

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ IBN KHALDOUN DE TIARET.



FACULTÉ DES SCIENCES APPLIQUÉES
DÉPARTEMENT GÉNIE CIVIL

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Génie civil

Option : Génie de la construction

Présenté par :

BELKACEM Djelloul

Sujet du mémoire

***Etude d'un pavillon d'urologie en R+4
avec sous sol à Tiaret (en trois blocs)***

Soutenu publiquement devant le jury composé de :

Mr, BEKKI Hadj

Président

Mr, SERBAH Boumediene

Rapporteur

Mme RANAK Zohra

Examineur

Mme DRAOUI Aicha

Examineur

PROMOTION : 2019

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciement

Je remercie tout d'abord "ALLAH", le tout puissant qui ma donné la volonté et le courage de réaliser ce modeste travail.

Un grand merci a mon encadreur Mr Serbah Boumediene qui m'a assisté avec ces précieux conseils.

Je tiens également à remercier ma Femme pour le soutien moral, et ma cousine Benzineb Samia, qui m'a beaucoup aidé, ainsi tous ma famille et tous les gens qui m'ont aidé de près ou de loin

اهداء

اهدي عملي هذا إلي **أمي** "رحمة الله عليها"

اللهم اسكنها فسيح جناتك جنة الفردوس بجوار نبيك و حبيبك

محمد صلى الله عليه وسلم

ملخص

هذا المشروع عبارة عن دراسة مفصلة لجناح أمراض المسالك البولية يتألف من بدروم و خمس طوابق متواجد بمدينة تيارت المصنفة ضمن المنطقة الزلزالية الأولى حسب تصنيف المركز الوطني للبحث في الهندسة المقاومة للزلازل

استخداما للقواعد الجديدة للحساب والتحقق من الخرسانة BAEL91modifié99,RPA99V2003

تتألف هذه الدراسة من من أربعة أجزاء

الجزء الأول: الوصف العام للمشروع، تقديم الخصائص العامة للمواد و إعطاء الأبعاد الأولية للبناءية مع عرض لمحاولة كل العناصر

الجزء الثاني : يهدف إلى دراسة عناصر البناءية.

الجزء الثالث: الدراسة الديناميكية للبناءية بواسطة برنامج TABS2008 من اجل تحديد تأثيرات مختلف القوى الموجهة للبناءية

الجزء الرابع : من اجل دراسة الأجزاء المقاومة للبناءية(الأعمدة، الروافد.....) و الأساسات

RESUME

Ce projet présente une étude détaillée d'un pavillon d'urologie, constitué d'un sous sol et cinq (05) niveaux, implanté à la ville de Tiaret, classée en zone sismique (I) selon le RPA99 version 2003.

Utilisant les nouveaux règlements de calcul et vérifications du béton armé (RPA99V2003 et B.A.E.L91 modifié99), l'étude se compose de quatre parties :

***Partie I :** description générale du projet, présentation des caractéristiques générales des matériaux, et un pré dimensionnement de la structure avec la descente des charges.*

***Partie II :** a pour objet d'étudier les différents éléments (plancher, dalle pleine, escaliers, acrotère, balcon, l'ascenseur).*

***Partie III :** l'étude dynamique de la structure a été entamée dans cette partie avec le logiciels ETABS2008 afin de déterminer les différentes sollicitations dues aux chargements (charges permanentes, d'exploitation et charge sismique).*

***Partie IV :** c'est pour étudier les portiques (poteaux, poutres, voiles, ...) et l'infrastructure.*

ABSTRACT

This project presents a detailed study of a urology pavilion consisting of a basement and five (5) levels , located in the Tiaret city, classified as seismic zone (1), according by BAEL 91 modified 99).

