

Chapitre II- Pré-dimensionnement et descente des charges

Introduction :

L'objectif du Pré dimensionnement est de déterminer les sections des différents éléments de la Structure afin qu'ils puissent reprendre les différentes actions et sollicitations ils ont soumis.

Le Pré dimensionnement est réalisé conformément aux règlements dictés par le CBA 93 , le BAEL91, RPA 99 version 2003 .

II-1- Pré-dimensionnement :

II-1-1- Les planchers :

Les planchers sont des éléments porteurs horizontaux supportant les charges et Surcharges , offrant une surface plane constituant le sol d'un local et un séparatifs dans une construction et ils ont un rôle d'isolation thermique et acoustique.

Les planchers les plus utilisés dans le domaine du bâtiment sont composés de poutrelles hourdis et une dalle de compression. (Figure II.1.).

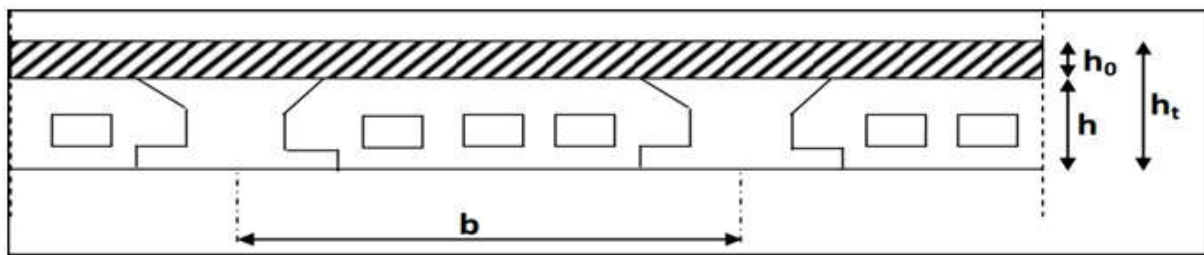


Figure-II-1- Coupe du plancher à corps creux.

- **Dimensionnements des planchers :**

Leur pré-dimensionnements se fait par satisfaction de la condition suivante :

(Art B. 6.8.4.2 CBA 93) .

$$\frac{ht}{l} \geq \frac{1}{22.5} \text{ La portée maximale entre nus d'une poutrelle.}$$

(Art B. 6.8.4.2 CBA 93) .

l : longueur du plancher .

ht : Hauteur du plancher

$$\frac{ht}{l} \geq \frac{1}{22.5} \text{ Avec } l=4.35\text{m donc } ht \geq 19.33\text{cm} .$$

On prend : **ht=20cm= (16+4) .**

II-1-2 Nervures :

Pour le calcul de nervures on considère un section en force T de hauteur ($h=20$) et un hauteur utile d définie comme suite $d=0.9h_t=0.9 \times 20=18\text{cm}$ on prend $d=18\text{cm}$.

La largeur de la nervure b_0 on doit prend ($b_0=12\text{cm}$) pour les saisons constructives $h_0=4\text{cm}$.

La largeur de la table du compression est donnée par :

$$b = b_0 + 2b_1 \text{ avec } b_1 = L_0 / 2$$

L_0 = la distance entre deux nervures

$$b_1 = L_0 / 2 = 26.5 \text{ cm}$$

$$b = 12 + (2 \times 26.5) = 65 \text{ cm}$$

$$b_0 = 12 \text{ cm}, d = 18 \text{ cm}, h_0 = 4 \text{ cm}, h_1 = 20, b_1 = 26.5 \text{ cm}, b = 65 \text{ cm}.$$

II-1-3 Les poutres :

D'après les règles de déformabilité des éléments, les dimensions des poutres sont données comme suit :

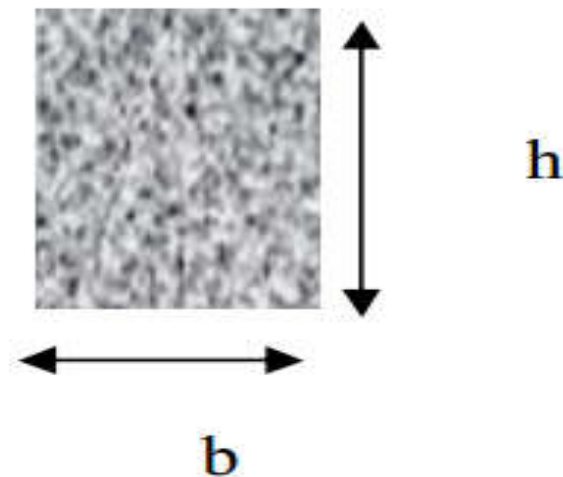
$$\frac{L_{\max}}{16} \leq h \leq \frac{L_{\max}}{10}$$

h : hauteur de la poutre.

