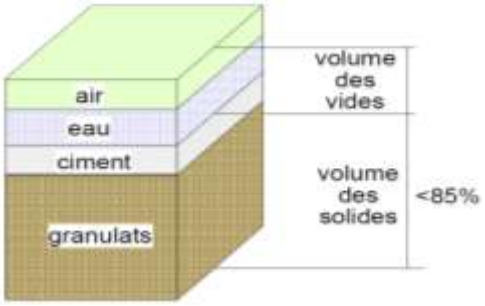
1.5- LE BETON

1.5.1- FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DU BETON

Le Béton : est un matériau composite qui est constitué de particules minérales inertes cimentées par un liant, pour former une masse dense et homogène. Dans le cas du béton de ciment, la matière minérale, appelée granulats, est formée de pierre et de sable ; et le liant est un mélange de ciment portland et d'eau, appelé pâte de ciment.



Par rapport de la proportion des composants, on peut considérer que le béton est un mélange en proportions variables de :

- - ciment : 9 – 18 % ;
- - l'eau : 6 – 9% ;
- - sable : 23 – 35 % ;
- graviers : 35 – 55%

Par ailleurs, le béton peut contenir des adjuvants et additifs pour béton.

A- FORMULATION

Le béton est un mélange dont la composition a une profonde influence sur ses caractéristiques; mais si les caractéristiques attendues sont la plupart du temps bien définies.

Les paramètres sont en effet nombreux :

- ✓ **les données du projet :** caractéristiques mécaniques(Fc_{28}), dimensions de l'ouvrage, ferraillage, etc. Les méthodes de formulation du Béton dimensions de l'ouvrage, ferraillage, etc.
- ✓ **les données du chantier :** matériel de mise en œuvre, conditions climatiques, etc.
- ✓ **les données liées aux propriétés du béton :** maniabilité, compacité, durabilité, aspect, etc.

A.1- Dosage et le choix de ciment

Le dosage du ciment est l'un des plus important, étant donné que ce composant à une grande influence sur la résistance du béton. Autrement dit, plus il y a de ciment, plus le béton est résistant.

Aussi est-il commun d'exprimer les dosages de béton en kg de ciment que l'on intègre dans le béton (béton dosé à 250, 300, 350 ou encore 400 kg/m3).

Le dosage du béton diffère suivant son utilisation: dalle de terrasse, dalle carrossable, fondation, béton armé.

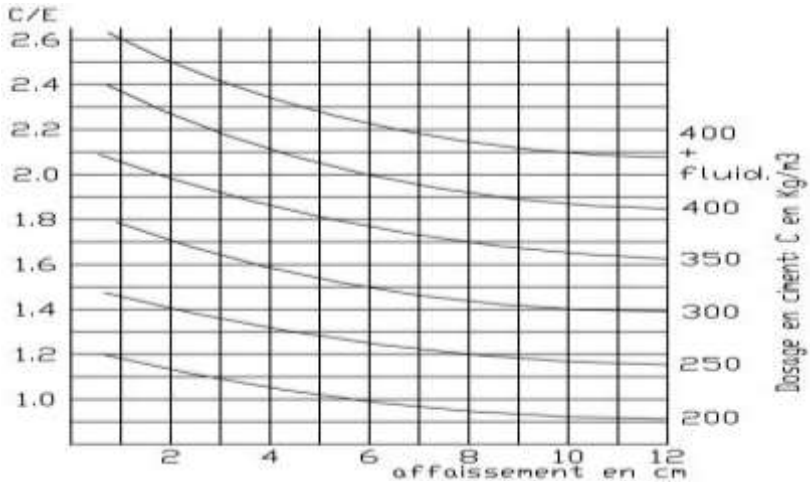
- Pour les applications courantes on utilise un béton dosé entre 200 et 350 kg/m3.

Par ex :

Types d'ouvrages	Béton de propreté	Fondation courante	Fondation renforcée	Dalle armée	Béton pour linteau, poteau...	Béton de scellement (clôture, regard...)
Ciment (kg)	150	300	350	350	350	250
Fc28 min	3	12	16	16	16	8

- Pour les bétons spéciaux le dosage de ciment Cela change en fonction de type de l'ouvrage, le type de ciment est la résistance souhaitable et la qualité des agrégats utilisée au cadre d'une formulation étudiée.

-



Abaque de Dreux

Le choix de type de ciment dépend par la nature de l'ouvrage. (Voir le cours des ciments)

A.2- dosage en eau

L'eau joue un double rôle dans la technologie du béton.

D'une part, elle est nécessaire au durcissement du ciment, puisque la réaction chimique du ciment (hydratation) est induite par l'eau.

D'autre part, elle est indispensable pour assurer l'ouvrabilité et une mise en place correcte du béton frais.

L'eau doit être Propre et ne pas contenir d'impuretés nuisibles (matières organiques, alcalis). L'eau potable convient toujours. Le gâchage à l'eau de mer est à éviter, surtout pour le béton armé.

Le rapport E/C est un critère important des études de béton ; c'est un paramètre essentiel de l'ouvrabilité du béton et de ses performances: résistance mécanique à la compression, durabilité.

Le rapport E/C varie généralement de 0,45 à 0,65.

