

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE MOHAMED KHIDER-BISKRA
FACULTE DES SCIENCES ET SCIENCES DE L'INGENIEUR
DEPARTEMENT DE GENIE-CIVIL

N° d'ordre:

Série :

MEMOIRE DE MAGISTER

Spécialité: **GENIE CIVIL**

Option : **Structures**

Présenté par

MOUNIRA CHADLI

**ETUDE DE LA REDISTRIBUTION DES EFFORTS DANS LES
STRUCTURES EN PORTIQUES EN BETON ARME, SOUMISES
A L'ACTION DES CHARGES STATIQUES ET DYNAMIQUES
ALTERNEES.**

SOUTENUE LE/...../ 2005.

Devant le jury:

Président :	Dr. B. MEZGHICHE	M.C	Université de Biskra
Rapporteur:	Dr. A. MAMACHE	C.C	Université de Biskra
Examinateurs:	Dr. M. MELLAS	C.C	Université de Biskra
	Dr. A. LAHMAR	C.C	Université de Biskra
	Dr. A. ZATAR	C.C	Université de Biskra

A ma famille.

A Maissaloune.

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer mes remerciements et ma grande gratitude avant tout à :

Dieu le tout puissant qui m'a donné le courage et la force pour mener à bout ce travail;

*J'exprime mes sincères et profondes remerciement et reconnaissance à monsieur **MAMACHE AMAR** qui m'a encadrée durant ce travail et pour ces conseils et son suivi pour l'élaboration de ce travail et ses multiples téléphoniques qui m'ont été très enrichissants. Qu'il puisse trouver ici témoignage de ma profonde gratitude.*

Je tiens à remercier tous les membres de ce jury :

*- Mr **B. MEZGHICHE**, maître de conférence qui m'a fait l'honneur de bien vouloir accepter la présidence de jury. Je tiens à lui exprimer ma plus profonde gratitude.*

*- Mr **M. MELAS**, chargé de cours pour l'intérêt qu'il porte à ce travail en accepte de le juger, Je tiens à lui exprimer ma plus profonde gratitude*

*- Mr **A. LAHMAR**, chargé de cours pour l'intérêt qu'il porte à ce travail en accepte de le juger et pour m'avoir apporté tout son soutien et ses encouragements, notamment des moments les plus difficiles.*

*- Mr **A. ZATAR**, chargé de cours pour tous ses précieux conseils.*

*Je remercie aussi tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin pour l'élaboration de ce travail, surtout **B. HOUCLINE***

Enfin, je ne pourrai oublier l'ensemble du corps enseignement de l'institut de Génie Civil à l'université de Biskra.

RESUME

L'étude élastique des structures hyperstatiques en portiques correspond à des contraintes assez faibles n'entraînant pas des fissures et des déformations non élastiques du béton et de l'acier, par contre pour un niveau de contraintes plus élevé tel que l'action sismique, la distribution des efforts se diffère totalement de l'étude statique.

L'objet de cette étude est de mettre en évidence :

- ❖ **L'influence des caractères de la charge dynamique alternée ainsi que son intensité sur l'état de contraintes déformations des sections critiques des éléments des structures en portiques.**

- ❖ **L'élaboration d'une méthode de calcul permettant l'évaluation de la capacité portante ultime et la déformabilité des structures en portiques en béton armé sous l'action des charges dynamiques alternées.**

ABSTRACT

The elastic study of the hyperstatic structures out of gantries corresponds to rather low constraints not involving cracks and nonelastic deformations of the concrete and steel, on the other hand for a higher level of constraints such as the seismic action, the distribution of the efforts is differed completely from the static study.

The object of this study is to highlight:

- ❖ the influence of the characters of the alternate dynamic head like its intensity on the state of stresses deformations of the sections criticize elements of the structures out of gantries.
- ❖ Development of a method of calculation allowing the evaluation of the ultimate bearing capacity and the deformability of the structures out of concrete gantries reinforced under the action with the alternate dynamic heads.

ملايين

الدراسة المركبة للمياكل الغير مستقرة من نوع الإطاراته تعتبر أن الاجمادات الضعيفة لا تساهمها تشوهاته وتشوهاته تغير مرنة للدرسانة والقولاذ.

