

CHAP IV. PRÉ-DIMENSIONNEMENT

IV.1. TRAVAIL DEMANDE

Dans cette partie on vous demande le pré-dimensionnement des éléments de la construction, les poutres, les poteaux les voiles les dalles pleines, balcons et les escaliers

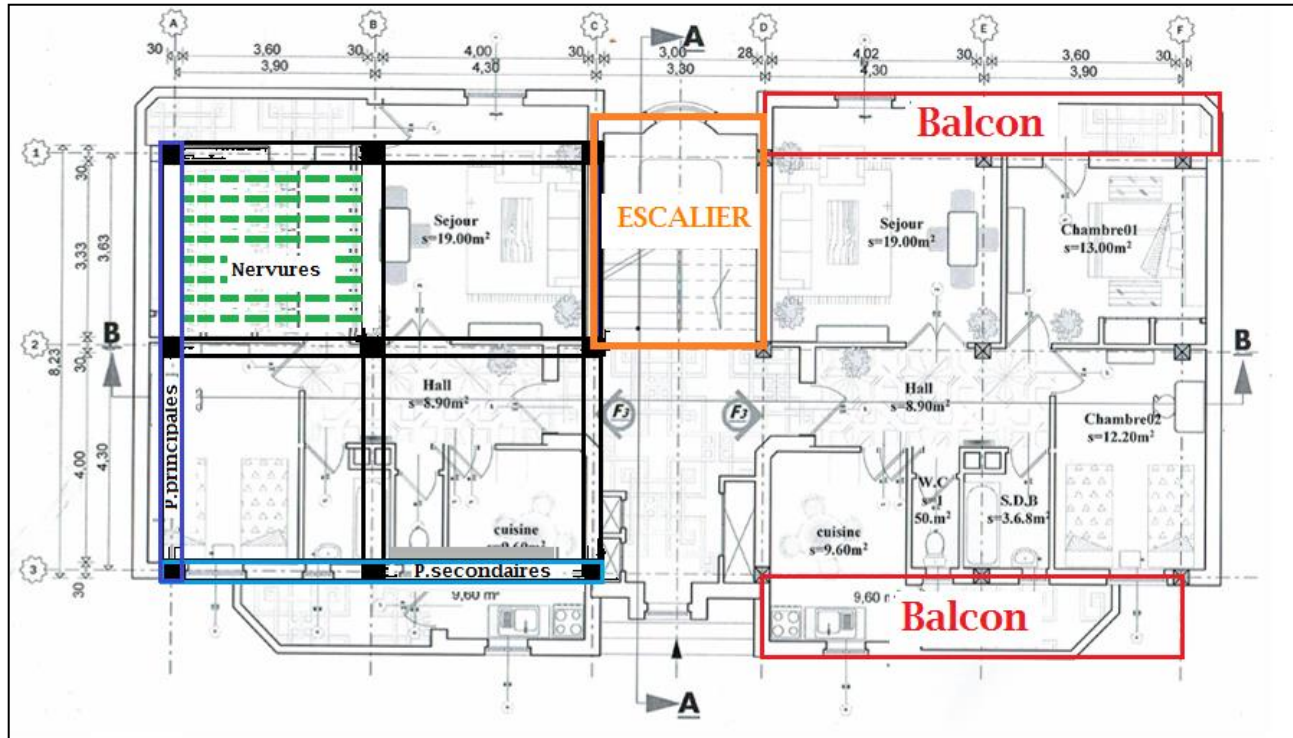


Figure IV-1 Détail des éléments structuraux

IV.2. PLANCHER EN CORPS CREUX :

Les planchers sont constitués de corps creux reposant sur les poutrelles qui seront disposées suivant les petites portées. Ils jouent un rôle de résistance et Ils assurent une isolation thermique et acoustique entre les différents étages.

