

ROYAUME DU MAROC

OFFICE DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE LA PROMOTION DU TRAVAIL



\*\*\*\*\*

---

# Modes opératoires

---

*Connaissance et application des techniques  
de construction de bâtiments*

\*\*\*\*\*

**Secteur**

**BATIMENTS ET TRAVAUX PUBLICS**

**Spécialité**

**GROS ŒUVRE**

**Niveau**

**TECHNICIEN SPECIALISE**

---

© 2018

## **Avertissement**

Ce document est réalisé par et pour l'Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail. Toute utilisation sans autorisation, à l'extérieur de cet établissement, est strictement interdite !

Les utilisateurs du présent document sont invités à communiquer à la DRIF toutes les remarques et suggestions pouvant enrichir et améliorer son contenu.

Une mise-à-jour de ce module au moins une fois par trois ans est souhaitable pour prendre en considération les nouveautés du métier, ainsi que pour améliorer les méthodes pédagogiques d'apprentissage.

## Sommaire

Première partie	6
Description des bâtiments	6
Chapitre (1) : Généralités	7
1. Introduction :	7
2. Description des bâtiments :	7
Chapitre (2) : Description des bâtiments	8
1. Composition d'un bâtiment :	8
2. Matériaux de constructions :	9
3. Matériels de construction :	10
4. Plans d'exécution :	16
Deuxième partie	18
Modes opératoires	18
Chapitre (1) : Les terrassements	19
1. Les types de terrassement :	19
2. Exécution des fouilles :	21
Chapitre (2) : Les fondations	22
1. Définition :	22
2. Types de fondations :	22
3. Modes opératoires :	24
Chapitre (3) : Les ouvrages en béton armé	25
1. Définitions :	25
2. A propos du béton armé :	26
3. Modes opératoires :	27
Chapitre (4) : Les ouvrages en maçonnerie	28
1. Introduction :	28
2. Modes opératoires :	28
Chapitre (5) : Les planchers	29
1. Introduction :	29
2. Modes opératoires :	30
Compléments : Les éléments architecturaux	31
Troisième partie	32

Travaux pratique	32
TP (1) : Exécution d'un mur maçonné	33
1. But :	33
2. Travail demandé :	33
TP (2) : Façonnage d'une cage d'armatures	34
1. But :	34
2. Travail demandé :	34
TP (3) : Réalisation d'un moule de coffrage	35
1. But :	35
2. Travail demandé :	35
TP (4) : Exécution d'un ouvrage en béton armé	36
1. But :	36
2. Travail demandé :	36
Quatrième partie	37
Exercices d'application	37
Exercice I	38
Exercice II :	40
Exercice III :	40
Solutions :	41
Cinquième partie	44
Annexe	44

## **Introduction**

La réalisation d'un bâtiment nécessite l'intervention de plusieurs professionnels. Ainsi, la conception des bâtiments, aussi bien pour leur forme globale que pour l'aménagement intérieur en salles, est prise en charge par les architectes. Quant à la conception des édifices, c'est-à-dire le dimensionnement des éléments porteurs, elle est assurée par les bureaux d'études.

En ce qui concerne les travaux de construction, ils sont généralement divisés en gros œuvre constituant la bâtisse, au sens propre "la partie édifiée en structure qui résiste" et le second œuvre partie qui l'habille. L'exécution des ouvrages de chacune de ces deux parties revient à appliquer un ensemble de procédés qui varient en fonction des matériaux, des matériels et de la qualification de la main d'œuvre disponibles.

Il est donc indispensable, pour un professionnel du métier du génie civil, de bien connaître ces techniques de construction afin de pouvoir optimiser ses choix.

# **Première partie**

**Description des bâtiments**

www.cours-geologie-civil.com

## Chapitre (1) : Généralités

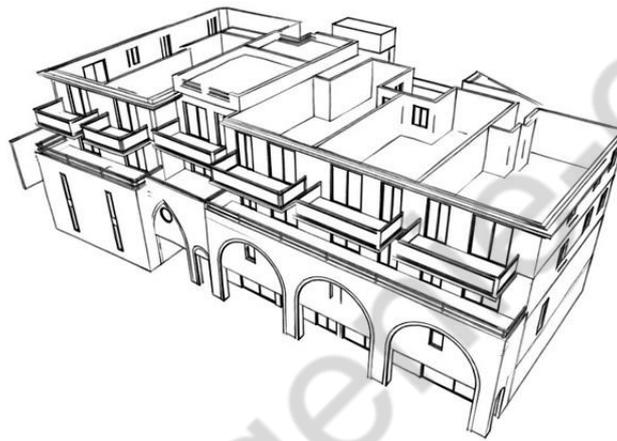
### 1. Introduction :

Une construction civile peut être un bâtiment, une voie de communication (routes, voies ferrées, etc.) ou un ouvrage d'art (pont, barrage, tunnel, etc.).

### 2. Description des bâtiments :

#### 2.1. Définition :

Un bâtiment est une construction immobilière, réalisée par intervention humaine, destinée à servir d'abri, c'est-à-dire à protéger des intempéries des personnes, des biens et des activités.



#### 2.2. Classification :

La classification des bâtiments peut se faire de plusieurs manières :

Selon leurs fonctions, on distingue les bâtiments civils (ex : maisons individuelles), les bâtiments industriels (ex : usines), les bâtiments agricoles et zootechniques, etc.

Selon le matériau de construction utilisé, un bâtiment peut être en bois, en béton armé, en maçonnerie, en charpentes métallique, etc.

Selon le mode de résistance, il existe des bâtiments à ossature, à voiles ou à structure mixte.

#### ❖ Exercice :

*Citer et comparer les différents types de bâtiments.*

## Chapitre (2) : Description des bâtiments

### 1. Composition d'un bâtiment :

Un bâtiment est composé de trois parties principales : l'infrastructure, la superstructure et les installations.



Figure 1 : Composition du bâtiment (Larousse)

#### 1.1. Infrastructure d'un bâtiment :

L'infrastructure est la partie de la construction au dessous du terrain naturel, il s'agit des fondations et des niveaux sous-sol. Les fondations permettent de transmettre les charges au sol support qui doit avoir une portance assez suffisante pour assurer la stabilité globale du bâtiment.

#### 1.2. Superstructure d'un bâtiment :

La superstructure, quant à elle, représente les ouvrages placés au dessus du terrain naturel. C'est la partie constituant le rez-de-chaussée et les différents étages du bâtiment.

#### 1.3. Installations d'un bâtiment :

En ce qui concerne les installations, ils sont regroupés en trois catégories :

- Les installations sanitaires : assainissement, eau potable... ;
- Les installations électriques : éclairage, téléphone... ;
- Les installations de climatisations.

## 2. Matériaux de constructions :

Les matériaux les plus utilisés dans le domaine de construction sont principalement : le bois, le verre, l'acier, les matières plastiques (isolants notamment) et les matériaux issus de la transformation de produits de carrières, qui peuvent être plus ou moins élaborés.

Au Maroc, le béton armé et la maçonnerie constituent les matériaux principaux de construction. Le béton armé est utilisé pour la réalisation des ouvrages porteurs, tandis que la maçonnerie est utilisée dans la construction des murs (porteurs ou non) et des cloisons.

Le béton est un matériau composite, fabriqué à partir du ciment, de l'eau et des granulats (sables et graviers). L'acier utilisé dans le béton armé permet de résister aux efforts de traction.



Figure 2 : Poutrelle en béton armé

Les ouvrages construits en maçonnerie sont composés de deux éléments : le mortier et les éléments de corps. Le mortier, qui est un mélange de ciment, de sable et de l'eau, constitue le liant permettant de solidariser l'ensemble. Les éléments de corps peuvent être en pierre, en brique, en blocs de béton, etc.

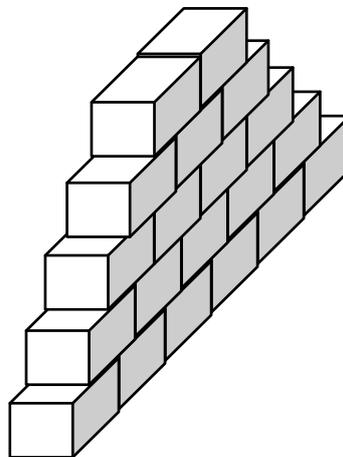


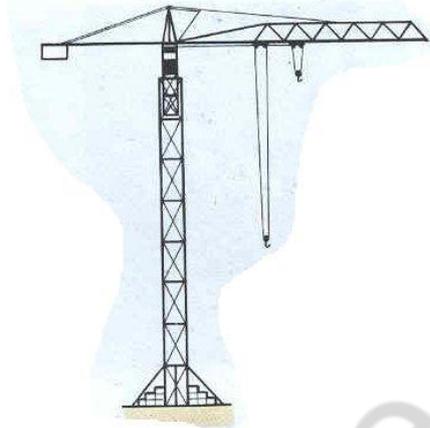
Figure 3 : Mur en briques

### 3. Matériels de construction :

#### 3.1. Matériel courant :

Parmi les matériels de construction courants, mis à part les éléments et accessoires de coffrage (échafaudages, étaitements, clous...etc.), on cite :

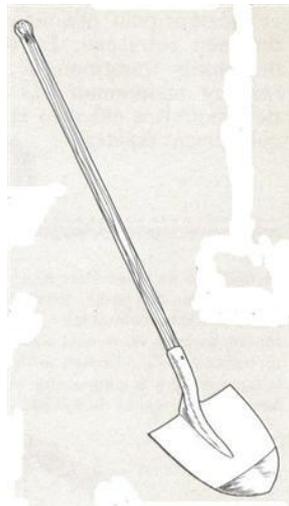
- *La grue :*



- *La bétonnière ;*



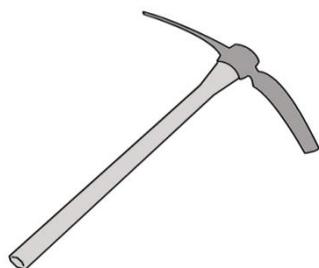
- *La pelle ;*



---

**Gros œuvre**

- *La pioche ;*



- *La truelle ;*



- *L'auge ;*



- *Le niveau à bulle ;*



- *La massette ;*



- *Le mètre ;*



- *La brouette ;*



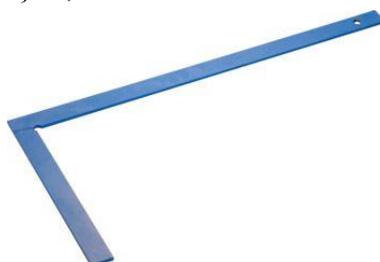
- *Le râteau ;*



- *Les tenailles ;*



- *L'équerre de maçon ;*



---

**Gros œuvre**

---

- *Le marteau ;*



- *Le fil à plomb ;*



- *Le cordeau ;*



**3.2. Matériel de terrassement :**

Il existe divers matériels de terrassement. Les engins qui suivent sont utilisés pour les travaux de terrassement de grande importance :

- *Le bulldozer ;*



- *Le scarificateur (ou ripper) ;*



- *Le scraper :*



- *La niveleuse :*



---

**Gros œuvre**

- *Le chargeur :*



- *L'excavateur (ou excavatrice) ;*



- *Tractopelle ;*



- *Compacteur ;*



- Camion (ou dumper) ;



#### **4. Plans d'exécution :**

Dans un projet de construction de bâtiment, on trouve principalement les plans suivants :

##### **4.1. Le plan de situation :**

Il permet de situer le bâtiment par rapport à une voie connue, ainsi il indique sa position géographique. Un plan de situation est réalisé à une échelle de 1/10 000 ou de 1/5 000.

##### **4.2. Le plan de masse :**

Il précise la zone d'implantation de l'ensemble du bâtiment sur un terrain isolé ou sur un lot. Dans un plan de masse on indique l'orientation géographique, les caractéristiques des différents lots, les constructions existantes, les réseaux divers, etc.

Les échelles conventionnelles utilisées sont : 1/250 ou 1/500.

##### **4.3. Les plans de niveaux :**

Pour chaque niveau (sous-sol, rez-de-chaussée, étages), une coupe horizontale doit être réalisé à une échelle généralement prise égale à 1/50.

Cette coupe permet de donner la conception et les caractéristiques des différentes pièces constituant le niveau concerné.

##### **4.4. Les façades :**

Les plans des façades (principale, arrière, latérale gauche et latérale droite) montrent l'aspect architectural du bâtiment. Ces plans sont généralement à l'échelle de 1/100 ou 1/50.

##### **4.5. Les dessins de détail :**

Ce sont des dessins effectués aux échelles 1/20 ou 1/10 pour montrer les détails certains ouvrages. Ces plans s'ajoutent aux coupes verticales réalisées dans le même but.

##### **4.6. Autres plans :**

Ils existent d'autres plans réalisés par les bureaux d'études. Il s'agit des plans suivants : plan de fondation, plan de canalisation, plan de ferrailage, plan de carrelage, etc.

❖ Exercice :

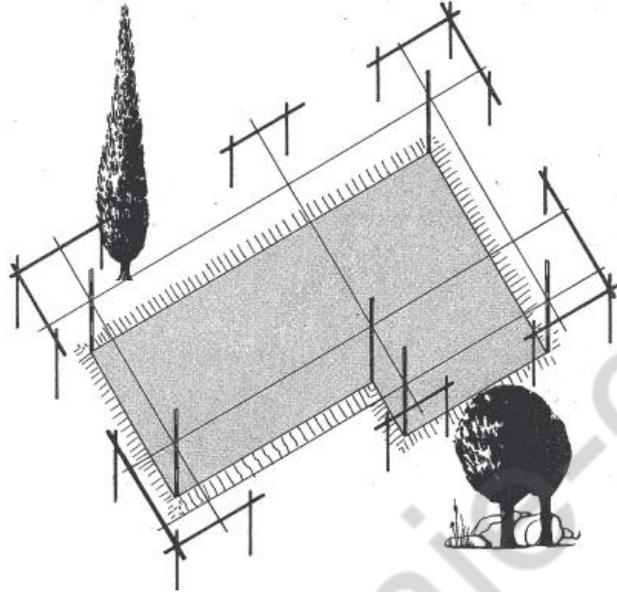
- *Quel est le matériau de construction le plus utilisé au Maroc ? Pourquoi ?*
- *Quelles sont les utilisations principales des matériels présentés dans ce chapitre ?*
- *Dans un tableau, présenter les différents plans d'exécutions en précisant leurs intérêts.*

# **Deuxième partie**

**Modes opératoires**

## Chapitre (1) : Les terrassements

Les travaux de terrassement constituent le point de départ de l'exécution des travaux. Ils consistent à changer la disposition du sol en creusant ou en déplaçant des masses de terre.



Avant de commencer ces terrassements, il faut d'abord délimiter et marquer les zones à terrasser, on parle alors de l'implantation !

### 1. Les types de terrassement :

#### 1.1. Le décapage :

Pour faciliter les travaux d'implantation, un décapage de la zone de terrassement est souhaitable. Il s'agit d'éliminer la couche superficielle (terre végétale) du terrain naturel, avec une épaisseur de quelques centimètres.

#### 1.2. La fouille en rigole :

Une fouille en rigole est un creusement, plus ou moins linéaire, réalisé dans le sol après décapage de la terre végétale. Les fouilles en rigole sont réalisées pour recevoir les semelles filantes.

