



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 1***

***Extraire les informations nécessaires  
d'un plan de coffrage***



## Mise en situation

Pour exécuter les ouvrages en béton armé, il faut avoir des renseignements complémentaires par rapport au plan d'architecte.

Vous établissez un plan de coffrage pour obtenir les éléments recherchés.

Il faut être capable de lire et d'analyser ces plans de coffrage.



## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Documents techniques mis à votre disposition

- Dossiers de plan
- Plan de coffrage

### \* Appuis techniques

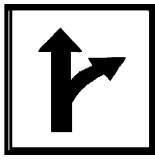
- Rappel des généralités des plans de coffrage
- Symboles et conventions
- Plan de coffrage
- Coupe verticale

### \* Outillage

- Papier
- Crayon

### \* Espace

Salle de cours



# Guide

- Consulter les appuis techniques
- Effectuer l'exercice d'entraînement
- Réaliser l'évaluation de la capacité





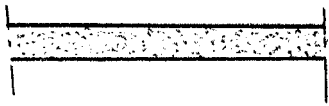
## LES PLANS DE COFFRAGE

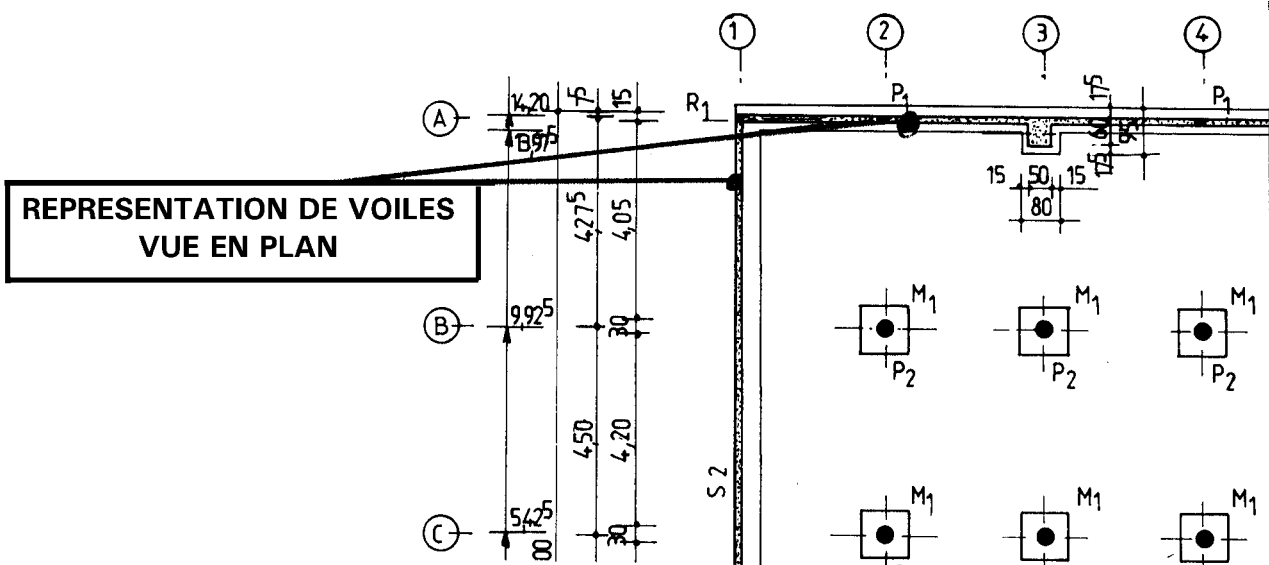
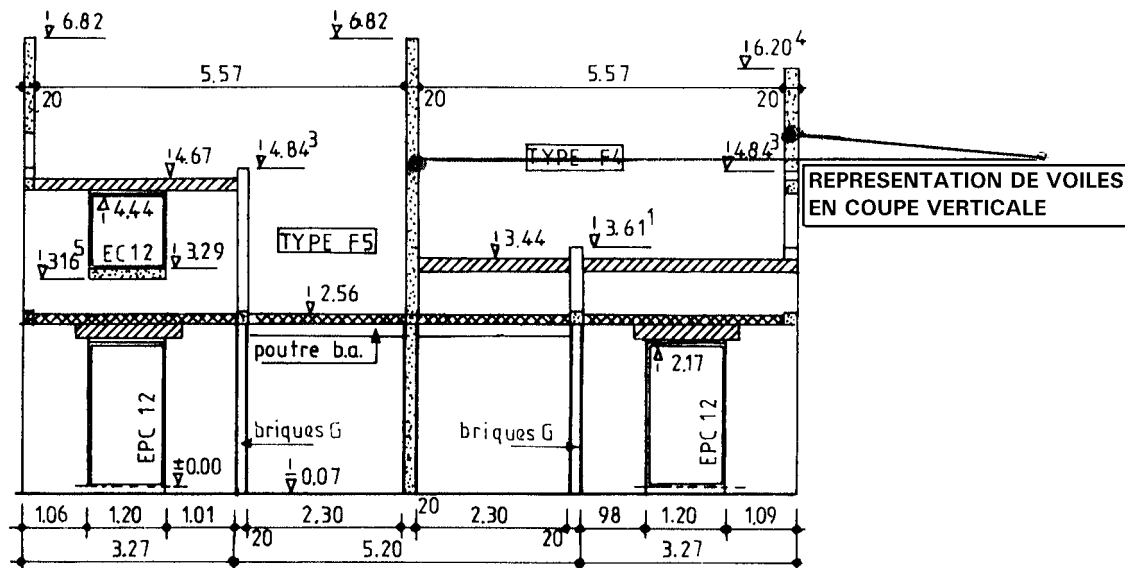
- Ils nous donnent des informations concernant les formes et les dimensions des ouvrages à réaliser en béton.
- Ceux-ci sont représentés brutes (sans enduit, sans revêtement)
- Le dessin de coffrage est considéré comme une vue de dessus du coffrage.
- Les dessins de coffrage comprennent des vues en plan, des coupes verticales.



## SYMBOLE ET CONVENTION

### VOILE BÉTON NON ARMÉ


SYMBOLE	OUVRAGE REPRESENTÉ	CONVENTION
	VOILE BÉTON NON ARMÉ VOILE BÉTON ARMÉ	POINTILLÉS FINS PLACÉS DANS LE CONTOUR EN TRAIT FORT OU NOIRCI





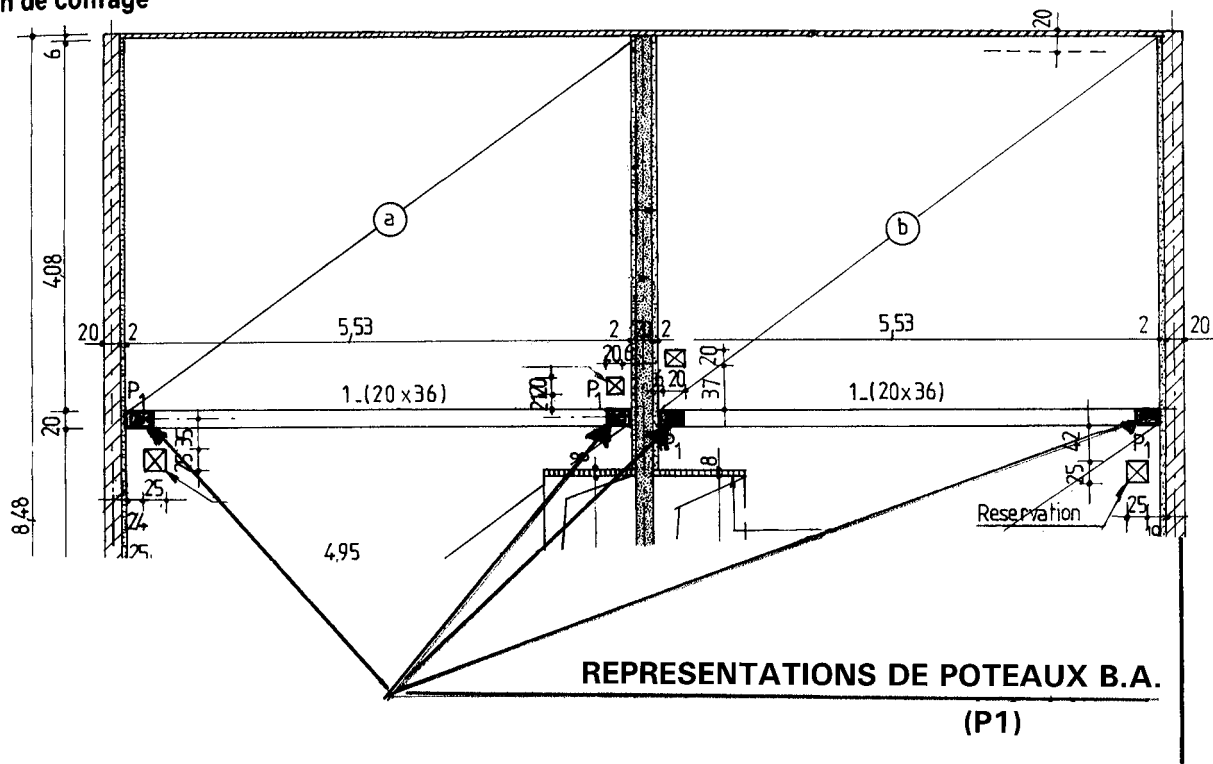
## SYMBOLE ET CONVENTION

### POTEAU

<u>SYMBOLES</u>	<u>OUVRAGES REPRESENTES</u>	<u>CONVENTIONS</u>
	POTEAU ISOLÉ BÉTON ARMÉ DE FORME CARRÉ OU RECTANGULAIRE	SECTION DU POTEAU, POCHAGE NOIRCI DÉSIGNATION PAR ABRÉVIATION EN LETTRE MAJUSCULE + NUMÉRO REPÈRE ex : P1

### Plancher - Dalle pleine : pavillons accolés (types F 4 et F 5)

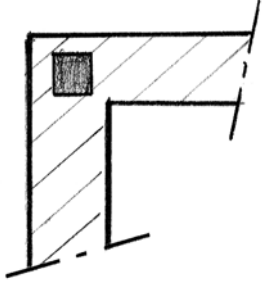
plan de coffrage

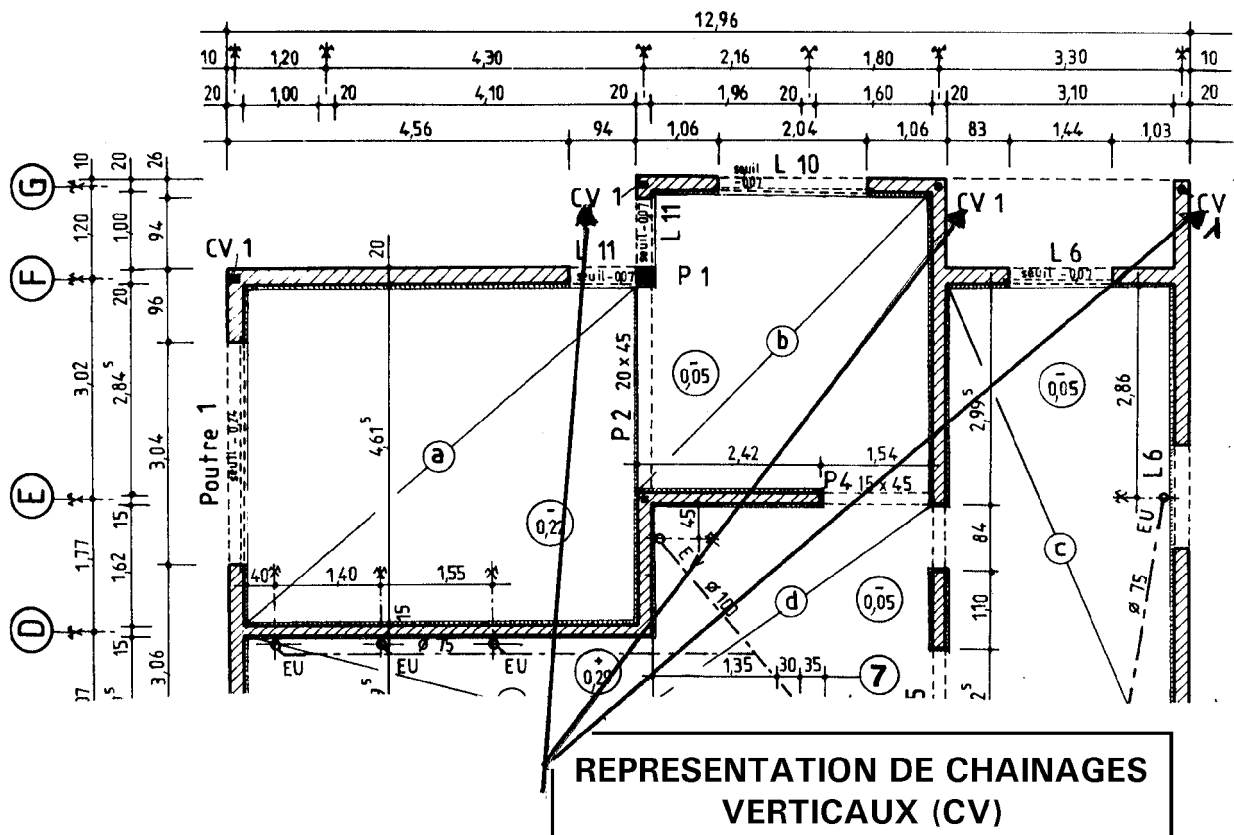




## SYMBOLE ET CONVENTION

### CHAÎNAGE VERTICAL


<u>SYMBOLES</u>	<u>OUVRAGES REPRESENTES</u>	<u>CONVENTIONS</u>
	CHAÎNAGE VERTICAL (OU POTELET BÉTON ARMÉ INCORPORÉ) COLLÉ DANS DES BLOCS SPÉCIAUX EN BÉTON OU TERRE CUITE.	SECTION AU CHAÎNAGE VERTICAL : POCHAGE NOIRCI DÉSIGNATION PAR ABRÉVIATION EN LETTRES MAJUSCULES + NUMÉRO REPÈRE ex : C.V.1

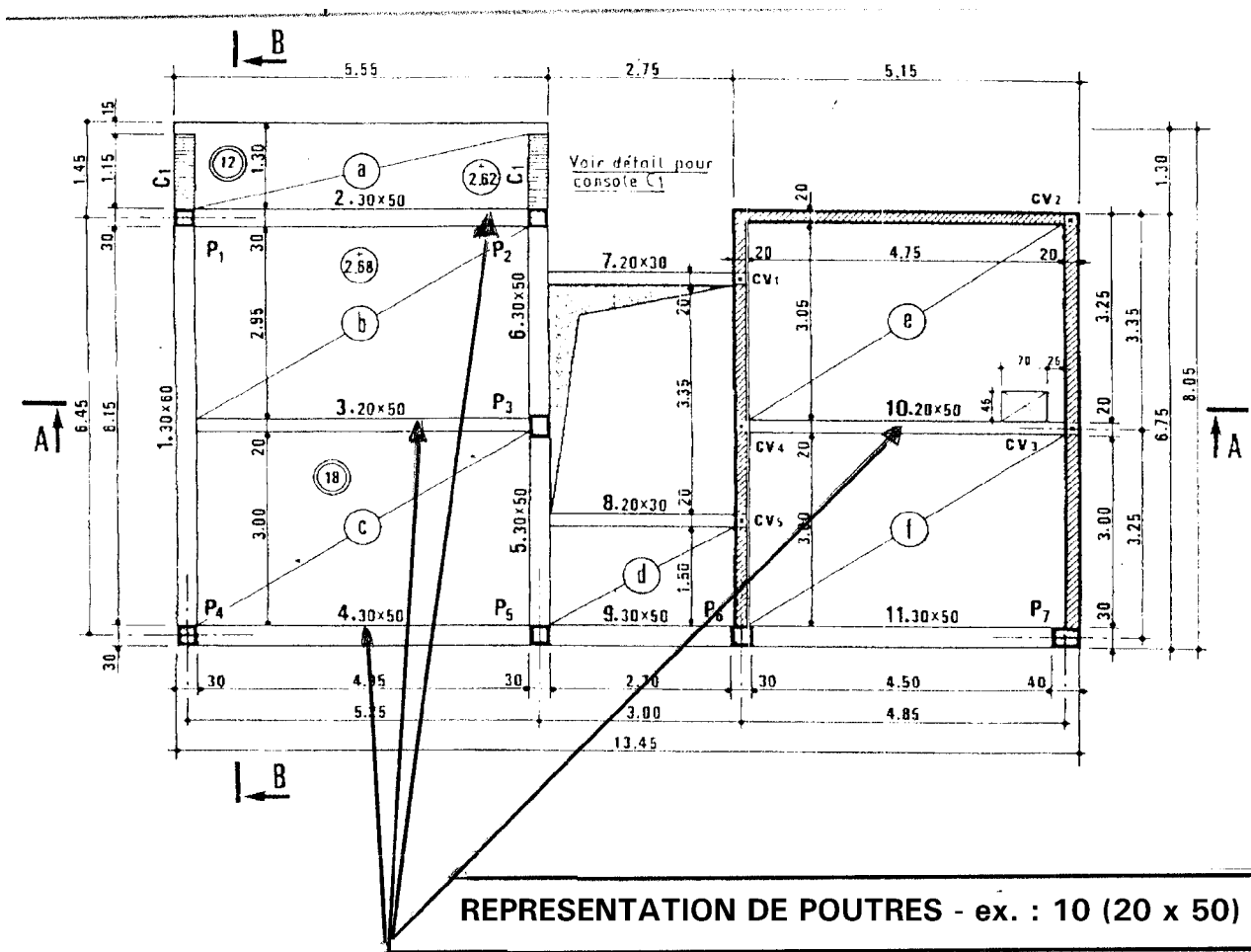




## SYMBOLE ET CONVENTION

### POUTRE EN BÉTON ARMÉ

SYMBOLES	OUVRAGES REPRESENTES	CONVENTIONS
 $1(25 \times 34)$	POUTRE BÉTON ARMÉ SITUÉE DANS LA COUPE HORIZONTALE	NUMÉRO SUIVI DE LA SECTION ENTRE PARENTHÈSE (LARGEUR + HAUTEUR EN CENTIMÈTRES).





