

CHAPITRE I EQUIPEMENTS DES CHANTIERS

I-1 - GENERALITES

Avant le début des travaux dans un chantier, l'on devrait mettre en place sur le site les moyens nécessaires au commencement des travaux. L'équipement prend en compte la grandeur du chantier.

I-2 – APPROVISIONNEMENT DU CHANTIER

Le plan d'installation du chantier dressé lors de l'étude de travail détermine :

- les limites du terrain ;
- les constructions mitoyennes ;
- l'encombrement de la construction ;
- la surface des fouilles
- les voies d'accès.

La valeur ainsi que l'importance des matériaux à fournir doit être fixé, les approvisionnements en eau, les branchements électriques font l'objet d'une étude précise de leur valeur et leur position sur le plan d'installation. On positionne dans l'ordre des valeurs :

- le poste de montage et de distribution des matériaux ;
- le poste de ~~fabrication~~ du béton et des mortiers ;
- le dépôt des matériaux ;
- les magasins, bureaux, vestiaires, WC ;
- le poste de préfabrication des coffrages et de ferrailage.

I-3 – RECEPTION ET DEPOT DES MATERIAUX

Au chantier, la réception et le dépôt des matériaux concernent :

- les granulats (sable, gravier) ;
- les liants (ciment, chaux) ;
- les aciers ;
- le bois de coffrage ;
- les parpaings.

Lors de la réception des matériaux sur le chantier, les règles suivantes sont à observer :

- effectuer les commandes en temps utiles pour éviter les dépôts prolongés ;
- contrôler les quantités et la qualité lors de la réception ;
- éviter les manutentions inutiles en effectuant le déchargement près du lieu d'emploi ;
- protéger les matériaux fragiles des intempéries.

I- 4 – CHOIX DES ENGIN DE CHANTIER

Citons quelques engins de chantier :

- la bétonnière ;
- la grue ;
- le compacteur ;
- le vibreur ;
- la motopompe ;
- les camions et autres engins.

Le choix d'un engin de chantier doit faire l'objet d'une étude approfondie. Le responsable du choix s'appuiera sur les critères suivants :

- la nature des travaux ;
- le volume du travail ;
- la performance de la machine ;
- la condition d'emploi et d'entretien.

CHAPITRE II LES BETONS

II-1 - GENERALITES

Le béton est pierre artificielle résultant de la prise et du durcissement d'un mélange en proportion convenable de liant (ciment, chaux), d'agrégats ou granulats (graviers, sable) et d'eau.

Le béton est utilisé dans la réalisation de plusieurs structures et ouvrages tels que : Fondation – poteaux – poutres – planchers – escaliers ...etc. Il entre dans la fabrication des éléments de façade et plancher ... etc.

II-2 – COMPOSANTS DU BETON

Il existe des bétons de gravillon constitué d'un mélange plastique de granulats (Sable + Gravillon), du ciment et l'eau ainsi des bétons de cailloux ou gros béton constitué granulats (Sable + Gravillon + Cailloux), du ciment et l'eau

Le béton se différencie du mortier par la présence de granulats de diamètre supérieur à 5mm.

II- 3 – QUALITE DU BETON

Elles sont relatives à la mise en place du béton et aux résistances mécaniques à la compression.

II- 3 –1 L'ouvrabilité

C'est la qualité qui permet de faciliter la mise en œuvre du béton, l'enrobage des aciers disposés dans des coffrages. L'ouvrabilité dépend :

- dosage en éléments fins ;
- du dosage en ciment ;
- de la teneur en eau ;
- de la forme arrondie des granulats et de leur taille (grosueur)

Dans un chantier, l'ouvrabilité du béton se mesure au moyen du cône d'Abrams.

II- 3 –2 La résistance du béton

C'est la qualité du béton à s'opposer aux efforts qui tendent à la comprimée. Elle dépend :

- de la compacité du mélange des granulats ;
- de la classe du ciment utilisé ;
- de la quantité d'eau ;

- de la qualité de mise en œuvre.

II- 3 –3 Rôles des composants du béton (sable, gravier, ciment)

Composants	L'ouvrabilité	La résistance
Le sable	augmente	
Le gravier, les cailloux	diminue	augmente
L'eau	augmente	diminue
Ciment	augmente	augmente

II-4 - GRANULOMETRIE ET SON INFLUENCE DANS LE BETON

La granulométrie est l'étude des granulats, c'est une science qui s'occupe de la détermination des dimensions des grains. On distingue deux types de granulométrie :

- la granulométrie continue : elle est dite continue si toutes les grosseurs des grains sont représentées (fins, moyen et gros)
- la granulométrie discontinue : elle est dite discontinue si toutes les grosseurs des grains ne sont pas représentées (fins-moyen ou fin-gros ou moyen - gros)

Le sable a pour rôle de faciliter la mise en œuvre du béton car il rend la pâte plastique.

Les gravillons et les cailloux, mettre en œuvre le béton n'est pas souvent facile car les gravillons et les cailloux sont difficiles à manier.

Cependant la résistance du béton est bien assurée grâce à ce dernier ; ils créent souvent un phénomène appelé ségrégation.

II-5 – SEGREGATION ; CAUSE ET CONSEQUENCE

La ségrégation est la séparation des éléments lourds et légers constituant le béton. Elle est provoquée souvent par les chocs et les vibrations dus au transport du lieu de fabrication au lieu d'emploi.

En cas de ségrégation lorsque le béton est mise en œuvre, il laisse apparaitre des grains de granulats séparés de l'ensemble (nids d'abeille).

II-6 – RETRAIT ET SES CAUSES

Le retrait est la diminution de la longueur d'un élément en béton. On peut l'assimiler à l'effet d'un abaissement de la température qui entraîne un raccourcissement.

Causes

- **Le retrait avant-prise** est causé par l'évaporation d'une partie de l'eau que contient le béton.
- **Le retrait hydraulique** est du à une diminution du volume résultant de l'hydratation et du durcissement de la pâte de ciment.
- **Le retrait thermique** est du au retour du béton à la température ambiante après dissipation de la chaleur de prise du ciment.

II-7 – VIBRATION ET SON IMPORTANCE

La vibration est l'opération de tassage ou de compactage du béton. Pour ce fait on utilise généralement des appareils appelés vibreur.

II-7 –a- Élément influençant la vibration

- La fréquence des vibrations ;
- La composition du béton à vibrer ;
- L'importance de l'ouvrage ;
- La durée de la vibration.

II-7 –b- Avantage de la vibration

- Béton plus homogène ;
- Résistance et compacité accrues ;
- Diminution du retrait ;
- Economie sur le dosage ;
- Porosité diminué et étanchéité meilleur.

CHAPITRE III L'ISOLATION THERMIQUE

III-1 – GENERALITES

La minceur des murs ne laisse pas seulement passer les bruits, elle favorise les échanges thermiques (transmission de chaleur) provoquant des pertes de chaleur en temps froids et l'élévation de température des locaux en temps chauds. Pour se libérer de ces inconvénients on applique des techniques d'isolation ; faire une isolation thermique, c'est lutté contre la déperdition (diminution, perte) de chaleur ou contre l'entrée de chaleur.

III-2 – PRINCIPE DE TRANSMISSION DE LA CHALEUR

La chaleur est transmise de plusieurs façons qui sont :

- **Par conductibilité** dans un matériau : les métaux sont bons conducteurs, le béton moyen conducteur, l'air et le verre peu conducteur de chaleur.
- **Par convection** : lorsque l'air est agité, des courants s'établissent permettant sa circulation d'une zone chauffée vers une zone froide. C'est le phénomène de la convection.
- **Par rayonnement** : la chaleur peut être transmise dans le vide, c'est la transmission par rayonnement qui explique que derrière le pare-brise d'une voiture frappé par le soleil on ait chaud alors que le pare-brise est froid.

III-3 – QUALITES DU MATERIEL D'ISOLATION THERMIQUE

Le matériel choisir pour l'isolation thermique doit être :

- **Inconductible** : ne pas transmettre les bruits et chaleur
- **Inaltérable** : insensible aux écarts de température et inattaquable par les rongeurs ou insectes divers.
- **Incombustible** : ne pas s'enflammer et former plutôt un écran contre le feu.
- **Neutre** (chimiquement) : insalubre et sans action corrosive les autres matériaux en contact avec lui.
- **Stable** : sans risque de tassement ou retrait.
- **Imputrescible** : sans possibilité d'entrer en décomposition en présence des agents atmosphériques : vapeurs, fumées...

III-4 – MATERIAUX D'ISOLATION THERMIQUE

Il existe deux groupes :

1-) Les bétons légers, caverneux et cellulaires, les granulats légers, la pouzzolane.

2-) Le liège : les laines de verres et de roches, les mousses de polystyrène, les produits d'amiante – ciment, les panneaux des divers fibres de bois comprimées, les produits bitumineux, le plâtre.

La laine de verre minérale : elle se présente sous différentes formes (matelas ou panneau). Elle est fabriquée par un mélange de matière première en fusion (pour la laine de roche du diabase et du calcaire, pour la laine de verre le sable et les débris de verre) jusqu'à l'obtention des fibres de consistance laiteuse.

Le polystyrène expansé : **on** distingue le polystyrène expansé modifié non résistant au feu et le polystyrène expansé modifié résistant au feu.

Le verre cellulaire : l'isolant en verre **cellulaire** se présente sous forme de panneaux. Le produit est obtenu par fusion pure et d'additifs, puis passé dans une étireuse, vitrifié et broyé.

La laine de bois : les panneaux de laine de bois sont élaborés à partir de fibre de bois.

III-5 – TECHNIQUE D'ISOLATION THERMIQUE DANS LE BATIMENT

Le bloc de coffrage isolant : C'est un système de mur composé d'éléments en polystyrène expansé ou d'éléments mixtes béton/polystyrène à être empilés à sec formant coffrage pour la mise en œuvre d'une voile armé ou non.

Le petit élément à isolation intégrée : ce système est constitué des murs en petits éléments permettant la réalisation des murs maçonnés qui assurent simultanément des fonctions mécaniques et isolantes.

Le système à isolation intégrée : ce cas fait appel à des éléments coffrant de la hauteur d'étage, pré conditionnées lors de la fabrication en usine. L'ossature est en béton.

Éléments lourds en béton : ce système se compose d'éléments lourds en béton de grande dimension avec une enveloppe en polystyrène expansé.

Le panneau sandwich : c'est un système constitué d'une peau extérieure décorative, d'isolant par exemple le polystyrène expansé et d'une peau intérieure décorative ou non. Il s'agit d'éléments industrialisés de grande hauteur qui se mettent facilement en œuvre et qui apportent une bonne isolation.

