

Chapitre I :introduction général

I.2. Présentation de l'ouvrage étudié :

I.1 Présentation de l'ouvrage :

Dans ce présent mémoire on a procédé à l'étude d'un immeuble de hauteur relativement élevée à usage multiple (logement d'habitation) composé d'un RDC+06 étages, ce immeuble sera implanté à ALGER classée en zone de sismicité élevée (zone III) et d'après les règles parasismique Algérienne R.P.A 99 (version 2003) et zone du vent (zone I) d'après le règlement neige et vent (R.N.V 99).

.2 Caractéristiques géométriques :

Notre construction comporte les dimensions suivantes :

- Une longueur de.....19.00m
- Une largeur de.....14,00m

En élévation :

- Une hauteur total est de..... 22.36 m
- La hauteur de RDC.....4.00 m
- La hauteur d'étage courants3.06 m

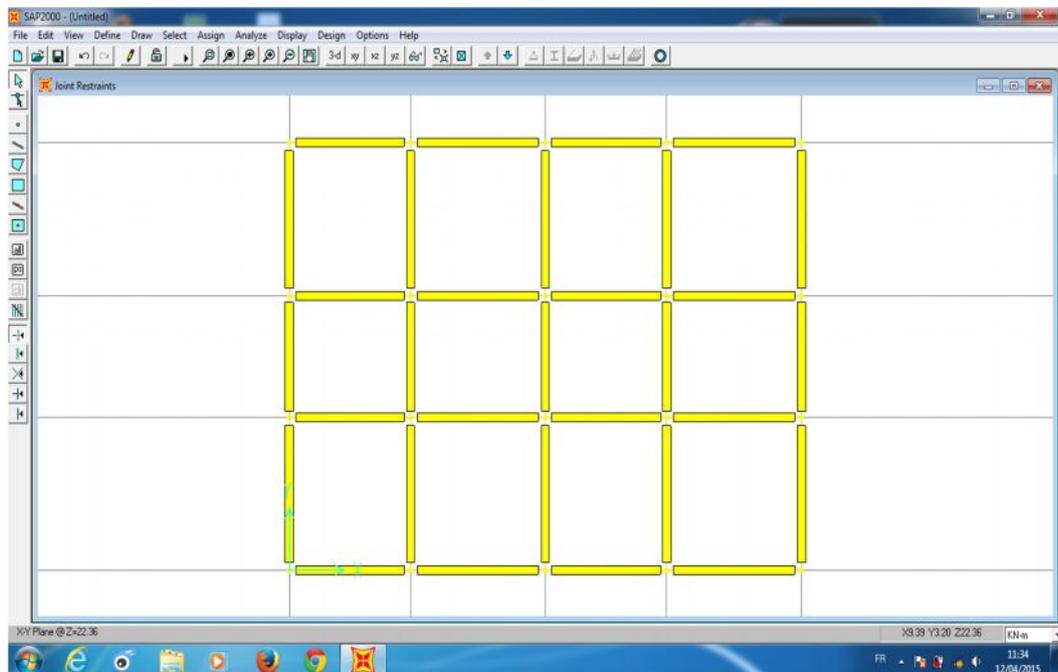


Figure : Vue en plan de la structure

Chapitre I :introduction général

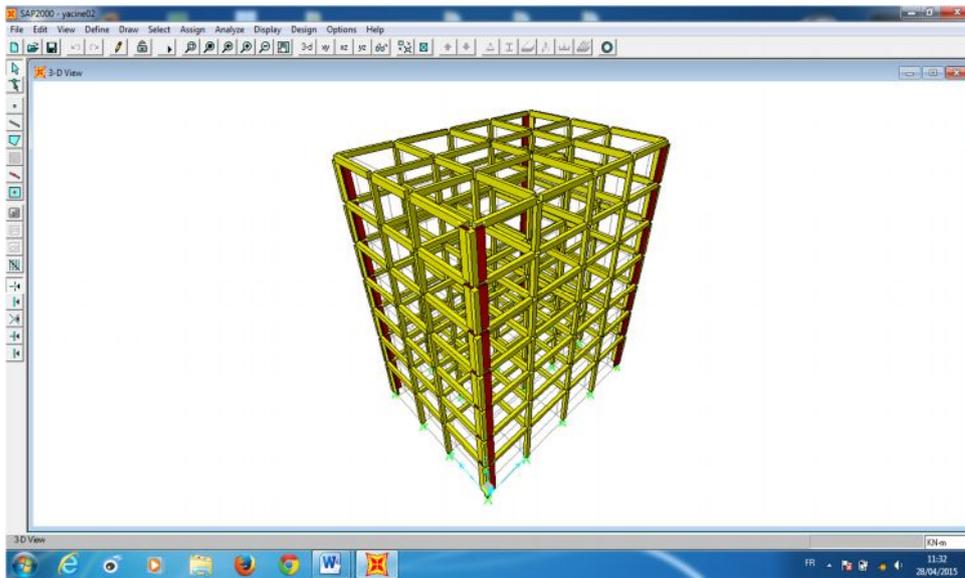


Figure : Vue 3D de la structure

1.2.3. Données du site :

- L'ouvrage appartient au groupe d'usage 2.
- Le site est considéré comme meuble: catégorie S3
- Contrainte admissible \bar{d}_u sol = 2 bars.

1.2.4.Hypothèse de calcul :

- Dans notre étude, les hypothèses de calcul adoptées sont :
- La résistance à la compression à 28 jours $f_{c28} = 25$ Mpa.
- La résistance à la traction $f_{t28} = 2.1$ Mpa.
- $E_{ij} = 11000 f_{cj}^{1/3}$ avec E_{ij} f_{cj} en MPa
- $E_{vj} = 3700 f_{cj}^{1/3}$ avec E_{vj} et f_{cj} en MPa
- $f_e = 400$ Mpa.

1.3. Caractéristiques mécaniques des matériaux :

1.3.1.Introduction :

Les granulats utilisés dans les travaux de bâtiment et de génie civil doivent répondre à des impératifs de qualité et à des caractéristiques propres à chaque usage. Les matériaux de structure jouent un rôle important dans la résistance des constructions aux séismes.

Chapitre I : introduction général

Leur choix est souvent le fruit d'un compromis entre divers critères tels que; le coût, la disponibilité sur place et la facilité de mise en œuvre du matériau prévalent généralement sur le critère de résistance mécanique. Ce dernier est en revanche décisif pour les constructions de grandes dimensions.