# Appui Technique

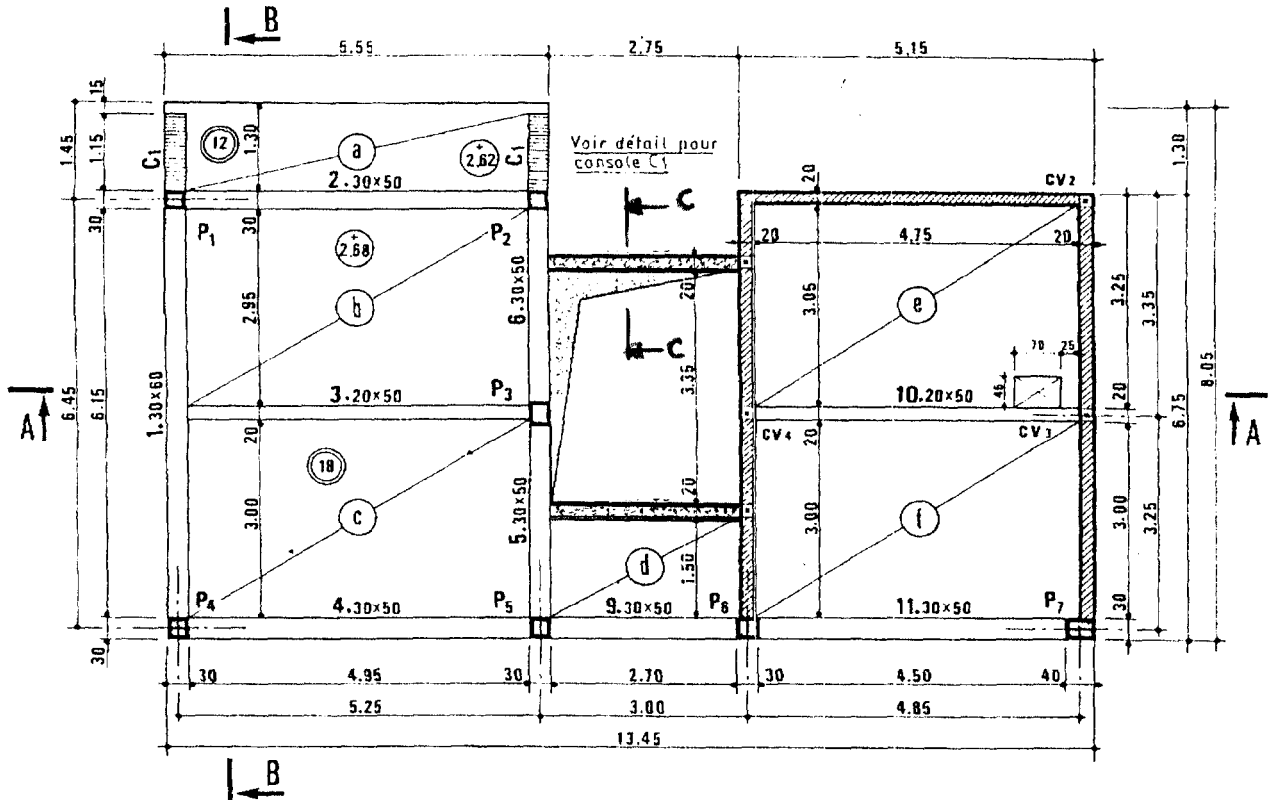
## SYMBOLES ET CONVENTIONS

- Sur les plans de la page suivante vous trouvez un plan de coffrage et une coupe verticale
- Sur ces plans on identifie :
  - les chaînages verticaux (CV + N°)
  - les poteaux (P + N°)
  - les poutres N° + dimensions)
  - les voiles (Noirci + trait fort)

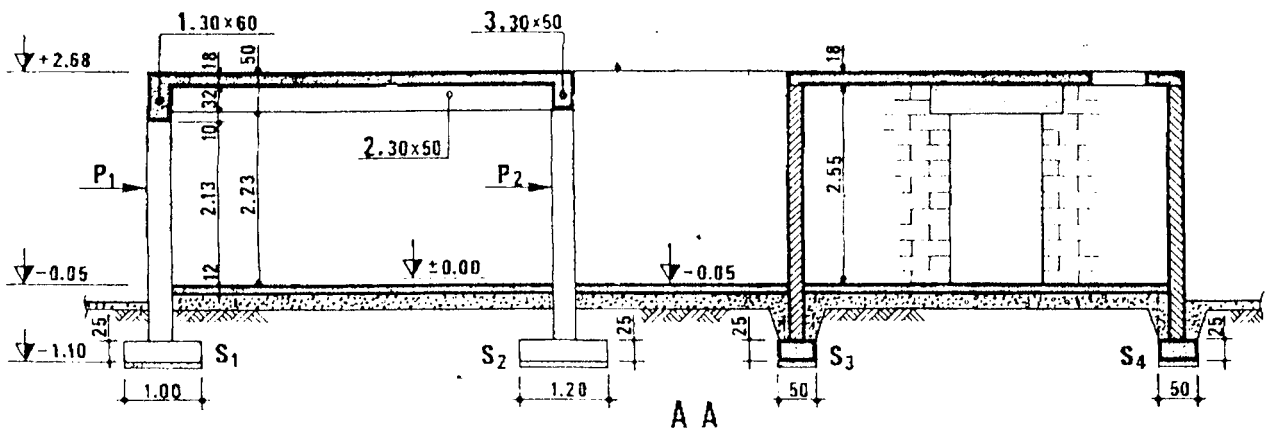


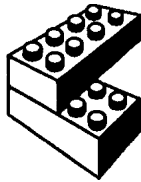
## PLAN DE COFFRAGE

### PLANCHER HAUT DU REZ-DE-CHAUSSÉE



### COUPE A.A.





## Exercice d'entraînement

TRAVAILLEZ AVEC LE PLAN DE COFFRAGE ET LA COUPE A.A. DE LA PAGE PRÉCÉDENTE

a) L'épaisseur du voile est de :

- ☐ 0,30
- ☐ 0,225
- ☐ 0,20

b) A partir du point + 0,00 la hauteur du voile est de :

- ☐ 2,73
- ☐ 2,55
- ☐ 2,78

c) La longueur des voiles est de :

- ☐ 3,00
- ☐ 2,75
- ☐ 2,70

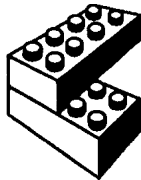
d) La dimension de la poutre 4 est de :

- ☐ 20 x 50
- ☐ 30 x 50
- ☐ 30 x 60

e) Que signifie l'abréviation C.V. ?

- ☐ conduit de ventilation
- ☐ chaînage horizontal
- ☐ chaînage vertical





=

## Exercice d'entraînement

f) Combien trouvez-vous de voile(s) ? :

☐ 4

☐ 2

☐ 1

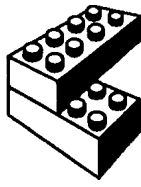
g) La cote intérieure entre voiles :

☐ 3,25

☐ 1,50

☐ 3,00

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR POUR CORRECTION**

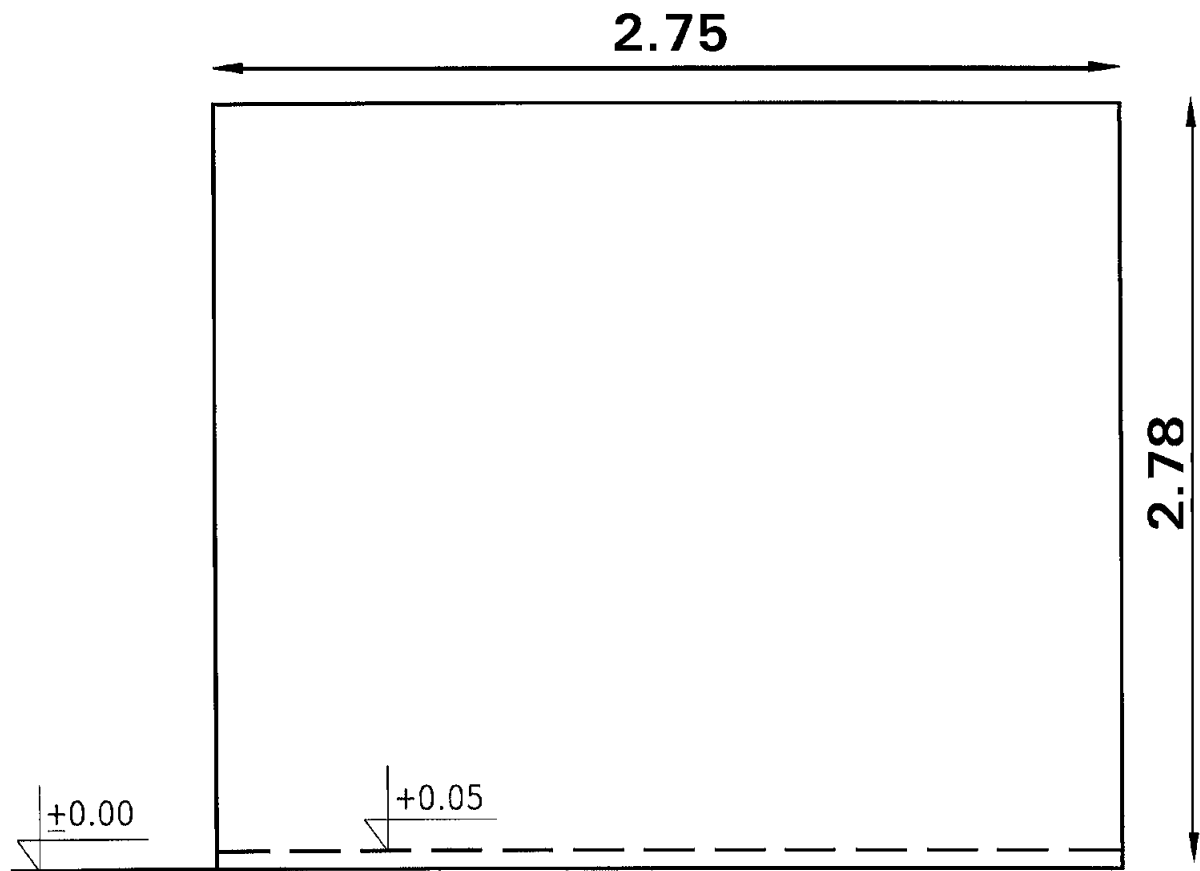


## = Corrigé exercice d'entraînement

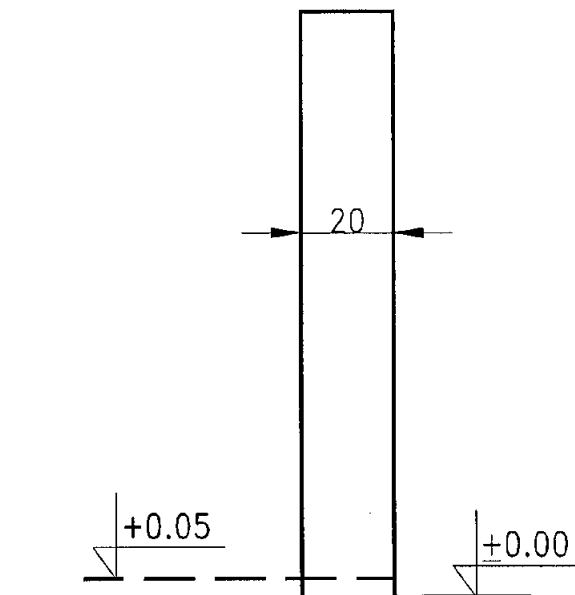
- a) épaisseur : 0,20
- b) hauteur : 2,78
- c) longueur : 2,75
- d) dimension : 30 x 50
- e) CV : chaînages verticaux
- f) nombre de voiles : 2
- g) dimensions entre voiles : 3,35 m

- En utilisant les plans de l'appui technique (PLAN DE COFFRAGE), vous allez dessiner à main levée l'élévation et la coupe C.C. du voile. A partir du point  $\pm 0.00$ .
- L'encombrement du dessin est limité au voile.
- Indiquez les cotes (hauteur, longueur, épaisseur , ...)

**ELEVATION**



**COUPE C - C**



## ***Capacité n° 10***

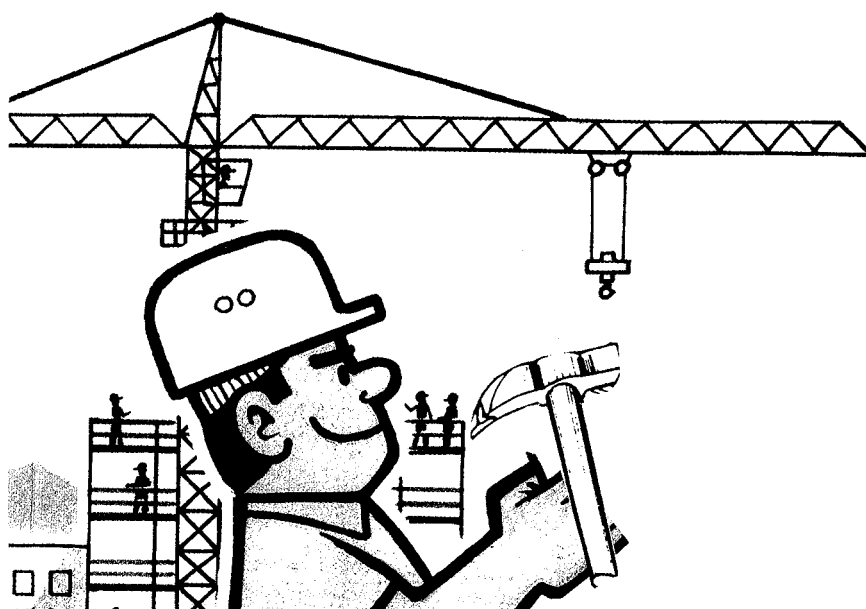
***Choisir les procédés  
de décoffrage adaptés***



# Mise en situation

Le décoffrage est une opération délicate demande des précautions particulières :

- Respect Des Délais De Décoffrage.
- Respect Des Règles De Sécurité.



**1997**

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	



## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

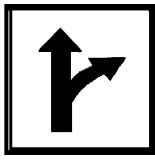
- Délai de décoffrage
- Le décoffrage
- Le stockage des bois
- Sécurité

### \* Outillage

- Marteau coffreur
- Pin ce à décoffrer

### \* Espace

- Atelier



# Guide

- Consulter les appuis techniques
- Effectuer l'exercice d'entraînement.
- Réaliser l'évaluation de la capacité





## LE DÉCOFFRAGE

### LES PARAMÈTRES INFLUANT SUR LE DÉLAI DE DÉCOFFRAGE

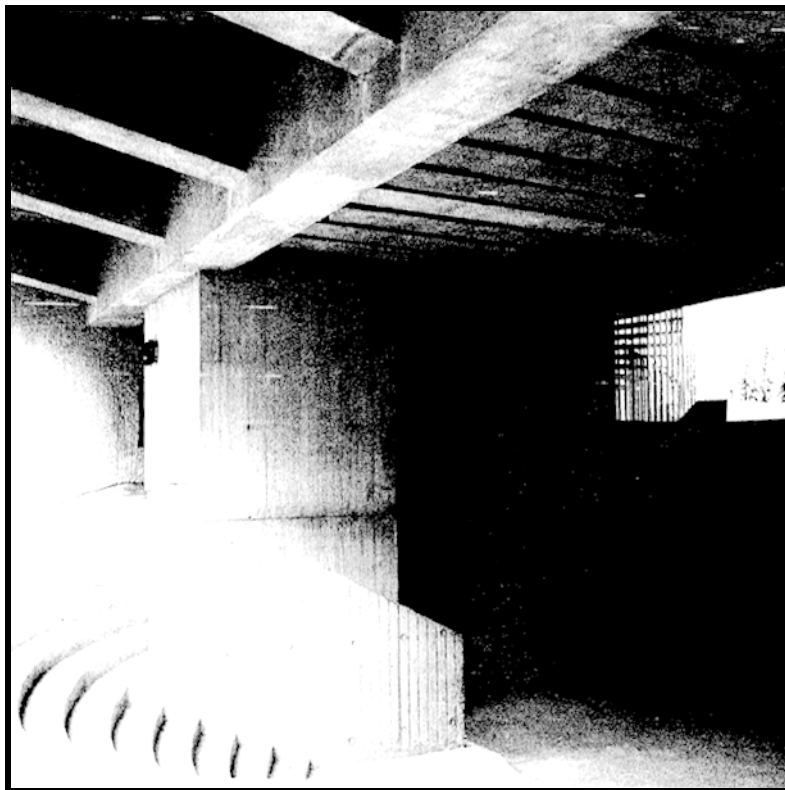
- Les caractéristiques de l'ouvrage (dimension, contraintes imposées).
- Les propriétés du béton (composition, évolution de son durcissement).
- La nature du ciment et son dosage.
- Les conditions climatiques.



## LE DÉCOFFRAGE

L'aspect de l'élément en BÉTON ARMÉ après décoffrage sera fonction des précautions qui auraient été prises aux différentes étapes d'exécution.

- 1) Coffrage
- 2) Coulage
- 3) Décoffrage



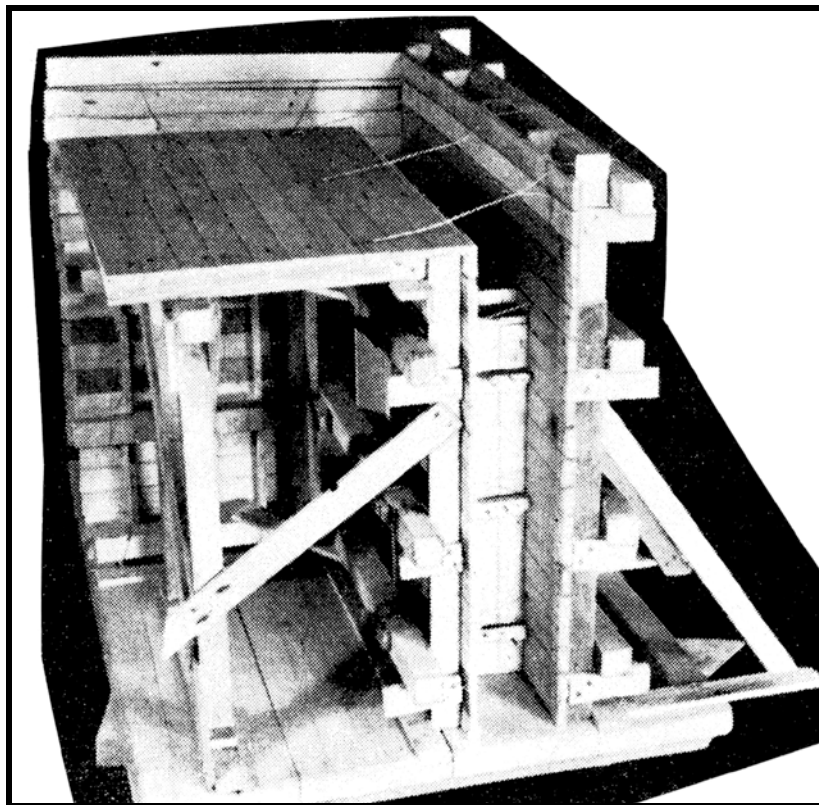


## LE DÉCOFFRAGE

Le décoffrage doit être AISÉ pour éviter les ÉPAUFRURES, en particulier aux arêtes qui mettent les armatures à nu.

