensionnement de tous les éléments composants notre structure à étudier.
- ✓ Ceci consiste à déterminer des dimensions **approximatives** mais **réalistes** des éléments avant de lancer les calculs.
- ✓ L'analyse numérique nécessite des sections, des matériaux, des positions, d'entrée pour effectuer la distribution des efforts internes.
- ✓ L'opération consiste à estimer des poids propres pour calculer une descente de charges, des sections suffisantes pour assurer une rigidité qui permet de limiter les déformations et les fissures et d'assurer une faisabilité architecturale selon les besoins de l'architecte (hauteur sous plafond, encombrement des poteaux...)

Etape de validation géométrique
Base de travail pour une analyse
numérique



2. Présentation de l'ouvrage



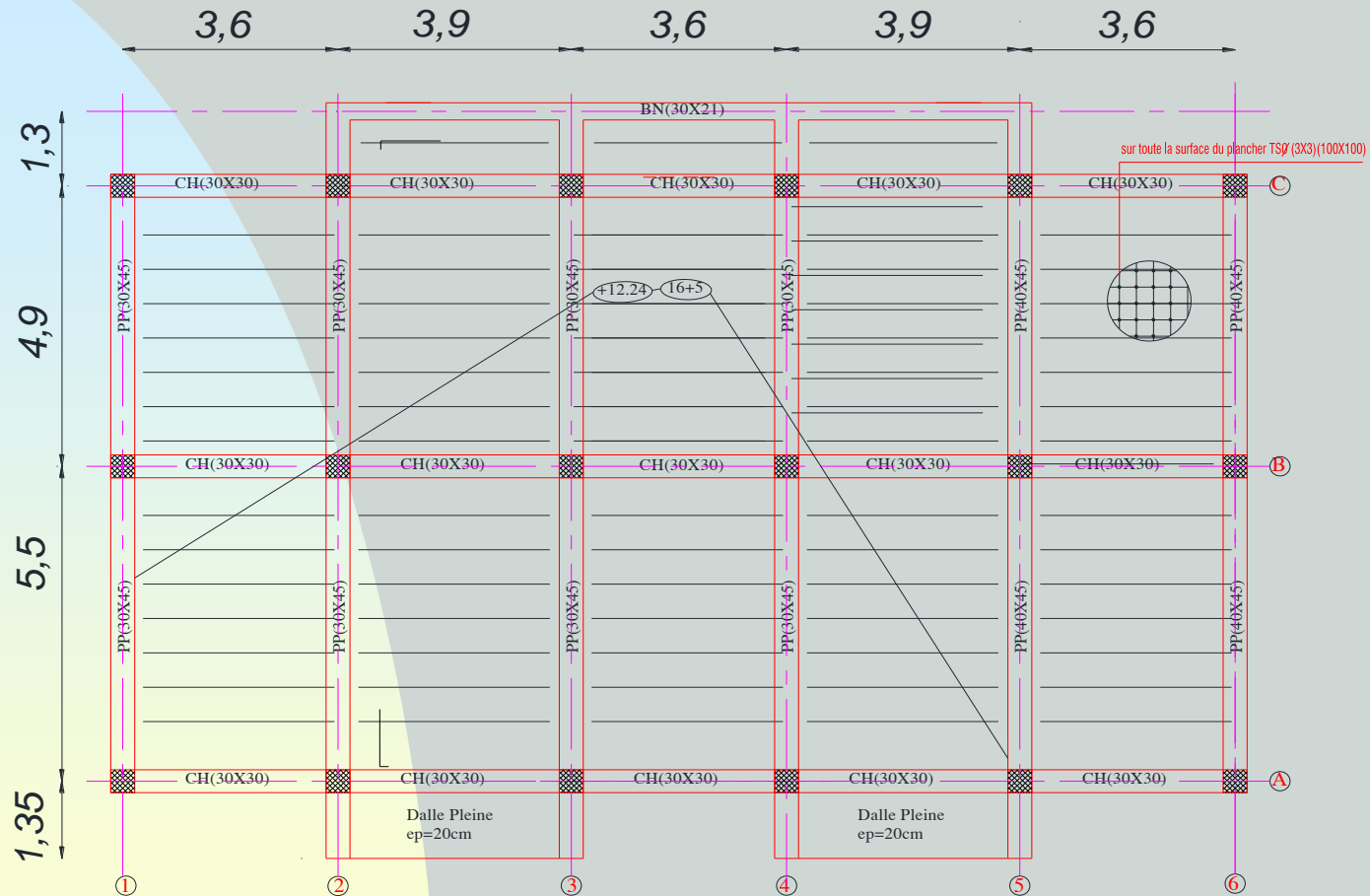
Données de la structure

- ✓ R+3. (19 m x 10,8 m)
- ✓ Portique Poteaux-poutres.
- ✓ Balcons à dalle pleine.
- ✓ Plancher à corps creux en béton
- ✓ Hauteur d'étage = 3,06 m

2. Présentation de l'ouvrage

Niveau +12,24 m