CHAPITRE IV ASSECHEMENT DES MURS

IV-1 – INTRODUCTION

Obtenir l'étanchéité d'une maçonnerie ou du béton est un problème qui est de nos jours assez difficile à résoudre. Pour combattre avec efficacité l'humidité dont les origines sont nombreuses ; plusieurs méthodes sont à notre disposition. Quelles sont les causes?

IV-2 – CAUSES DE L'HUMIDITE

IV-2 –1 Sur le parement extérieur

L'eau des pluies ruisselle et s'infiltre à l'intérieur mur par la moindre fissure de l'enduit ou par l'intermédiaire d'un matériau poreux (trous).

IV-2 –2 Sur le parement intérieur

L'humidité qui se traduit par l'apparition des gouttelettes sur les murs ou les plafonds d'une pièce est appelé condensation ; les causes peuvent être les suivantes :

- Aération des pièces insuffisante
- Paroi extérieur trop imperméable interdisant le passage de la vapeur d'eau refroidie.
- Différence sensible de température sur les deux faces du mur.
- Appareils de chauffage installés dans des locaux ne comportant pas de gaines de ventilation.

IV-2 –3 A l'intérieur du mur

L'eau contenue dans le sol remonte par capillarité à l'intérieur des murs. Elle est aspirée jusque dans la masse des matériaux de la construction plus ou moins poreux.

IV-3 – EFFETS DE L'HUMITE

L'humidité a deux effets notables : les efflorescences et les salpêtres.

IV-3 –1 Les efflorescences

Ce sont des tâches (tâches blanches) que laisse l'humidité en s'évaporant sur les surfaces des murs. Ces tâches sont du à la cristallisation des sels dissous à l'intérieur même du mur. Ces efflorescences peuvent être provoqué par :

a-) par un crépissage intérieur et extérieur exécuté trop tôt avant l'évaporation complète de l'humidité des liants employés à la construction (l'humidité est renfermée à la construction).

b-) par l'emploi exagéré de certains adjuvants mélangés au béton ou au mortier pour accélérer la prise, pour travailler par temps froids (anti-gel) ou pour étancher la masse (hydrofuges de masses).

c-) par les eaux de pluie pénétrant à l'intérieur du mur, les eaux d'infiltration : gouttière et chenaux non étanches, et les remontants du sol par capillarité.

IV-3 –2 La salpêtre

C'est une laine blanche qui recouvre les parties atteinte du mur par l'eau des remontées capillaires contenant les sels d'ammoniaque ou de nitrate de calcium. La salpêtration fait éclater les pierres, effriter les briques et enduits.

a-) Traitement apporte au salpêtre

Sur les parties atteintes, après nettoyage, on applique au pistolet ou au pinceau un produit anti salpêtre. Les cristaux, après le traitement réapparaissent à la surface, ils sont soigneusement brossés jusqu'à disparition complète des salpêtre superficielles sans humidité importante.

Salpêtre en profondeur provoquée par de fortes remontées d'eau. On perce dans les parties à traiter des trous à forte inclinaison vers l'intérieur du mur distants de 20 à 30 cm, ces trous sont remplis d'eau pendant quelques jours puis garnis d'un produit spécial anti salpêtre et rebouchés après assèchement ou mortier.

On peut prévenir ou guérir l'humidité. Prévenir lorsqu'il s'agit d'une construction en cours et guérir dans le cas des constructions anciennes.

IV-4 – PRECAUTION A PRENDRE CONTRE L'HUMIDITE

IV-4 –1 En cour de construction (prévenir)

a-) Sur le parement extérieur

Si le matériau employé est poreux, il faut le recouvrir d'un enduit étanche. Les diverses saillies de la façade, appuis,... doivent avoir des pentes nécessaires pour permettre l'évacuation des eaux qu'elles reçoivent.

Pour les constructions des murs soumis à la pluie, on peut les recouvrir de badigeons ou de peinture spéciale : hydrofuges divers donc le rôle est d'imperméabiliser la surface.

Pour les eaux de rejaillissement, les soubassements doivent être en matériaux imperméables : pierres calcaires froides, granite,

b-) Sur le parement intérieur

La première mesure à prendre est d'aérer les lieux, on doit éviter les enduits et peinture imperméable ; le plâtre est vivement recommandé grâce à sa propriété d'absorption.

c-) Remontée par capillarité

On peut empêcher ces remontées au moyen de drains, ou en coupant le mur horizontalement au dessus du niveau du sol pour la stopper par un matériau étanche (carton bitumineux, film de polyéthylène, couche de mortier rendu étanche par addition d'hydrofuge).

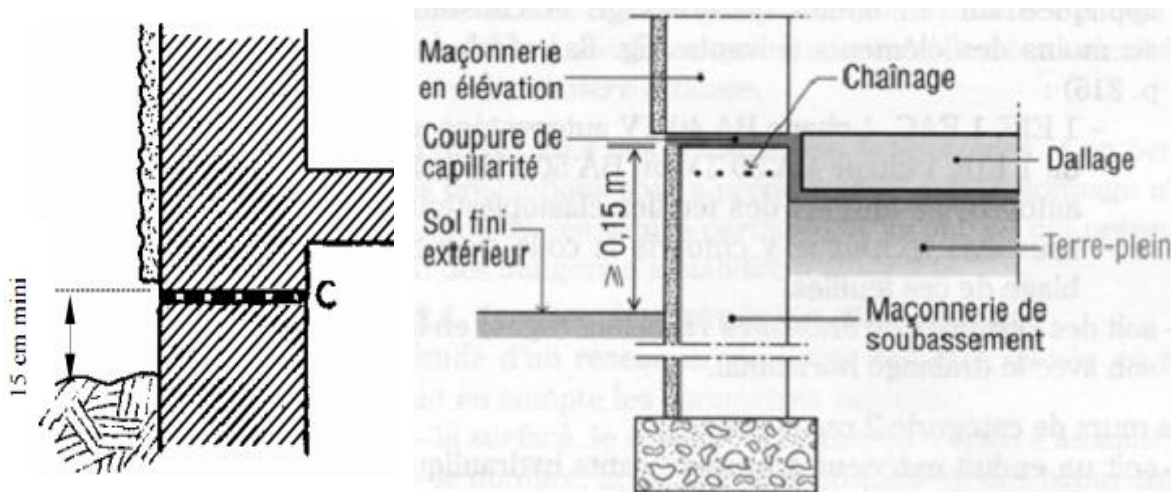


Fig. IV- 1. Coupure de capillarité

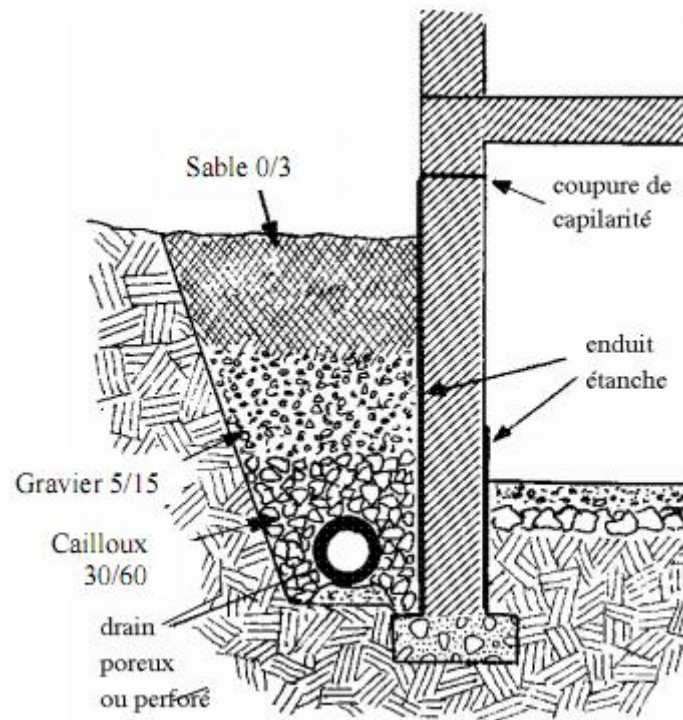
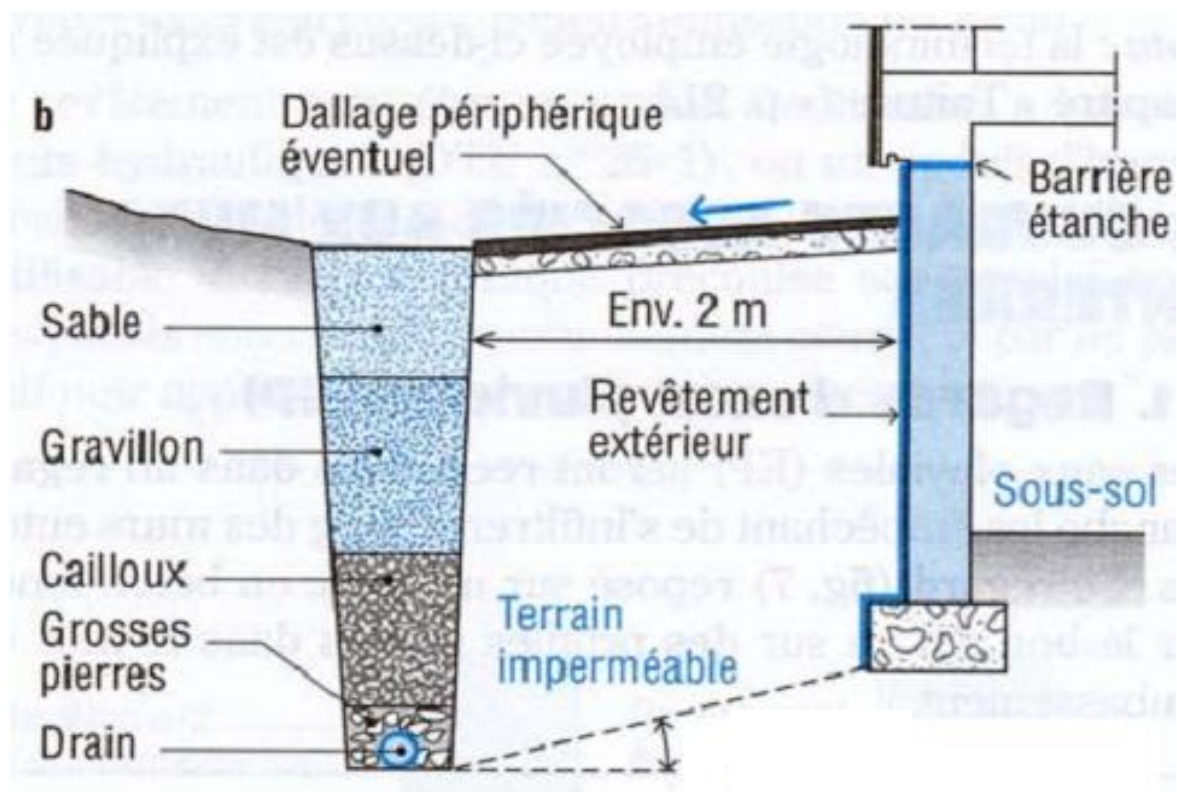