PENSER AU DÉCOFFRAGE

AU MOMENT DE LA RÉALISATION DU COFFRAGE.





## DÉLAIS DE DÉCOFFRAGE

Le décoffrage est une opération capitale qui ne doit être effectuée que lorsque le béton a suffisamment durci. (Pour que les éléments de la construction aient acquis une résistance convenable).

IL EST DIFFICILE DE FIXER LE TEMPS QUI DOIT S'ÉCOULER ENTRE LA MISE EN PLACE DU BÉTON ET SON DÉCOFFRAGE.

- Le temps de coffrage dépend :
  - de la nature du ciment et du dosage
  - de la consistance du béton à sa mise en place
  - des conditions atmosphériques
  - du volume de l'élément à décoffrer
  - des soins donnés au béton après sa mise en place.

Suivant le volume et la portée des éléments à décoffrer, les délais peuvent varier de 10 à 21 jours, avec une température normale et un ciment à durcissement normal.

ATTENTION

**CES DÉLAIS DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉS COMME MINIMA**

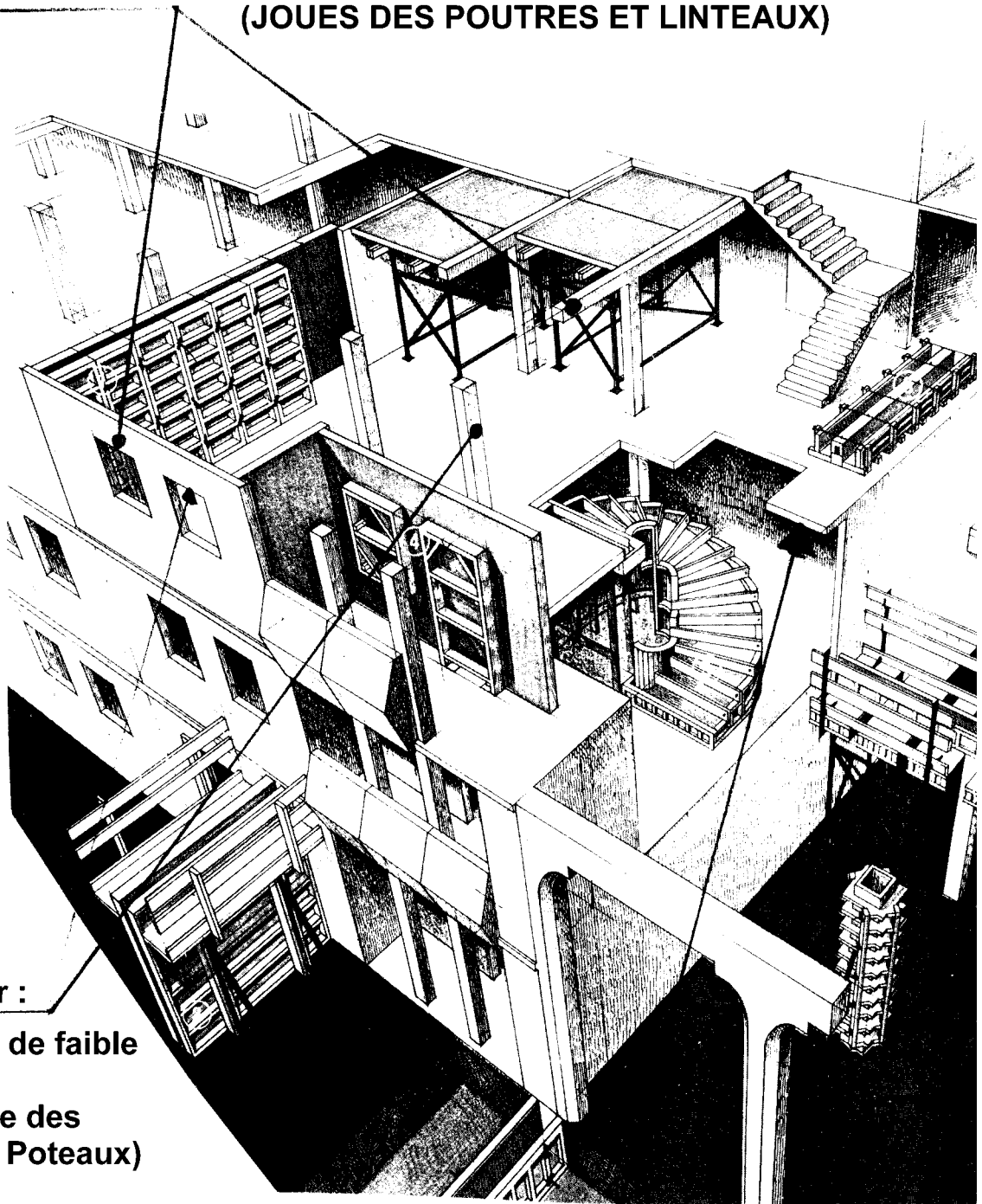
et doivent être prolongés dans le cas de pièces supportant des surcharges en plus de leur propre poids.

On peut raccourcir ces délais de décoffrage en utilisant des ciments spéciaux ou en incorporant des adjuvants accélérateurs de prise lors du gâchage du béton.



## DÉLAIS DE DÉCOFFRAGE

**3ème jour : Faces verticales des éléments non chargés  
(JOUES DES POUTRES ET LINTEAUX)**



**7ème jour :**

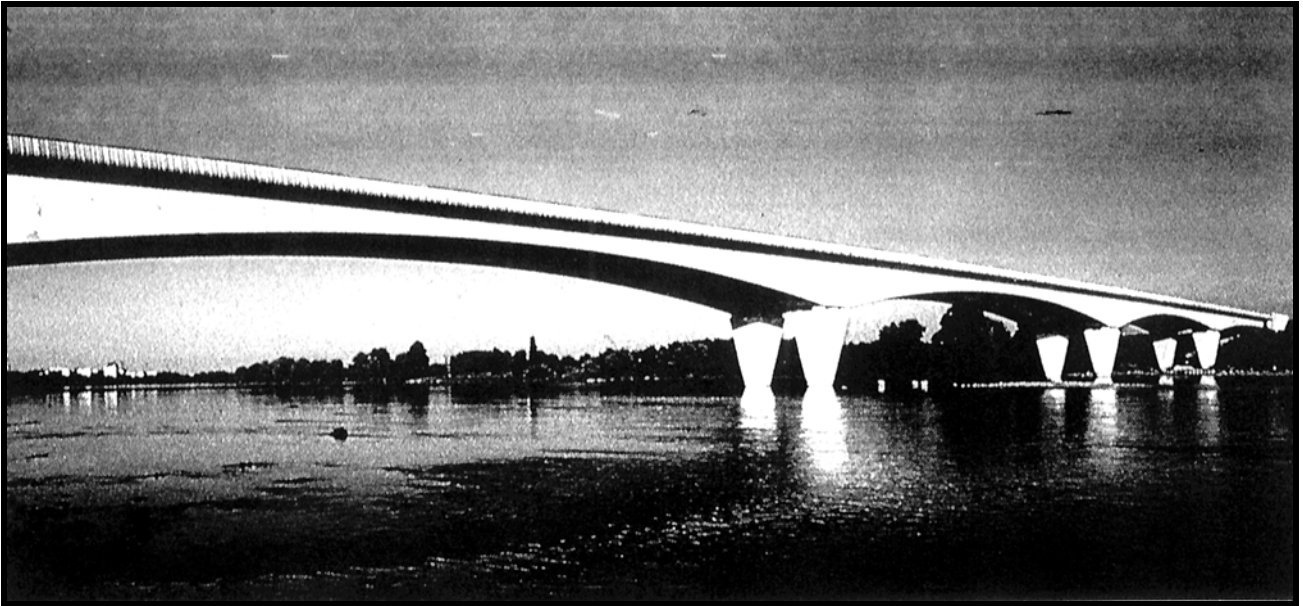
**Eléments de faible  
portée  
(sous-face des  
linteaux - Poteaux)**

**21ème jour :**

**Les poutres porteuses (les sous-faces  
des dalles et des planchers)**



## DÉLAIS DE DÉCOFFRAGE



Pour les pièces importantes, très lourdes, de grandes portées.

Ces délais peuvent varier.

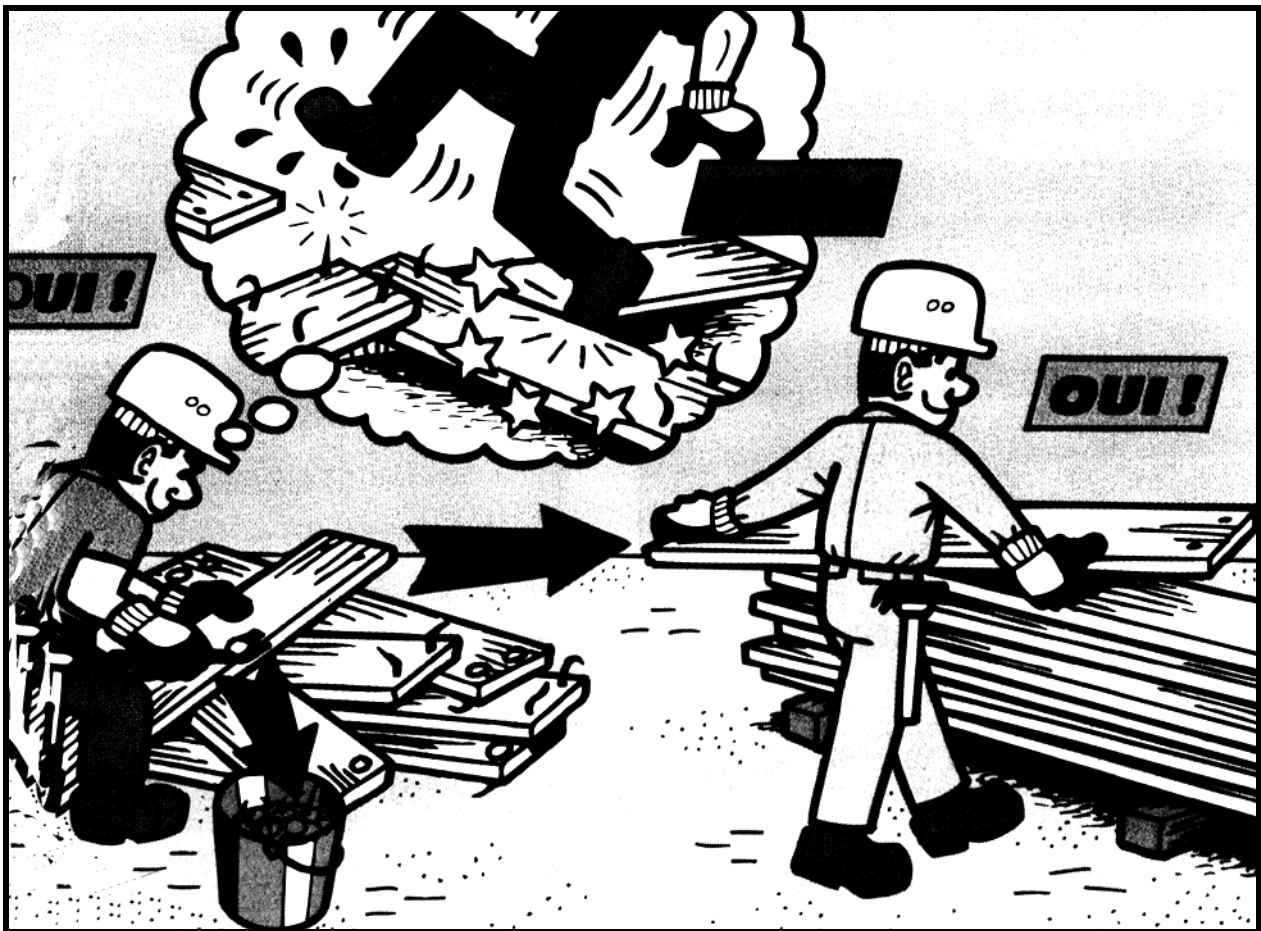
Le responsable du chantier définira le moment du décoffrage.



## LE DÉCOFFRAGE

Ne décoffrez que sur ordre du chef.

Démontez proprement les assemblages et enlevez les pointes immédiatement.

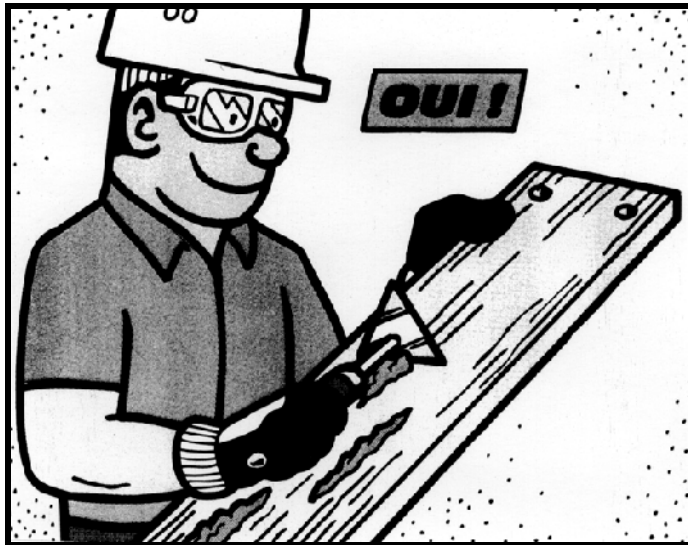




# Appui Technique

## LE DÉCOFFRAGE

Nettoyez les traces de béton sur les bois avant réemploi.







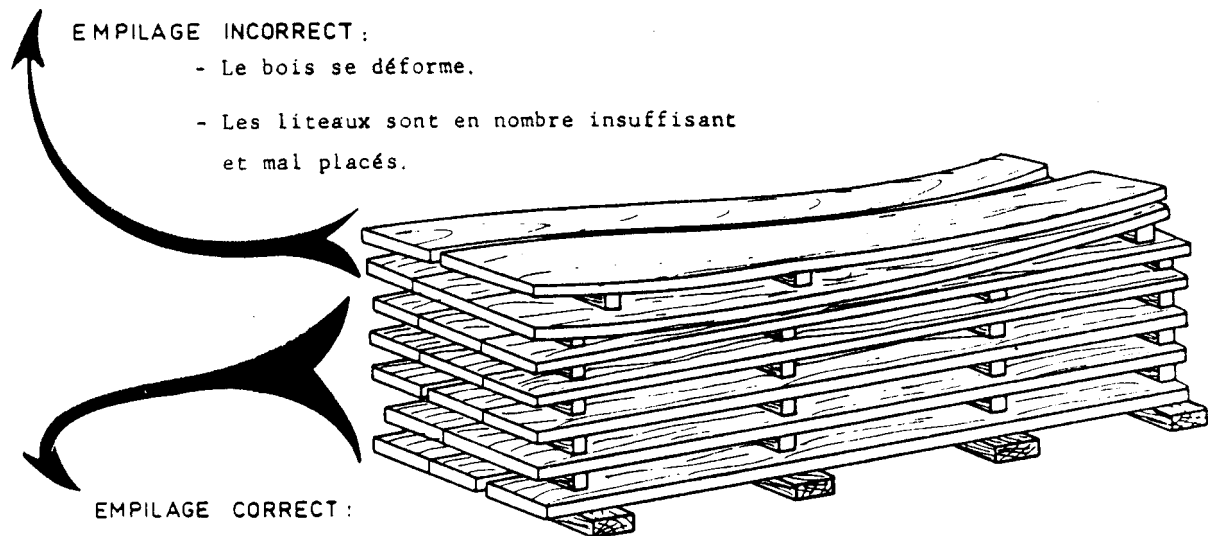
## STOCKAGE DES BOIS

Le bois « travaille » (se déforme) par suite de l'alternance des périodes d'humidité et de sécheresse.

Le stocker à l'abri de la pluie et du soleil.

Le bois a tendance à se déformer, à s'échauffer, à pourrir.

Le bois « s'échauffe ». Séparez les couches successives de même sens par des cales de même épaisseur pur faciliter le séchage et l'aération.



- Le bois ne se déforme pas.
- Les liteaux sont en nombre suffisant et placés les uns au-dessus des autres.

Gagner du temps en classant les bois de coffrage par catégorie.



## SÉCURITÉ

LES

# ACCIDENTS

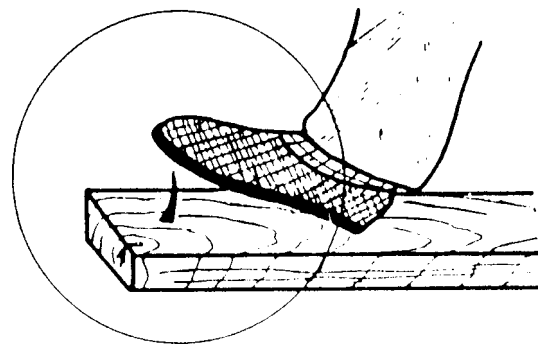
SONT

SOUVENT CAUSÉ PAR LE (1)

# DROÈS D R

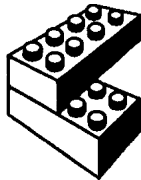
Nettoyez les planches et arrachez les pointes.

Protégez vos pieds avec des souliers à semelle épaisse ou renforcée.