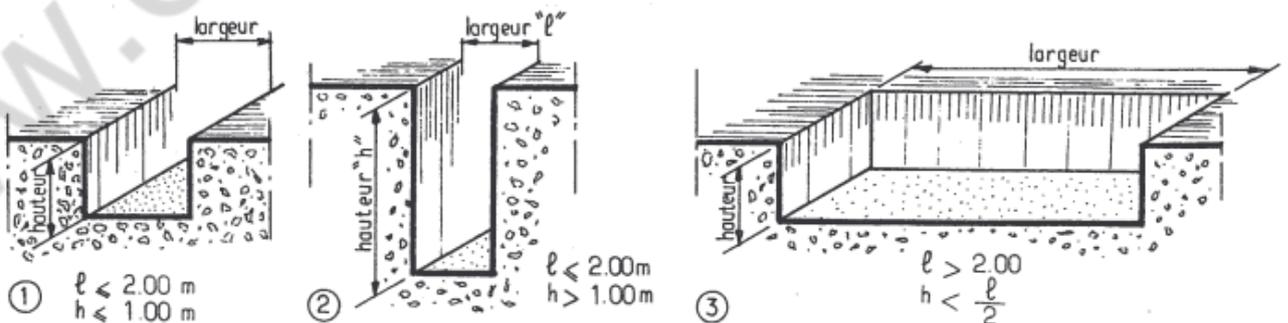


Figure 4 : Types de fouille

Selon les dimensions de la fouille, on distingue les types suivants :

- (1) Fouille en rigole ;
- (2) Fouille en tranchée ;
- (3) Fouille en excavation.

Lorsque la largeur de la fouille est de largeur importante, on parle alors de fouille en tranchée. Ce type de fouille est utilisé pour le passage des canalisations, des branchements d'égout, etc.

### 1.3. La fouille en pleine masse :

C'est une fouille exécutée sur toute l'emprise de l'ouvrage avec blindage ou talutage éventuel. Les fouilles en plein masse sont généralement réalisées pour les radiers et les niveaux sous-sol.

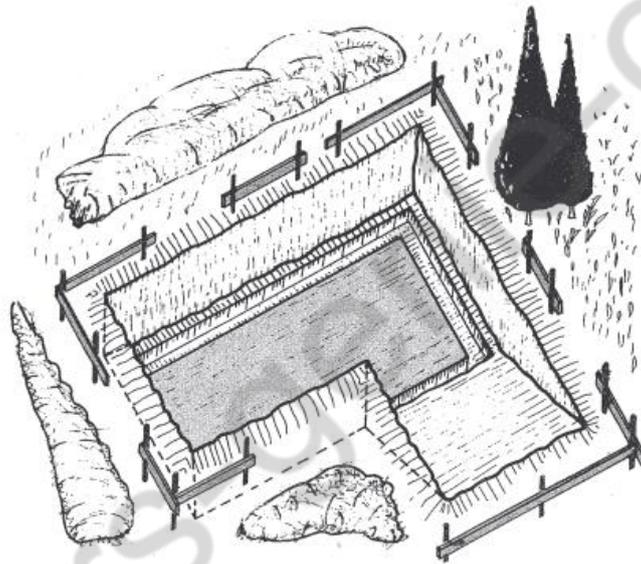


Figure 5 : La fouille en plein masse

### 1.4. Remblai – Déblai :

Le remblai consiste à surélever par apport de terre le niveau d'un sol. On parle de déblai lorsqu'il s'agit de déplacer une masse de terre pour laisser libre un emplacement.

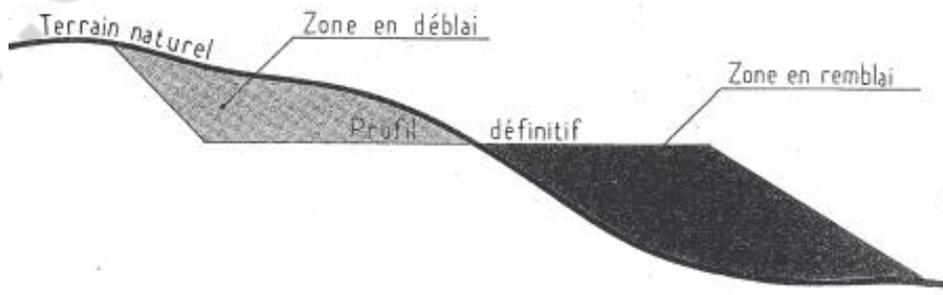


Figure 6 : Déblai – Remblai

## 2. Exécution des fouilles :

### 2.1. Matériels :

Dans le cas des petites fouilles, les terrassements peuvent être exécutés manuellement. Ainsi, les matériels nécessaires sont principalement :

- *Pour l'excavation* : La pelle et la pioche dans le cas d'un sol relativement meuble. S'il s'agit d'un terrain dur, il faut des massettes et des coins pour l'extraction ;
- *Pour le transport* : Une brouette peut suffire pour le transport et le déplacement des terres.

Pour les fouilles de grande importance, on a recours aux engins mécaniques. Des excavateurs pour le fouillage et des camions pour le transport des matériaux. Le godet de l'excavateur est adapté à la largeur de la tranchée à exécuter.

### 2.2. Modes opératoires :

La réalisation d'une fouille peut se faire en suivant les étapes suivantes :

- *Etape (1) : Implantation* ;

Il s'agit de marquer sur le terrain les zones à terrasser en prenant en considération la largeur au fond de la fouille et des talus éventuels.

- *Etape (2) : Extraction et démolition des terres* ;

Dans cette étape, le sol en place est ameubli afin de faciliter son export.

- *Etape (3) : Dressage des parois de la tranchée* ;

Les parois sont ensuite dressées et blindées s'elles risquent de s'écrouler. Les talus éventuels sont quant à eux nivelés et stabilisés.

- *Etape (4) : Transport des terres* ;

Les matériaux excavés sont transportés par des brouettes ou camions et écartés de la zone des travaux.

## Chapitre (2) : Les fondations

### 1. Définition :

Les fondations désignent l'ensemble des ouvrages enterrés sur lesquels repose une construction. Elles assurent la stabilité du bâtiment et transmettent au sol support les charges en le répartissant de manière à garantir une assise parfaite.

### 2. Types de fondations :

On distingue deux principaux types de fondations selon la profondeur à laquelle elles se situent :

- *Les fondations superficielles* : elles sont utilisées quand le bon sol est proche de la surface. Ce type de fondation comprend les semelles, les longrines et les plots ;
- *Les fondations semi-profondes* : systèmes de fondations par puits envisagés lorsque le bon sol est situé à une profondeur moyenne ;
- *Les fondations semi-profondes* : systèmes de fondations par pieux employés quand le bon sol est situé en profondeur considérables.

#### 2.1. Les fondations superficielles :

Les fondations superficielles sont souvent réalisées sur une couche de béton de propreté. Elles changent de forme et de dimensions selon la qualité du sol, la topographie du site et de l'ouvrage supporté. Ainsi, on distingue les fondations superficielles suivantes :

##### ○ Les semelles filantes (ou continues) :

Élément en béton situé sous les murs porteurs. Elle peut être renforcée par des armatures si les charges qu'elle reçoit sont importantes.

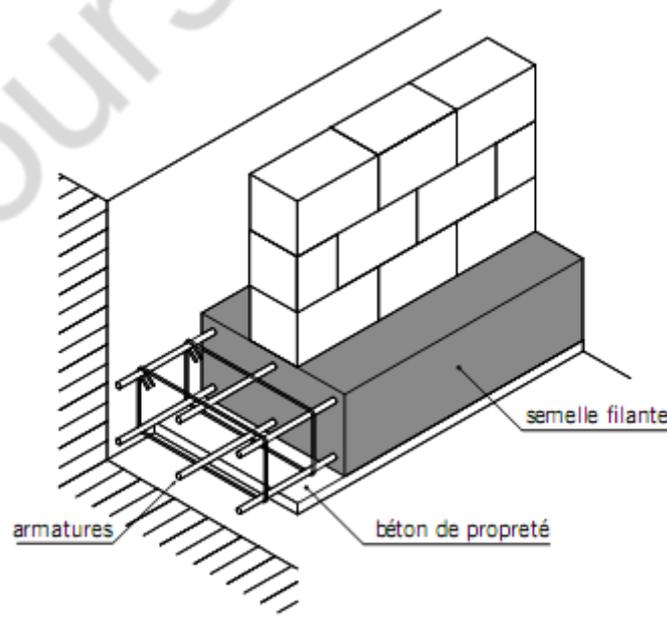


Figure 7 : Semelle filante

○ **Les semelles isolées :**

Élément en béton armé placé sous un poteau. La semelle isolée prend, en général, la forme de la section du poteau supporté.

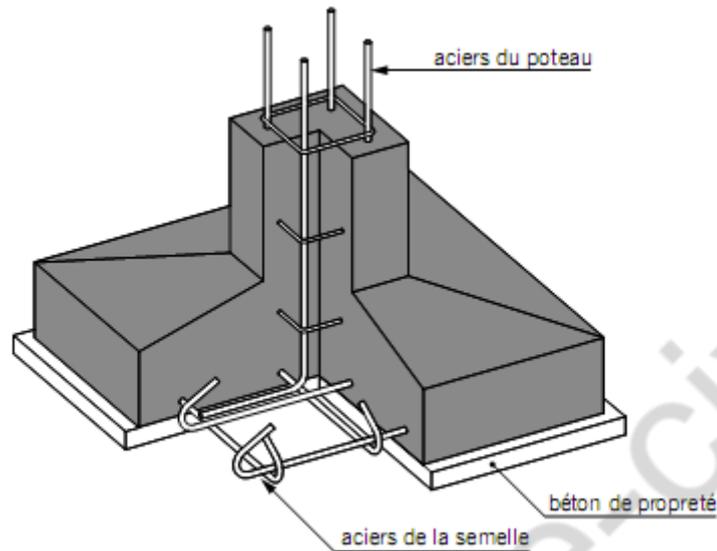


Figure 8 : Semelle isolée

○ **Les fondations par longrines et plots :**

Il s'agit d'un système de fondation composé de longrines appuyées sur des plots.

Une longrine est une poutre préfabriquée en béton armé ou en béton précontraint placée sous un mur porteur et prenant appui sur des plots.

Un plot est un bloc de béton parallélépipédique non armé ou peu armé sur lequel reposent les extrémités des longrines. Le plot transmet au sol de fondation les charges de la construction supporté par les longrines.

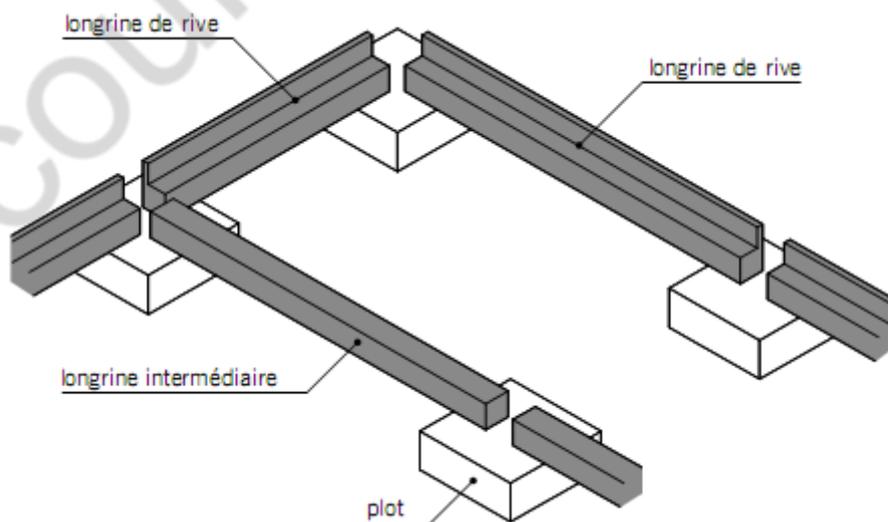


Figure 9 : Fondations sur longrines et plots

○ **Les radiers :**

C'est un système de fondation constitué d'une dalle épaisse en béton armé, réalisé sous l'ensemble de la construction. Ce type d'ouvrage, peu utilisé en maison individuelle, est réservé aux sols instables.

**2.2. Les fondations semi-profondes :**

Ce sont des puits, implantés à une profondeur de 6 mètres environ, de forme parallélépipédique ou cylindrique et de 1 mètre de diamètre environ. Ils sont généralement en gros béton, employés lorsque le sol résistant se situe à une profondeur moyenne.

**2.3. Les fondations profondes :**

Les fondations profondes sont constituées de semelles de liaison et de pieux. Un pieu est un élément de grande longueur, de forme généralement cylindrique, en métal ou en béton.

On distingue deux principaux types de pieux : le pieu battu (pièce préfabriquée en béton enfoncée verticalement dans le sol) et le pieu foré et moulé (après forage à l'aide d'un tube métallique spécial, l'excavation est remplie de béton frais). Les pieux sont essentiellement réservés aux bâtiments à plusieurs niveaux édifiés sur des sols très peu résistants.

**3. Modes opératoires :**

L'exécution des fondations passe par les phases principales suivantes :

- *Phase (1) : Implantation et terrassement ;*

Il s'agit de réaliser les fouilles en rigole pour les semelles filantes, les fouilles en puits pour les fondations semi-profondes et les forages pour les pieux dans le cas des fondations profondes.

- *Phase (2) : Coffrage et mise en place des armatures ;*

Les moules de coffrages et les cages d'armatures sont fabriqués en fonction de la forme et des dimensions des systèmes de fondation concernés, précisés dans les plans d'exécutions.

Une fois les éléments de coffrages montés, les armatures sont ensuite mises en place tout en assurant l'enrobage.

- *Phase (3) : Coulage du béton.*

Avant de couler le béton, un contrôle de coffrage et du ferrailage est indispensable.

## Chapitre (3) : Les ouvrages en béton armé

### 1. Définitions :

#### 1.1. Les poutres en béton armé :

Une poutre en béton armé est un ouvrage porteur "horizontal" réalisé pour remplacer un mur de refond, ce qui permet d'optimiser l'espace. La section des poutres en béton armé est généralement rectangulaire.

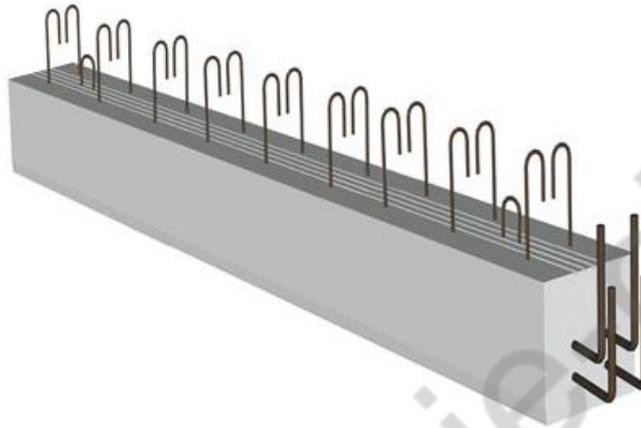


Figure 10 : Poutre préfabriquée en béton armé

#### 1.2. Les poteaux en béton armé :

Ce sont des éléments porteurs de construction "verticaux" réalisés en béton armé. La section d'un poteau peut avoir plusieurs formes : circulaire, rectangulaire ou polygonale.

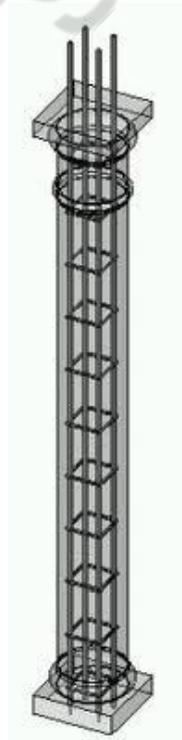


Figure 11 : Poteau en béton armé

### 1.3. Les chaînages :

Un chaînage est une partie rigidifiant horizontalement ou verticalement un mur en brique, en pierre taillée ou en blocs en béton.

Un chaînage est un élément de construction en béton armé en périphérie du mur ou de la dalle ou encore des réservations dans ceux-ci. On distingue le chaînage horizontal et le chaînage vertical.