لكن بالنسبة لمستوى عالي من الاجمادات مثل فعل الزلزال، توزيع القوى يختلف كلياً عن الدراسة المكتوبة.

المدنه من هذه الدراسة وهو وضع بعض الامتحان.

❖ تأثير حالة القوة المرئية المعاشرة وكذلك شدة هذه الأخيرة على حالة الاجمادات التشوهات للمقاطع المرجحة لعناصر المياكل من نوع إطاراته.

❖ سياسة طريقة حسابه تسمع بتفصيل القدرة النهائية وتشوهاته المياكل من نوع إطاراته من الدرسانة المسلحه تحت تأثير فعل القوى المرئية المعاشرة.

SOMMAIRE

NOTATION

INTRODUCTION GENERALE	1
-----------------------------	---

CHAPITRE 1 ETUDE ET ANALYSE HISTORIQUE DES ETATS DE COMPORTEMENT DES STRUCTURES ETAGEES EN BETON ARME "EN PORTIQUE"

1.1 Analyse théorique et expérimentale de comportement des structures

hyperstatiques en béton armé soumises aux charges statiques	4
---	---

1.2 Analyse théorique et expérimentale de comportement des structures

hyperstatiques en béton armé soumises aux charges dynamiques	14
--	----

1.3 Etude de l'action des charges dynamiques à caractère alterné sur les structures

hyperstatiques en béton armé (portiques)	17
--	----

1.4 Problématique des structures

18

CHAPITRE 2 ETUDE EXPERIMENTALE DE LA RESISTANCE ET DES DEFORMATIONS EN TENTANT COMPTE DE LA REDISTRIBUTION DES EFFORTS DANS LES STRUCTURES EN BETON ARME (PORTIQUES) SOUMISES A L'ACTION DES CHARGES STATIQUES ET DYNAMIQUES ALTERNEES.

2.1 Spécimen d'essais

21

2.2 Méthode de l'analyse expérimentale

29

2.3 Caractéristiques physico mécaniques des matériaux utilisés	32
2.3.1 Béton	32
2.3.2 Armatures (acières) FeE 400.....	36
2.4 Résistance spécimen en forme de HH en béton armé soumis à l'action des charges statiques et dynamiques alternées	37
2.5 Distribution des efforts dans le spécimen en HH en béton armé dûe à l'action des charges statiques et dynamiques alternés	47
2.6 Conclusion	58

**CHAPITRE 3 ANALYSE THEORIQUE DE LA RESISTANCE ET
DE LA DEFORMABILITE DES ELEMENTS DES
SERIES DE SPECIMEN EN HH.**

3.1 Résistance et déformation du béton et des armatures	63
3.2 Résistance et rigidité des éléments des spécimen de séries de portiques en HH en béton armé	65
3.3 Conclusion	76

**CHAPITRE 4 CONFRONTATION DES RESULTATS THEORIQUES
ET EXPERIMENTAUX.**

4.1 Confrontation des résultats théoriques et expérimentaux.....	77
Conclusion Générale	80

NOTATION

λ :	Facteur de charge.
n:	Nombre de cycle de chargement.
φ :	Coefficient asymétrique des cycles.
κ :	Coefficient caractérisant l'état élasto-plastique du béton.
γ_s^τ :	Coefficient de consolidation.
R_s^τ :	Limite d'élasticité dynamique de l'acier.
R_s^e :	Limite d'élasticité statique de l'acier.
R_n :	Résistance du béton au moment des actions répétées.
R_b :	Résistance prismatique du béton au moment du chargement statique.
M_{EX} :	Efforts expérimentaux.
$M_{M.E.S.}$:	Efforts obtenus par la méthode des éléments successifs.
$M_{c.elas}$:	Efforts obtenus par le calcul élastique.
μ_s :	Pourcentage d'armature.
A_{red} :	L'aire de la section réduite.
S_{red} :	Moment statique réduit.
y_o :	La distance entre le centre de gravité de la section et le fibre extrême comprimée.
I_{red} :	Moment d'inertie réduit.
r:	Rayon de courbure.
W_{red} :	Module de flexion réduit.
M_{crc} :	Moment critique
B_i :	La rigidité