L_{\max} : Longueur de la partie entre axe .

a) Poutres principales :

$$L_{\max} = 440 \text{ cm}$$



$$\frac{440}{16} \leq h \leq \frac{440}{10} \implies \frac{l}{16} \leq h \leq \frac{l}{10} \implies 27.5 \leq h \leq 44$$

On prend : **$h = 40 \text{ cm}$**

$$0.4h_p \leq b \leq 0.8h_p \implies 0.4 \times 40 \leq b \leq 0.8 \times 40 \implies 16 \leq b \leq 32$$

On prend : **$b = 30 \text{ cm}$**

b) Les poutres secondaires :

Elles sont disposées pareillement aux poutrelles, on suit la même démarche comme les poutres principales avec :

L_{\max} : est la distance maximale entre un d'appui dans le sens de disposition des poutrelles

$$D'où : \quad \frac{400}{16} \leq h \leq \frac{400}{10} \implies \frac{l}{16} \leq h \leq \frac{l}{10} \implies 25 \leq h \leq 40$$

On prend : **$h_s=35\text{cm}$** .

$$0.4 \times 35 \leq b \leq 0.8 \times 35 \implies 14 \leq b \leq 28$$

On prend : **$b=30\text{cm}$**

Vérification des conditions du RPA :

On vérifie les dimensions optées vis-à-vis les exigences du RPA99/2003(Article 7.5.1) qui sont les suivantes :

| | | | |
|--|--------------------|-------|---------|
| $b=30\text{cm}$ | $\geq 20\text{cm}$ | | Vérifié |
| $h_p=40\text{cm}$ | $\geq 30\text{cm}$ | | Vérifié |
| $b=30\text{cm}$ | $\geq 20\text{cm}$ | | Vérifié |
| $h_s=35\text{cm}$ | $\geq 30\text{cm}$ | | Vérifié |
| $\frac{h_p}{b} = \frac{40}{30} = 1.33$ | < 4 | | Vérifié |
| $\frac{h_s}{b} = \frac{35}{30} = 1.16$ | < 4 | | Vérifié |

II-1-4 Les voiles :

Les voiles sont des éléments de contreventement vertical mince et continu , généralement en béton armé . Ils sont pleins ou comportant des ouvertures . Ils assurent deux fonctions principales :

- Ils sont porteurs ce qui leur permet le transfert des charges verticales.
- Une fonction de contreventement qui garantit la stabilité sous l'action des charges horizontales.

- **Pré-dimensionnement :**

Ils sont servis de couverture ou d'une enveloppe ayant une dimension plus petite que les deux autres qu'est l'épaisseur. Elle est donnée par les conditions du R.P.A(2003) qui sont les suivantes :

- ❖ $a \geq h_e/20$ pour les voiles simples .

Avec h_e : hauteur libre d'étage .

- ❖ $a \geq 15\text{cm}$.

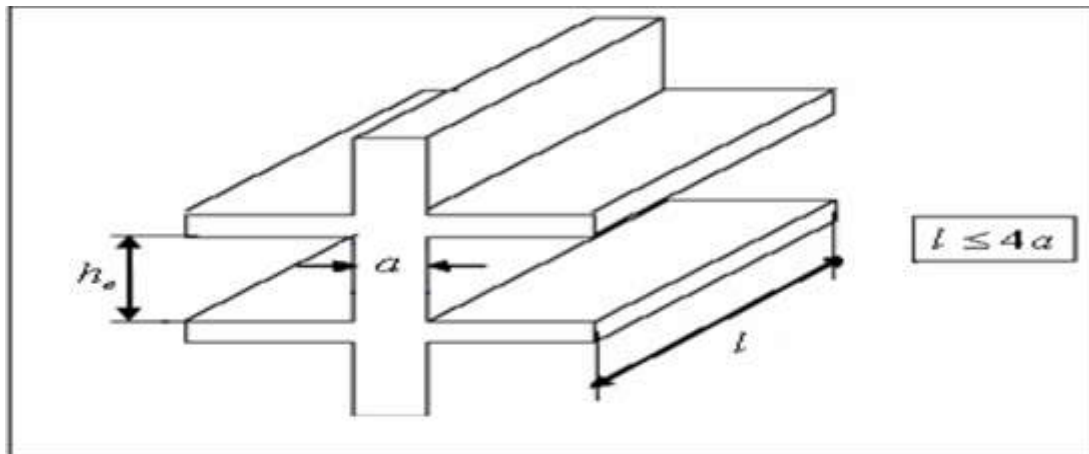


Figure II-2 Schéma d'un voile.

Dons notre cas on a les types suivants :

RDC : $h_e = 340 - 40 = 300 \text{ cm}$.

L'étage courant: $h_e = 306 - 40 = 266 \text{ cm}$.

On a :

✓ $a \geq 300/20 \Rightarrow a \geq 15 \text{ cm}$

✓ $a \geq 266/20 \Rightarrow a \geq 13.3 \text{ cm}$

donc on prend une épaisseur constante pour tous les voiles : « $a = 20 \text{ cm}$ » .