Fig. IV- 2a. Drainage de sol en pied de mur



Avec $\tan \alpha = 1/3$ dans terrain argileux et 0,15 dans du sable fin

Fig. IV- 2b. Drainage à 2m du mur extérieur

IV-4 –2 Dans les constructions anciennes (guérir)

a-) cas de l'eau des pluies pénétrants dans le mur

Pour y remédier on peut :

- Sur l'enduit propre, appliquer à la brosse un produit d'hydrofuge qui agit en pénétrants dans les fissures ;
- Faire ou refaire les enduits étanches ;
- Supprimer les saillies inutiles et revêtir de zinc, plomb ou aluminium ;
- Etablir une double cloison intérieure ventilée ; elle empêche l'humidité d'apparaître à l'intérieur de l'habitation.

b-) Remontée par capillarité

- Exécuter par petites parties dans les endroits touchés une chape étanche au mortier de ciment hydrofugé à l'arasé ou au dessus de la fondation.
- Assécher par électro-osmose

Il s'agit d'un dispositif utilisant l'électricité statique, conçu de façon à attirer vers le sol l'humidité cherchant à remonter. On établit un circuit dont le pôle est dans le sol, et le pôle négatif dans le mur. Les molécules d'eau attirées par le pôle positif retournent au sol.

CHAPITRE IX LES OUVERTURES DANS LES MURS (BAIES)

IX-1 – Définition

Une baie est une ouverture pratiquée dans un mur et destinée à recevoir une menuiserie qui peut être un châssis de porte ou de fenêtre.

IX-2 – Rôle

Elles sont faites dans le but :

- D'accéder à l'intérieur des bâtiments (portes) ;
- D'éclairer et d'aérer les intérieurs (fenêtres, lucarnes, soupiraux, ..) ;
- D'évacuer des eaux à travers un mur (barbacanes).

IX-3- Type d'ouvertures et particularité

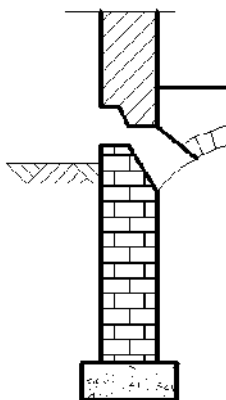
a-) **Les portes** : Elles permettent l'accès à l'intérieur des locaux.

b-) **Les fenêtres** : Elles ont pour but d'éclairer et aérer les intérieurs des pièces.

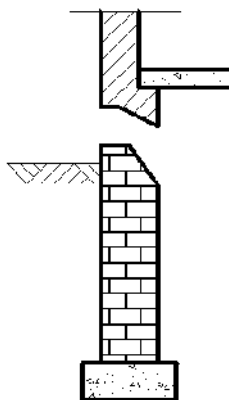
c-) **Les lucarnes** : Elles sont utilisées surtout pour l'éclairage des combles et comportent les mêmes parties que les portes et fenêtres.

d-) **L'œil de bœuf** : c'est une petite baie ronde ou ovale.

e-) **Les soupiraux** : ce sont des ouvertures effectuées dans le but d'éclairer et ventiler les caves et les différents sous-sols. Ils sont situés à l'extérieur dans la partie basse des constructions (soubassement), leurs ébrasements (biais) sont très ouverts pour augmenter l'éclairage, ils sont parfois munis de barreaux de protection à l'extérieur.



Soupiraux sur mur et voûte

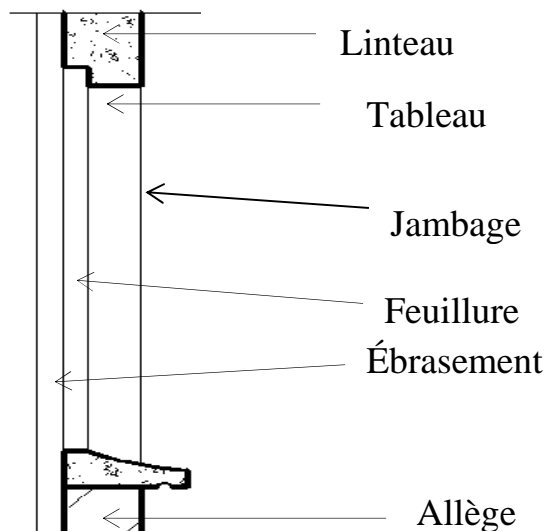


Soupiraux sur mur et plancher

f-) Le jour de souffrance : il est réalisé dans un mur contigus (qui touche) à une propriété. Il donne de la lumière mais est situés à une certaine hauteur afin d'empêcher la vue sur la propriété voisine : 2,6m au dessus du sol du rez-de-chaussée ; 1,90m au dessus du sol des étages.

g-) Les barbicanes : elles sont réalisées dans les murs de soutènement pour permettre l'écoulement de l'eau contenue dans les terres retenues.

IX-4- Nomenclature des ouvertures



a-) Seuil : c'est la partie inférieure horizontale d'une baie porte. Il sert à recueillir et évacuer l'eau de pluie.

b-) Linéau : il limite la baie en partie supérieure.

c-) Allège : c'est la partie de maçonnerie la verticale des jambages et sous l'appui de fenêtre.

d-) Jambages : ils limitent la largeur de la baie et porte les linéaux.

e-) Tableau : partie de jambage situé dans l'épaisseur du mur.

f-) Feuillure : entaille a deux pans perpendiculaires servant de recevoir le bord d'une pièce.

g-) Ebrasement : Elle n'existe que pour les murs de grande épaisseur.

h-) Trumeau : maçonnerie situé entre deux jambages :

- Entre une porte et une fenêtre

- Entre deux fenêtres ou deux portes

IX-5- Normalisation propre aux baies

5-a) Hauteur d'allège

Les hauteurs usuelles sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Nature des pièces	Hauteur d'allège
Pièces habitables	90 cm minimum (si non prévoir une barre d'appui à 1m)
Cuisines	1,20 m si le plan de travail est sous la fenêtre, autrement 90 cm
Salle de bains, WC	1,30 à 1,50 m

5-b) Baies pour fenêtre

Largeur : 40 – 50 – 60 – 70 – 80 – 90 – 100 – 110 - ...

Hauteur : 45 – 55 – 65 – 75 – 85 – 95 – 105 – 115 -...

5-c) Baies pour porte

Largeur : 65 – 70 – 75 – 80 – 85 – 90 – 95 – 100 - ...

Hauteur : 205 – 215 – 220 – 75 – 85 – 95 – 105 – 115 -...

CHAPITRE V LES MURS DE RESERVOIR

V-1 – GENERALITES

Les murs de réservoir sont des murs destinés à résister aux poussées latérales de l'eau. Cette résistance dépend de la surface de la paroi et de la hauteur de retenue. La poussée latérale est nulle à son niveau supérieur et atteint son maximum au fond du réservoir.

La construction d'un mur de réservoir doit non seulement prendre en compte cette poussée mais également l'étanchéité.

V-2 – CONDITION DEVANT REMPLIR UN MUR DE RESERVOIR POUR ETRE STABLE

Pour être stable, ce type de mur doit répondre aux conditions d'équilibre suivant :

- A la rotation : elle ne doit pas basculer en pivotant sur l'arête extérieure sous l'action de la pression du liquide contenu ;
- Au glissement : elle ne doit pas se déplacer horizontalement ;
- A l'écrasement : la résistance de la maçonnerie à l'écrasement au point où la pression est plus forte doit être supérieure à cette pression.

V-3 – CONSTRUCTION DU MUR DE RESERVOIR

Lorsque les murs sont construits en maçonnerie, la fondation doit être en radier ; mais lorsqu'ils sont en béton armé, ils font corps avec lui et les aciers sont remontés du radier vers le mur. Le radier reçoit des charges verticales : celle de l'eau et des murs.

V-4 – REALISATION DE L'ETANCHEITE DU MUR

Le besoin de rendre les murs de réservoirs imperméables est une nécessité pendant la réalisation. A cet effet on fait recours à :

- Un dosage très élevé du béton ;
- Une augmentation des produits imperméabilisant (hydrofuge) dans la composition du béton Exemple : sikalite, sikalatex, ...;
- En réalisant un enduit étanche.

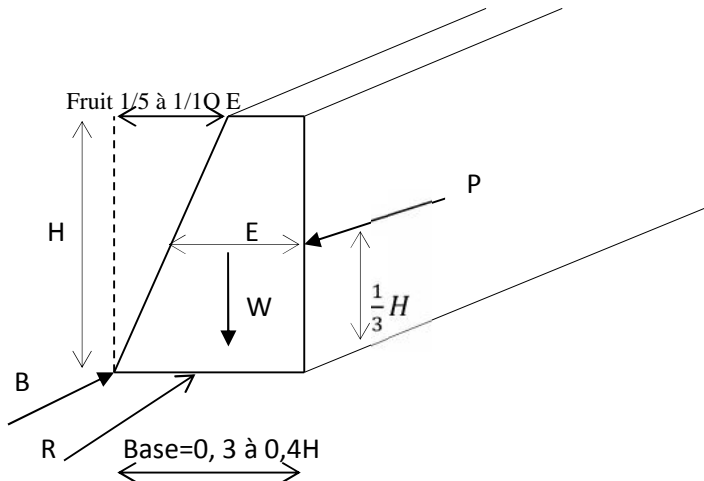
CHAPITRE VI LES MURS DE SOUTÈNEMENT

VI-1 – GENERALITES

Les murs de soutènement sont destinés à supporter les poussées latérales des terres ou des remblais qui s'appuient contre l'un des parements (parois, face) et tendent à le renverser. Nous pouvons définir le mur de soutènement comme un mur qui est destinés à assurer la stabilité des terres en bloquant leur poussée. La poussée des terres dépend de l'angle du talus naturel.