Influence de l'eau de Gâchage à la qualité de Béton :

- Le temps de prise
- la résistance en compression (RC28) a 28 jours

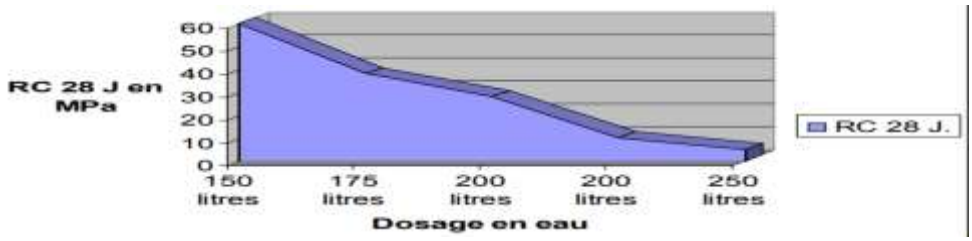


Fig. Relation entre le Dosage en eau-RC28

A.3- Choix et dosage des granulats

Les classes granulaires couramment utilisées en Algérie sont

- ✓ 0/3 pour le sable
- ✓ 3/8 et 8/15, 15/25 pour les gravillons.

Le choix sera fonction de :

- ✓ Epaisseur de l'ouvrage.
- ✓ Distance entre armatures.
- ✓ Epaisseur d'enrobage des armatures requise

Le dosage du granulat

Le rapport G/S revient rarement dans les discussions technico-commerciales entre bétonniers et entreprises génie civil ou bâtiment.

- ✓ La Compacité : légèrement plus élevée pour G/S ↓ et mauvais pour G/S ↑
- ✓ La Résistance à la compression : meilleure pour G/S ↑ et mauvais pour G/S↓
- ✓ L'Ouvrabilité : un peu moins bonne (mauvais) pour G/S ↑ et bonne pour G/S↓

Le choix des agrégats dépend par des caractéristiques géométriques, physiques, mécaniques, et chimiques constantes mesurées par série des essais (lire les caractéristiques des Agrégats pour le béton)

A.4- Choix et dosage des Adjuvants :

Selon performances et conditions d'emploi.
Dosage selon préconisation de la fiche technique et après essai en fonction notamment du ciment utilisé.

C- LA FABRICATION

Les méthodes de fabrication du béton sont adaptées à la nature du chantier et aux types de béton à réaliser.

Le béton est fabriqué principalement dans des **centrales de BPE**, dans des **centrales de chantier**, dans des **bétonnières** pour les petits chantiers, des fois **manuelles.**

1.5.2- LE CONTROL DU BETON

A- LES ESSAIS DE CONTROL DU BETON FRAI

La propriété essentielle du béton frais est la maniabilité qui caractérise son aptitude à remplir les coffrages et à enrober convenablement les armatures.

La consistance du béton frais détermine l'ouvrabilité du béton. Elle décrit non seulement la cohésion interne du béton frais, mais aussi d'importantes propriétés telles que le comportement à l'écoulement, la tendance à la ségrégation et l'aptitude au lissage.

Les méthodes suivantes sont employées de préférence pour la mesure de la consistance:

• l'étalement à la table à chocs

• l'affaissement au cône d'Abrams (Slump)

Classes de consistance : NF EN 206-1

Consistance au cône d'Abrams		
classe	**Affaissement en mm**	**consistance**
S1	de 10 à 40	Ferme
S2	de 50 à 90	Plastique
S3	de 100 à 150	Très Plastique
S4	de 160 à 210	Fluide
S5	≥ 220	Très fluide

Consistance à la table d'étalement		
classe	**Etalement en mm**	**consistance**
F1	≤340	Ferme
F2	De 350 à 410	plastique
F3	de 420 à 480	Mou
F4	de 490 à 550	Très Mou
F5	de 560 à 620	fluide
F6	≥630	Très fluide

Prélèvement de béton : NF EN 12350-1



1- Le prélèvement de béton se fait après de malaxage pour élimination de la laitance supérieure de béton
2- Prélèvement au moment de l'emploi après déversement de 0,3 m3
3- La quantité à prélever 1,5 fois le volume nécessaire aux essais

Exemple :

Pour 6 éprouvettes 16x32= 38,4 ltr

+ 1 cône d'Abrams 6 ltr

+ 1 teneur en air 8 ltr

Total utilisé : 52,4 ltr

Minimum à prélever : 52,4 * 1,5 = 78,6 l ~ 80 ltr



4- Le prélèvement se prise élémentaire : à main écope pour homogénéise l'échantillon

A.1- L'ETALEMENT A LA TABLE A CHOCS (NF EN 12350-5)

L'étalement est une méthode de mesure adaptée aux classes de consistance du béton frais F2 à F5, c.-à-d. pour des bétons fermes à fluides.

Elle n'est pas recommandée pour la mesure des étalements ≤340mm et > 630 mm

LE MATERIEL UTILISE :

- ✓ Table 700 x 700 mm en bois avec charnière
- ✓ Recouverte d'une feuille en acier galvanisé
- ✓ Cône en acier galvanisé (Ø 130 mm)
- ✓ Livrée avec pilon en bois



MESURE DE L'ETALEMENT:

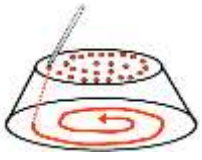
1- poser la table d'étalement sur un support plat, horizontal et non soumis à des vibrations ou à des chocs

2- humidifier la table d'étalement, la face interne du moule conique et tous les ustensiles

3- introduire le béton frais dans le moule conique situé au centre de la table en 02 couches d'une hauteur égale



4- compacter chaque couche dix fois avec le pilon de piquage (le piquetage doit être reparti)



5- araser le béton au niveau du bord supérieur du moule à l'aide de pilon et nettoyer le plateau de la table autour du moule



6- 30 secondes après l'arasement du béton, soulever le moule avec précaution verticalement et lentement en 1 à 3 secondes

7- soulever le plateau jusqu'à la butée et le laisser retomber b librement, répéter 15 fois ce cycle, la durée de chaque cycle étant comprise entre 1 et 3 secondes.