II-1-5- Les escaliers :

L'escalier est un ouvrage permettant de monter ou de descendre , constitue d'une succession de marches et d'un ou plusieurs paliers de repos .

Thermologie :

La marche : est la partie horizontale, la ou l'on marche .

La contremarche : est la partie verticale contre la marche .

L'emmarchement : est la longueur utilisée de chaque marche .

Le giron : est la largeur de la marche prise sur la ligne de foulée dont ce dernier est trace à 0.5m de la ligne de jour .

La paillasse : supporte les marches et les contremarches .

α : est l'angle d'inclinaison de la paillasse par rapport à l'horizontale .

La volée : est l'ensemble de marche de palier .

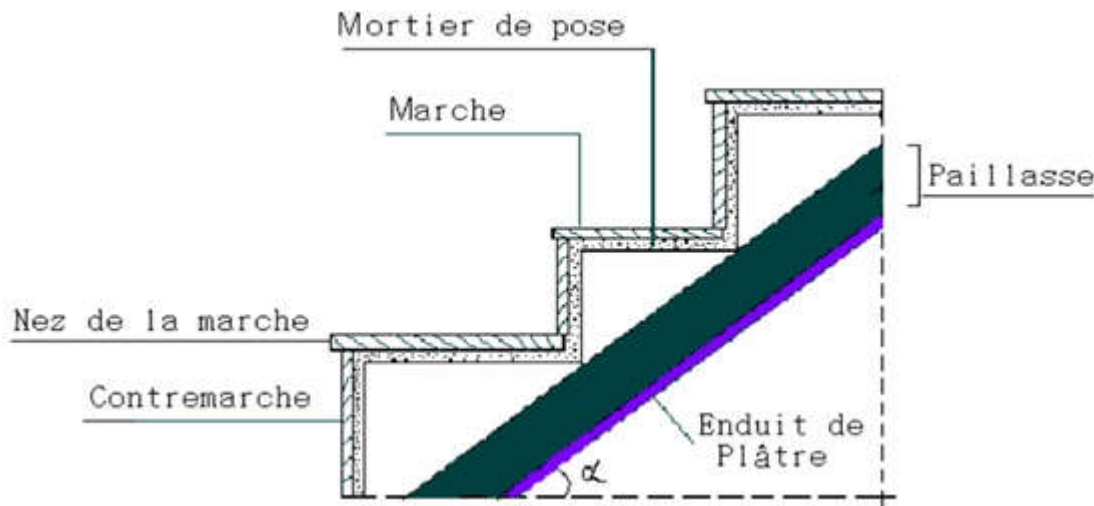


Figure II-3-Schéma d'escalier.

Hauteur de marche :

Valeur moyenne : $13 \text{ cm} \leq h \leq 17 \text{ cm}$. On prend $h = 17 \text{ cm}$

• **II-1-5-1 Escaliers à paillasse adjacentes :**

Relation de Blondel :

- Un escalier se montera sans fatigue s'il respecte la relation de Blondel
- $2h + g = 59 \text{ à } 66 \text{ cm}$ En pratique on prend $g+2h=0.64\text{m}$

Pré dimensionnement de la paillasse et de palier:

- ✓ Hauteur d'étage : **H=1.70m.**
- ✓ Choix de la hauteur de la marche : **h=17cm**

$$n = \frac{H}{h} = \frac{170}{17} \Rightarrow n = 10 \text{ marches .}$$

- ✓ Détermination de giron à partir de la formule de Blondel on à :

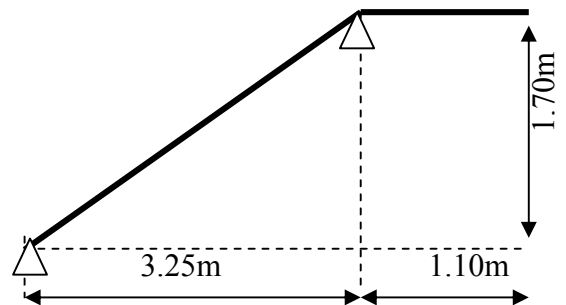


Figure II-4- Type d'escalier.

$$L = g(n-1) \Rightarrow g = \frac{L}{n-1} = 36.11 \text{ cm .}$$

$$\tan \alpha = \frac{H}{L} = 0.52 \Rightarrow \alpha = 27.61^\circ$$

$$\sin \alpha = \frac{H}{L1} \Rightarrow L1 = \frac{H}{\sin \alpha} \Rightarrow L1 = 3.7 \text{ m}$$
 Epaisseur de palier d'escalier :

$$\frac{L1}{30} \leq e \leq \frac{L1}{20} ; \Rightarrow 12.33 \text{ cm} \leq e \leq 18.5 \text{ cm} , \text{ en prend: } e = 15 \text{ cm .}$$

II-1-5-2 Escaliers à paillasse orthogonales :

Relation de Blondel :

Un escalier se montera sans fatigue s'il respecte la relation de Blondel

$$2h + g = 59 \text{ à } 66 \text{ cm}$$

En pratique on prend $g+2h=0.64\text{m}$.