Using the new rules for calculating and checking reinforced concrete, the study consists of four parts:

***Part I:** general description of the project, presentation of the general characteristics of the materials, and a pre-dimensioning of the structure with the descent of the loads.*

***Part II :** has for object to study different elements (floor, solid slab, staircase, acrotere, balcony, and the elevator)*

***Part III :**the dynamic study of the structure was started in this part with the ETABS 2008 software in order to determine the different loads due to loads (permanent load, operating load and seismic load)*

***Part IV :** it is to study practices (posts, beams, sails...) and the infrastructure.*

Liste des symboles

- A : Coefficient d'accélération de zone,
- A_s : Aire d'une section d'acier.
- A_t : Section d'armatures transversales.
- B : Aire d'une section de béton.
- \emptyset : Diamètre des armatures, mode propre.
- φ : Angle de frottement.
- C : Cohésion.
- Q : Charge d'exploitation.
- γ_s : Coefficient de sécurité dans l'acier.
- γ_b : Coefficient de sécurité dans le béton.
- σ_s : Contrainte de traction de l'acier.
- σ_{bc} : Contrainte de compression du béton.
- $\bar{\sigma}_s$: Contrainte de traction admissible de l'acier.
- $\bar{\sigma}_{bc}$: Contrainte de compression admissible du béton.
- τ_u : Contrainte ultime de cisaillement.
- τ : Contrainte tangentielle.
- β : Coefficient de pondération.
- σ_{sol} : Contrainte du sol.
- σ_m : Contrainte moyenne.
- G : Charge permanente.
- ξ : Déformation relative.
- V_0 : Effort tranchant a la base.
- $E.L.U$: Etat limite ultime.
- $E.L.S$: Etat limite service.
- N_{ser} : Effort normal pondéré aux états limites de service.
- N_u : Effort normal pondéré aux états limites ultime.
- T_u : Effort tranchant ultime.
- T : Effort tranchant, Période.

- S_t : Espacement.
- λ : Elancement.
- e : Epaisseur.
- P : Force concentrée.
- f : Flèche.
- \bar{f} : Flèche admissible.
- L : Longueur ou portée.
- L_f : Longueur de flambement.
- d : Hauteur utile.
- F_e : Limite d'élasticité de l'acier.
- M_u : Moment à l'état limite ultime.
- M_{ser} : Moment à l'état limite de service.
- M_t : Moment en travée.
- M_a : Moment sur appuis.
- M_0 : Moment isostatique
- I : Moment d'inertie.
- f_i : Flèche due aux charges instantanées.
- f_v : Flèche due aux charges de longue durée.
- I_{fi} : Moment d'inertie fictif pour les déformations instantanées.
- I_{fv} : Moment d'inertie fictif pour les déformations différées.
- M : Moment, Masse.
- E_{ij} : Module d'élasticité instantané.
- E_{vj} : Module d'élasticité différé.
- E_s : Module d'élasticité de l'acier.
- f_{c28} : Résistance caractéristique à la compression du béton à 28 jours d'âge.
- f_{t28} : Résistance caractéristique à la traction du béton à 28 jours d'âge.
- F_{cj} : Résistance caractéristique à la compression du béton à j jours d'âge.
- Y : Position de l'axe neutre.
- I_0 : Moment d'inertie de la section totale homogène

LISTE DES FIGURES

Chapitre I

Figure I-1:	<i>Vue en plan du sous sol</i>	24
Figure I-2:	<i>Vue en plan du RDC</i>	25
Figure I-3:	<i>Vue en plan de l'étage N°01</i>	26
Figure I-4:	<i>Plancher a corps creux</i>	27
Figure I-5:	<i>Plancher a dalle pleine</i>	27
Figure I-6:	<i>Brique creuse</i>	28
Figure I-7:	<i>Evolution de la résistance du béton a la traction f_{tj} en fonction de celle a la compression f_{cj}</i>	31
Figure I-8:	<i>Diagramme parabole-rectangle des contraintes –déformation du béton</i>	32
Figure I-9:	<i>Diagramme déformation-contrainte du béton</i>	32
Figure I-10:	<i>Diagramme déformation- contraintes</i>	34
Figure I-11:	<i>Diagramme des déformations limites de la section règle des trois pivots</i>	36

Chapitre II

Figure II-1:	<i>Mur extérieur</i>	42
Figure II-2:	<i>Mur intérieur</i>	42
Figure II-3:	<i>Coupe d'un plancher terrasse a corps creux</i>	42
Figure II-4:	<i>Coupe d'un plancher étage courant a corps creux</i>	42
Figure II-5:	<i>Coupe d'un plancher en corps creux</i>	43
Figure II-6:	<i>Les voiles</i>	53