I.3.2. Béton :

Le béton est un matériau constitué par un mélange de ciment, de granulats et d'eau respectant des rapports bien définis.

Le béton de ciment présente une résistance à la compression assez élevée, de l'ordre de 25 à 40MPa, mais sa résistance à la traction est faible, de l'ordre de 1/10 de sa résistance en compression.

I.3.2.1. Les compositions du béton :

1. ciment:

Le ciment joue le rôle entre produits employés dans la construction. La qualité du ciment et ses particularités dépendent des proportions de calcaire et d'argile ou de bauxite et la température de cuisson du mélange.

2. granulats:

Les granulats comprennent les sables et les pierrailles :

- Sables :

Les sables sont constitués par des grains provenant de la désagrégation des roches, la grosseur de ces grains est généralement inférieure à 5mm. Un bon sable contient des grains de tout calibre mais doit avoir d'avantage de gros grains que de petits.

- Pierraille :

Elles sont constituées par des grains rocheux dont la grosseur est généralement comprise entre 5 et 25 à 30 mm.

Elles doivent être dures, propres et non gélives. Elles peuvent être extraites du lit de rivière (matériaux roulés) ou obtenues par concassage de roches dures (matériaux concassés).

I.3.2.2. Dosage de béton :

Le dosage de béton est le poids du liant employé pour réaliser un mètre cube de béton. Dans notre ouvrage le béton est composé de granulats naturels dosés à 350

Chapitre I : introduction général

Kg/m³. Ce dosage est destiné à offrir les garanties de résistance escomptées et à présenter une protection efficace de l'armature.

I.3.2.3. Résistance mécanique du béton :

Résistance à la compression :

La résistance caractéristique à la compression du béton f_{cj} à j jours d'âge est déterminée à partir d'essais sur des éprouvettes **16cm x 32cm**.

On utilise le plus souvent la valeur à **28 jours** de maturité : f_{c28} . Pour des calculs en phase de réalisation, on adoptera les valeurs à j jours, définies à partir de f_{c28} , par:

- Pour des résistances $f_{c28} \leq 40\text{MPa}$:

$$f_{cj} = \frac{j}{4.76 + 0.83j} f_{c28} \text{ pour } f_{c28} \leq 40\text{MPa}$$