Ne laissez pas traîner de planches lardées de pontes ;

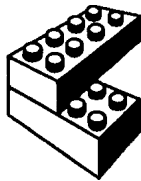
Rangez-les en tas et débarrassez-les de leurs pointes dès que possible.



=

# Exercice d'entraînement

L'exercice d'entraînement est à réaliser sur l'exercice réalisé en atelier (TTP).



= Corrigé exercice d'entraînement

**L'EXERCICE EST TERMINÉ**

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**

**NOM :****Prénom :****N° :**

**a) Les faces verticales des éléments non chargés peuvent être décoffrées au :**

☐ 3<sup>ème</sup> jour.

☐ 7<sup>ème</sup> jour.

☐ 21<sup>ème</sup> jour.

**b) Les éléments de faible portée peuvent être décoffrés le :**

☐ 3<sup>ème</sup> jour.

☐ 7<sup>ème</sup> jour.

☐ 21<sup>ème</sup> jour.

**L'ÉVALUATION EST TERMINÉE**

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 2***

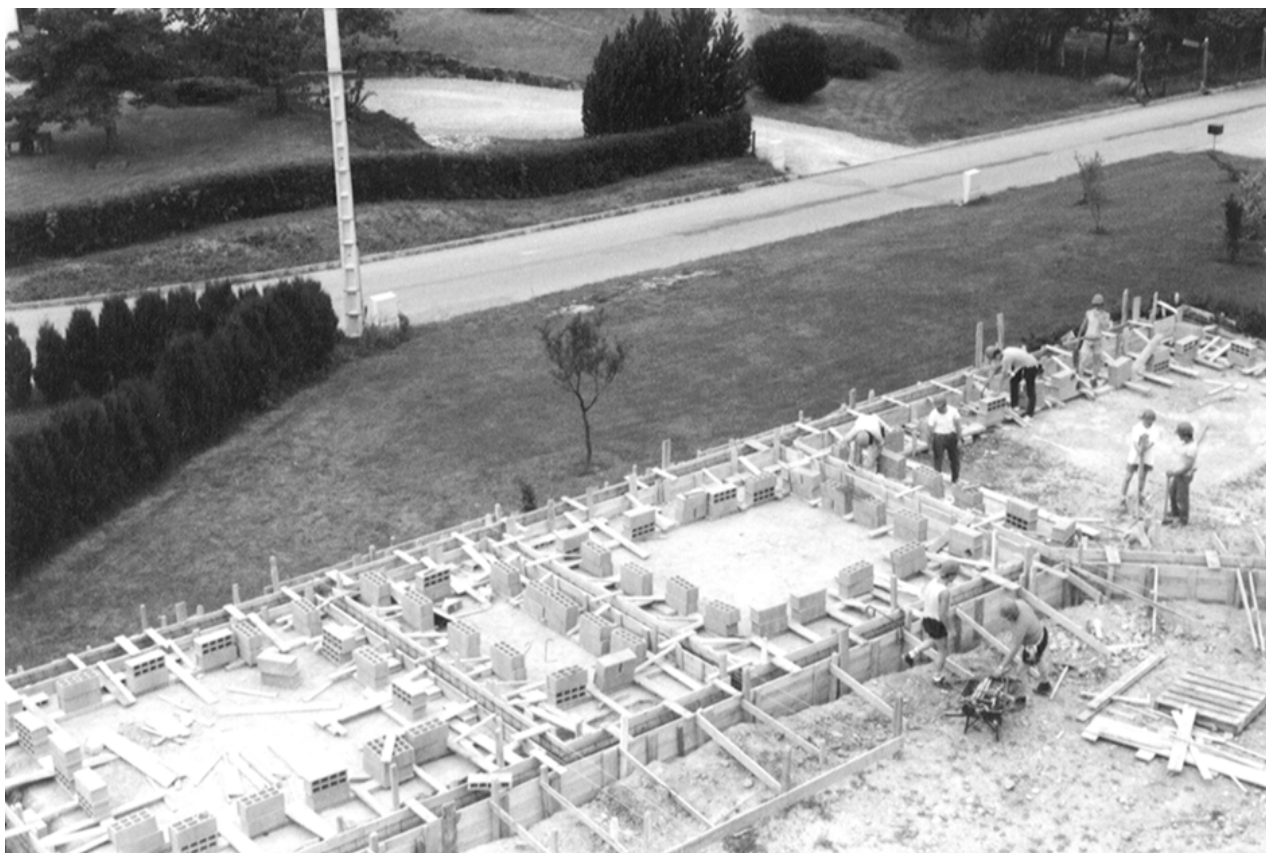
***Choisir les matériaux et outillages  
nécessaires***



## Mise en situation

PLUSIEURS SOLUTIONS PEUVENT ÊTRE ENVISAGÉES POUR COFFRER UN VOILE EN BÉTON.

- soit par coffrage traditionnel
- soit par coffrage outil
- Nous choisirons pour ce travail une méthode de coffrage en traditionnel.







## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- Scie égoïne / à bûche
- Principes de coffrage traditionnel
- Domaines d'utilisation
- Choix des bois de coffrage
- Choix des pointes
- Choix d'assemblage
- Outillage
- Sécurité

### \* Documents fabricants

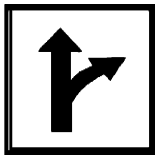
- PERI
- DIFCO
- DEKO
- ...

### \* Outillage

- Matériel de dessin

### \* Espace

Salle de cours



# Guide

- Consulter les appuis techniques
- Consulter les documents fabricants
- Effectuer l'exercice d'entraînement
- Réaliser l'évaluation de la capacité



## PRINCIPE DU COFFRAGE TRADITIONNEL

Le coffrage dit traditionnel consiste à monter sur place une structure en bois coupé à la demande au fur et à mesure et assemblé par clouage.





# Appui Technique

## DOMAINES D'UTILISATION DU COFFRAGE TRADITIONNEL

- Il est employé sur des petites surfaces, pour réaliser des coffrages non réemployables, pour des formes particulières.
- Le bois est apprécié pour sa souplesse et sa facilité d'emploi.
- Pour les ouvrages complexes, il constitue une bonne solution.



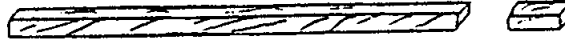
# Appui Technique

## CHOIX DES BOIS POUR RÉALISER UN COFFRAGE TRADITIONNEL

Les bois de coffrage sont normalisés.

section = épaisseur x largeur

Le liteau



$2^7 \times 2^7$

La volige



$1 \times 10$

La planche



$2^7 \times 12$

Le chevron



$5^5 \times 7^5$

Le basting

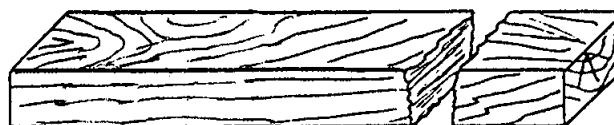


$5 \times 15$



$6^5 \times 18$

Le madrier



$7^5 \times 22^5$



## CHOIX DES POINTES

### POUR RÉALISER UN COFFRAGE TRADITIONNEL



Les pointes à tête plate servent à l'assemblage des coffrages.

Le rôle des pointes dans un coffrage est d'en maintenir les différents éléments au cours du transport et de la mise en place mais aussi d'éviter les déformations au moment du coulage.



Les pointes tête homme sont peu utilisées dans l'assemblage des coffrages (elles servent au clouage des baguettes formant les larmiers).

Désignation { Longueur en mm  
diamètre { Soit en numéro (jauge de Paris)  
Soit en 1/10 de mm

exemple :

16/55 T. P. | 15/50 T. H.

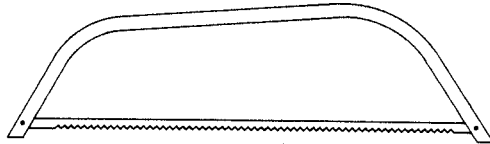
Dimensions les plus utilisées en coffrage :

Longueur en mm	Diamètre	
	Jauge de Paris	1/10 de mm
50	15	24
55	16	27
70	17	30
80	18	34
100	20	44
110	20	44

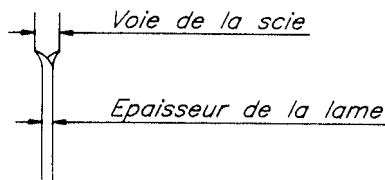


## LES SCIES A BOIS

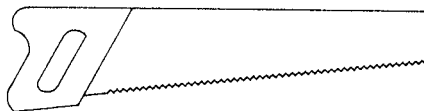
### La scie à bûche



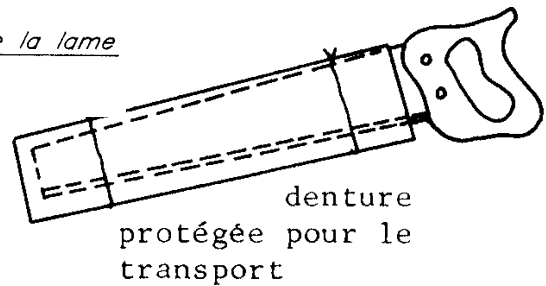
Sa denture droite ne permet que le sciage en travers. Elle est surtout utilisée pour le sciage manuel des grosses pièces (Madrier, bastaing, chevron). Sa voie doit être importante pour permettre le sciage des bois humides.



### La scie égoïne

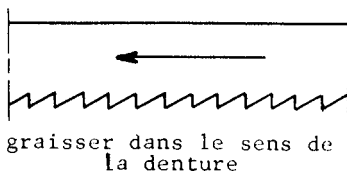


Sa denture inclinée lui permet le sciage en long et en travers. La progressivité de ses dents assure un amorçage plus facile de la coupe



**PROTEGEZ LES LAMES PAR UN FOURREAU**  
(Évitez le contact avec le métal, le béton,...)

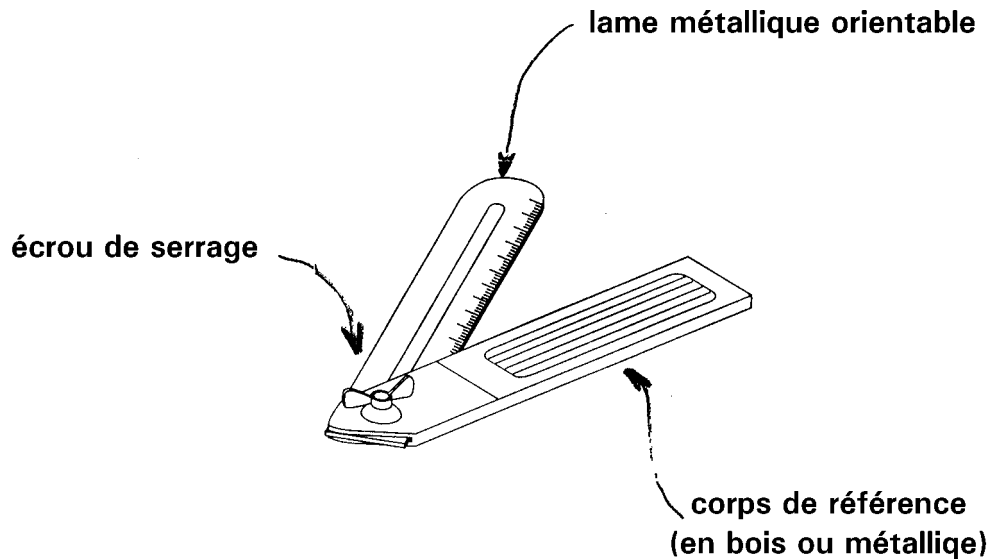
**NE COUPER QUE DES BOIS PROPRES** (les bois de récupération doivent être parfaitement nettoyés).



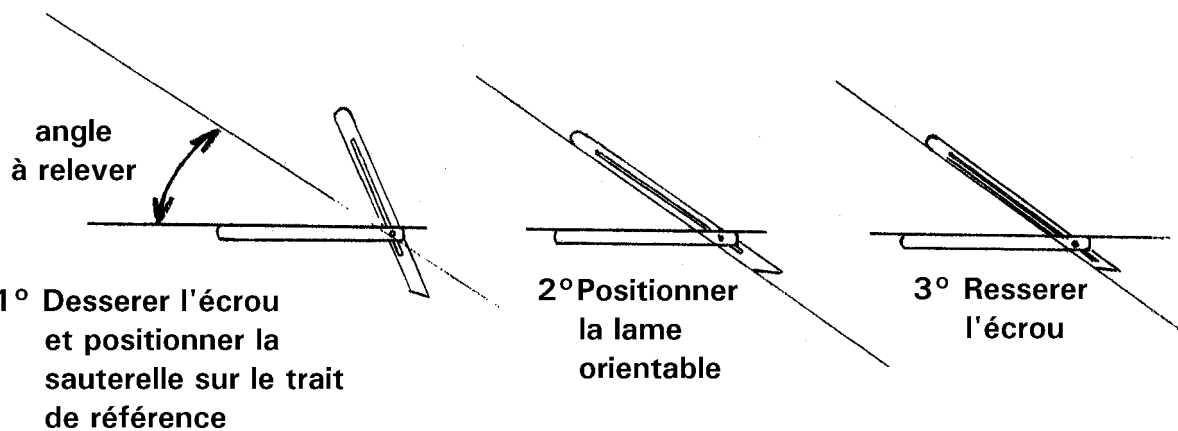


# Appui Technique

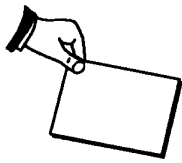
## UTILISER LA FAUSSE ÉQUERRE (SAUTERELLE)



Pour relever un angle



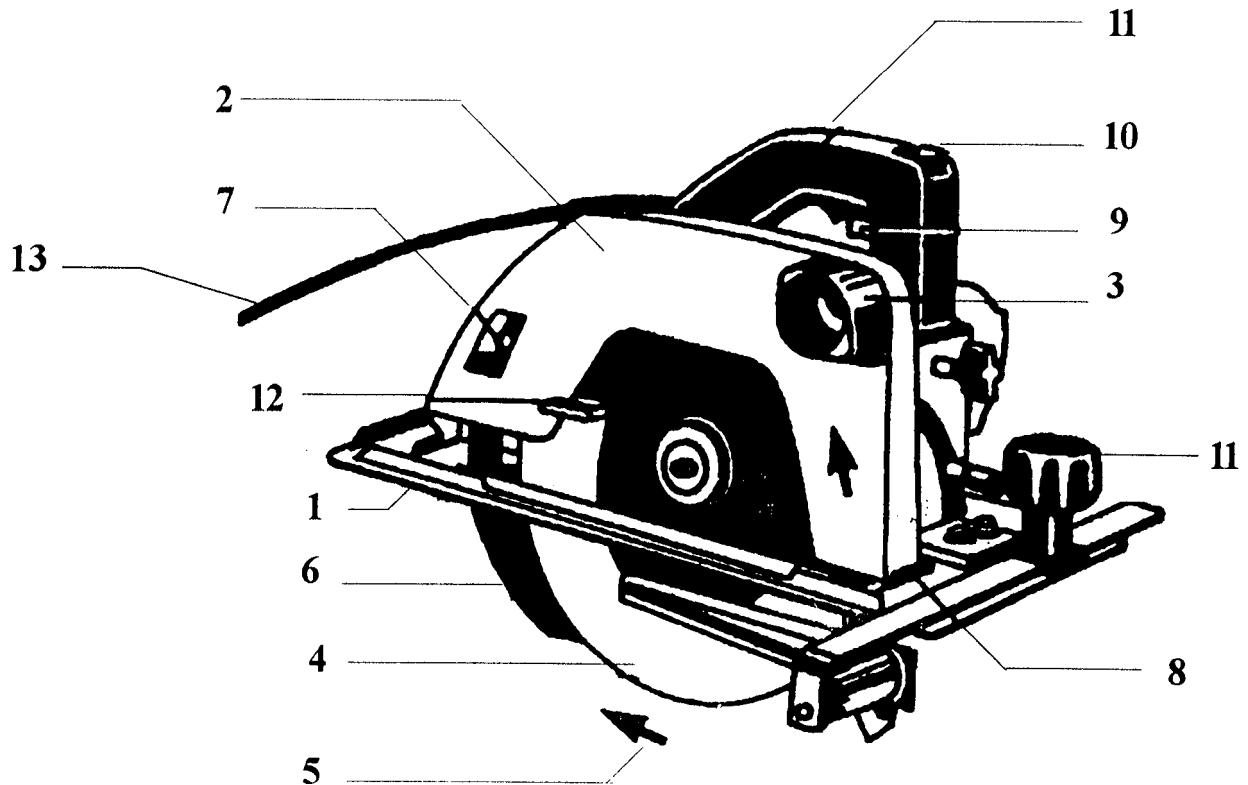




# Appui Technique

## OUTILLAGE POUR COFFRAGE TRADITIONNEL

### SCIE CIRCULAIRE PORTATIVE

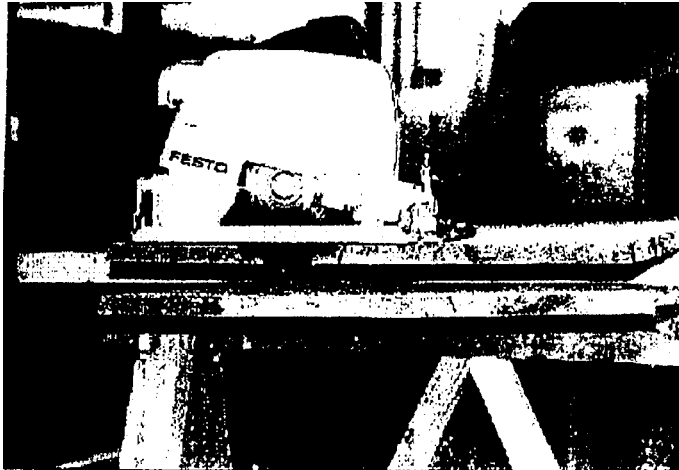


- ⌘ Semelle
- ⌘ Protecteur fixe
- ⌘ Orifice de sortie des sciures
- ⌘ Protecteur à fermeture automatique
- ⊗ Sens d'ouverture du protecteur mobile
- ⊕ Couteau diviseur
- ⊘ Fixation du couteau diviseur
- ⌒ Indication du sens de rotation
- ⌒ Interrupteur
- ⌒ Verrouillage de l'interrupteur
- ⑪ Poignée de maintien
- ⑫ Levier de manoeuvre du protecteur mobile
- ⑬ Cordon d'alimentation électrique



# Appui Technique

## UTILISATION DE LA SCIE CIRCULAIRE PORTATIVE

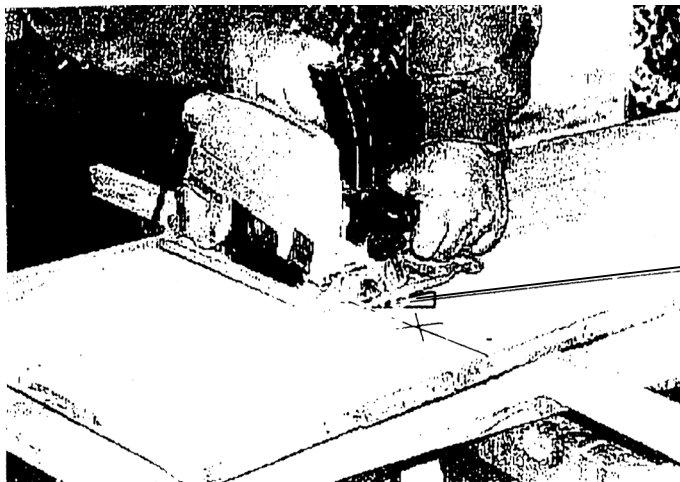
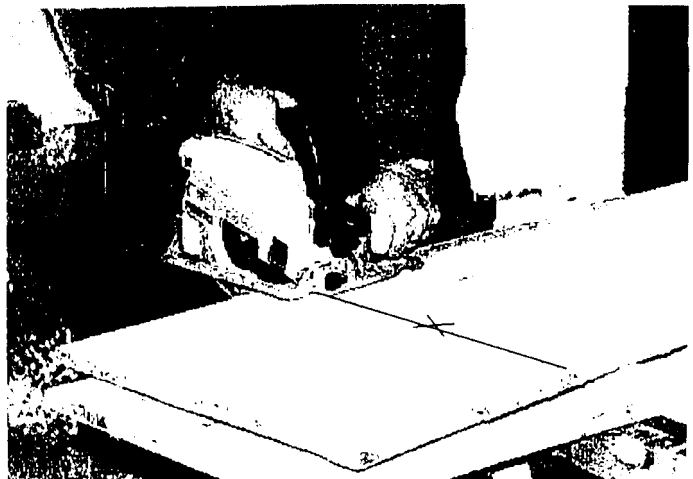


### PHASE 1 :

Régler la profondeur de coupe.  
Vérifier le fonctionnement du protecteur.