VI-2 – EQUILIBRE DES MURS

VI-2 –1- Règles de stabilité



a-) Résistance

Pour que le mur résiste, il faut que la résultante R de la poussée des terres P et du poids propre du mur W passe par un point précis appelé tiers central

b-) Stabilité

Le mur a souvent tendance à se renverser sous l'action de la poussée des terres P. Pour éviter ce renversement on élargie la base du mur ou on augmente son poids.

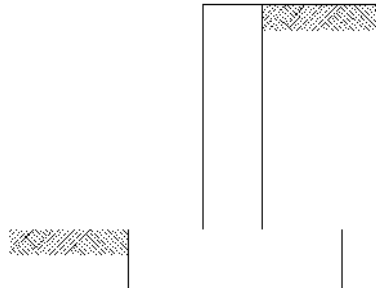
VI-2 –2 Condition de stabilité

- **Glissement** : Elle doit être assurée en ancrant bien la fondation dans le sol.
- **Renversement, basculement ou pivotement** : le poids et l'épaisseur (largeur) de la base du mur empêche ces derniers.

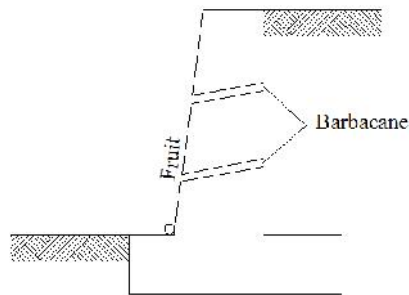
VI-3- DIFFERENTS PROFILS UTILISE POUR LES MURS DE SOUTENEMENT

Les profils suivant sont souvent utilisé :

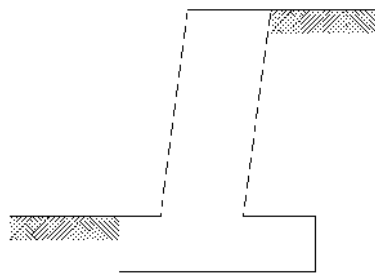
a-) Rectangulaire (2 parements verticaux)



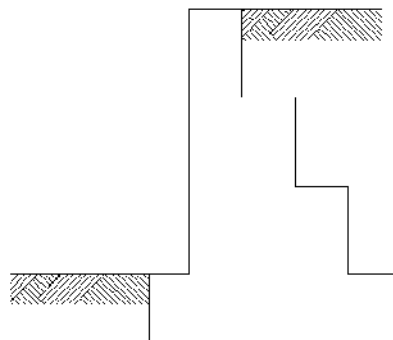
b-) Parement extérieur en fruit (fruit entre 1/5 à 1/2 de l'épaisseur du mur au niveau du point de poussée)



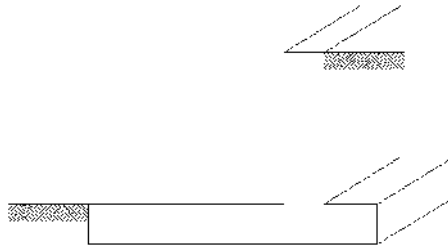
c-) Parements inclinés vers les terres



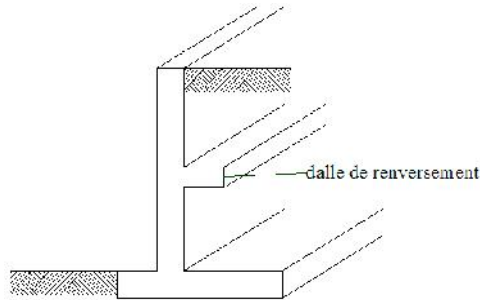
d-) Parements extérieur vertical, parement intérieur en gradins



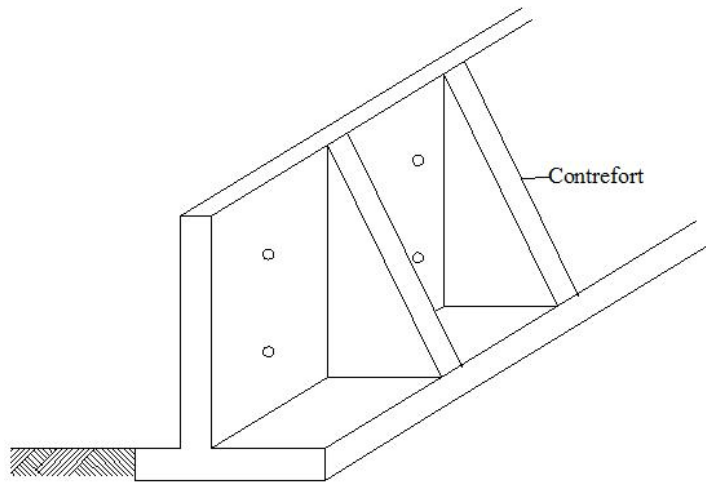
e-) Mur en béton armé avec large semelle éloignant l'arrêt de pivotement



f-) Mur en béton armé avec contreforts ou gradins



g-) Mur à contreforts ou avec arcs de décharge



VI-4 LES TYPES DE MUR DE SOUTÈNEMENT

On distingue deux grandes familles de mur de soutènement.

VI-4 -1 Les murs poids

Il s'agit des murs qui résistent aux poussées des terres par son propre poids. Ce sont :

- Mur poids en maçonnerie ;
- Mur poids en gros béton ;
- Mur poids en béton moyen non armé.

VI-4 -2 Les murs en béton armé ou précontraint (mur mince)

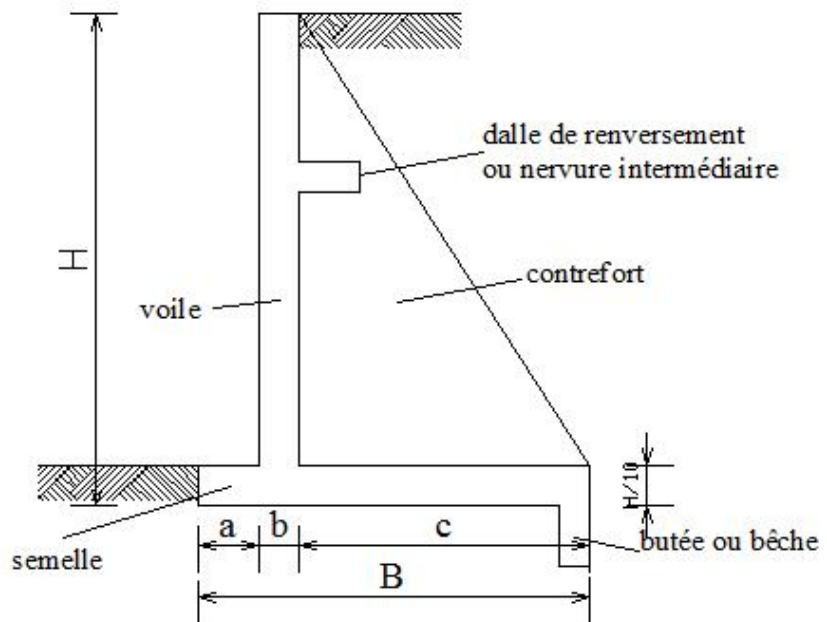
Dans ces murs les armatures et la précontrainte jouent un rôle très important dans la résistance aux poussées des terres. Il s'agit de :

- Mur en béton armé ou précontraint avec contrefort ;
- Mur en béton armé ou précontraint avec dalle de renversement ;
- Mur en béton armé avec bêche ou butée ;

$$a = \frac{H}{10} \text{ à } \frac{H}{5}$$

$$b = \frac{H}{15} \text{ à } \frac{H}{10}$$

$$B = \frac{H}{3} \text{ à } \frac{2H}{3}$$



Partie d'un mur de soutènement

CHAPITRE VII LES MURS DE CLOTURE

VII-1 – Généralités

Les murs de clôture servent à clore une propriété ou de l'a séparé d'un espace public, d'une route, d'un domaine ; dans ce cas ils appartiennent qu'à un seul propriétaire ; ils peuvent également séparer deux propriétés et devenir alors mur mitoyen.

VII-2 – Réglementation

VII-2 –1- Mur mitoyen

Etant donné qu'un mur de clôture mitoyen est construit « à cheval » sur les deux propriétés ; elle nécessite une certaine réglementation :

- Lorsque celles-ci ne sont pas situées au même niveau, le propriétaire du niveau supérieur devra faire construire à ses frais un mur de soutènement ;
- S'il ne s'agit pas d'un dénivellement naturel mais d'un remblai, c'est le propriétaire qui a fait l'apport de terre qui devra déboursier les frais du mur de soutènement.

VII-2 –2- Hauteur du mur de clôture

Elle est fonction du milieu et de la population :

- 3, 27m dans les viles de plus de 50000habitants ;
- 2, 66m dans les villes de moins de 50000habitants ;
- 1, 32m à la campagne.

VII-3 – Différents types de mur de clôture

On distingue :

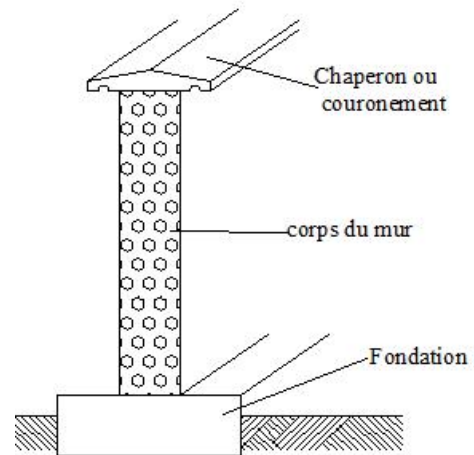
- Les murs en maçonnerie de moellons (épaisseur 30 à 50 cm) ;
- Les murs en briques creuses ou agglomérés de ciment (épaisseur 10 à 20cm)
- Les murs préfabriqués (épaisseur 3 à 5 cm).

VII-3 –1- Les murs en maçonnerie de moellons

Ils sont constitués de trois parties :

- La fondation dont l'importance varie avec le terrain et la charge à supporter ;
- Le corps du mur ;

-Le chaperon : il peut être à double pente (mur mitoyen) ou à pente unique lorsque le mur n'appartient qu'à un seul propriétaire. Il est très souvent en ciment mais parfois en tuiles, en ardoises, en brique ou en pierre. Dans le cas de chaperon de ciment, on ménage sous le débordement une casse goutte ou larmier.



