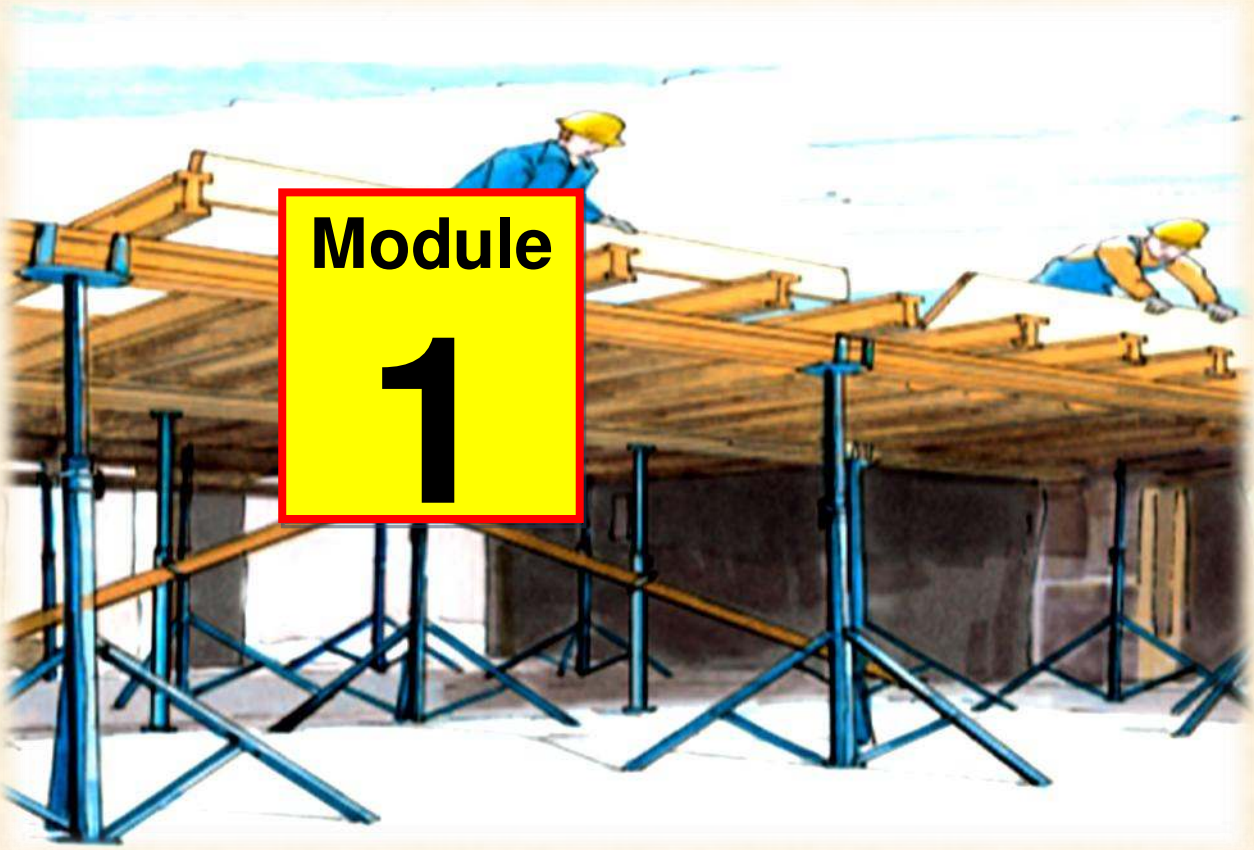
République Algérienne Démocratique et Populaire
Institut de la Formation et de l'Enseignement Professionnels " Guenbour Saïd" - Sétif



Manuel Technico-pédagogique du Stagiaire

MONTAGE DES COFFRAGES TRADITIONNELS

Elaborés par :
M. HAROUN
M. NOUASRIA

Message au Stagiaire

Le domaine du bâtiment et des travaux publics (B.T.P) exige des stagiaires qui veulent accéder à un niveau élevé de compétence un respect rigoureux de la démarche de formation.

Cette démarche de formation appuyée sur des contenus d'apprentissages prend en considération le rythme d'apprentissage et le besoin d'autonomie des stagiaires.

Le manuel que vous avez en main a été rédigé dans un langage simple adapté à la pratique actuelle du métier de **Coffreur Ferrailleur** et accorde une place importante à la qualité des apprentissages à réaliser.

Afin de consolider vos apprentissages, vous devez bien lire l'objectif du module, l'introduction générale, et de bien respecter l'ordre chronologique des chapitres.

Meilleurs succès

Rédaction :

- **HAROUN Mustapha PSFEP**
- **NOUASRIA Messaoud PSFEP**

Responsable de production : IFEP Sétif

Révision et correction : *en cours*

Validation : *en cours*

Remerciements

La direction des études de l'IFP de Sétif remercie toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin, à la conception et à la réalisation de ce manuel jusqu'à l'édition finale.

Elle remercie également les entreprises et organismes qui l'ont autorisé à utiliser, à des fins pédagogiques, les illustrations et les textes tirés de leur documentation.

Afin de participer à l'amélioration de ce manuel, la direction des études de L'IFEP de Sétif vous invite à lui transmettre toute remarque pertinente en remplissant le formulaire rétroaction se trouvant à la fin de ce manuel.

TABLES DES MATIERES

Chapitre 1 Les Coffrages des Structures en béton armé

1.1 Les matériaux de base..... 14
1.1.1 Le bois..... 14.
1.1.1.1 Caractéristiques du bois..... 15
1.1.1.2 Qualité du bois..... 16
*1.1.1.3 Exercice théorique **1.1***..... 16
1.1.1.4 En résumé..... 16
1.1.2 L'acier..... 16
1.1.2 1 Caractéristiques des aciers..... 17
1.1.2.2 Qualité de l'acier..... 18.
1.1.2.3 Exercice théorique **1.2**..... 18.
1.1.2.4 En résumé..... 18
1.1.3 Le béton..... **18**
1.1.3 1 Caractéristiques du béton 19
1.1.3.2 Qualité du béton..... 19
1.1.3.3 Exercice théorique **1.3**..... 19
1.1.3.4 En résumé..... 19

1.2 Les dessins de coffrage.....**22**
1.2.1 Les éléments d'ouvrage.....22
1.2.1.1 Fondations.....**22**
1.2.1.2 Amorces poteaux.....**23**
1.2.1.3 Longrines.....**23**
1.2.1.4 Dallage.....**23**
1.2.1.5 Voiles..... **24**
1.2.1.6 Poteaux.....**24**
1.2.1.7 Poutres.....**24**
1.2.1.8 Planchers..... **25**
1.2.1.9 Escaliers..... **25**
1.2.1.10 Linteau..... **26**
1.2.1.11 Acrotère.....**27**

1.2.2 Les plans de coffrage.....27
1.2.2.1 Repérage des différents éléments de structure 28
1.2.2.2 Cotation 29
1.2.3 Les coupes verticales 29
1.2.4 Les dessins de détail 29
1.2.5 Exemple de plan de coffrage 30
1.2.6 Exercice théorique 1.4 30
1.2.7 En résumé 31

1.3 Résumé .....**31.**

Chapitre 2 Matériaux d'œuvre et Equipements du coffrage

2.1 Matières d'œuvre de coffrage……..32

2.2 Equipements de coffrage ……..33
2.2.1 Equipements de levage ……33
2.2.2 Outillages de coffrage ……34
2.2.3 Equipements de protection……35
2.2.4 Exercice théorique 2.1 ……..37
2.2.5 En résumé……..38

2.3 Résumé ……38

Chapitre 3 Assemblage et consolidation des coffrages

3.1 Mise en place des supports de coffrage …
3.1.1 Les supports……..39
3.1 2 Les équipements intégrés……40

3.2 Assemblage et consolidation des coffrages ……41
3.2.1 Coffrage des éléments de la structure
3.2.1.1 Coffrage Fondation ……42
3.2.1.2 Coffrage Amorce poteau……43
3.2.1.3 Coffrage Longrines …… 45-46
3.2.1.4 Coffrage Voile…… 47
3.2.1.4 Coffrage Poteaux …… 48-49
3.2.1.5 Coffrage Poutres …… 50 -51
3.2.1.6 Coffrage Plancher corps creux …… 52-53
3.2.1.7 Coffrage Dalle pleine ……54
3.2.1.8 Coffrage Escaliers …… 55-56
3.2.1.9 Coffrage Acrotère ……56
3.2.1.10 Coffrage Linteau et corniche ……57
3.2.1.11 Exercice théorique **3.2……58**
3.2.1.12 Exercice théorique **3.3……58**
3.2.1.13 Exercice théorique **3.4……58**
3.2 1.14 En résumé…… 58

3.3 Résumé ……58

Système de sortie……59

4.1 Résumé général……60

4.2 Conclusion ……60

4.3 Bibliographie ……61

4.4 Corrigés des exercices……62

Comment utiliser ce guide ?

Ce manuel renferme toutes les activités nécessaires à l'acquisition de la compétence visée par ce module.

Il est divisé en trois parties :

- **Le système d'entrée** vous présente :

  - L'objectif du module par rapport à l'ensemble du programme

  - Une introduction au contenu du guide

  - Un parcours du programme de formation

  - Une table de matière détaillée décrivant les chapitres à étudier

- **Le corps du manuel** renferme :

  - Les activités d'apprentissage.

  - Les chapitres renfermant la théorie et les exercices nécessaires à l'acquisition de la compétence visée par le module.

- **Le système de sortie** renferme :

  - Le résumé général

  - La conclusion

  - La bibliographie

  - La correction des exercices.

Cette partie permet de vérifier si vous avez acquis la compétence visée.

CONSIGNES DE TRAVAIL

Dans le système d'entrée :

1) Prenez connaissance en premier lieu du parcours du programme de formation page10 Ceci vous permettra de vous situer par rapport à l'ensemble des apprentissages que vous réalisez jusqu'à présent et du cheminement qui vous reste à parcourir pour terminer les programmes

2) Lisez attentivement l'objectif de premier niveau, cette lecture vous éclairera sur la compétence visée par le module.

3) Lisez attentivement l'introduction du module, elle vous donnera plus de précisions sur le contenu des apprentissages que vous aurez à réaliser

Dans le corps du guide :

4) Respecter l'ordre de numérotation des chapitres et section en commençant par le chapitre 1. Chaque section débute par un texte de présentation et d'explication de la matière à apprendre.

Elles sont suivies par des exercices vous permettant de consolider vos apprentissages.

5) Faites le point sur ce que vous venez d'apprendre, on vous propose à intervalle régulier un exercice. Si vous rencontrez des difficultés à certaines questions relisez le texte concerné pour vous faire une idée claire et juste de ce qui est demande.

6) Dans le cas d'un exercice pratique, effectuer les étapes l'une à la suite de l'autre, soyez méticuleux, ayez le souci du travail bien fait et observez les mesures d'hygiène et de sécurité.

Dans le système de sortie :

7) Le dernier chapitre vous permet de faire le bilan de vos apprentissages en réalisant l'activité synthèse proposée. Cette activité est importante car elle permet de vous évaluer au regard de la compétence nouvellement acquise. La grille d'évaluation qui suit cette activité vous permettra ainsi qu'à l'enseignant d'évaluer votre degré de maîtrise de cette compétence.

8) Finalement la conclusion générale du manuel vous permettra de faire le bilan personnel de vos nouvelles habilités.

Repères visuels Pictogramme

Dans ce manuel, vous trouverez ici et là des pictogrammes. Voici la signification de chacun d'eux.

	Ce pictogramme signifie que vous devez **Lire et retenir** les points importants des explications qui vous sont données.		Ce pictogramme signale une mesure **de santé et de sécurité**. Lisez attentivement la consigne et mettez-la en pratique.
	Ce pictogramme vous invite à effectuer un **exercice théorique**, histoire de mettre à l'épreuve vos connaissances. Une fois l'exercice terminé, vérifiez vos réponses à l'aide du corrigé.		Le pictogramme indique qu'une notion vous est présentée à titre de **rappel** pour vous faciliter la mémorisation d'une notion déjà apprise.
	Ce pictogramme indique que le moment est venu d'effectuer un exercice pratique ou d'assister à une **démonstration.**		Ce pictogramme signale une **consigne particulière** de travail, une **mise en garde** ou un « **truc** » du métier.
	Ce pictogramme vous indique que vous devez **rencontrer votre enseignant ou enseignante** pour valider votre travail.		Ce pictogramme annonce un **élément de détente** en rapport avec l'activité d'apprentissage : une anecdote, un fait historique, un petit truc amusant ou utile, un événement passé, etc.

ORDINOGRAMME

Le programme de **Coffreur Ferrailleur** de 1224 h est constitué de 14 modules, suivis de deux stages pratiques.

Chacun des modules vise une compétence du métier à acquérir.

Pour réaliser ces modules, une marche à suivre est proposée. Elle est représentée par l'ordinogramme qui suit**.** Il vous indique les savoirs préalables associés à chaque module.

A des fins de repérage, on a entouré d'une ellipse  le module que vous

Vous apprêtiez à apprendre, et d'un rectangle à filet double  les modules que vous devez avoir réussis avant d'entreprendre le présent module.

Après avoir consulté l'ordinogramme, Prenez connaissance de l'objectif du module puis lisez l'introduction du manuel.

Programme coffreur ferrailleur

Durée : 1224h

UMF1 Réalisation des coffrages		
Code	**Désignation des modules**	**Durée**
$MQ_{1.1}$	Montage des coffrages traditionnels	**84 h**
$MQ_{1.2}$	Montage des coffrages en banches	**84 h**
$MQ_{1.3}$	Montage des coffrages en tables	**84 h**
$MQ_{1.4}$	Réalisation d'un décoffrage	**56 h**
MC.1	Dessin technique	**84 h**
MC.2	Calcul professionnel	**42 h**
MC.3	Hygiène et sécurité	**42h**
M.I 1	Coffrage des éléments d'un ouvrage en B.A	**108 h**
S P1	Stage en entreprise	**306h**
Total		**612h**

UMF2 : Réalisation des ferraillages		
Code	**Désignation des modules**	**Durée**
$MQ_{2.1}$	Façonnage des armatures	**70h**
$MQ_{2.2}$	Montage des armatures	**70h**
MC.4	Communication.	**28h**
MC.5	Informatique	**28h**
MC.6	Environnement	**42h**
MI 2	Armatures d'éléments d'une structure en B.A	**68h**
S P2	Stage en entreprise	**306h**
Total		**612h**

Objectif du Module

Module 01 : Montage Des Coffrages Traditionnels

Code : **UMQ$_{1.1}$** **Durée : 84 H**

OBJECTIF OPERATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, le stagiaire doit capable de **:**

- **Interpréter** les plans de coffrage ;
- **Placer** les supports du moule ;
- **Assembler** les éléments de la peau coffrante ;
- **Consolider** le coffrage

CONDITIONS D'EVALUATION

A partir :

- Plans d'exécution de béton armé
- Fournitures de bureau pour dessin

A l'aide :

- Supports et étais ;
- Eléments de coffrage (en bois ou en métal) ;
- Marteau; clous pointes et broches ;
- Scie à bois scie à métaux
- Arrache clous, fil à plomb, niveau à bull, niveau de chantier :
- Pièces de coffrage en bois ou en métal :
- Gabarits et pièces de liaisons ; accessoires de liaisons
- Etais métalliques et cales en bois

CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE :

- Respect des techniques et des méthodes de travail.
- Utilisation appropriée du matériel.
- Qualité du travail.
- Choix judicieux du matériel et de l'outillage.
- Rapidité d'exécution.
- Respect des étapes d'exécution.
- Respect des règles d'hygiène et de sécurité.
- Résistance et la stabilité du montage.