### PHASE 2 :

Positionner la scie en alignement du trait à scier.  
Démarrer la scie, la lame de scie ne doit pas être en contact avec le bois.



### PHASE 3 :

Scier de façon régulière, sans forcer, en suivant le trait.

**AVEZ-VOUS PENSÉ  
SÉCURITÉ ?**

**NON, C'EST BIEN CE QUE JE  
PENSAIS.**



# Appui Technique

## SÉCURITÉ

- Scie circulaire portative.
- Rallonge électrique.
- Encombrement poste de travail.



# Appui Technique

## OUTILLAGE POUR RÉALISER UN COFFRAGE TRADITIONNEL

Voyons ce que nous avons besoin comme outils .

Pour débiter les bois de coffrage (plancher - chevrons) :

- scie à bûche pour les coupes de largeur
- scie circulaire portative pour les coupes de longueur.

Nous devons assembler par clouage.

- Il nous faut un marteau de coffreur.

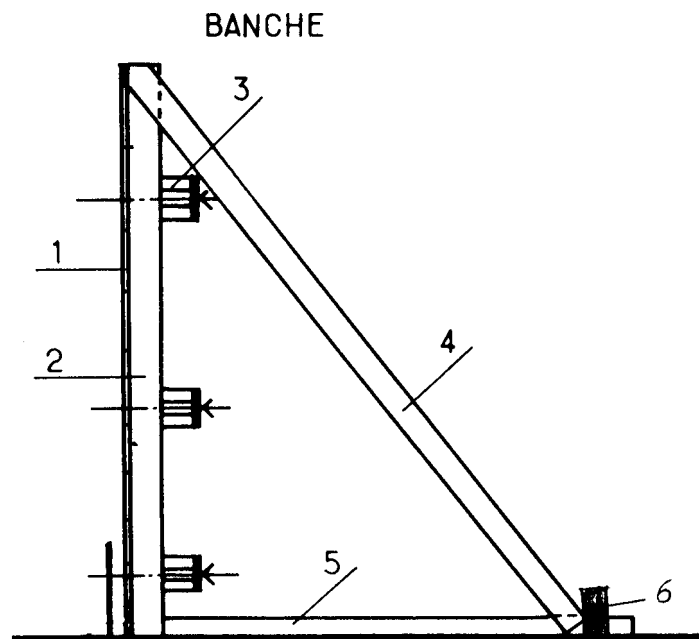
Nous avons oublié pour débiter les bois :

- une équerre de maçon et une de menuiserie.

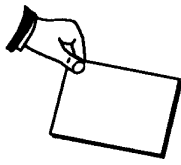


## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

TERMINOLOGIE DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS CONSTITUANTS UN COFFRAGE BOIS.



- 1 - Peau de coffrage (planche ou contre-plaqué)
- 2 - Raidisseur vertical (chevron ou bastaing)
- 3 - Raidisseur horizontal (chevron ou bastaing)
- 4 - Contre-fiche (planche)
- 5 - Butée basse (planche)
- 6 - Piquet bois ou lest.



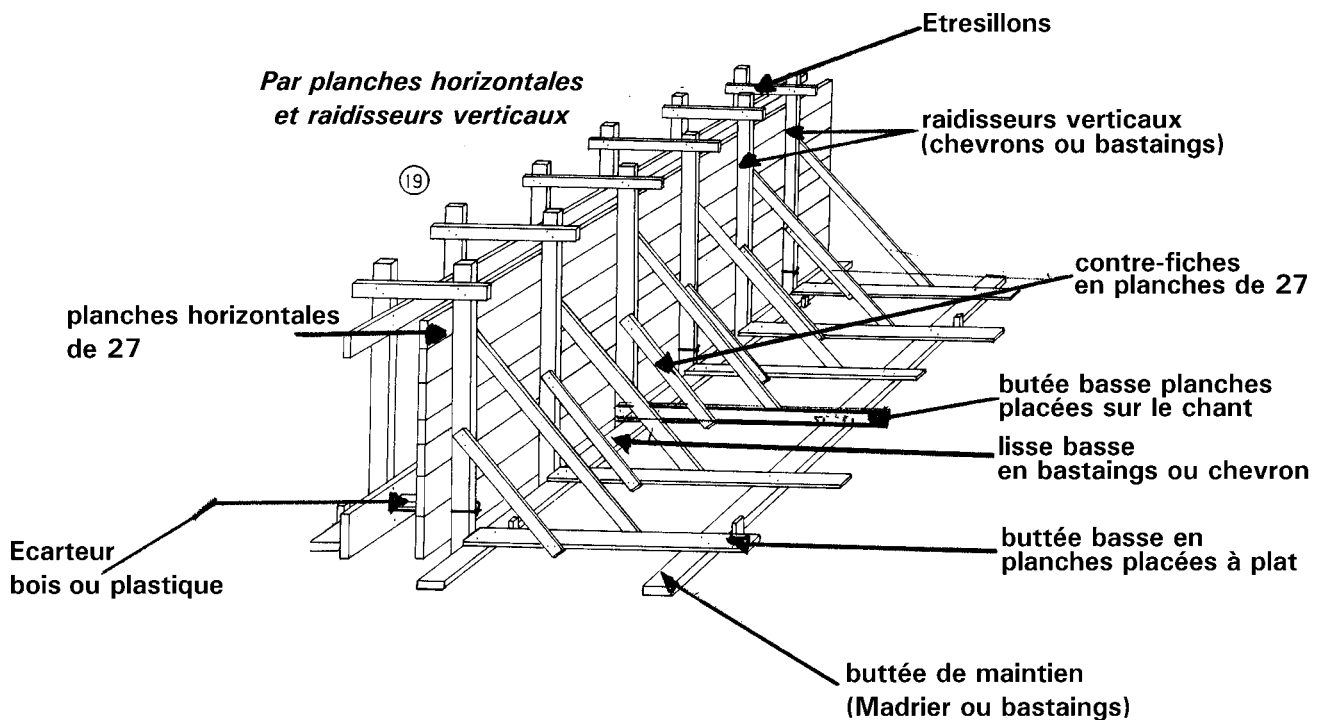
## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

### MÉTHODES D'ASSEMBLAGES :

En fonction de la hauteur, de l'épaisseur et de la finition des murs en béton banché, plusieurs solutions sont possibles.

#### SOLUTION 1

Peau de coffrage réalisée avec des planches de 27mm mises en place horizontalement.

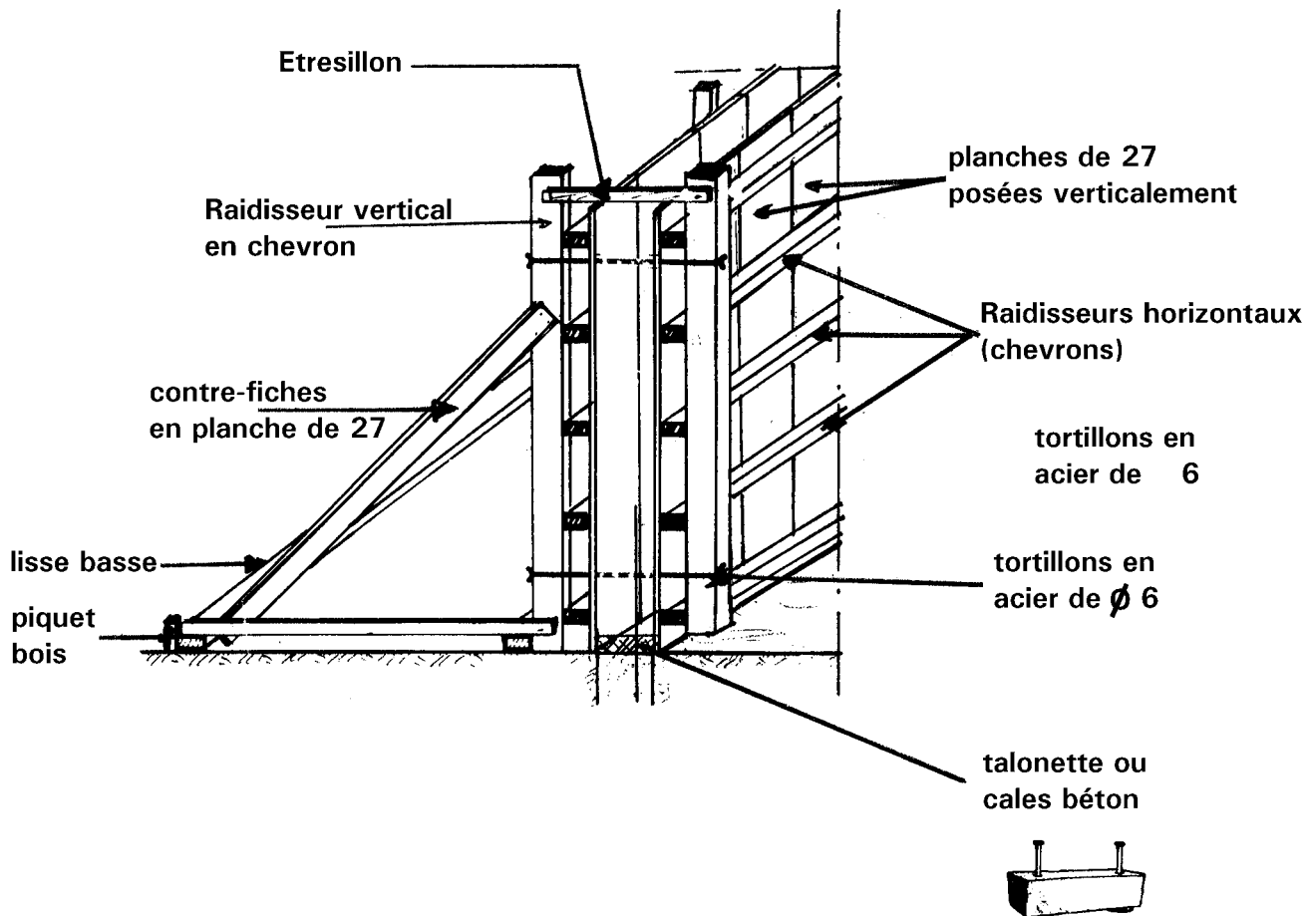




## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

### SOLUTION 2

Peau de coffrage constitué de planches de 27mm posées verticalement.

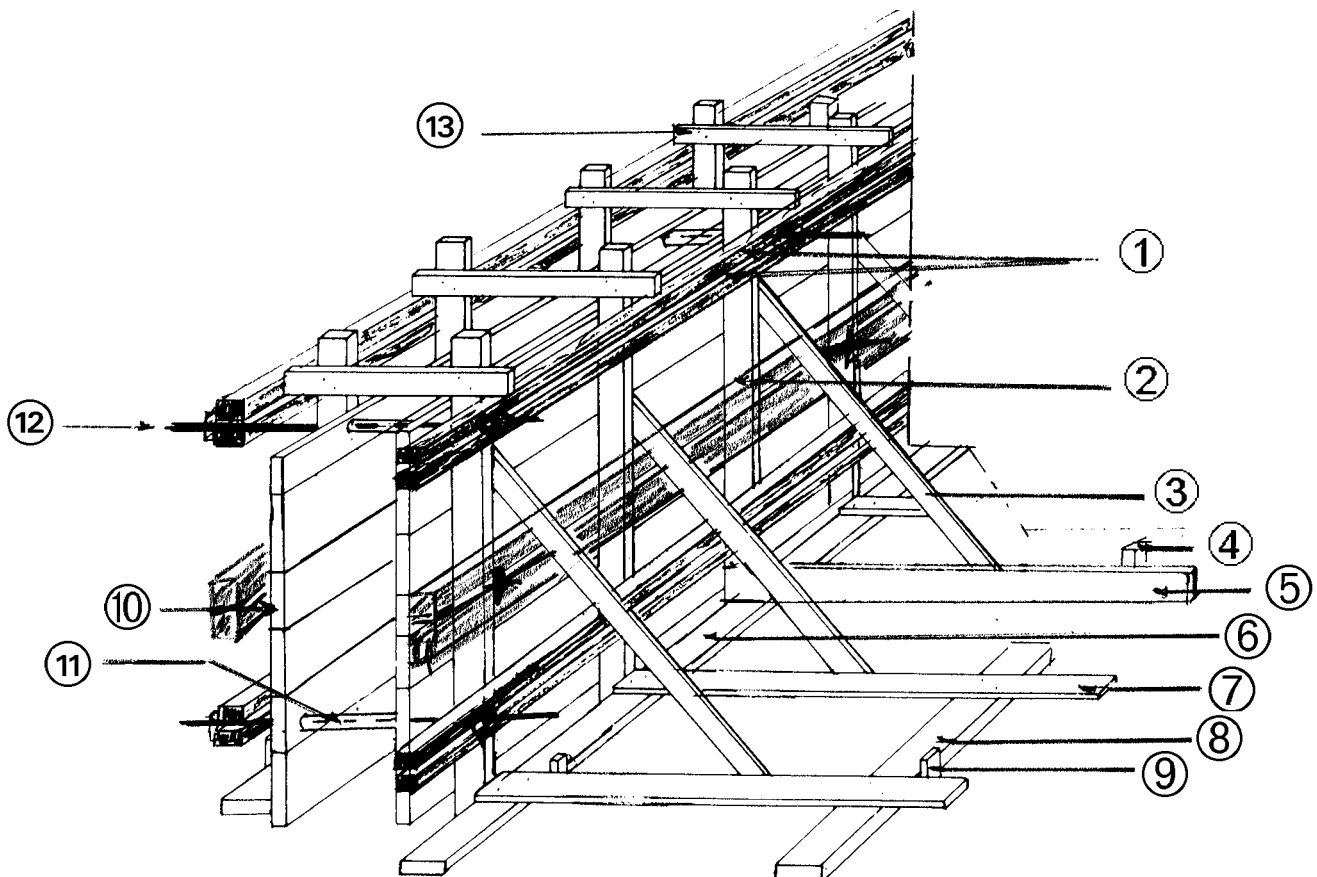




## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

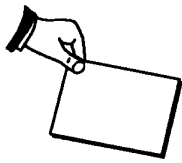
### SOLUTION 3

Peau de coffrage en planches de 27mm, posées horizontalement, avec raidisseurs verticaux, horizontaux, tiges filetées et cônes plastiques ou tube P.V.C. Ø 35 à 40 mm.



Voir NOMENCLATURE page suivante.





## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

### NOMENCLATURE DE LA PAGE PRÉCÉDENTE

- 1 - Raidisseurs horizontaux  
chevrons doublés pour laisser passer les tiges filetées.
- 2 - Raidisseurs verticaux (chevrons)
- 3 - Contre-fiche en planche de 27.
- 4 - Piquet bois.
- 5 - Butée en planches de 27 placée de chant
- 6 - Lisse basse.
- 7 - Butée en planches de 27 posée à plat (moins bonne résistance que placée sur le chant).
- 8 - Butée de maintien (madrier ou bastaing).
- 9 - Piquet bois d'arrêt.
- 10 - Peau de coffrage en planches de 27 posée horizontalement
- 11 - Cône plastique ou tube PVC.
- 12 - Tige filetée.
- 13 - Etrésillon (facultatif).