Pré dimensionnement de la paillasse et de palier:

- ✓ Hauteur d'étage : $H = 1.53 \text{ m}$
- ✓ Choix de la hauteur de la marche : $h=17 \text{ cm}$
- ✓ Détermination du nombre de marches :

$$n = \frac{H}{h} = \frac{153}{17} = 9 \text{ marches}$$

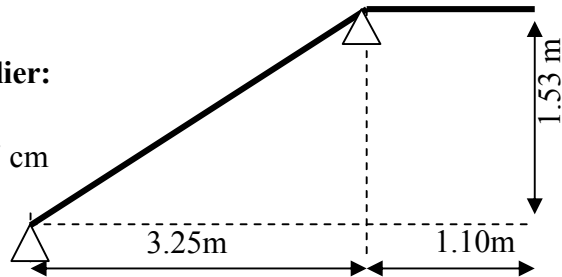


Figure II-5-type 2 d'escalier.

- ✓ Détermination de giron à partir de la formule de Blondel on a :

$$L = g(n-1) \Rightarrow g = \frac{L}{n-1} = 40.62 \text{ cm}$$

$$\tan \alpha = \frac{H}{L} = 0.14 \Rightarrow \alpha = 22.7^\circ$$

$$\sin \alpha = \frac{H}{L1} \Rightarrow L1 = \frac{H}{\sin \alpha} \Rightarrow L1 = 397.40 \text{ cm}$$

Epaisseur de palier d'escalier :

$$\frac{L1}{30} \leq e \leq \frac{L1}{20} ; \Rightarrow 13.24 \text{ cm} \leq e \leq 19.87 \text{ cm, en prend: } e = 15 \text{ cm.}$$

II-2 Charges et surcharges :

II-2-1 Charges permanentes G [D.T.R B.C.22] :

Les charges permanentes sont obtenues à partir des dimensions géométriques des éléments et des ouvrages, déduit des plans et du poids volumique des matériaux les constituant.

*Plancher terrasse non accessible (corps creux) :

- protection en gravillons rous..... $0.05 \times 1700 = 85 \text{ kg / m}^2$
- Etanchéité multicouche $0.02 \times 600 = 12 \text{ kg / m}^2$
- Forme de pente..... $0.08 \times 2000 = 160 \text{ kg / m}^2$
- Isolation thermique en liège..... $0.04 \times 400 = 16 \text{ kg / m}^2$
- Plancher à corps creux (16+4)..... 280 kg / m^2
- Enduit en plâtre $0.02 \times 1300 = 26 \text{ kg / m}^2$

$$G = 579 \text{ kg / m}^2$$

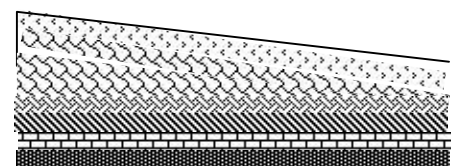


Figure II- 6-Plancher terrasse.

Plancher terrasse non accessible

***Plancher étage courant (corps creux) :**

- Cloisons intérieures.....100kg /m²
- Revêtement en Carrelage.....2200x0.02 = 44 kg /m²
- Mortier de pose.....2000x0.02= 40 kg
- Lit de sable....1800x0.03 = 54
- Plancher à corps creux (16+4).....280 kg /m
- Enduit de plâtre.....1300x0.02 = 26 kg /m²

$$G = 544\text{kg/m}$$

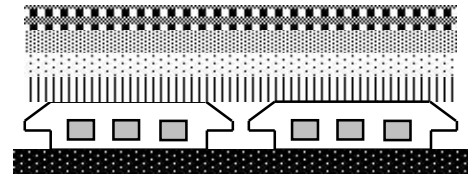


Figure II-7-Plancher étage courant.

***Acrotère :**

Section transversale de l'acrotère :

$$S = (0.6 \times 0.1) + (0.08 \times 0.1) + \frac{(0.02 \times 0.1)}{2} \Rightarrow S = 0.069 \text{ cm}^2$$

$$\text{Poids propre} = 0.069 \times 2500 = 172.5 \text{ kg/ml.}$$

Revêtement en enduit de ciment

$$= 0.02 \times 2000 [0.6 + 0.2 + 0.08 + 0.1 + 0.5] = 59.2 \text{ kg/m}$$

$$G = 231.70 \text{ kg/m}$$

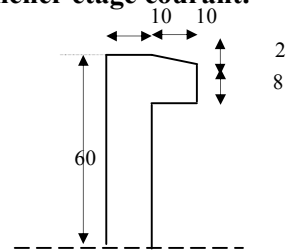


Figure II-8- l'acrotère

***Cloisons extérieures :**

Notre choix s'est porté sur une maçonnerie en brique en double cloison

- Enduit extérieur0.02x2000=40 kg /m²
- Briques creuses (15 cm).....0.15x1200=180 kg /m²
- Briques creuses (10 cm).....0.10x1200=120 kg /m²
- Enduit intérieur0.015x1300=19.5 kg /m²

$$G=359.5$$

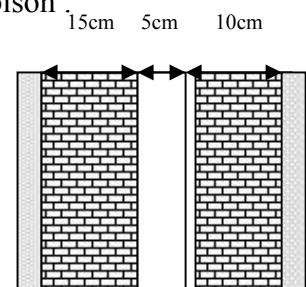


Figure II-9-cloisons extérieures.