- Pour des résistances $f_{c28} > 40\text{MPa}$:

$$f_{cj} = \frac{j}{1.4 + 0.95j} f_{c28} \text{ pour } f_{c28} > 40\text{MPa}$$

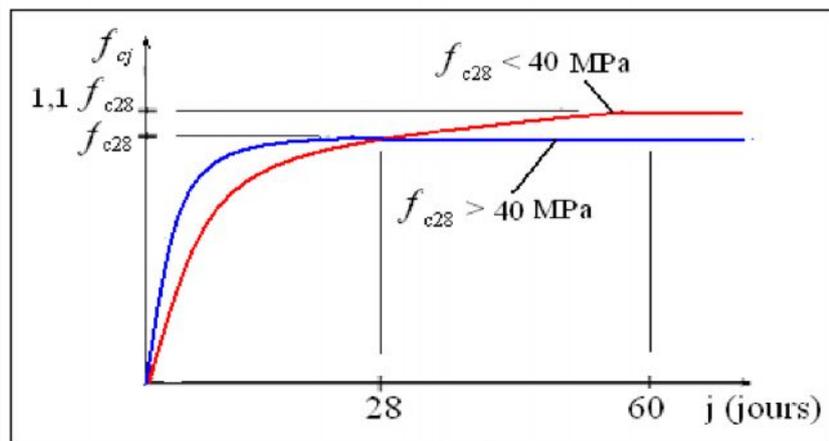
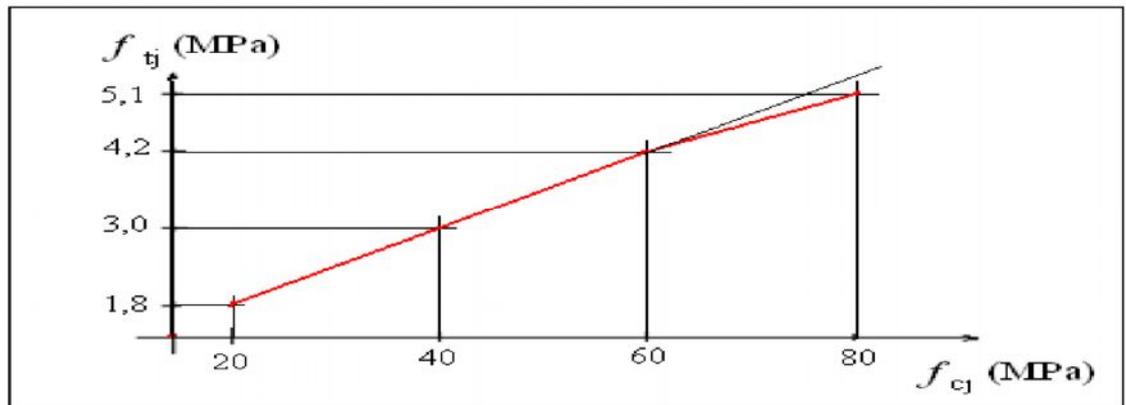


Fig. I.3 Evolution de la résistance f_{cj} en fonction de l'âge du béton

Résistance à la traction :

La résistance caractéristique à la traction du béton à j jours, notée f_{tj} , est conventionnellement définie par les relations :

$$\left\{ \begin{array}{ll} f_{tj} = 0.6 + 0.06 f_{cj} & \text{Si : } f_{c28} < 60\text{Mpa} \\ f_{tj} = 0.275 (f_{cj})^{2/3} & \text{Si : } f_{c28} > 60\text{Mpa} \end{array} \right.$$



F

ig. I.4 Evolution de la résistance à la traction f_{tj} en fonction de celle à la compression f_{cj}

Modules de déformation longitudinale :

On distingue les modules de Young instantané E_{ij} et différé E_{vj} . Le module instantané est utilisé pour les calculs sous chargement instantané de durée inférieure à 24 heures. Pour des chargements de longue durée (cas courant), on utilisera le module différé, qui prend en compte artificiellement les déformations de fluage du béton.

Celles-ci représentant approximativement deux fois les déformations instantanées, le module différé est pris égal à trois fois le module instantané:

$$E_{ij} = 3E_{vj} .$$

Le module de Young différé du béton dépend de la résistance caractéristique à la compression du béton :

$$\begin{aligned} E_{vj} &= 3700 f_{cj}^{1/3} && \text{si } f_{c28} \leq 60\text{Mpa} \\ E_{vj} &= 4400 f_{cj}^{1/3} && \text{si } f_{c28} > 60\text{Mpa, sans fumée de silice.} \\ E_{vj} &= 6100 f_{cj}^{1/3} && \text{si } f_{c28} > 60\text{Mpa, avec fumée de silice.} \end{aligned}$$

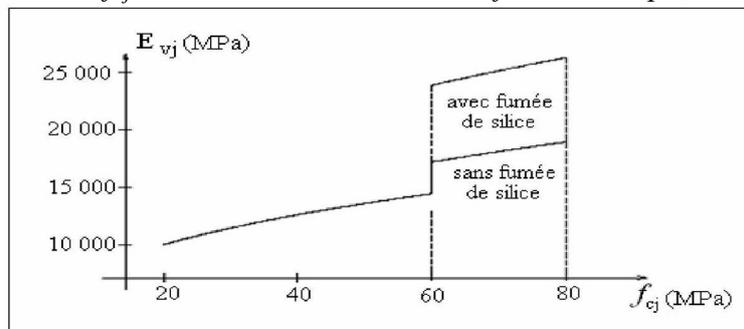


Fig. I.5 Evolution du module de Young différée E_{vj} en fonction de la résistance caractéristique à la compression du béton f_{cj} .