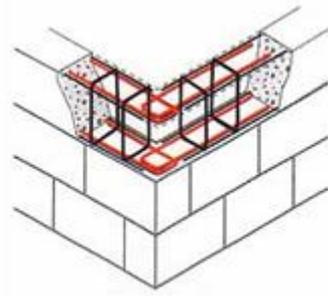


Figure 12 : Exemple de chaînage

### 1.4. Les linteaux :

Un linteau est un élément de construction horizontal qui sert à soutenir la maçonnerie ou les matériaux du mur au-dessus d'une baie, d'une porte, ou d'une fenêtre. Le linteau est souvent réalisé en béton armé et peut prendre plusieurs formes.

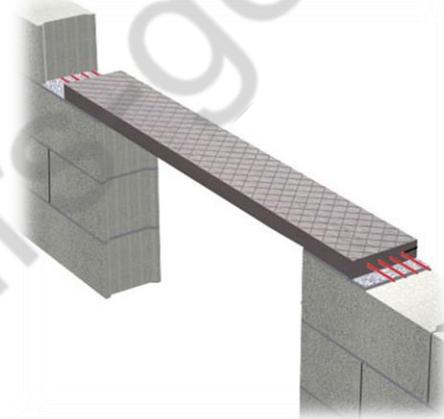


Figure 13 : Linteau (préfabriqué)

## 2. A propos du béton armé :

### 2.1. Le coffrage :

Le coffrage est une structure provisoire, utile pour maintenir le matériau en place, en attendant sa prise puis son durcissement. Le moule de coffrage doit avoir la forme et les dimensions de l'ouvrage à réaliser. Les matériaux utilisés pour la réalisation d'un coffrage sont principalement le bois et le métal.

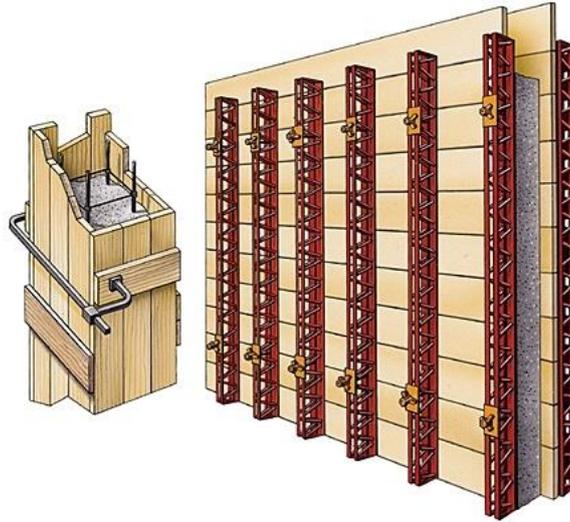


Figure 14 : Exemples de coffrages

## 2.2. Le ferrailage :

Le ferrailage d'un ouvrage en béton armé est constitué de barres d'acier. Ces barres peuvent être rondes lisses ou de haute adhérence. On distingue les armatures longitudinales et les armatures transversales.

Les armatures transversales peuvent être sous forme de cadres, d'épingles ou d'étriers.



Figure 15 : Ferrailage d'un chaînage horizontal

## 3. Modes opératoires :

L'exécution d'un ouvrage en béton armé change d'un ouvrage à l'autre. Néanmoins, on peut résumer les modes opératoires d'un tel travail dans les étapes suivantes :

- *Etape (1) : Réalisation du coffrage ;*
- *Etape (2) : Façonnage des armatures et préparation du béton ;*
- *Etape (3) : Mise en place des armatures tout en assurant l'enrobage ;*
- *Etape (4) : Coulage du béton ;*
- *Etape (5) : Compactage et surfacage du béton.*

## Chapitre (4) : Les ouvrages en maçonnerie

### 1. Introduction :

Un mur porteur ou une cloison peut être réalisé en brique, en pierre taillée ou en blocs en béton. La brique est un parallélépipède rectangle, de terre argileuse crue et séchée au soleil ou cuite au four.



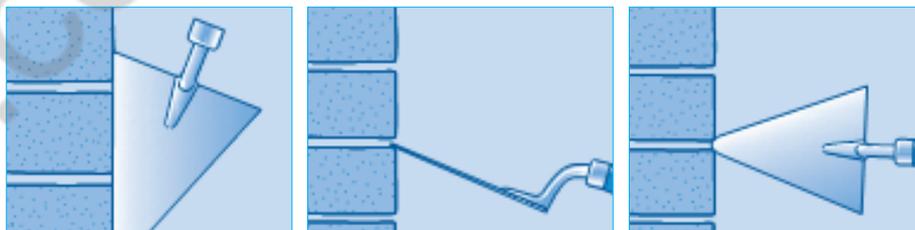
### 2. Modes opératoires de réalisation d'un mur :

La réalisation d'un mur, et encore plus, d'un bâtiment, sont réservés aux professionnels. Néanmoins, on peut résumer la procédure à suivre par les étapes suivantes :

- *Etape (1) : Implantation du mur ;*
- *Etape (2) : Préparation des matériaux de construction ;*
- *Etape (3) : Exécution avec de la première rangée de maçonnerie tout en vérifiant l'alignement et l'horizontalité : L'alignement et l'horizontalité du mur sont assurés à l'aide d'un cordeau tendu entre deux piquets ;*
- *Etape (4) : Pose des briques constituant les rangées restantes ;*



- *Etape (5) : Réalisation des joints.*



## Chapitre (5) : Les planchers

### 1. Introduction :

Un plancher est un ouvrage, généralement en béton armé, formant une plate-forme horizontale au rez-de-chaussée ou une séparation entre les étages d'un bâtiment. Sa face inférieure est dite plafond.

Il existe plusieurs types de planchers, parmi lesquels on cite en particulier les dalles pleines simples, les plancher-dalles, les planchers à hourdis. Dans cette section, on s'intéresse aux dalles pleines et aux planchers à hourdis.

La figure suivante illustre les différents éléments composant un plancher à hourdis au moment de l'exécution : [1- poutrelle précontrainte ; 2- entrevous ; 3- armature ; 4- dalle de compression en béton ; 5- chevêtre pour trémie ; 6- armature de chaînage ; 7- étaie ; 8- coffrage pour trémie ; 9- coffrage périphérique].

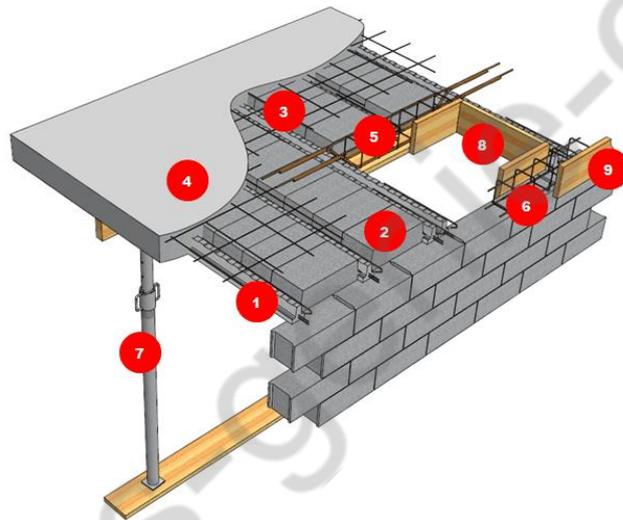


Figure 16 : Plancher à hourdis

Et pour les dalles pleines : [1 : Béton ; 2 : Isolant éventuel ; 3 : Armatures].

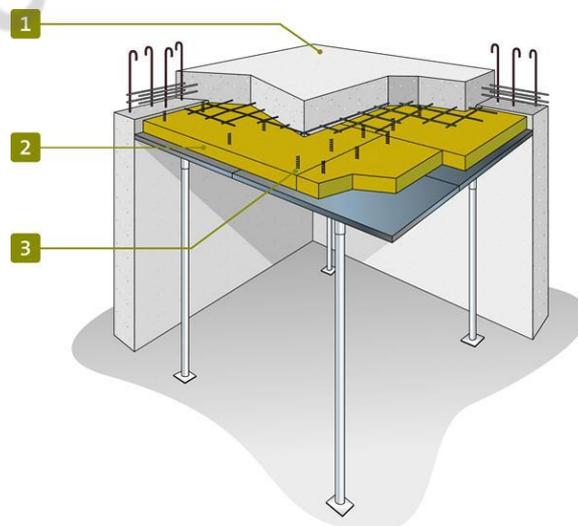


Figure 17 : Dalle pleine

## 2. Modes opératoires :

En gros, la procédure d'exécution des planchers est la suivante :

- *Etape (1) : Exécution du coffrage ;*
- *Etape (2) : Mise en place des éléments de construction (poutrelles et hourdis dans le cas du plancher à hourdis) ;*
- *Etape (3) : Mise en place de l'acier ;*
- *Etape (4) : coulage du béton ;*
- *Etape (5) : Compactage et surfacage du béton.*

### Compléments : Les éléments architecturaux

La figure suivante montre quelques exemples d'éléments architecturaux caractérisant les bâtiments :

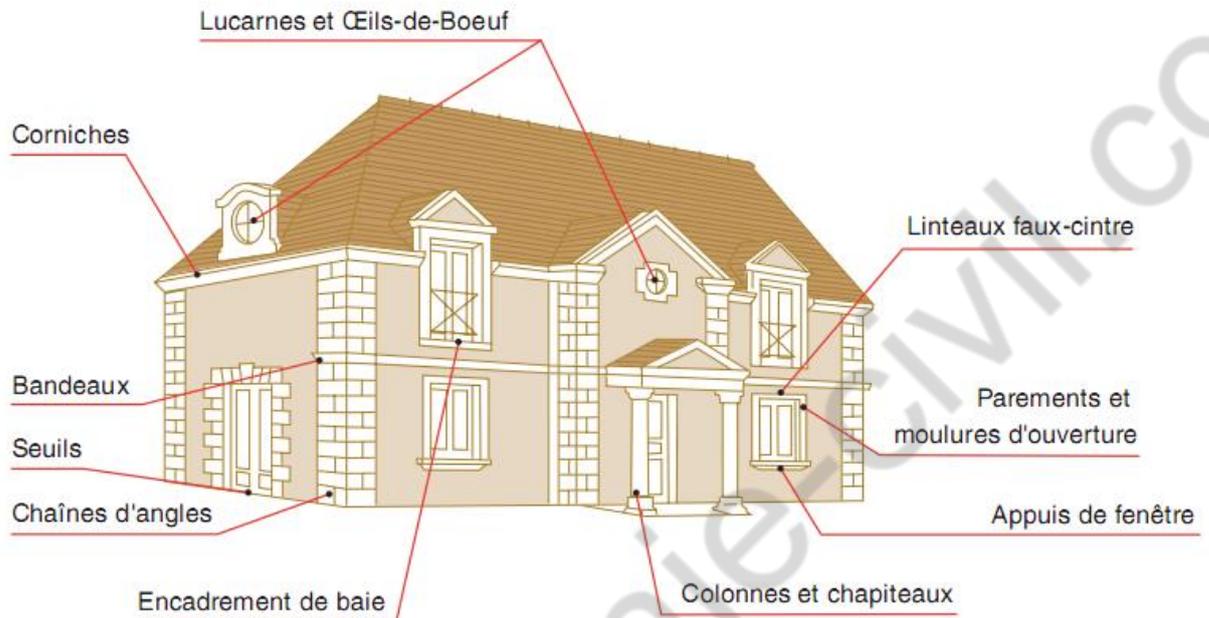


Figure 18 : Exemple de bâtiment ayant des éléments architecturaux très hystériques

# **Troisième partie**

**Travaux pratique**

www.cours-geometrie-civil.com

## TP (1) : Exécution d'un mur maçonné

### 1. But :

Exécuter un mur maçonné en exploitant les modes opératoires élaborés au préalable.

### 2. Travail demandé :

Dans ce travail pratique, on vous demande de :

- *Relever les caractéristiques du mur à partir des plans ;*
- *Elaborer la procédure à suivre pour exécuter un mur maçonné ;*
- *Lister les matériels et matériaux nécessaires ;*
- *Procéder à l'exécution du mur en exploitant les documents mise à disposition.*

## TP (2) : Façonnage d'une cage d'armatures

### 1. But :

Façonner une cage d'armatures en exploitant les modes opératoires élaborés au préalable.

### 2. Travail demandé :

Dans ce travail pratique, on vous demande de :

- Lire et interpréter les plans de ferrailage ;
- Elaborer la procédure à suivre pour façonner les armatures ;
- Lister les matériels nécessaires ;
- Procéder au façonnage des armatures.

### TP (3) : Réalisation d'un moule de coffrage

#### 1. But :

Réaliser un moule de coffrage en suivant les modes opératoires élaborés au préalable.

#### 2. Travail demandé :

Dans ce travail pratique, on vous demande de :

- Relever les caractéristiques de l'ouvrage en béton armé à réaliser à partir des plans ;
- Elaborer la procédure à suivre pour réaliser le coffrage ;
- Lister les matériels nécessaires ;
- Procéder à l'exécution du coffrage.

### TP (4) : Exécution d'un ouvrage en béton armé

#### 1. But :

Réaliser un poteau en béton armé en suivant les modes opératoires élaborés au préalable.

#### 2. Travail demandé :

Dans ce travail pratique, on vous demande de :

- *Relever les caractéristiques du poteau à partir des plans ;*
- *Elaborer la procédure à suivre pour réaliser cet ouvrage ;*
- *Lister les matériels nécessaires ;*
- *Procéder à l'exécution.*

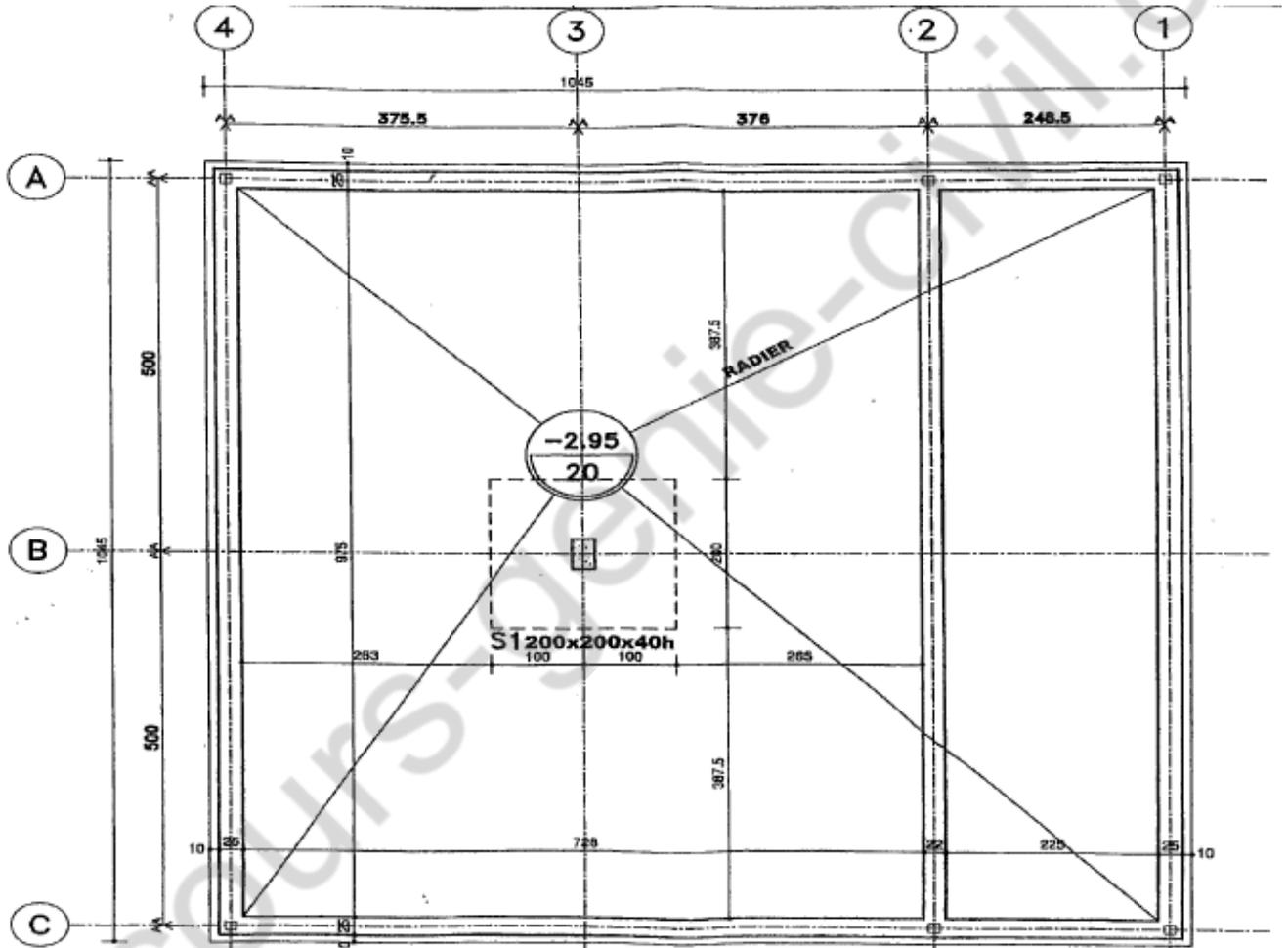
# Quatrième partie

## Exercices d'application

**Exercice I**

Exercice I : Réalisation d'une cuve en béton

Considérons les plans de coffrage suivants :