$$\text{Avec 30\% d'ouverture } 3.595 \times 0.7 = 2.5165 \text{ KN/m}^2$$

• **Balcon :**

A) pré dimensionnement de la dalle (pratique de BAEL 91 page 352) :

✓ condition de flèche :

$$e \geq \frac{l}{20} = 6 \text{ cm}$$

✓ condition de sécurité :

$$h_0 \geq 5 \text{ cm}$$

On prend $h_0 = 15 \text{ cm}$.

B) Evaluation des charges :

- Carrelage 44Kg/m²
 - Mortier de pose 40 Kg/m²
 - Lits de sable..... 54 Kg/m²
 - Plancher dalle pleine..... 375 Kg/m²
 - Enduit plâtre..... 26 Kg/m²
- G = 539 Kg/m²**

Escaliers :*➤ Escaliers à paillasse adjacentes ($\alpha=22.7^\circ$) :****a) Paillasse**

- Poids propre $\frac{2500 \times 0.15 \times 1}{\cos \alpha} = 406.72 \text{ kg / m}$
 - Poids des marches $\frac{2200 \times 0.17 \times 1}{2} = 187 \text{ kg/m}$
 - Carrelage $2200 \times 0.02 \times 1 = 44 \text{ kg/m}$
 - Mortier de pose : $2000 \times 0.02 \times 1 = 40 \text{ kg/m}$
 - Revêtement : $\frac{2000 \times 1 \times 0.02}{\cos \alpha} = 43.35 \text{ kg/m}$
 - Garde corps métallique : 10 kg/m
- G = 731.07 kg/m**

b) Pallier :

- Poids propre:..... $2500 \times 0.15 \times 1 = 375 \text{ kg/m}$
 - Carrelage 44 Kg/m
 - Mortier de pose: 40 Kg/m
 - Revêtement : 40 Kg/m
- G = 499 kg/m**

➤ Escaliers à paillasse orthogonales ($\alpha=27.61^\circ$) :**a) Paillasse**

- Poids propre $\frac{2500 \times 0.15 \times 1}{\cos \alpha} = 426.13 \text{ kg/m}$
- Poids des marches $\frac{2200 \times 0.17 \times 1}{2} = 187 \text{ kg/m}$
- Carrelage $2200 \times 0.02 \times 1 = 44 \text{ kg/m}$
- Mortier de pose : $2000 \times 0.02 \times 1 = 40 \text{ kg/m}$
- Revêtement : $\frac{2000 \times 1 \times 0.02}{\cos \alpha} = 45.45 \text{ kg/m}$
- Garde corps métallique : 10 kg/m

G = 752.58/m

b) Pallier :

- Poids propre:2500x0.15x1 =375kg/m
- Carrelage:44 Kg/m
- Mortier de pose:40 Kg/m
- Revêtement :40 Kg/m

$$G = 499 \text{ kg/m}$$

II-2-2 Surcharges d'exploitations Q [D.T.R B.C.22] :

- Plancher terrasse (non accessible)100 kg /m²
- Plancher Etage courant150 kg /m²
- Plancher première étage.....150kg/m²
- Escalier courant (accessible au public)250 kg /m²
- Balcon accessible350 kg /m²

Tableau recapitulative:

| Elément | | Charge permanente G | Charge d'exploitation Q |
|------------------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|
| Plancher de terrasse | | 579 kg/m ² | 100 kg/m ² |
| Plancher d'étage courant | | 544 kg/m ² | 150 kg/m ² |
| Cloison extérieure | | 251.65 kg/m ² | - |
| Balcon accessible | | 539 kg/m ² | 350 kg/m ² |
| Escalier à paillasses adjacentes | Paillasse | 731.07kg/m ² | 250 kg/m ² |
| | Palier | 499 kg/m ² | 250 kg/m ² |
| Escalier à paillasses orthogonales | Paillasse | 752.58kg/m ² | 250 kg/m ² |
| | Palier | 499 kg/m ² | 250 kg/m ² |

Tableau II- 1 : résumé des charges et surcharges.

II-3- Descente des charges :

La descente des charges consiste à calculer pour chaque élément vertical les charges reprises par les étages supérieurs jusqu'aux fondations.

