

SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des notations

Résumé

Abstract

الملخص

Introduction générale

Chapitre I : Etude générale sur les Bétons à Hautes Performances.

I.1 Introduction :	1
I.2 Définition :	2
I.3 Les voies d'obtention des hautes performances :	7
I.3.1 Défloculation des grains de ciment :	7
I.3.2 Extension du spectre du mélange granulaire :	7
I.4 Principes des BHP :	8
I.4.1 Amélioration de la résistance de la pâte de ciment hydraté :	9
I.4.2 Porosité :	10
I.4.3 Diminution de la taille des grains des produits d'hydratation :	11
I.5 Choix des matériaux pour les BHP :	11
I.5.1 Le laitier à haut fourneau :	12
I.5.2 La fumée de silice :	14
I.5.3 Cendres volante :	15
I.5.4 Fillers :	16
I.5.5 Les ciments :	16
I.5.5.1 Généralités :	16
I.5.5.2 Les constituants du Clinker :	17
I.5.5.3 Les quatre principaux constituants du clinker sont :	17

I.5.5.4 Principe de fabrication du ciment :	18
I.5.5.5 Types de ciment, composition et désignation normalisée :	19
I.5.5.6 Propriétés des ciments:	19
I.5.6 LES GRANULATS :	21
I.5.6.1 Généralités :	21
I.5.6.2 Classification des granulats :	21
I.5.6.3 Les caractéristiques des granulats :	23
I.5.7 L'eau de gâchage :	25
I.6 Conclusion :	26

Chapitre II : Etude générale sur les Adjuvants du béton.

II.1 Définition :	27
II.1.2 Mode d'action :	28
II.1.3 Fonctions :	28
II.1.3.1 Fonction Principale	28
II.1.3.2 Fonctions secondaires	28
II.1.4 Classification :	28
II.1.5. Quelques utilisations des principaux adjuvants :	32
II.1.6 Laitiers :	32
II.1.6.1 Présentation des procédés sidérurgiques métallurgiques :	33
II.1.6.2 Origine des laitiers :	33
II.1.6.3 Propriétés générales des laitiers de l'étude :	35
II.1.6.3.1 Le laitier de haut fourneau :	35
II.1.6.3.2 Hydratation du laitier de haut fourneau :	37
II.1.6.3.3 Propriétés des ciments au laitier de haut fourneau :	39
II.1.6.3.4 Caractéristiques environnementales :	39
II.7 Conclusion :	40

Chapitre III : Composition du béton.

III.1 Introduction :	41
III.2 Principe fondamental :	41
III.3 Critères en fonction de la destination des bétons :	42
III.4 L'approche de la formulation :	42

III.4.1 Dosage en ciment :	42
III.4.2 Choix des granulats :	44
III.5 Formule de Féret :	44
III.6 Méthode de BOLOMEY :	45
III.7 Méthode D'ABRAMS :	46
III.8 Méthode de VALLETTE :	46
III.9 Méthode de FULLER-THOMPSON :	47
III.10 Etude théorique de CAQUOT :	47
III.11 La méthode américaine :	47
III.12 Méthode de JOISEL :	48
III.13 Méthode des volumes absolus :	48
III.13.1 Définition du rapport ciment-eau ou eau-ciment :	49
III.14 La formulation des bétons à laitier (Méthode des coulis) :	49
III.15 Méthodes de calcul de la composition du béton selon G. Dreux :	49
III.15.1 Données de base :	49
III.15.1.1 Dimension maximale des granulats :	50
III.15.1.2 Dosage en ciment :	51
III.16 Méthode de FAURY :	52
III.16.1 Principe de la méthode :	52
III.16.2 Tracer de la courbe :	52
III.16.3 Calcul de l'indice des vides :	53
III.16.4 Détermination des proportions des matières sèches :	54
III.16.4.1 Pourcentage en volume absolu du ciment :	55
III.16.4.2 Pourcentage en volume absolu des granulats :	55
III.16.4.3 Calcul des volumes absolus des matières sèches :	56
III.16.4.4 Calcul des masses de matières sèches :	56
III.16.5 Tracer de la courbe du mélange :	56
III.17 Conclusion :	57

Chapitre IV : Etude Expérimentale sur le Béton à Hautes Performances.

IV.1 Introduction :	58
IV.2 Choix des matériaux :	58

IV.2.1 ciment :.....	58
IV.2.1.1 Essai de détermination de la masse volumique apparente [30] :	59
IV.2.1.2 Détermination de la masse volumique absolue [30].:.....	60
IV.2.1.3 Essai sur la pâte du ciment :	61
IV.4.2.2 Les granulats (Sable) :.....	66
IV.2.2.1 Les caractéristiques physiques :	66
IV.2.2.2 L'équivalent de sable :	67
IV.2.2.2 Analyse granulométrique :	71
IV.2.3 Granulat (gravier) :.....	73
IV.2.3.1 Les caractéristiques physiques :	74
IV.2.3.1.1 La masse volumique du gravier 3/8 et 8/15 :	74
IV.2.3.1.2 La masse volumique et spécifique du gravier 3/8 et 8/15	74
IV.2.4 L'eau de gâchage :	75
IV.2.5 Super plastifiants :	75
IV.2.6.Laitier de haut fourneau :	76
IV.3 Formulation du béton témoin :	76
IV.4 Démoulage et conservation des éprouvettes [51] :	81
IV.5 Surfaçage des éprouvettes :	83
IV.6 Essai sur béton durci :	83
IV.6.1 Détermination de la résistance à la compression (fcj) :.....	83
IV.6.2 Détermination de la résistance à la traction par fendage [54] :	85
IV.7 Conclusion :	87

Chapitre V : Résultats et interprétations.

V Essais d'identification :	89
V.1 Déterminations des caractéristiques physiques du ciment :	89
V.2 Déterminations des caractéristiques physiques du sable :	89
V.2.1 Equivalent de sable :	89
V.2.2 Analyse granulométrique:	90
V.3. Cacactéristiques physique du gravier:	91
V.3.1. Les essais sur le gravier:	91
V.3.2. Analyse granulométrique:	91

V.3.2.1 Gravier 3/8:	91
V.3.2.2 Gravier 8/15:	92
V.4 Les essais sur le béton durci:	94
V.4.1 Caractérisation des béton utilisés:	94
V.4.2 La composition d'un béton à haut performance:	94
V.5 Propriétés du béton durci :	94
V.5.1 Résistance en compression simple :	94
V.5.2 Résistance à la traction par fendages :	97
V.5.3 Module d'élasticité:	99
V.5.4 Conclusion :	100
CONCLUSION GENERALE :	101
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	103