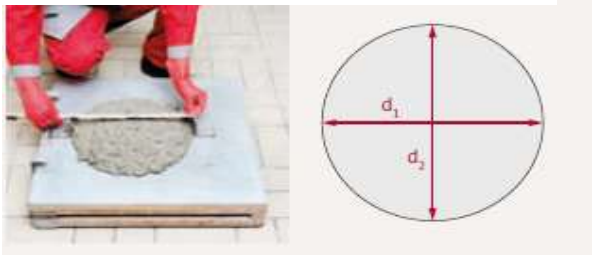


8- La table est stabilisée en bloquant avec les pieds de l'opérateur les pattes à l'avant de la table

9- mesurer avec la règle l'étalement maximal du béton en deux directions d_1 et d_2, parallèles aux bords de la table, en millimètres

10- calculer l'étalement selon l'équation suivante :

$F = \frac{d_1+d_2}{2}(mm)$



NB :

La Valeur $d_2 - d_1 < 100mm$

Exemple:

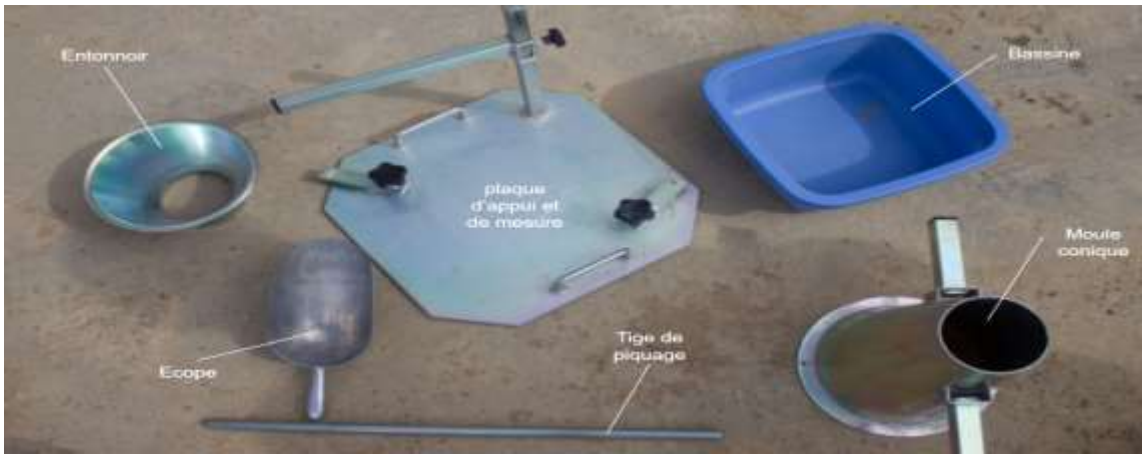
Détermination de l'étalement F d'un béton dans le cadre d'un contrôle de béton frais. Les mesures des diamètres d_1, d_2 de la galette donnent des valeurs de $d_1 = 450$ mm et $d_2 = 465$mm

A.2- L'AFFAISSENT AU CONE D'ABRAMS (NF EN 12350-2)

L'essai d'affaissement au cône d'Abrams a pour objectif de déterminer le degré de plasticité d'un béton, ce que l'on appelle encore, la classe de consistance. Selon qu'un béton est plus ou moins plastique; c.à.d mou,

LE MATERIEL UTILISE :

Pour réaliser l'essai dans les conditions normalisées, il faut se procurer le matériel ci-dessous :



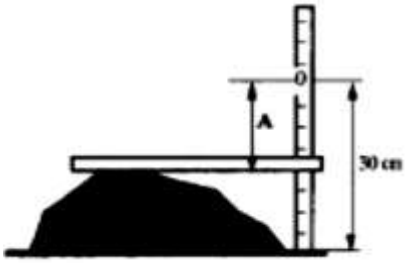
Une fois le matériel préparé, et en particulier le cône d'Abrams dont les caractéristiques sont les suivantes :

- ✓ Cône en acier galvanisé.
- ✓ Diamètre intérieur à la base de 200 mm
- ✓ Diamètre intérieur au sommet de 100 mm
- ✓ Hauteur de 300 mm
- ✓ la tige de piquetage doit être ovale au les limites.

MESUR DE L'AFFAISSEMENT:



1- humidifier la face interne du moule conique et le plateau de base
2- introduire le béton frais en trois (03) couches d'une hauteur égale, sans déplacer le moule
3- compacter chaque couche 25 fois avec la tige de piquage, en observant les prescriptions normatives pour le compactage
4- pour le remplissage et le piquage de la couche supérieure, remplir en excès le moule avant de commencer le piquage
5- araser le béton au niveau du bord supérieur du moule en effectuant un mouvement de sciage et de roulage à l'aide de la tige de piquage et nettoyer le plateau de base
6- soulever verticalement le moule avec précaution (sans rotation) en 2 à 5 secondes. L'ensemble des opérations, depuis le début du remplissage jusqu'à l'enlèvement du moule, doit être réalisé sans interruption et terminé en moins de 150 secondes
7- mesurer l'affaissement (h) à 10mm près





Exemple :

Classer les classe de consistances selon de leur affaissement :

Echantillon	L'affaissement (A) en mm	classe	La consistance
01	17		
02	95		
03	45		
04	210		

B- LES ESSAIS DE CONTROLE DU BETON DURCI

Le béton durci est un matériau hétérogène : un 'squelette' de granulats gros et fins est enveloppé et lié par un 'tissu' de fibres d'hydrates de ciment. La qualité du béton à l'état durci dépend des caractéristiques du squelette pierreux.