Chapitre III

Figure III-1	<i>Plancher a corps creux</i>	103
Figure III-2:	<i>dessin ferrailage du panneau de la dalle pleine</i>	103

Chapitre IV

Figure IV-1:	<i>Section de calcule d'acrotère</i>	106
Figure IV-2:	<i>Ferrailage d'acrotère</i>	110
Figure IV-3:	<i>Schéma statique du balcon</i>	111
Figure IV-4:	<i>Schéma de ferrailage de balcon</i>	115

Figure IV-5:	<i>Schéma d'un ascenseur mécanique</i>	<i>116</i>
Figure IV-6:	<i>Dimension de la cabine</i>	<i>117</i>
Figure IV-7:	<i>Répartition des charges de la dalle ascenseur</i>	<i>120</i>
Figure IV-8:	<i>Schémas expliquant la concentration des charges sur la dalle d'ascenseur.....</i>	<i>121</i>
Figure IV-9:	<i>Dessin montrant la concentration des charges ascenseur</i>	<i>121</i>
Figure IV-10:	<i>Moment de la dalle ascenseur</i>	<i>122</i>
Figure IV-11:	<i>Ferrailage supérieur de la dalle d'ascenseur</i>	<i>130</i>
Figure IV-12:	<i>Ferrailage inférieur de la dalle d'ascenseur.....</i>	<i>130</i>
Figure IV-13:	<i>Schémas d'un escalier</i>	<i>131</i>
Figure IV-14:	<i>Escalier a deux volées et un palier inter-étage</i>	<i>133</i>
Figure IV-15:	<i>Diagramme des moments et des efforts tranchants de l'escalier</i>	<i>136</i>
Figure IV-16:	<i>Schémas statique de la poutre palière</i>	<i>142</i>
Chapitre V		
Figure V-1:	<i>Limite des décrochements en élévation.....</i>	<i>151</i>
Figure V-2:	<i>Diagramme de spectre de réponse</i>	<i>153</i>
Chapitre VI		
Bloc A		
Figure VI-1:	<i>Ferrailage des poutres principales et secondaires.....</i>	<i>180</i>
Bloc B		
Figure VI-2:	<i>Ferrailage des poutres principales et secondaires.....</i>	<i>182</i>
Figure VI-3: Bloc C		
Figure VI-4:	<i>Ferrailage des poutres principales et secondaires.....</i>	<i>184</i>
Figure VI-5:	<i>Zone nodale poteau</i>	<i>188</i>
Figure VI-6:	<i>Ferrailage des poteaux bloc A.....</i>	<i>189</i>
Figure VI-7:	<i>Ferrailage des poteaux bloc B</i>	<i>191</i>
Figure VI-8:	<i>Ferrailage des poteaux bloc C.....</i>	<i>192</i>
Figure VII-1:	<i>Type de fondation</i>	<i>203</i>
Figure VII-2:	<i>Répartition des charges sur les poutres de libage selon les lignes de rupture.....</i>	<i>210</i>

LISTE DES TABLEAUX

Chapitre I

Tableau I-1:	<i>Règle des trois pivots</i>	36
---------------------	-------------------------------------	----

Chapitre II

Tableau II-1	<i>Descente des charges</i>	39
---------------------	-----------------------------------	----

Tableau II-2	<i>Plancher terrasse.....</i>	39
---------------------	-------------------------------	----

Tableau II-3	<i>Plancher étages courants.....</i>	40
---------------------	--------------------------------------	----

Tableau II-4	<i>Delle pleine</i>	40
---------------------	---------------------------	----

Tableau II-5	<i>Mur extérieur.....</i>	40
---------------------	---------------------------	----

Tableau II-6	<i>Mur intérieur</i>	
---------------------	----------------------------	--

Tableau II-7	<i>Balcon</i>	41
---------------------	---------------------	----

Tableau II-8	<i>Escaliers</i>	41
---------------------	------------------------	----

Tableau II-9:	<i>Palier et volée</i>	41
----------------------	------------------------------	----

Tableau II-10:	<i>Ascenseurs</i>	42
-----------------------	-------------------------	----

Chapitre III

Tableau III-1:	<i>Dégression en fonction du nombre d'étages</i>	50
-----------------------	--	----