Objectif Opérationnel de Premier Niveau de Comportement (suite)	
Précisions sur le comportement attendu	**Critères particuliers De performance**

A. Exploiter et décoder les plans d'exécution	- Lecture correcte des plans - Décodage exact des conventions de dessin.
B. Mettre en place les supports du moule efficacement	- Utilisation appropriée des supports et accessoires - Placement correct des supports (verticalité, réglage hauteur, espacement)
C. Poser et stabiliser les coffrages traditionnels	- Matérialisation précise de l'ouvrage (tracé correct) - Equerrage correct à la base - Application appropriée des raidisseurs pour panneaux - Application appropriée des accessoires de stabilité. - Respect rigoureux des règles de sécurité

Introduction Générale

Le module que vous vous apprêtiez à commencer traite du Montage des Coffrages Traditionnels en Bois. Les coffrages sont des moules provisoires réalisés sous différentes formes. Ils sont destinés pour des ouvrages des structures en bâtiment et travaux publics (BTP) et dont le but est de retenir le béton jusqu' à son durcissement.

La structure du bâtiment se compose des ouvrages suivants : fondations, amorces poteaux, longrines poteaux poutres, escaliers planchers, linteaux, corniche, acrotère,

Les structures et ossatures du B.T.P se subdivisent en plusieurs catégories :
- Les structures simples en béton armé relatives au bâtiment telles que : les constructions individuelles, les immeubles collectifs.
- Les structures des travaux publics en béton armé ou précontraint telles que : les silos, les barrages, les ponts, les routes.
- Les ossatures poutres - poteaux
- Les ossatures en murs porteurs (refend, pignons…)

Le module se divise en trois chapitres :

Le Premier Chapitre vous présentera des notions sur :

- Les matériaux de construction (bois, acier, béton)
- Les caractéristiques physiques et mécaniques des matériaux utilisés,
- Les dessins de coffrage des ouvrages d'une structure en bâtiment.

Le Deuxième Chapitre vous présentera :

- Les matériaux utilisés
- Les Equipements de coffrage
- Les équipements de levage
- Les outils et outillages de coffrage
- Les mesures de sécurité à prendre

Le Troisième Chapitre vous présentera :

- Les supports et les équipements intégrés
- La confection des coffrages des éléments de la structure
- La mise en place des supports et l'assemblage des coffrages en bois.
- Les mesures de sécurité à prendre sur chantier

Chapitre 1 Les coffrages des structures en béton armé

Supposez que vous avez à préparer un gâteau d'anniversaire. Selon vous quels sont ses composants et comment obtient-on la forme rectangulaire ou circulaire ?

Un gâteau est composé d'ingrédients (sucre, farine, œufs, lait, eau…) et s'obtient en utilisant un moule selon la forme désirée.

La même chose pour réaliser des ouvrages en béton armé on utilise différents moules ou coffrages

Avant toute réalisation de structure en béton armé, il est indispensable de connaitre le processus de réalisation. Ce processus permet de nous informer sur les matériaux à utiliser et l'ordre chronologique des taches à exécuter.

Dans la plupart des cas le coffrage en bois est une structure provisoire permettant de réaliser diverses formes d'ouvrages. Il sert de plateforme ou de support permettant de maintenir en place des matériaux de construction (béton, plâtre), jusqu'à leurs durcissements.

Ces moules ou coffrages doivent être stables par une mise en place de supports (étais, contrefiches, raidisseurs).

Le présent chapitre décrit les principaux matériaux de construction (bois, acier, béton), le matériel et outillage utilisés, des notions de dessins de coffrage ainsi que les mesures d'hygiène et de sécurité à prendre.

1.1 Les matériaux de base

Pour une bonne exécution des éléments de structure en béton armé Il est indispensable de connaitre les matériaux utilisés et leurs caractéristiques.

1.1.1 Le bois

Le bois est un matériau obtenu à partir d'un tronc et des branches des arbres. Il est utilisé à la fois dans la construction des maisons et des meubles. La structure du bois est composée de plusieurs couches concentriques réparties comme le montre la figure 1.1

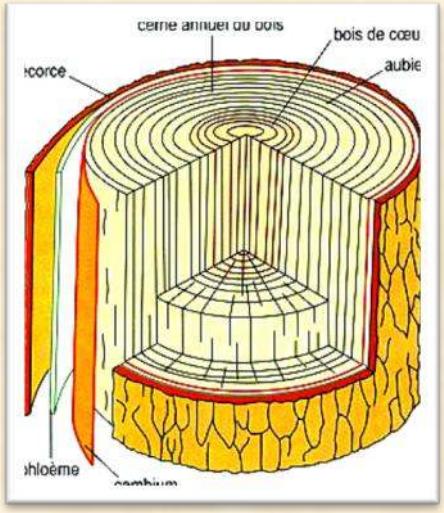


Figure 1.1

1.1.1.1. Caractéristiques du bois

Les propriétés du bois varient suivant :

- L'essence (légère ou lourde selon les types d'arbres).
- La teneur en eau (influence sur le volume, la densité)
- La partie de l'arbre considéré (bois parfait, aubier, culée, branches)
- La direction de l'effort (tangentielle, radiale ;ou axiale)

Les essences de bois utilisées en Algérie sont du pin sylvestre et du sapin/épicéa.

1.1.1.1.1 Propriétés physiques :

Humidité :

C'est la quantité d'eau que renferme le bois considéré, exprimée en pourcentages (%) de son poids.

Rétractabilité :

C'est la propriété que possède le bois de varier de volume suivant son état d'humidité.

Densité :

C'est le rapport de sa masse à la masse d'un même volume d'eau. La densité a une grande influence sur la résistance mécanique du bois.

Dilatabilité :

C'est une variation de dimension du bois suivant le sens axial.

Conductibilité :

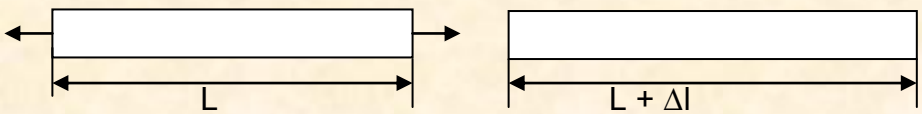
A l'état sec le bois est un bon isolant, la conductibilité augmente

Durabilité : C'est la propriété que possède le bois à résister aux attaques des agents atmosphériques, des champignons des insectes.

1.1.1.1.2 Propriétés mécaniques

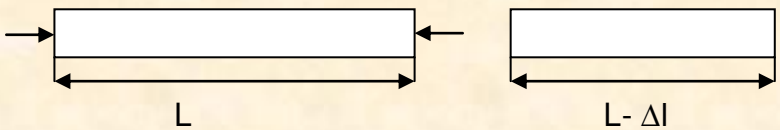
Sous l'effet des charges le bois se déforme et se rompt sous les diverses sollicitations :

a) La traction



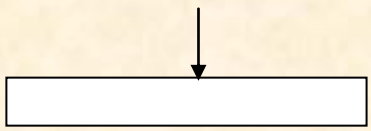
Allongement des fibres

b) La compression

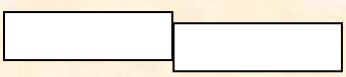


Raccourcissement des fibres

c) La flexion



d) Le cisaillement



Décollement des fibres

1.1.1.2 Qualité du bois

Pour une meilleure réutilisation du bois, les coffrages doivent être Indéformables sous la pression du béton frais et lors de la vibration, Etanches et présenter un état de surface sans défaut.
Pour cela il faut:

- Choisir le bois de coffrage approprié à l'élément d'ouvrage.
- Serrer bien et espacer les serres joints ;
- Induisant le bois d'une couche d' l'huile au début
- Nettoyer les impuretés de béton après décoffrage.



Attention

Les milieux humides peuvent provoquer sur le bois de coffrage

- Une augmentation de volume,
- Une diminution de sa résistance mécanique
- Une mauvaise qualité de l'ouvrage à réaliser

Pour éviter les déformations du bois il doit être stocké à l'abri de l'humidité avant usage en palettes bien serrées par des serres joints et isolées du sol.



1.1.1.3 Exercice 1.1

Avant de poursuivre votre apprentissage, répondez aux questions suivantes

1.1 Citer les types de bois de coffrage

……

……..

1.2 Quelles sont les sollicitations auxquelles est soumis le bois ?

……..

……..

1.3 Citer les conséquences que peuvent provoquer les milieux humides sur le bois ?

……

……..

Vérifier vos réponses à l'aide du corrigé, Reprenez votre lecture si nécessaire, N'hésitez pas à demander de l'information complémentaire

1.1.2 L'acier

Les aciers utilisés dans le bâtiment constituent les armatures.
L'armature est un assemblage par soudure ou attaches, constitués par des aciers longitudinaux appelés aciers principaux et des aciers transversaux appelés cadres, étriers comme le montre la figure 1. 2

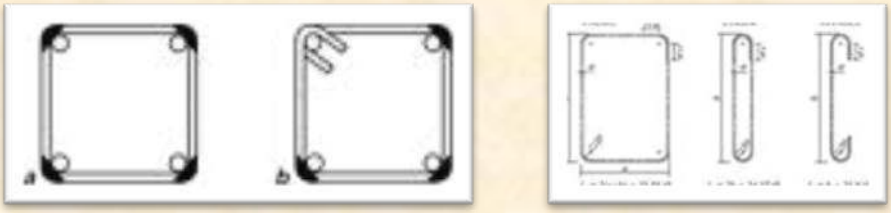


Figure 1.2

1.1.2.1 Les caractéristiques des aciers

Les aciers utilisés en bâtiment sont:

Les aciers **ronds lisses** : Aciers doux laminés à chaud utilisés pour la confection des cadres, étriers, épingles.



,

Le tableau suivant décrits les dénominations des deux types ainsi que leurs limites élastiques respectives.

Dénomination	Limite élastique Fe en traction
Fe E22	215MPa
Fe E24	235MPa
Le coefficient de sécurité est pris égal à 1.15	

Les aciers à haute adhérence symbole (HA) ont une surface latérale qui améliore l'adhérence (liaison acier - Béton) par des reliefs.

Les trois types d'armatures **HA**

Type 1 : Armatures obtenues par laminage chaud d'un acier naturellement dur

Type 2 : Armatures obtenues par laminage chaud suivi d'un écrouissage par torsion ou traction sans réduction de section

Type 3 : Fils à haute adhérence obtenu par écrouissage avec réduction de section



Figure 1.3

Les diamètres, sections et masses au mètre nominaux commercialisés sont consignés dans le tableau suivant **:**

Diamètres en mm	Sections cm²	Poids kg/ml
4	0.126	0.099
5	0.196	0.154
6	0.283	0.222
8	0.503	0.395
10	0.785	0.617
12	1.131	0.888
14	1.539	1.208
16	2.011	1.578
20	3.142	2.466
25	4.909	3.854
32	8.042	6.313
40	12.566	9.864
50	19.640	15.413

1.1.2.2 Qualité de l'acier

Les caractéristiques physiques et mécaniques des aciers utilisés doivent être conformes aux normes de qualité du point de vue résistance à la traction.

Les aciers doivent être stockés à l'abri des pluies car ils peuvent être soumis à la corrosion.



1.1.2.3 Exercice 1.2

Avant de poursuivre votre apprentissage, répondez aux questions suivantes **:**

1.4 Donner la définition d'une armature ?

……..

……

1.5 Quels sont les types d'acier utilisés en bâtiment ?

……

……..

Vérifier vos réponses à l'aide du corrigé, Reprenez votre lecture si nécessaire
N'hésitez pas à demander de l'information complémentaire

1.1.3 Le béton

Le béton est un mélange de granulats (sable+ gravier) et d'une pâte (ciment +eau).

Les sables sont des grains de dimensions comprises entre 0,08 mm
5 mm, roulés ou concassés provenant de rivière ou de carrière.

Les gravillons ceux dont les dimensions sont comprises entre 5 mm et 25 m.
Les cailloux ceux de dimensions supérieures à 25 mm comme le montre la figure 1.4

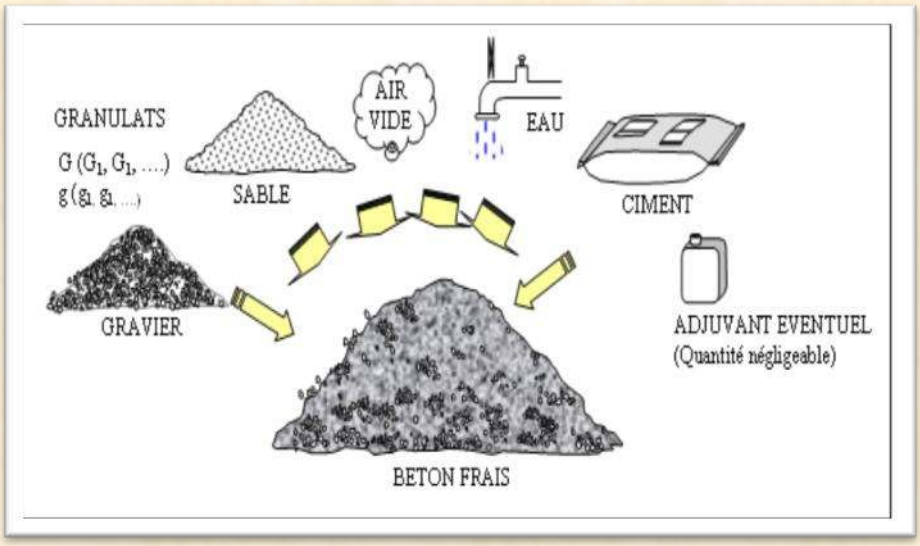


Figure 1.4

1.1.3.1 Caractéristiques de bétons .

Les bétons utilisés en bâtiment et travaux publics sont :

- Le béton armé (béton + acier) est destiné à la réalisation des fondations, des voiles, des poteaux, des poutres, des planchers et des escaliers.