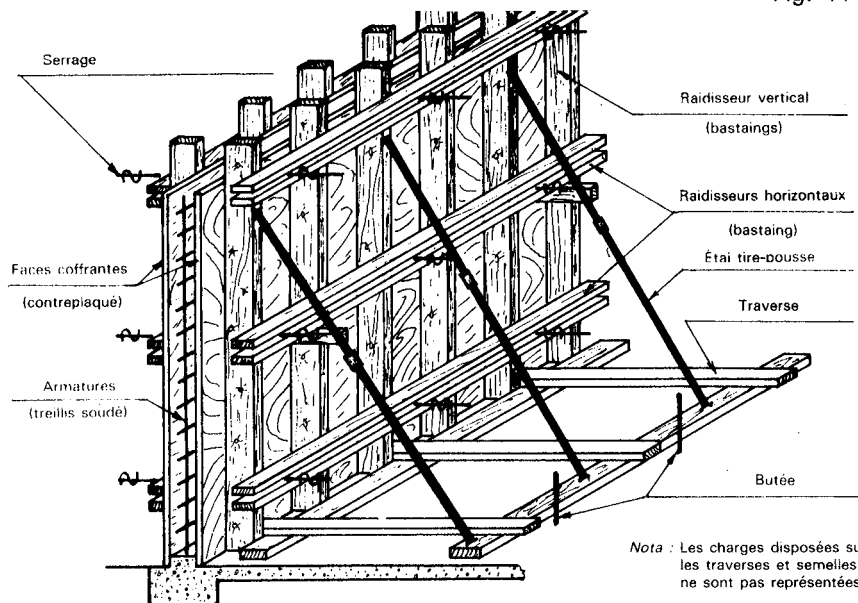


## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

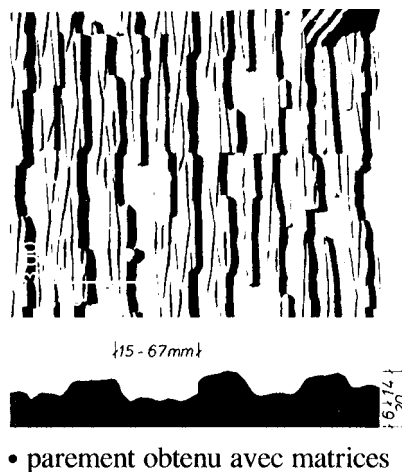
### SOLUTION 4

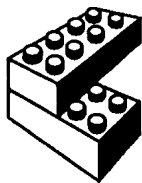
Peau de coffrage ou face coffrante en contre-plaqué

Fig. 41



Dans certains cas une finition décorative peut être obtenue avec une matrice pour béton, celle-ci est en caoutchouc ou en polystyrène.

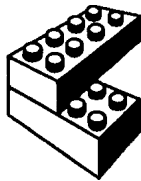




## Exercice d'entraînement

Vous allez avoir à coffrer un voile avec peau en contre-plaqué. Préparez dans l'atelier l'outillage que vous avez besoin.



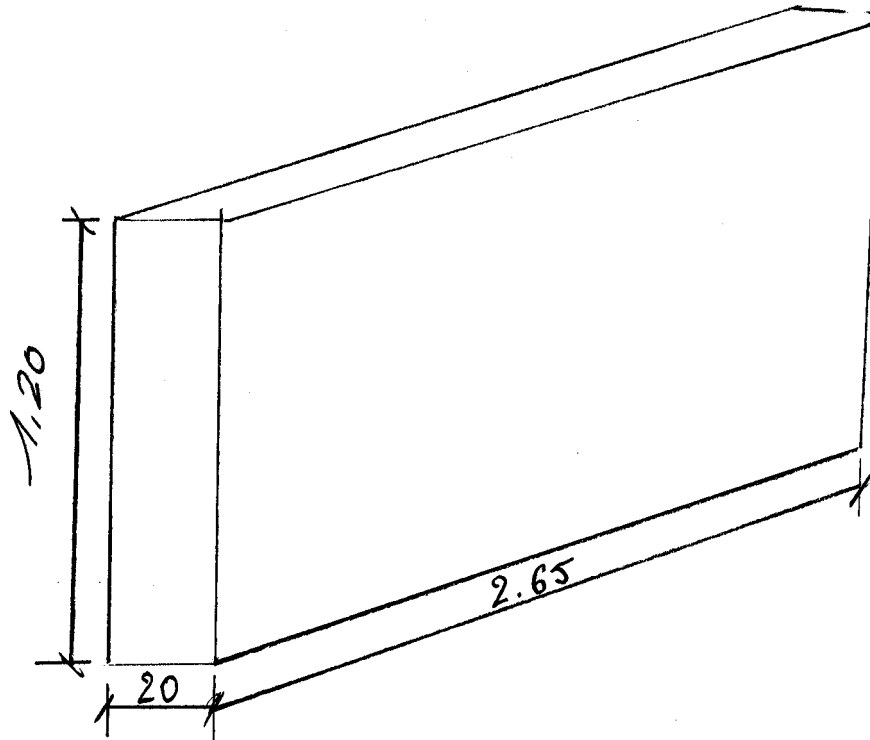


=

# Corrigé exercice d'entraînement

**NOM :****Prénom :****N° :**

Vous avez à coffrer un voile béton avec peau en contre-plaqué.



Quelle surface de contre-plaqué avez-vous besoin ?

NOTA : Les extrémités du voile auront le même aspect que les parois extérieures et intérieures.

**? / 20** =

## Corrigé de l'évaluation



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 3***

***Tracer et débiter les raidisseurs  
selon la conception***



## Mise en situation

La mise en place des raidisseurs sera fonction de l'assemblage choisi.

### Rappel

1. Peau avec planches horizontales
2. Peau avec planches verticales
3. Peau avec contre-plaqué

Nous allons aborder le tracé et le débit des raidisseurs pour les solutions 1 et 2. Pour la solution 3 ce sera identique à la n° 1.

Je vous rappelle que votre choix aura fonction de la hauteur.





## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- Raidisseurs horizontaux
- Raidisseurs verticaux

### \* Outillage

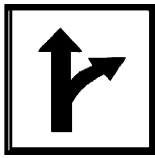
- Mètre
- Crayon
- Cordex
- Equerre menuisier
- Scie à bûche
- Scie circulaire portative

### \* Matériaux

- Chevrons 6 x 8
- Bastaing ou madrier
- 2 agglos

### \* Espace

Atelier



# Guide

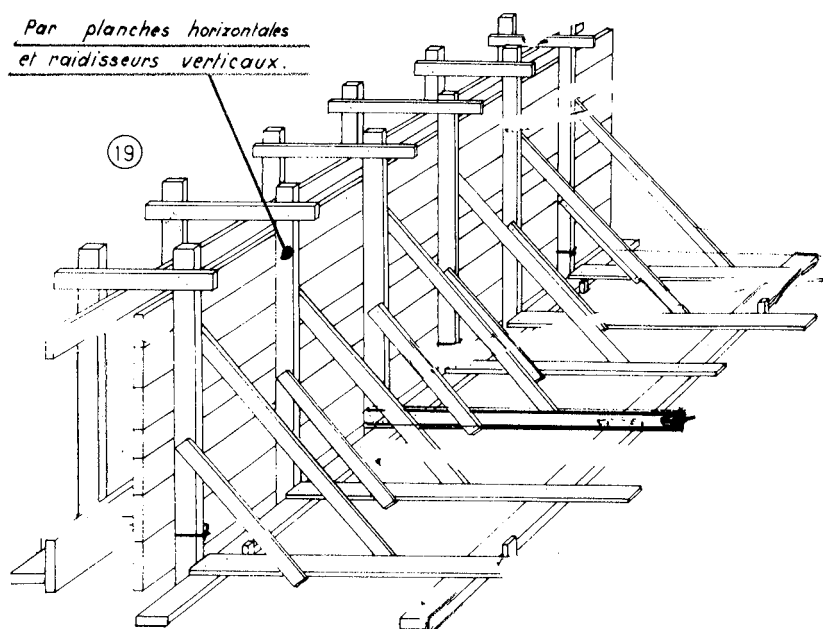
- Consulter les appuis techniques
- Consulter les documents fabricants
- Pas d'exercice d'entraînement, exercice pratique.
- Réaliser l'évaluation de la capacité



## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

Le débit des raidisseurs pour réaliser les panneaux d'un coffrage de voile, la PEAU de COFFRAGE étant fabriquée avec des PLANCHES HORIZONTALES.

VOUS VOYEZ DE QUOI L'ON VA PARLER ALORS PAGE SUIVANTE ?...





## CHOIX ET ASSEMBLAGE DU COFFRAGE TRADITIONNEL

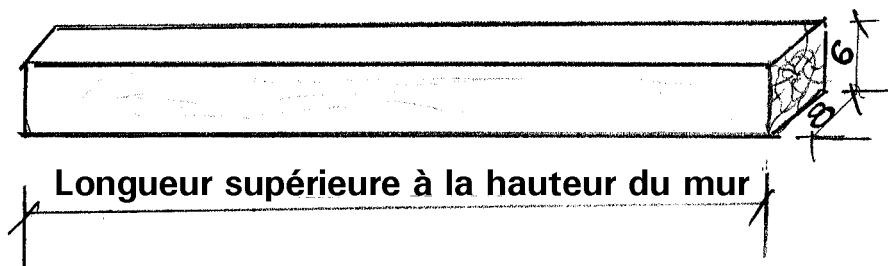
### CHOIX DES RAIDISSEURS VERTICAUX

– La section :

Le chevron de 6 x 8 paraît le mieux adapté pour réaliser les RAIDISSEURS VERTICAUX d'un panneau.

– La longueur :

La longueur des chevrons doit être supérieure à la hauteur du mur mais il n'est pas NÉCESSAIRE DE LES COUPER DE MÊME LONGUEUR.





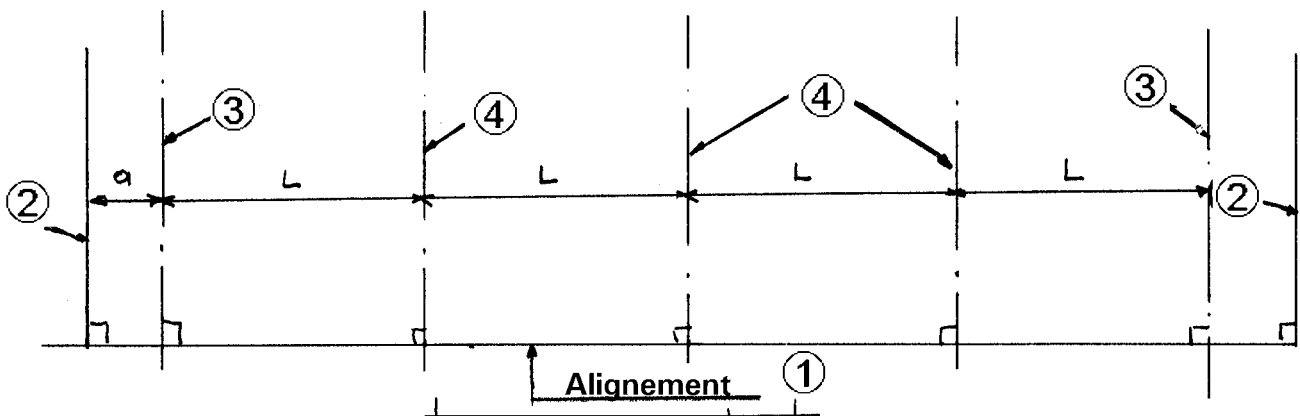
## CHOIX ET ASSEMBLAGE DU COFFRAGE TRADITIONNEL

### CHOIX DES RAIDISSEURS VERTICAUX

- ✂ TRACER L'ALIGNEMENT DU VOILE AU SOL
- § TRACER LES EXTRÉMITÉS DU PANNEAU  
RETOUR D'ÉQUERRE MÉTHODE 3.4.5
- ✂ TRACER À 10 CM / 15 CM DES EXTRÉMITÉS L'AXE DES  
CHEVRONS
- § TRACER L'AXE DES CHEVRONS INTERMÉDIAIRES  
(L'ESPACEMENT ENTRE CHEVRONS EST GÉNÉRALEMENT DE  
0,45 À 0,60)

\* CET ESPACEMENT VOUS EST DONNÉ  
PAR LE CHEF DE CHANTIER  
OU DANS NOTRE CAS PAR LE FORMATEUR

### CROQUIS DE POSITIONNEMENT



NOTA : Vous pouvez également tracer l'extérieur des chevrons positionnés de chant.

LE CHANT est la dimension la plus grande d'une section.  
Ex. : CHEVRON 6 x 8 le CHANT est de 8 cm.

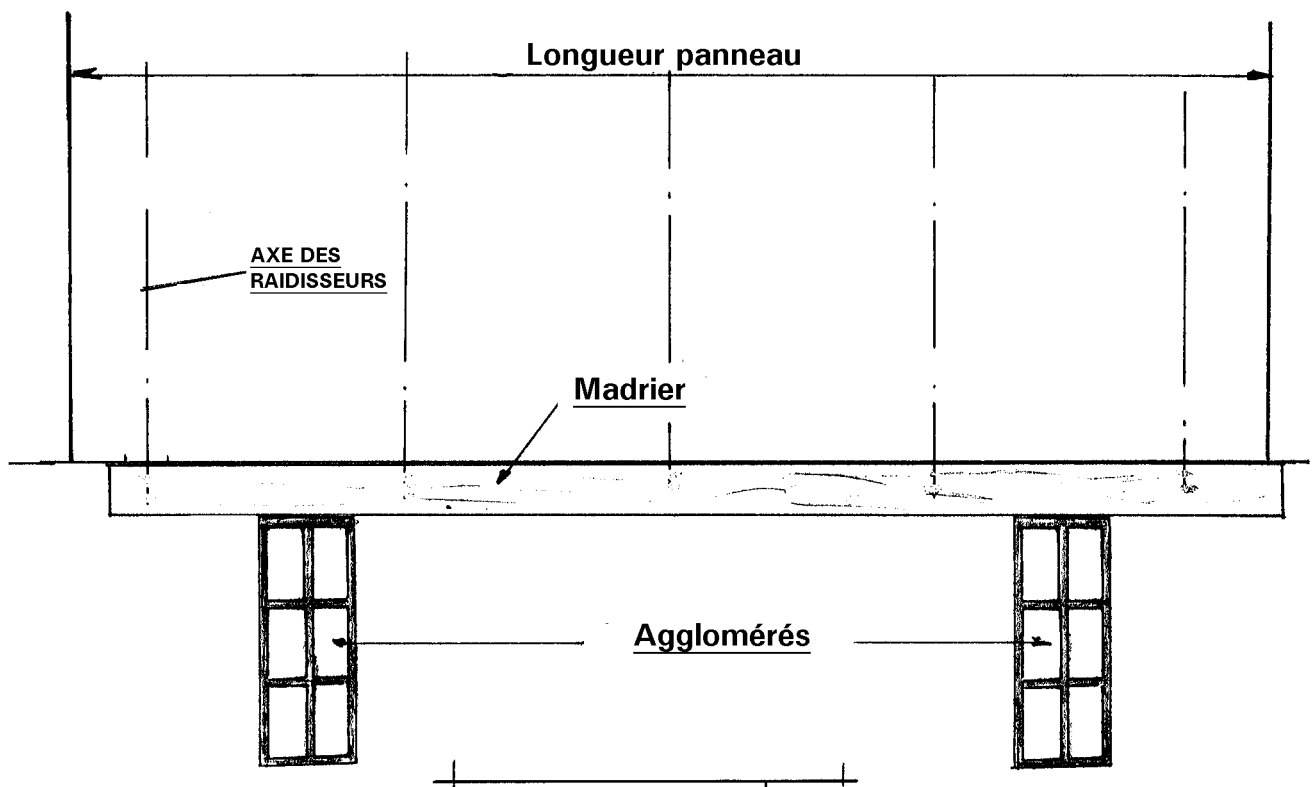


# Appui Technique

## CHOIX ET ASSEMBLAGE DU COFFRAGE TRADITIONNEL

Pour que tous les raidisseurs soient alignés en bas du panneau, posez un madrier sur l'alignement (voir croquis).

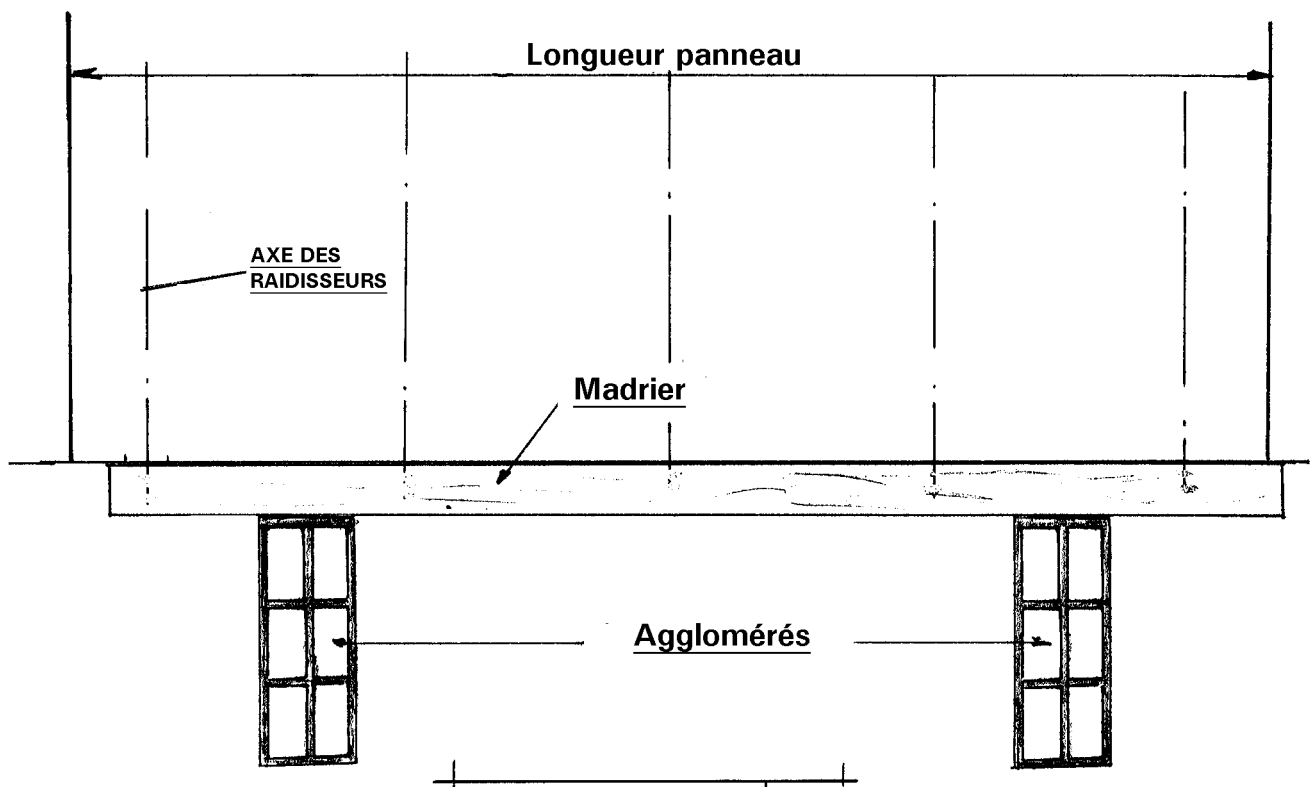
### VUE DE DESSUS





## CHOIX ET ASSEMBLAGE DU COFFRAGE TRADITIONNEL

Après avoir tracé l'axe à l'extrémité de chaque chevron, positionnez-les sur l'axe tracé au sol.