Tableau III-2:	<i>Récapitulatif des sections</i>	54
-----------------------	---	----

Tableau III-3:	<i>poteaux poutres et épaisseur des voiles</i>	55
-----------------------	--	----

Chapitre IV

Tableau IV-1:	<i>Récapitulatif des ferrailages planchés.....</i>	83
----------------------	--	----

Chapitre V

Tableau V-1:	<i>Poids mort de l'ascenseur</i>	118
---------------------	--	-----

Tableau V-2	<i>Les résultants des moments isostatique des rectangles d'ascenseur.....</i>	122
--------------------	---	-----

Chapitre V

Bloc A

Tableau V-1:	<i>Période et facteur de participation modale.....</i>	126
---------------------	--	-----

Tableau V-2:	<i>Les déplacements latéraux inter-etages.....</i>	154
---------------------	--	-----

Tableau V-3:	<i>Justification vis-à-vis de l'effet $P\Delta$.....</i>	159
---------------------	---	-----

Tableau V-4:	<i>L'excentricité accidentelle.....</i>	160
---------------------	---	-----

Bloc B

Tableau V-1:	<i>Période et facteur de participation modale.....</i>	161
Tableau V-2:	<i>Les déplacements latéraux inter-etages-.....</i>	162
Tableau V-3:	<i>Justification vis-à-vis de l'effet $P\Delta$.....</i>	163
Tableau V-4:	<i>L'excentricité accidentelle.....</i>	163

Bloc C

Tableau V-1:	<i>Période et facteur de participation modale.....</i>	165
Tableau V-2:	<i>Les déplacements latéraux inter-etages-.....</i>	166
Tableau V-3:	<i>Justification vis-à-vis de l'effet $P\Delta$.....</i>	167
Tableau V-4:	<i>L'excentricité accidentelle.....</i>	167

Chapitre VI

Bloc A

Tableau VI-1:	<i>Les armatures minimales de poutre</i>	167
Tableau VI-2:	<i>Récapitulatif des ferraillements des poutres principales</i>	171
Tableau VI-3:	<i>Récapitulatif des ferraillements des poutres secondaires.....</i>	173.

Bloc B

Tableau VI-1:	<i>Les armatures minimales de poutre</i>	181
Tableau VI-2:	<i>Récapitulatif des ferraillements des poutres principales</i>	181
Tableau VI-3:	<i>Récapitulatif des ferraillements des poutres secondaires.....</i>	181

Bloc C

Tableau VI-1:	<i>Armature minimale des poteaux</i>	183
Tableau VI-2:	<i>Les sollicitations défavorable du 1^{er} genre.....</i>	183
Tableau VI-3:	<i>Les sollicitations défavorable du 2^{ème} genre.....</i>	183
Tableau VI-4:	<i>Récapitulatif de ferraillement des poteaux bloc</i>	185
Tableau V-5:	<i>Récapitulatif de ferraillement des poteaux bloc</i>	186
Tableau V-6:	<i>Récapitulatif de ferraillement des poteaux bloc</i>	189

SOMMAIRE

I- présentation du projet	22
1- <i>introduction</i>	
2- <i>description de l'ouvrage</i>	
3- <i>les plans d'architecture</i>	
4- <i>Caractéristique des matériaux</i>	
II- Pré dimensionnement des éléments structuraux	38
1- <i>Introduction</i>	
2- <i>Evaluation des charges et surcharge</i>	
3- <i>Pré dimensionnement des éléments porteurs</i>	
III- Etudes des planchers	56
1- <i>Plancher a corps creux</i>	
2- <i>Dalle pleine</i>	
IV- les éléments secondaires.....	104
1- <i>L'acrotère</i>	
2- <i>Balcon</i>	
3- <i>Ascenseur</i>	
4- <i>Escalier</i>	
V- Etude dynamique et sismique.....	147
VI- Etude des portiques	169
1- <i>Poutres principales</i>	
2- <i>Poutres secondaires</i>	
3- <i>Voile de contreventement</i>	
VII- L'infrastructure.....	196
1- <i>Radier</i>	
2- <i>Poutre de libage</i>	
Conclusion	215
Référence et bibliographie.....	217

Introduction

Générale