Chapitre I : introduction général

Coefficients de poisson :

Le coefficient de poisson sera pris égal à $\nu = 0$ pour un calcul de sollicitations à l'ELU et à $\nu = 0,2$ pour un calcul de déformations à l'ELS.

Contrainte de calcul du béton comprimé :

- Etat Limite Ultime de Résistance (E.L.U.R) :

Pour les calculs à l'ELU, le comportement réel du béton est modélisé par la loi parabole-rectangle sur un diagramme contraintes déformations donné sur la Figure ci-après, avec sur cette figure.

$$\left\{ \begin{array}{ll} \varepsilon_{bc} = 2\text{‰} & \\ \varepsilon_{bc} = 3,5 \text{‰} & \text{si } f_{cj} \leq 40 \text{Mpa.} \\ (4,5 ; 0,025f_{cj}) \text{‰} & \text{si } f_{cj} > 40 \text{Mpa.} \end{array} \right.$$

- la valeur de calcul de la résistance en compression du béton f_{bu} est donnée par

$$f_{bu} = 0,85 f_{cj} / \theta \gamma_b$$

Ou :

- le coefficient de sécurité partiel γ_b égale 1,5 pour les combinaisons fondamentales et 1,15 pour les combinaisons accidentelles.

- θ est un coefficient qui tient compte de la durée d'application des charges :

$$\theta = 1 \text{ si la durée est supérieure à } 24 \text{h}$$

$$\theta = 0,9 \text{ si la durée est comprise entre } 1 \text{h et } 24 \text{h et}$$

$$\theta = 0,85 \text{ si la durée est inférieure à } 1 \text{ h.}$$

Chapitre I : introduction général

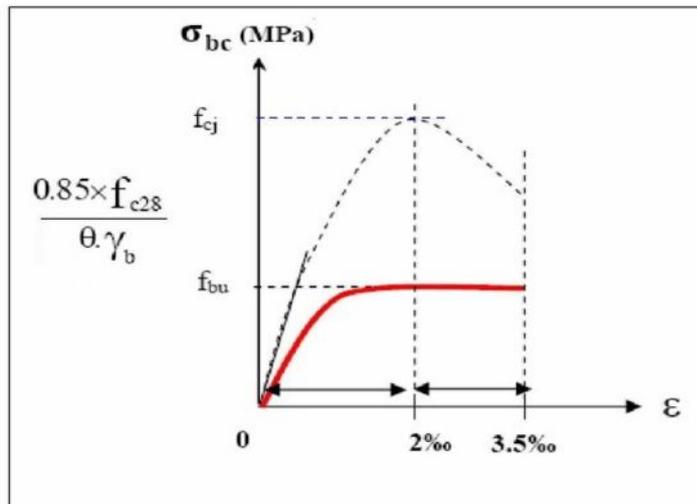


Fig. I.6 Diagramme contrainte déformation de calcul à l'ELU

Etat Limite de Service :

Les déformations nécessaires pour atteindre l'ELS sont relativement faibles et on suppose donc que le béton reste dans le domaine élastique. On adopte donc la loi de Hooke de l'élasticité pour d'écrire le comportement du béton à l'ELS, avec pour des charges de longue durée $E_b = E_{vj}$ et $\nu = 0,2$. La résistance mécanique du béton tendu est négligée. De plus, on adopte en général une valeur forfaitaire pour le module de Young du béton égale à 1/15 de celle de l'acier.

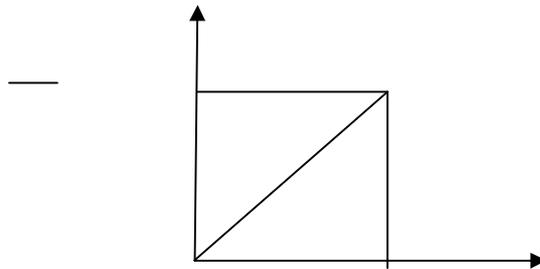


Fig. I.7 Diagramme contrainte déformation de calcul à l'ELS.