Les principaux essais de béton durci sont les essais de détermination les caractéristiques mécaniques, soit les essais de compression, traction, flexion …

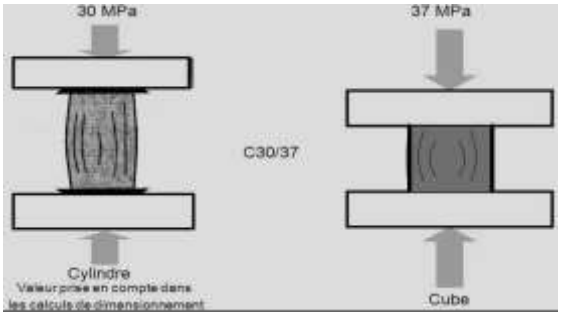
B.1- Essai de compression

Un essai de compression mesure la résistance à la compression d'un matériau sur une machine d'essais mécaniques suivant un protocole normalisé. Les essais de compression se font souvent sur le même

appareil que l'essai de traction mais en appliquant la charge en compression au lieu de l'appliquer en traction.



Pour l'établissement des projets, dans les cas courants, un béton est défini par une valeur de sa résistance à la compression à l'âge de 28 jrs.



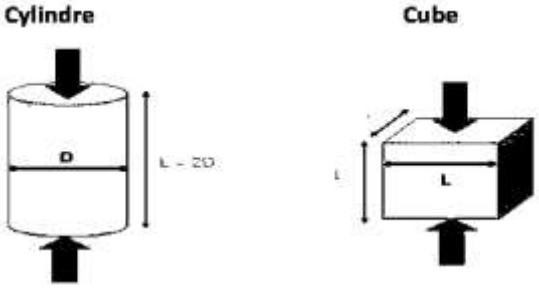
La résistance obtenue est désignée par:

$$F_{C28} = F/A.$$

F : La charge maximale appliquée (N : newton).

A : aire de la section (mm^2).

Les éprouvette pour béton est cylindrique 25*50,16*32 et 11*22 ou cubique 10*10*10 et 15*15*15.



Objectif de l'essai :

L'essai a pour but de connaître la résistance à la compression du béton, qui peut être mesurée en laboratoire sur des éprouvettes.

Principe de l'essai :

Les éprouvettes étudiées sont soumises à une charge croissante jusqu'à la rupture. La résistance à la compression est le rapport entre la charge de rupture et la section transversale de l'éprouvette.

Equipement nécessaire :

Une machine d'essai qui est une presse de force et de dimension appropriées à l'éprouvette à tester

Un moyen pour rectifier les extrémités des éprouvettes : surfaçage au soufre, ou disque diamanté

Une éprouvette cylindrique de dimensions normalisées et d'élancement de (H= 2 Ø).

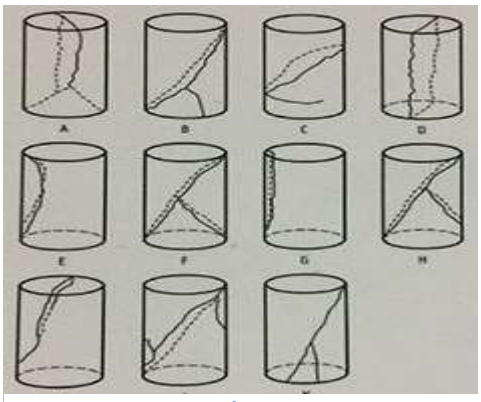
Les dimensions les plus utilisées sont : H= 32 cm Ø = 16 cm.

Mode Opératoire

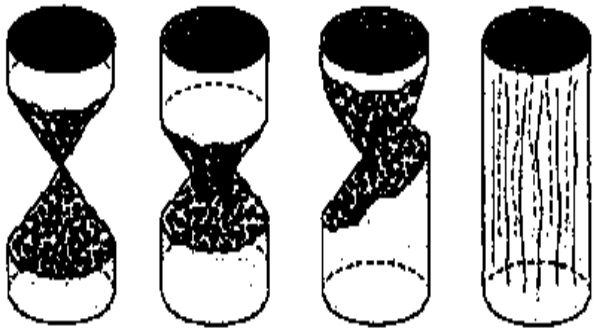
1- La surface de l'échantillon doit être débarrassée de toute humidité excédent.
2- Les éprouvettes doivent être entreposées de manière conforme et centralisé.
3- La charge d'essai doit être appliquée de manière uniforme et exempte de toutes secousses.
4- La charge d'essai est accrue pas à pas de 0,2 à 1,0 N/mm2.

5- A partir de la charge d'essai en kN, on obtient la résistance à la compression du cube ou du cylindre.

6- Le type de rupture doit être évalué sur la base de photographies. Il faut documenter tous les schémas de rupture qui sortent de l'ordinaire.



ruptures incorrectes



types ruptures correctes

La valeur de la résistance a la compression : $R_{CJ} = F_{eclatement} / S$

R_{CJ} : la contrainte max de la rupture de l'éprouvette
$F_{éclatement}$: La charge maximale appliquée jusqu'à la rupture.
S : aire de la section.

