

# Sommaire

Introduction générale.....	1
<b>Chapitre I - Présentation de l'ouvrage et hypothèses de calcul</b>	
I.1-Introduction:.....	2
I.2-Présentation de l'ouvrage:.....	2
I.2-1-Caractéristiques géométriques:.....	2
I.2-2-Données du <del>site</del> .....	2
I.3-Différents éléments de la structure:.....	2
I.3-1-Superstructure:.....	2
I.3-2-L'infrastructure:.....	3
I.4-Caractéristique des matériaux:.....	4
I.4-1-Béton:.....	4
I.5-Déformation et contraintes de calcul:.....	5
I.5.1-Etat limite de résistance:.....	5
I.5.2-Diagramme parabole rectangle:.....	5
I.5.3-Diagramme rectangulaire: .....	6
I.5.4-Contrainte admissible de cisaillement:.....	7
I.5.5-Module de déformation longitudinale du béton:.....	7
I.5.6-Coefficient de poisson:.....	7
I.6-Les aciers:.....	8
I.7-Diagramme déformation -contrainte de calcul:.....	8
I.8-Contrainte limite de traction des armatures:.....	8
I.9-Etats limites:.....	9
I.9.1-E.L.U.R:.....	9
I.9.2-E.L.S:.....	10
I.10-Sollicitations de calcul vis-à-vis des états limites :.....	11
<b>Chapitre II - Pré dimensionnement et descente de charge</b>	
II .1-Introduction:.....	12
II.2-Pré-dimensionnement des différents éléments:.....	12
II.2.1- Pré dimensionnement des planchers:.....	12
II.3-Evaluation des charges et des surcharges:.....	13
II.3.1-Les planchers:.....	13
II.3.2-Mur extérieur (double cloison):.....	13
II.3.3-Balcons:.....	14
II.4-Pré dimensionnement des poutres:.....	14
II.4.1-Poutres principales:.....	14
II.4.2-Poutres secondaires:.....	15
II.5-Pré dimensionnement des poteaux:.....	15
II.5.1- Loi de dégression de la surcharge d'exploitation:.....	15
II.5.2-La surface afférente du poteau :.....	16

II.5.3-Les efforts de compression due aux charges permanentes NG :.....	17
II.5.4-Détermination de la section du poteau (a. b) :.....	17
II.6- Pré dimensionnement des voiles :.....	19
II.6.1-Pré-dimensionnement :.....	19
II.7-Tableau récapitulatif :	20

### **Chapitre III - Ferrailage des éléments non structuraux**

III.1-Balcons:.....	21
III.1.1-Balcon étages courants:.....	21
III.1.2-Ferrailage:.....	22
III.1.3- Vérifications:.....	22
III.2-L'acrotère: .....	27
III.2.1-Définition:.....	27
III.2.2-Charges sollicitant l'acrotère: .....	27
III.2.3- Calcul du ferrailage (E.L.U.):.....	28
III.2.4-Les vérifications:.....	29
III.3- La cage d'ascenseur:.....	32
III.3.1- Calcul du poids des composants de l'ascenseur:.....	33
III.3.2- Calcul dès la charge total $q_u$ :.....	34
III.3.3- Vérification de la dalle au poinçonnement:.....	36
III.3.4-Evaluation des moments dus aux charges concentrées:.....	37
III.3.5-Les moments retenus sont:.....	39
III.3.6- Calcul du ferrailage de la dalle:.....	39
III.3.7- Disposition du ferrailage:.....	45
III.3.8-Voile de la cage d'ascenseur:.....	46
III.4-Les escaliers:.....	48
III.4.1-Définition:.....	48
III.4.2-Dimensionnement des marches et contre marches:.....	49
III.4.3-Descente des charges:.....	50
III.4.4-Calcul du moment fléchissant et effort tranchant max à l'E.L.U:.....	51
III.4.5- Ferrailage de l'escalier:.....	53
III.4.6-Vérifications:.....	54
III.4.7-Etude de la poutre palière:.....	55

### **Chapitre IV - Calcul des planchers**

IV.1 Introduction:.....	61
IV.2-Dimensionnement des poutrelles:.....	61
IV.3-Méthode de calcul des poutrelles:.....	62
IV.4-Calcul des poutrelles:.....	64
IV.4.1-Type de poutrelles:.....	64
IV.4.2-Les combinaisons de charges:.....	64
IV.4.3-Vérification des conditions d'application de la méthode forfaitaire:.....	65
IV.4.4-Principe de calcul de la méthode forfaitaire modifiée:.....	65

