

## **Pré-dimensionnement des éléments de la structure**

---

**II-1. Détermination de l'épaisseur du plancher :**

Pour déterminer l'épaisseur du plancher  $h_t$  on utilise la condition de flèche  $\frac{h_t}{L} \leq \frac{1}{22,5}$

C.B.A.93) Avec: L : la portée la plus grande dans le sens des poutrelles.

Pour notre cas on a :  $L_{\max} = 470\text{m}$  d'où  $h_t \geq \frac{470}{22 \cdot 5} = 20.88 \text{ cm}$

- On adopte alors un plancher à corps creux de hauteur totale  $h_t = 24 \text{ cm}$

Soit : (20+4) cm avec:

- 20 cm pour le corps creux.
- 4 cm pour la dalle de compression.

**II- 2. Descente de charge:****II- 2.1. Charge permanente:****II- 2.1.1. Plancher terrasse inaccessible:**

**Tableau-II.01.** Charge permanente & surcharge d'exploitation plancher terrasse (inaccessible).

Designation de la charge	Valeur en KN/m <sup>2</sup>	
1 – Protection en gravillons roulé (4cm)	0.2×4	<b>0.80</b>
2- Etonchèitè multicouche (2cm)	0.12	<b>0.12</b>
3 - Forme de pente en béton léger (5cm)	0.9	<b>0.9</b>
4 – Asphatte coulé sable(2.5cm) + polystyrène	0.66	<b>0.66</b>
5 - Plancher à corps creux + dalle de compression (20+4)	3.2	<b>3.2</b>
6 - Enduit en ciment (e = 2cm)	0.18×2	<b>0.36</b>
<b>La charge Permanente</b>	<b>G=∑Gi</b>	<b>6.04</b>
<b>La surcharge exploitation</b>	<b>Q</b>	<b>1.00</b>

**II- 2.1.2. Plancher étage courant à usage d'habitation:****Tableau –II. 02.** Charge permanente & surcharge d'exploitation Plancher étage courant.

Désignation de la charge	Valeur en KN/m <sup>2</sup>	
	1 – Revêtement en carrelage(2cm)	2× 0.2
2 – Morter de pose(2cm)	2× 0.2	<b>0.40</b>
3 - Sable fin pour mortier (2cm)	2× 0.17	<b>0.34</b>
4 - Plancher à corps creux (20+4)	3.20	<b>3.20</b>
5 - Enduit en plâtre (2cm)	0.1x2	<b>0.20</b>
6 - Cloison en briques creuses	9x0.1	<b>0.90</b>
<b>La charge Permanente</b>	<b>G=5.44</b>	
<b>La surcharge d'exploitation</b>	<b>Q=1.5</b>	

**II- 2.1.3. Dalle pleine terrasse inaccessible:****Tableau –II.03.** Charge permanente & surcharge d'exploitation dalle pleine terrasse inaccessible sur cage d'escalier.

Désignation de la charge	Valeur en KN/m <sup>2</sup>	
	1 – Protection en gravillons roulè (4cm)	0.2×4
2– Etonchèité multicouche (2cm)	0.12	<b>0.12</b>
3 – Forme de pente en béton lèger (5cm)	0.9	<b>0.9</b>
4 – Asphatte coulè sable(2.5cm) + polystyrèn	0.66	<b>0.66</b>
5 – plancher à dalle pleine en bèton armè (e =15cm)	0.15× 25	<b>3.75</b>
6 – Enduit en ciment (2cm)	0.18× 20	<b>0.20</b>
<b>La charge permanent</b>	<b>G=6.43</b>	
<b>La charge d'exploitation</b>	<b>Q= 1,00</b>	