IV.2.1. Plancher creux

Pour les plancher à corps creux est composé d'une dalle de compression (hourdis) et un corps creux, la hauteur h_{tp} du plancher doit satisfaire la condition suivante :

Condition de déformation :

l_x et l_y étant deux dimensions du plancher selon x et selon y, avec $l_{max} = \max (l_y \text{ et } l_x)$

$h_{tp} \geq l_{max} / (20 - 25)$, généralement on prend, $h \geq l_{max} / (22,5)$

Dans notre cas : $l_{max}=4.3m$ donc $h \geq 4.3 / (22,5) = 0.19m$

Nous retiendrons une hauteur $h = 20cm$. Ce qui revient à un plancher (16+4).

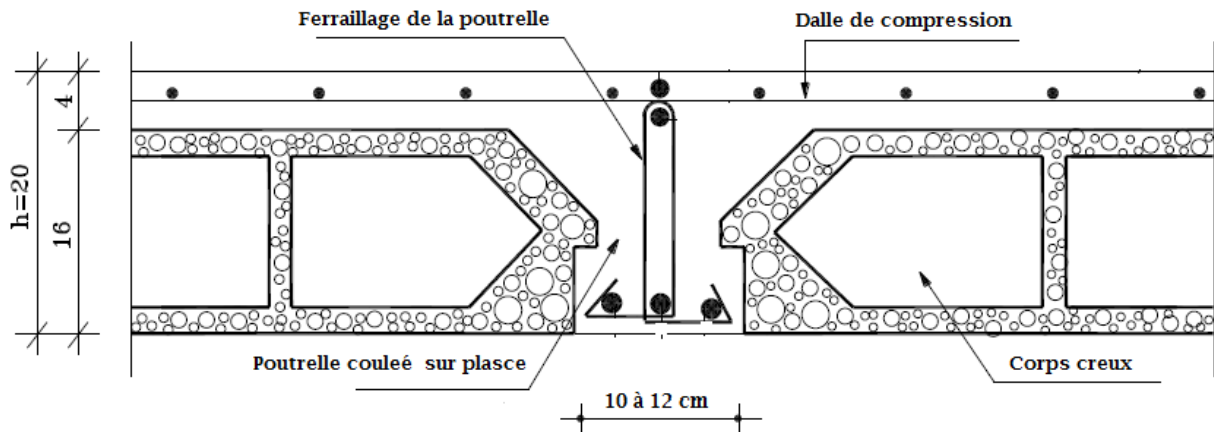


Figure IV-2 Plancher en corps creux

IV.2.2. Détermination de la section des poutrelles

Le dimensionnement des planchers à entrevous consiste en principe au dimensionnement des nervures qui le composent.

Les poutrelles travaillent comme une section en T, elles sont disposées suivant le sens perpendiculaire aux poutres principales, Le plancher à corps creux est considéré comme un élément qui travaille dans une seule direction.

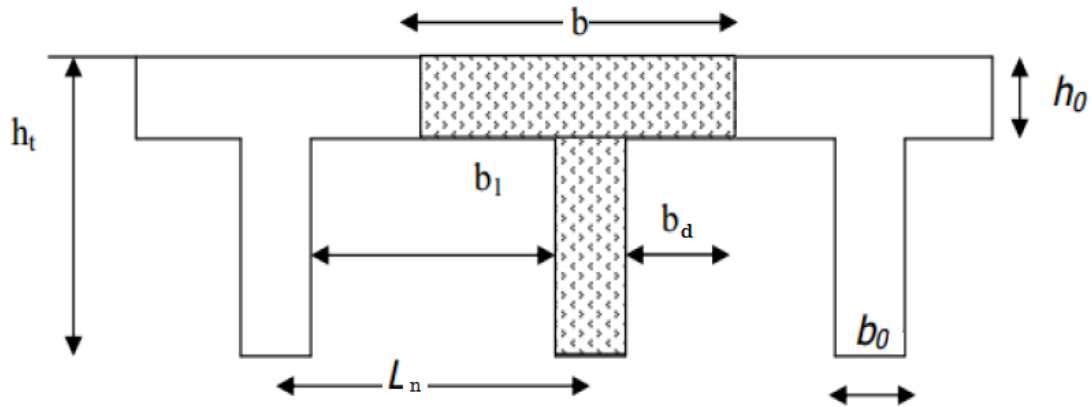


Figure IV-3 Section d'une poutrelle (nervure)