Exemple01 :

Soit les résultats des charges correspondants à la rupture des éprouvettes cylindrique (16x32) a la presse suivant :

N° éprouvette	01	02	03	04	05	06
Charge de rupture (KN)	$40x10^3$	$33x10^3$	$51x10^3$	$64x10^3$	$18x10^3$	$84x10^3$
La résistance(kn/cm^2)	$2x10^3$	$1.65x10^3$				

Exemple2

Soit les résultats des charges correspondants à la rupture des éprouvettes cubique (10x10) a la presse suivant :

N° éprouvette	01	02	03	04
Charge de rupture (KN)	$50x10^3$	$43x10^3$	$59x10^3$	$74x10^3$
La résistance				

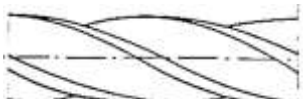
1.6- Béton armé

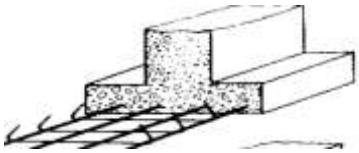
a- QU'EST CE QUE LE BETON ARME ?

le béton armé résulte de l'association de deux matériaux complémentaire Béton-Acier

Béton + **Acier** = **Béton Armé**







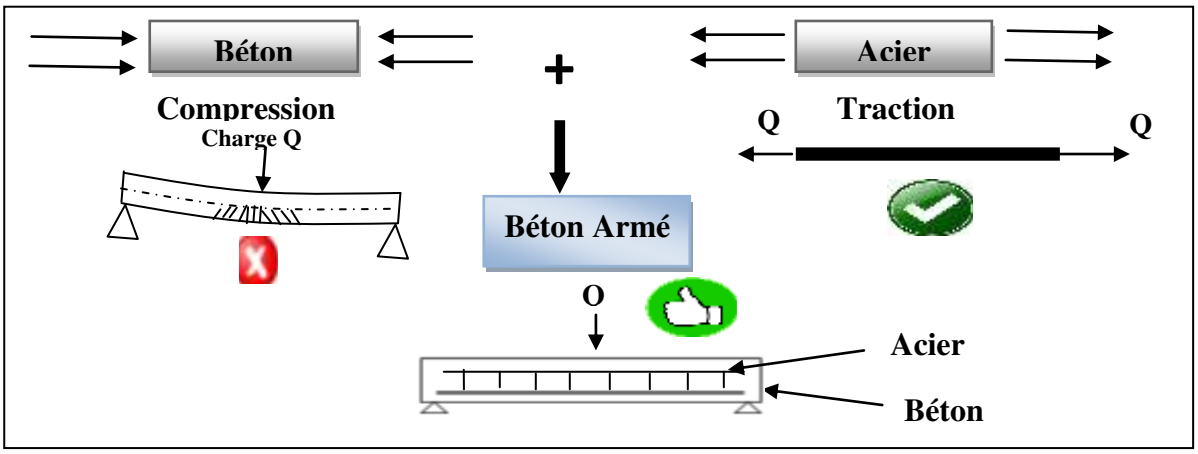
b- POURQUOI ON UTILISE DU BETON ET DE L'ACIER ?

1- On utilise le béton car c'est un matériau : Grande résistance en compression et Faible en Traction

2- On utilise l'acier car c'est un matériau : Qui a une grande résistance autant en compression que en traction

Et à partir de là nous concluons :

$$en\ Général : \begin{cases} \textbf{Béton}: \text{Reprise des efforts de compression} \\ + \\ \textbf{Acier}: \text{Reprise des efforts de traction} \\ = \\ le\ béton\ Armé \end{cases}$$



c- Aciers pour béton

c.1- L'acier pour béton armé

La norme NF EN 10080 définit l'acier pour béton armé comme un produit en acier de section circulaire ou pratiquement circulaire qui convient pour l'armature du béton.





Les barres d'armature sont produites par les aciéries, et sont disponibles avec des diamètres variant entre 6 millimètres et 50 millimètres.

Elles sont ensuite pliées par les fournisseurs selon les plans établis par l'ingénieur civil.

Sur le chantier, elles sont assemblées par ligature, par soudage ou par des coupleurs mécaniques, pour former des cages d'armature.

Les spécialistes de la pose d'armatures sont communément appelés ferrailleurs.

c.2- Les caractéristiques de l'acier en béton armé et leurs caractéristiques mécaniques

1- Forme optimale

C'est la forme ronde, car lors de la mise en œuvre, le béton doit pouvoir remplir le plus possible de volume qui lui est offert. Cette condition est plus facile à remplir quand la section est plus ramassée que si l'armature présente des angles vifs ;

2- Ductilité

C'est un caractère important des aciers pour l'armature, c'est son caractère à être maniable (déformable) parce que les aciers livrés par les usines sont en barre or dans un ouvrage on doit façonner les armatures pour leur donner la forme convenable.

3- Limite d'élasticité des aciers

Les constructeurs font toujours travailler les barres d'acier à un taux inférieur ou égal à la limite d'élasticité de cet acier. La raison principale est la suivante « l'allongement dans le sens de l'effort d'une barre s'accompagne toujours d'une contraction transversale ». En conséquence si la limite élastique de l'acier est dépassée, la contraction transversale est très importante et l'armature n'est plus adaptée à sa gaine de béton. Ce qui diminue considérablement l'adhérence acier-béton. Dès lors la construction périra à cause de ce manque d'adhérence.

c.3- Types d'aciers pour le béton armé

On dénombre quatre (03) types d'aciers utilisés pour le béton armé :

- Les ronds lisses
- Les barres à haute adhérence
- Les treillis soudés

1- Les ronds lisses



Les diamètres nominaux sont les suivants : 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 et 40 mm

Caractéristiques mécaniques

Ces aciers sont obtenus en trois (03) nuances qui sont : Fe E 22 ; Fe E 24 ; Fe E 34

Dénomination de l'acier	Limite d'élasticité	Contrainte de rupture	Allongement de rupture [%]
	Kg/mm²	Kg/mm²	
Fe E 22	22	33	22
Fe E 24	24	42	25
Fe E 34	34	60	16

2- Les barres à hautes adhérences

Les nombreuses recherches effectuées sur les barres ont conduit à la conclusion suivante : les meilleures formes sont celles de cylindre portant des nervures transversales normales à l'axe ou incliné sur lui et de saillie relativement faible.