### II- 2.1.4.Dalle pleine étages courants: séchoirs

**Tableau –II.04.** Charge permanente & surcharge d’exploitation dalle pleine étages courants.

Désignation de la charge	Valeur en KN/m <sup>2</sup>	
1- Carrelage y compris mortier de pose (2cm)	0.75	<b>0.75</b>
2- Sable fin pour mortier (2cm)	18x0.02	<b>0.36</b>
3- Dalle pleine (e =15 cm)	0.15x25	<b>3.75</b>
4- Enduit en plâtre (2cm)	0.1x20	<b>0.20</b>
<b>La charge permanente</b>	<b>G=∑Gi = 5.06</b>	
<b>La surcharge d’exploitation</b>	<b>Q = 3.50</b>	

### II- 2.1.5.Dalle pleine pour auvent terrasse (inaccessible):

**Tableau –II.05.** Charge permanente & surcharge d’exploitation dalle pleine auvent (+3.06).

Désignation de la charge	Valeur en KN/m <sup>2</sup>	
1 - Protection en gravillons roulè(4cm)	0.2×4	<b>0.80</b>
2 - Etonchèitè multicouche(2cm)	0.12	<b>0.12</b>
3 - Forme de pente en béton léger (5cm)	0.9	<b>0.90</b>
4 - Asphatte coulè sable (2.5cm) + polystyrèn	0.66	<b>0.66</b>
<b>La charge permanente</b>	<b>G=∑Gi = 2.48</b>	
<b>La surcharge d’exploitation</b>	<b>Q</b>	<b>1.00</b>

**II- 2.1.6.Murs de façade (extérieur):**

**Tableau –II.06.** Charge permanente des Murs extérieur.

Désignation de la charge	Valeur en KN/m <sup>2</sup>	
1 - Enduit extérieur en ciment (e =2cm)	2x0.18	<b>0.36</b>
2 - Parois en brique creuse extérieur (e =15cm)	9x0.15	<b>1.35</b>
3 - Parois en brique creuse intérieur (e =10cm)	9x0.10	<b>0.90</b>
4 - Enduit intérieur en ciment (e =1.5cm)	1.50x0.18	<b>0.27</b>
	<b>G=∑Gi</b>	<b>2.88</b>

**II-2.1.7.Murs intérieurs:**

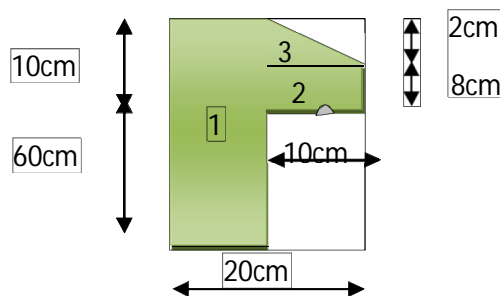
**Tableau –II– 07.** Charge permanente Murs intérieurs.

Désignation de la charge	Valeur en KN/m <sup>2</sup>	
1- Enduit en ciment face 1 (e=1.5cm)	1.5x0.18	<b>0.27</b>
2- Parois en brique creuse intérieur(e=10cm)	9x0.10	<b>0.90</b>
3- Enduit en ciment face 2 (e=1.5cm)	1.5x0.18	<b>0.27</b>
	<b>G=∑Gi</b>	<b>1.44</b>

**II- 2.1.8. Acrotère en béton armé:**

$$G_a = [(0.1 \times 0.7) + (0.08 \times 0.1) + \frac{1}{2}(0.02 \times 0.1)] \times 25$$

$$G_a = 1.975 \text{ KN/ml}$$



**Figure –II.01.** Coupe sur acrotère.

**II- 2.2. Surcharge d'exploitation:**

- Surcharge d'exploitation du plancher (du RDC au 09<sup>ème</sup> étages) habitations  $Q=1.5 \text{ KN/m}^2$
- Surcharge d'exploitation du plancher terrasse inaccessible  $Q=1 \text{ KN/m}^2$ .

**II-2.2.1.Utilisation de la loi de dégression de la surcharge d'exploitation:**

Soit  $q_0$  la charge d'exploitation sur le toit ou la terrasse couvrant le bâtiment  $Q_1 Q_2 Q_3...Q_n$  les charges d'exploitations respectives des planchers des étages 1, 2,3...n numérotés à partir du sommet du bâtiment.