Terrasse inaccessible



3. Hypothèses de calcul

Classe d'exposition est X0 : « Absence risque de corrosion »
(Normes Algériennes NA16002)

1. Béton

Résistance à la compression : $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$

Résistance à la traction : $f_{t28} = 2,10 \text{ MPa}$

ELU

$$f_{bu} = \frac{0,85 f_{c28}}{\theta \gamma_b}$$

$f_{bu} = 14,17 \text{ MPa}$ (Normale)

$f_{bu} = 18,48 \text{ MPa}$ (Accidentelle)

Contrainte normale :

✓ $\theta = 1$

✓ $\gamma_b = 1,5$

Contrainte accidentelle :

✓ $\theta = 0,85$

✓ $\gamma_b = 1,15$

ELS

$$f_{bs} = 0,6 f_{c28}$$

$$f_{bs} = 15 \text{ MPa}$$

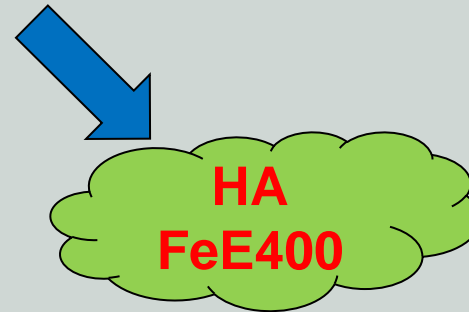
Module de déformation longitudinal :

$$E_{i28} = 11000 \sqrt[3]{f_{c28}} = 32164,195 \text{ MPa}$$

3. Hypothèses de calcul

2. Acier

Résistance caractéristique de calcul



Sollicitation sous actions fondamentales :

$$\sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1,15} = 347,83 \text{ MPa}$$

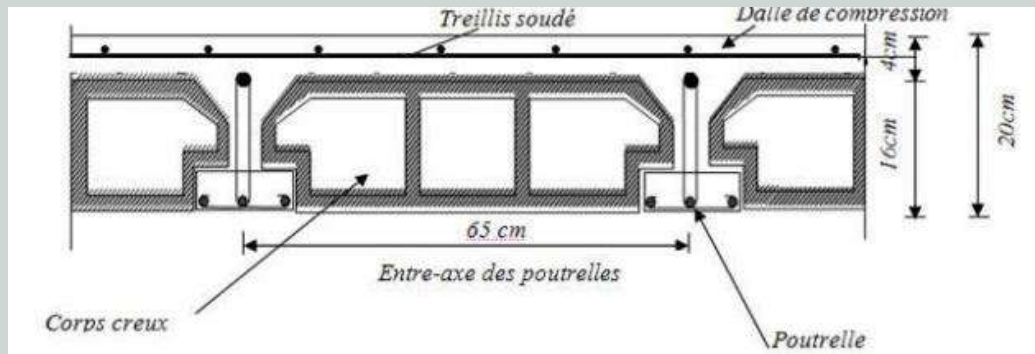
Sollicitation sous actions accidentelles :