Actuellement les aciers à haute nuance comprennent deux (02) classes :



- ✓ aciers crénelés
- ✓ aciers écrouis : aciers tors (les plus présents sur le marché) et aciers tentor.

Caractéristiques mécaniques de l'acier

Il y a quatre (04) nuances :

- HA Fe E 40 A - HA Fe E 40 B
- HA Fe E 45 - HA Fe E 50

Dénomination de l'acier	Limite d'élasticité [Kg/mm²]	Allongement de rupture [%]
HA Fe E 40 A	d>20 : 40	14
	d<20 : 42	
HA Fe E 40 B	d>20 : 40	12
	d<20 : 42	
HA Fe E 45	45	12
HA Fe E 50	50	10

3- Les treillis soudés

C'est un grillage de fil d'acier se croisant perpendiculairement à l'intervalle régulier.
Ce sont des armatures utilisées dans les dalles, dans les murs préfabriqués, etc. les diamètres nominaux sont : 3 – 3,5 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 - 12.

TS lisse



TS HA

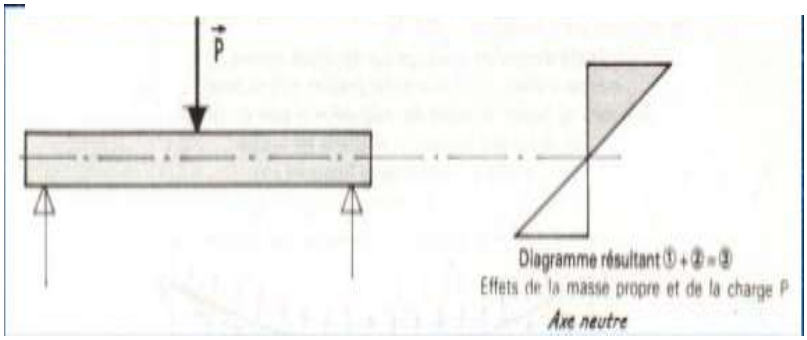


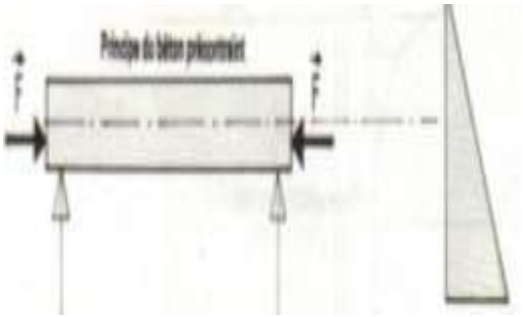
d- Certaines propriétés sont prises en charge pour L'association Béton-Acier :

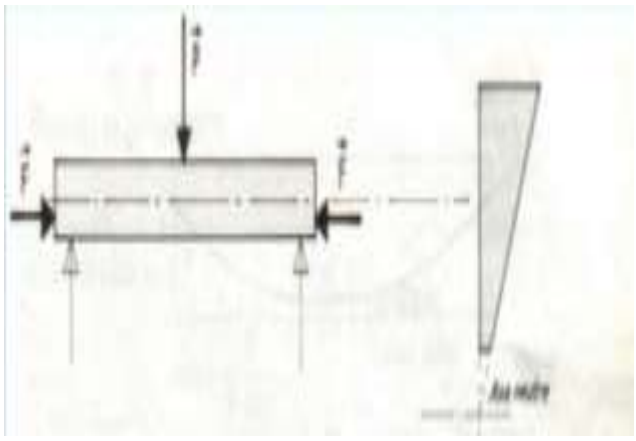
	Le Béton	L'acier
Avantages	1- facile à fabriquer 2- on peut le former selon le coffrage 3- il devient solide comme la pierre 4- la durabilité et longévité 5- il résiste bien au feu et aux actions mécaniques 6- une bonne adhérence avec les armatures	1- ils ont des résistances mécaniques élevées. 2- grande élasticité. 3- soudabilité ;
inconv-énients	1- Le poids élevé 2- La modification de l'ouvrage une fois terminé est compliquée	1- ne résiste pas à la corrosion ; 2- se fusionné a de 400-500°C de température

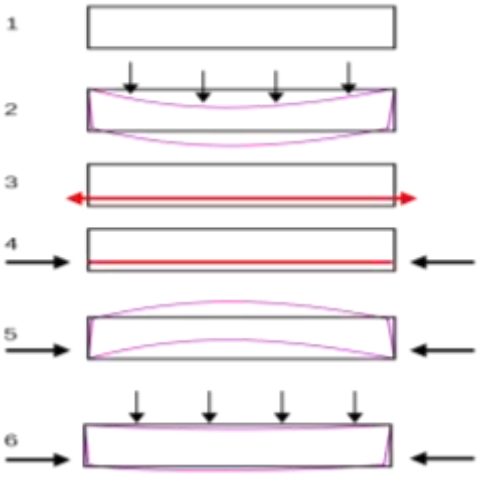
1.6- Béton précontrainte :

La précontrainte est une technique de construction des ouvrages en béton de ciment qui consiste à créer des efforts internes favorables. Ceux-ci sont soigneusement ajustés pour réduire les effets de la faiblesse du béton en traction.