1. **La hauteur h_{tp}** : des poutrelles est la même que celle du plancher, $h_p = h$. soit $h = 20$ cm. Dans la suite nous l'appellerons h tout simplement. **$h = 20$ cm**

2. **La hauteur h_0** : c'est l'épaisseur de la dalle de compression **$h_0 = 4$ cm**

3. Largeur b_0 :

La largeur des poutrelles : $0,3 h \leq b_0 \leq 0,5 h$

La largeur de la nervure est variable entre 6 a 10 cm ; généralement on prend = 10 cm pour les planchers d'habitation. $b_0 = 10 \text{ cm}$

4. $L_n = (50 \div 80)$, en Algérie on prend $L_n = 60 \text{ cm}$ **5. largeur collaborant b :** La largeur de la dalle de répartition à considérer est tel que

$$b = b_0 + 2b_a$$

6. Longueur des débords : b_a

$b_a = b - b_0 / 2 = \min (1/2 \text{ distance entre parement de deux nervures, } 1/10 \text{ de la portée de la poutrelle})$

$$b_a = 25 \text{ cm} \quad b = 60 \text{ cm}$$

Il y a deux critères qui conditionnent le choix de sens de disposition qui sont :

- Critère de la plus petite portée : les poutrelles sont disposées parallèlement à la plus petite portée.
- Critère de continuité : les poutrelles sont disposées selon la travée qui comporte le plus grand nombre d'appuis possibles.

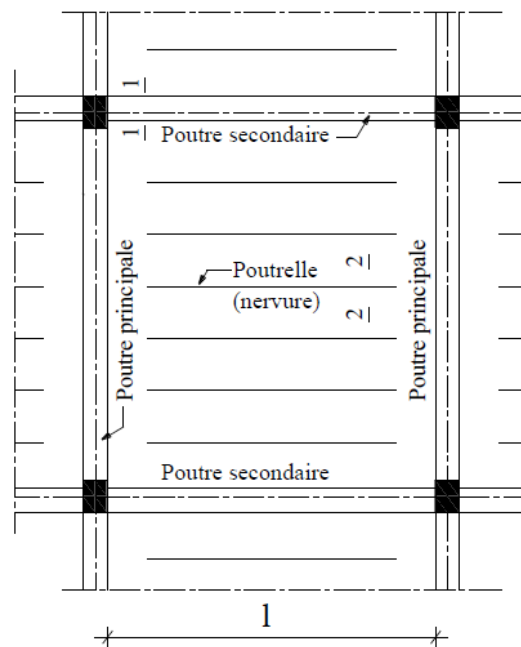


Figure IV-4 : Disposition des poutrelles (nervures)

IV.3. LES POUTRES

Ce sont des éléments en béton armé coulés sur place dont le rôle est l'acheminement des charges et surcharges des planchers aux éléments verticaux (poteaux et voiles). D'après le BAEL 91, les dimensions d'une section rectangulaire simplement appuyée sont :

Hauteur (h) :

$h/l_{\max} = 1/15$ à $1/10$ l_{\max} : longueur entre nu d'appui de la plus grande portée

Largeur (b):

Largeur $b = 0,4$ à $0,8 h$ ($0,45 h$ en moyenne)

Généralement la largeur b de la poutre est prise égale à la plus petite dimension de l'appui de celle-ci.

- **D'après le RPA 2003**

Les poutres doivent respecter les dimensions ci-après :

- ✓ $b \geq 20\text{cm}$.
- ✓ $h \geq 30\text{cm}$.
- ✓ $h/b \leq 4$.
- ✓ $b_{\max} \leq 1,5h + b_1$.