- Le béton associé à l'acier par l'adhérence mutuelle du béton et de l'acier, est comprimé. Il devient béton précontraint

  La technique consiste à tendre les fils d'acier et attendre le durcissement du béton et relâcher les aciers.

1.1.3.1.1 Composition du béton

Le dosage consiste à trouver les quantités nécessaires de sable, gravillon, ciment et eau pour réaliser 1m3 de béton mis en place.

Le dosage pratique est : **800l** de graviers 8/15 et 15/25 + **400 l** de sable **+ 350kg** de ciment ou **7** sacs de 50kg +**175l** à **200** l d'eau.

1.1.3.1.2 Ouvrabilité :

Elle facilite le coulage dans le coffrage du béton préparé à la bétonnière ou au malaxeur ou livré par camion toupie.

L'ouvrabilité dépend du dosage en éléments fins du dosage en ciment et de la plasticité.

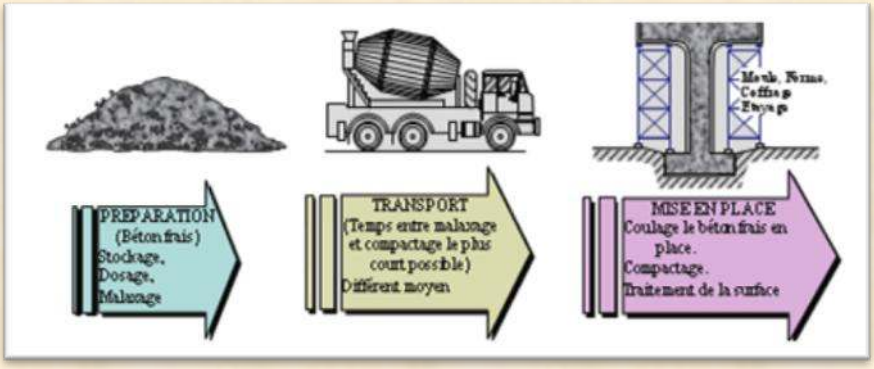


Figure 1.5

La plasticité se mesure au moyen du cône d'Abrams comme le montre la figure 1.6.

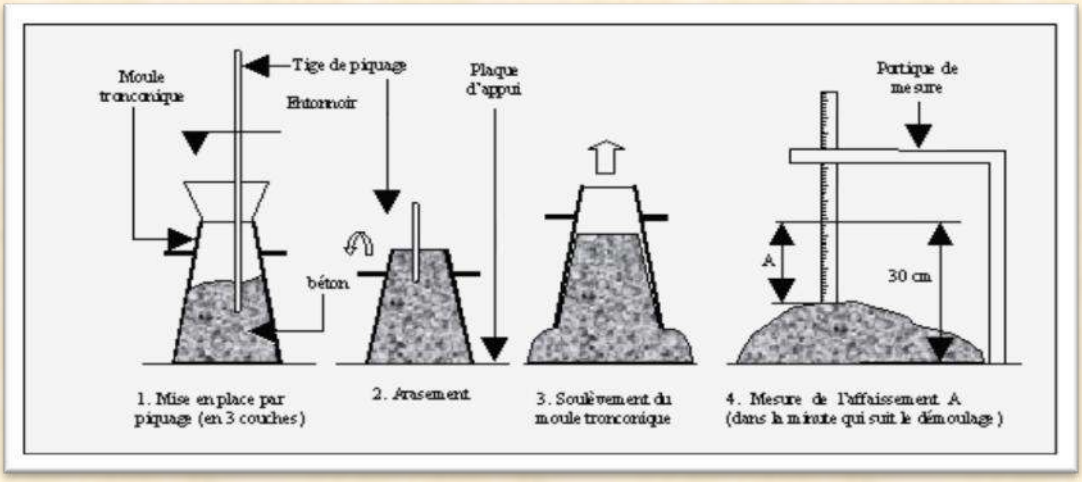


Figure 1.6

L'ouvrabilité dépend de l'affaissement du béton comme suit :

Qualité du béton	Affaissement
Béton très ferme	0 à 2cm
Béton ferme	3à5cm
Béton mou	6à8cm
Béton très mou	13/16cm
Béton soupe	Supérieur à 16cm

1.1.3.1.3 Résistance à la compression

L'essai d'écrasement d'une éprouvette cylindrique en béton soumise à la compression se déroule comme le montrent la figure 1.7.
Sous la presse, l'éprouvette se rompt après l'atteinte d'une valeur de pression en bars ou en kg/cm

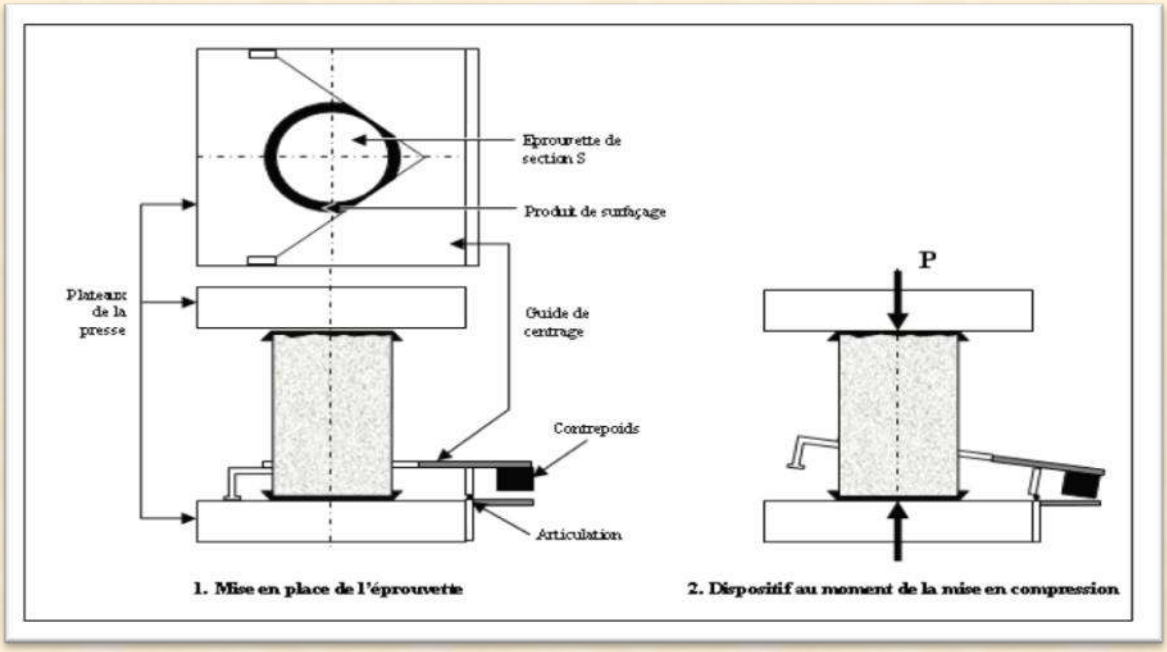


Figure 1.7

Avant de poursuivre votre apprentissage, répondez aux questions suivantes



1.1.3.2 Exercice 1.6

1.6 Quels sont les constituants du béton ?

……
……

1.7 Quel est le dosage pratique du béton ?

……
……

1.8 Comment mesure t'on la plasticité d'un béton ?

……..
……

1.9 Quel est le rôle de l'enrobage et donner son épaisseur?

……

Vérifier vos réponses à l'aide du corrigé, Reprenez votre lecture si nécessaire, N'hésitez pas à demander de l'information complémentaire

1.1.3.3 En résumé

A la suite de cette section, vous devriez retenir plus particulièrement les points suivants :

1. Les caractéristiques physiques et mécaniques des bois utilisés (planches, chevrons, madriers, contreplaqué,..) leurs domaines d'utilisation respectifs.

2. Les caractéristiques physiques et mécaniques des aciers (ronds lisses et à haute adhérence) ainsi que leurs domaines d'utilisation respectifs

.

3. Les caractéristiques physiques et mécaniques du béton, le dosage pratique

4. Les recommandations à respecter pour l'obtention d'un coffrage de qualité.

Vous connaissez maintenant le trois matériaux utilisés en construction (bois, acier et béton) et leurs caractéristiques physiques et mécaniques respectives

Vous savez également les consignes à respecter lors de la réalisation d'un Coffrage de qualité à partir d'un plan de coffrage.

.

Comme vous le verrez dans la section suivante.

1.2 Les dessins de coffrage

Les dessins de coffrage:

- Représentent la structure porteuse de l'ouvrage dépouillée de tous les ouvrages secondaires (enduit, revêtement de sols, isolant, cloisons, menuiseries,).
- Définissent les formes et les dimensions brutes des différents éléments de l'ouvrage
- Regroupent :
- Les **plans de coffrage** (échelle 1/50),
- Les **coupes verticales** (échelle 1/50),
- Les **dessins de détails** (échelle 1/10 ou 1/20, voir 1/5 et 1/2).

1.2.1 Les éléments d'ouvrages

La structure en bâtiment (poutres - poteaux ou voiles porteurs) comme le montre la figure 1.8 se compose des éléments suivants:

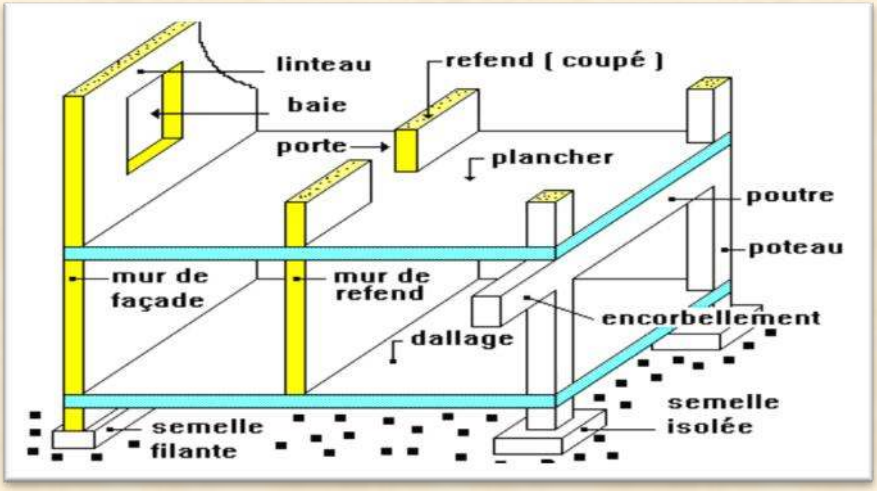


Figure 1.8

1.2.1.1 Fondations

Les fondations sont des éléments porteurs en béton armé destinées à reporter le poids de la construction au sol.

En bâtiment, on distingue 04 types :

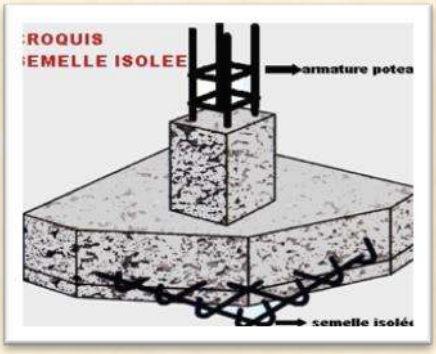


Figure 1.9 - Semelle isolée

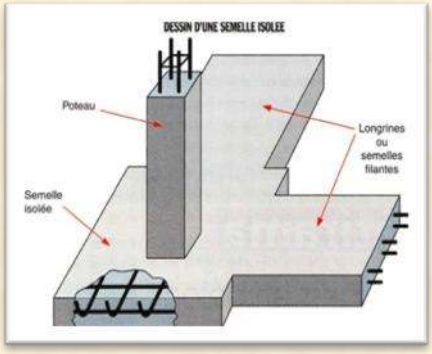


Figure 1.10 semelle filante

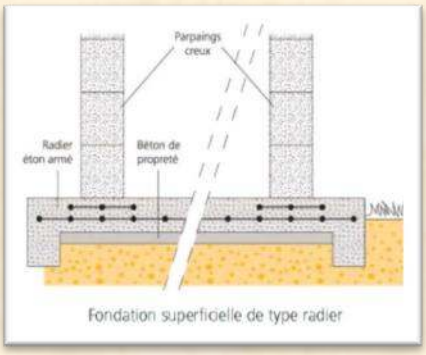


Figure 1.11 Radier

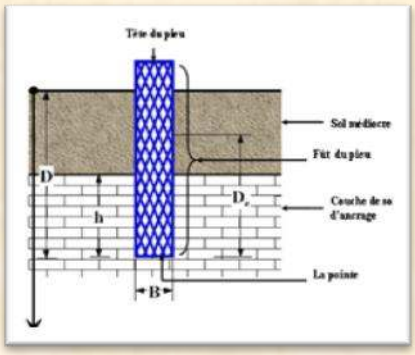


Figure 1.12 Pieu

1.2.1.2 Amorces poteaux

Les amorces poteaux sont des éléments porteurs en béton armé assurant la liaison entre la semelle avec les poteaux de la superstructure

1.2.1.3 Longrines

Les longrines sont des poutres en béton armé carré ou rectangulaire reliant les poteaux entre eux comme le montre la figure 1.13 .



Figure 1.13

1.2.1.4 Dallage

Le dallage ou dalle flottante en béton armé est le plancher bas de la construction comme le montre la figure 1.14



Figure 1.14

1.2.1.5 Voiles

Les voiles sont des murs porteurs en béton armé. On distingue deux types de voiles comme le montrent les figures 1.15.1.16:





Figure : 1.15 voiles en infrastructure ***Figure 1.16 : voiles en superstructure***

1.2.1.6 Poteaux.

Les poteaux sont des éléments porteurs verticaux en béton armé. Ils servent à supporter les poutres, les linteaux et les planchers.

On distingue trois types de poteaux dans une construction: Poteaux d'angles, poteaux de rives et poteaux centraux. La section des poteaux peut être carrée, circulaire ou rectangulaire.