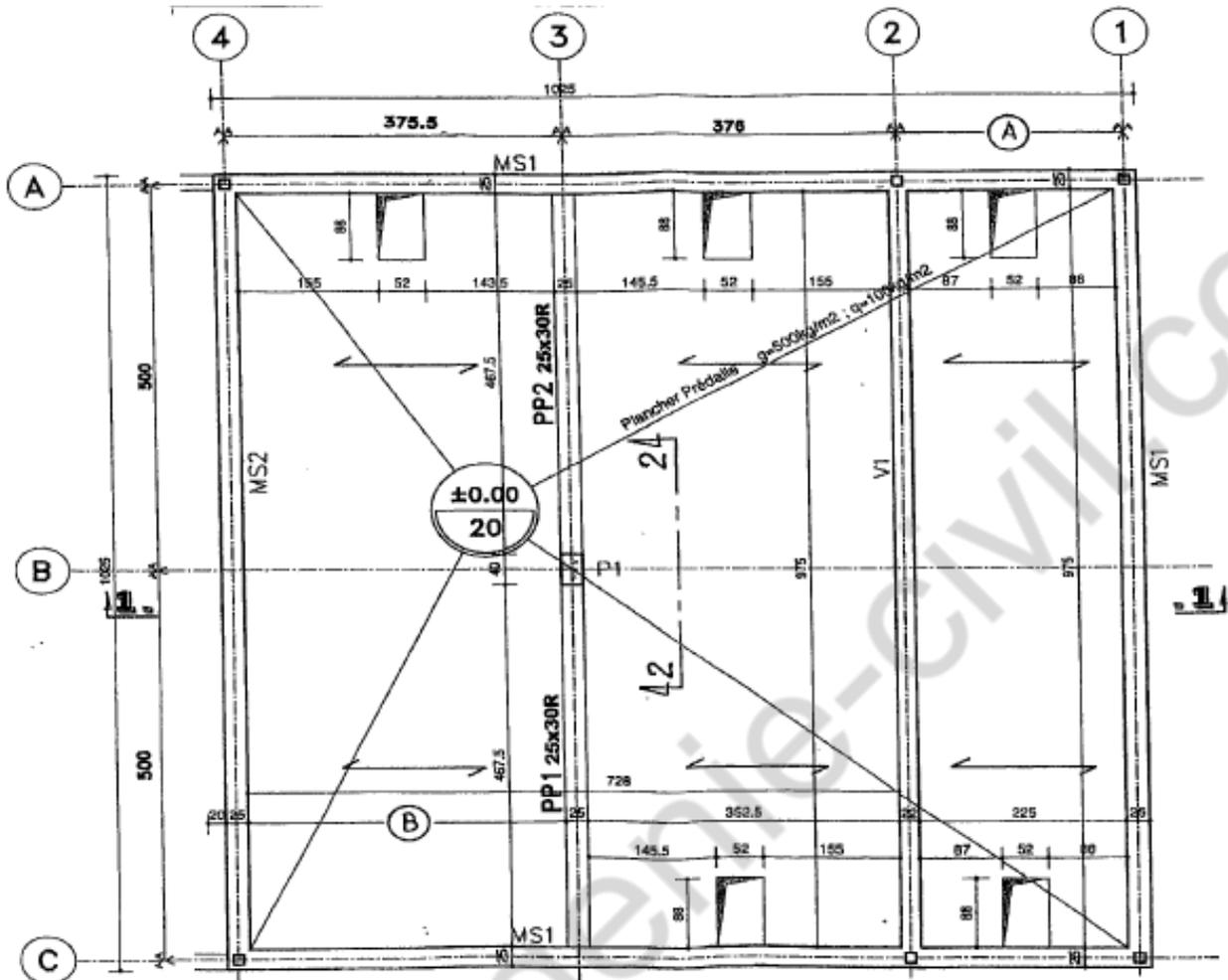


Figure 20

**COUPE 1.1**

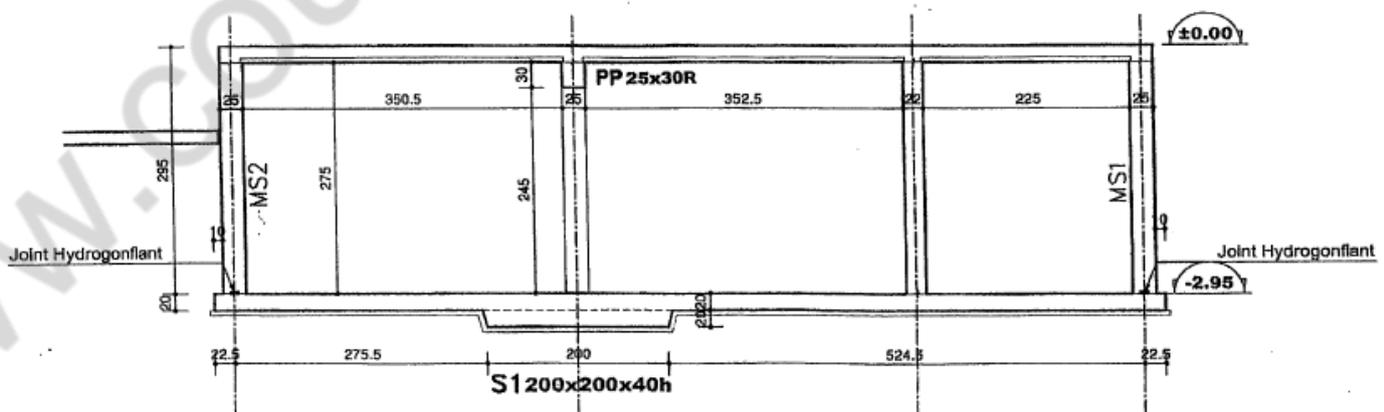


Figure 21

1- Donner la définition du terme suivant : PP1 25 \* 30 R



2- Donner la définition du sigle :

3- Calculer le volume du béton du voile V1.

4- Donner le nombre de trémies

5- Donner les dimensions des trémies

6- Calculer le volume du béton nécessaire au coulage du plancher

7- Calculer le volume du béton nécessaire au coulage de la poutre

8- Donner le mode opératoire dans l'ordre chronologie d'exécution du voile banché V1

Désignation des tâches	matériels	Risques prévisibles	Mesures de prévention
------------------------	-----------	---------------------	-----------------------

### **Exercice II :**

Donner le mode opératoire de réalisations d'un bâtiment avec fondations superficielles sur semelles isolées dans l'ordre chronologique de réalisation depuis l'implantation jusqu'à la réalisation du dallage inférieur.

### **Exercice III :**

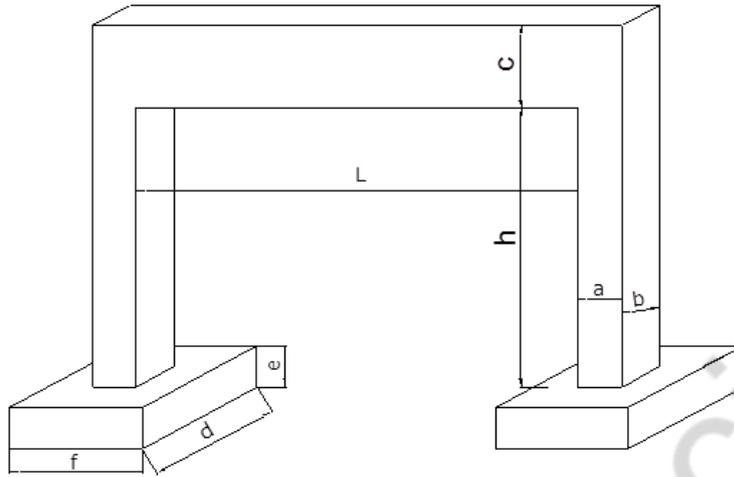
Suivant le dessin et le tableau ci-joint on demande :

1. Sur format A4 faire un croquis (perspective et coupes) du coffrage de la poutre entre deux poteaux » en indiquant toutes les terminologies.
2. Sur format A4 faire un croquis (perspective et coupes) « coffrage de la structure semelle-poteau » en indiquant toutes les terminologies.
3. Donner le mode opératoire de la réalisation de la structure ci-dessous ci-dessous dans l'ordre chronologique, En s'aidant du tableau ci-dessous.

Désignation des tâches	Matériels	Risques prévisibles	Mesures de prévention
------------------------	-----------	---------------------	-----------------------

a) Dimensions des éléments en béton

a	b	c	d	e	f	h	L	X
20	22	25	80	25	75	280	350	100



**Solutions :**

**Exercice I**

- 1- Poutre principale N°1 d'une largeur de 25cm et une retombée de 30cm.
- 2- -2,95 : la cote au dessus du radier      20 : épaisseur du radier
- 3-  $0,22 * 2,75 * 9,75 = 5,899 \text{ m}^3$
- 4- Cinq trémies
- 5- Leurs dimensions : 88cm \* 52cm
- 6- FF
- 7-  $0,25 * 0,30 * 4,675 = 0,35 \text{ m}^3$
- 8- Mode opératoire

	Désignation des tâches	Matériel	Risques prévisibles	Mesures retenues
1	Implantation et Réalisation d'une talonnette.	Chevrons Cordeau traceur Serre joint	Chute sur les armatures en attente.	Vérifier la mise en place des capuchons ou croquer les armatures. E.P.I.
2	Coffrage de la première face.	Banches Grue Lests	Renversement des banches. Chute lors du décrochage des élingues. Pincement des doigts.	Stabiliser les banches. Utiliser une échelle et la fixer correctement. Bon guidage du grutier.
3	Réalisation et mise en place du ferrailage.	Grue Distanciers	Renversement de la cage d'armature. Écorchures des mains.	Bien stabiliser la cage d'armature. Port des gants. E.P.I.
4	Fermeture et réglage de la deuxième face.	Banches Grue	Renversement des banches. Chute lors du décrochage des élingues. Pincement des doigts.	Stabiliser les banches. Utiliser une échelle. Guider correctement le grutier. E.P.I.
5	Bétonnage et vibration.	Vibreux Benne à béton Grue	Chute des ouvriers de la passerelle de travail. Chute de matériel. Risques électriques.	Vérifier les gardes corps. Vérifier la présence de la plinthe. Vérifier l'état des fiches électriques. E.P.I.
6	Décoffrage, nettoyage et stockage des banches	Grue Raclette	Renversement des banches. Chute lors du décrochage des élingues. Eclats de béton dans les yeux.	Bien stabiliser les banches sur la zone de stockage. E.P.I. Bon guidage du grutier.

**Exercice 2 :**

Désignation des tâches	Matériels	Risques prévisibles	Mesures de prévention
<p>Implantation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-lecture des plans de fondation et d'implantation</li> <li>- Définir les points de repère sur le terrain</li> <li>-Matérialiser les bornes et mettre en place les gabarits.</li> </ul> <p>Repérage et traçage des fouilles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Matériels topographique (Décamètre, Roulettes, station totale, Niveau de chantier...)</li> <li>- Marteau</li> <li>-Fil à plomb et Niveau à bulle d'air</li> <li>-Corde et plâtre</li> <li>-Gabarits et chaises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Chute de pleins pieds.</li> <li>-Pincement des doigts.</li> <li>- Erreurs de mesure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Organisation du chantier</li> <li>- EPI (Equipements de protection individuelle)</li> <li>- Vérification des mesures.</li> </ul>
<p>Terrassements</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecture du plan de terrassement.</li> <li>- Repérage des réseaux existants.</li> <li>- Evacuation des terres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Liste Matériel terrassement : (Pelle Hydraulique, Tractopelle, Chargeuse...)</li> <li>-Matériel de transport et d'évacuation (Brouette, Dumper, Camions.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Risques liés aux tranchées (Chute, Glissement...)</li> <li>-Risques liés à l'engin de terrassement (Chocs, Collision, risques électriques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Organisation du chantier-EPI</li> <li>- Blindage.</li> <li>- S'éloigner de la zone d'influence des engins.</li> </ul>
<p>Fondations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Béton de propreté</li> <li>- Coffrage</li> <li>- Ferrailage</li> <li>- Coulage du béton</li> </ul>	<p>Liste Matériel de coffrage (Scies, Marteau, Arraches clous, serre-joint) ferrailage (Cisaille, Griffes à façonner, Banc à pliage) et bétonnage (Bétonnière, Brouette, Pelle, Vibreur ...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Produits chimiques (Ciment)</li> <li>-Chute sur armature</li> <li>- Blessures et pincement des doigts.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Organisation du chantier-EPI</li> <li>-Mettre en place des capuchons ou crosser les armatures.</li> </ul>
<p>Dallage inférieur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réseau sous dallage</li> <li>- Longrines</li> <li>- Soubassement</li> <li>- Hérissonage</li> <li>- Drainage</li> <li>- Dallage</li> </ul>	<p>Liste Matériel de Coffrage, Ferrailage et Bétonnage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Produits chimiques (Ciment)</li> <li>-Chute sur armature</li> <li>-- Blessures et pincement des doigts.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Organisation du chantier-EPI</li> <li>- Mettre en place des capuchons ou crosser les armatures.</li> </ul>

# **Cinquième partie**

## **Annexe**

## Opération 1 : Implantation

**Responsable:** Chef Chantier.

**Opérateurs :**

- ❖ Géomètre
- ❖ Topographe

**Fournitures :**

- ❖ piquets en Acier.
- ❖ Béton.
- ❖ Chaux.

**Moyens matériels :**

- ❖ Décamètre.
- ❖ Théodolite.
- ❖ Fil à plomb.
- ❖ Marteau.
- ❖ Gabarit.
- ❖ Corde.

**Préparatifs :**

- ❖ Transfert du matériel sur place.
- ❖ Préparation du terrain.

**Opérations principales :**

- ❖ Mise en place des bornes suivant le plan du piquetage.
- ❖ la lecture du plan de masse et plan de piquetage.
- ❖ Mise en place des gabarits pour repérer les axes et les files.
- ❖ Repérage des bornes.
- ❖ Traçage des fouilles

**Méthodes de vérification :**

- ❖ Comparaison des distances cumulées entre axe sur terrain et sur plan.