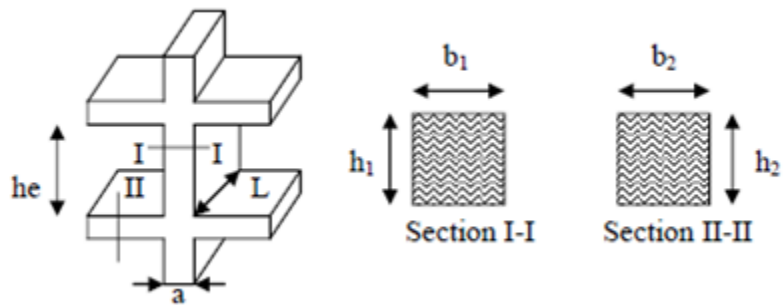


Figure IV-5 Poutres

Application

Poutres principales : $l_{\max} := \dots\dots\dots$ $h := \dots\dots\dots$ $b = \dots\dots\dots$

Poutres secondaires : $l_{\max} := \dots\dots\dots$ $h := \dots\dots\dots$ $b = \dots\dots\dots$

IV.4. LES VOILES :

Pré dimensionnement des murs en béton armé justifiés par l'article 7.7.1 du RPA99 ils servent d'une part à contreventer le bâtiment en reprenant les efforts horizontaux (séisme et vent) et d'autre part de reprendre les efforts verticaux qu'ils transmettent aux fondations D'après cet article : « Les éléments satisfaisants la condition ($L \geq 4e$) sont considérés comme des voiles, contrairement aux

éléments linéaires. » Avec : L : porté du voile et e : épaisseur du voile. « L'épaisseur minimale est de 15 cm » de plus

L'épaisseur doit être déterminée en fonction de la hauteur libre d'étage h_e et des conditions de rigidité à l'extrémité comme indiquée sur les figures suivantes :

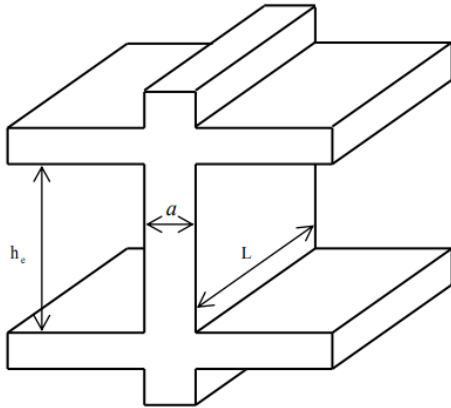


Figure IV-6 : voile coupe en élévation

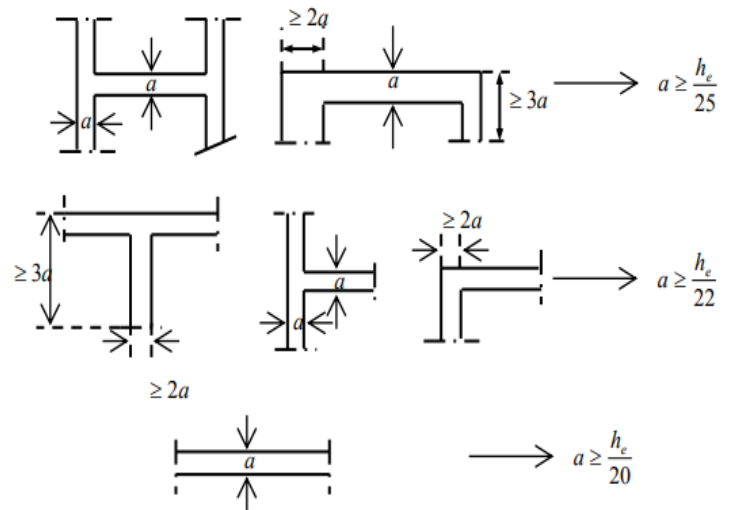


Figure IV-7 : voile coupe en plan

IV.5. DALLE PLEINE (balcon et paillasse)

Soit une dalle de dimension l_x et l_y avec $l_x \leq l_y$, on appelle le coefficient α le rapport : On appelle un panneau de dalle la surface de plancher inscrite dans un réseau d'éléments supports (Poutres ou voiles) en x et y .

