



0081
Ministère de l'enseignement supérieure
Et de la recherche scientifique

UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département de génie civil

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention d'un diplôme de
MASTER

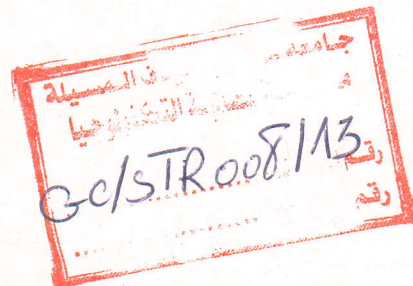
Option : STRUCTURES

THEME

MODELISATION PAR ELEMENTS FINIS DES
ESSAIS PUSH-OUT SUR DES CONNECTEURS EN
« CORNIERES SOUDEES ».

Dirigé par :
Mr. TITOU MESSAOUD

Présenté par :
KHODJA ZOUBIR



Promotion : 2012/2013.

TABLE DES MATIERES

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : CONNEXION (ACIER-BETON) DANS LES POUTRES MIXTES	
INTRODUCTION	4
I-1- ÉLÉMENTS DE STRUCTURES MIXTES ACIER-BETON	4
I-1-1-POTEAUX MIXTES ACIER-BETON	4
I-1-2- DALLES MIXTES ACIER-BETON	5
I-1-3- POUTRES MIXTES ACIER-BETON	5
I-2- COMPORTEMENT D'UNE POUTRE MIXTE	7
I-3- LES MATERIAUX UTILISES DANS LA CONSTRUCTION MIXTES	8
I-4- LARGEUR PARTICIPANTE DE DALLE	8
I-5- CLASSIFICATION DES SECTIONS	10
I-6- DIMENSIONNEMENT DES POUTRES MIXTES	11
a) <i>Eta limite ultime.</i>	12
b) <i>Eta limite service</i>	12
I-7- GENERALITES SUR LES CONNECTEURS	13
I-8- DEFINITION ET ROLE DES CONNECTEURS	14
I-9- EVOLUTION DES SYSTEMES DE CONNEXION	14
I-10-1- TYPE DE CONNECTEURS	17
I-10-2- DEGRE DE CONNEXION	17
I-10-3- Degré d'interaction	19
a) <i>Interaction Totale</i>	19
b) <i>Interaction Partielles</i>	19

TABLE DES MATIERES

I-11-COMPORTEMENT DES CONNECTEURS	20
I-12-CALCUL DES EFFORTS INTERIEURS	21
<i>a) Calcul Elastique De La Connexion</i>	21
I-13-1-NOMBRE DE CONNECTEURS	22
I-13-2-ESPACEMENT DES CONNECTEURS (E)	22
I-14-RESISTANCE DES CONNECTEURS ET CALCUL DE LA CONNEXION	22
I-14-1-RESISTANCE DE CALCUL DES GOUJONS A TETE SOUDES	22
<i>a) goujons en presence d'une dalle pleine</i>	23
I-14-2-RESISTANCE DE CONNECTEUR EN EQUERRE CLOUEE	23
I-14-3-CONNECTEUR EN COURNIERES SOUDEES DANS LES DALLES PLEINES	24
I-14-4-RESISTANCE DE CONNECTEUR EN U	26
I-15-CLASSIFICATION DES CONNECTEURS	27
I-15-1-CONNECTEUR DUCTILES (SOUPLES)	27
I-15-2-CONNECTEUR NON DUCTILES (RIGIDES)	28
I-16-MISE EN PLACE DES CONNECTEURS	28
I-17-RAISONS D'UTILISER DES STRUCTURES MIXTES	30
I-17-1-ASPECTS ARCHITECTURAUX	30
I-17-2-ASPECTS ECONOMIQUES	30
I-17-3-FONCTIONNALITE	31
I-17-4-EQUIPEMENT ET UTILISATION FLEXIBLE DU BATIMENT	31
I-18-LES INCONVENIENTS	32
I-19-CONCLUSION	32

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE II : ESSAIS DE CISAILEMENT SUR LES CONNECTEURS.

INTRODUCTION	34
II-1- L'ESSAIS PUSH-OUT EST-IL REPRESENTATIF ?	34
II-1-1- Soulevement	38
II-2- BUT DE L'ESSAI	38
II-3- Despositifs d'essai et corps d'epreuve	38
II-3-1- Caracteristiques geometriques du connecteur « corniere soudee »	41
II-3-2- Caracteristiques geometriques de profile metallique	42
II-3-3- Caracteristiques mecaniques des materiaux	43
II-4- PREPARATION DES EPROUVETTES	44
II-5- PROCEDURE D'ESSAI	46
II-5-1- RECOMMANDATIONS DE L'EUROCADE 4	46
II-5-2- INSTALATION EST INSTRUMENTATION	46
II-5-3- POINTS DE MESURE	48
a) joutes de deformations	48
b) capteurs de déplacements	48
II-6- MODE DE RUINE DONNE PAR EC-4	49
II-7- INTERPRETATION DES RESULTATS	50
II-8- CONCLUSION	52

TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux

CHAPITRE III : MODELISATION PAR ELEMENTS FINIS DE L'ESSAI PUSH-OUT.

INTRODUCTION	54
III-1- ETAPES DE LA MODELISATION NUMERIQUE	54
III-2- PRESENTATION NUMERIQUE	55
III-2-1- SYMETRIE	55
III-2-2- ELEMENTS FINIS UTILISES	56
a) élément plan quadrilateral « PLANE42 »	56
b) élément barre « LINK1 »	56
III-2-3- LOIS DE COMPORTEMENT DES MATERIAUX	57
a) béton	57
b) acier	58
III-2-4- DEFINITION DU MAILLAGE	58
III-2-5- CONDITION AUX LIMITES	61
III-2-6- APPLICATION DES CHARGES	61
III-3- VALIDATION DU MODELE PROPOSE	62
III-4- CONCLUSION	65
CONCLUSION GENERALE	66

Résumé :

Dans ce travail de recherche, nous avons mené notre étude sur un nouveau type de connecteurs, appelé « cornière soudée avec filant » qui peut être utilisé dans les ponts mixtes acier-béton réalisés en Algérie.

Ce travail est divisé en deux parties :

L'étude bibliographique développée dans la première partie consiste à faire une synthèse des recherches expérimentales et théoriques sur les poutres mixtes en s'attachant plus particulièrement aux essais Push-Out effectués sur les différents types de connecteurs afin d'assurer la connexion entre la dalle de béton et le profilé métallique.

Dans la deuxième partie, nous avons effectué une modélisation numérique par la méthode des éléments finis de l'éprouvette d'essai « Push-Out » en utilisant un nouveau type de connecteurs, « la cornière soudée avec filant ».

Les résultats de cette étude montre que le connecteur en « **cornière soudée** » présente un comportement rigide ($\delta_u < 2 \text{ mm}$) et il peut être utilisé dans le calcul plastique des poutres mixtes.

Mots clés : poutre mixte (acier-béton), connecteurs, Essai de cisaillement, Méthode des Elément finis.