**Consignes de sécurité**

- ❖ Porter le casque, les chaussures et les gants.

## Opération 2 : Terrassement

**Responsable** : Chef Chantier.

**Opérateurs** : Architecte et BET.

**Fournitures** :

- ❖ piquets en Acier.
- ❖ Béton.
- ❖ Chaux.

**Moyens matériels** :

- ❖ Décamètre.
- ❖ Niveau de chantier.
- ❖ Engins de terrassement.

**Préparatifs** :

- ❖ Transfert du matériel sur place.
- ❖ Préparation du terrain.

**Opérations principales** :

- ❖ la lecture du plan de terrassement et plan B.A.
- ❖ Démolition des existences
- ❖ Evacuation la terre.
- ❖ Rapporter les bornes au niveau fondation.

**Méthodes de vérification** :

- ❖ Comparaison des distances cumulées entre axe sur terrain et sur plan.

**Consignes de sécurité**

- ❖ Porter le casque, les chaussures et les gants.
- ❖ Prendre les mesures de sécurité pour les engins.
- ❖ Repérer les réseaux eau, électricité et téléphone enterrées.

## Opération 3 : Béton de propreté

**Responsable :** Chef d'équipe

**Opérateurs :** Maçon, Manœuvres.

**Fournitures :** Béton (Dosage conforme au CPS).

### Moyens matériels

- ❖ Marteau
- ❖ Truelle
- ❖ Corde
- ❖ Niveau à eau
- ❖ Fil à plomb
- ❖ Damier
- ❖ Mètre
- ❖ Balaie
- ❖ Brouette
- ❖ Tôle

### Préparatifs :

- ❖ Transfert du matériel sur place
- ❖ Préparer le lieu de stockage du béton de propreté
- ❖ Vérifier l'emplacement du béton de propreté (marquage, épaisseur, nettoyage...)
- ❖ Demander le béton de propreté.
- ❖ Arroser l'emplacement du béton de propreté.

### Opérations principales :

- ❖ Mise en place du béton de propreté
- ❖ Etaler le béton de propreté
- ❖ Damer le béton de propreté
- ❖ Mettre à niveau les surfaces
- ❖ Respecter l'épaisseur du béton.

### Méthodes de vérification :

- ❖ Corde (alignement)
- ❖ Respect du traçage.
- ❖ Niveau à eau pour vérifier la planéité de la surface.
- ❖ Le mètre pour vérifier l'épaisseur et la largeur.

### Consignes de sécurité

- ❖ Ne pas le mélanger avec la terre
- ❖ Ne pas marcher dessus
- ❖ S'assurer du calage.
- ❖ Respect des dimensions.
- ❖ Porter le casque, les chaussures et les gants.

## Opération 4 : Traçage des semelles sur béton de propreté

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Boiseur, Manœuvres

**Fournitures:** Peinture en poudre (rouge) - Plan de coffrage

### **Moyens matériels**

- ❖ Corde de traçage.
- ❖ Fil à plomb.
- ❖ Equerre.
- ❖ Double mètre.
- ❖ Corde.
- ❖ Brosse en toile.
- ❖ Crayon de maçon
- ❖ Gabarit.

### **Préparatifs :**

- ❖ Transfert outillage au lieu de travail.
- ❖ Nettoyage de l'emplacement la semelle.
- ❖ Etude du plan de coffrage.

### **Opérations principales :**

- ❖ Matérialiser les axes des semelles.
- ❖ Aligner les axes avec corde de traçage.
- ❖ Pointer le marquage avec fil à plomb horizontalement et verticalement.
- ❖ Matérialiser les dimensions de la section des semelles en se servant d'équerre
- ❖ Traçage avec cordex et poudre.
- ❖ S'assurer des côtés entre axes des semelles.

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ Vérifier l'alignement avec corde de traçage.
- ❖ Vérifier marquage avec fil à plomb.
- ❖ Vérifier l'équerrage (équerre).
- ❖ Reprendre les dimensions des sections des semelles avec le mètre.
- ❖ S'assurer de la visibilité du traçage.
- ❖ Vérifier les distances entre axes.

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Porter casques de sécurité.
- ❖ Faire attention aux pointes.
- ❖ Porter chaussures
- ❖ Nettoyage du lieu de travail.

## Opération 5 : Coffrage pour semelles

**Responsable :** Chef d'équipe

**Opérateurs :** Boiseur, Manœuvres

**Fournitures :** Pointe  $\emptyset$  6 -Pointe  $\emptyset$  10.

### Moyens matériels

- ❖ Marteau boiseur
- ❖ Crayon, Brosse
- ❖ Equerre
- ❖ Fil à plomb, Niveau à eau
- ❖ Double mètre
- ❖ Bramine (tire clou)
- ❖ Morceau de madrier
- ❖ Ou banches métalliques

### Préparatifs :

- ❖ Transfert des fournitures au lieu du travail (semelle) : Morceau madrier, suivant les dimensions de la semelle, Pointe diamètre 6 et diamètre 10.
- ❖ Nettoyage de lieu de semelle.
- ❖ Vérifier le traçage de la semelle.
- ❖ Vérifier les dimensions et l'équerrage du traçage.

### Opérations principales :

- ❖ Nettoyage de lieu de semelle.
- ❖ Vérifier le traçage de la semelle.
- ❖ Vérifier les dimensions et l'équerrage du traçage.
- ❖ Fabriquer le coffrage de la semelle suivant les dimensions.
- ❖ Faire l'équerrage et le niveau.
- ❖ Calage de coffrage de la semelle avec traverse.
- ❖ Nettoyage du lieu de travail.

### Méthodes de vérification :

- ❖ Fil à plomb pour vérifier les axes et la verticalité.
- ❖ Ruban pour vérifier les distances entre les axes.
- ❖ Equerre (équerrage).
- ❖ Niveau de coulage (mètre).
- ❖ Nettoyage : visuel.

### Consignes de sécurité

- ❖ Nettoyage de lieu du travail : (Traverse, les pointes, madriers, déblais).
- ❖ Rendre tout le matériel au magasin.
- ❖ Port de casques et chaussures à coquille.

## Opération 6 : Façonnage d'acier

**Responsable :** Chef d'équipe

**Opérateurs :** Chef ferrailleur, Ferrailleur, Aide ferrailleur

**Fournitures :** Aciers, Fil recuit, La craie, Plans, Croquis.

### Moyens matériels

- ❖ Cisaille à levier
- ❖ Cisaille manuelle, Tenaille
- ❖ Clefs à dégauchir
- ❖ Table à cadres
- ❖ Mètre, Leviers inter appuis
- ❖ Les gants, Casques, Chaussures.

### Préparatifs :

- ❖ Mettre en place le matériel nécessaire à utiliser.
- ❖ Préparer les matériaux nécessaires à utiliser.
- ❖ S'assurer de la disponibilité de la main d'œuvre.
- ❖ Préparer le milieu de travail.
- ❖ Comparer les plans de BET et Architecte (conformité).
- ❖ Distribuer les tâches

### Opérations principales :

- ❖ Dresser les aciers
- ❖ Débiter les aciers suivant croquis (couper).
- ❖ Façonner les aciers suivant croquis
- ❖ Vérifier la conformité aux plans.
- ❖ Attacher les aciers suivant le plan.
- ❖ Respecter les longueurs des crochets.
- ❖ Respecter les longueurs des recouvrements.

### Méthodes de vérification :

- ❖ Mesurer les façonnages réalisés suivant plans (rendement).
- ❖ Contrôler les sections par rapport aux plans.
- ❖ Vérifier les écartements entre cadres.
- ❖ Vérifier les longueurs des crochets.

### Consignes de sécurité

- ❖ Port de casque, gants, chaussures à coquilles...
- ❖ Protection individuelle
- ❖ Organisation du poste de travail (bien aménagé et propre).
- ❖ Rendre l'outillage au magasin à la fin de la journée.

## Opération 7 : Pose d'aciers pour semelles et pré poteaux

**Responsable :** Chef d'équipe

**Opérateurs :** Ferrailleur, Manœuvre

**Fournitures :** Plan - Acier conforme - Fil recuit.

### **Moyens matériels**

- ❖ Cisaille
- ❖ Greffe
- ❖ Tenailles
- ❖ Double mètre
- ❖ Cale de ciment
- ❖ Brosse

### **Préparatifs :**

- ❖ Transfert des matériels et de fournitures sur lieu du travail.
- ❖ Nettoyage du lieu de travail.
- ❖ Vérifier le traçage des semelles et poteaux sur béton propre.

### **Opérations principales :**

- ❖ Etude du plan de coffrage visé par le bureau de contrôle.
- ❖ Pose d'aciers semelles et pré poteaux.
- ❖ Mettre cale de ciment.
- ❖ Attacher le pré poteaux sur semelles.

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ Comparer le plan de coffrage au traçage sur le terrain.
- ❖ Respect du plan de coffrage
- ❖ Respect des distances entre les axes
- ❖ S'assurer de bon emplacement des semelles et pré-poteaux (alignement, verticalité, calage...)

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Nettoyer le lieu de travail (avant et après)
- ❖ Porter les casques
- ❖ Porter les gants
- ❖ Porter les chaussures.
- ❖ Rendre le matériel au magasin à la fin de la journée ou la tâche.

## Opération 8 : Fixation des prés poteaux

**Responsable :** Chef d'équipe

**Opérateurs :** Boiseur, Manœuvre

**Fournitures :** - Pointes ( $\emptyset$  10 et  $\emptyset$  6) - Fil recuit.

### Moyens matériels

- ❖ Tenaille
- ❖ Bramine
- ❖ Marteaux
- ❖ Fil à plomb
- ❖ Corde de traçage
- ❖ Mètre, Brosse
- ❖ Madriers (3ml)
- ❖ Traverse (50 à 60 cm)
- ❖ Equerre, Serre joint.

### Préparatifs :

- ❖ Mise en place l'outillage et la fourniture.
- ❖ Nettoyer le reste du coffrage et balayer pour voir mieux le traçage des axes.
- ❖ S'assurer de la matérialisation des axes et sections des poteaux.

### Opérations principales :

- ❖ Vérifier la fixation pré-poteaux.
- ❖ Vérifier la verticalité des pré-poteaux
- ❖ Vérifier l'alignement des pré-poteaux.
- ❖ Pré poteaux équerres.
- ❖ Respect de la perpendicularité.
- ❖ Respect des distances entre axes.
- ❖ Mettre les madriers sur place de part et d'autre des prés poteaux.
- ❖ Attacher les pré-poteaux aux moyens des traverses pointes et fil recuit.

### Méthodes de vérification :

- ❖ Fixation des pré-poteaux (fil recuit et pointes).
- ❖ Verticalité (fil à plomb).
- ❖ Alignement (corde de traçage).
- ❖ Axés suivant (traçage et plan de coffrage).
- ❖ Equerrage (équerre).

### Consignes de sécurité

- ❖ Porter les casques.
- ❖ Porter les bottes.
- ❖ Porter les gants.

## Opération 9 : Fabrication du béton pour béton armé

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Cond. Bétonnière, Manœuvres

**Fourniture :** Sable - Gravette G1 - Gravette G2 - Ciment CPJ45. - Eau

### Moyens matériels

- ❖ Pelle
- ❖ Brouette
- ❖ Casques, Gants, Chaussures.
- ❖ Seau
- ❖ Grattoir
- ❖ Bétonnière
- ❖ Caisses de dosage

### Préparatifs :

- ❖ Nettoyage bétonnière
- ❖ Transfert de matériel sur lieu de travail
- ❖ Transfert de fournitures sur lieu de travail
- ❖ Sensibiliser l'équipe de fabrication sur le dosage de chaque matériau.

### Opérations principales :

- ❖ Mettre à marche la bétonnière
- ❖ Mettre l'eau dans la cuve de la bétonnière
- ❖ Verser gravette G2 au 2<sup>ème</sup> lieu dans le Gachet
- ❖ Verser sable et ciment au 3<sup>ème</sup> lieu
- ❖ Verser gravette G1 au dernier lieu
- ❖ Vider la cuve de la bétonnière dans le seau
- ❖ Laisser le malaxage du béton de 3 à 5min
- ❖ Vider le Gachet dans la cuve de la bétonnière

### Méthodes de vérification :

- ❖ Vérifier la plasticité du béton par le toucher et l'œil
- ❖ S'assurer des résultats de l'écrasement des éprouvettes par le laboratoire : Respect du dosage

### Consignes de sécurité

- ❖ Nettoyage du lieu de travail
- ❖ Porter les gants, bottes, casques

## Opération 10: Coulage du béton armé pour semelles

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs :** Maçon, Manœuvre, Cond. Grue

**Fournitures :** Béton armé.

### Moyens matériels

- ❖ Vibreur + aiguille
- ❖ Grue
- ❖ Truelle
- ❖ Règle, Pelle
- ❖ Double mètre
- ❖ Marteau de boiseur
- ❖ Pointe de  $\varnothing 6$  et  $\varnothing 10$
- ❖ Fil à plomb
- ❖ Gants, Casques, Chaussures.
- ❖ Brouette, Tôle

### Préparatifs :

- ❖ Nettoyage des semelles (pointes, morceaux de bois...)
- ❖ Arrosage des semelles
- ❖ S'assurer des dimensions du coffrage et des niveaux de coulage.
- ❖ S'assurer de la stabilité du coffrage.
- ❖ S'assurer de l'existence des cales en ciment.

### Opérations principales :

- ❖ Couler le béton et le vibrer.
- ❖ Damer le béton et égaliser les surfaces des semelles.
- ❖ Respecter les formes des semelles suivant le plan béton armé.
- ❖ S'assurer de hauteur de coulage.
- ❖ S'assurer de l'étanchéité du coffrage.

### Méthodes de vérification :

- ❖ Double mètre (pour vérifier les dimensions LPH)
- ❖ Fil à plomb (verticalité)
- ❖ Equerre (équerrage + angle)
- ❖ Prélèvement de béton par LPEE : Respect du dosage.
- ❖ Coffrage étanche, pas de laitance à l'extérieur du coffrage.

### Consignes de sécurité

- ❖ Nettoyer du lieu de travail (bois, pointe...)
- ❖ Porter les gants, bottes, casques

## Opération 11 : Coffrage des pré-poteaux

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs :** Boiseur, Manœuvre.

**Fournitures :** - Bois de coffrage - Pointe  $\varnothing$  6 et  $\varnothing$  10

### **Moyens matériels**

- ❖ Double mètre
- ❖ Cordex
- ❖ Corde
- ❖ Marteau boiseur
- ❖ Fil à plomb
- ❖ Scie à bois
- ❖ Brosse
- ❖ Serre-joint
- ❖ Baramine.

### **Préparatifs :**

- ❖ Transfert de matériel et de la fourniture sur lieu de travail.
- ❖ Nettoyage du lieu de travail.

### **Opérations principales :**

- ❖ Vérifier l'alignement des poteaux, distances entre axes
- ❖ Fixer les prêt-poteaux en respectant les dimensions (L.P.H)
- ❖ Mettre calle en ciment
- ❖ Passage d'une couche d'huile brûlée sur les faces intérieur du coffrage.
- ❖ Coffrer des prêt-poteaux
- ❖ Caller le coffrage avec serres joints, traverses, etc ...

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ Conforme au plan de coffrage.
- ❖ Double mètre pour vérifier les sections des poteaux et distances entre poteaux.
- ❖ Equerre = Equerrage des pré-poteaux.
- ❖ Corde = alignement
- ❖ Fil à plomb = Verticalité

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Casque
- ❖ Chaussures en bon état
- ❖ Nettoyage du lieu de travail.
- ❖ Rendre le matériel au magasin après nettoyage.

