

Sommaire

Résumé

Introduction générale 1

Objectifs de l'étude 2

Organisation du mémoire.....2

Chapitre I : Etude bibliographique

Le mortier 3

Introduction: 3

I.1 Définition 3

I.2 Constituants des mortiers 4

I.2.1 Le Liant : 4

I.2.2 Le Sable: 4

I.2.3 Eau de gâchage..... 5

I.2.4 Les adjuvants..... 5

I.3 Utilisation des mortiers: 5

I.3.1 Les joints de maçonnerie:..... 5

I.3.2 Les enduits: 5

I.3.3 Les chapes: 6

I.3.4 Les scellements et les calages: 6

I.4 Rôles du mortier : 7

I.5 Les caractéristiques de mortier : 7

I.6 Qualité du mortier : 7

I.6.1 Plasticité et ouvrabilité : 7

I.6.2 Compacité et imperméabilité : 8

I.6.3 Résistance à la compression : 8

I.7 Fabrication des mortiers : 8

I.8 Les différents types de mortier : 9

I.8.1 Mortier de ciment : 9

I.8.2 Mortier de chaux : 9

I.8.3 Mortier bâtard : 9

I.9 La durabilité : 10

I.10 La porosité : 11

I.10.1 Définition : 11

I.10.2 Les types des pores : 11

I.11 La porosité accessible à l'eau : 12

I.12 Quantification de la porosité :	12
I.13 L'influence de rapport E/C sur la porosité :	13
I.14 Rapport E/C :	13
I.15 Dosage en ciment :	14
I.16 La perméabilité :	14
I.17 Le ciment Portland :	14
I.18 Les constituants du ciment Portland :	15
I.19 Fabrication du ciment :	15
I.19.1 Extraction et concassage :	15
I.19.2 Préparation de cru :	15
I.19.3 Cuisson :	16
I.19.3 Broyage :	16
I.20 Ajouts cimentaires :	16
I.20.1 Le Laitier de haut fourneau :	16
I.20.2 Pouzzolane naturelle :	16
I.20.4 Calcaire:	16
I.21 Propriétés des ciments :	17
I.21.1 Comportement physico –chimique de la pâte :	17
I.21.2 Prise :	17
I.21.3 Durcissement :	18
I.21.4 Chaleur d'hydratation :	18
I.21.5 Finesse de mouture :	18
I.21.6 Retrait :	18
I.21.7 Gonflement :	19

Chapitre II : Méthodes d'essais et matériaux utilisés

Introduction :	20
II.1 Présentation de l'échantillon :	20
II.2 Caractéristiques des matériaux :	20
II.2.1 Le sable :	20
II.2.2 Analyse granulométrique:	21
II.2.3 Equivalent de sable (la norme NF P 18 -598)	26
II.2.4 Masse volumique absolue :	30
II.2.5 La masse volumique apparente :	32
II.2.5.2 Masse volumique à l'état compact :	34
II.2.6 Porosité et compacité :	35

II.3 préparation d'éprouvette:.....	36
II.4 Conservation des éprouvettes :	37
Conclusion :	37

Chapitre III : Etude expérimentale

Introduction :	38
III.1 Les matériaux utilisés sont :	38
III.2 Caractérisation des matériaux :	38
III.2.1 Sable de dune :	38
III.2.2 Le sable concasse :	39
III.2.3 Sable lavé :	39
III.2.4 Eau de gâchage (robinet) :	40
III.2.5 Ciment CPA-CEM I/A 42,5 :	40
III.3 Formulation de mortier normal	40
III.4 Confection des éprouvettes :	40
III.5 Conservation des éprouvettes :	41
III.6 Composition du mortier :	42
III.7 Mesure la porosité à l'eau (P_{eau}) : NF P 18 459	42
III.8 Ultrason [NA EN 12504-4] :	44
III.8.2 La vitesse de propagation de l'ultrason :	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre IV : Résultats et interprétations

Aucune entrée de table des matières n'a été trouvée.