On adoptera pour le calcul des points d'appui les charges d'exploitation suivantes:

Sous toit ou terrasse	$Q_0$
Sous dernier étage (Étage 1)	$Q_0+ Q_1$
Sous étage immédiatement inférieur :	
(Étage 2)	$Q_0+ 0,95 (Q_1+ Q_2)$
(Étage 3).	$Q_0+ 0,90 (Q_1+ Q_2+ Q_3)$
(Étage 4)	$Q_0+ 0,85 (Q_1+ Q_2+ Q_3+ Q_4)$
(Étage n)	$Q_0+ \frac{3+n}{2n} (Q_1 + Q_2 + Q_3+.....Q_n)$

Le coefficient  $\frac{3+n}{2n}$  étant valable pour  $[n \geq 5]$

**Tableau –II.08.** La loi de dégression.

Niveau	La dégression des charges par niveau (kN/m <sup>2</sup> )	charge (kN/m <sup>2</sup> )
Terrasse	$NQ_0=1$	1
09	$NQ_1= Q_0+ Q_1$	2,50
08	$NQ_2= Q_0+0,95 (Q_1+ Q_2)$	3,85
07	$NQ_3= Q_0+0,90 (Q_1+ Q_2+ Q_3)$	5,05
06	$NQ_4= Q_0+0,85 (Q_1+ Q_2+ Q_3+ Q_4)$	6,10
05	$NQ_5= Q_0+0,80 (Q_1+ Q_2+ Q_3+ Q_4+ Q_5)$	7,00
04	$NQ_6= Q_0+0,75 (Q_1+ Q_2+ Q_3+ Q_4+ Q_5+ Q_6)$	7,75
03	$NQ_7 = Q_0 + 0,71(Q_1 + Q_2 + Q_3+ Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7)$	8,45
02	$NQ_8 = Q_0 + 0,69(Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8)$	9,28
01	$NQ_9 = Q_0 + 0,67(Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8 + Q_9)$	10,04
R.D.C	$NQ_{10} = Q_0 + 0,65(Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8 + Q_9 + Q_{10})$	10,75

**II- 3.Prédimensionnement des poutres :**

D'après le R.P.A.99 Révisées en 2003 articles 7.5.1, les dimensions des poutres doivent satisfaire les conditions suivantes

$$\begin{cases} b \geq 20\text{cm} \\ h \geq 30\text{cm} \\ \frac{h}{b} < 4 \end{cases}$$

Selon le B.A.E.L.91, le critère de rigidité est le suivant :  $\frac{L}{15} \leq h_t \leq \frac{L}{10}$

- $h_t$ : hauteur total de la poutre
- $b$  : largeur de la poutre
- $L$ : la plus grande portée libre entre axes d'appuis

Deux types de poutres:

- Poutres principales :  $L_{\max} = 560$  cm
- Poutres secondaires :  $L_{\max} = 520$  cm

**II- 3.1. Pré dimensionnement des poutres principales :**

Poutre principale :  $L_{\max} = 560$ cm

$$\frac{560}{15} < h_t < \frac{560}{10} < h$$

$$37,33 \text{ cm} \leq h_t \leq 56 \text{ cm}$$

D'après le R.P.A.99 Révisées en 2003 article 7.5.1:

- $b = 35\text{cm} \geq 20\text{cm}$  -----  $\rightarrow$  condition vérifiée.
- $h_t = 45\text{cm} \geq 30\text{cm}$ -----  $\rightarrow$  condition vérifiée.
- $\frac{h_t}{b} = 1,28 < 4$  -----  $\rightarrow$  condition vérifiée.

On prend la section des poutres principales :(35x45).