II-3-1-Loi de dégression des charges : (D.T.R.B.C.2.2; A: 6.3)

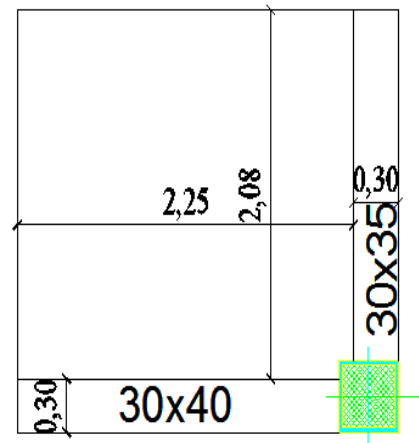
Elle s'applique aux bâtiments à grand nombre de niveau ou l'occupation des divers niveaux peut être considéré comme indépendant.

On adoptera pour le calcul :

- Sous toit ou terrasse Q_0
- Sous dernier étage $Q_0 + Q_1$
- Sous l'étage immédiatement inférieur $Q_0 + 0,95 (Q_1 + Q_2)$
- Sous le troisième étage $Q_0 + 0,9 (Q_1 + Q_2 + Q_3)$
- Sous quatrième étage $Q_0 + 0,85 (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)$
- Sous le cinquième étage est les suivants $Q_0 + \frac{(3+n)}{2n} (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + \dots + Q_n)$.

II-3-2-poteau d'angle:

$$S=2.25 \times 2.08 = 4.68 \text{ cm}^2$$



FigureII-10 :poteau dangle .

Tableau de calcul :

| Niveau | Elément | G (kn) | Q (kn) |
|---------|---|-------------|-------------|
| N 1 - 1 | Acrotère $(2.25+2.08) \times 2.318$ | 10.03 | |
| | Plancher terrasse (4.68×5.79) | 27.09 | |
| | poutres $(0.4 \times 0.03) \times 25 \times 2.08 + (0.3 \times 0.35) \times 25 \times 2.25$ | 12.14 | |
| | Poteau $0.4 \times 0.4 \times 25 (3.06/2)$ | 6.12 | |
| | Balcon (5.39×4.68) | 25.22 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 4.68 |
| | Total 1 – 1 | 80.6 | 4.68 |

| | | | |
|---------|--------------------------|---------------|--------------------|
| N 3 – 3 | Revenant N 2 – 2 | 134.98 | 16.38 |
| | Plancher d'étage courant | 26.35 | 4.68×3.85 |
| | Les poutres | 12.14 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 11.77 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 18.01 |
| | Total 3 – 3 | 193.36 | 34.39 |

| | | | |
|---------|--------------------------|---------------|--------------------|
| N 4 – 4 | Revenant N 3 – 3 | 193.36 | 34.39 |
| | Plancher d'étage courant | 26.35 | 4.68×5.05 |
| | Les poutres | 12.14 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 11.77 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 23.63 |
| | Total 4- 4 | 249.74 | 58.02 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|----------------|--------------|
| N 5 – 5 | Revenant N 4 – 4 | 249.74 | 58.02 |
| | Plancher d'étage courant | 26.35 | 4.68×6.1 |
| | Les poutres | 12.14 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 11.77 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 28.54 |
| | Total 5 – 5 | 306.312 | 86.57 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|--------------|---------------|
| N 6 – 6 | Revenant N 5 – 5 | 306.312 | 86.57 |
| | Plancher d'étage courant | 26.35 | 4.68×7 |
| | Les poutres | 12.14 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 11.77 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 32.76 |
| | Total 6 – 6 | 362.5 | 119.33 |

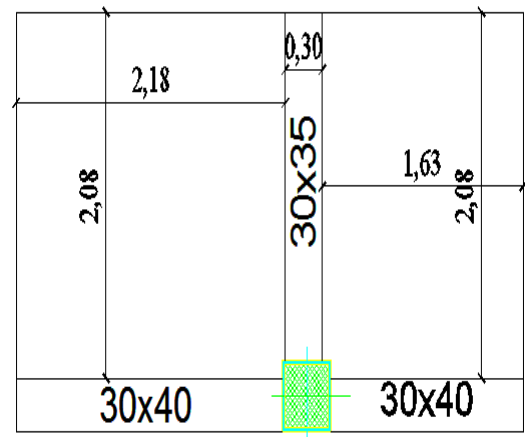
| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|--------------|
| N 7 – 7 | Revenant N 6 – 6 | 362.5 | 119.33 |
| | Plancher d'étage courant | 26.35 | 4.68×7.75 |
| | Les poutres | 12.14 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 11.77 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 36.27 |
| | Total 7 – 7 | 418.88 | 155.6 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|---------------|
| N 8 – 8 | Revenant N 7 – 7 | 418.88 | 155.6 |
| | Plancher d'étage courant | 26.35 | 4.68×8.5 |
| | Les poutres | 12.14 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 11.77 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 39.78 |
| | Total 8 – 8 | 475.26 | 195.38 |

Tableau II-2descente des charges sur poteau d'angle.