Figure 1.18

1.2.1.7 Poutres

Les poutres sont des éléments horizontaux porteurs en béton armé destinées à transmettre les charges aux poteaux. La poutre peut être coulée sur place (fig 1.19) ou préfabriquée en usine (fig1.20)







Figure 1.19 : *poutres coulées sur chantier.* ***Figure 1.20 :*** *poutres préfabriquées en usine*

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.2.1.8 Planchers

Les planchers sont des plans horizontaux séparant deux étages d'un bâtiment et capables de supporter les charges d'utilisation. On distingue deux types:

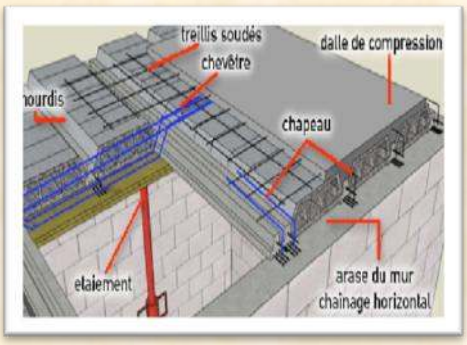


Figure: 1.21 *Plancher à* ***Corps creux***



Figure 1.22 *Plancher en* ***dalle pleine***

1.2.1.9 Escaliers

Les escaliers sont des ouvrages en béton armé séparant deux niveaux d'une Construction. On distingue deux types d'escaliers :



Figure 1.23 Escalier droit



Figure 1.24 Escalier balancé

La coupe 1.25 nous montre les éléments constitutifs d'un escalier**.**

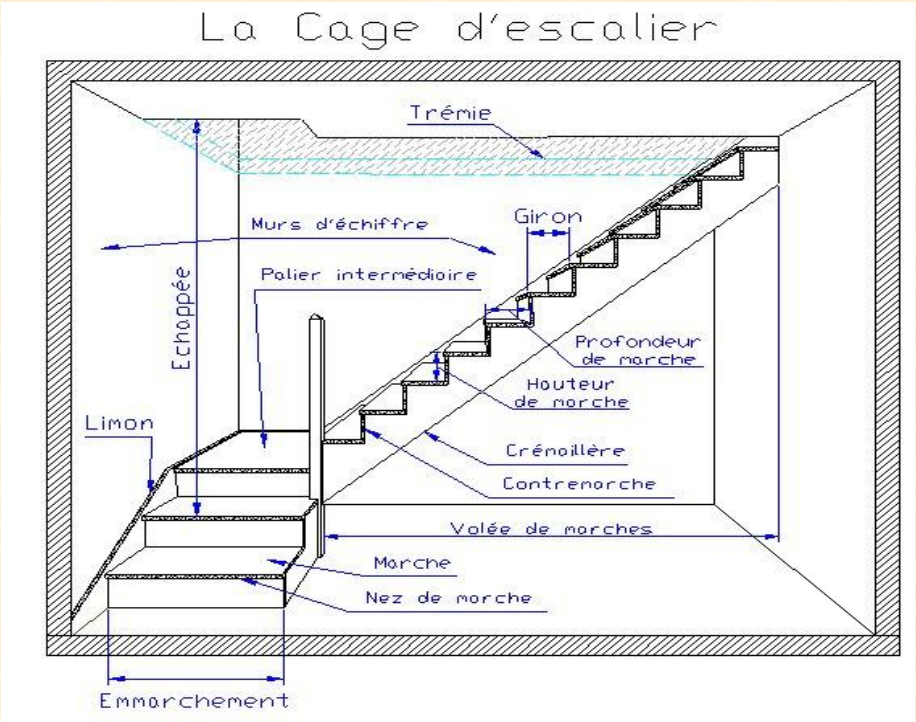


Figure 1.25

1.2.1.10 Linteau

Le linteau est une poutre de petite portée surplombant une ouverture (fenêtre, porte) pour soutenir la maçonnerie comme le montrent les figures 1.26,1.27,1.28.

On distingue plusieurs types de linteaux :



Figure : 1.26 linteau de garage



Figure: 1.27 Linteau de porte



Figure: 1.28 Linteau de fenêtre

1.2.1.11 Acrotère

L'acrotère est un mur en béton armé situé en terrasse d'une structure. On distingue deux types d'acrotère comme le montrent les figures 1.29 et 1.30



Figure : 1.29 Acrotère 70 cm de hauteur pour terrasse inaccessible



Figure : 1.30 Acrotère 120 cm de hauteur pour terrasse accessible

1.2.2 Les Plans de coffrage

Un plan de coffrage est une vue de dessus du coffrage avant le coulage du béton. Les éléments horizontaux (planchers, poutres et linteaux) et les éléments verticaux (murs et poteaux) doivent obéir aux règles suivantes :

- **Pour les ouvrages horizontaux**: on dessine les contours du coffrage des éléments verticaux, le béton étant considéré non coulé, fig 1.31

- **Pour les ouvrages verticaux**: ils sont représentés comme s'ils étaient coupés par un plan horizontal juste en dessous du niveau des poutres et linteaux fig 1.32

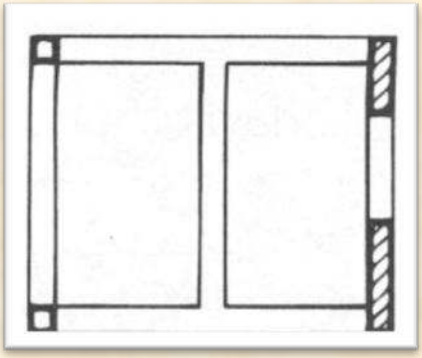


Figure 1.31 Plan de coffrage de la structure

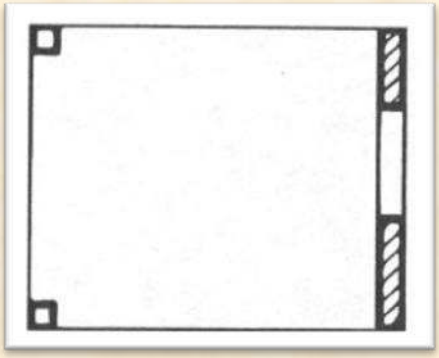


Figure 1.32 Vue de dessus des éléments Verticaux coupés par un plan horizontal

1.2.2.1 Repérage des éléments de la structure

Les poutres sont repérées par un chiffre suivi de l'indication de la section, précisée dans l'ordre largeur puis hauteur. *Exemple :* **4 . 300×500**.

Les poteaux sont repérés par la lettre P majuscule suivie du numéro du poteau *Exemple :* **P11**

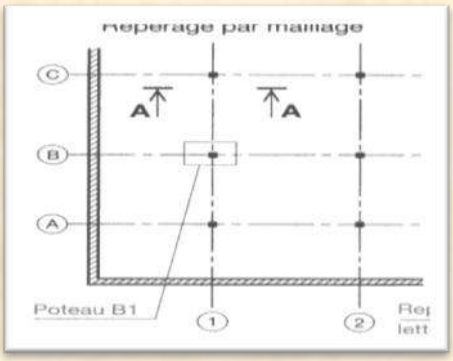


Figure 1.33

Les linteaux sont repérés par la lettre L majuscule suivie du numéro du linteau *Exemple :* **L3**

Les chaînages verticaux sont repérés par les lettres CV majuscules Suivie du numéro du chaînage *Exemple :* **CV5**

Les consoles sont repérées par la lettre C majuscule suivie du numéro de la console et des indications de sa section *Exemple :* **C1** . 300×500

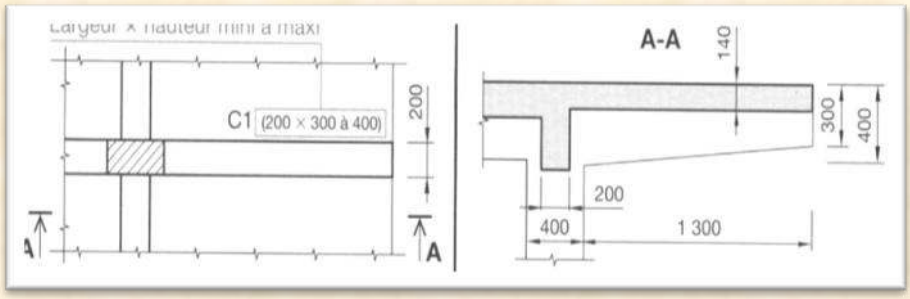


Figure 1.34

Les dalles sont repérées par une lettre minuscule entourée d'un cercle en trait fin. Le cercle est situé au milieu de la diagonale en trait fin qui précise les limites de la dalle.

1.2.2.2 Cotation

Les cotes de nu à nu sont très utiles pour l'exécution des coffrages et seront toujours indiquées. Les lignes de cotes sont en trait fin.

- Lignes de cotes

Cotation extérieure au dessin :

1ère ligne de cote : largeur des poteaux et portées des poutres (ou longueurs et épaisseurs des murs).

2ème ligne de cote : cotes entre axes des poteaux.

3ème ligne de cote : cotes des décrochements de façades s'ils existent.
4ème ligne de cote : cote totale.

Cotation intérieure au dessin :

- Les largeurs des éléments porteurs (poutres, poteaux, murs) et distances entre eux.
- Les dimensions des trémies et leurs côtes de positionnement par rapport aux nus les plus proches (murs, poutres).

Cotation des niveaux et des épaisseurs

Les niveaux sont inscrits en cotes brutes (sans revêtement de sol) dans un cercle en trait fin. *Exemple :* Plancher brut à 2,68m :

Cotation des + 2,680

Cotation des épaisseurs de dalles :

L'épaisseur de la dalle est inscrite à l'intérieur de 2 cercles en trait fin. *Exemple :* Cas d'une dalle pleine de

Cas d'un plancher poutrelles -

L'épaisseur de la dalle est inscrite à l'intérieur de 2 cercles en trait fin. *Exemple :* de dalle en corps creux **16+4** 16cm hourdis et 4cm de dalle de compression

.

1.2.3 Les coupes verticales

Les coupes en dessin de coffrage permettent de renseigner sur les dimensions verticales qui ne peuvent pas apparaître sur les plans. *Exemple* **COUPE -A***:*

Figure 1.35

1.2.4 – Les dessins de détail

Le dessin de détail est une représentation à grande échelle d'une partie de la construction dont les dimensions sont insuffisamment Précisées sur les plans et les coupes. *Exemple* **Détail d'une console C**:

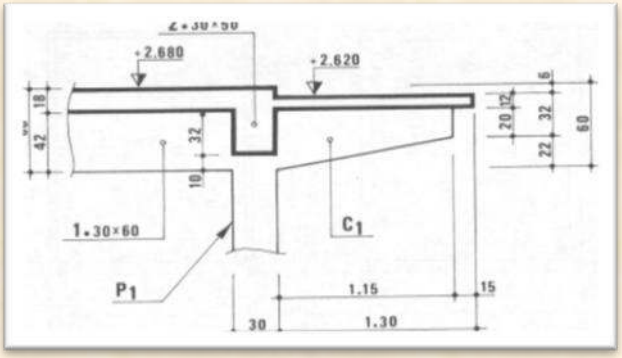


Figure 1.36

1.2.5 Exemple de plan de coffrage

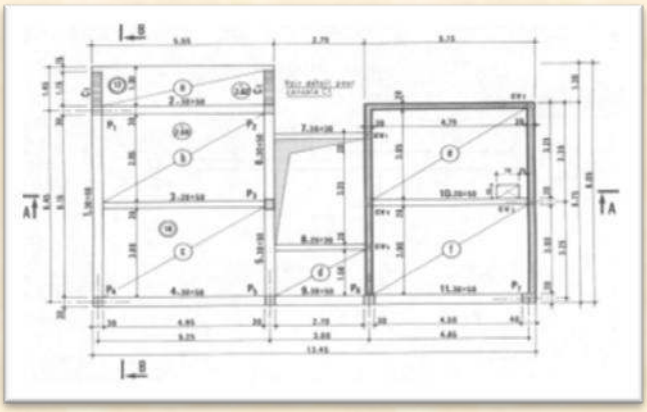


Figure 1.37 Coffrage plancher

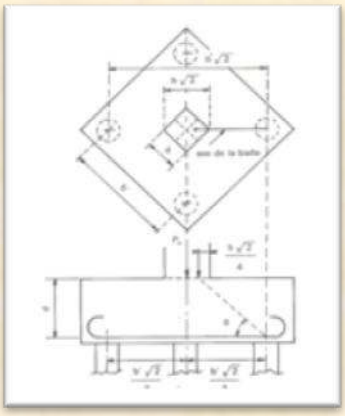


Figure 1.38 Vue en plan + coupe semelle carrée reposant sur 4 pieux

Avant de poursuivre votre apprentissage, répondez aux questions suivantes
Vérifier vos réponses à l'aide du corrigé



1.2.6 Exercices

1.10 Définir les dessins de coffrage et donner les échelles utilisées.

……
……..……
……..

1.11 Quelle est la différence entre les coupes verticales et les détails ?
……..
……
……

1.12 Comment repère-t-on sur un plan de coffrage les ouvrages d'une structure en béton armé ?

1.2.7 En résumé

A la suite de cette section, vous devriez retenir plus particulièrement les points suivants :

1. L'identification et le rôle de chacun des ouvrages élémentaires d'une Construction.

2. L'interprétation des conventions de dessins d'architecture et de béton armé.

3. Lire et interpréter un plan de coffrage

1..4 Résumé :

Vous connaissez maintenant les trois types de matériaux de construction (bois, aciers, béton) ainsi que leurs domaines d'utilisation respectifs,

Vous avez appris également les rôles des éléments constitutifs d'une structure, et leurs représentations conventionnelles de dessin de chacun d'eux.

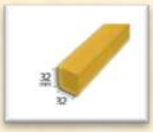
Maintenant que vous savez lire et interpréter un plan de coffrage. Vous allez apprendre comment mettre en place les supports de moule.

Chapitre 2 Matières d'œuvre et Matériels de coffrage

En Bâtiment et travaux publics la matière d'œuvre utilisée pour le coffrage peut être du bois, de l'acier ou du plastique.
Pour les constructions en hauteur le matériel de levage est indispensable.
Les outils et outillages utilisés pour la confection des différents moules doivent être manipulées en respectant strictement les consignes d'hygiène et de sécurité.