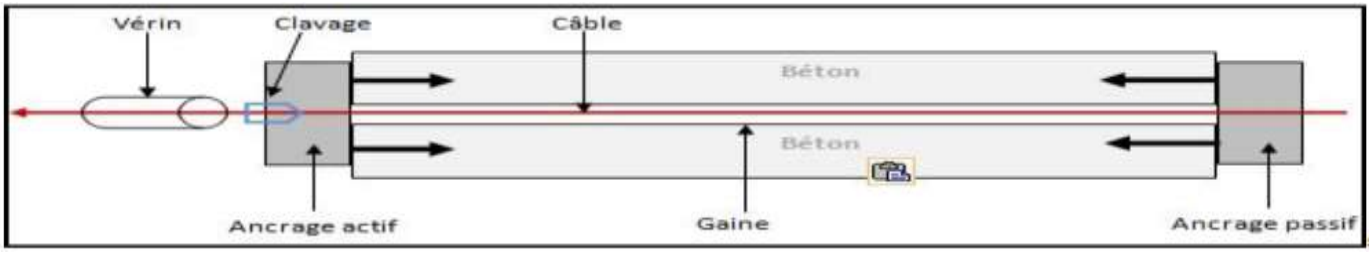






Le béton précontraint dans la réalité :

le béton précontraint s'appuient a un béton armé par l'acier, a l'intérieur de cet béton se trouve une gaine, Donc, ce vide contient des câbles d'acier, Connecté à la fin avec des vérin qui permettre de tendus ces cables pour cree des charge favorable pour limite l'effet de flexion.




Vue générale d'une zone d'ancrage


Gaine et pièce d'appui du vérin


Mise en place du vérin de tension

Domaines d'utilisation du béton précontraint

Le béton précontraint est utilisé pour de nombreux ouvrages.

- ✓ Les ponts
- ✓ Les structures industrielles
- ✓ Les réservoirs (d'eau, d'hydrocarbures) et les silos
- ✓ Les enceintes de réacteurs nucléaires
- ✓ Les bâtiments industriels, commerciaux ou agricoles.

CHAPITRE 02: TECHNOLOGIE DE LA CONSTRUCTION

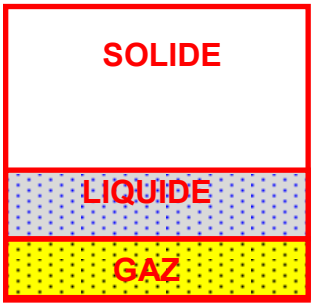
2.1- LES RECONNAISSANCE DES SOLS

L'étude de sol, discipline de la géotechnique, s'intéresse à la composition d'un terrain pour pouvoir définir les principes de construction de votre construction et son type de fondation.

a- Qu'appelle-t-on un sol?

Le sol est un agrégat naturel de grains minéraux, séparables par une action mécanique légère. Il peut être rocheux graveleux sableux ou argileux ou un mélange.

Le sol est un matériau naturel, tri-phasique c.a.d en place il est constitué de grains solides baignant dans l'eau, dans l'air ou dans un mélange (eau + air)



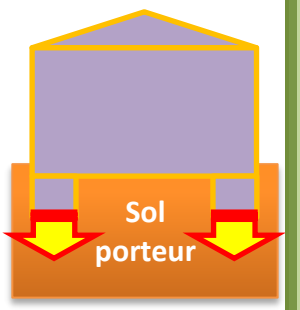
b- Quel est l'importance de l'étude de sol pour la construction?

Dans le cadre de la construction, on va utiliser ce matériau pour appuyer l'ouvrage.

Il supportera les charges appliquées par le bâtiment par l'intermédiaire des fondations.

Le sol support s'indique une contre charge à la charge de la construction s'appelle la contrainte admissible de sol

La capacité portante d'un sol se caractérise par sa résistance au tassement en fonction de la cohésion et des frottements internes.



La contrainte admissible se mesure en kN/m2 (ou anciennement en kg/cm2 ou en bar).

La contrainte admissible de sol doit être plus que la contrainte max pour la charge crée au la fondation plus chargé

Exemple

Soit la construction des fondations F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9

La fondation le plus chargé est : F5

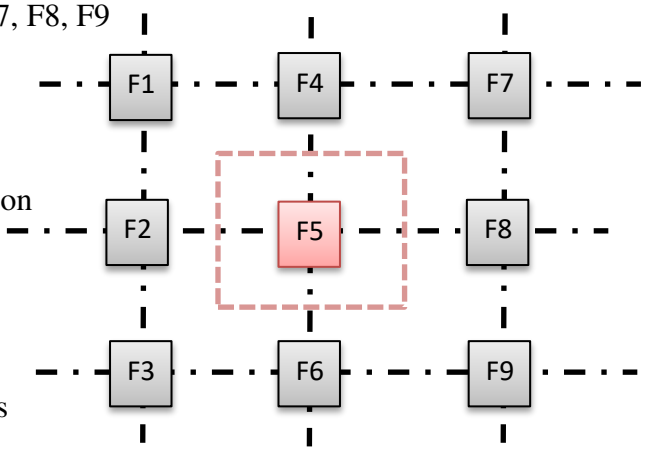
Si la contrainte appliquée sur la fondation F5 est σ_{F5}

Si la contrainte admissible de sol au niveau de la fondation F5 est σ_{S5}

Donc pour assurer la stabilité de sol La relation suivante doit être atteinte:

