

# Sommaire

* Introduction générale.	01
* chapitre 01 : Etude bibliographique.	
- matériau d'étude.	
-1-le ciment.	03
-1-1-définition du ciment.	03
-1-2-le principe de fabrication du ciment.	04
-1-3-type de ciment.	06
-2-le sable.	06
-2-1-classement du sable.	06
-3-eau.	07
-4-les ajouts minéraux.	07
-4-1-définitions des ajouts.	07
-4-2- Bénéfices de l'utilisation des ajouts minéraux.	08
a-bénéfices fonctionnels.	
b-bénéfices économiques.	
c-bénéfices écologiques et environnementaux.	
-4-3-classifications des ajouts minéraux.	08
-4-3-1- les ajouts minéraux inertes.	08
a- les fillers.	09
b- la poussière.	09
c- le sable de dune.	09
-4-3-2-les ajouts minéraux actifs.	10
a- la pouzzolane.	10
b- la fumée de silice.	10
c- le laitier de haut fourneau.	12
d- les cendres volantes .	12
e- le verre.	13

-4-4- Action des ajouts minéraux sur les matériaux cimentaires.	14
-4-5-l'utilisation des ajouts en Algérie.	15
*chapitre02 : Les caractéristiques des matériaux utilisées et formulation.	
-1-Matière première.	
-1-1-le ciment.	16
-1-1-1-Les caractéristiques physiques de ciment.	16
a- masse volumique absolue.	16
b- masse volumique apparente.	17
c- surface spécifique Blaine.	17
-1-1-2-Caractéristiques mécaniques du ciment.	19
-1-2-les ajouts.	19
-1-2-1-la surface spécifique des ajouts.	19
-1-3-le sable.	20
-1-3-1-Caractéristiques granulaire du sable.	20
a- analyse granulométrique du sable.	20
b- module de finesse.	22
c- équivalent de sable.	22
-1-4-l'eau de gâchage.	23
-1-5-formulation des ciments et des ajouts.	23
-1-5-1-mode opératoire.	24
-1-5-2-conservation des éprouvettes.	25
-1-6-l'essai d'absorption d'eau.	26
-1-7-la résistance.	26
*chapitre 03: Résultats expérimentaux et interprétation.	
-1-la résistance à la compression.	29
1-1-l'effet de taux et types d'ajout sur la résistance à la compression.	29
1-2-l'influence de la cure humide sur l'évolution de la résistance.	30
1-3-l'effet de l'âge sur l'évolution de la résistance.	30
2-La contrainte de traction.	31

2-1-l'effet de taux et type d'ajout sur la résistance à la traction.	31
2-2-l'influence de la cure humide sur l'évolution de la résistance.	33
2-3-l'effet de l'âge sur l'évolution de la résistance.	33
3-l'absorption d'eau initiale.	34
3-1-l'effet de taux et type d'ajout sur l'absorption d'eau initiale ( $A_{bi}$ , $Z_i$ ).	35
3-2-l'influence de la cure humide sur l'absorption d'eau initiale ( $A_{bi}$ , $Z_i$ )	36
3-3-l'effet de l'âge sur l'absorption initiale ( $A_{bi}$ , $Z_i$ ).	36
5-la relation entre la résistance à la compression et l'absorption d'eau initiale $A_{bi}$ .	37
6-la relation entre la résistance à la compression et l'absorption d'eau initiale $Z_i$ .	39
* conclusion générale.	42