$$\sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1} = 400 \text{ MPa}$$

4. Prédimensionnement

1. Plancher à corps creux

L_{max} dans la direction des poutrelles (\perp sens principal)



$$\frac{L_{max}}{25} \leq ht \leq \frac{L_{max}}{20}$$



$$\text{Choisir } ht \approx \frac{L_{max}}{22,5}$$

$$ht \approx \frac{390}{22,5}$$

On prend $ht \approx 20 \text{ cm} (16 + 4)$

4. Prédimensionnement

2. Poutres/Chainages

Sens X-X
Chainage

$$\frac{L_{xmax}}{15} \leq h_t \leq \frac{L_{xmax}}{10}$$

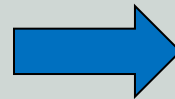
$$L_{xmax} = 390 \text{ cm}$$

Choisir $h_t \approx \frac{L_{xmax}}{12,5}$



On prend $h_t = 30 \text{ cm}$

$$0,3h_t \leq b \leq 0,8h_t$$



On prend $b \approx 30 \text{ cm}$

Sens Y-Y
Principal

$$\frac{L_{ymax}}{15} \leq h_t \leq \frac{L_{ymax}}{10}$$

$$L_{ymax} = 550 \text{ cm}$$

Choisir $h_t \approx \frac{L_{ymax}}{12,5}$



On prend $h_t = 45 \text{ cm}$

$$0,3h_t \leq b \leq 0,8h_t$$



On prend $b \approx 30 \text{ cm}$

4. Prédimensionnement

2. Poteaux

Tous les étages

Poteaux carrés

On prend $40 \times 40 \text{ cm}$



On le vérifiera selon RPA2024

4. Prédimensionnement

3. Dalle pleine

Balcons

Dalle pleine

On prend épaisseur = 20 cm

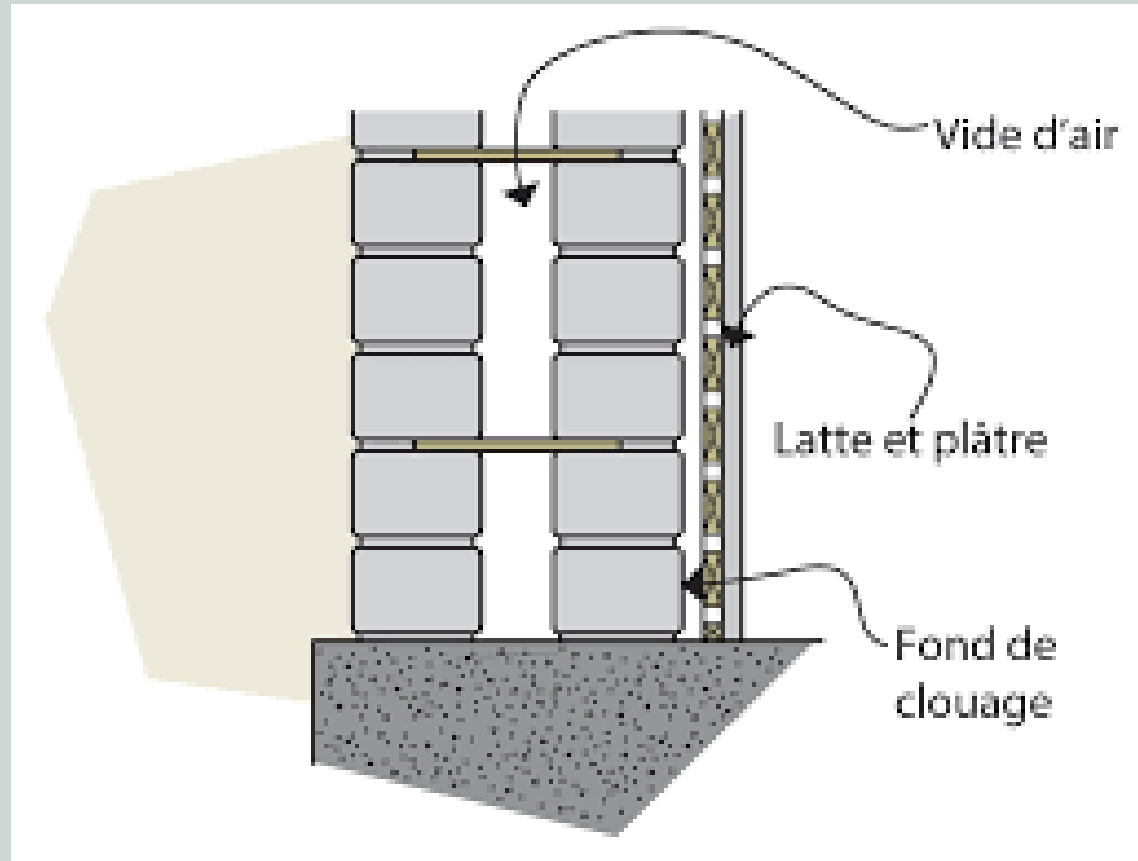
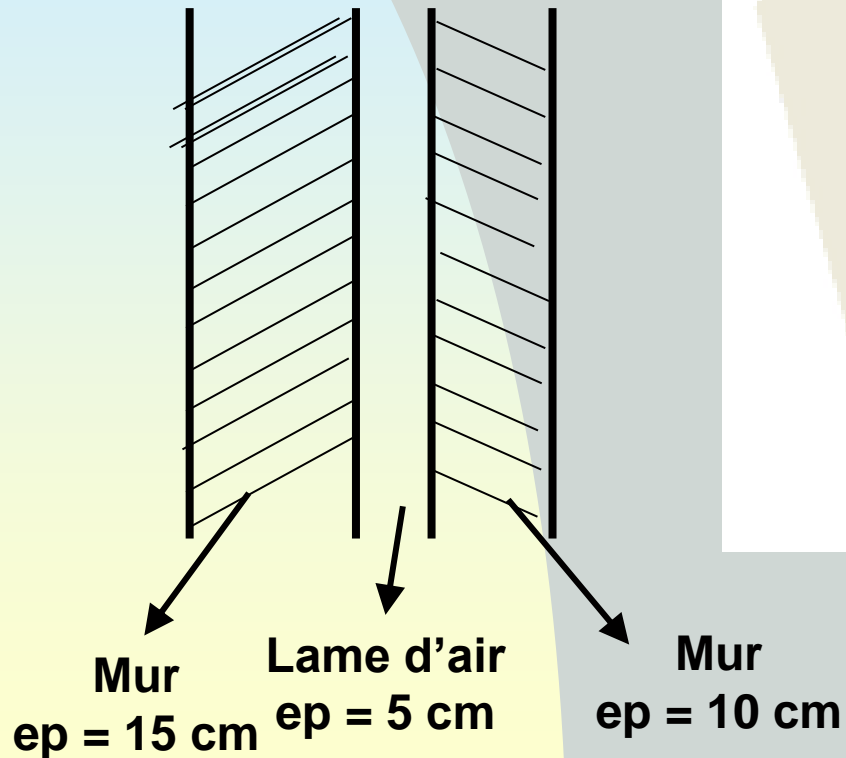
4. Escaliers