**II- 3.2. Pré dimensionnement des poutres secondaires :**

Poutre principale :  $L_{\max} = 520$  cm

$$\frac{520}{15} \leq h_t \leq \frac{520}{10}$$

$$34,66\text{cm} \leq h_t \leq 52 \text{ cm}$$

D'après le R.P.A.99 Révisées en 2003 article 7.5.1:

- $b = 30\text{cm} \geq 20\text{cm}$  -----  $\rightarrow$  condition vérifiée.
- $h_t = 40\text{cm} \geq 30\text{cm}$ -----  $\rightarrow$  condition vérifiée.
- $\frac{h_t}{b} = 1,33 < 4$  -----  $\rightarrow$  condition vérifiée.

On prend la section des poutres secondaires :(30x40).

#### II-4. Pré dimensionnement des poteaux:

Le calcul est basé sur la section du poteau le plus sollicité.

La section afférente est la section résultante de la moitié des panneaux entourant le poteau.

On a choisi 3 types de coffrage (section) :

- Type 1- du RDC jusqu'au 3<sup>ème</sup> étage.
- Type 2- du 4<sup>ème</sup> au 6<sup>ème</sup> étage.
- Type 3- du 7<sup>ème</sup> au 9<sup>ème</sup> étage.

Calcul de l'effort normal ultime sollicitant les poteaux:

$$N_u = 1,35 N_G + 1,5 N_Q$$

$G = n \times (S \times G + G_{pp} + G_{ps})$ . Avec: n (le nombre de niveaux en dessus du poteau.)  $n = 09$

S :La surface afférente est donnée par :

$$S = \left(\frac{4,75}{2} + \frac{6,45}{2}\right) \times \left(\frac{3,25}{2} + \frac{4,55}{2}\right)$$

$$S=21,84 \text{ m}^2$$

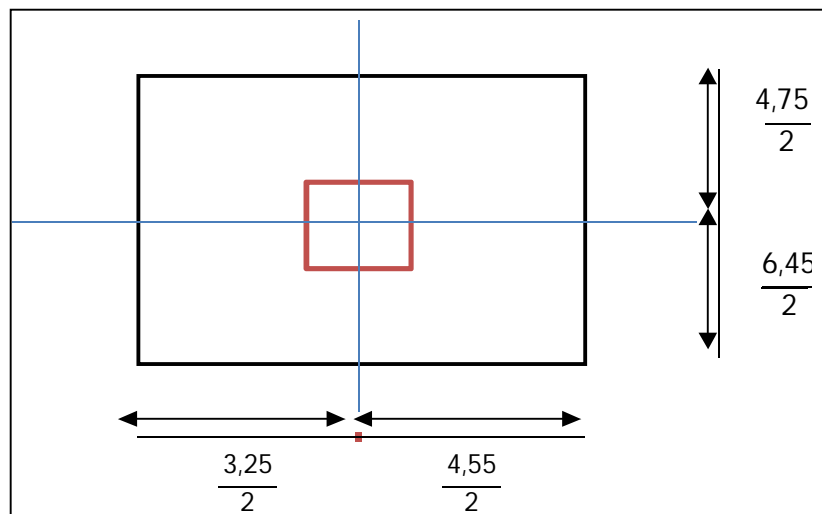


Figure –II.02. Le poteau (C5) le plus sollicité du plancher.

#### II- 4.1.Prédimensionnement des poteaux type1: Du RDC jusqu'au 3<sup>ème</sup>étag

##### II- 4.1.1. Efforts de compression dus aux charges permanentes $N_u$

$$N_u = 1,35 \times N_G + 1,5 \times N_Q$$



Avec

$$G = G_{\text{terrasse}} + 10G_{\text{étage}}$$

$$= 60,44$$

$$G_{\text{pp}} = 0,35 \times 0,45 \times 25 \times 5,60 = 22,05 \text{ KN}$$

$$G_{\text{ps}} = 0,30 \times 0,40 \times 25 \times 5,20 = 15,6 \text{ KN}$$

$$G = G \times S + 10G_{\text{pp}} + 10G_{\text{ps}}. \text{ Avec: } =G = G_{\text{terrasse}} + 10 G_{\text{étage}}$$