## Opération 12 : Béton armé pour pré-poteaux

**Responsable** : Chef d'équipe

**Opérateurs** : Maçon, Manœuvre, Cond. Grue.

**Fournitures** : Béton armé

### **Moyens matériels**

- ❖ Tôles
- ❖ Truelles
- ❖ Brouettes
- ❖ Pelles
- ❖ Vibreur
- ❖ Tuyaux
- ❖ Seau

### **Préparatifs** :

- ❖ Mise en place de l'outillage
- ❖ Avertir l'équipe de fabrication de béton
- ❖ Nettoyage du lieu de travail
- ❖ Arrosage des pré-poteaux
- ❖ Vérifier le niveau de coulage (matérialisé).
- ❖ Vérifier l'existence des cales au ciment.
- ❖ Vérifier les sections des pré-poteaux, distance entre poteaux, et alignement.

### **Opérations principales** :

- ❖ Arrosage du coffrage.
- ❖ Coulage du béton pour pré poteaux
- ❖ Vibrer le béton.
- ❖ S'assurer du niveau de coulage (à ne pas dépasser) et de l'étanchéité au coffrage.
- ❖ Nettoyer le lieu de travail.

### **Méthodes de vérification** :

- ❖ Dosage conforme à la composition de béton (faire des prélèvements).
- ❖ Vibration (vibreur) : pas de fuite de laitance
- ❖ S'assurer du niveau de coulage (avec le mètre).
- ❖ S'assurer de l'étanchéité du coffrage.

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Casques
- ❖ Les gants
- ❖ Les bottes.
- ❖ Nettoyage du lieu de travail

## Opération 13 : Fouilles en rigole pour maçonnerie et longrines

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Manœuvres.

### **Moyens matériels**

- ❖ Pioche
- ❖ Pelle
- ❖ Mètre
- ❖ Madriers
- ❖ Chandelles
- ❖ Masse
- ❖ Piquet
- ❖ Marteaux
- ❖ Pointe
- ❖ Traverses

### **Préparatifs :**

- ❖ Transfert du matériel sur place
- ❖ S'assurer du traçage de la tranchée à creuser
- ❖ Demander la profondeur à creuser
- ❖ Demander l'endroit d'évacuation des déblais (à droite ou à gauche)

### **Opérations principales :**

- ❖ Creuser la tranchée
- ❖ Evacuer la terre suffisamment loin de la tranchée
- ❖ Vérifier la largeur et la profondeur
- ❖ Etrayer en cas de besoin
- ❖ Continuer l'opération jusqu'à la profondeur demandée

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ Vérifier les dimensions de la tranchée (longueur, largeur et profondeur) avec le mètre.
- ❖ Vérifier l'alignement (corde de traçage)
- ❖ Vérifier le respect de l'ouverture de la tranchée
- ❖ Vérifier si le remblai est sur le bon endroit
- ❖ Evacuation au bon endroit
- ❖ Calage si nécessaire (terre tendre)

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Port casques de sécurité
- ❖ Port chaussures
- ❖ Etrayage en cas de profondeur importante.

## Opération 14 : Maçonnerie en moellons

**Responsable :** Chef d'équipe

**Opérateurs :** Maçon, Manœuvres.

**Fournitures :** Mortier (Dosage conforme au CPS) - Moellons de taille

### **Moyens matériels**

- ❖ Truelle, Hache
- ❖ Masse, Massette
- ❖ Equerre, Mètre
- ❖ Corde de traçage
- ❖ Auge de maçon
- ❖ Seau, Pelle
- ❖ Fil à plomb
- ❖ Brouette
- ❖ Echafaudage
- ❖ Madriers

### **Préparatifs :**

- ❖ Transférer les fournitures et l'outillage sur le lieu de travail.
- ❖ Balayer support
- ❖ Tracer la largeur du mur
- ❖ Avoir les renseignements nécessaires de chef (largeur hauteur)
- ❖ Mettre les cordes sur place pour assurer l'alignement et la largeur du mur.

### **Opérations principales :**

- ❖ Exécuter la maçonnerie
- ❖ Assurer le nombre de parpaing et boutisse
- ❖ Rejointoyer les façades
- ❖ Ramasser les mortiers qui tombent à l'extérieur et le remblai

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ La verticalité avec fil à plomb.
- ❖ La perpendicularité avec les équerres.
- ❖ Mesurer la quantité des travaux réalisés.
- ❖ Vérifier la quantité consommée en fourniture et faire la mesure.
- ❖ La propreté (voir l'état du lieu).
- ❖ Vérifier les dimensions (longueur, largeur, hauteur).

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Port de casques
- ❖ Les gants, les chaussures
- ❖ Echafaudage conforme aux normes.
- ❖ Lieu de travail bien aménagé.

## Opération 15 : Arase étanche

**Responsable** : Chef d'équipe

**Opérateurs** : Manœuvres.

**Fournitures** : Bitume 90/40 - Carton feutre 27 S ou 36 S - Sable de mer

### **Moyens matériels**

- ❖ Bouteille de gaz
- ❖ Fourneau
- ❖ Citerne à bitume
- ❖ Sceau
- ❖ Truelle
- ❖ Doseur
- ❖ Couteau
- ❖ Gant
- ❖ Briquet ou allumette
- ❖ Brosse
- ❖ Ruban (mètre).

### **Préparatifs** :

- ❖ Transfert de la fourniture et du matériel sur lieu du travail
- ❖ Mettre le bitume à chauffer sur le four.
- ❖ Nettoyage du lieu du travail.

### **Opérations principales** :

- ❖ Couper le carton feutre en morceau suivant la largeur du mur plus 10 cm du côté extérieur.
- ❖ Etaler le morceau de carton feutre sur le mur pour prendre sa place en suite on le roule.
- ❖ Répandre le bitume chaud sur le mur en même temps on colle le carton dessus.
- ❖ Répandre le bitume chaud sur le carton feutre
- ❖ Mettre un peu de sable de mer sur le bitume chaud

### **Méthodes de vérification** :

- ❖ Bitume du 90/40
- ❖ Carton feutre 27S ou 36S selon exigence.
- ❖ S'assurer du collage.
- ❖ S'assurer des bords – est-ce qu'ils sont bien collés

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Port de casques
- ❖ Les gants, les chaussures
- ❖ Nettoyage des lieux : (de traverse pointe...)
- ❖ Remettre tout le matériel au magasin après nettoyage.

## Opération 16 : Coffrage pour chaînages et longrines

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Boiseurs, Manœuvres.

**Fournitures:** Madrier de 3 et 4 ml (pour coffrage) - Madrier pour cale de 4ml - Moreau d'acier pique  $\emptyset$  12 - Traverse pour cale de raccordement - Serres joints et Pointe  $\emptyset$  10 et 6.

### Moyens matériels

- ❖ Marteau boiseur
- ❖ Porte pointe, Scie à bois
- ❖ Corde de traçage
- ❖ Crayon, Equerre
- ❖ Fil à plomb, Niveau à eau
- ❖ Double mètre, Ruban de 20ml
- ❖ Brosse en toile
- ❖ Gants, Chaussures, Casque

### Préparatifs :

- ❖ Transfert de toute la fourniture et le matériel au lieu de travail.
- ❖ Nettoyage du lieu de travail.
- ❖ Vérifier les traçages (visibles)
- ❖ Vérifier la conformité avec le plan de coffrage.

### Opérations principales :

- ❖ Réaliser le coffrage des longrines et chaînages conformément au plan de coffrage.
- ❖ Utiliser le bois propre et droit.
- ❖ Caler bien le coffrage à l'aide des traverses et serre joints.
- ❖ Matérialiser le niveau de coulage.
- ❖ S'assurer de l'alignement, équerrage et la verticalité du coffrage.

### Méthodes de vérification :

- ❖ La corde de traçage (reprendre l'alignement).
- ❖ Equerre (vérification de l'équerrage).
- ❖ Reprendre la planéité (niveau à eau).
- ❖ Vérifier la dimension (avec le mètre).
- ❖ Bon calage du coffrage (visuel)

### Consignes de sécurité

- ❖ Nettoyage du lieu de travail (Traverse, madrier et pointe)
- ❖ Rendre tout le matériel au magasin après exécution du coffrage.
- ❖ Port de casque, souliers, gants...

## Opération 17 : Pose acier pour chaînages et longrines

**Responsable :** Chef d'équipe

**Opérateurs :** Ferrailleur, Manœuvres.

**Fournitures :** Fil recuit - Acier façonné des chaînages - Acier façonné des longrines.

### Moyens matériels

- ❖ Tenaille
- ❖ Clés à clé-gauchier
- ❖ Galvanisée 1 ml
- ❖ Tube.

### Préparatifs :

- ❖ Transfert outillage du magasin au lieu du travail
- ❖ Vérification du coffrage par rapport au plan ce coffrage.
- ❖ Transfert d'aciers façonnés à l'endroit de la pose.

### Opérations principales :

- ❖ Pose chaînages façonnés.
- ❖ Pose longrines
- ❖ S'assurer la longueur des recouvrements.
- ❖ Remettre les cadres, étriers ou épingles à leur place.

### Méthodes de vérification :

- ❖ Vérification la conformité des armatures (chaînage et longrine) avec le plan de détail.
- ❖ Vérification des longueurs des coudes respectée.
- ❖ Vérification du respect des longueurs de recouvrement.
- ❖ Contrôle dressage barres d'acier cadres, étriers ou épingles.
- ❖ Vérification de la longueur des crochets.
- ❖ Vérification des espacements des cadres étriers ou épingles.

### Consignes de sécurité

- ❖ Port casque de sécurité
- ❖ Port chaussure à coquille
- ❖ Port des gants
- ❖ Nettoyage du lieu de travail des chutes d'aciers, fil recuit...

## Opération 18 : Mise à la terre

**Responsable** : Chef d'équipe

**Opérateurs** : -Electricien - Aide maçon - Manœuvres.

**Fournitures** :

- ❖ Fil d'attache
- ❖ Serre-câble
- ❖ Câble cuivre en 28 mm<sup>2</sup>

**Moyens matériels**

- ❖ Gants
- ❖ Tenaille
- ❖ Baramine
- ❖ Mètre

**Préparatifs** :

- ❖ Transfert des fournitures et matériel sur les lieux du travail
- ❖ Prendre les mesures sur place du câble à poser.

**Opérations principales** :

- ❖ Le câble suivant le porteur du bâtiment
- ❖ Attacher le câble aux aciers des chaînages ou longrines avec fil d'attache.
- ❖ Laisser l'attente pour raccordement aux boîtes de coupures.
- ❖ Couper le câble.
- ❖ Protéger le câble.

**Méthodes de vérification** :

- ❖ Vérifier la longueur des attentes
- ❖ Vérifier la protection des attentes
- ❖ S'assurer du bon endroit des sorties des attentes
- ❖ S'assurer de la longueur du câble prévu.
- ❖ S'assurer de la section du câble.
- ❖ Section du câble conforme au CPS.
- ❖ Câble non enroulé au coupé

**Consignes de sécurité**

- ❖ Port casque de sécurité
- ❖ Port chaussure à coquille
- ❖ Port des gants
- ❖ Nettoyage du lieu du travail

## Opération 19 : Coulage du béton armé pour chaînages et longrines

**Responsable :** Chef d'équipe

**Opérateurs :** Maçon, Manœuvres, cond. Grue.

**Fournitures :** Béton pour longrines et chaînages

### Moyens matériels

- ❖ Flexible à eau
- ❖ Vibreur + aiguille
- ❖ Grue
- ❖ Pointe
- ❖ Règle
- ❖ Truelle, Pelle
- ❖ Marteau
- ❖ Gants
- ❖ Brouette
- ❖ Tôle, Corde
- ❖ Double mètre
- ❖ Niveau à eau

### Préparatifs :

- ❖ Transfert du matériel sur lieu du travail.
- ❖ Nettoyage (soufflage) du coffrage.
- ❖ Arrosage du coffrage.
- ❖ Vérification des dimensions, la stabilité et l'étanchéité du coffrage.
- ❖ Vérification du niveau du coulage (matérialisé).

### Opérations principales :

- ❖ Coulage du béton armé pour chaînage et longrine
- ❖ Vibrer le béton
- ❖ Mettre le béton à niveau
- ❖ Respecter le niveau de coulage.
- ❖ S'assurer de l'étanchéité du coffrage.

### Méthodes de vérification :

- ❖ Dosage respecté : faire des prélèvements par LPEE.
- ❖ Dimensions respectées : vérifier avec le mètre et le plan de coffrage.
- ❖ Vibration (laitance en surface)
- ❖ Coffrage étanche : pas de laitance à l'extérieur du coffrage.

**Consignes de sécurité**

- ❖ Porter les casques
- ❖ Porter les gants
- ❖ Porter les chaussures
- ❖ Nettoyer le matériel et le lieu du travail et remettre le matériel au magasin.

## Opération 20 : Décoffrage des chaînages et longrines

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Manœuvres.

**Fournitures:** Eau.

### **Moyens matériels**

- ❖ Baramines
- ❖ Marteaux de boiseur
- ❖ Massettes
- ❖ Burins
- ❖ Casques
- ❖ Gants
- ❖ Flexible à eau
- ❖ Chaussures

### **Préparatifs :**

- ❖ Transfert de l'eau et de matériel au lieu de travail
- ❖ Arrosage de coffrage.

### **Opérations principales :**

- ❖ Décoffrer les traverses de cale avec baramine
- ❖ Arracher les piquets de calage
- ❖ Ramasser les madriers et les mettre hors bloc (chaque mesure à sa place)
- ❖ Ramasser les piquets du calage et les mettre hors bloc
- ❖ Nettoyer bien le lieu des longrines et chaînages du bois de coffrage, traverses, pointes...
- ❖ Ne pas casser les coins des chaînages et longrines

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ S'assurer de l'aspect du béton est en bon état.
- ❖ S'assurer de décoffrage est bien fait.
- ❖ S'assurer que les madriers sont en bon état et bien conservés.
- ❖ S'assurer que les serres joints sont ramassées et rangés.
- ❖ S'assurer du nettoyage du lieu de travail

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Mettre les gants
- ❖ Mettre les chaussures
- ❖ Mettre les casques
- ❖ Nettoyer le lieu de travail de pointe
- ❖ Rendre le matériel au magasin

## Opération 21 : Pose des buses

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Maçon, Manœuvres.

**Fournitures:** Sable, Ciment 35 et Buses

### **Moyens matériels**

- ❖ Pioche, Pelle
- ❖ Truelle, Seau
- ❖ Auge de maçon
- ❖ Corde de traçage
- ❖ Niveau à eau
- ❖ Tôle pour mortier
- ❖ Mètre
- ❖ Brouette
- ❖ Marteau
- ❖ Gants, Casque, Chaussures

### **Préparatifs :**

- ❖ Transfert du matériel sur lieu de pose des buses (outillage)
- ❖ Transfert des matériaux (buses et mortier)
- ❖ Vérifier le traçage des buses et regards

### **Opérations principales :**

- ❖ Alignement et respect de pente.
- ❖ Etaler une couche de sable de 0.10 d'épaisseur.
- ❖ Poser les buses, les ajuster.
- ❖ Respecter la pente.
- ❖ Remplissages des joints avec mortiers.
- ❖ Nettoyage des buses de l'intérieur.

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ Vérifier alignement (corde de traçage, mètre).
- ❖ Les niveaux (la pente %) (Niveau à bulle).
- ❖ Les scellements bien faits (couche de mortier suffisante).
- ❖ L'épaisseur de la couche de sable (avec le mètre).
- ❖ Section des buses (mètres).
- ❖ Nettoyage intérieur des buses (visuel).