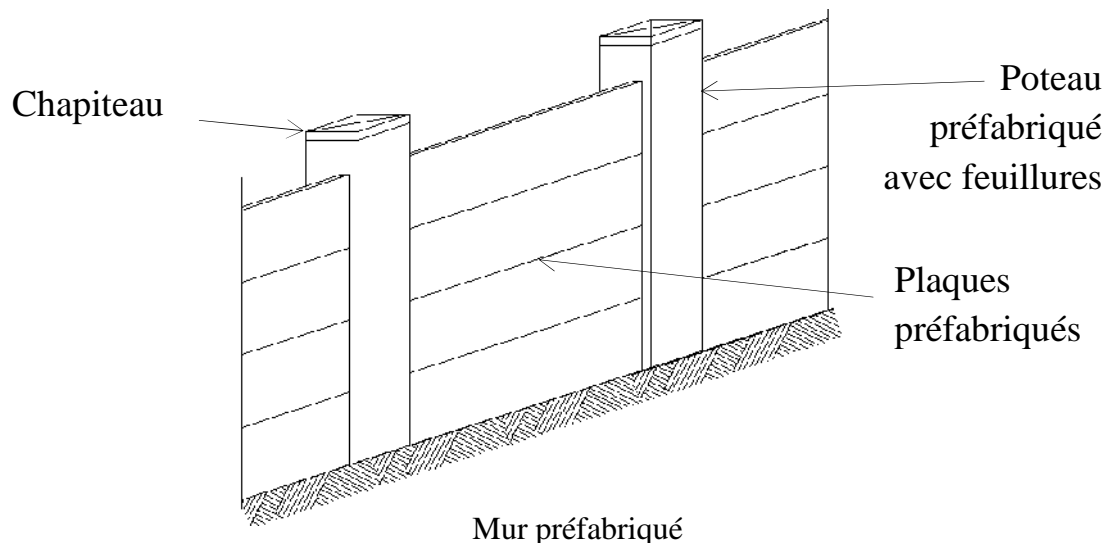
Mur en maçonnerie de moellons

VII-3 -2- Les murs en briques creuses ou agglomérés

Ils sont plus légers que les précédents et ont besoin lorsqu'ils ont une certaine longueur d'être stabilisés par des poteaux en béton armé. Ces poteaux sont ancrés dans la fondation et peuvent être coulés avant ou après l'exécution du corps du mur.

VII-3 -3- Les murs préfabriqués

Ils sont le plus souvent composés de poteaux en béton armé, de section variable, comportant sur deux faces des rainures dans lesquelles sont glissées les plaques également préfabriquées composant le corps du mur. Les poteaux sont scellés profondément dans la fondation et réglés d'aplomb.



Mur préfabriqué

CHAPITRE VIII LE BETON ARME

VIII-1 – Généralités

Une construction comporte des éléments dits porteur (poutre, poteau, ...). Ceux-ci assurent la résistance et la stabilité de l'ouvrage c'est pourquoi les matériaux (béton et acier) servant à leur réalisation doivent permettre d'assurer la sécurité des habitants

VIII-2 – Définition

Le béton armé est un béton donc la résistance est augmentée par l'incorporation des armatures (acier).

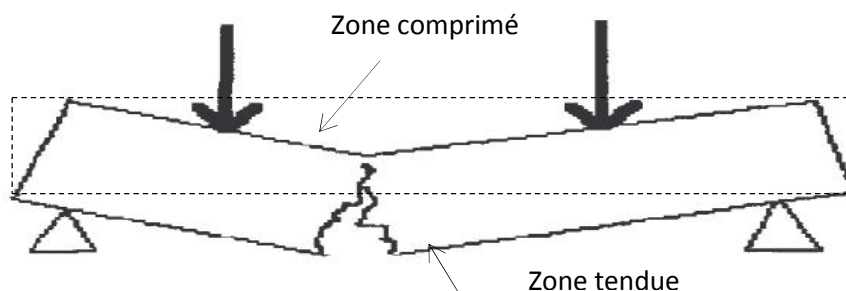
VIII-3- Principe du béton arme

Le béton est comparable à une roche, il résiste bien aux efforts de compression mais mal aux efforts de traction. En revanche (par contre) les aciers résistent bien aux efforts de traction mais ils sont attaqués par l'eau, les produits chimiques et la rouille.

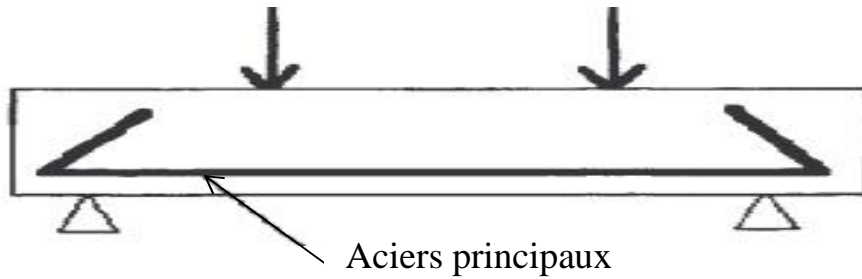
On constate que le béton protège bien les aciers contre la rouille, et aussi l'acier ne glisse pas dans le béton durcis : c'est l'adhérence. Ainsi l'association du béton et de l'acier dite béton armé permet de réaliser des ouvrages solide.

VIII-4 -Position théorique des armatures et sollicitation

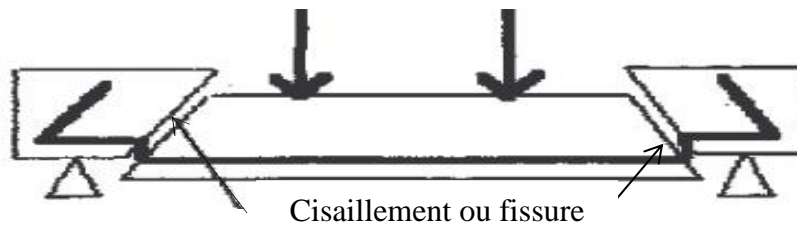
VIII-4 -1- Cas d'une poutre



1^{er} Poutre non armé : elle se déforme sous une charge faible suite à une insuffisance en traction.



2^e Poutre armé : l'introduction des armatures sur la zone tendue permet à poutre de résister sous la charge. Le béton ne résiste plus à la traction, c'est l'acier qui prend le relais car il résiste mieux à la traction que le béton.



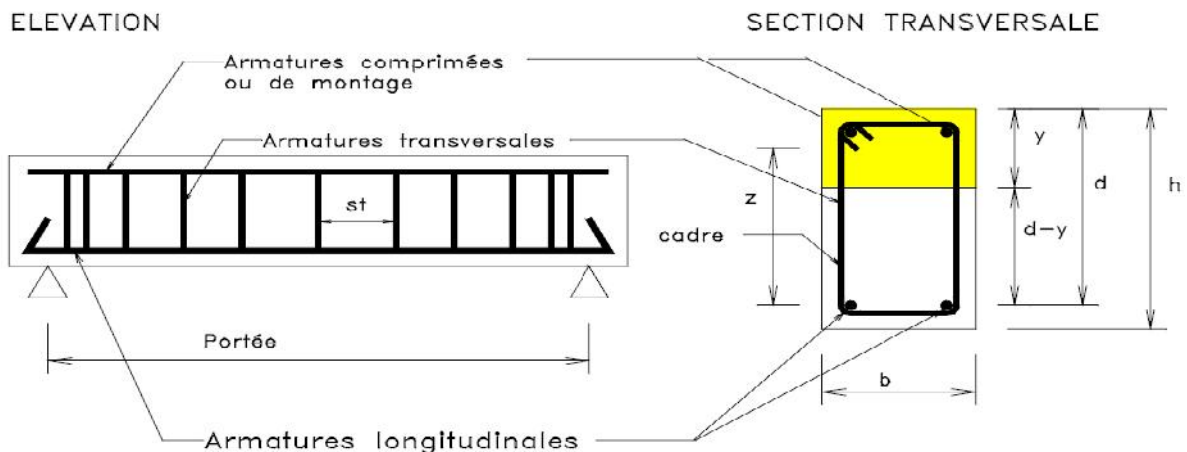
3^e Poutre armé : En augmentant les charges appliquées, des fissures à 45° se créent au niveau des deux zones d'appuis provenant d'une insuffisance de résistance du béton à l'effort tranchant.

4^e Poutre armé : (Faire le schéma) En ajoutant maintenant des armatures transversales particulièrement au niveau des appuis, la rupture ne se crée plus.

En résumé, une poutre fléchie est soumis à la fois à :

- Un effort de compression en haut ;
- Un effort de traction en bas ;
- Un cisaillement oblique du aux charges verticales de sens contraires.

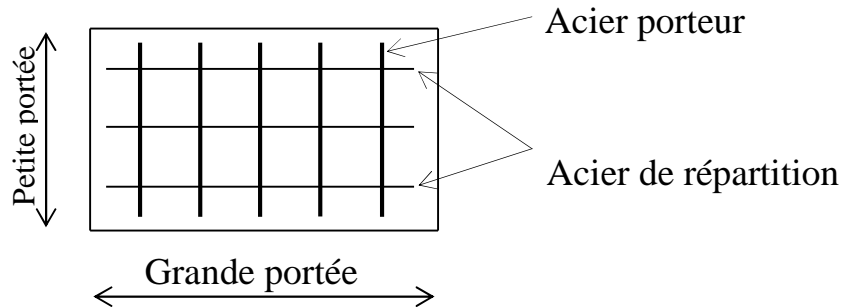
Il faut donc les aciers principaux, des cadres ou étriers et des barres de montage pour combattre ces sollicitations. Voir schéma de principe de ferrailage ci-dessous.



VIII-4 -2- Cas d'une dalle

2-a) Dalle pleine

Dans une dalle pleine les aciers porteurs sont placés dans le sens de la petite portée et les aciers de répartition dans le sens de la plus grande portée au dessus des porteurs.



2-b) Dalle à corps creux

Dans ce type les poutrelles sont placées dans le sens de la petite portée et les aciers porteurs sont aussi placés dans le même sens.

VIII-5 –Le coffrage

Il s'agit du moule devant permettre la réalisation des éléments en béton armé. Il doit exister un espace entre celui-ci et l'acier permettant au béton de mieux enrober l'acier. Cette espace est appelé enrobage.

Le coffrage doit également être mouillé au lubrifiant pour permettre un décoffrage aisé. On doit contrôler sa tenue (verticalité, alignement, maintien des parois). Le coffrage doit être solide et étanche.

VIII-6 –La mise en œuvre du béton

Le béton gâché doit être suffisamment plastique pour faciliter la mise en œuvre. Le béton dans le coffre sera vibré pour permettre d'éliminer les vides qui entraînent l'air qui s'attaque aux aciers.

