

S o m m a i r e

Résumé	i
Liste des figures	ii
Liste des tables	iii
Liste des notations	iv
Introduction générale	02

C h a p i t r e - I -

Présentation du projet et généralité

I-1. Présentation du projet	04
I-2. Caractéristiques géométriques de la structure	04
I-2.1. Dimensions en élévation	04
I-2.2. Dimensions en plans	04
I-2.3. Ossature et système constructif adopté	04
I-2.3.1. Ossature	04
I-2.3.2. Planchers	04
I-2.3.3. Escaliers	04
I-2.3.4. Maçonnerie	05
I-2.3.5. Revêtement	05
I-2.3.6. Isolation	05
I-3. Caractéristiques géotechniques du sol	05
I-4. Caractéristiques mécaniques des matériaux	05
I-4.1. Le Béton	05
I-4.1.1. Résistance mécanique	06
I-4.1.2. Définition des contraintes de calcul	07
I-4.1.3. Contrainte admissible de cisaillement:	09
I-4.1.4. Modules de déformation longitudinale du béton:	09
I-4.1.5. Coefficient de poisson.....	09
I-4.2. Les Aciers	09

I-4.2.1. Diagramme déformation-contrainte de calcul	10
I-4.2.2. Contraintes limites de traction des armatures	10
I-5. Etats limites	11
I-5.1. E.L.U.R	11
I-5.1.1. Hypothèses de calcul.....	11
I-5.1.2. Règles des trois pivots	12
I-5.2. E.L.S	12
I-5.2.1. Hypothèses de calcul	12
I-5.2.2. Sollicitation du calcul vis-à-vis des états limites	13

Chapitre -II-

Pré-dimensionnement des éléments de la structure

II-1. Détermination de l'épaisseur du plancher	15
II-2. Descente de charge.....	15
II -2.1. Charge permanente.....	15
II-2.1.1. Plancher terrasse inaccessible	15
II-2.1.2. Plancher étage courant à usage d'habitation.....	16
II-2.1.3. Dalle pleine terrasse inaccessible.....	16
II-2.1.4. Dalle pleine étage courants: séchoirs	17
II-2.1.5. Dalle pleine pour auvent terrasse (inaccessible).....	17
II-2.1.6. Murs de façade (extérieur).....	18
II-2.1.7. Murs intérieurs	18
II-2.1.8. Acrotère en béton armé	18
II-2.2. Surcharge d'exploitation	19
II-2.2.1. Utilisation de la loi de dégression de la surcharge d'exploitation	19
II-3. Pré dimensionnement des poutres	20
II-3.1. Pré dimensionnement des poutres principales :.....	20
II-3.2. Pré dimensionnement des poutres secondaires :.....	20
II-4. Pré dimensionnement des poteaux:.....	21

II-4.1.Prédimensionnement des poteaux type1: Du RDC jusqu'au 3 ^{ème} étage	21
II-4.1.1. Efforts de compression dus aux charges permanentes Nu	21
II-4.1.2. Efforts de compression dus aux charges d'exploitation NQ.....	22
II-4.1.3.Détermination de la section du poteau (a×b).....	22
II-4.2. Pré dimensionnement des poteaux type2: Du 4 ^{ème} au 6 ^{ème} étage.....	24
II-4.3. Pré dimensionnement des poteaux type3: Du 7 ^{ème} au 9 ^{ème} étage.....	26
II-5. Pré dimensionnement des voiles de contreventement	27

Chapitre - III -

Eléments non structuraux

III-1. Acrotère	29
III-1.1. Introduction	29
III-1.2. Calcul des sollicitations, enrobage et excentricité.	29
III-2. Calcul des efforts	29
III-2.1. Vérification de la compression (partielle ou entière) de la section	30
III-3. Calcul du ferrailage (E.L.U.).....	30
III- 3.1.Vérification de l'existence des armatures comprimée A' :.....	30
III-3.2. Section minimale des armatures en flexion composée pour une section :.....	31
III-4. Vérification des contraintes (E.L.S.):.....	31
III- 4. 1. Détermination des contraintes dans le béton comprimé σ_{bc}	32
III- 4.1.1 Détermination des contraintes dans l'acier tendu σ_{st}	32
III- 4.1.2. Contrainte de cisaillement	32
III- 4.2. Vérification du ferrailage vis-à-vis au séisme	32
III-5. Balcon	34
III-5.1. Introduction	34
III-5.2. Exemple de calcul :(Type 1)	34
III-5.2.1. Descente de charge :(Balcon)	34
III-5.2.2. Ferrailage.....	35
III-5.3.Vérifications	35
III-5.3.1.Condition de non fragilité.....	35