IV.5-Calcul des Planchers R.D.C au 9 <sup>ème</sup> étages:.....	67
IV.5.1-Calcul du moment minimal de la travée:.....	67
IV.5.2-Calcul des moments dans les autres travées:.....	68
IV.5.3-Effort tranchant:.....	69
IV.6-Calcul du ferrailage des poutrelles (à l'ELU):.....	70
IV.7-Planchers (RDC au 9 <sup>ème</sup> étages :.....	71
IV.7.1-Calcul des armatures longitudinales à (l'E.L.U):.....	71
IV.8- Les Vérification Plancher R.D.C au 9 <sup>ème</sup> étages:.....	72
IV.9-Plancher terrasse:.....	75
IV.9.1-Méthode de calcul:.....	75
IV.9.2-Exemple de calcul:.....	76
IV.10- les Vérification de Plancher Terrasse:.....	78

## Chapitre V Etude sismique

V.1-Généralités sur les séismes:.....	82
V.2-Introduction:.....	82
V.3-Calcul sismique:.....	82
V.3.1-Analyse statique équivalente: .....	82
V.3.2-Analyse Modale Spectrale:.....	82
V.3.3-Méthode du calcul:.....	83
V.3.4-Conditions à vérifier:.....	83
V.4-Méthode d'analyse modale spectrale:.....	84
V.4.1-Principe de la méthode :.....	84
V.4.2-Spectre de réponse de calcul:.....	85
V.4.3-Calcul de la force sismique totale:.....	85
V.4.4-Le poids total de la structure:.....	87
V.5-Vérification:.....	87
V.5.1-Vérification des forces sismiques $(V_{dy} > 80\% \cdot V_{st})$ :.....	87
V.5.2-Vérification de la période fondamentale :.....	87
V.5.3-Vérification des facteurs de participation massique:.....	88
V.5.4-Les déplacements latéraux inter- étage:.....	88
V.5.5-Justification Vis A Vis De l'effet P-D :.....	89
V.5.6-Vérification de la distance entre le centre de masse et de rigidité:.....	90

## Chapitre VI Etude des portiques

VI.1 -Etude sous charges verticales et horizontales :.....	92
VI.2- Les combinaisons de calcul :.....	92
VI.3-Ferrailage des poutres :.....	93
VI.3.1-Méthode de calcul :.....	93
VI.3.2-Les armatures minimales des poutres principales:.....	93
VI.3.3-Exemple de calcul:.....	94
VI.4-Vérifications:.....	97

VI.4.1-Poutres principales (30x40) cm <sup>2</sup> .....	97
VI.4.2-Poutres secondaires (30x35) cm <sup>2</sup> .....	101
VI.5-Ferraillage des poteaux:.....	106
VI.5.1-Méthode de calcul:.....	106
VI.5.2-Ferraillage exigé par R.P.A 99(version 2003) :.....	106
VI.5.3-Exemple de calcul:.....	108
VI.6-Les vérifications:.....	111
VI.6.1-Vérification de la contrainte de cisaillement:.....	111
VI.6.2- Calcul des armatures transversales:.....	111

## **Chapitre-VII-Etude des voiles**

VII.1-Introduction:.....	115
VII.2-Le système de contreventement:.....	115
VII.2.1-Conception:.....	115
VII.2.2-Calcul:.....	115
VII.2.3-principe de calcul:.....	115
VII. 3- ferraillage des voiles:.....	117
VII.3.1-Exemple de calcul:.....	117
VII.3.2-Détermination des contraintes:.....	118
VII.3.3-Calcul des armatures verticales:.....	118
VII.3.4-Calcul des armatures horizontales:.....	118
VII.3.5-calcul des armatures transversales:.....	119
VII.3.6-Vérification de la contrainte de cisaillement $t_b$ :.....	119
VII.3.7-Voile intermédiaire: .....	119
VII.4-Disposition des armatures:.....	121
VII.4.1-armatures verticales:.....	121
VII.4.2-Armatures horizontales:.....	121
VII.4.3-Armatures transversales:.....	121

## **Chapitre-VIII Etude-de- l'infrastructure**

VIII.1-Calcul des fondations:.....	123
VIII.1.1-Introduction:.....	123
VIII .2-Choix du type de fondations:.....	123
VIII.3-Définition du radier:.....	124
VIII.4-Pré dimensionnement du radier:.....	124
VIII.4.1-Calcul du radier:.....	124
VIII.4.2-Poids supporté par le radier:.....	124
VIII.5-Détermination de la hauteur de la poutre de libage:.....	126
VIII.5.1-Vérification des contraintes:.....	126
VIII.5.2-La longueur élastique:.....	126
VIII.6-Evaluation des charges pour le calcul du radier :.....	126
VIII.7- Vérifications diverses:.....	127
VIII.8-Ferraillage du radier:.....	127

VIII.8.1-Ferraillage des dalles:.....	127
VIII.8.2-Exemple de calcul:.....	127
VIII.9-Ferraillage des poutres de libages:.....	129
VIII.9.1-Sens longitudinal (y):.....	129
VIII.9.2-Sens transversal(x):.....	130
VIII.9.3-Armature de peau:.....	131
VIII.9.4-Les vérifications:.....	132
Conclusion :.....	133