$$G = 60,44 \times 21,84 + 10(22,05) + 10(15,6)$$

$$G = 1696,50 \text{ kN}$$

$$N_G = 1,1 \times G = 1,1 \times 1696,50 = 1866,15 \text{ KN}$$

### II- 4.1.2. Efforts de compression dus aux charges d'exploitation $N_Q$

$$N_Q = Q \times S \times 1,1$$

$$Q = 10,75 \text{ KN/m}^2$$

$$S = 21,84 \text{ m}^2$$

$$N_Q = 1,1(21,84 \times 10,75) = 258,25 \text{ KN}$$

$$N_u = 1,35 \times N_G + 1,5 \times N_Q$$

$$N_u = 1,35 \times 1866,15 + 1,5 \times 258,25$$

$$N_u = 2906,68 \text{ KN}$$

### II-4.1.3. Détermination de la section du poteau (a×b)

- Détermination de a:
- Vérification de flambement :

On doit dimensionner les poteaux de telle façon qu'il n'y ait pas de flambement

c'est-à-dire  $\lambda \leq 50$

$$\lambda = \frac{L_f}{i} = \frac{0,7L_0}{i}$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{B}}$$

$$B = a.b$$

$$I = \frac{b.a^3}{12}$$

$$i = \sqrt{\frac{b.a^3}{12.a.b}} = \sqrt{\frac{a^2}{12}} = 0,290 a$$

Avec:

- $L_f$  : longueur de flambement
- $i$  : rayon de giration
- $B$ : section des poteaux
- $\lambda$  : L'élancement du poteau
- $I$  : Moment d'inertie de la section par rapporte a passant

. par son centre de gravité et perpendiculaire au plan de flambement

$$l_0 = 3,06 \text{ m}$$

$$l_f = 0,7 \times 3,06 = 2,14 \text{ m} = 214 \text{ cm}$$

$$\lambda \geq 50$$

$$l_0 = 3,06 \text{ m}$$

$$l_f = 0,7 \times 3,06 = 2,14 \text{ m} = 214,2 \text{ cm}$$

$$\lambda \geq 50$$

$$\lambda \geq \frac{L_f}{i} \leq 50$$

$$a \leq \frac{214,2}{0,289 \times 50}$$

$$a \leq 14,82$$

On prend :  $a = 50 \text{ cm}$ .

- Détermination de  $b$ :

Selon les règles B.A.E.L 91, l'effort normal ultime  $N_u$

$$N_u \leq \alpha \times \left[ \frac{B_r \times f_{c28}}{0,9\gamma_b} + A_s \times \frac{f_e}{\gamma_s} \right]$$

$$B_r = (a - 2)(b - 2), \quad B_r = (50 - 2)(b - 2) \quad B_r = 48(b - 2)$$

$A_s = 0,7\%$ (zone I) Selon RPA 99 version 2003

$$A_s = 0,007[48(b - 2)] \quad A_s = 0,336(b - 2)$$

Avec:

- $B_r$  : section réduite.
- $\alpha$ : coefficient fonction de  $\lambda$ .
- $A_s$  : section d'armature longitudinales.
- $\alpha = ?$  Donc : on a :

$$\lambda \geq 50$$

$$\lambda \geq \frac{l_f}{i} = \frac{214,2}{0,289 \times 50} \leq 50$$

$$14,82 \leq 50$$

$$\lambda = 14,82$$

$$\alpha = \frac{0,85}{1 + 0,2 \left( \frac{\lambda}{35} \right)^2}$$

$$\alpha = \frac{0,85}{1 + 0,2 \left( \frac{14,82}{35} \right)^2} = \frac{0,85}{1,03} = 0,82$$

$$\alpha = 0,82$$

$$N_u \leq \alpha \times \left[ \frac{B_r \times f_{c28}}{0,9\gamma_b} + A_s \times \frac{f_e}{\gamma_s} \right]$$

$$f_{c28} = 25\text{Mpa}, f_e = 400 \text{ Mpa}, \gamma_b = 1,5, \gamma_s = 1,15.$$

$$N_u \leq 0,82 \times \left[ \frac{48(b-2) \times 25}{0,9 \times 1,5 \times 10} + 0,336(b-2) \times \frac{400}{1,15 \times 10} \right]$$

$$N_u \leq 100,56 b - 201,14$$

$$2906,68 \leq 82,45b - 164,93$$

$$b \geq \frac{3071,61}{82,45}$$

$$b \geq 37,25\text{cm}$$

Donc on prend : b = 50 cm

Donc les poteaux ont la section suivante : du RDC au 3<sup>ème</sup> étage (50 × 50)cm<sup>2</sup>.