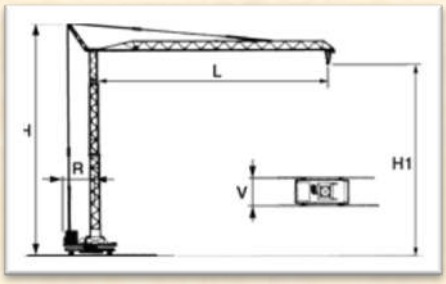
2.1 Matières d'œuvre de coffrage :

La matière d'œuvre se compose des types de bois de coffrage comme le montre la tableau suivant:

Définitions, usages des bois commercialisés		
Désignations	**Définitions et usages**	**Dimensions commercialisées**
La **planche** 	Morceau de bois scié, peu épais et plus longs que large	Epaisseurs de 22 / 24 / 27 mm Largeurs de 100 / 125 / 150 / 200 250 /300 Longueurs de 2,00 à 5,00 m ,.
Le **bastaing** 	Pièce de bois aux arêtes vives, qui sert à porter des planches	Epaisseurs de 44 / 50 / 60 / 63 Largeurs de 100 / 125 / 150 / 175 / 200 Longueurs variables de 2,00 à 5,00
Le **Liteau** 	Baguette de bois de faible section, utilisée surtout en couverture pour y accrocher les tuiles ou les ardoises.	Sections de 27 X 38 / 32 X 32 / 38 X 38 / 27 X 32 20 X 38 / 20 X 48 et aussi 27 X 27 Longueurs de 4,00 - 4,50 et 6,00 m**.**
Le **Chevron** 	Pièce de bois taillé, de section rectangulaire constituant une partie de la charpente d'une toiture	Sections de 60x80mm, 63x75mm, 75x75mm
Le **madrier** 	Planche épaisse utilisée pour les travaux de menuiserie et de construction.	Sections de 75x220, 75x225, 75x250
Le **contreplaqué** 	Bois obtenus par le collage de minces feuilles de bois, en alternant le sens des fibres	Epaisseurs de 3 à 15mm et de 15à 40 mm

2.2 . Equipements de coffrage
2.2.1 Equipements de levage

Les tableaux suivants illustrent les différents matériels utilisés ainsi que les mesures de précaution à prendre

Désignations	Définitions et usages
Grue à tour  L= portée de la flèche H = hauteur du mat H1= hauteur sous crochet	Equipement de levage permettant de déplacer des charges horizontalement et verticalement.
Grue mobile  	Equipement monté sur pneumatiques ou sur chenilles permettant de déplacer des charges horizontalement et verticalement
	**-Le port des équipements individuels est obligatoire.** **-Respecter les consignes de sécurité mentionnées sur les fiches techniques des engins relatives à l'utilisation, les manœuvres sur chantier.**

2.2.2 Outillages de coffrage

Désignations	Définitions et usages
Marteau 	Outil servant à aplatir un morceau de fer ou à enfoncer un clou.
Marteau arrache clou 	Outil appelé "marteau de coffreur sert à retirer ou à enfoncer un clou.
Arrache clou 	Outil de coffreur servant à décoffrer les panneaux de coffrage.
Fil à plomb 	Outil constitué d'un fil lesté utilisé pour obtenir des verticales.
Tenaille 	Instrument qui sert à saisir, serrer, et arracher des clous ou fils d'attache.
Niveau à bulle 	Instrument de mesure conçu pour indiquer si une surface correspond à l'angle de référence. Par exemple l'horizontale, etc.
Scie à bois 	Outil équipée d'une lame d'acier dentée pour couper le bois,
Scie à métaux 	Outil équipée d'une lame d'acier dentée pour couper le bois, la pierre, les métaux,
Scie électrique circulaire 	Outil électrique équipée d'une lame d'acier dentée pour couper le bois, la pierre, les métaux.
	**Le port des équipements individuels est obligatoire. Respecter les consignes de sécurité à l'emploi des outils manuels ou électriques.**

Désignations	Définitions et usages
Serres joints 	Outil permettant de serrer et de maintenir différentes pièces en contact entre elles.
Décamètre 	Instrument permettant de mesurer des longueurs jusqu'à 10m
Double décamètre 	Instrument permettant de mesurer des longueurs jusqu'à 20 m
Cordeau, à tracer 30m 	Instrument permettant de tracer des longueurs jusqu'à 30m
Equerre de mesure d'angle 	Instrument permettant d'obtenir des équerres d'ange.
Broches et pointes 	Tige de métal à pointe et à tête

Désignations	Définitions et usages
Contre fiches 	Pièce placée obliquement sous une charge ou contre un mur pour l'étayer.
Cales de bois 	Pièces en bois plates et réglables pour coffrage
Crayon 	Instrument d'écriture constitué d'une mine utilisé pour le repérage des éléments à coffrer
Craies bleu Et Rouge 	Matière employée pour marquer sur une planche ou sur un mur une ligne droite. (ligne bleue)

2.2.3. Equipements de protection

Désignations	Définition et usages
Casques 	coiffure de métal, de plastique, protégeant la tête contre les chocs éventuels
Lunettes de protection 	Equipement de protection qui permet de protéger les yeux et une partie du visage.
Souliers de sécurité 	Equipements de protection destinés à protéger les pieds des ouvriers des risques: de perforation; d'écrasement; de chocs; d'agressions chimiques (béton, acide, huile, goudron); d'agressions climatiques.
Gants 	Equipement individuel de sécurité et de protection des mains au travail
Masque 	Equipement individuel de sécurité et de protection des yeux au travail
	Pour des mesures de sécurité le port des équipements est obligatoire et les consignes de santé et de sécurité doivent être respectées.

2.2.4 Exercice théorique

Exercice 2.1 Citer les équipements de protection utilisés en coffrage ?

……..

……

Exercice 2.2 Quels sont les éléments d'ouvrages qui nécessitent des raidisseurs horizontaux et verticaux ?

……

……

Exercice 2.3 Quels sont les rôles respectifs des équipements suivants Etais ; serres joints, passerelle, grue ?

……

……..

2.2.5 En résumé

A la suite de cette section, vous devriez retenir plus particulièrement les points suivants :

1- Identifier les différents types de bois et équipements utilisés en coffrage.
2- Déterminer le domaine d'utilisation de chaque matériau et matériel de coffrage.
3- Les mesures d'hygiène et de sécurité.

2.3 Résumé

Maintenant que vous arrivez à identifier la matière d'œuvre et les divers équipements (de levage, de protection, etc.) ainsi que l'outillage et leurs domaines d'utilisation respectifs nécessaires au coffrage. Vous allez apprendre comment assembler et mettre en place des supports de coffrage.

Chapitre 3 Assemblage et consolidation des coffrages



Avant toute réalisation de projets de construction à l'intérieur ou l'extérieur d'un chantier de bâtiment , il est indispensable d'organiser le poste de coffrage par une préparation du lieu de travail et par un choix approprié des matériaux, du matériel, et des outillages à utiliser.

3.1 Mise en place des supports de coffrage …

Les éléments de l'outil coffrant se composent d'une ossature équipée de béquilles de stabilité, de raidisseurs, d'éléments de réglages et de levage ; d'une peau coffrante de la paroi en bois ou en tôle d'acier et d'équipements intégrés (échelle, passerelle, gardes corps)

3.1.1 Les supports

Désignations	Définition et usages
Echafaudage 	construction temporaire constituée de ponts, de passerelles ou de plate-forme soutenus par une charpente en bois, en acier ou en aluminium.
Accessoires  	Ce sont des pièces qui servent a consolider les éléments de coffrages.
Raidisseurs 	Dispositif servant à soutenir des charges dans la construction horizontalement et verticalement
Passerelle 	Constituée d'une structure tubulaire monobloc en acier et d'un platelage en contreplaqué de 35 mm d'épaisseur. Favorise la mise en œuvre de coffrage et la sécurité des travailleurs en périphérie des ouvrages en constructions

3.1.2 Equipements intégrés

Désignations	Définition et usages
Echelle 	Appareil composé de deux montants servant de supports à des barreaux disposés de manière à former un escalier
Béquilles Stabilisatrices 	Eléments en aciers réglables permettant d'étayer et de stabiliser le coffrage
Tréteaux métalliques 	Support. constitué de plusieurs barres horizontales, supportées de chaque côté par des pieds disposés en triangles. Il est utilisé pour une table
Tréteau en bois 	Support constitué de chevron

3.2 Assemblage et consolidation des coffrages d'ouvrages

D'une manière générale pour faire un coffrage en bois, il faut :

- Planter des piquets autour du périmètre de la surface à coffrer,
- Relier ces derniers avec un cordeau.
- Clouer les panneaux en bois ou les planches sur les piquets de manière à entourer la partie qui va recevoir le coulage des matériaux de l'ouvrage final.
- Niveler le cadre du coffrage .
- Respecter les limites matérialisées par le cordeau.

La technique de réalisation consiste à adopter des panneaux en bois, des planches, des piquets en bois, des clous, un cordeau, une équerre de maçon pour des ouvrages en béton et un niveau à bulle

3.2.1 Coffrage des éléments de la structure

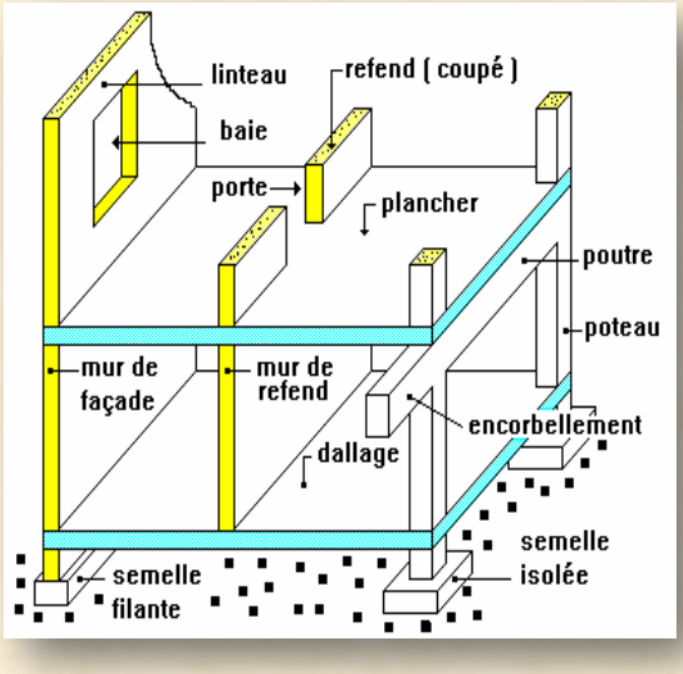


Figure 3.1

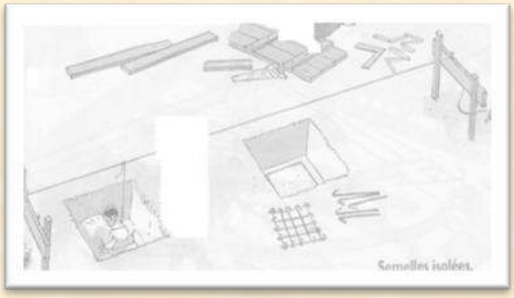
3.2.1.1 Fondation

Matériels et matériaux utilisés:

Chevrons, bastings, Scie à bois Fil à plomb, Mètre, Cales en bois, Clous, plan de fondation

Etapes de réalisation :

1 - Matérialiser au sol les dimensions des semelles avec du plâtre à l'aide du plan de fondation



2 - Creusement de la fouille manuellement ou mécaniquement (pelle, pioche, pelle mécanique)



3 - Coulage du béton de propreté

4 - Confectionner le gabarit en bastings selon les dimensions de la semelle



5 - Centrer et Caler le gabarit à l'intérieur de la fouille

Consignes de sécurité

	Le port des équipements est obligatoire (gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison, etc.) Les consignes d'hygiène et de sécurité doivent être strictement respectées.

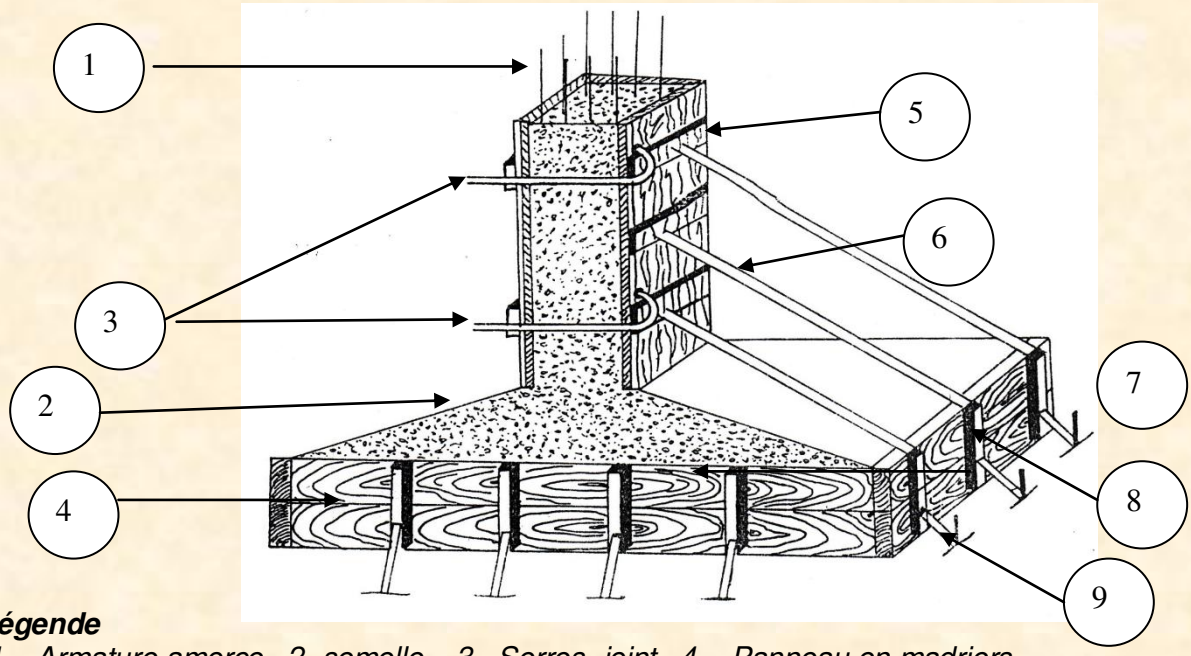
3.2.1.2 Amorces poteaux

Matériels et matériaux utilisés:
Madriers, mètre, clous, serres joints, étais, fil à plomb

Etapes de réalisation :

- Confectionner le panneau en planches en 04 exemplaires
- Adopter des raidisseurs horizontaux (planchettes) espacées tous les 30cm pour retenir les panneaux.
- Tracer les limites de l'amorce avec du plâtre
- Assembler les 04 panneaux en utilisant des serres joints
- Caler les panneaux par des étais obliques
- Vérifier la verticalité avec un fil plomb

Comme le montre la figure ci-dessous



Légende
1 – Armature amorce 2- semelle 3- Serres -joint 4 - Panneau en madriers
5- Raidisseur horizontal (planchette) espacé tous les 30cm
6- Etais obliques 7- Panneau du gabarit de la semelle
8- Raidisseur vertical de même hauteur que le panneau espacé tous les 20cm
9- Cale en bois

Figure 3.2

Consignes à respecter



Le port des équipements est obligatoire (gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison, etc.)
Les consignes d'hygiène et de sécurité doivent être strictement respectées.

