

001/



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
 MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
 ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
 UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA  
 FACULTE DES SCIECES ET SCIENCES DE L'INGENIEUR  
 DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

**En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état  
 En Génie Civil**

**OPTION**

**Matériaux De Construction**

**THEME**

**ETUDES PARAMETRIQUE DU  
 CONFINEMENT INTERNE DES  
 COLONNES EN BETON**

**Dirigé par:**

**Dr DEHMOUS HOCINE**

**Présenté par:**

**AMOURI Djamal**

**BOUGUERRA Fares**

**Promotion: juin 2009**

# Sommaire

Introduction Générale	01
Chapitre 1 : Généralité sur le matériau béton	02
1. Introduction	02
2. Le matériau béton	02
2.1. Classification des bétons	03
2.2. Composition du béton	03
3. Le ciment	03
3.1. Type de ciment	04
3.2. Caractéristiques mécaniques de ciments	04
3.3. Propriétés du ciment	05
4. Granulats	06
4.1. Différents types de granulats	06
4.2. Classification des granulats	07
4.3. Gravier	07
4.3.1. Granularité de gravier	08
4.3.2. Nature de gravier	08
4.3.3. Forme de gravier	08
4.3.4. Absorption d'eau	09
4.4. Sable	09
4.4.1. Classification de sable	10
4.4.2. Rôle du sable dans le béton	10
4.4.3. Caractéristique des sables	10
4.5. Eau de gâchage	11
4.5.1. Caractéristiques physiques	11
4.5.2. Caractéristiques chimiques	11
5. Propriétés principales du béton	11
5.1. Béton à l'état frais	12
5.1.1. Maniabilité (ouvrabilité)	12
5.1.2. Fluidité	12
5.1.3. Ressuage	12
5.1.4. Ségrégation	12
5.2. Béton durci	12
5.2.1. Retrait	12
5.2.2. Dilatation	13
5.2.3. Fluage	13
5.2.4. Durabilité	13
5.2.5. Porosité	13
5.2.6. Perméabilité	13
5.2.7. Carbonatation	14
5.2.8. Résistance mécanique	14

<b>Chapitre 2 : Renforcement des Structures en Génie-Civil</b>	<b>15</b>
1. Introduction	15
2. Problématique du renforcement	16
3. Nécessité d'un renforcement	17
4. Techniques de renfort	17
5. Préparation des surfaces en béton	18
6. Illustration de quelques techniques de Renforcement	18
6.1. Méthode d'addition d'armature en acier	18
6.2. Méthode traditionnelle d'augmentation des sections avec ou sans armatures	18
6.3. Augmentation des sections avec ou sans armatures. Mise en œuvre par	19
6.4. Méthode d'adjonction des platines en acier	19
6.5. Méthodes d'adjonction de matériaux composites	20
6.5.1. Les matériaux composites	21
6.5.2. Lamelles en CFRP « carbon fibre reinforced polymer » .	21
6.5.3. Exécution	21
6.5.4. Avantages du renfort avec des lamelles composites	22
7. Illustration des différentes techniques de renforcement	23
8. Conclusion	29
<b>Chapitre 3 : Description des matériaux utilisés</b>	<b>30</b>
1. Introduction	30
2. Granulats utilisés	30
2.1. Sable	30
2.1.1. Masse spécifique (absolue)	31
2.1.2. Masse volumique apparente	32
2.1.3. Compacité	33
2.1.4. Equivalent de sable	34
2.1.5. Teneur en eau	35
2.1.6. Degré d'absorption	35
2.1.7. Analyse granulométrique	36
2.1.8. Module de finesse	36
2.2. Gravier	37
2.2.1. Masse volumique apparente et absolue	38
2.2.2. La porosité, compacité et indice des vides	39
2.2.3. La Teneur en eau	39
2.2.3. Le degré d'absorption	39
2.2.4. Résistance au choc (Essai Los Angeles)	39
2.2.5. Analyse granulométrique	40
3. Ciment	42
3.1. Masse spécifique	42
3.2. Masse volumique apparente	42
3.3. Temps de prise	43
4. Eau de gâchage	43
5. Détermination de la composition du béton	43
5.1. Coefficient granulaire	43
5.2. Dosage en ciment	44
5.3. Dosage en eau	44
5.4. Dosage des granulats	45
6. Renforts utilisés	47
6.1. Présentation des grilles	47
<b>Chapitre 4 : Analyse expérimentale des cylindres confinés</b>	<b>50</b>

1. Introduction	50
2. Description du protocole expérimental	50
2.1. Paramètres de conception	51
2.2. Mode d'élaboration des éprouvettes	51
2.2.1. Préparation des moules	51
2.2.2. Préparation de la grille (renfort)	52
2.2.3. Introduction du filet dans le moule et coulage du béton	53
2.2.4. Décoffrage des éprouvettes et conservation	54
2.3. Description de l'essai de compression	54
3. Description des différentes variantes de conception	56
3.1. Nature du renfort	56
3.2. Enrobage	56
3.3. Forme de la maille	57
3.4. Taille de la maille	57
3.5. Taux de confinement	58
 Chapitre 5 : Analyse des résultats et discussion	 60
1. Introduction	60
2. Présentation des résultats expérimentaux	60
3. Analyse des résultats expérimentaux	66
3.1. Charge de rupture en fonction de l'enrobage	66
3.2. Charge de rupture en fonction du degré de confinement	70
3.3. Charge de rupture en fonction du type de matériaux	71
3.4. Mode de rupture des éprouvettes	72
4. Conclusion	75
 Conclusion Générale	 76
 Annexe	 77
1. Liste des figures	77
2. Listes des tableaux	79
Bibliographie	80

# Introduction Générale

Le matériau béton est un matériau vivant qui se modifie tout au long de sa vie utile. Ce changement est le résultat soit de modifications ou de rénovations, soit d'une altération de sa capacité de support par une augmentation des charges appliquées. Dans la plupart des cas, ils nécessitent un renfort.

Le renforcement d'une structure en béton consiste à améliorer les caractéristiques mécaniques des éléments qui la composent, de manière à ce qu'elle offre une meilleure solidité aussi bien en état de service qu'en état de résistances ultimes.

Dans le cadre de ce projet de fin d'étude, nous présentons, une technique de confinement du béton par intégration d'un renfort lors du coulage. Cette technique que l'on appellera "*confinement interne*" est analysée en tenant compte de différents paramètres.

Les différentes parties développées dans ce travail sont comme suit :

Le chapitre 1 est consacré à une présentation du matériau béton et de ses principales propriétés. Le chapitre 2 est consacré à une synthèse des différentes techniques de renforcement des structures. Le chapitre 3 est consacré à la présentation des matériaux utilisés dans la cadre de ce travail. Le chapitre 4 est lui consacré à la description du protocole expérimentale. Les résultats obtenus sont présentés dans le chapitre 5. Enfin nous terminons ce travail par une conclusion générale et des perspectives.