

Résumé

Abstract

ملخص

List des figures

List des tableaux

List des symboles

Introduction générale

Chapitre I : généralité sur les mortiers.

I.1. Introduction :	01
I.2. Définition :	01
I.3. Les constituants des mortiers :	02
I.3.1. Le ciment :	02
I.3.1.1. Historique :	02
I.3.1.2 Définition du ciment :	03
I.3.1.3. Les différentes méthodes de fabrication de ciment :	04
I.3.1.4. Principe de fabrication du ciment Portland :	04
I.3.1.5. les constituants du ciment :	05
I.3.1.6. Classification des ciments courante :	05
I.3.1.7. Caractéristiques chimiques du ciment :	06
I.3.1.7.1. Ciments courants :	06
I.3.1.8. Caractéristiques mécaniques des ciments courants :	07
I.3.1.9. Propriétés des ciments courantes :	08
I.3.1.10. Désignation normalisés des ciments :	09
I.3.1.11. Domaine d'utilisation de ciment :	10
I.3.2. Le sable :	10
I.3.2.1. Définition :	10
I.3.3. Eau de gâchage:	11
I.3.4. Les adjuvants :	11
I.3.4.1. Historique :	11
I.3.4.2. Le rôle des adjuvants :	12
I.3.4.3. Les type des adjuvants :	12

TABLE DES MATIÈRES

I.4. Les mortiers peuvent être :	14
I.5. Les mortiers de chantier et les mortiers prêts à l'emploi :	14
I.5.1. Les mortiers fabriqués sur le chantier :	14
I.5.2. Les mortiers industriels secs pré mélangés :	15
I.5.3. Les mortiers frais retardés, stabilisés, prêts à l'emploi :	16
I.5.4. Les mortiers de fibres :	16
I.6. Les emplois des mortiers :	16
I.6.1. Les enduits :	16
I.6.2. Les chapes :	17
I.6.3. Les joints de maçonnerie :	18
I.6.3.1. Réparer les joints dégradés sur les murs en pierre :	18
I.6.3.1.1. Méthode de réparation :	19
I.6.4. Les scellements et les calages :	21
I.7. Les techniques particulières de mise en œuvre :	21
I.7.1. La projection :	21
I.7.2. L'injection des mortiers :	22
I.8. Qualités d'un bon mortier :	22
I.8.1. Pendant la mise en œuvre :	22
I.8.2. Après la mise en œuvre :	23
I.9. Caractérisations mécaniques des mortiers :	23
I.9.1. Retrait :	23
I.9.1.1. Différents types de retrait :	24
I.9.2. Quelques définitions sur quelques types des retraits :	24
I.9.2.1. Retrait d'autodissociation (ou deuxième retrait) :	24
I.9.2.2. Retrait endogène :	24
I.9.2.3. Retrait thermique après prise :	24
I.9.2.4. Retrait de dessiccation :	25
I.9.3. Gonflement après prise :	25
I.10. Déformations du mortier au jeune âge :	25
I.10.1. Ressuage :	25
I.10.1.1. Définition :	25
I.10.1.2. Retrait plastique (ou premier retrait ou retrait capillaire) :	26
I.11. Moyens de mesure :	27
I.12. Pathologies des mortiers, cas pratique :	28

TABLE DES MATIÈRES

I.12.1. La fissuration :	29
I.12.1.1. Généralités :	29
I.12.1.2. Les types des fissurations :	29
I.12.1.3. Les cause des fissurations :	30
I.12.2. La perte d'adhérence :	31
I.13. Adhérence :	34
I.13.1. Définitions, paramètres influents :	34
I.13.2. L'adhésion peut être divisée en deux types :	34
I.14. Conclusion :	34

Chapitre II : généralité sur les Métakaolins.

II.1. Introduction :	35
II.2. Historique du métakaolin :	35
II.3. Structure de la norme-produit :	36
II.4. Connaissances fondamentales du métakaolin :	36
II.4.1. Définition du métakaolin :	36
II.4.2. Les types de métakaolins :	37
II.4.3. Les avantages du métakaolin :	39
II.4.4. méthodes d'obtention du métakaolin :	39
II.4.4.1. La méthode traditionnelle :	40
II.4.4.2. La méthode Flash :	40
II.4.5. Le fonctionnement du métakaolin :	40
II.4.5.1. La réaction pouzzolanique :	40
II.4.5.2. Le principe de la Pouzzolane :	41
II.4.6. Justifications des exigences chimiques :	42
II.4.6.1. Si et Al :	42
II.4.6.2. Cl, S, CaO libre, MgO libre, perte au feu :	42
II.4.6.3. Valeur de bleu :	43
II.4.6.4. Fixation de l'hydroxyde de calcium :	43
II.4.7. Justifications des exigences physiques et mécaniques :	44
II.4.7.1. Finesse :	44
II.4.7.2. Demande en eau :	45
II.4.7.3. Indice d'activité :	45
II.4.8. Traitement thermique du métakaolin (MK) :	46