II-3-3-Poteau rive :

$$S=(2.18+1.63)\times 2.08=7.92\text{cm}^2$$



FigureII-11 : Poteau rive .

| Niveau | Elément | G (kn) | Q (kn) |
|----------------|--|---------------|--------------|
| N 1 - 1 | Acrotère $(0.3+2.18+1.63)\times 2.318$ | 9.52 | |
| | Plancher terrasse | 45.86 | |
| | Poutres | 17.15 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Balcon | 17.46 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 7.92 |
| | Total 1 – 1 | 96.11 | 7.92 |
| N 2 – 2 | Revenant N 1 – 1 | 96.11 | 7.92 |
| | Plancher d'étage courant | 44.58 | |
| | Poutres | 17.15 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 19.92 | |
| | Balcon | 19.34 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 19.8 |
| | Total 2 – 2 | 203.22 | 27.72 |
| N 3 - 3 | Revenant N 2 – 2 | 203.22 | 27.72 |
| | Plancher d'étage courant | 44.58 | |
| | Poutres | 17.15 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 19.92 | |
| | Balcon | 19.34 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 30.49 |
| | Total 3 – 3 | 310.33 | 58.21 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|--------------|
| N 4 - 4 | Revenant N 3 – 3 | 310.33 | 58.21 |
| | Plancher d'étage courant | 44.58 | |
| | poutres | 17.15 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 19.92 | |
| | Balcon | 19.34 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 40 |
| | Total 4- 4 | 417.44 | 98.20 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|---------------|
| N 5 - 5 | Revenant N 4 – 4 | 417.44 | 98.20 |
| | Plancher d'étage courant | 44.58 | |
| | poutres | 17.15 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 19.92 | |
| | Balcon | 19.34 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 48.31 |
| | Total 5 – 5 | 524.55 | 146.51 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|---------------|
| N 6 - 6 | Revenant N 5 – 5 | 524.55 | 146.51 |
| | Plancher d'étage courant | 44.58 | |
| | Poutres | 17.15 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 19.92 | |
| | Balcon | 19.34 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 55.44 |
| | Total 6 – 6 | 631.66 | 201.95 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|---------------|
| N 7 - 7 | Revenant N 6 – 6 | 631.66 | 201.95 |
| | Plancher d'étage courant | 44.58 | |
| | poutres | 17.15 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 19.92 | |
| | Balcon | 19.34 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 61.38 |
| | Total 7 – 7 | 738.77 | 263.33 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|---------------|
| N 8 - 8 | Revenant N 7 – 7 | 738.77 | 263.33 |
| | Plancher d'étage courant | 44.58 | |
| | poutres | 17.15 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Mur extérieure | 19.92 | |
| | Balcon | 19.34 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 63.36 |
| | Total 8 – 8 | 845.88 | 330.65 |

Tableau II-3descente des charges sur poteau de rive.

II-3-4Poteau central :

$$(2.25+2)+(1.48+2.18)=15.56 \text{ cm}^2$$

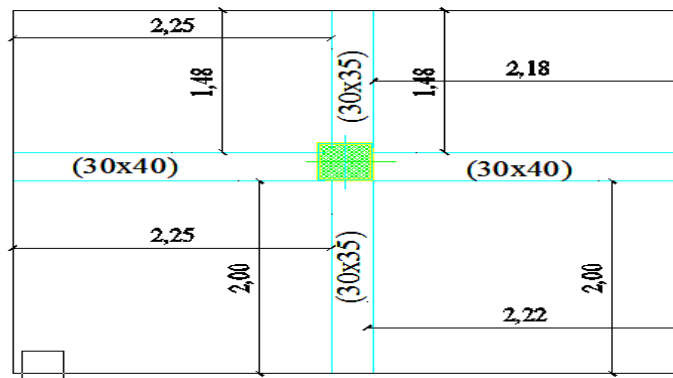


Figure II-12 poteau centrale.

| Niveau | Elément | G (kn) | Q (kn) |
|--------|---------|--------|--------|
|--------|---------|--------|--------|

| | | | |
|--|--------------------------|---------------|--------------|
| | Plancher terrasse | 90.03 | |
| | Poutres | 20.38 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 15.56 |
| | Total 1 – 1 | 116.53 | 15.56 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|--------------|
| N 2 – 2 | Revenant N 1 – 1 | 116.53 | 15.56 |
| | Plancher d'étage courant | 87.60 | |
| | Poutres | 20.38 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 54.46 |
| | Total 2 – 2 | 230.63 | 70.02 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|---------------|
| N 3 - 3 | Revenant N 2 – 2 | 230.63 | 70.02 |
| | Plancher d'étage courant | 87.60 | |
| | Poutres | 20.38 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 59.9 |
| | Total 3 – 3 | 344.13 | 129.92 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|--------------|
| N 4 - 4 | Revenant N 3 – 3 | 344.13 | 129.92 |
| | Plancher d'étage courant | 87.60 | |
| | poutres | 20.38 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 78.58 |
| | Total 4- 4 | 458.23 | 208.5 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|---------------|
| N 5 - 5 | Revenant N 4 – 4 | 458.23 | 208.5 |
| | Plancher d'étage courant | 87.60 | |
| | poutres | 20.38 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 94.91 |
| | Total 5 – 5 | 572.33 | 303.41 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|---------------|
| N 6 - 6 | Revenant N 5 – 5 | 572.33 | 303.41 |
| | Plancher d'étage courant | 87.60 | |
| | Poutres | 20.38 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 108.92 |
| | Total 6 – 6 | 686.43 | 412.33 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|---------------|
| N 7 - 7 | Revenant N 6 – 6 | 686.43 | 412.33 |
| | Plancher d'étage courant | 87.60 | |
| | poutres | 20.38 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 120.59 |
| | Total 7 – 7 | 800.53 | 532.92 |

| | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|---------------|
| N 8 - 8 | Revenant N 7 – 7 | 800.53 | 532.92 |
| | Plancher d'étage courant | 87.60 | |
| | poutres | 20.38 | |
| | Poteau | 6.12 | |
| | Surcharge d'exploitation | | 132.26 |
| | Total 8 – 8 | 914.63 | 665.18 |

Tableau II-4descente des charges sur poteau centrale.

II-4Les poteaux :

La section du béton est calculée en compression , soumise à un effort normal N_u agissant sur le poteau qui doit être au plus égale à la valeur suivant :

$$N_u = \frac{\alpha}{K} \left(\frac{B_r \times f_{c28}}{0,9\gamma_b} + \frac{A_s \times f_e}{\gamma_s} \right)$$

Avec :

N_u : l'effort normal ultime : $N_u = 1,35 G + 1,5 Q$.

A_s : section d'acier comprimé prise en compte dans le calcul en (cm²).

B_r : section réduite de poteau , obtenue en déduisant de section réelle 1 cm d'épaisseur sur tout son périmètre en (cm²) .

f_e : limite d'élasticité des acier en(MPa) .

$$\gamma_s = 1,15 \quad K = 1,2 \quad \gamma_b = 1,5$$

α : coefficient en fonction de l'élancement λ qui prend les valeur :

$$\alpha = \frac{0,85}{1 + 0,2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} \quad \text{Pour } \lambda \leq 50.$$

On choisir :

-RDC, 1^{er}, 2^{em}, 3^{em} étage : 35×35 (cm²)

-4^{em}, 5^{em}, 6^{em}, 7^{em}, 8^{em} étage : 40×40(cm²)

- N_u connu , le but c'est de calculer B_c (section de poteaux) à partir de l'effort normal et le faire la compression avec B_r choisie .

On majorité de 20% pour prendre l'effet de séisme $K=1.20$

Pour prendre l'effet des charges appliquées après 28 jours multiplier $\beta=1.1$

On a :

$$N_u \leq \frac{\alpha}{K} \left(\frac{aB_r \times f_{c28}}{0,9\gamma_b} + \frac{A_s \times f_e}{\gamma_s} \right) \Rightarrow B_r \geq \frac{\beta \times K \times N_u}{\alpha \left[\frac{f_{c28}}{1.35} + \frac{f_e}{100\gamma_s} \right]}$$

Avec $\frac{A}{B_r} = 1\%$ (choix économique) alors $B_r \geq B_c \frac{K \times Nu}{\alpha \left[\frac{f_{c28}}{1.35} + \frac{f_e}{100\gamma_s} \right]}$

Calcul α :

$$\lambda = \frac{l_f}{i} = \frac{0,7l}{\sqrt{\frac{I}{B}}} = \frac{0,7l \times \sqrt{12}}{a}$$

| A | a | B _c (cm ²) |
|------|------|-----------------------------------|
| 0.35 | 0.79 | 0.069N _u |
| 0.4 | 0.8 | 0.068N _u |

Tableau II-5 les valeurs a -B_c.

$$B_{r1} = (a-2)^2 = 1089 \text{ cm}^2$$

$$B_{r2} = (a-2)^2 = 1444$$

Poteau de centre :

| Niveau | 1.35G | 1.5Q | Nu(kn) 1.35G+1.5Q | B _c (cm ²) | B _r (choisie)cm ² |
|--------|--------|--------|----------------------|--------------------------------------|--|
| 1-1 | 92.81 | 10.89 | 103.7 | 71.55 | 1089 |
| 2-2 | 183.47 | 38..11 | 221.58 | 152.89 | 1089 |
| 3-3 | 274.41 | 142.92 | 417.33 | 287.8 | 1089 |
| 4-4 | 365.36 | 252.9 | 618.26 | 420.41 | 1444 |
| 5-5 | 456.31 | 319.32 | 775.63 | 527.42 | 1444 |
| 6-6 | 547.26 | 395.55 | 942.81 | 641.11 | 1444 |
| 7-7 | 638.21 | 479.94 | 1118.15 | 760.34 | 1444 |
| 8-8 | 733.21 | 572.50 | 1305.71 | 887.88 | 1444 |

Tableau II-6 calcul de l'effort normal.