Poutre palière 30 x 30 cm
Volée dalle ep = 15 cm
Palier dalle ep = 15 cm

4. Prédimensionnement

5. Mur périphérique

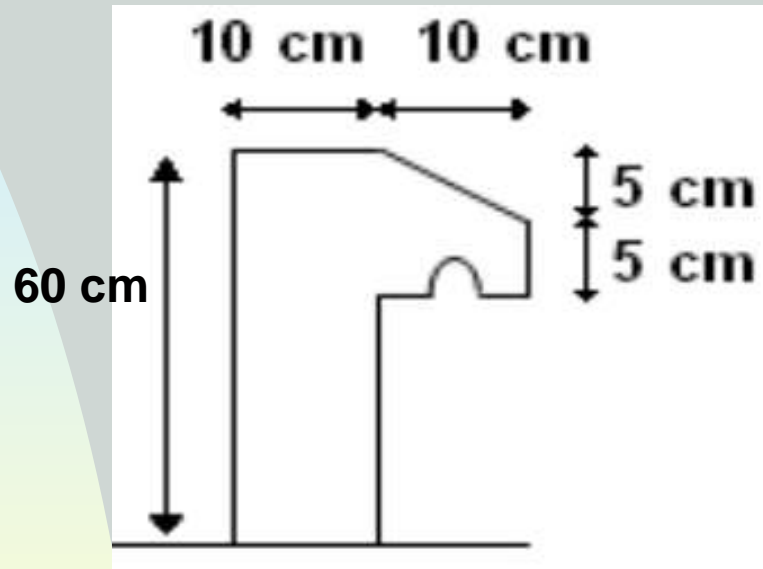
Double
paroi



4. Prédimensionnement

6. Acrotère

Terrasse
inaccessible



RPA2024

**Vérification
Coffrage**

5. Vérification RPA2024

1. Spécifications pour les poteaux

Coffrage des Poteaux

- ❖ $\text{Min}(b_1, h_1) \geq 25 \text{ cm}$ en zones I, II et III
- ❖ $\text{Min}(b_1, h_1) \geq 30 \text{ cm}$ en zones VI, V et VI
- ❖ $\text{Min}(b_1, h_1) \geq l_{cL}/20$ (qlq soit la zone)
- ❖ $1/4 < b_1/h_1 < 4$ (qlq soit la zone)

Notre choix 40 x 40 cm

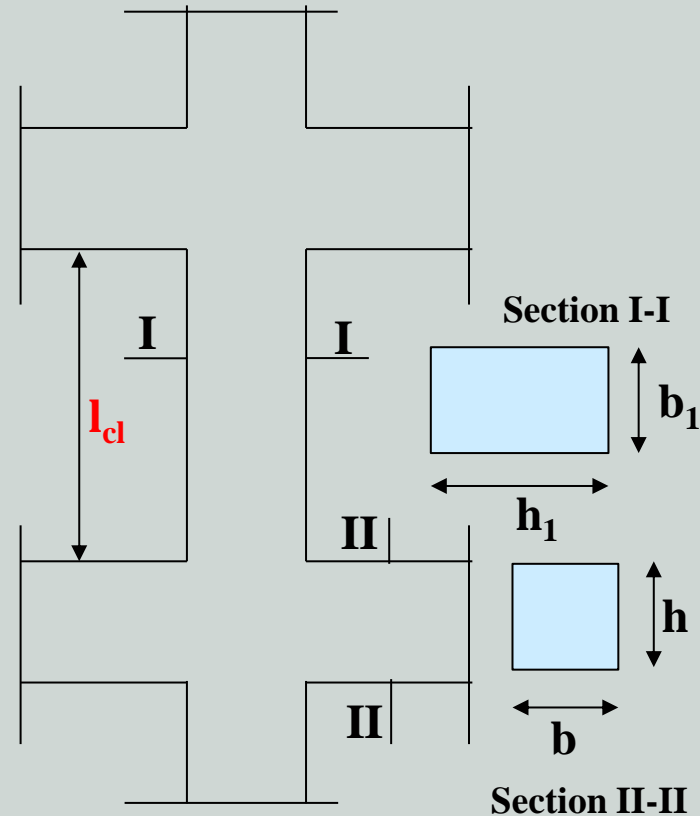
Zone II

$(b_1, h_1) = 40 \text{ cm} > 25 \text{ cm}$

avec $l_{cL} = 2,61 \text{ m}$; $(b_1, h_1) = 40 \text{ cm} > l_{cL}/20 = 13,05 \text{ cm}$

