Licence Professionnelle 2éme année Béton armé 1 Dr ABDOU Kamel

**COURS DE BETON ARME (BA I)**

**Chapitre 1**

**1. Le béton**

**1.1 Généralité**

Le béton est un matériau monolithique, obtenu par l’association d’une pâte de ciment, et de granulats inertes tels que le sable, les graviers ou cailloux. Les proportions des ces composants et essentiellement le dosage en ciment exprimé par le rapport W/C sont les principaux responsables des propriétés et qualités requises du béton avant ou après durcissement.

Le béton à l’état frais doit être maniable afin qu’il puisse remplir parfaitement le moule qui lui est offert, sans ségrégation, et stable en service capable d’absorber les efforts qui le sollicitent.

**1.2 Les composants d’un béton**

**Granulats (agrégats)** : fragments de roches de différentes grosseurs; selon leurs dimensions, les granulats sont classés en trois catégories qui vont de 0.08 mm à 100 mm. On trouve donc les sables, les graviers et les cailloux.

**Ciment**: est un liant constitué d’une poudre fine qui gâchée avec l’eau, en pâte plus ou moins épaisse, durcit sous la seul influence de l’eau.

**L’eau de gâchage** : La quantité d’eau employée pour le gâchage est supérieure à celle strictement nécessaire à l’hydratation du ciment du fait qu’une partie de l’eau s’évapore lorsque le béton durcit à l’air. L’eau doit être propre et ne contient pas de matières en suspension ni des sels dissous en quantités excessives.

**Adjuvants** : Les adjuvants du béton sont des produits que l’on ajoute au béton (en faible quantité) avant ou après malaxage, en vue de modifier certaines propriétés du béton frais, du béton au cours de durcissement ou du béton durci.

**1.3 Composition du béton**

La composition du béton consiste à déterminer les diverses quantités de granulats (sable, gravier, caillou), de ciment et d’eau nécessaire pour obtenir 1m3 de béton.

Licence Professionnelle 2éme année Béton armé 1 Dr ABDOU Kamel

**Exemple :** les proportions suivantes dans 1m3 ont été déterminées pour une résistance moyenne d’environ 40MPa à 28 jours et d’un affaissement de 10 à 30 mm

Ciment ; 385Kg/m3, Eau : 180Kg/m3, Sable : 545Kg/m3, Gravillons :1270 Kg/m3.

Les méthodes récentes de composition du béton sont nombreuses, et il est impossible de les détailler.

Méthode DOE (depatement of environment)

Méthode ACI (american concrete institute)

Méthode Faury

Méthode Dreux.

**1.4 Résistance du béton**

**1.4.1 Compression**

Un béton est défini par la valeur de sa résistance à la compression à l’âge de 28 jours, dite valeur caractéristique requise ou (spécifiée).Celle-ci est notée **fc28** est choisie à priori compte tenu des possibilités locales et des règles de contrôle qui permettent de vérifier qu’elle atteinte.

**1.4.2 Traction**

La résistance caractéristique à la traction du béton à j jours, notée est conventionnellement définie par la relation : **ftj=0.6+0.06 fcj**. La résistance à la traction du béton, est généralement inférieure à 20% de la résistance de compression, peut être obtenu directement à partir des essais de traction (Essai Brésilien).

**1.5 Déformations longitudinales du béton**

**1.5.1 Module d’élasticité longitudinale (Module de Young)**

Sous les contraintes normales d’une durée d’application inférieure à 24heures, on admet qu’à l’âge de j jours, le module de déformation longitudinale instantanée du béton Eij=11000.fcj1/3 .

Licence Professionnelle 2éme année Béton armé 1 Dr ABDOU Kamel

**1.5.2 Coefficient de Poisson**

Le béton comprimé dans une section, se raccourcit longitudinalement dans l’autre sens des efforts et s’allonge dans le sens perpendiculaire à l’effort. Le rapport entre la déformation transversale et longitudinale est défini comme étant le « **coefficient de Poisson ».**On adopte en générale la valeur de 0.2 lorsque le béton n’est pas fissuré à (ELS), et la valeur 0 dans le cas contraire à (ELU).

**Chapitre 2**

**1. Propriétés des armatures**

Les armatures doivent être conformes aux textes réglementaires, le caractère mécanique servant de base aux justifications est la limite d’élasticité garantie désignée par **fe**;Le module d’élasticité longitudinale de l’acier est pris égal à : **ES = 200 000 MPa.**

Les armatures pour béton armé sont constituées par des aciers qui se distinguent par leur nuance et leur état de surface : on trouve les ronds lisses et les barres à haute adhérence.

Pour les ronds lisses, il existe deux nuances **FeE 215 et FeE 235.** Correspondant à des limites d’élasticité garantie de 215 et 235 MPa ; pour les barres à haute adhérence, les nuances sont **FeE 400 et FeE 500**, correspondant à des limites d’élasticité garantie de 400 et 500 MPa.

* 1. **Diagramme contrainte déformation**

 **σs**

 f**e/ES 10%0** εs

Licence Professionnelle 2éme année Béton armé 1 Dr ABDOU Kamel

**2. Adhérence**

Les forces extérieures agissant sur les pièces en béton armé sont normalement appliquées au béton. Les armatures ne peuvent donc intervenir que s’il y a des efforts du béton elles mêmes ; L’adhérence désigne donc l’action des forces de liaisons qui s’opposent au glissement des armatures par rapport au béton qui les enrobes.

**Facteurs agissant favorablement sur l’adhérence.**

* L’âge du béton, le même effet que sur la résistance
* L’adhérence croît avec le dosage en ciment
* La conservation dans un environnement humide agit favorablement sur l’adhérence.
* Les armatures doivent être bien enrobées.
* Les armatures transversales disposées dans les zones de forte sollicitations de l’adhérence améliorent l’efficacité de l’ancrage

**3. Actions caractéristiques**

Ce sont les différentes actions auxquelles sera soumise la construction, elles sont classées en trois catégories en fonction de leur fréquence d’apparition.

Les valeurs de ces actions à introduire dans les calculs ont un caractère nominal et constituent des approximations des valeurs caractéristiques définies dans les directives réglementaires.

**3.1 Actions permanentes (G)**

Elles sont appliquées pratiquement avec la même intensité pendant toute la durée de vie de l’ouvrage.

**Elles comportent :**

* **Le poids propre de la structure**, calculé d’après les dimensions prévues ou d’exécution, la masse volumique du béton armé étant égale à 2.5 t/m3
* **Les charges** des superstructures, des équipements fixes, les efforts dus à des terres ou à des liquides en fonction des niveaux.

Licence Professionnelle 2éme année Béton armé 1 Dr ABDOU Kamel

**3.2 Actions variables ou surcharges (QB)**

Ce sont des actions dont l’intensité est plus ou moins constante, mais qui sont appliquées pendant un temps court ou long par rapport aux actions permanentes. Elles sont définies par les textes réglementaires en vigueur ;

**On distingue :**

Les actions d’exploitations qui sont définies par les conditions propres d’utilisation de l’ouvrage ou par des normes et réglementations.

Les actions climatiques définies par les règles dites « Neige et Vent »

**3.3 Actions accidentelles**

Ce sont des actions dues aux séismes, action dues aux feu, chocs de véhicules etc

Elles sont à considérer que si le document est de l’ordre public ou ke marché les prévoient.

**4. Sollicitations de calcul vis-à-vis des états limites**

**Etat limite ultime : ELU**

**S1 = 1.35 G + 1.5 QB**

**Etat limite de service : ELS**

**S2 = G + QB**