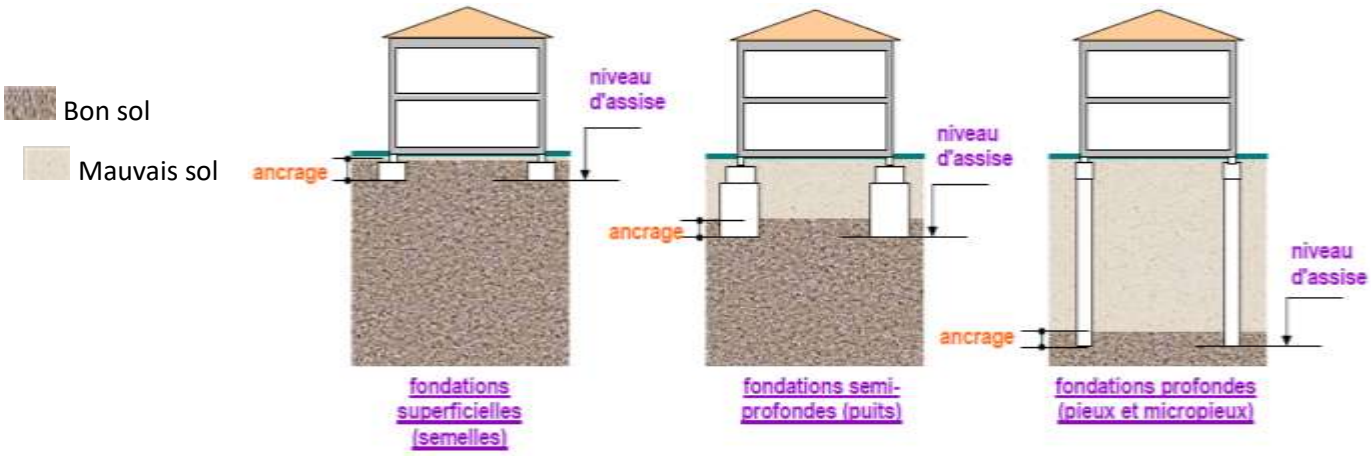
$$\sigma_{S5} > \sigma_{F5}$$

Mais σ_S doit être plus de σ_F correspondant a tous les fondations



Idée de bon Sol

Le bon sol est le sol adéquat de σ_S admissible dans une profondeur limité.



La contrainte σ_S admissible et la profondeur (bon sol) sont indiquées par un **rapport Géotechnique**

Rapport d'étude de sol

Un rapport géotechnique comprend en général :

- ✓ Un plan de situation des sondages.
- ✓ Des coupes des sondages indiquant la suite des couches
- ✓ Position et variations de la nappe
- ✓ Une note technique développant :
  - ❖ La description des terrains rencontrés,
  - ❖ les résultats des essais (caractéristiques mécaniques, contraintes admissibles, tassements),
  - ❖ Des commentaires sur les résultats et des propositions de solutions possibles, pour les fondations (types et niveaux).

c- Le rapport Géotechnique (Étude géotechnique)

Cette Étude en vue d'obtenir des renseignements quantitatifs (caractéristiques mécaniques des couches) :

1- Essais in situ :

- ✓ essai statique de chargement (ou "à la table") ;
- ✓ pénétromètres : dynamique, statique
- ✓ pressiomètre ;
- ✓ scissometre, etc.

2- Essais de laboratoire :

Exécutés sur éprouvettes échantillons pour les ouvrages demandant une étude poussée et pour les terrains posant des problèmes particuliers.

d- LES RISQUES GÉOTECHNIQUES

1- Retrait et gonflement des argiles

La présence d'argile dans un sol constitue un risque puisque la particularité de cette matière réside dans sa capacité de variation de volume selon sa teneur en eau,

- ✓ Si la teneur en eau diminue, un phénomène de retrait sera constaté et peut aboutir sur plusieurs types de désordres : fissuration de la structure, décollements, ruptures de canalisation etc.
- ✓ Si la teneur en eau augmente, l'argile va se saturer en eau et ainsi augmenter en volume. Cela va avoir pour effet de gonfler les sols. A ce cas les conséquences de ce phénomène peuvent être

lourdes : fissuration de la structure, décollements des dallages, ruptures de canalisation, effondrement, etc.



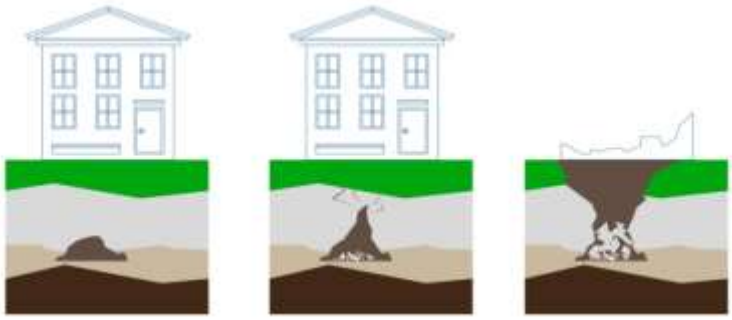
2- Glissement de terrains

La stabilité des terrains forme un enjeu majeur pour les ouvrages proches ou situés sur falaises, talus ou pentes. Un glissement de terrain peut occasionner de lourds dégâts, souvent irréversibles. Les études de stabilité géotechniques préviennent ce risque et permettent d'anticiper ces phénomènes.



3- Les fontis

Une cavité souterraine peut engendrer l'effondrement du sol en surface lorsque les sols sont meubles. Ce phénomène est progressif, donc détectable, mais lorsqu'il se produit en surface, il provoque de gros dégâts sur les habitats ou les infrastructures. Les cavités peuvent être d'origines naturelles ou humaines, avec notamment la présence d'anciennes mines.



CONCLUSION

L'étude de sol permet de déterminer les caractéristiques physiques, physionomiques et parfois chimiques de sols en s'intéressant notamment à ces différents points :

- ✓ La caractérisation des sols, c'est-à-dire l'identification des matières présentes dans le sol ;
- ✓ La mécanique des sols, autrement dit à ses mouvements potentiels ;
- ✓ La perméabilité des sols, c'est-à-dire la mesure de son potentiel d'infiltration ;
- ✓ Le risque sismique.

e maçonnerie de broques ne peut y résister.