CHAPITRE X LES CONDUITES DE VENTILATION ET D'AERATION

L'air doit pouvoir entrer librement par les pièces principales (séjour, chambre) et être extrait dans les pièces de service (cuisine, salle de bains, WC). Cette extraction peut être naturelle (à travers les portes, fenêtre, grilles,...) ou mécanique (ventilateur, climatiseur). Pour la ventilation naturelle ou mécanique, on fait également appelle au conduit.

X-1 – Les conduits de ventilation

Les conduits de ventilation peuvent être individuels, collectifs ou mixte, selon les cas.

X -1-1 Les conduits individuels : réglementation

Ces conduits doivent respecter les conditions ci-après :

- Leur section uniforme et suffisante sur toute la hauteur doit être d'au moins 150cm^2 ;
- Ils ne peuvent desservir (ventiler, débarrasser) qu'une seule pièce ;
- Ils ne peuvent comporter plus de deux dévoiements (inclinaison, déviation, désaxé) et l'angle par rapport à la verticale ne devra pas dépasser 20° .

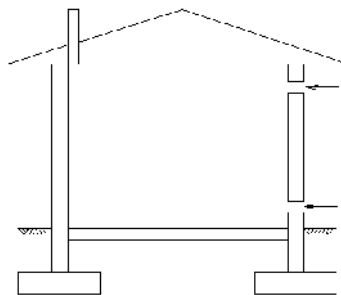


Figure XII – 1 : système individuel

X -1-2 Les conduits collectifs

Ils doivent également respecter les conditions qui suivent :

- Ils ne peuvent desservir pièce par niveau ;
- Un collecteur qui ventile la cuisine ne peut ventiler les salles de bains ou des WC ;
- Leur section doit être d'au moins 800cm^2 pour les salles d'hygiène et 500cm^2 pour les WC ;

- Ils ne doivent comporter aucune déviation.

X -1-3 Les systèmes mixtes

Ces systèmes comportent à la fois des conduits collectifs et des conduits individuels. Les conditions suivantes doivent être respectées :

- Les conduits collectifs doivent avoir une section d'au moins 400cm² et être verticale sans déviation ;
- Les conduits individuels doivent avoir une section d'au moins 150cm² et une longueur minimale de 2m, être verticale sans déviation jusqu'au raccordement au conduit collectif.

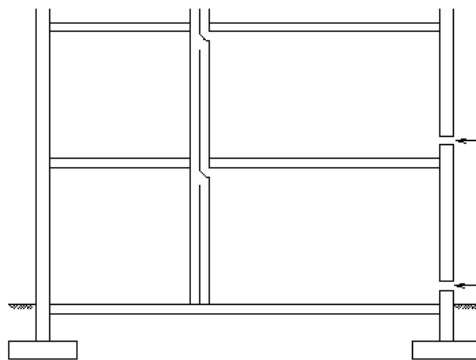


Figure XII – 2 : système mixte

X -2 – Disposition aux extrémités des conduits

X -2 –1 Débouché extérieur

Les orifices (ouvertures) extérieurs doivent être élevés au dessus des toitures :

- 0,4 m au moins par rapport à toute partie de construction distante de moins de 8 m ;
- 1,2 m au moins dans le cas des toitures terrasses ou toiture à faible pente (inclinaison inférieure à 15°).

X -2 –2 Ouverture sur la pièce desservie

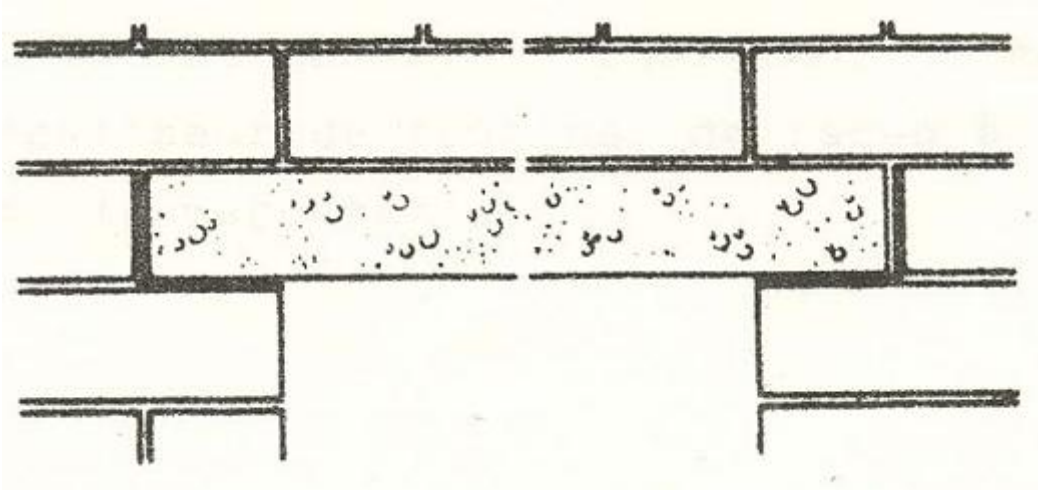
Les conduits doivent déboucher dans la pièce desservie (WC, Salle d'eau) par une ouverture de section libre au moins égale à la section du conduit.

Si cette ouverture comporte un système d'obturation (fermeture), ce système ne doit pas permettre une fermeture complète. L'ouverture doit être située à 2,2m au moins au dessus du sol de la pièce.

CHAPITRE XI LES LINTEAUX

XI-1 – Définition

C'est une pièce de bois, de béton armé ou de métal fermant la partie supérieure d'une ouverture et soutenant la maçonnerie au dessus de cette ouverture. Il repose de 20 ou 30 cm sur les murs. Tous les linteaux d'un même étage sont en principe alignés.



XI -2- Catégories de linteaux

Suivant leur portée (largeur de la baie) on distingue :

- Les linteaux des baies des baies courants
 - Petite portée 150cm
 - Faible hauteur 20cm
- Les linteaux de baies plus larges
 - Plus grande portée : 1.50m à 4m

Suivant leur emplacement et leur liaison, on trouve :

- Les linteaux isolés (chaque baie a son linteau désuni des autres)
- Les linteaux filants, lié directement avec le chaînage
- Les linteaux semi-isolés, non liés directement au chaînage qui les surmonte.

XI -3- Construction d'un linteau

Le linteau peut être constitué soit d'une seule pièce en béton armée :

- Le linteau d'une seule pièce est posé d'un coup sur ses appuis (on peut utiliser une poutre en bois ou en acier).
- Le linteau en béton armé est une petite poutre construite sur place.

On peut également utiliser des linteaux préfabriqués pour faciliter le travail :

- Un pré linteau qui est une plaque en béton armé de 5 cm d'épaisseur environ qui remplace le fond du linteau.
- Des blocs en béton en forme de U qui constituent le coffrage du linteau, ils sont soutenus avec une planche et des étais.

XI -4- Les arcs (voûtes)

XI -4- 1- Rôle et composition

La construction de l'arc permet de franchir des ouvertures sans faire appel à une poutre massive. En effet, l'arc permet d'orienter les forces qui s'exercent sur lui vers les appuis. Une voûte est constituée de 2 parties : l'intrados et l'extrados.

XI -4- 2- Types d'arcs (voûtes)

Il existe une grande diversité de forme d'arc, les plus courants sont :

- L'arc surbaissé (arc divers, anses de panier, ellipses) : le centre de l'arc est sous la ligne des appuis.
- L'arc plein cintre (demi-circonférence) : le centre de l'arc est juste au niveau des appuis.
- L'arc surhaussée (outrepassés, ogives) : le centre de l'arc est au dessus des appuis.

(Voir photocopie)

XI -4- 3- Exécution

Pour construire l'arc, on réalise un coffrage à la forme voulue, sur lequel on monte la maçonnerie de l'arc lui-même. Le coffrage est calé de manière à faciliter le décoffrage, sans forcer sur la maçonnerie.

Les éléments de l'arc sont posés sur le coffrage en suivant l'orientation donnée par le guide mobile fixé sur le coffrage et montés des deux côtés à la fois pour équilibrer l'ensemble. (Voir photocopie)

CHAPITRE XII LES CONDUITES DE VENTILATION ET D'AERATION

L'air doit pouvoir entrer librement par les pièces principales (séjour, chambre) et être extrait dans les pièces de service (cuisine, salle de bains, WC). Cette extraction peut être naturelle (à travers les portes, fenêtre, grilles,...) ou mécanique (ventilateur, climatiseur). Pour la ventilation naturelle ou mécanique, on fait également appelle au conduit.

XII-1 – Les conduits de ventilation

Les conduits de ventilation peuvent être individuels, collectifs ou mixte, selon les cas.

XII-1-1 Les conduits individuels : réglementation

Ces conduits doivent respecter les conditions ci-après :

- Leur section uniforme et suffisante sur toute la hauteur doit être d'au moins 150cm^2 ;
- Ils ne peuvent desservir (ventiler, débarrasser) qu'une seule pièce ;
- Ils ne peuvent comporter plus de deux dévoiements (inclinaison, déviation, désaxé) et l'angle par rapport à la verticale ne devra pas dépasser 20° .

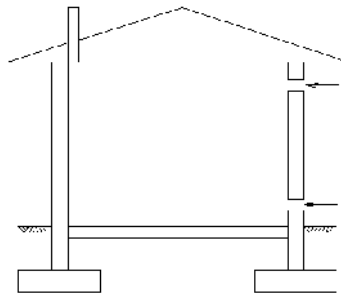


Figure XII – 1 : système individuel

XII-1-2 Les conduits collectifs

Ils doivent également respecter les conditions qui suivent :

- Ils ne peuvent desservir pièce par niveau ;
- Un collecteur qui ventile la cuisine ne peut ventiler les salles de bains ou des WC ;
- Leur section doit être d'au moins 800cm^2 pour les salles d'hygiène et 500cm^2 pour les WC ;

- Ils ne doivent comporter aucune déviation.

XII-1-3 Les systèmes mixtes

Ces systèmes comportent à la fois des conduits collectifs et des conduits individuels. Les conditions suivantes doivent être respectées :

- Les conduits collectifs doivent avoir une section d'au moins 400cm² et être verticale sans déviation ;
- Les conduits individuels doivent avoir une section d'au moins 150cm² et une longueur minimale de 2m, être verticale sans déviation jusqu'au raccordement au conduit collectif.