– Dalle portant dans un seul sens

Appuyées sur 2 côtés parallèles ou 3 côtés,

Appuyées sur 4 côtés mais dont le rapport des côtés vérifie **Si $l_x / l_y < 0.4$**

– Dalle portant dans deux sens

Ce sont des dalles rectangulaires qui sont appuyées sur leur pourtour et dont le rapport des portées vérifie : **$0.4 \leq l_x / l_y \leq 1$**

IV.5.1. Pré-dimensionnement

1. Condition de flèche et de résistance

	$l_x / l_y \leq 0.4$	$0.4 \leq l_x / l_y \leq 1$
Dalle sur appuis simples (Sans continuité)	$h \geq l_x / 20$	$h \geq l_x / 30 \geq \frac{1}{20}$
Dalle continue	$l_x / 30 \leq h \leq l_x / 35$	$l_x / 40 \leq h \leq l_x / 45$

2. Condition de résistance au feu :

Pour 1 heure de coupe-feu : $E=7$ cm.

Pour 2 heures de coupe-feu : $E=11$ cm.

Pour 3 heures de coupe-feu : $E=14$ cm.

Choix final : Il faut satisfaire toutes les conditions précédentes:

IV.5.2. Balcon

On a deux types de balcons, on va traiter le balcon 2 car il possède la plus grande largeur de 1.30 m et le calcul se fera pour une bande de 1m.

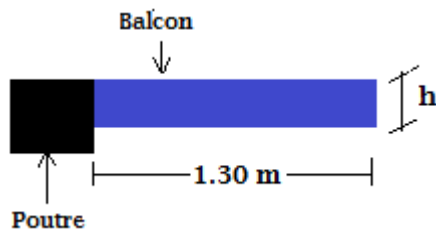


Figure IV-8 Coupe Balcon2

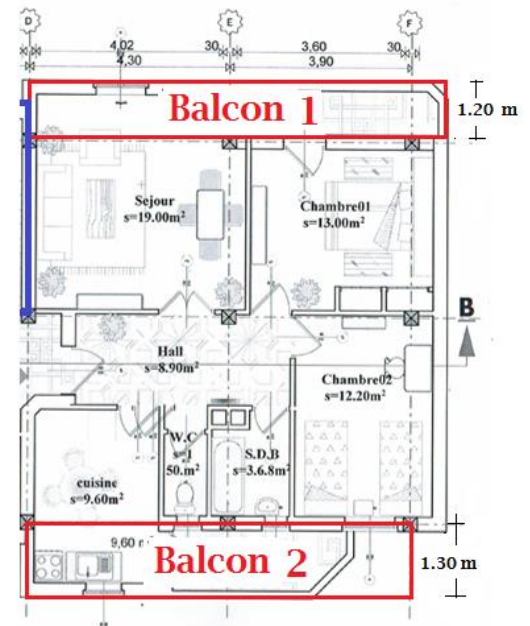


Figure IV-9 Balcons vue en plan

Application :

$l_{\max} := 1.30$ m

$h := \dots\dots\dots$

IV.5.3. Escalier

Un escalier est défini par les paramètres suivants

- 1 / Palier.
- 2 / Paillasse.
- 3 / Contre marche.
- 4 / Giron.
- 5 / Emmarchement.