$1/4 < b_1/h_1 = 1 < 4$

**Conditions
vérifiées**



Les poteaux doivent être coulés sur toute la hauteur (l_{cL}) en une seule fois et les dés de calage sont interdits

Il est recommandé de donner aux poteaux d'angle et de rives, des sections comparables à celles des poteaux centraux. Leur conférer une meilleure résistance aux actions sismiques

2. Spécifications pour les poutres

Coffrage des Poutres

- ❖ $b \geq 20 \text{ cm}$: en zones I, II et III
- ❖ $b \geq 25 \text{ cm}$: en zones IV, V et VI
- ❖ $h \geq 30 \text{ cm}$
- ❖ $h/b \leq 4$
- ❖ $b_{\max} \leq 1,5 h + b_1$

Notre choix PP 30 x 45 cm
Chainage 30 x 30 cm

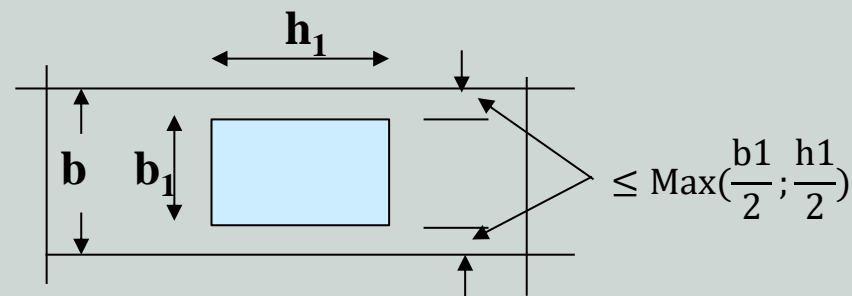
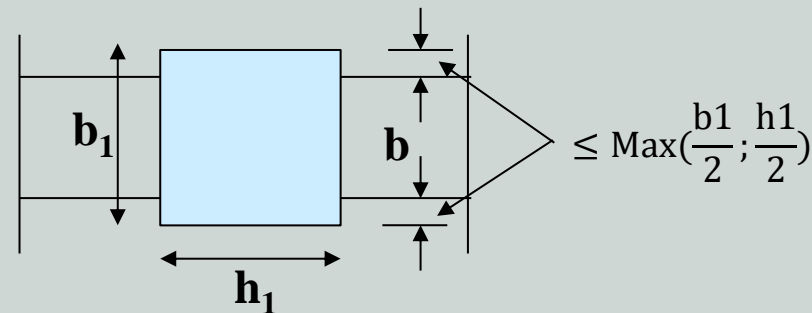
Zone II

$$(b=30 \text{ cm}) > 20 \text{ cm}$$

$$(h=30 \text{ cm}; 45 \text{ cm}) \geq 30 \text{ cm}$$

$$h/b = (1,0; 1,5) < 4$$

$$b_{\max} = 30 \text{ cm} \leq 1,5 h + b_1 = 75 \text{ cm}$$



**Conditions
vérifiées**

3. Spécifications nœuds poteaux-poutres

Il faut

Les dispositions constructives doivent être respectées pour leurs parties communes que sont les **nœuds** pour assurer un minimum de confinement préservant au maximum l'intégrité de ces derniers et permettre au reste de la structure de déployer ses capacités de dissipation d'énergie

- ❖ On veille au moins un coté fermé des U soit disposé de sorte à s'opposer à la poussée au vide des crochets droits des Armatures longitudinales des poutres.
- ❖ Espacement maximum = 10 cm entre 02 cadres et un minimum de 03 cadres par nœud.