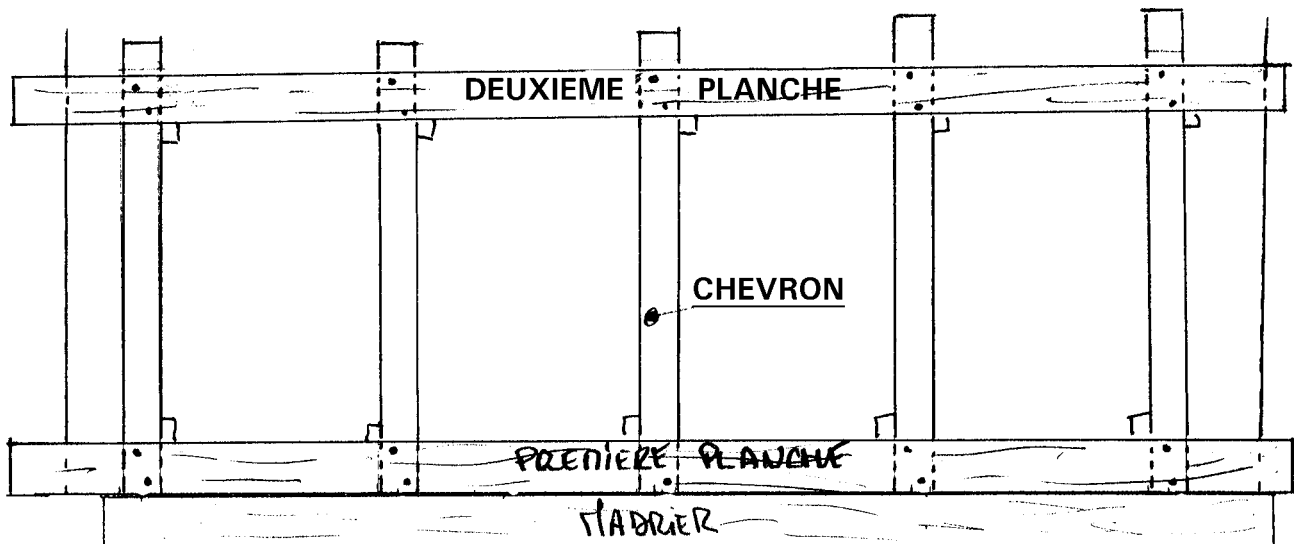




## CHOIX ET ASSEMBLAGE DU COFFRAGE TRADITIONNEL

### MAINTIEN DE L'ENSEMBLE DES RAIDISSEURS

- a) Prenez une planche parmi celles choisies du départ.  
Clouer cette planche le long du madrier sur les chevrons maximum deux points par chevron.  
Répartir la planche à égale distance à chaque extrémité.
- b) Clouer PROVISOIREMENT une deuxième planche en haut des chevrons pour maintenir ceux-ci d'équerre.







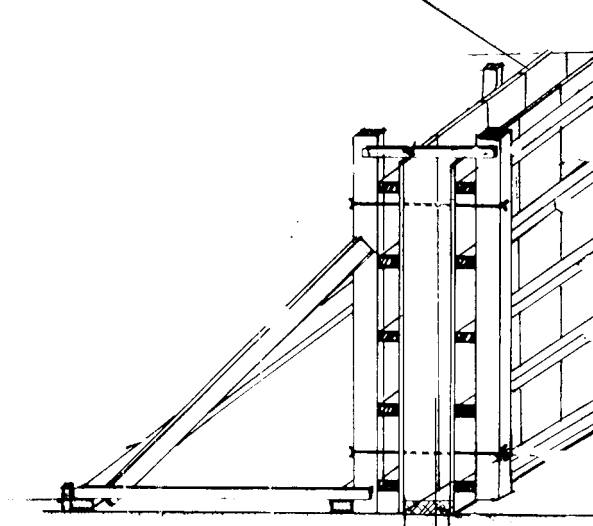
## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

Nous allons réaliser le tracé et le débit des raidisseurs MAIS CETTE FOIS-CI POUR UN COFFRAGE DE VOILE, LA PEAU DE COFFRAGE ÉTANT FABRIQUÉE AVEC DES PLANCHES VERTICALES.

\* POUR RAPPEL VOIR MODULE E n° 2



VOICI UN COFFRAGE TRADITIONNEL  
AVEC PLANCHES VERTICALES



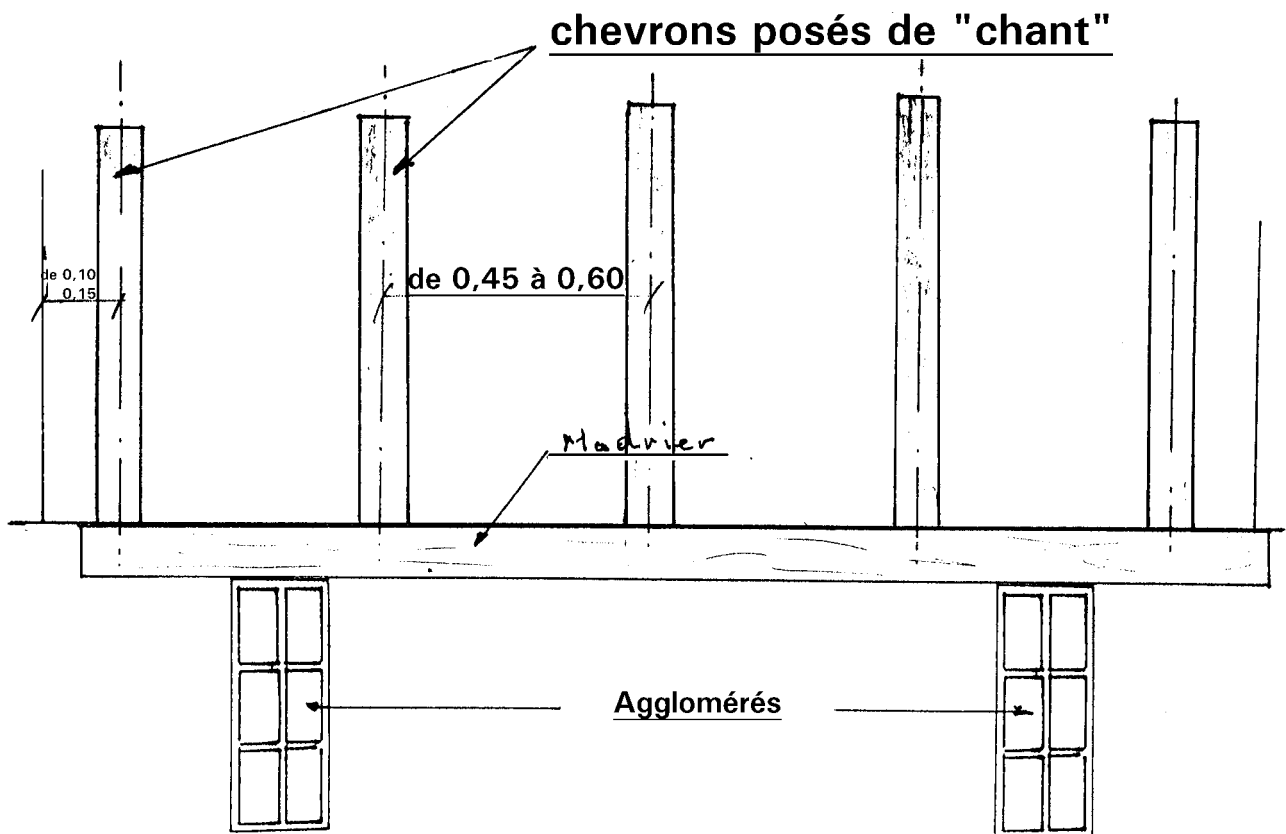


## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

Pour pouvoir assembler des planches verticalement, nous devons clouer des raidisseurs (chevrons) HORIZONTALEMENT sur des raidisseurs VERTICAUX.

POUR LES RAIDISSEURS VERTICAUX  
PROCÉDEZ COMME DANS  
LA PHASE PRÉCÉDENTE

### RAPPEL DE LA PHASE PRECEDENTE

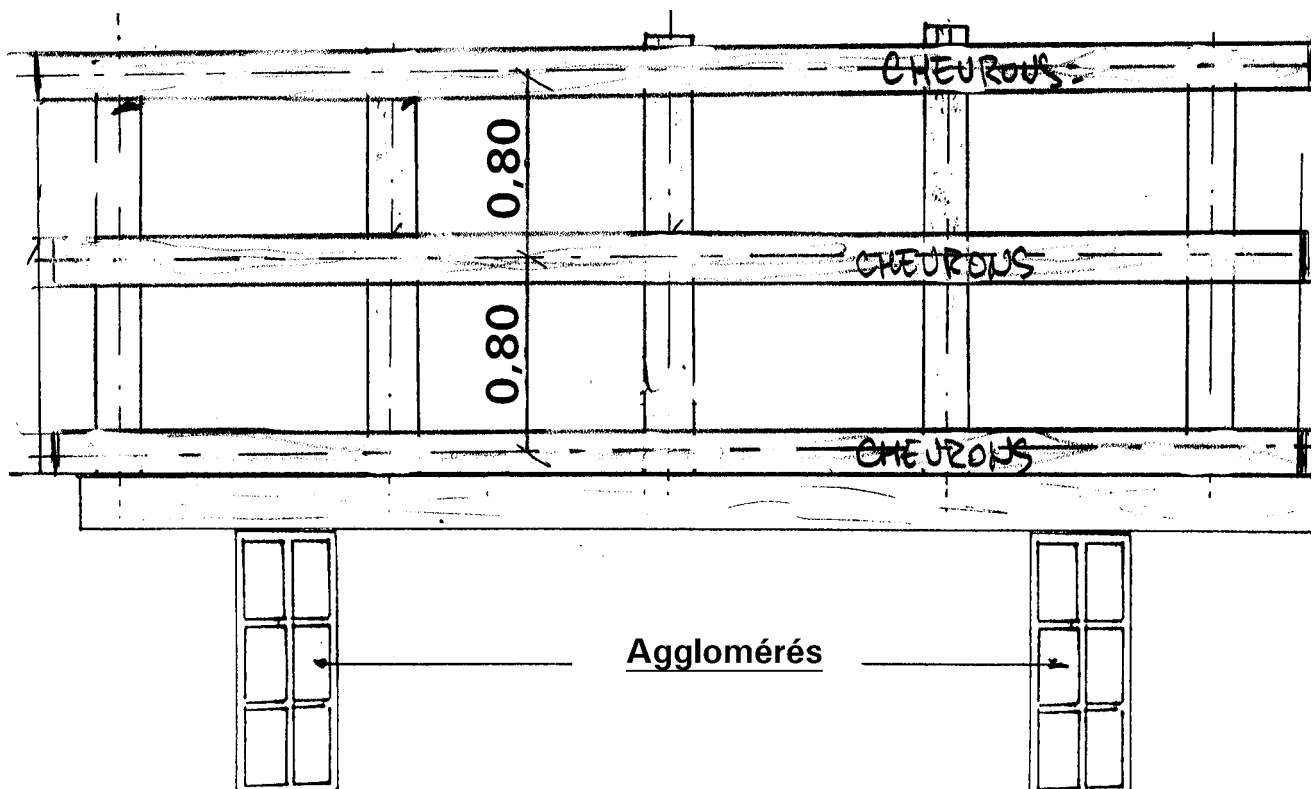




## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

Après avoir préparé vos chevrons (raidisseurs) verticalement, placez horizontalement vos chevrons.

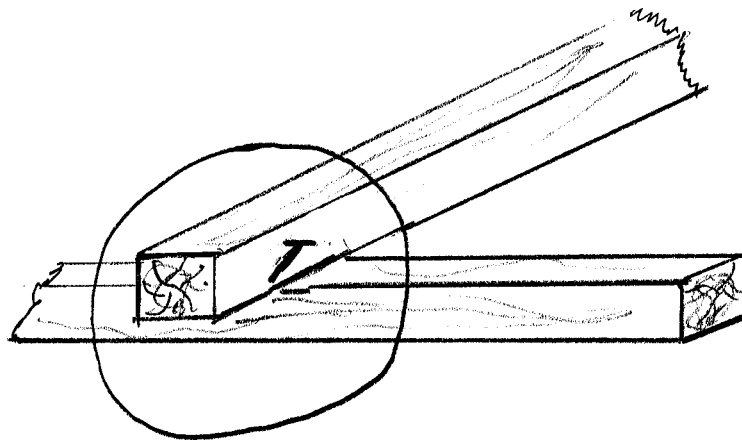
- La longueur est égale ou supérieure à la dimension du tracé effectué au sol.
- Le premier raidisseur est placé à plat le long du madrier.
- Les suivants sont espacés de 0,80 d'axe en axe.





## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

### CLOUAGE / ASSEMBLAGE DE DEUX CHEVRONS



Ce croquis vous montre comment LARDER.

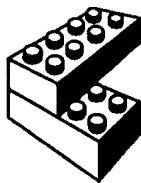
Pour ceci utilisez des pointes de 70



# Appui Technique

## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

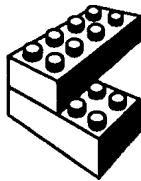
Pour un coffrage traditionnel avec une peau en contre-plaqué les raidisseurs seront placés comme pour un coffrage constitué de planches posées horizontalement.



=

# Exercice d'entraînement

Réaliser l'exercice prévu dans la séquence.

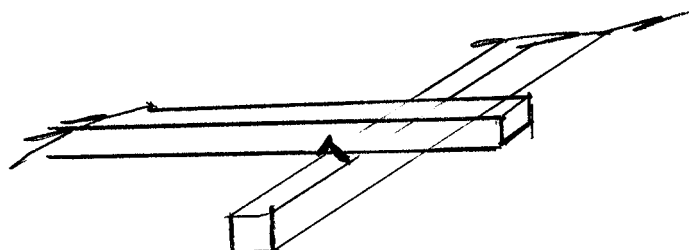


=

# Corrigé exercice d'entraînement

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**

- Tracez l'extrémité d'un chevron de 6 x 8 avec votre équerre de menuisier puis, avec votre scie à bûche, coupez suivant les traits.
- Lardez deux chevrons de 6 x 8 placés l'un sur l'autre.



**ALORS ET LA SÉCURITÉ ?...**





**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**

**POUR CORRECTION**



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 4***

***Assembler différents éléments  
constituant les panneaux***

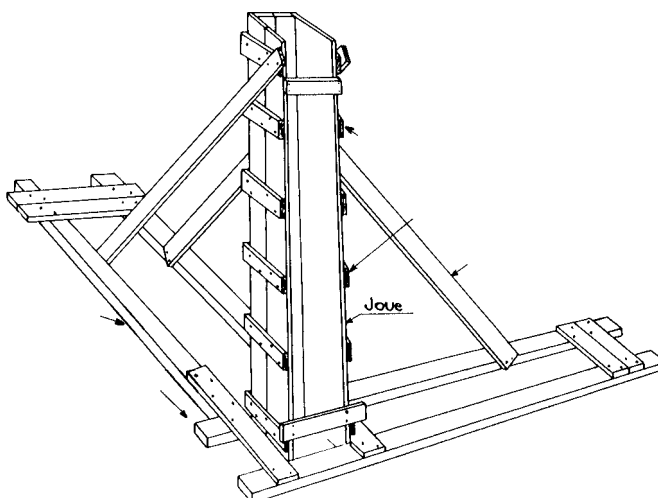
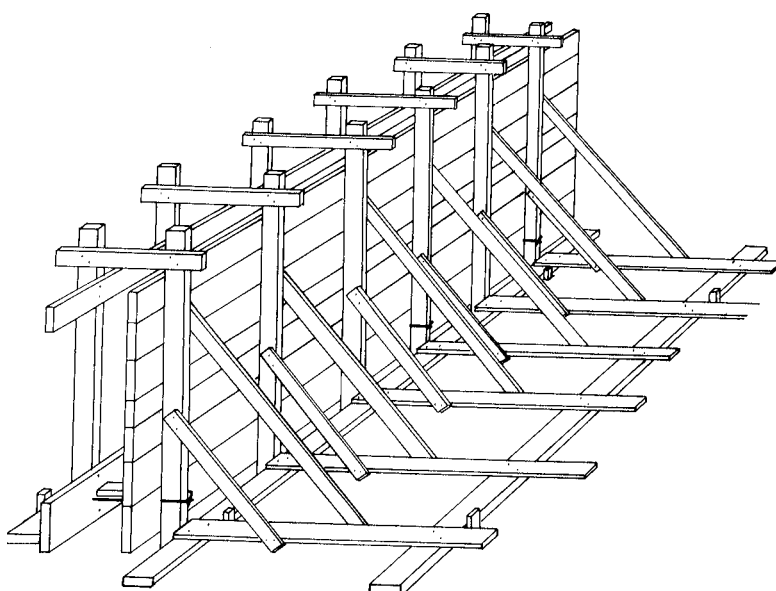


## Mise en situation

Assembler des planches horizontalement ou verticalement sur les raidisseurs.