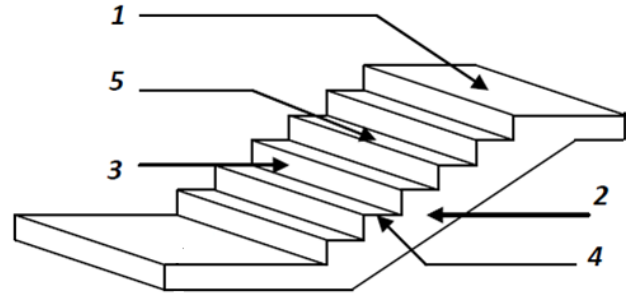


Figure IV-10 Description de l'escalier

Pré-dimensionnement de l'escalier

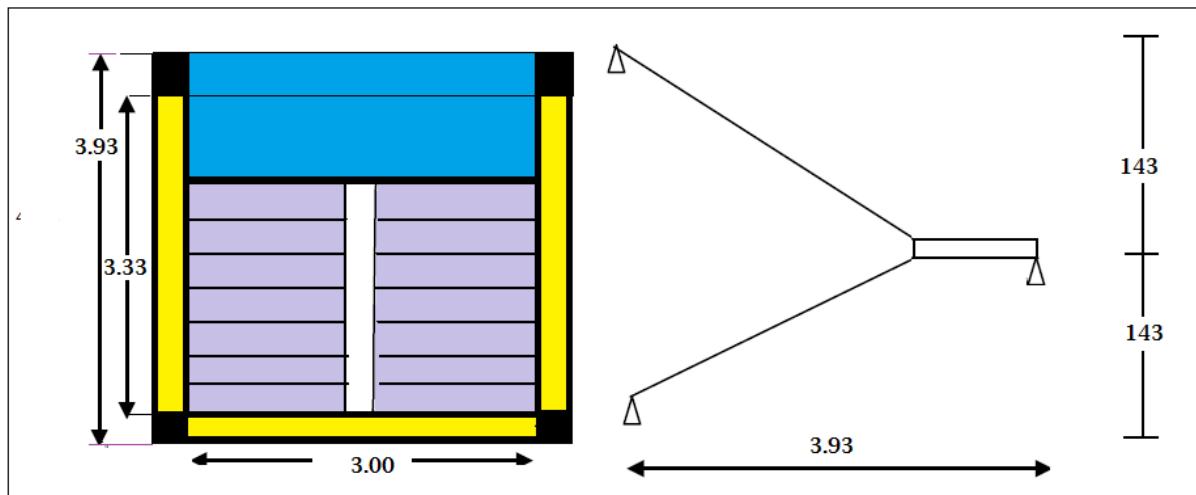


Figure IV-11 Dimensions de l'escalier

- Les escaliers doivent obéir à la loi de Blondel : $60 \leq g + 2 \cdot h \leq 65$ cm
- Pour un escalier courant desservant les étages d'une habitation, les valeurs moyennes (en cm) de h et de g sont : $16 \leq h \leq 18$ cm: et $27 \leq g \leq 32$ cm
- $H = h \cdot n$ $L = (n-1) \cdot g$
- Les paillasse doivent avoir une épaisseur E_p suffisante pour ne pas que les escaliers aient une flèche excessive.
 - Dans un immeuble d'habitation : $E \geq \text{Max} (P/30, 10 \text{ cm})$
 - Dans un immeuble public : $E \geq \text{Max} (P/25, 10 \text{ cm})$

P = portée
- La dalle d'un palier doit avoir une épaisseur E_{pl} au moins égale à celle de la paillasse

Application

Nombre de marches	$n = \dots\dots\dots$
Hauteur de contre marche	$h = \dots\dots\dots$
Largeur de marche (giron)	$g = \dots\dots\dots$
Épaisseur de la paillasse	$E_p = \dots\dots\dots$
Épaisseur du Palier	$E_{pl} = \dots\dots\dots$

IV.5.4. Acrotère

Les dimensions de l'acrotère sont représentées sur la figure

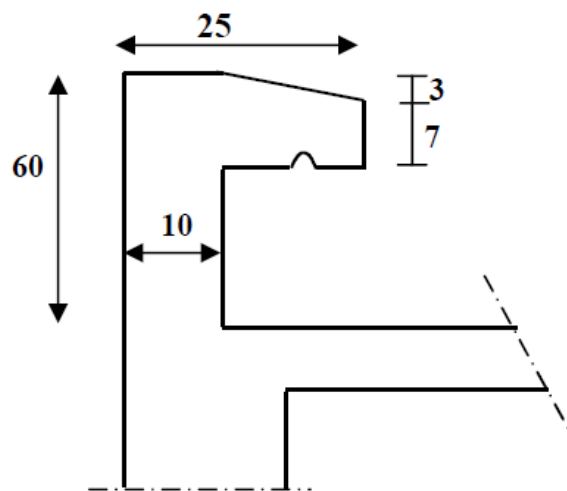


Figure IV-12 : Schéma de l'acrotère