**Vérification des conditions du R.P.A.99 Révisées en 2003 article 7.5.1:**

min(a.b) = 50cm > 25cm..... Condition vérifiée.

min( a.b) = 50cm >  $\frac{h_e}{20} = \frac{306}{20} = 15,3\text{cm}$ .....Condition vérifiée

1/4 < a/b = 1/4 > 1..... Condition vérifiée

**II- 4.2.Prédimensionnement des poteaux type2: Du 4<sup>ème</sup> au 6<sup>ème</sup> étage**

$$n=6$$

$$Q = 7,75\text{KN/m}$$

$$N_u = 1,35 \times N_G + 1,5 \times N_Q$$

$$G_{\text{poutre principale}} = G_{pp} = 0,35 \times 0,45 \times 25 \times 5,60 = 22,05 \text{ KN}$$

$$G_{\text{poutre secondaire}} = G_{ps} = 0,3 \times 0,4 \times 25 \times 5,20 = 15,60 \text{ KN}$$

$$G = (6,04 + 6(5,44))S + (22,05)6 + (15,6)6$$

$$G = 1070,67\text{KN}$$

$$N_G = 1,1G = 1,1 \times 1070,67\text{KN}$$

$$N_G = 1177,73 \text{ KN}$$

$$N_0 = Q \times S \times 1,1 \quad Q = 7,75 \text{ KN/m}^2 \quad S = 21,84 \text{ m}^2$$

$$N_0 = 1,1(7,75 \times 21,84) = 186,18 \text{ KN}$$

$$N_u = 1,35 \times N_G + 1,5 \times N_0$$

$$N_u = 1,35 \times 1177,73 + 1,5 \times 186,18 = 1869,22 \text{ KN} \quad N_u = 1869,22 \text{ KN}$$

$$a \geq 14,82$$

On prend : a = 45cm.

- Détermination de b :

$$\lambda = \frac{l_f}{i} = \frac{214,2}{0,289a} \leq 50 \quad \text{Donc } \lambda = 16,47$$

$$\alpha = \frac{0,85}{1 + 0,2 \left( \frac{16,47}{35} \right)^2} = \frac{0,85}{1,04} = 0,81$$

$$\alpha = 0,81$$

$$N_u \leq \alpha \times \left[ \frac{B_r \times f_{c28}}{0,9\gamma_b} + A_s \times \frac{f_e}{\gamma_s} \right]$$

$$f_{c28} = 25 \text{ Mpa}, f_e = 400 \text{ Mpa}, \gamma_b = 1,5, \gamma_s = 1,15.$$

$$N_u \leq 0,81 \times \left[ \frac{43(b - 2) \times 25}{0,9 \times 1,5 \times 10} + 0,301(b - 2) \times \frac{400}{1,15 \times 10} \right]$$

$$1869,22 \leq 72,97b - 145,95$$

$$b \geq \frac{2015,17}{72,97}$$

$$b \geq 27,61$$

$$b = 45 \text{ cm}$$

Donc les poteaux supérieurs ont : du 4<sup>ème</sup> au 6<sup>ème</sup> étage (45 × 45) cm<sup>2</sup>

### Vérification des conditions du R.P.A.99 Révisées en 2003

min( a.b) = 45 cm > 25cm .....Condition vérifiée

min( a.b) = 45 cm >  $\frac{h_e}{20} = \frac{306}{20} = 15,3 \text{ cm}$  .....Condition vérifiée