3.2.1.3 Longrines

Matériels et matériaux utilisés:
Panneaux de planches en bois, chevrons, raidisseurs horizontaux, piquets, cales en bois, marteau, clous, fils à plomb, cordon

Etapes de réalisation

- Placer des cales en béton de 2.5cm espacés tous les 80cm le long de la longrine et sur les parois pour respecter l'enrobage

- Poser l'armature de la longrine sur le béton de propreté de 5cm d'épaisseur

- Coffrer les deux parois avec des panneaux en planches induite intérieurement d'huile

- Placer des raidisseurs verticaux en bois de 50cm de hauteur sur les panneaux en planches.

- Consolider les parois par des étais inclinés retenus par des piquets en bois.
Comme le montrent les figures 3.3 et 3.4



Figure 3.3

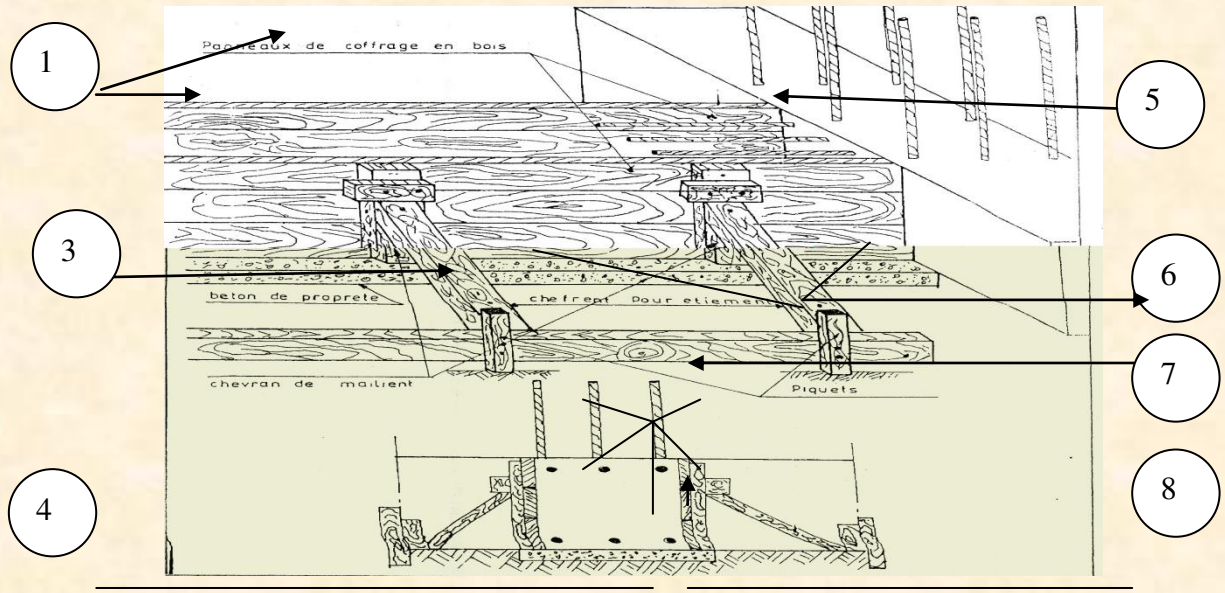


Figure 3.4

Légende

1- parois coffrantes en planches
2- Etais inclinés en bois
3- Support (chevron) pour étais
4- Armatures longrine
5- Raidisseur vertical en bois
6- Piquets en bois
7- armature amorce poteau
8- Béton de propreté

Consignes à respecter

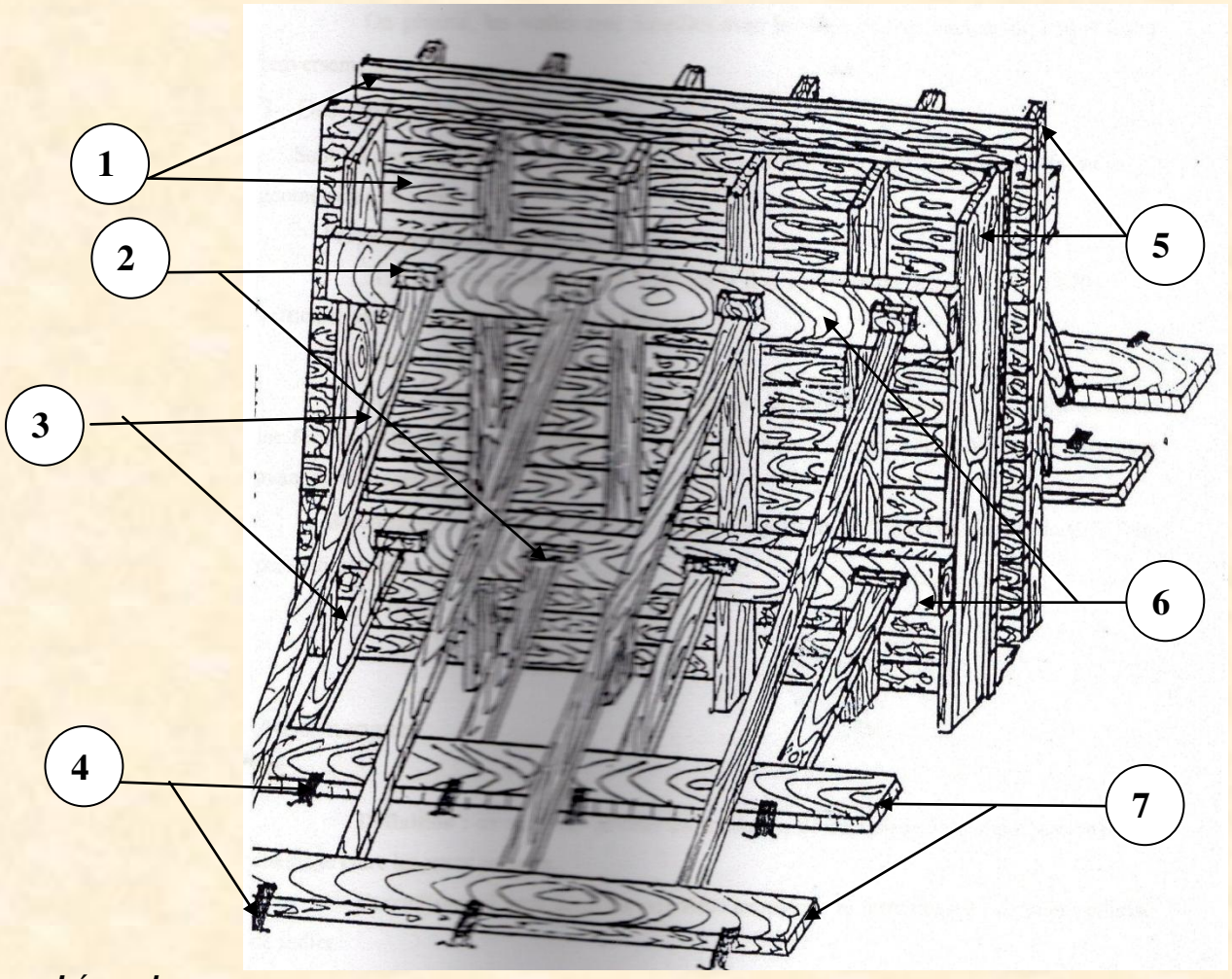
	Le port des équipements est obligatoire (gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison, etc.) Les consignes d'hygiène et de sécurité doivent être strictement respectées.

3.2.1.4 Voiles, Murs, acrotère

Matériels et matériaux utilisés:
Panneaux de planches en bois, cales en bois, piquets,
Marteau, clous, fils à plomb, cordon, raidisseurs horizontaux et verticaux

Etapes de réalisation

1- Poser l'armature du voile en respectant l'enrobage de 2 cm d'épaisseur
2- Placer des cales en béton de 2.5cm le long de la longueur du voile et les parois espacés tous les 80cm
3- Placer les panneaux de planches des deux parois induits d'huile intérieurement
4- Placer des raidisseurs horizontaux et verticaux en bois selon la hauteur
5- Consolider les parois par des étais inclinés retenus par des piquets en Bois comme le montre la figure



Légende

1 Panneaux en planches 2 - Cales en bois
3- Etais en bois obliques 4 - Piquets en bois
4- Raidisseurs verticaux 6- Raidisseurs horizontaux
7- Planche stabilisatrice

Figure 3.5

Consignes à respecter



Le port des équipements est obligatoire (gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison, etc.)
Les consignes d'hygiène et de sécurité doivent être strictement respectées.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3.2.1.5 Poteaux

Matériels et matériaux utilisés:

Panneaux de madriers en bois, raidisseurs horizontaux et verticaux, piquets, contre fiches en bois, Marteau, clous, fils à plomb, cordon, étais, serres joints Distancier niveau truelle

Etapes de réalisation :

1- L'implantation doit être précise et bien d'équerre en traçant sur le plancher à l'aide d'une ligne bleue.

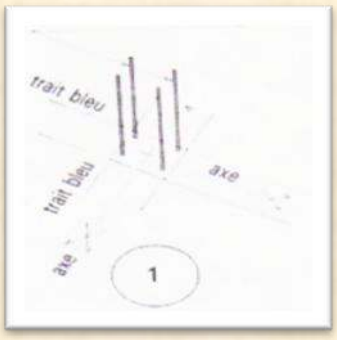


Figure 3.6

2- Une talonnette de 5cm facilite la stabilité

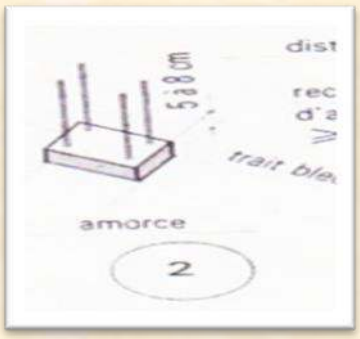


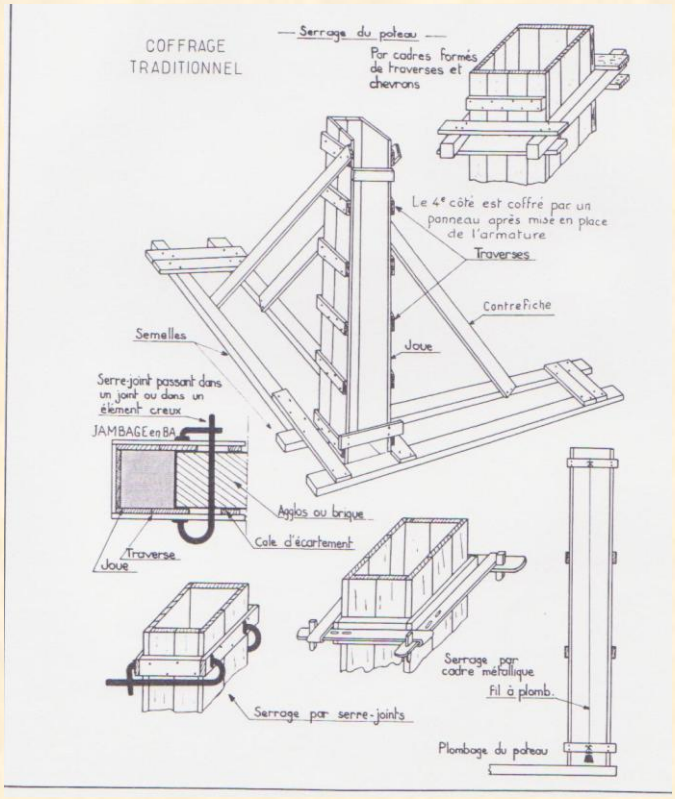
Figure 3.7

3 - Mise en place de l'armature

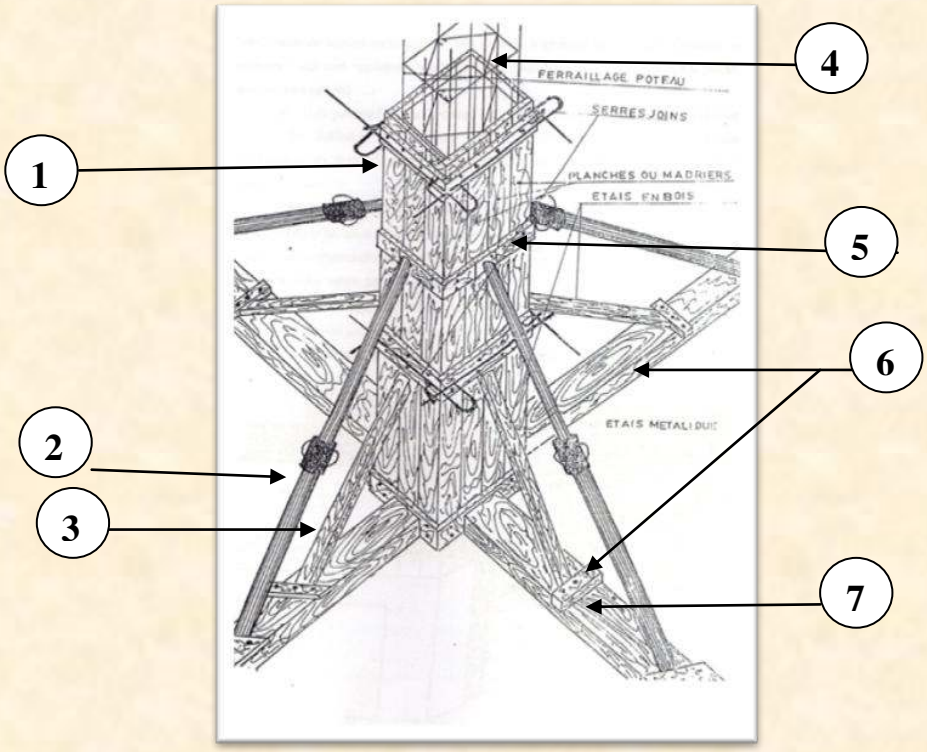


Figure 3.8

4- Serrage des parois avec des serres- joints espacés tous les 8ocm le long de la hauteur du poteau stabilisés par des étais comme le montre le schéma d'un poteau isolé.



5 - Rigidifier les panneaux de coffrage à l'aide de raidisseurs horizontaux et Verticaux et de contrefiches en bois



Légende

1- Panneaux en planches ou madrier
2- Etais metalliques
3 - Etais en bois
4 - Armatures
5 - Raidisseurs horizontaux.
6- Supports pour etais.
7 - Cales en bois

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Figure 3.9

Consignes à respecter

	Le port des équipements est obligatoire (gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison, etc.) Les consignes d'hygiène et de sécurité doivent être strictement respectées.

3.2.1.6 Poutres

Matériels et matériaux utilisés:

Panneaux de madriers en bois, raidisseurs horizontaux et verticaux, piquets, contre fiches en bois, polystyrène, Marteau, clous, fils à plomb, cordon, étais, serres joints Distancier niveau Truelle tréteaux

Etapes de réalisation

1- Mettre en place les étais en madrier en forme de T en calant les pieds.