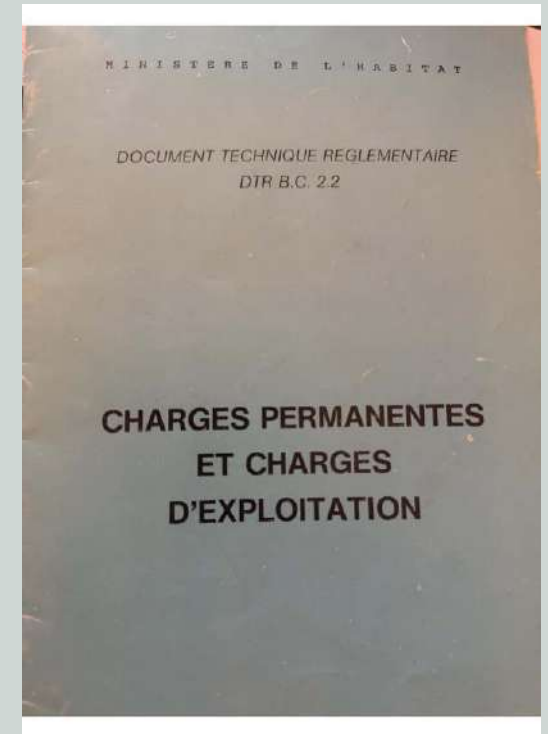
Généralement, la ductilité des poteaux est plus limitée que celle des poutres de même formation que la forme des articulations plastiques dans les poteaux a pour conséquence la transformation de la structure en un mécanisme

Conférer aux poteaux une résistance supérieure à celle des poutres

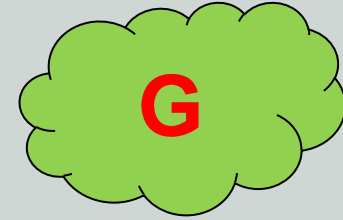
Articulations plastiques se forment dans les poutres plutôt que dans les poteaux

**DTR
B.C. 2.2**

**Descente de
charges**



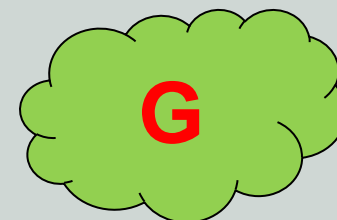
6. Descente de charges



1. Etage courant en corps creux en béton

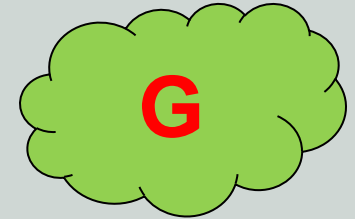
Matériaux	Poids surfacique (KN/m ²)
✓ Carrelage ou dallage continu	0,40
✓ Chape en mortier de ciment (3 cm)	0,60
✓ Enduit en ciment (2 cm)	0,36
✓ Cloison en maçonnerie	1,00
✓ Plancher nervuré à poutrelles continues sur plan avec entrevous (corps creux) en béton, entre axe 60 cm, montage avec table de compression (16+4)	2,85
Total	5,21

2. Terrasse inaccessible en corps creux en béton



Matériaux	Poids surfacique (KN/m2)
✓ Isolation en polystyrène (4 cm)	0,19
✓ Forme de pente en béton dosé à 250Kg/m3	2,20
✓ Etanchéité multicouches + pare vapeur	0,22
✓ Protection meuble en gravillon	1,00
✓ Enduit en ciment (2 cm)	0,36
✓ Plancher nervuré à poutrelles continues sur plan avec entrevous (corps creux) en béton, entre axe 60 cm, montage avec table de compression (16+4)	2,85
Total	6,82

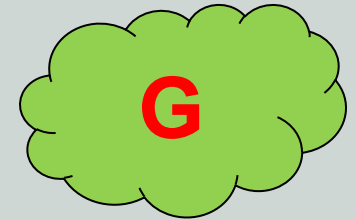
3. Dalle pleine étage courant (Balcons)