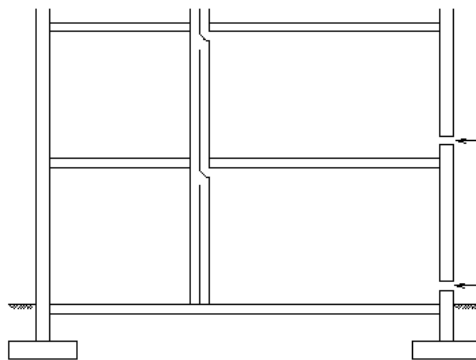


Figure XII – 2 : système mixte

XII-2 – Disposition aux extrémités des conduits

XII-2 –1 Débouché extérieur

Les orifices (ouvertures) extérieurs doivent être élevés au dessus des toitures :

- 0,4 m au moins par rapport à toute partie de construction distante de moins de 8 m ;
- 1,2 m au moins dans le cas des toitures terrasses ou toiture à faible pente (inclinaison inférieure à 15°).

XII-2 –2 Ouverture sur la pièce desservie

Les conduits doivent déboucher dans la pièce desservie (WC, Salle d'eau) par une ouverture de section libre au moins égale à la section du conduit.

Si cette ouverture comporte un système d'obturation (fermeture), ce système ne doit pas permettre une fermeture complète. L'ouverture doit être située à 2,2m au moins au dessus du sol de la pièce.

CHAPITRE XII LES APPUIS

XII-1 – Définition

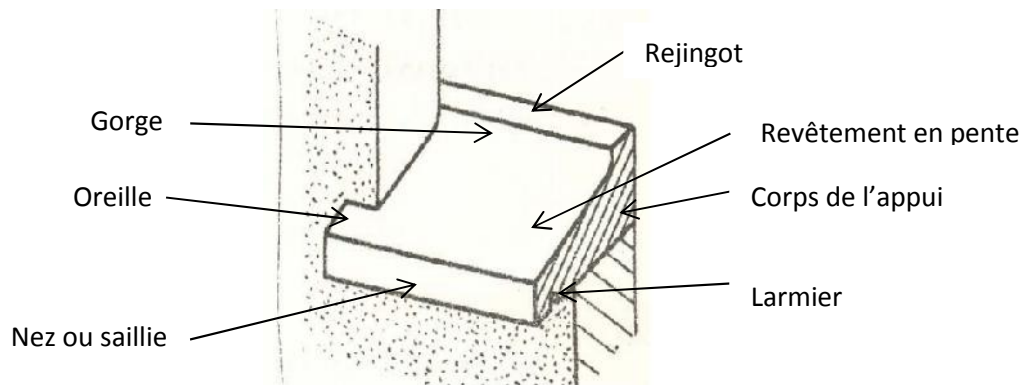
L'appui est une pièce préfabriquée ou coulée sur place, destinée à rejeter l'eau à l'extérieur de la façade.

XII -2- Rôle

Les appuis servent à :

- Ecouler l'eau de pluie par une pente ;
- Protéger le mur d'allège ;
- Recevoir la pièce d'appui du cadre dormant de la fenêtre ;
- Assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau.

XII – 3 - Constitution et rôle des parties



L'appui est constitué de :

- **Le rejingot** sert d'appui à la fenêtre et empêche la remontée de l'eau sous l'effet du vent ;
- **La gorge** favorise l'écoulement de l'eau à la jonction du rejingot et du revêtement incliné ;
- **Le revêtement en pente** assure l'imperméabilité du dessus et permet d'évacuer l'eau ;
- **Le corps de l'appui** constitue la partie résistante aux déformations et aux chocs ;
- **Le larmier** contraint l'eau à tomber par gravité ;
- **Le nez ou la saillie** permet de rejeter l'eau en protégeant le mur d'allège ;
- **L'oreille** protège l'allège au droit du jambage.

XII – 4 – Réalisation des appuis

Les appuis peuvent être réalisés sur le chantier ou préfabriqués.

XII – 4 –1- Les appuis réalisés sur le chantier

Ils peuvent être effectués soit :

- Avant la pose des fenêtres

L'étanchéité est plus facile à obtenir par la mise en place d'un cordon de mortier étanche ou de coulis avant la pose du cadre – dormant. La réalisation du corps de l'appui nécessite une précision requise.

- Après la pose des fenêtres

La pièce d'appui de la fenêtre déjà fixée sert de référence pour les dimensions et niveaux. Les travaux de finition et d'étanchéité sous la pièce d'appui sont plus délicats.

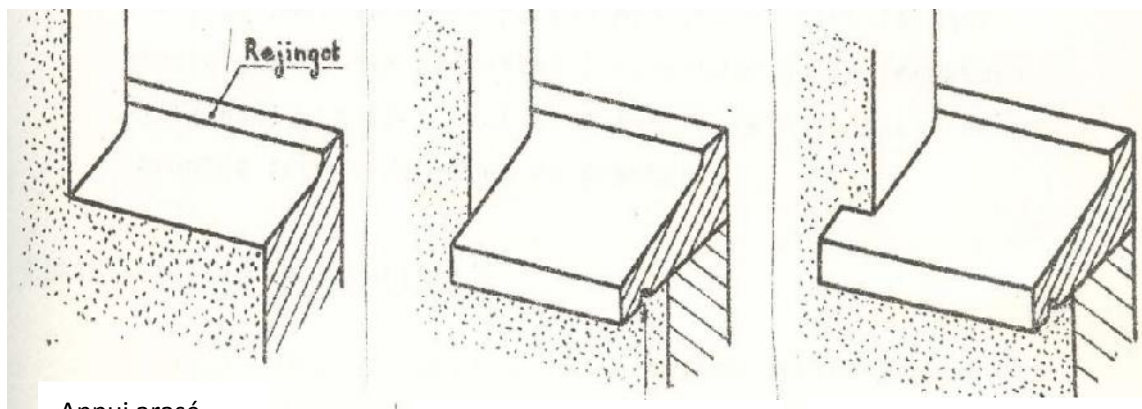
XII – 4 –2- Les appuis préfabriqués

Les appuis fabriqués au préalable (avant) sont fixés sur la baie.

XII – 5 – Types d'appuis

On distingue deux types d'appuis :

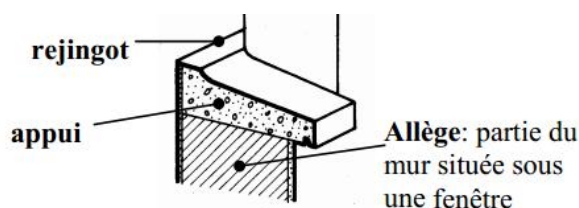
- Les appuis saillant avec oreille ou sans oreille ;
- Les appuis arasés.



Appui arasé

Appui saillant sans oreille

Appui saillant avec oreille



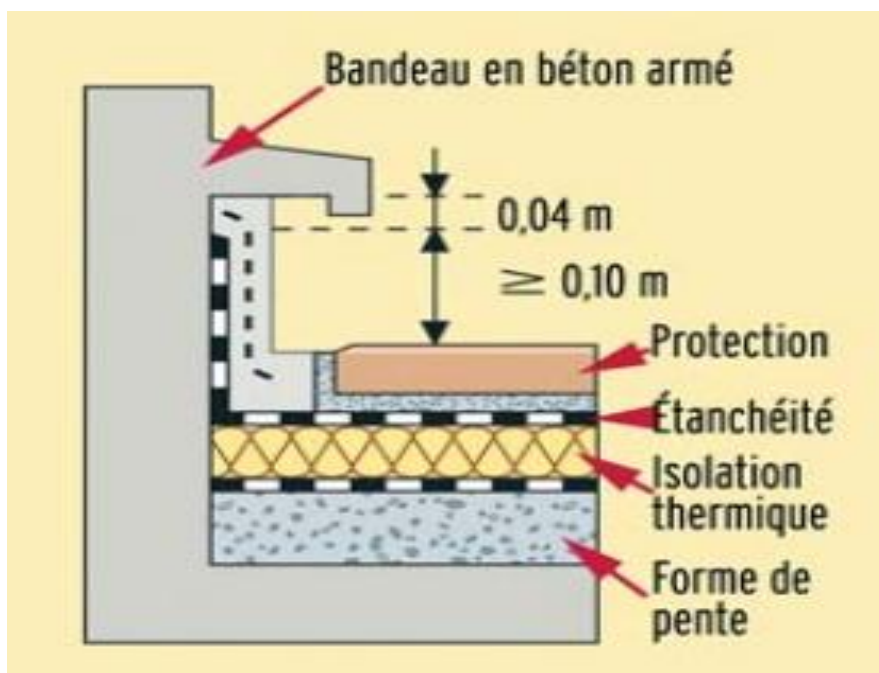
CHAPITRE XII LES TOITURES TERRASSES

- Etude générale
- Procédé de construction
- Pente d'étanchéité
- Revêtement asphalte et revêtement multicouche

XIII-1 – Définition

On appelle toiture terrasse le dernier plancher d'une construction servant de couverture, accessible ou non, donc la pente varie de 1 à 3%.

XIII -2- Terminologie



- **Toiture** : c'est un ouvrage destiné à couvrir des bâtiments ;
- **Toiture terrasse** : c'est un ouvrage d'allure horizontale destiné à couvrir des bâtiments ;
- **Acrotère** : c'est le prolongement des murs de façade qui ceinture la toiture terrasse ;
- **Forme de pente** : c'est un ouvrage constitué d'une couche de granulats agglomérés par un liant. Son épaisseur peut varier de façon à donner une légère pente à la surface et à faciliter l'écoulement des eaux pluviales vers les orifices d'écoulement ;
- **Isolant thermique** : il peut être une couche de béton léger, une mousse de verre, du plastique ou du liège ;
- **Plancher** : c'est l'élément porteur de la toiture terrasse, il peut être en béton armé, en bois ou métallique ;

- **Protection du revêtement d'étanchéité** : ensemble des matériaux placés au-dessus de l'étanchéité pour la protéger des effets de la circulation des personnes et de l'action des divers agents atmosphériques (air, froid, chaleur, gel, etc.);
- **Etanchéité** : c'est l'ensemble des procédés qui rendent un ouvrage imperméable à l'eau provenant de l'extérieur et séjournant à son contact.