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Lieu de travail propre.
- ❖ Port de casques, des bottes et des gants.
- ❖ Nettoyage du matériel rendu.

## Opération 22 : Coffrage et coulage des regards

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Maçon, Manœuvres.

**Fournitures:** Béton - Gasoil ou huile brûlée

### Moyens matériels

- ❖ Pelle, Pioche
- ❖ Double mètre
- ❖ Marteau boiseur
- ❖ Massette
- ❖ Brouette
- ❖ Règle
- ❖ Niveau à eau
- ❖ Fil à plan
- ❖ Corde
- ❖ Sceau
- ❖ Baramine
- ❖ Gabarie

### Préparatifs :

- ❖ Transfert de la fourniture et du matériel sur lieu du travail
- ❖ Nettoyage du lieu de travail
- ❖ Vérifier l'emplacement des regards (traçage)
- ❖ Passer une couche d'huile brûlée ou gasoil sur le moule (calé béton).

### Opérations principales :

- ❖ Couler le radier regard suivant le plan du coffrage.
- ❖ Emplacement du moule (suivant dimension donnée)
- ❖ Procéder au calage du moule avant le coulage du béton.
- ❖ Vérifier le béton en coulant l'épaisseur verticalité
- ❖ Ne pas dépasser le niveau de coulage.

### Méthodes de vérification :

- ❖ Double mètre = dimension (longueur, largeur, épaisseur).
- ❖ Fil à plan = verticalité
- ❖ Niveau à eau = Planéité du surface du regard.
- ❖ Emplacement du regard conforme au plan d'assainissement.
- ❖ Nettoyage intérieur du regard et buses assuré.
- ❖ Tampon du regard à ne pas oublier.

### Consignes de sécurité

- ❖ Port casque de sécurité, chaussures, gants.
- ❖ Nettoyage du lieu de travail.

## Opération 23 : Remblai et compactage

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Maçon, Manœuvres, Cond. Grue, Cond. Dumper.

**Fournitures:** Remblai (terre à usage de remblai - Tout-venant de carrière

### **Moyens matériels**

- ❖ Pelle
- ❖ Pioche
- ❖ Râteau
- ❖ Corde de traçage
- ❖ Compacteur
- ❖ Tuyau d'eau
- ❖ Mètre
- ❖ Niveau à bulle
- ❖ Brouettes

### **Préparatifs :**

- ❖ Transfert le matériel sur lieu de remblai
- ❖ Nettoyage (reste du coffrage des pré-poteaux et semelles, les pointes, serre joints ... etc)

### **Opérations principales :**

- ❖ Mise en place de la terre à usage de remblai
- ❖ Etaler le remblai
- ❖ Arroser
- ❖ Compacter
- ❖ Respecter la hauteur du remblai.
- ❖ Respecter le taux de compactage.

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ Planéité (corde traçage et mètre)
- ❖ Niveaux (corde traçage et mètre)
- ❖ Compactage (laboratoire)
- ❖ Arrosage (laboratoire)

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Casques
- ❖ Les gants
- ❖ Les bottes.
- ❖ Nettoyage (reste du coffrage et les pointes)

## Opération 24 : Pose acier pour dallage

**Responsable** : Chef d'équipe

**Opérateurs** : Ferrailleur, Manœuvres.

**Fournitures** : Plan - Acier conforme - Fil recuit.

### **Moyens matériels**

- ❖ Tenaille
- ❖ Clés à clé-gauchier
- ❖ Galvanisée 1 ml
- ❖ Tube.

### **Préparatifs** :

- ❖ Transfert outillage du magasin au lieu du travail
- ❖ Vérification du coffrage par rapport au plan ce coffrage.
- ❖ Transfert d'aciers façonnés à l'endroit de la pose.

### **Opérations principales:**

- ❖ Etude du plan de coffrage visé par le bureau de contrôle.
- ❖ Pose d'aciers longitudinaux et transversaux.
- ❖ Mettre cale de ciment.
- ❖ Attacher les barres.

### **Méthodes de vérification:**

- ❖ Vérification la conformité des armatures avec le plan de détail.
- ❖ Vérification des longueurs des coudes respectée.
- ❖ Contrôle dressage barres d'acier.
- ❖ Vérification de la longueur des crochets.
- ❖ Vérification des espacements entre les barres.

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Port casque de sécurité
- ❖ Port chaussure à coquille
- ❖ Port des gants
- ❖ Nettoyage du lieu de travail des chutes d'aciers, fil recuit...

## Opération 25 : Coulage du dallage

**Responsable** : Chef d'équipe

**Opérateurs** : Maçon, Manœuvres.

**Fournitures** : Béton

### **Moyens matériels**

- ❖ Règle en bois
- ❖ Taquets de niveau
- ❖ Râteaux
- ❖ Pelle
- ❖ Brouette
- ❖ Truelle
- ❖ Règle vibrante
- ❖ Corde de traçage
- ❖ Vibreur
- ❖ Double mètre
- ❖ Niveau à eau
- ❖ Gants, Casques, Chaussures.

### **Préparatifs** :

- ❖ Approvisionner le matériel sur place.
- ❖ Vérifier les hauteurs (niveau) épaisseur de dallage.
- ❖ Avertir l'équipe de fabrication béton et de transport.
- ❖ Nettoyer et arroser le support.

### **Opérations principales** :

- ❖ Coulage du béton et étalage.
- ❖ Damage du béton.
- ❖ Assurer l'horizontalité.
- ❖ Respecter les différences de niveau.
- ❖ Nettoyer le lieu de travail.

### **Méthodes de vérification** :

- ❖ Faire les sondages pour s'assurer des épaisseurs.
- ❖ Vérifier l'horizontalité avec niveau à eau.
- ❖ Mesurer la quantité réalisée et la comparer aux normes.
- ❖ S'assurer de la qualité d'exécution (conformité aux exigences, délais, coût...)
- ❖ S'assurer du nettoyage des lieux.

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Port casque de sécurité, chaussures, gants.
- ❖ Nettoyage du lieu de travail.
- ❖ Remettre le matériel au magasin après nettoyage.

## Opération 26 : Traçage des poteaux en élévation

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Boiseurs, Manœuvres.

**Fournitures:** Peinture - Plan de coffrage

### **Moyens matériels**

- ❖ Crayon
- ❖ Pointe
- ❖ Marteaux
- ❖ Brosse
- ❖ Fil à plomb
- ❖ Cordex
- ❖ Corde de traçage
- ❖ Double mètre
- ❖ Equerrage

### **Préparatifs :**

- ❖ Transfert de la fourniture du matériel sur les lieux de travail
- ❖ Nettoyage des lieux de travail (bois de coffrage, pointes, serre-joints...)
- ❖ Vérifier les chaises des axes (stabilité).
- ❖ Consultation du plan de coffrage et le comparer avec celui de l'architecte.

### **Opérations principales :**

- ❖ Traçage des poteaux en élévation
- ❖ Alignement à respecter entre poteaux.
- ❖ S'assurer des distances entre poteaux.
- ❖ Matérialiser les sections des poteaux avec poudres de traçage en se servant de l'équerre et mètre.
- ❖ S'assurer des sections des poteaux.

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ Vérifier l'alignement (corde)
- ❖ Vérification des axes (roulette)
- ❖ Vérification des sections des poteaux (mètre)
- ❖ Vérifier l'équerrage (équerre)
- ❖ S'assurer de la visibilité du traçage (peinture) : visuel.

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Balisage garde mis en place en cas de hauteur (étage).
- ❖ Porter le casque, chaussures à coquille, gants...

## Opération 27 : Coffrage des poteaux en élévation

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Boiseurs, Manœuvres.

**Fournitures:** Madrier, Bois coffrage - Pointe, Traverses - Cale de ciment

### Moyens matériels

- ❖ Marteaux
- ❖ Equerre, Mètres
- ❖ Niveau, Fil à plomb
- ❖ Crayon de traçage
- ❖ Tire clou, Serre joint.
- ❖ Corde traçage
- ❖ Scie à bois
- ❖ Masse de 1 à 2 kg

### Préparatifs :

- ❖ Vérifier le traçage et conformité avec plan de coffrage.
- ❖ Vérifier la disponibilité de fourniture et matériel en quantité et qualité
- ❖ Se renseigner sur le niveau de coulage.
- ❖ Se renseigner sur les dimensions des poteaux (longueur, largeur)

### Opérations principales :

- ❖ Faire le coffrage du socle (2 madriers)
- ❖ Respecter les dimensions des poteaux.
- ❖ Faire le coffrage de trois faces en respectant le traçage, la distance entre les poteaux...
- ❖ Placer les cales en ciment en nombre suffisant.
- ❖ Faire le coffrage de la 4<sup>ème</sup> face
- ❖ Assurer le niveau et la verticalité
- ❖ Assurer la stabilité (cales, serre joint, traverse, madriers, planchers.)

### Méthodes de vérification :

- ❖ Assurer la verticalité avec fil à plomb.
- ❖ Vérifier l'alignement avec corde de traçage, équerre.
- ❖ Assurer de la stabilité par présence cale serre joint
- ❖ Assurer le niveau de coulage par la présence d'une marque ou clou (position)

### Consignes de sécurité

- ❖ Lieu de travail propre et dégagé des traverses contenant des pointes.
- ❖ Passage bien aménagé (circulation)
- ❖ Evacuer le matériel et la fourniture en trop du lieu de travail

## Opération 28 : Coffrage des voiles

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Boiseurs, Manœuvres.

**Fournitures:** Plan de coffrage - Pointe 6 et 10 - Acier doux  $\varnothing$  6. - Coffrage

### Moyens matériels

- ❖ Double mètre
- ❖ Marteau boiseur
- ❖ Massette
- ❖ Corde, Cordex
- ❖ Fil à plan
- ❖ Niveau à eau
- ❖ Brosse, Equerre
- ❖ Planches de 2 ml
- ❖ Madriers
- ❖ Serres joints
- ❖ Baramine
- ❖ Etais

### Préparatifs :

- ❖ Transfert de la fourniture et du matériel sur lieu du travail
- ❖ Vérifier la visibilité du traçage (épaisseur, hauteur)
- ❖ Nettoyer le lieu de travail.

### Opérations principales :

- ❖ Réaliser le coffrage des voiles (1<sup>er</sup> face, 2<sup>ème</sup> face après pose de ferrailage, pose de cale en ciment et réception des armatures)
- ❖ Caler le coffrage avec serre joint, traverses, étais...
- ❖ Respecter l'épaisseur des voiles
- ❖ Veiller à l'étanchéité du coffrage.
- ❖ Matérialiser le niveau de remplissage.

### Méthodes de vérification :

- ❖ Alignement = corde
- ❖ Verticalité = fil à plan
- ❖ Dimension = double mètre
- ❖ Stabilité = visuel
- ❖ Niveau = visuel.

### Consignes de sécurité

- ❖ Porter casque et chaussures de sécurité
- ❖ Nettoyage lieu du travail
- ❖ Remettre matériels au magasin après nettoyage

## Opération 29 : Béton en élévation pour poteaux et voiles

**Responsable** : Chef d'équipe

**Opérateurs** : Maçons, Manœuvres, Cond. Grue

**Fournitures** : Béton

### **Moyens matériels**

- ❖ Vibreur + aiguille
- ❖ Seau
- ❖ Flexible
- ❖ Pelle
- ❖ Grue
- ❖ Marteau de boiseur
- ❖ Gants
- ❖ Truelle
- ❖ bottes

### **Préparatifs** :

- ❖ Transfert de la fourniture et de matériel sur le lieu de travail.
- ❖ Nettoyer le lieu de travail
- ❖ Vérifier le coffrage des poteaux (serre joint, verticalité, dimension...)
- ❖ Vérifier le niveau de coulage (matérialisé)
- ❖ Arroser le coffrage.
- ❖ S'assurer de l'existence des cales en ciment.

### **Opérations principales** :

- ❖ Couler le béton
- ❖ Vibrer le béton
- ❖ S'assurer de la hauteur de remplissage
- ❖ Eviter le gaspillage du béton
- ❖ S'assurer que l'épaisseur d'enrobage est uniforme.
- ❖ S'assurer de l'étanchéité du coffrage.

### **Méthodes de vérification** :

- ❖ Dimensions des poteaux (mètre)
- ❖ Hauteur des poteaux (remplissage : vérifier le niveau de remplissage)
- ❖ Verticalité des poteaux (fil à plomb)
- ❖ Etanchéité de coffrage : par de laitance à l'extérieur.

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Porter casque et chaussures de sécurité
- ❖ Nettoyage lieu du travail

## Opération 30 : Traçage de niveau sur poteaux

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Chef d'équipe, Maçon.

**Fournitures:** Peinture pour cordexe

### **Moyens matériels**

- Appareil de niveau
- Mètre
- Cordexe
- Niveau à bulle
- Crayon.
- Equerre

### **Préparatifs :**

- ✓ Lieu de travail propre.
- ✓ Mise en place de la fourniture et du matériel de traçage
- ✓ Point de repère lisible (point de repère matérialisé par le topographe)

### **Opérations principales :**

- Stationner l'appareil de niveau :
- Viser le point repère (V.A)
- Faire des visées sur tous les autres poteaux en matérialisant le niveau hauteur de 1.07 m par rapport au sol brut.
- Compléter le traçage de la marque avec crayon ou cordexe (peinture), avec niveau à bulle et équerre.

### **Méthodes de vérification :**

- S'assurer de traçage lisible (peinture de bonne qualité)
- Vérifier les niveaux avec le mètre + 1.07 par rapport au sol brut.
- S'assurer de la conformité avec le plan de coffrage.

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Porter casque et chaussures de sécurité
- ❖ Nettoyage lieu du travail
- ❖ Remettre matériels au magasin après nettoyage.

## Opération 31 : Coffrage des poutres et plancher

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Boiseurs - Manœuvres.

**Fournitures:** Pointes de 6 - Pointes de 10

### Moyens matériels

- ❖ Madrier de 3ml
- ❖ Madrier de 4 ml
- ❖ Plancher de coffrage de 200 x 12x2.5
- ❖ Etais en bois
- ❖ Etais métallique
- ❖ Serre-joints
- ❖ Massette
- ❖ Marteau boiseur
- ❖ Barramine
- ❖ Double mètre
- ❖ Fil à plomb
- ❖ Niveau à eau
- ❖ Corde 50m
- ❖ Equerre 40x40
- ❖ Scie à bois
- ❖ Casques, Chaussures, Gants.

### Préparatifs :

Transfert de :

- ❖ Outillage boiseur
- ❖ Bois de coffrage (madrriers, planchers, étais, pointes, serres joint sur le lieu de travail.)
- ❖ Niveaux sur départ coffrage du plancher matérialisé.

### Opérations principales :

- ❖ Pose échafaudage
- ❖ Coffrage partie inférieure, poutres y compris étais
- ❖ Pose planche de niveau plancher.
- ❖ Pose lisses et étayages.
- ❖ Pose contre lisse et étayages.
- ❖ Pose planches de coffrage si nécessaire
- ❖ Coffrage latéral du bâtiment bien fait et bien calé.
- ❖ Se conformer au plan de coffrage et celui de l'Architecte.

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ Contrôle respect niveau (mètre)
- ❖ Contrôle verticalité fil à plomb.
- ❖ Vérification, alignement par corde et niveau (poteaux, poutres et distances entre axés).
- ❖ Contrôle équerage, niveau, distance aux quatre coins du bâtiment.
- ❖ S'assurer de nettoyage du plancher.
- ❖ S'assurer de la conformité du coffrage avec le plan de coffrage et d'Architecte. (Réservations, coupes,....)

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Equipement individuel : casque, souliers à coquille, gants.
- ❖ Veiller contre la chute des matériels et outillage (masse, serre joint...).
- ❖ Veiller à ne pas laisser le personnel sous le lieu de travail.