Matériaux	Poids surfacique (KN/m2)
✓ Chape en mortier de ciment (4 cm)	0,80
✓ Dallage céramique avec mortier de pose (2 cm)	0,70
✓ Enduit en ciment sous plafond (1,5 cm)	0,27
✓ Cloisons	1,00
Total	2,77

Rem: le poids propre est pris automatiquement dans le logiciel

4. Dalle pleine terrasse (Haut Balcons)



Matériaux	Poids surfacique (KN/m ²)
✓ Isolation en polystyrène (4 cm)	0,19
✓ Forme de pente en béton dosé à 250Kg/m ³	2,20
✓ Etanchéité multicouches + pare vapeur	0,22
✓ Protection meuble en gravillon	1,00
✓ Enduit en ciment (2 cm)	0,36
Total	3,97

Rem: le poids propre est pris automatiquement dans le logiciel

6. Descente de charges

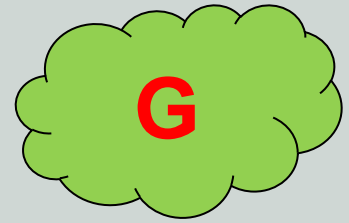
5. Charges linéaires sur poutres périphériques

Murs DP
sur étage
courant

DP (15+10 cm) : 2,74 KN/m²

En linéaire : $DP \times hauteur\ utile \times 80\%$ (ouvertures)

En linéaire : $2,74 \times (3,06 - 0,45) \times 80\% = 5,72 \text{ KN/ml}$



Détail charge linéaire:

- ✓ Paroi 15 cm : 1,30 KN/m²
- ✓ Paroi 10 cm : 0,90 KN/m²
- ✓ Enduit intérieur en ciment (1,5 cm) : 0,27 KN/m²
- ✓ Enduit extérieur en ciment (1,5 cm) : 0,27 KN/m²

Total : 2,74 KN/m²

Matériaux	Poids linéaire (KN/ml)
✓ Murs DP (15+10 cm) sur poutres périphériques de l'étage courant	5,72
Total	5,72

6. Descente de charges

5. Charges linéaires sur poutres périphériques

Murs
Acrotères
sur terrasse
inaccessible

G

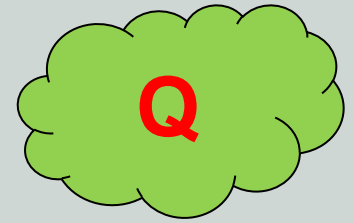
Acrotère ($h = 60 \text{ cm}$) : $25,0 \text{ KN/m}^3$

En linéaire : $25,0 \times \text{section}$

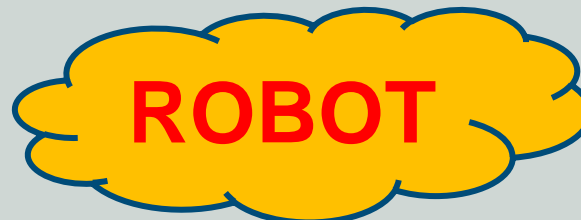
En linéaire : $25,0 \times \text{section} = 25 \times 0,0638 = 1,60 \text{ KN/ml}$

Matériaux	Poids linéaire (KN/ml)
✓ Acrotère ($h = 60 \text{ cm}$) sur poutres périphériques de la terrasse inaccessible	1,60
Total	1,60

6. Charges d'exploitation



Eléments	Poids surfacique (KN/m ²)
✓ Etage courant	1,50
✓ Terrasse inaccessible	1,00
✓ Escalier	2,50
✓ Balcons	3,50



Merci. Fin de l'Application 02

www.abdellatif-megnounif.com/?action=cours



Dynamique des structures

Abdellatif MEGNOUNIF

Prochain Cours

Chap. 03

Modélisation - Dessin