XIII -3- Etanchéité

Elle nécessite :

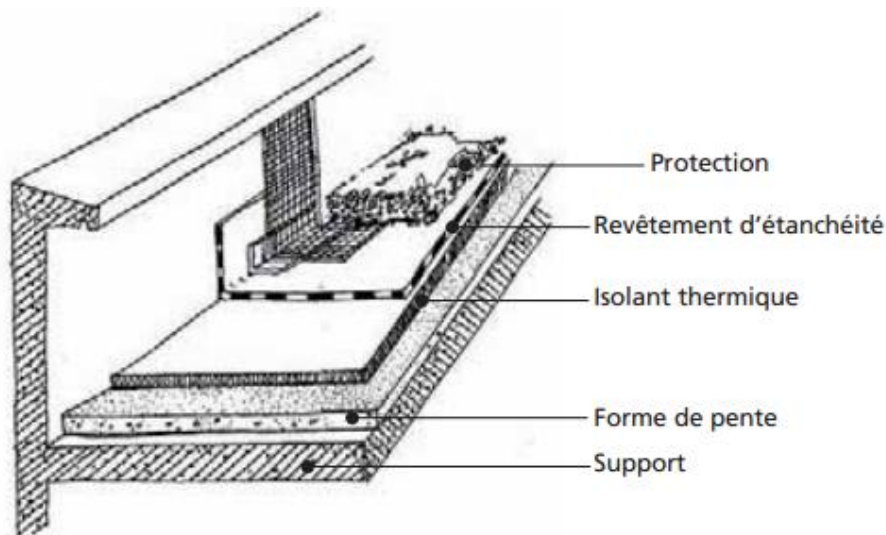
- L'obtention d'une couche superficielle imperméable réalisée avec les matériaux durables ;
- La pose d'un revêtement de protection ;
- L'écoulement des eaux en surface, leur réception, leur évacuation ;
- L'accessibilité pour l'entretien.

a- Matériaux pour étanchéité

Pour l'étanchéité, on utilise généralement de l'asphalte (provenant des roches sédimentaires) ou du bitume (provenant du pétrole).

b- Technique de pose de l'étanchéité

L'asphalte ou le bitume peut être posé par chauffage et coulage, ou bien l'asphalte en rouleau peut être posé à froid. Lorsqu'il est coulé, elle peut être faite en une seule couche ou multicouche.



Composition d'une toiture terrasse

CORRECTION EPREUVE Technologie Générale : (durée 1h)

1- Définir les termes suivants.

Ouvrabilité : C'est la qualité qui permet de faciliter la mise en œuvre du béton, l'enrobage des aciers disposés dans des coffrages

Retrait : Le retrait est la diminution de la longueur d'un élément en béton

Ségrégation : La ségrégation est la séparation des éléments lourds et légers constituant le béton

2- Citer 3 indications qui doivent figurer sur le plan d'installation du chantier.

Les limites du terrain ; les constructions mitoyennes ; l'encombrement de la construction ; la surface des fouilles ; les voies d'accès.

3- A quoi servent ces indications pour l'approvisionnement en matériaux.

De ne pas stocker les matériaux sur un endroit qui empêchera de travailler ou circuler.

4- Enumérer 4 règles à observer lors de la réception des matériaux sur le chantier.

- effectuer les commandes en temps utiles pour éviter les dépôts prolongés ;
- contrôler les quantités et la qualité lors de la réception ;
- éviter les manutentions inutiles en effectuant le déchargement près du lieu d'emploi ;
- protéger les matériaux fragiles des intempéries.

5- Quels sont les critères qui influencent sur le choix d'un engin de chantier.

La nature des travaux ; le volume du travail ; la performance de la machine ; la condition d'emploi et d'entretien

6- Quels sont les avantages de la vibration du béton.

Béton plus homogène ; Résistance et compacité accrues ; Diminution du retrait ; Economie sur le dosage ; Porosité diminué et étanchéité meilleur.

7- Parmi les dosages suivants, quel béton est plus résistant et pourquoi ?

C'est le béton 2 qui est plus résistant parce que la classe de résistance du ciment (CPJ45) utilisé est supérieure à celle du béton 1 qui est CPJ 35.

8- Parmi les dosages suivants, quel béton est plus facile à mettre en œuvre et pourquoi ?

C'est le béton 3 qui est plus facile à mettre en œuvre parce qu'il a plus d'élément que le béton 4

9- Plus il y a de l'eau dans le béton, plus il est résistant : faux

10- Plus il y a des gros éléments dans le béton, plus il est résistant. vraie

Enseignant : NKIBEU Jean Bertin

EPREUVE Technologie Générale : (durée 1h)

- 1- Définir les termes suivants. Ouvrabilité, Retrait, Ségrégation
- 2- Citer 3 indications qui doivent figurés sur le plan d'installation du chantier.
- 3- A quoi servent ces indications pour l'approvisionnement en matériaux.
- 4- Enumérer 4 règles à observer lors de la réception des matériaux sur le chantier.
- 5- Quels sont les critères qui influencent sur le choix d'un engin de chantier.
- 6- Quels sont les avantages de la vibration du béton.
- 7- Parmi les dosages suivants, quel béton est plus résistant et pourquoi ?
Composition Béton 1 : 400 L de sable + 800L de Gravier + 180 L d'eau + 350 kg de ciment CPJ 35.
Composition Béton 2 : 400 L de sable + 800L de Gravier + 180 L d'eau + 350 kg de ciment CPJ 45.
- 8- Parmi les dosages suivants, quel béton est plus facile à mettre en œuvre et pourquoi ?
Composition Béton 3 : 600 L de sable + 800L de Gravier roulé + 180 L d'eau + 350 kg de ciment CPJ 35.
Composition Béton 4 : 400 L de sable + 800L de Gravier concassé + 180 L d'eau + 350 kg de ciment CPJ 45.
- 9- Plus il y a de l'eau dans le béton, plus il est résistant. vraie ou faux
- 10- Plus il y a des gros éléments dans le béton, plus il est résistant. vraie ou faux

Enseignant : NKIBEU Jean Bertin

EPREUVE Technologie Générale : (durée 1h)

- 1- Définir les termes suivants. Ouvrabilité, Retrait, Ségrégation
- 2- Citer 3 indications qui doivent figurés sur le plan d'installation du chantier.
- 3- A quoi servent ces indications pour l'approvisionnement en matériaux.
- 4- Enumérer 4 règles à observer lors de la réception des matériaux sur le chantier.
- 5- Quels sont les critères qui influencent sur le choix d'un engin de chantier.
- 6- Quels sont les avantages de la vibration du béton.
- 7- Parmi les dosages suivants, quel béton est plus résistant et pourquoi ?
Composition Béton 1 : 400 L de sable + 800L de Gravier + 180 L d'eau + 350 kg de ciment CPJ 35.
Composition Béton 2 : 400 L de sable + 800L de Gravier + 180 L d'eau + 350 kg de ciment CPJ 45.
- 8- Parmi les dosages suivants, quel béton est plus facile à mettre en œuvre et pourquoi ?
Composition Béton 3 : 600 L de sable + 800L de Gravier roulé + 180 L d'eau + 350 kg de ciment CPJ 35.
Composition Béton 4 : 400 L de sable + 800L de Gravier concassé + 180 L d'eau + 350 kg de ciment CPJ 45.
- 9- Plus il y a de l'eau dans le béton, plus il est résistant. vraie ou faux
- 10- Plus il y a des gros éléments dans le béton, plus il est résistant. vraie ou faux

Enseignant : NKIBEU Jean Bertin

EPREUVE Technologie Générale : (durée 1h)

- 1- Définir les termes suivants. Isolation thermique, efflorescences, salpêtre, mur de soutènement /4pts
- 2- Citer les 3 façons de transmission de la chaleur /3pts
- 3- Citer 4 qualités d'un matériau d'isolation thermique. /2pts
- 4- Enumérer 3 techniques utilisées pour l'isolation thermique dans le bâtiment. /1.5pts
- 5- Enumérer 4 causes de l'humidité dans le bâtiment /2pts
- 6- Quel est la précaution réalisée couramment dans le mur pour empêcher les remontés d'eau par capillarité. /2pts
- 7- Citer 3 précautions à prendre pour rendre un mur de réservoir étanche. /1.5pts
- 8- Quel est la différence entre un mur de soutènement et un mur de réservoir. /2pts
- 9- Enumérer les différents efforts qui agissent sur mur de soutènement. /2pts

Enseignant : NKIBEU Jean Bertin

EPREUVE Technologie Générale : (durée 1h)

- 1- Définir les termes suivants. Isolation thermique, efflorescences, salpêtre, mur de soutènement /4pts
- 2- Citer les 3 façons de transmission de la chaleur /3pts
- 3- Citer 4 qualités d'un matériau d'isolation thermique. /2pts
- 4- Enumérer 3 techniques utilisées pour l'isolation thermique dans le bâtiment. /1.5pts
- 5- Enumérer 4 causes de l'humidité dans le bâtiment /2pts
- 6- Quel est la précaution réalisée couramment dans le mur pour empêcher les remontés d'eau par capillarité. /2pts
- 7- Citer 3 précautions à prendre pour rendre un mur de réservoir étanche. /1.5pts
- 8- Quel est la différence entre un mur de soutènement et un mur de réservoir. /2pts
- 9- Enumérer les différents efforts qui agissent sur mur de soutènement. /2pts

Enseignant : NKIBEU Jean Bertin

EPREUVE de Technologie Générale : (durée 1h)

- 1- Définir les termes suivants : Mur mitoyen, Mur de clôture, Béton armé, Mur de réservoir, Mur poids /5pts
- 2- Citer les différents types de mur de clôture /3pts
- 3- Citer 4 qualités d'un matériau d'isolation thermique. /2pts
- 4- Citer les 3 façons de transmission de la chaleur /3pts
- 5- Indiquer sur la figure ci-dessous la zone tendue et la zone comprimée. /2pts



- 6- Sur quelle zone doit-on placer les aciers principaux et pourquoi ? /2pts
- 7- Quel est le rôle l'armature dans le béton armé /1.5pts
- 8- Citer 3 efforts qu'une poutre fléchie est soumise /1.5pts

Enseignant : NKIBEU Jean Bertin

EPREUVE de Technologie Générale : (durée 1h)

- 1- Définir les termes suivants : Mur mitoyen, Mur de clôture, Béton armé, Mur de réservoir, Mur poids /5pts
- 2- Citer les différents types de mur de clôture /3pts
- 3- Citer 4 qualités d'un matériau d'isolation thermique. /2pts
- 4- Citer les 3 façons de transmission de la chaleur /3pts
- 5- Indiquer sur la figure ci-dessous la zone tendue et la zone comprimée. /2pts



- 6- Sur quelle zone doit-on placer les aciers principaux et pourquoi ? /2pts
- 7- Quel est le rôle l'armature dans le béton armé /1.5pts
- 8- Citer 3 efforts qu'une poutre fléchie est soumise /1.5pts

Enseignant : NKIBEU Jean Bertin