III-5.3.2. Contrainte de cisaillement	36
III-5.3.3. Contrainte d'adhérence	36
III-5.4. Vérifications de la flèche.....	37
III-6. Escaliers	39
III-6.1. Introduction	39
III-6.2. Dimensions de l'escalier.....	41
III-6.3. Etude d'un escalier à deux volées.....	41
III-6.4. Calcul du moment fléchissant et effort tranchant max à l'E.L.U	43
III-6.5. Ferrailage.....	47
III-7. Etude de la poutre palière.....	50
III-7.1. Dimensionnement	50
III-7.2. Charges supportées par la poutre.....	50
III-7.3. Calcul des sollicitations à l'E.L.U	51
III-7.4. Calcul du ferrailage à l'E.L.U	51
III-7.5. Les vérifications.....	51
III-7.6. Les vérifications des contraintes à l'E.L.S.....	52
III-7.7. Ferrailage des armatures transversales.....	53
III-7.8. Vérification de la section des armatures minimales	53
III-8. Ascenseur	55
III-8.1. Introduction	55
III-8.2. Etude de l'ascenseur	55
III-8.3. Vérification de dalle au poinçonnement.....	58
III-8.4. Distances des rectangles.....	59
III-8.5. Calcul du ferrailage de la dalle.....	61
III-8.6. Les vérifications à l'E.L.S.....	64
III-8.7. Les moments en travées et sur appuis.....	65
III-9 Vérification des contraintes dans le béton	66

Chapitre -IV-

Etude des planches

IV-1. Introduction:	70
---------------------------	----

IV-1.1.Planches à corps creux	70
IV-1.2.Dimensionnement du plancher.....	71
IV-1.2.1. Dimensionnement des poutrelles.....	71
IV-3. Méthode de calcul des poutrelles	72
IV-3.1.Principe de calcul.....	73
IV-3.2.Calcul des poutrelles.....	74
IV-3.3.Vérification des conditions d'application de la méthode forfaitaire.....	75
IV-4. Exemple de calcul.....	75
IV-4.1. Plancher RDC & étage courants	75
IV-4.2.Calcul des sollicitations que subit la poutrelle de type 1.....	75
IV-4.3 .Les efforts tranchants	77
IV-4.4. Calcul des armatures longitudinales à L'E.L.U.....	80
IV-4.5. Vérification des contraintes à I.E.L.S.....	82
IV-4.5.1. Calcul des contraintes	83
IV-4.6. Calcul des armatures transversales At	83
IV-4.7. Vérification de la flèche.....	87
IV-5.Calcul de ferrailage de la dalle de compression.....	89
IV-6. Plancher terrasse.....	89
IV-6.1. La méthode des trois moments.....	90
IV-6.2. Les types de poutrelle	91
IV-6.3. Calcul du ferrailage des poutrelles : L'ELU	96
IV-6.3.1.Calcul des armatures longitudinales	96
IV-6.3.2.Vérification à L'E.L.S	97
IV-6.3.3. Calcul des contraintes	97
IV-6.4. Calcul des armatures transversales At	98
IV-6.5. Vérification de la flèche :.....	101

Chapitre - V -

Etude sismique

V-Généralités sur les séismes	104
V-1. Introduction	105
V-2.Présentation du logiciel	105
V-3.Evaluation des efforts sismiques	106
V-3.1. Calcul des masses de la structure	108
V-3.2.Détermination des poids (Wt) de la structure	108
V-3.3. Définition des masses	111
V-4. Calcul sismique	112
V-4.1.Calcul des coefficients de participation modale	112
V-4.2. Calcul de l'effort tranchant pour la méthode statique équivalent	113
V-4.3. Estimation de la période fondamentale de la structure	114
V-4.4.Sens longitudinal	115
V-4.5. Sens transversal	115
V-5-Calcul des déplacements	115

Chapitre - VI -

Etude des portiques

VI-1. Introduction	118
VI-1.1. Les combinaisons de calcul.....	118
VI- 2.Ferraillage des poutres.....	118
VI- 2.1. Méthode de calcul.....	118
VI- 2.2. Recommandations du DTR pour les armatures longitudinales.....	119
VI- 2.3. Exemple de calcul.....	119
VI- 2.3.1. Ferraillage d'une poutre	119
VI- 2.3.2. Vérification du ferraillage de la poutre.....	121
VI-3. Ferraillage des poteaux	126
VI-3.1. Exemple de calcul	127
VI-3.1.1 . Les sollicitations défavorables	127

VI- 3.1. 2. Calcul d'un poteau.....	128
VI- 3.1.3. Vérifications de la contrainte de cisaillement	130
VI- 3.2. Calcul des armatures transversales	130

Chapitre - VII -

Etude du voile

VII -1. Introduction	134
VII-2. Le système de contreventement	134
VII-2.1. Armatures verticales	136
VII-2.2. Armatures horizontales.....	137
VII-2.3. Armatures transversales.....	137
VII-3. Ferrailage des voiles	137
VII-3.1. Voile de rive	137
VII-3. 2. Voile intermédiaire	139
VII-4. Disposition des armatures	140
VII-4.1. Armatures verticales	140
VII-4.2. Armatures horizontales	141
VII-4.3. Armatures transversales	141

Chapitre - VIII -

Etude de l'infrastructure

VIII- 1. Calcul des fondations	144
VIII-1.1. Introduction.....	144
VIII-1. 2. Définition	144
VIII-1.2.1. Pré dimensionnement du radier	145
VIII-1.2.2. Calcul de l'épaisseur du radier.....	145
VIII-1.2.3. Détermination de la hauteur de la poutre de libage	146

VIII-1.2.4. Vérification des contraintes.....	146
VIII-1. 2.5. Evaluation des charges pour le calcul du radier	147
VIII-1.3. Ferrailage du radier	147
VIII-1.3.1. Ferrailage des dalles	147
VIII-1.4. Ferrailage des poutres de libages	149
VIII-2. Armature de peau.	151
VIII-2.1. Contrainte de cisaillement	152
Conclusion	154
bibliographie	