TABLE DES MATIÈRES

II.4.9. Utilisation du métakaolin en tant qu'ajout:	47
II.5. Propriétés rhéologiques et physiques des pâtes cimentaires (mortiers/bétons) :.....	47
II.5.1. Propriétés rhéologiques :.....	47
II.5.1.1. Effet sur l'ouvrabilité (fluidité) :.....	47
II.5.1.2. Effet sur la rhéologie des bétons :	48
II.5.1.3. A propos du métakaolin dans les mortiers ou bétons:	50
II.5.2. Propriétés Physico-chimiques des (mortiers ou bétons):	52
II.5.2.1. Effet sur le retrait (endogène et de dessiccation) :.....	52
II.5.2.2. Résistance mécanique :.....	56
II.5.2.3. Module d'élasticité :	59
II.6. Durabilité des bétons contenant du métakaolin :	60
II.6.1. Effet sur la microstructure de la matrice cimentaire :.....	61
II.6.2. Diffusion des ions chlore :	62
II.6.3. Absorption Capillaire :.....	67
II.6.4. Carbonatation :	69
II.6.5. Attaque des sulfates et réaction d'alcalis :.....	69
II.7. L'apporte du métakaolin au béton :	70
II.8. Les type de béton concernés:.....	71
II.9. Le dosage du métakaolin :.....	71
II.9.1. L'addition du métakaolin au béton :	71
II.9.2. Les limite de l'utilisation du métakaolin :	72
II.10. Conclusion :	73

Chapitre III : Identification des matériaux.

III.1. Introduction :	74
III.2. Caractéristiques des matériaux :.....	74
III.3. Le ciment :.....	74
III.3.1. Caractéristiques physiques des pâtes de ciment :	75
III.3.1.1. La consistance normale (E/C) (Norme : NF. P15 -358) :	75
III.3.1.2. L'essai de prise :.....	76
III.4. Le sable :	77
III.4.1. Les essais sur le sable :	77
III.4.1.1. Analyse granulométrique:.....	77
III.4.1.2. Module de finesse (M f) :.....	78

TABLE DES MATIÈRES

III.4.1.3. Équivalent de sable (la norme NF P 18 -598) :	79
III.4.1.4. Masse volumique absolue :	81
III.4.1.5. La masse volumique apparente :	82
III.4.1.6. Analyse chimique :	83
III.5. L'adjuvant :	85
III.6. Les essais sur les mortiers :	85
III.6.1. Essais sur la masse volumique de mortier à l'état frais :	86
III.6.2. Essai au maniabilimètre B (NF P 18-452 et 15- 437) :	86
III.6.3. Essais pour mortier frais : teneur en air (selon la norme NF EN 12350-7) :	87
III.7. La composition du mortier :	89
III.7.1 Les matériaux utilisés dans l'élaboration des différents mortiers :	89
III.7.1.1 Mortier ordinaire :	89
III.7.1.2 : Mortier avec 5% Métakaolin :	90
III.7.1.3 : Mortier avec 10% Métakaolin :	90
III.7.1.4: Mortier avec 15% Métakaolin :	90
III.7.1.5 : Mortier avec l'adjuvant 20% Métakaolin :	91
III.8. Préparation du mortier :	91
III.8.1. Préparation des éprouvettes :	92
III.8.2. Les étapes de préparation :	92
III.8.3. Conservation des éprouvettes :	93
III.9. Résistance à la flexion:	94
III.10. Résistance à la compression :	95
III.11. Conclusion :	96

Chapitre IV : Résultats et discussions.

IV.1. Introduction :	97
IV.2. Essai mécanique :	103
IV.2.1. Détermination de la résistance à la traction par flexion (NF P 18-407) :	103
IV.2.1.1. Équipement nécessaire :	103
IV.2.1.2. Conduite de l'essai :	103
IV.2.1.2.1. La mise en place et centrage de l'éprouvette:	103
IV.2.2. Détermination de la résistance à la compression (f_{cj}) :	105
IV.2.3. Résultats des essais, interprétation et discussion :	106
IV.2.3.1. Résistance à la flexion:	106

TABLE DES MATIÈRES

IV.2.3.2.Résistance à la compression :.....	110
VI.3.Conclusion :	113
Conclusion général	