Conclusion générale.....	62
---------------------------------	-----------

LISTE DES TABLEAUX

Tableau(I.2) : Des valeurs supérieures peuvent être exigées pour des applications spéciales.....	8
Tableau(II.1) : Analyse granulométrique du sable de dune lavé et non lavé.	23
Tableau(II.2) : Analyse granulométrique du sable concassé lavé et non lavé.....	24
Tableau(II.3) : classement de sable.	25
Tableau (II.4): les valeurs d'équivalent de sable indiquent la nature et qualité du sable.....	28
Tableau(II.5): Résultats d'essais d'équivalent de sable de dune lavé et non lavé.....	29
Tableau (II.6) : Résultats d'essais d'équivalent de sable concassée lavé et non lavé.	29
Tableau(II.7): Masse volumique absolue du sable de dune lavé et non lavé.	31
Tableau(II.8) : Masse volumique absolue du sable concassée lavé et non lavé.....	31
Tableau(II.9): Masse volumique apparent du sable de dune lavé et non lavé a l'état lâche.	33
Tableau(II.10): Masse volumique apparent du sable concassée lavé et non lavé a l'état lâche. .	33
Tableau(II.11): Masse volumique apparent du sable de dune lavé et non lavé a l'état compact.	34
Tableau(II.12): Masse volumique apparent du sable concassée lavé et non lavé a l'état...	35
Tableau (III.3) : composition du mortier utilisé.....	41

Tableau (III.4) : qualité du béton et vitesse de propagation des impulsions selon Leslie et cheesman(1949).....	44
Tableau(IV.1): Les compositions des mortiers.....	46
Tableau(IV.2): résultats de composition M ₁	47
Tableau(IV.3): résultats de composition M ₂	48
Tableau(IV.4): résultats de composition M ₃	49
Tableau(IV.5): résultats de composition M ₄	49
Tableau(IV.6): résultats de composition M ₅	50
Tableau(IV.7): résultats de composition M ₆	50
Tableau(IV.8): résultats de composition M ₇	51
Tableau(IV.9): résultats de composition M ₈	51
Tableau(IV.10): résultats de l'essai ultrason (éprouvette dans l'eau).	53
Tableau(IV.11): résultats de l'essai ultrason (éprouvette à l'air).	54
Tableau(IV.12): résultats de l'essai porosité et ultrason.	56
Tableau(IV.13): <i>la raiponce</i>	56
Tableaux(IV.14) : résultats de la raiponce de la porosité et ultrason.....	58

LISTE DES FIGURES

Fig(I.1): Constituants des mortiers.....	3
Fig(I.2): Les chapes.....	6
Fig(I.3): silo mélangeur.....	9
Fig(I.4): Représentation schématique de la pâte de ciment à l'état frais et à l'état durci....	13
Fig(I.5): Poudre de ciment.....	14
Fig(I.6): Schéma de la fabrication du ciment Portland.....	17
Fig(II.1): tamiseur électrique.....	22
Fig.(II.2) : Courbes analyse de granulométriques du sable de dune.....	24
Fig(II.3) : Courbes analyse de granulométriques du sable concassé.....	25
Fig(II.4): Essai d'équivalent de sable de dune.....	27
Fig(II.5): Essai d'équivalent de sable concassé.....	27
Fig(II.6): Agitateur de sable.....	28
Fig(II.7): Essai de la masse volumique absolue.....	30
Fig(II.8) : Essai de la masse volumique apparent.....	32
Fig (II.9) : Moule d'éprouvettes cubique (10x10x10).....	36

Fig(III.1): sable de dune.....	37
Fig(III.2): sable concassée.....	38
Fig(III.3) : moules des mortiers utilisés.....	40
Fig(III.4) : table vibration.....	40
Fig(III.5) : Conservation des éprouvettes dans l'eau.....	40
Fig(III.6) : <i>Conservation des éprouvettes a l'air libre</i>	41
Fig(III.7) : Essai de porosité à l'eau.....	42
Fig(III.8) : Conservation des éprouvettes a l'air libre.....	42
Fig(III.9): Tuve.....	43
Fig(III.10): pesée des échantillons.....	43
Figure (III.11): Appareil ultrason.....	44
Fig(III.12): <i>Courbe RILEM</i>	45
Fig(IV.1) : graphique en cube de porosité.....	58
Fig(IV.2) : Diagramme de Pareto des effets de porosité.....	59
Fig(IV.3) : graphique en cube de vitesse.....	60
Fig(IV.4) : diagramme de Pareto des effets d'ultrason.....	60
Fig(IV.5) : Diagramme des interactions pour porosité.....	61
Fig(IV.6): Graphique des effets principaux pour porosité.....	64
Fig(IV.7) : Diagramme des interactions pour vus.....	65
Fig(IV.8) : graphique des effets principaux pour vitesse ultrason.....	67