## Opération 32 : Pose plancher : hourdis et poutrelles

**Responsable :** Chef d'équipe

**Opérateurs :** Boiseurs - Manœuvres - cond. Grue

**Fournitures :** Hourdis - Poutrelles

### Moyens matériels

- ❖ Baramine
- ❖ Marteau boiseur
- ❖ Corde
- ❖ Double mètre
- ❖ Brouette de Grue
- ❖ Grue
- ❖ Dumper ou tracteur

### Préparatifs :

- ❖ Nettoyage du lieu de travail
- ❖ Contrôle, échafaudage et les étais
- ❖ Transfert, de l'outillage sur le lieu de travail (marteaux baramine et double mètre).
- ❖ Vérification du coffrage avec plan de pose.

### Opérations principales :

- ❖ Pose poutrelles
- ❖ Pose des hourdis
- ❖ S'assurer de la conformité du travail avec le plan de pose : étayage départ de pose, respect des côtés de départ, niveau...
- ❖ Nettoyer le plancher des chutes de bois, pointes, traverses...

### Méthodes de vérification :

- ❖ Alignement des hourdis et des poutrelles (corde de traçage).
- ❖ Verticalité des carreaux (s'assurer de la hauteur sous plafond)
- ❖ Horizontalité des carreaux (niveau).
- ❖ Vérification des distances entre axes et cumulées
- ❖ S'assurer du nettoyage du plancher.

### Consignes de sécurité

- ❖ Existence de garde fou (extérieur plancher)
- ❖ Ne pas circuler sous la trajectoire de la grue et au dessus des planchers
- ❖ Port de gants
- ❖ Port de casque
- ❖ Port de bottes à coquille.

## Opération 33 : Coulage du béton pour poutres et plancher

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Maçons - Manœuvre - cond. Grue

**Fournitures:** Béton pour plancher - Essence ou courant électrique

### Moyens matériels

- ❖ Vibreur + aiguille
- ❖ Râteaux
- ❖ Pelle, Brouette
- ❖ Règle (3m pour damage)
- ❖ Truelle
- ❖ Corde traçage
- ❖ Niveau à bulle
- ❖ Barres de niveau
- ❖ Gants, Casques, Chaussures à coquilles.

### Préparatifs :

- ❖ Nettoyage plancher (pointe, morceaux de bois...).
- ❖ Arrosage du plancher
- ❖ Vérification du support (hourdis, poutrelle, cales, ferrailage, treillis soudés).
- ❖ Transfert du matériel sur le lieu de travail.

### Opérations principales :

- ❖ Coulage des poutres et vibration.
- ❖ Coulage des escaliers et vibration.
- ❖ Coulage de la dalle pleine et vibration.
- ❖ Coulage de la dalle de compression.
- ❖ Respect des niveaux et des épaisseurs de béton.

### Méthodes de vérification :

- ❖ Epaisseur de la dalle (mètre)
- ❖ Les différents niveaux (corde traçage et mètre)
- ❖ Planéité (règle, niveaux à bulle et corde de traçage)
- ❖ Nettoyage (visuel).
- ❖ Respect du dosage
- ❖ Respect du plan de pose (réservations)

### Consignes de sécurité

- ❖ Port des bottes, gants et casques.
- ❖ Existence du Garde fou.

## Opération 34 : Décoffrage du plancher et poutres

**Responsable** : Chef d'équipe

**Opérateurs** : Manœuvres

### **Moyens matériels**

- ❖ Baramine
- ❖ Massette
- ❖ Burin
- ❖ Corde (en cas de besoin.
- ❖ Echafaudage de 1m
- ❖ Madriers de 4 ml.

### **Préparatifs** :

- ❖ Transfert de l'outillage au lieu de travail
- ❖ Transfert d'échafaudage et de madriers.

### **Opérations principales** :

- ❖ Décoffrage des étais, des carreaux de la dalle.
- ❖ Décoffrage des lisses et contre lisses des carreaux
- ❖ Décoffrage des panneaux coffrage des poutres.
- ❖ Décoffrage des madriers, des poutres en utilisant parfois massettes burins et cordes (en cas de hauteur).
- ❖ Conserver le bois de coffrage propre en totalité (madriers, planches, étais...)
- ❖ Ramasser les serres joints et les ranger.

### **Méthodes de vérification** :

- ❖ Vérifier les coins des poutres : non cassés.
- ❖ Pas d'oubli de partie non décoffrées.
- ❖ Bois de coffrage bien conservé en totalité et propre.
- ❖ Serre joints assemblés et remis au magasin.
- ❖ Lieu de travail nettoyé.

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Il ne faut pas laisser le bois de coffrage tomber ailleurs
- ❖ Avertir les autres ouvriers qui travaillent à coté de ne pas traverser le lieu de décoffrage
- ❖ Il ne faut pas décoffrer le plancher avant 21 jours
- ❖ Port des casques, chaussures à coquille et gants.
- ❖ Existence d'un garde fou pour l'étage.

## Opération 35 : Forme de pente

- ❖ **Responsable:** Chef d'équipe
- ❖ **Opérateurs:** Maçons, Manœuvres
- ❖ **Fournitures:** Sable - Ciment CPJ 35 – Eau - Déchet de brique - Gravette G1 G2

### Moyens matériels

- ❖ Pelle, Truelle
- ❖ Brouette
- ❖ Tuyaux
- ❖ Règle, Mètre
- ❖ Niveau à eau
- ❖ Corde
- ❖ Balaie, Taloché
- ❖ Casques, Gants.

### Préparatifs :

- ❖ Nettoyage terrasse
- ❖ Transfert matériel et fourniture sur place
- ❖ Exécution des taquets
- ❖ Vérification des sens de pentes et les pentes exigées
- ❖ Vérification de l'existence des réservations pour les gargouilles.

### Opérations principales :

- ❖ Répandage des déchets de brique
- ❖ Arrosage des déchets de brique.
- ❖ Compactage des déchets de brique.
- ❖ Réglage niveau
- ❖ S'assurer de la pente
- ❖ Vérifier la hauteur de déchet de brique
- ❖ Coulage béton de forme en respectant l'épaisseur
- ❖ Damage et remise à niveau de la surface du béton
- ❖ Exécution d'une couche de mortier + talochage (chape de lissage)

### Méthodes de vérification :

- ❖ Vérifier la pente (niveau à eau) et règle de maçon
- ❖ Vérifier les différentes hauteurs (déchet de brique, béton et enduit, taloché)
- ❖ Vérifier l'existence des gargouilles et leur protection.
- ❖ Vérifier le dosage de béton et mortier (prélèvements)
- ❖ Nettoyage des gargouilles et terrasse (visuel).

### Consignes de sécurité

- ❖ Port des casques, gants et chaussures de sécurité
- ❖ Nettoyage du lieu du travail.

## Opération 36 : Etanchéité multicouches

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Maçons, Manœuvres

**Fournitures:** Bitume - Feutre - Butane - Sable de mer

### **Moyens matériels**

- ❖ Balaie
- ❖ Chaudière
- ❖ Seau métallique
- ❖ Poulie
- ❖ Corde
- ❖ Pelle
- ❖ Truelle
- ❖ Mètre
- ❖ Doseur.
- ❖ Casques, Gants.

### **Préparatifs :**

- ❖ Vérifier la pente et le support.
- ❖ Nettoyage de la terrasse
- ❖ Transfert du matériel et rouleaux de feutre sur place
- ❖ Mettre le bitume en l'ébullition

### **Opérations principales :**

- ❖ Répandre le feutre puis le ramasser
- ❖ Répandre le bitume à l'état liquide (1<sup>ère</sup> couche)
- ❖ Répandre le feutre en respectant le recouvrement
- ❖ Répandre le bitume (2 couches)
- ❖ Répandre le feutre en croisant la 1<sup>ère</sup> couche en respectant le recouvrement
- ❖ Répandre le bitume 3<sup>ème</sup> couche en respectant le dosage
- ❖ Répandre le feutre 3<sup>ème</sup> couche dans le même sens que la 1<sup>ère</sup> couche
- ❖ Répandre le bitume 4<sup>ème</sup> couche
- ❖ Répandre le sable de mer à la surface suivant épaisseur exigée.

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ Faire des prélèvements par le biais du laboratoire
- ❖ S'assurer de la mise en place des gargouilles conformément aux règles de l'Art.

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Port des casques, gants et chaussures de sécurité
- ❖ Tenue contre la chaleur (inflammable)
- ❖ Nettoyage du lieu de travail.

## Opération 37 : Protection de l'étanchéité

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Maçons, Manœuvres

**Fournitures:** Grain de riz – Sable – Ciment - Eau - Feutre - Bitume

### **Moyens matériels**

- ❖ Truelle, Couteau
- ❖ Mètre, Règle
- ❖ Poulie, Corde
- ❖ Brouette, Pelle, Balaie
- ❖ Niveau à eau
- ❖ Corde de traçage
- ❖ Casques, Gants, Bottes.

### **Préparatifs :**

- ❖ Transférer du matériel et matériaux sur le lieu de travail.
- ❖ Nettoyer le support
- ❖ Vérifier la pente
- ❖ Couper le feutre suivant l'épaisseur des dalots et dimensions
- ❖ Matérialiser les carreaux suivant le calpinage fourni par l'architecte ou le bureau d'étude.

### **Opérations principales :**

- ❖ Couler le béton de grain de riz
- ❖ Damer et remplir les parties vides
- ❖ Talocher la surface
- ❖ Respecter les hauteurs des dalots
- ❖ Vider les joints et les remplir par du bitume et sable

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ Mesurer les dimensions (L, l, e) des dalots (avec mètre)
- ❖ Vérifier l'alignement des joints (corde de traçage)
- ❖ Vérifier l'équerrage des dalots (équerre)
- ❖ Vérifier les gargouilles (pour qu'elles ne soient pas bouchées)
- ❖ Vérifier les joints (remplissage par bitume et sable)

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Port des casques, gants et chaussures de sécurité
- ❖ Tenue contre la chaleur (inflammable)
- ❖ Nettoyage des lieux et rendre le matériel au magasin après le nettoyage.

## Opération 38 : Maçonnerie d'agglos

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Maçons, Manœuvres

**Fournitures:** Agglos (7, 20, 15) - Mortier - Fil recuit - Morceau d'acier (épingle)

### **Moyens matériels**

- ❖ Tenaille, Fil recuit.
- ❖ Fil à plomb
- ❖ Niveau
- ❖ Truelle, Pelle
- ❖ Auge de maçon
- ❖ Seau
- ❖ Brouette
- ❖ Massette, Burin
- ❖ Double mètre
- ❖ Equerre
- ❖ Brosse en toile.
- ❖ Crayon, Corde
- ❖ Madrier
- ❖ Echafaudage
- ❖ Casques, Gants, Bottes.

### **Préparatifs :**

- ❖ Amener l'outillage nécessaire
- ❖ Nettoyage de la zone à construire
- ❖ Consulter le chef sur le travail ou voir le plan
- ❖ Traçage avec cordes (horizontale)
- ❖ Mise à niveau (verticale) par fil à plomb ou madriers

### **Opérations principales :**

- ❖ Pose d'agglos (1<sup>ère</sup> ligne) à l'extrémité du mur à construire sur une couche de mortier.
- ❖ Attacher les deux agglos avec corde pour assurer l'alignement
- ❖ Pose de la 1<sup>ère</sup> ligne sur du mortier
- ❖ Remplir les joints
- ❖ Etaler une couche de mortier
- ❖ Poser une 2<sup>ème</sup> ligne à joints séparés.
- ❖ Pose une 3<sup>ème</sup> ligne suivant le procédé de la 2<sup>ème</sup> ligne.
- ❖ Nettoyage de milieu et de l'outillage

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ Fil à plomb (verticalité)
- ❖ Corde (alignement)
- ❖ Equerre (équerrage)
- ❖ Mètre (dimensions).

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Casque, souliers (protection individuelle)
- ❖ Outillage de mesures pertinentes, sensibles et performantes
- ❖ Faire attention aux gens qui travaillent à côté.
- ❖ Voir les recommandations.

## Opération 39 : Coffrage et coulage des linteaux

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Boiseur, Manœuvres

**Fournitures:** - Morceau de madrier - Traverse - Plancher 2 ml - Morceau de madrier de 0.40 - Pointe de  $\varnothing$  10 - Pointe de  $\varnothing$  6 - Béton - Morceau d'aciers - Eau

### Moyens matériels

- ❖ Serre joint
- ❖ Marteau de boiseur
- ❖ Porte pointe
- ❖ Double mètre
- ❖ Niveau à eau
- ❖ Scie en bois
- ❖ Equerre
- ❖ Massette
- ❖ Burin
- ❖ Corde de traçage
- ❖ Crayon
- ❖ Seau, Brouette
- ❖ Pelle, Truelle
- ❖ Casque

### Préparatifs :

- ❖ Transfert de fourniture et du matériel sur lieu de travail
- ❖ S'assurer du niveau et dimension des linteaux.

### Opérations principales :

- ❖ Exécuter le coffrage des linteaux suivant plans.
- ❖ Caler bien le coffrage avec serre joints et étais.
- ❖ Matérialiser l'épaisseur du béton.
- ❖ Mettre l'acier façonné du linteau sur le coffrage
- ❖ Arroser le coffrage.
- ❖ Couler le béton du linteau et égaliser la surface avec respect de l'épaisseur et de l'ancrage du béton.

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ S'assurer des dimensions avec le mètre.
- ❖ S'assurer de la hauteur sous linteau avec le mètre.
- ❖ S'assurer du niveau de coffrage avec mètre et niveau à eau.
- ❖ S'assurer de la stabilité de coffrage : nombre d'étais suffisant et celui des serre-joints.
- ❖ S'assurer du niveau du coulage : épaisseur avec le mètre.

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Mettre le casque de protection, les gants et les chaussures à coquille.
- ❖ Nettoyer le lieu de travail
- ❖ Remettre le matériel au magasin après nettoyage.

## Opération 40 : Pose de l'appui de fenêtre

**Responsable:** Chef d'équipe

**Opérateurs:** Boiseur, Manœuvres

**Fournitures:** Mortier - Appuis préfabriqué - Eau.

### **Moyens matériels**

- ❖ Truelle
- ❖ Corde
- ❖ Double mètre
- ❖ Niveau à eau
- ❖ Fil à plomb
- ❖ Massette
- ❖ Bramine
- ❖ Marteau de boiseur
- ❖ Petite hache
- ❖ Brouette, Pelle.
- ❖ Seau
- ❖ Auge de maçon

### **Préparatifs :**

- ❖ Transfert de fourniture et du matériel sur lieu de travail
- ❖ Transfert de l'appui de fenêtre (préfabriqué) sur lieu de travail.
- ❖ Se renseigner sur la hauteur de l'allège.

### **Opérations principales :**

- ❖ Matérialiser l'emplacement de l'appui de fenêtre
- ❖ Vérifier l'alignement avec les autres fenêtres aux moyens du mètre et de la corde de traçage.
- ❖ Pose de l'appui en respectant la hauteur de l'allège.
- ❖ Remplir le vide ou dessous de l'appui avec du béton.
- ❖ Ajuster l'appui et le sceller avec du mortier.

### **Méthodes de vérification :**

- ❖ S'assurer des mesures et des dimensions avec le mètre.
- ❖ S'assurer de l'alignement avec corde de traçage.
- ❖ S'assurer de niveau de pose (allège) avec le mètre.
- ❖ S'assurer du scellement et de la stabilité de l'appui

### **Consignes de sécurité**

- ❖ Mettre le casque de protection, les gants et les chaussures à coquille.
- ❖ Remettre le matériel au magasin après nettoyage.