.

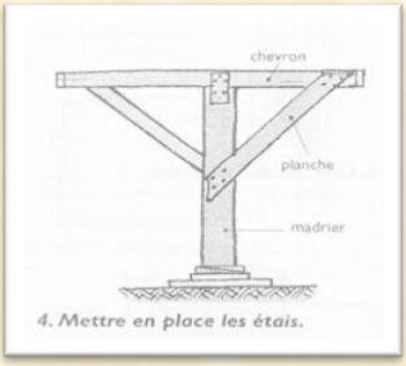


Figure 3.10

2- Mettre en place le platelage et les protections

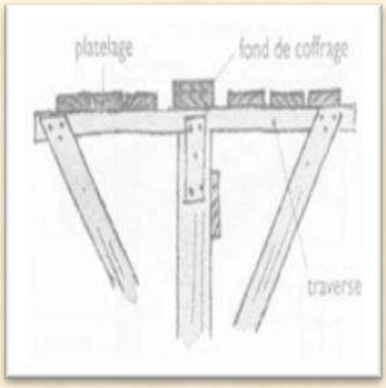


Figure 3.11 Pose du platelage

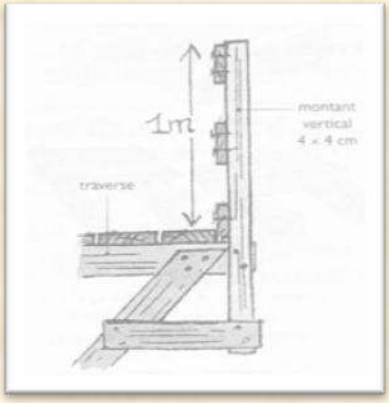
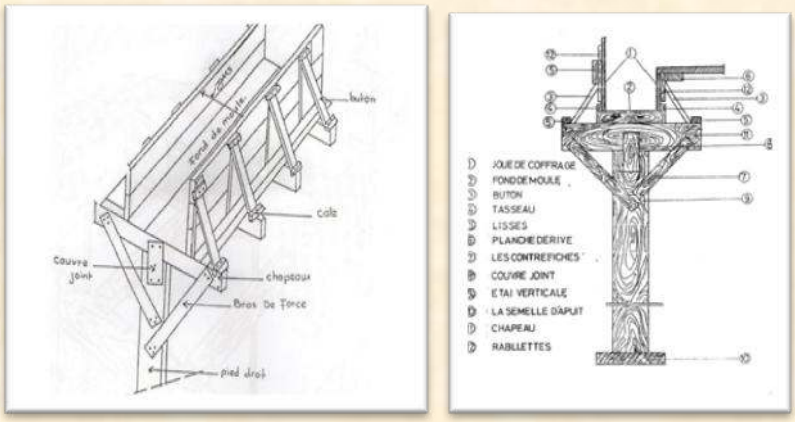


Figure 3.12 Pose des protections

3- Schéma général du coffrage poutre



Figures 3.13 composants du coffrage poutre

Les figures 3.14 et 3.15 illustrent deux types de coffrages



Figure 3.14 Coffrage Poutre Etage

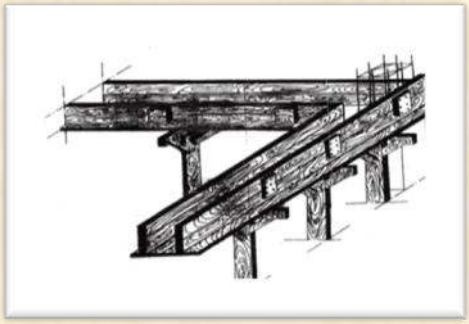


Figure 3.15 Coffrage poutres d'angle

Consignes à respecter

	Le port des équipements est obligatoire (gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison, etc.) Les consignes d'hygiène et de sécurité doivent être strictement respectées.

3.2.1.7 Plancher corps creux

Matériels et matériaux utilisés:

Madriers, étais en bois ou métalliques hourdis cales en bois, **Marteau, clous,**

Etapes de réalisation

1- Respecter le plan de pose et d'étaiement comme le montre la figure 3.16

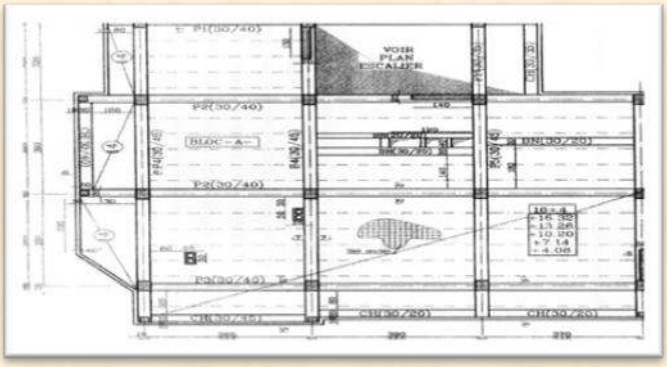


Figure 3.16 Plan de coffrage plancher

2 - Régler l'étaiement avant la pose des poutrelles par rapport au trait de niveau (ligne bleue). .

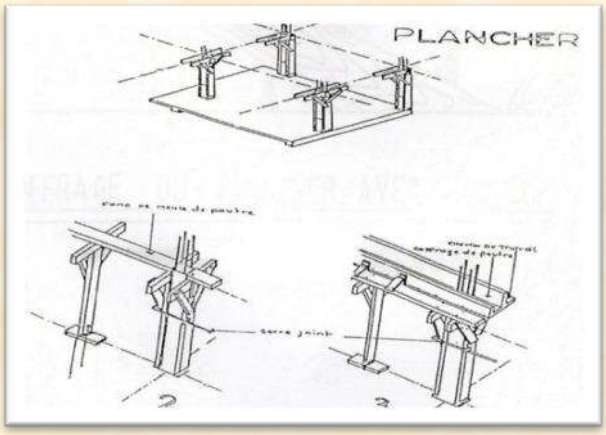


Figure 3.17 Réglage et espacement des étais

3 - Pose de madriers espacés tous les 60 à 65 cm soutenus par des étais en bois ou métalliques

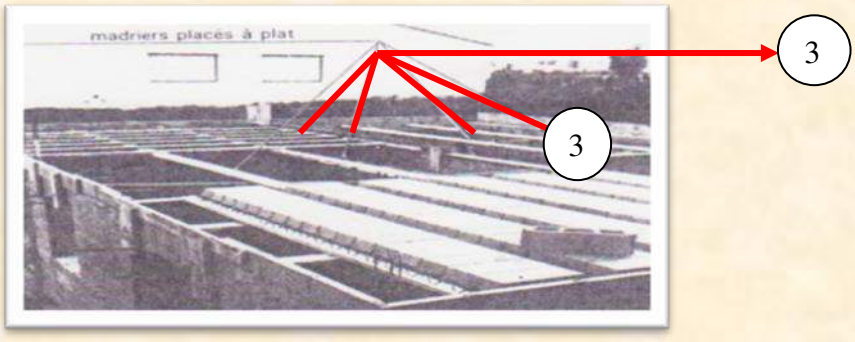


Figure 3.18 Pose des madriers à plat

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4 - Poser les poutrelles et les hourdis de remplissage



Figure 3.19 Pose de poutrelles (1) et d'hourdis (2)

Consignes à respecter

	Le port des équipements est obligatoire (gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison, etc.) Les consignes d'hygiène et de sécurité doivent être strictement respectées.

3.2.1.8 Dalle pleine

Matériels et matériaux utilisés:

Madriers, contreplaqué, étais en bois, cales en bois, Marteau, clous, Niveau

Etapes de réalisation .

1 – utiliser le plan de coffrage

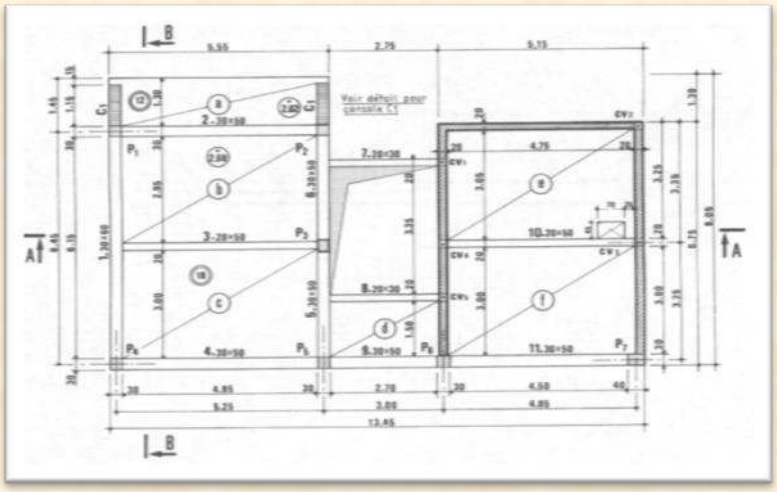


Figure 3.20 plan de coffrage

2- Etayer les poutres principales et poser les poutres secondaires et la peau coffrante en contreplaqué

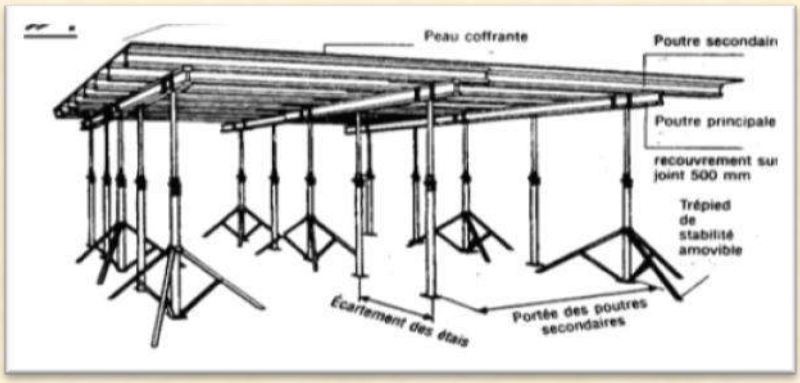


Figure 3.21 Etaiement de plancher

3 - Nettoyer et de Passer une huile de décoffrage et vérifier de l'étaiement

. Consignes à respecter

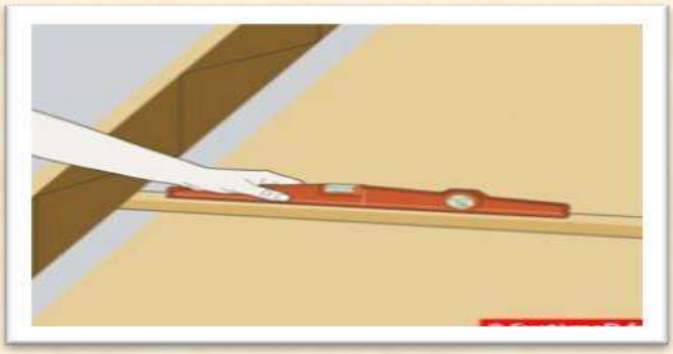
	Le port des équipements est obligatoire (gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison, etc.) Les consignes d'hygiène et de sécurité doivent être strictement respectées.

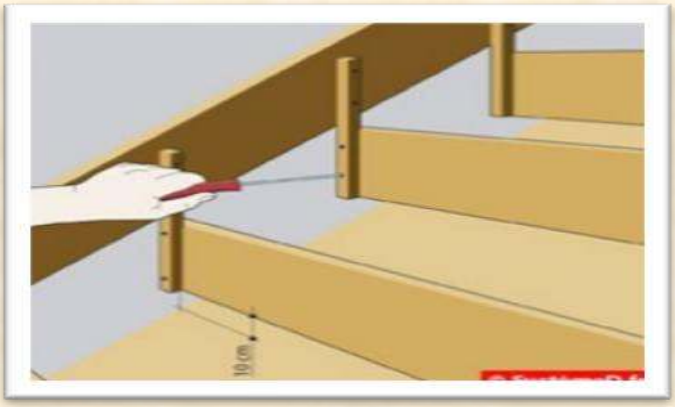
3.2.1.9 Escaliers

Matériels et matériaux utilisés:
Planches, taquets, cales en bois, contreplaqué
Etais métalliques

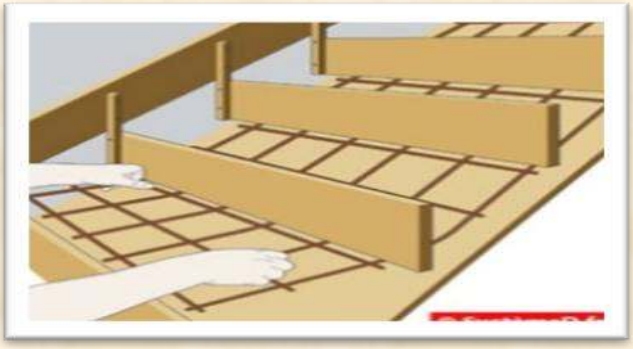
Etapes de réalisation

1- Déterminez la pente en fixant solidement des limons provisoires en bois épais
2- Dessiner la volée d'escalier.
3- Calez la planche de fond de coffrage bien de niveau.





4- Sur le limon, fixez les contremarches du coffrage au moyen de tasseaux vissés.
5- Sous les contremarches (au-dessus du coffrage de fond), un espace d'au moins 10 cm doit être ménagé.



6- Entre le fond et les contremarches, glissez l'armature en fers tors (ø 8 mm).
7- Séparez-la de la planche de fond par des cales (chutes de parpaings) afin qu'elle se place à mi épaisseur.

Les figures 3.22 et 3.23 montre les différentes parties du coffrage d'un escalier droit et balancé.

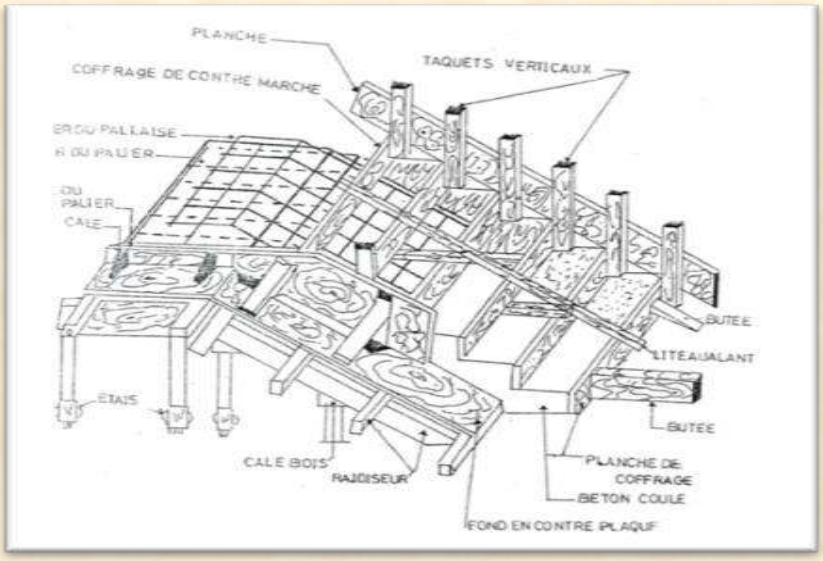


Figure 3.22



Figure 3.23

Consignes à respecter

	Le port des équipements est obligatoire (gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison, etc.) Les consignes d'hygiène et de sécurité doivent être strictement respectées.