1/4 < a / b = 1/4 < 1.....Condition vérifiée

### II- 4.3.Prédimensionnement des poteaux type3 : Du 7<sup>ème</sup> au 9<sup>ème</sup> étage

n=3

$$Q = 5,05 \text{ KN}$$

$$N_U = 1,35N_G + 1,5N_Q$$

$$G = (6,04 + 3(5,44))S + 3(22,05) + 3(15,60)$$

$$G = 601,29\text{KN}$$

$$N_G = 1,1 G = 661,42\text{KN}$$

$$N_G = 661,42\text{KN}$$

$$N_Q = 1,1 \times Q \times S$$

$$Q = 5,05\text{KN}$$

$$S = 21,84\text{KN}$$

$$N_Q = 1,1 \times (5,05 \times 21,84) = 121,32\text{KN}$$

$$N_U = 1,35(661,42) + 1,5(121,32)$$

$$N_U = 1074,90\text{KN}$$

$$L_0 = 3,06\text{m} ; L_f = 0,7 l_0 = 2,141\text{m} = 214,20\text{ cm}$$

$$a \geq 14,82$$

on prend : a = 40 cm

- Détermination de b :

$$\lambda = \frac{l_f}{i} = \frac{214,2}{0,289a} \leq 50 \quad \text{Donc } \lambda = 18,53$$

$$\alpha = \frac{0,85}{1 + 0,2 \left( \frac{18,53}{35} \right)^2} = \frac{0,85}{1,05} = 0,80$$

$$N_U \leq \alpha \left[ \frac{Br \times f_c 28}{0,9 \gamma b} + A_s \frac{f_e}{\gamma_s} \right]$$

$$N_U \leq 0,80 \left[ \frac{38(b-2)25}{0,9 \times 1,5 \times 10} + 0,266(b-2) \frac{400}{1,15 \times 10} \right]$$

$$1046,64 \leq 63,69 b - 127,39$$

$$b \geq \frac{1174,03}{63,69}$$

$$b \geq 16,87$$

on prend : = 40cm

Donc les poteaux supérieurs ont : du 7<sup>ème</sup> au 9<sup>ème</sup> étage (40 × 40) cm<sup>2</sup>

**Vérification des conditions du R.P.A.99 Révisées en 2003**

$$\left\{ \begin{array}{l} \min(a \cdot b) = 40\text{cm} > 25\text{cm} \dots\dots\dots C.V \\ \min(a \cdot b) = 40\text{cm} > \frac{he}{20} = \frac{306}{20} = 15,3 \dots\dots\dots C.V \\ \frac{1}{4} < \frac{a}{b} = 0,25 < 1 \dots\dots\dots C.V \end{array} \right.$$

**II-5. Prédimensionnement des voiles de contreventement :**

Les voiles sont des éléments qui résistent aux charges horizontales, dues au vent et au séisme Le **R.P.A 99(version2003)** considère comme voiles de contreventement les voiles satisfaisant

La condition suivante :  $\left\{ \begin{array}{l} L \geq 4a \\ a \geq he/22 \end{array} \right.$  avec :

- L:longueur de voile.
  - h<sub>e</sub> : hauteur d'étage(3,06)m.
  - a:épaisseur du voile / avec a<sub>min</sub> = 15cm.
- $a \geq \frac{306}{22} = 13,90 \text{ cm}$  on prend a = 20cm

**Tableau –II.09.** Dimensions des éléments porteurs

	Sections	Sections	Sections
Poteaux	RDC jusqu'au 3 <sup>ème</sup> étage	4 <sup>ème</sup> au 6 <sup>ème</sup> étage	7 <sup>ème</sup> au 9 <sup>ème</sup> étage
	(50x50) cm <sup>2</sup>	(45x45) cm <sup>2</sup>	(40x40)cm
Poutres principales	(35x45) cm <sup>2</sup>		
Poutre secondaires	(30x40) cm <sup>2</sup>		
Voiles	20 cm		
Plancher	(20+4) cm		