La contrainte limite de service en compression du béton est limitée par :

I.3.3. L'Acier :

I.3.3.1. Définition :

L'acier présente une très bonne résistance à la traction (et aussi à la compression pour des élancements faibles), de l'ordre de 500MPa, mais si aucun traitement n'est réalisé, il subit les effets de la corrosion. De plus, son comportement est ductile, avec des déformations très importantes avant rupture (de l'ordre de la dizaine de %).

Chapitre I :introduction général

I.3.3.2. Caractéristiques mécaniques :

On notera qu'un seul modèle est utilisé pour décrire les caractéristique mécanique des différents types d'acier, ce modèle étant fonction de la limite d'élasticité garantie f_e .

	Nuance	f_e (Mpa)	
Ronds lisses	FeE22 FeE24	215 235	Emploi courant. Epingles de levage des pièces préfabriquées
Barres HA Type 1 et 2	FeE40 FeE50	400 500	Emploi courant.
Filstréfiles HA Type 3	FeTE40 FeTE50	400 5	Emploi sous forme de barres droites ou de treillis.
Fils tréfiles lisses Type4	TL50 $\varnothing > 6mm$ TL50 $\varnothing \leq 6mm$	500 5	Treillis soudés uniquement emploi courant

Tab. I.1 Valeurs de la limite d'élasticité garantie, f_e .

I.3.3.3. Contrainte limite des Aciers :

Les caractéristiques mécaniques des aciers d'armature sont données de façon empirique à partir des essais de traction, en déterminant la relation entre σ et la déformation relative ϵ .

a. Etat limite ultime :

Le comportement des aciers pour les calculs à l'ELU vérifie une loi de type élasto- plastique parfait, comme décrit sur le diagramme contrainte -déformation

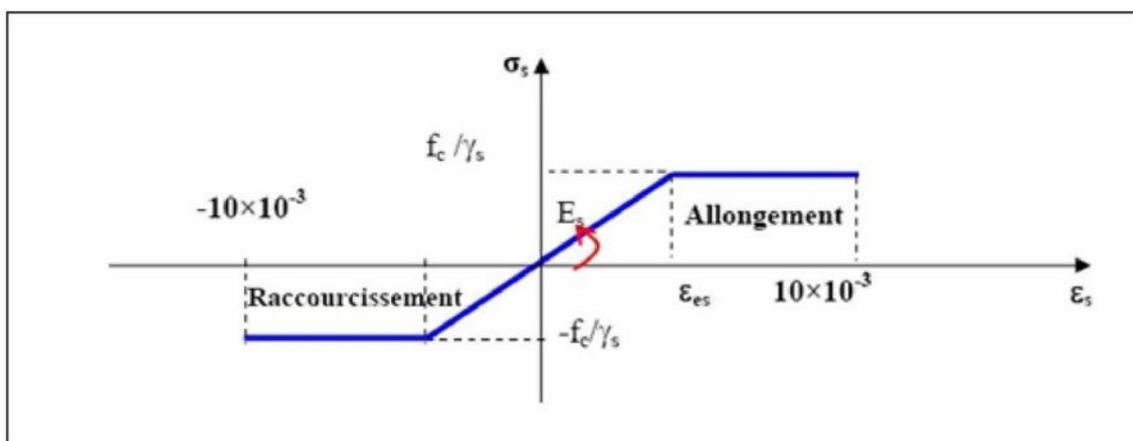


Fig. I.8 Diagramme contrainte déformation de calcul de l'acier à l'ELU.

Chapitre I : introduction général

Avec :

$$\sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

r_s : coefficient de sécurité ($r_s = 1$ cas situation accidentelles; 1.15 cas générale)

$c_{rs} = 348 \text{ Mpa}$

Etat limite de service :

On ne limite pas de la contrainte de l'acier sauf en état d'ouverture des fissures :

- Fissuration peu nuisible : pas de limitation de contraintes

- Fissuration peu préjudiciable $\bar{\sigma}_{st} \leq f_c$ pas de limitation

- Fissuration préjudiciable $\bar{\sigma}_{st} = \min(2/3f_c; 110\sqrt{\eta \times f_{tj}} \text{MPa}$

- Fissuration très préjudiciable $\bar{\sigma}_{st} = \min(0,5f_c; 90\sqrt{\eta \times f_{tj}} \text{MPa})$

η : coefficient de fissuration

$\eta=1$: pour des ronds lisses

$\eta=1,6$: pour la haute adhérence avec $\Phi \geq 6 \text{ mm}$

$\eta= 1,3$: pour la haute adhérence avec $\Phi < 6 \text{ mm}$