3.2.1.10 Linteau

Matériels et matériaux utilisés:
Panneaux de madriers en bois, bastings
Marteau, clous, fils à plomb, cordon, étais, serres joints, tréteaux, Scie à bois

Etapes de réalisation

- Choisir les bois et outils nécessaires en pensant au réemploi
- Adopter un fond de moule égal à la longueur de l'ouverture moins 1cm (pour faciliter le décoffrage) et d'épaisseur 2,7cm (soit d'une planche de coffrage) et
- Assurer L' horizontalité du fond de moule et la verticalité des joues.
- Scier, assembler les éléments du coffrage
- Régler et maintenir le coffrage

Comme le montre les figures 3.23 et 3.24

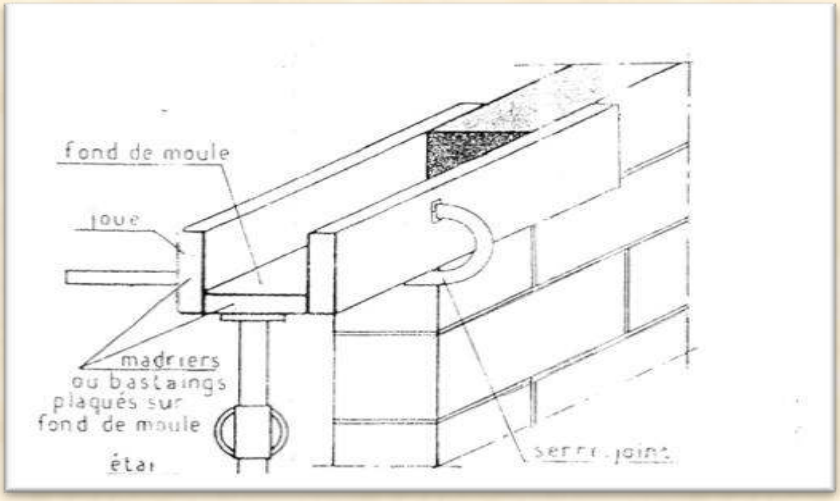


Figure 3.23

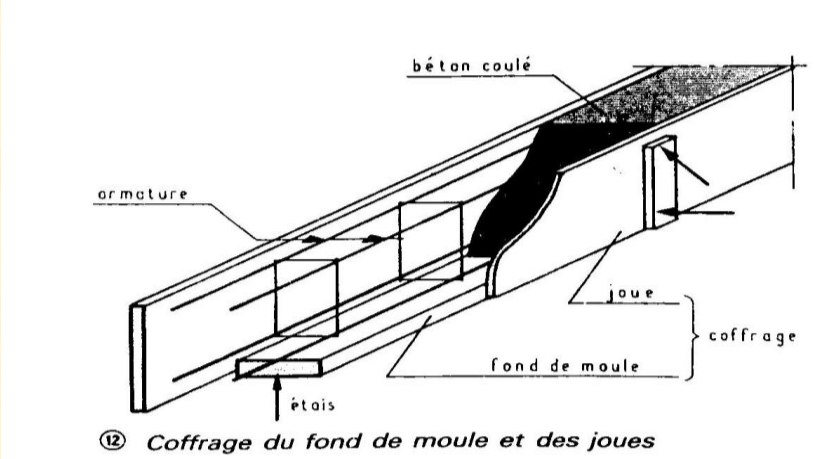


Figure 3.24



Avant de poursuivre votre apprentissage, répondez aux questions suivantes :

3.2.2 Exercices théoriques

Exo 3.1

A l'aide des sections de cours citées ci-dessus
Compléter le tableau relatif au coffrage des éléments de la structure :

Eléments de la structure	Matière d'œuvre utilisée	Equipements d'assemblage	Equipements de consolidation	Equipements de sécurité
Fondations				
Poteaux				
Voiles				
Planchers				
Escaliers				

Exo 3.2

A l'aide des sections de cours citées ci-dessus
Compléter le tableau relatif aux étapes de réalisation des coffrages des éléments de la structure :

Eléments de la structure	Etapes de réalisation	Mesures de sécurité à prendre
Fondations		
Poteaux		
Voiles		
Planchers		
Escaliers		

Exo 3. Quelles sont les mesures à prendre pour l'obtention d'un coffrage de qualité ?

……
……
……

3.2.3 En résumé

A la suite de cette section, vous devriez retenir plus particulièrement les points suivants :

1- Le choix approprié des matériaux et matériels à chaque élément à coffrer.
2- Les étapes de réalisation à suivre pour chaque élément de la structure.
3- Les mesures d'hygiène et de sécurité à respecter.

3.3 Résumé

Vous arrivez maintenant à confectionner les coffrages des éléments d'une structure en béton armé ainsi que la mise en place des supports des moules tenant compte des mesures de sécurité à prendre.

4.1 Résumé général

Confectionner des coffrages de qualité pour les éléments d'une structure en béton armé implique à considérer les recommandations suivantes :

- L'identification des matériaux de construction (bois, acier, et béton)
- L'ordre d'exécution des trois matériaux lors de la réalisation des ouvrages.
- Le choix et la préparation des matériaux et matériels appropriés.
- L'identification des supports et équipements intégrés.
- La prise en compte des mesures de sécurité lors de la. la mise en place des supports et de l'assemblage.

4.2 Conclusion

L'étude du premier module est maintenant terminée. Vous avez acquis de nouvelles connaissances et habiletés en rapport avec votre métier.
Ces acquis vous seront d'une grande utilité.

Quoi qu'il en soit, n'oubliez jamais qu'une bonne planification des travaux et une démarche rigoureuse dans le montage des coffrages traditionnels vous feront gagner du temps et vous éviteront des erreurs couteuses.

Avant de passer une épreuve d'examen n'hésitez pas à réviser certains parties du module qui vous semblent obscures.

4.3 Bibliographie

N	Auteurs	titres	Editeurs	Date d'édition
01	H.Renaud	Travaux de maçonnerie et finition	Foucher	1978
02	H.Renaud	Construction bâtiment	Foucher	1979
03	P.Garnier	Guide des métiers du bâtiment	Nathan	1997
04	/	Documentations Internet	/	/

4.4 Corriges des exercices

1.1 Les types de bois de coffrage sont :
Les planches, les bastaings, Liteau, Chevrons, Madriers, Contreplaqué

1.2 Les sollicitations auxquelles est soumis le bois sont :
La traction, la compression, le cisaillement et la flexion

1.3 Les milieux humides peuvent provoquer sur un bois de coffrage
Une augmentation de volume, une diminution de sa résistance mécanique et une mauvaise qualité de l'ouvrage à réaliser.

.

1.4 L'armature est un assemblage par soudure ou attaches, constitués par des ronds aciers longitudinaux appelés aciers principaux et transversaux appelés cadres, étriers

1.5 Les types d'acier utilisés en bâtiment sont:
Les aciers ronds lisses et les aciers à haute adhérence

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.6 Les constituants du béton sont :
Les granulats (sables + graviers), le ciment et l'eau.

1.7 Le dosage pratique du béton est 400 l de graviers 8/15 + 400 l de graviers 15/25 + 400 l de sable + 350kg de ciment ou 7 sacs de 50kg + 175 à 200 l d'eau

1.8 La plasticité d'un béton se mesure à l'aide du cône d'Abrams.

1.9 Le rôle de l'enrobage consiste à protéger les aciers contre la corrosion et son épaisseur est 2.5 à 3 cm.

1.10 Les dessins de coffrage définissent les formes et les dimensions **brutes** des différents éléments de l'ouvrage. Les dessins de coffrage regroupent :
- les **plans de coffrage** (échelle1/50),
- les **coupes verticales** (échelle 1/50),
- les **dessins de détails** (échelle 1/10 ou 1/20, voir 1/5 et 1/2).

1.11 Les coupes en dessin de coffrage permettent de renseigner sur les dimensions verticales qui ne peuvent pas apparaître sur les plans

Les détails sont des représentations à grande échelle d'une partie de la Construction dont les dimensions sont insuffisamment précisées sur les plans et les coupes.

1.12 Les fondations sont repérées par la lettre **S** majuscule suivie de numéros :
S 1 les semelles d'angle
S 2 pour les semelles de rives
S3 les semelles centrales

Les poteaux sont repérés par la lettre **P** majuscule suivie du numéro du poteau
Exemple : **P11**

Les poutres sont repérées par un chiffre suivi de l'indication de la section, précisée dans l'ordre largeur puis hauteur. *Exemple :* 300×500 [ou 4 (300×500)]

Les dalles sont repérées par une lettre minuscule entourée d'un cercle en trait fin. Le cercle est situé au milieu de la diagonale en trait fin qui précise les limites de la dalle

Les Planchers en corps creux L'épaisseur de la dalle est inscrite à l'intérieur de 2 cercles en trait fin. *Exemple :* Cas d'une dalle nervurée



Les consoles sont repérées par la lettre C majuscule suivie du numéro de la console et des indications de sa section Exemple : **C1.** 300×500 ou **C1.** 300×500
Les linteaux sont repérés par la lettre L majuscule suivie du numéro du linteau
Exemple : **L3** ou **L3**

2.1 Les équipements de protection utilisés en coffrage sont :
Casques, gants, souliers de secours, combinaison.
2.2 Les éléments d'ouvrages nécessitant des raidisseurs horizontaux et

WWW.DZPEN.COM

verticaux sont : les murs, les voiles, les poteaux,

2.3 Les rôles respectifs des équipements suivants sont :

- Etais : sert de supports des poutres, dalles avant coulage
- serres joints : maintient les joues de coffrages
- passerelle : moyen de protection
- grue : moyen de levage des charges horizontalement et verticalement

3.1. Les mesures à prendre pour l'obtention d'un coffrage de qualité sont :

- Bien serrer les panneaux par des serres joints pour assurer l'étanchéité.
- Bien huiler les panneaux pour assurer la bonne finition de l'élément coffré.
- Consolider les panneaux par des étais obliques pour assurer la stabilité du coffrage.

3.2 A l'aide des sections de cours citées ci-dessus, compléter le tableau relatif au coffrage des éléments de la structure :

Eléments de la structure	Matière d'œuvre utilisée	Equipements d'assemblage	Equipements de consolidation	Equipements de sécurité
Fondations	Chevrons, bastings, Cales en bois, Clous	Marteau Scie à bois Fil à plomb, Mètre, Niveau à bulle	Etais en bois	gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison…
Poteaux	Madriers, clous	Marteau Mètre, serres joints, étais fil à plomb Niveau à bulle	Raidisseurs horizontaux et verticaux	gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison…
Voiles	Planches en bois, cales en bois, piquets	Marteau, clous, fils à plomb, cordon, raidisseurs horizontaux et verticaux Niveau à bulle	Raidisseurs horizontaux et verticaux	gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison
Planchers	Madriers, Hourdis Cales en bois	Marteau, clous Etais	Raidisseurs horizontaux et verticaux	gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison
escaliers	Planches, taquets, cales en bois, contreplaqué	Marteau, clous Etais		gants, casque, chaussures de sécurité, lunettes, combinaison…

Exo 3.3 : A l'aide des sections de cours citées ci-dessus, compléter le tableau relatif aux étapes de réalisation du coffrage des éléments de la structure :

Eléments de la structure	Etapes de réalisation	Matériel et matériaux utilisés

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Fondations	- Matérialiser au sol les dimensions des semelles avec du plâtre à l'aide du plan de fondation - Creusement de la fouille manuellement ou mécaniquement - Coulage du béton de propreté - Confectionner le gabarit en bastings selon les dimensions de la semelle. - Centrer et Caler le gabarit à l'intérieur de la fouille.	Mètre, clous, crayon, craies, plâtre Marteau, pelle, pioche, pelle mécanique Basting Fil à plomb
Poteaux	- Confectionner le panneau en planches en 04 exemplaires - Adopter des raidisseurs horizontaux (planchettes) espacées tous les 30cm pour retenir les panneaux. - Tracer les limites de l'amorce avec du plâtre - Assembler les 04 panneaux en utilisant des serres joints - Caler les panneaux par des étais obliques - Vérifier la verticalité avec un fil plomb	Marteau, clous, Mètre, crayon, craies Madriers Raidisseur horizontal (planchette) Raidisseur vertical Serres -joints Etais obliques + Cales en bois Fil à plomb
Voiles	- Poser l'armature du voile en respectant l'enrobage de 2 cm d'épaisseur. - Placer des cales en béton de 2.5cm le long de la longueur du voile et les parois espacés tous les 80cm. - Placer les panneaux de planches des deux parois induits d'huile intérieurement - Placer des raidisseurs horizontaux et verticaux en bois selon la hauteur - Consolider les parois par des étais inclinés retenus par des piquets en bois.	Planches, clou, crayon, craies Marteau, Mètre Cales en bois Etais en bois obliques Piquets en bois Raidisseurs verticaux Raidisseurs horizontaux
Planchers	- Respecter le plan de pose et d'étaiement - Régler l'étaiement avant la pose des poutrelles par rapport au trait de niveau (ligne bleue). - Pose de madriers espacés de 60à 65 cm soutenus par des étais en bois ou métalliques. - Poser les poutrelles et les 'hourdis de remplissage	Madriers ; étais en bois ou métalliques ; marteau clou ; niveau, cales en bois Mètre, crayon, craies
Escaliers	- Déterminez la pente en fixant solidement des limons provisoires en bois épais - Dessiner la volée d'escalier. - Calez la planche de fond de coffrage bien de niveau - Sur le limon, fixez les contremarches du coffrage au moyen de tasseaux vissés. - Sous les contremarches (au-dessus du coffrage de fond), un espace d'au moins 10 cm doit être ménagé. - Entre le fond et les contremarches, glissez l'armature en fers tors (ø 8 mm). - Séparez-la de la planche de fond par des cales (chutes de parpaings) afin qu'elle se place à mi-épaisseur.	Madriers ; Planches Etais en bois ou métalliques ; Marteau clous ; Niveau, cales en bois. Mètre, crayon, craies