### Rappel

- Peau avec planches horizontales
- Peau avec planches verticales
- Peau avec contre-plaqué
- Assemblage de panneaux pour un coffrage





## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- Assemblage sur raidisseurs verticaux
- Assemblage raidisseurs horizontaux
- Sécurité
- Etat de surfaces du béton
- Finition du béton
- Conception de coffrage

### \* Outillage

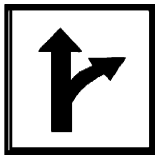
- Marteau de coffreur
- Equerre menuisier

### \* Matériaux

- Planches de 27 mm
- Pointes de 55

### \* Espace

Atelier



# Guide

- Consulter les appuis techniques
- Consulter les documents fabricants
- Réaliser l'exercice d'entraînement.
- Réaliser l'évaluation de la capacité



## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE

L'on a vu que nous avons deux possibilités pour réaliser les panneaux voile en béton.

- 1) Planches horizontales avec raidisseurs verticaux
- 2) Planches verticales avec raidisseurs horizontaux

Le coffrage dit traditionnel consiste à assembler sur place par clouage des planches coupées ou non.

Couper les planches sera fonction de la hauteur voulue ainsi que de la longueur.



# Appui Technique

## CHOIX ET ASSEMBLAGE DU COFFRAGE TRADITIONNEL

Quelle que soit la méthode choisie, il nous faut choisir des planches sans défaut et droites.

Une planche ayant un défaut aura des conséquences sur

L'ASPECT FINI DU VOILE BÉTON

La surface coffrante joue un rôle essentiel dans un coffrage.  
C'est elle, en contact avec le béton, qui laissera son

EMPREINTE

(Aspect fini)



## CHOIX ET ASSEMBLAGE DU COFFRAGE TRADITIONNEL

On distingue trois types d'état de surface.

- 1) Le béton brut de décoffrage ou béton recevant un revêtement (enduit, bardage,..)

Dans ce cas l'on utilise des  
PLANCHES de 27 mm NON RABOTÉES.

---

- 2) Le béton lisse ou prêt à peindre.

Dans ce cas l'on utilise du  
CONTRE-PLAQUÉ

---

- 3) Le béton décoratif

Dans ce cas l'on utilise une  
MATRICE ou LATTES RABOTÉES.



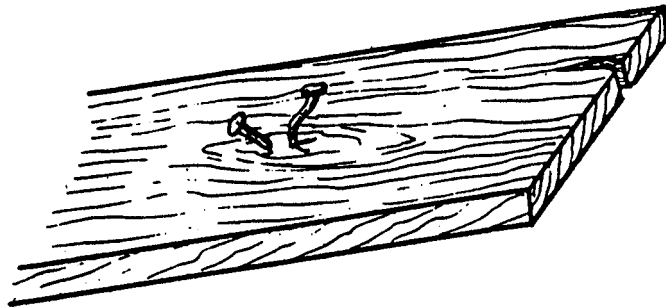


## CHOIX ET ASSEMBLAGE DU COFFRAGE TRADITIONNEL

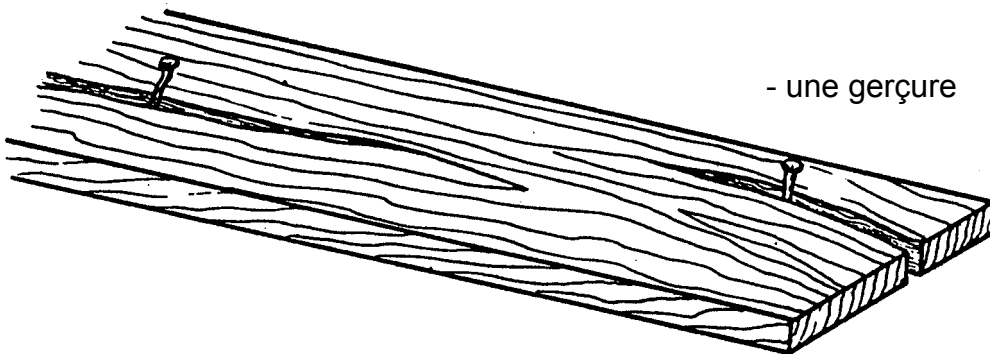
### PRÉCAUTIONS

**NE PAS** enfoncer de pointes  
dans les défauts des bois

- un noeud



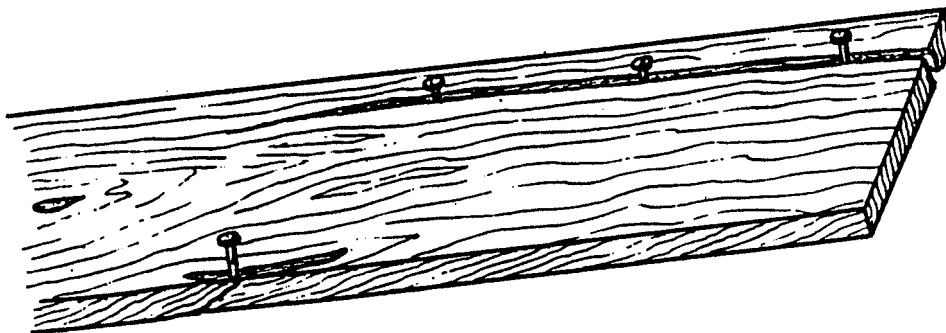
- une fente



- une gerçure

**NE PAS**

- placer une série de pointes dans une même fibre



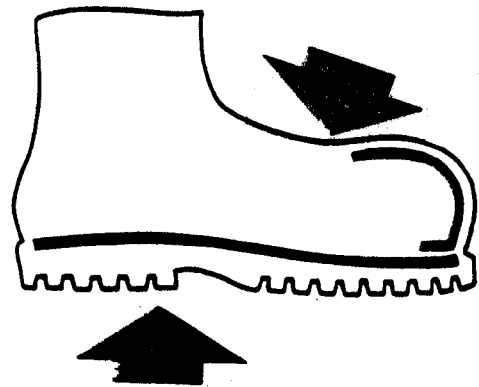
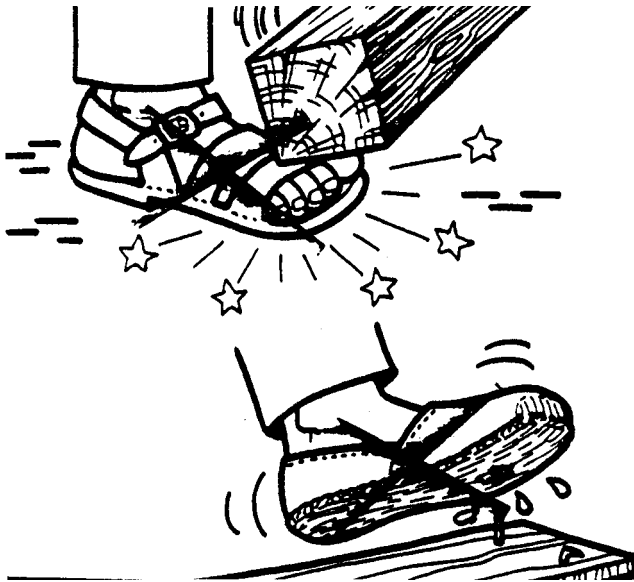
- placer les pointes trop près du bord



# Appui Technique

## CHOIX ET ASSEMBLAGE DU COFFRAGE TRADITIONNEL

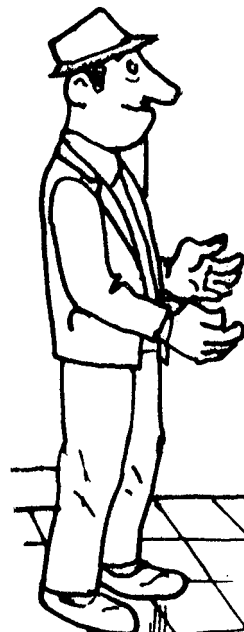
### SECURITÉ



LES CHAUSSURES DE  
SÉCURITÉ C'EST  
INDISPENSABLE ?...  
Mais il ne faut pas oublier  
D'ENLEVER LES  
POINTES ?...



**OUI !**

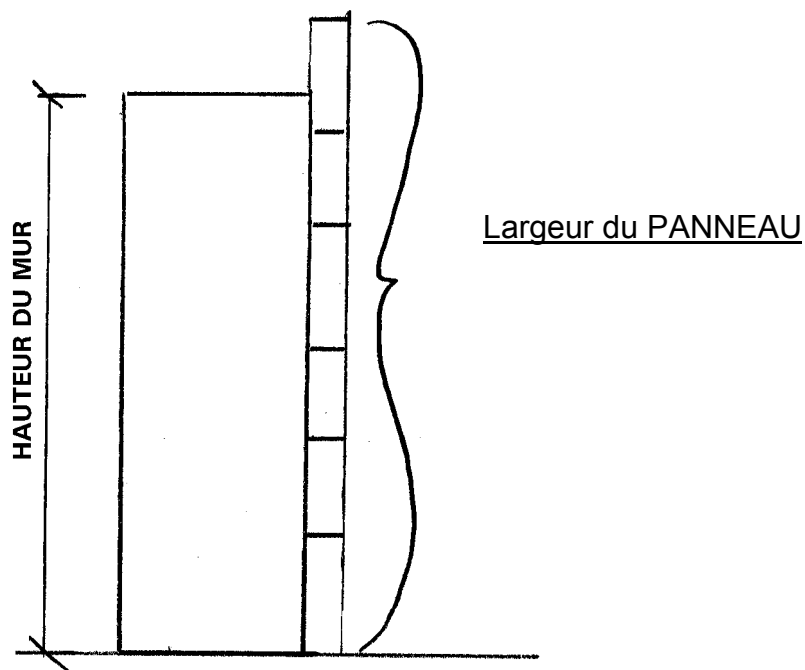




## CHOIX ET ASSEMBLAGE DU COFFRAGE TRADITIONNEL

### ASSEMBLAGE DES PLANCHES HORIZONTALEMENT

- Pour confectionner les panneaux il faut choisir des planches de 27 mm de différentes largeur.
- Toutes les largeurs de planches additionnées doivent être égales ou supérieures à la hauteur du voile.
- Pour la longueur elles doivent être supérieures d'environ 25 cm à celle du voile.



IL FAUT ÉVITER SI POSSIBLE DE COUPER LES PLANCHES.  
PAR MESURE D'ÉCONOMIE ET DE RÉEMPLOI.



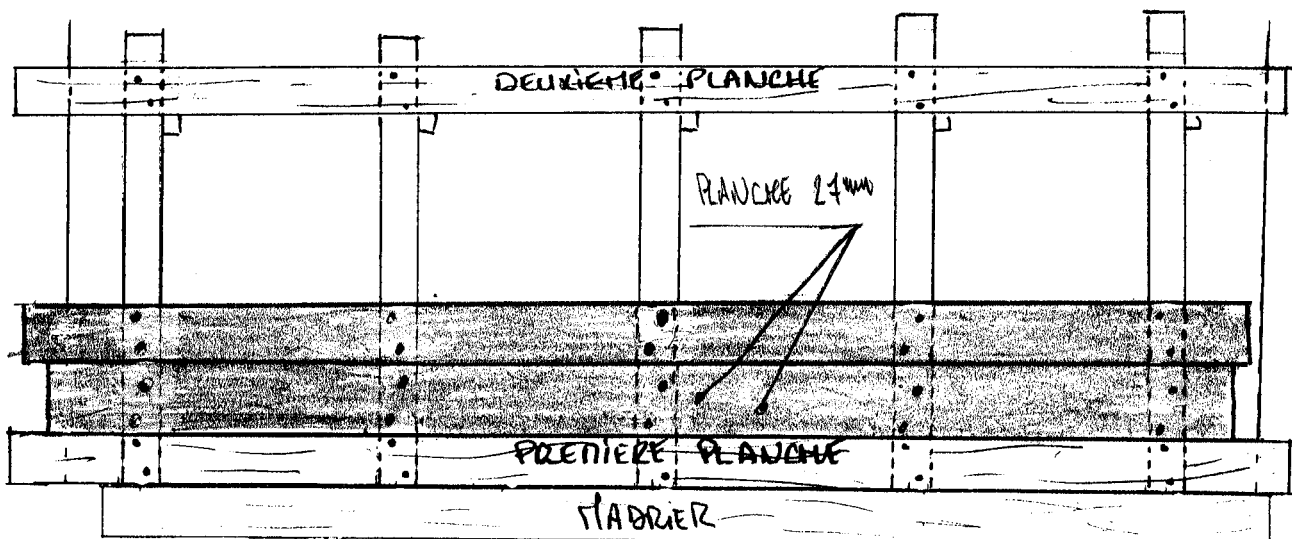
## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

### ASSEMBLER DES PLANCHES HORIZONTALEMENT

Après avoir choisi des planches de 27 mm les positionner sur les raidisseurs verticaux au-dessus de la première planche.

Au fur et à mesure vous clouez les planches avec des pointes de 55 mm.

DEUX POINTES POUR CHAQUE LARGEUR  
DE PLANCHE ET PAR CHEVRON





## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

### ASSEMBLER DES PLANCHES HORIZONTALEMENT

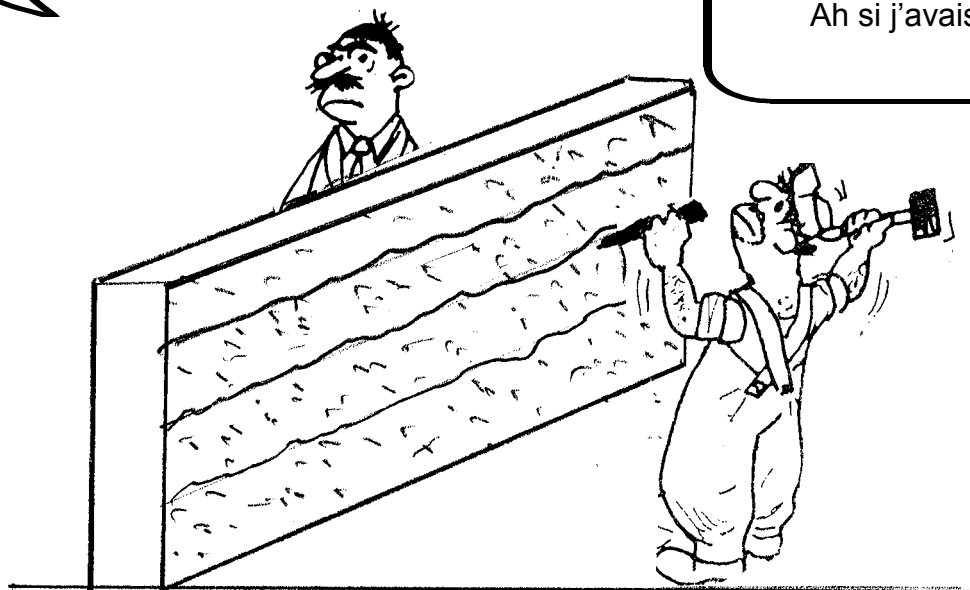
Pour réaliser le panneau entièrement continué à positionner les planches sur les raidisseurs légèrement plus haut que la hauteur du voile ;

Serrez les planches afin d'avoir une bonne étanchéité aux raccords des planches.

MAL RACCORDÉES LE BÉTON COULERA  
ET PROVOQUERA DES BAVURES AU DÉCOFFRAGE.

Il faut éliminer ces défauts de coulage ?

Ah si j'avais su !...





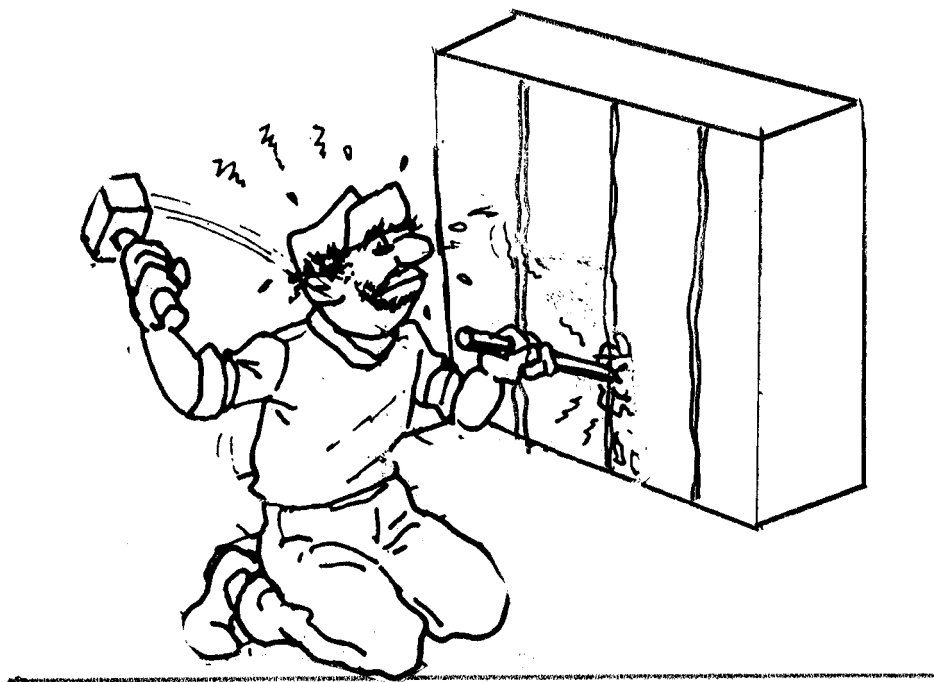
## CHOIX ET ASSEMBLAGE D'UN COFFRAGE TRADITIONNEL

### ASSEMBLER DES PLANCHES HORIZONTALEMENT

Pour continuer l'assemblage du panneau les planches de 27 mm contre la première.

Rappelez-vous du

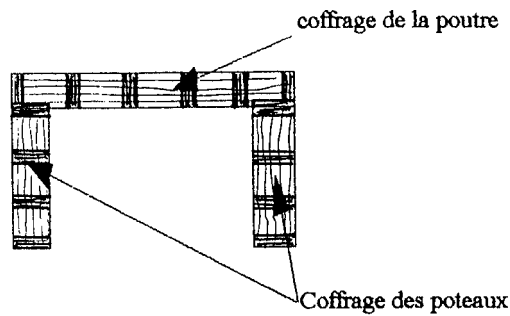
RACCORD DES PLANCHES.



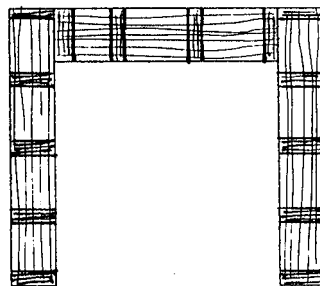


## CONCEPTION DE COFFRAGE

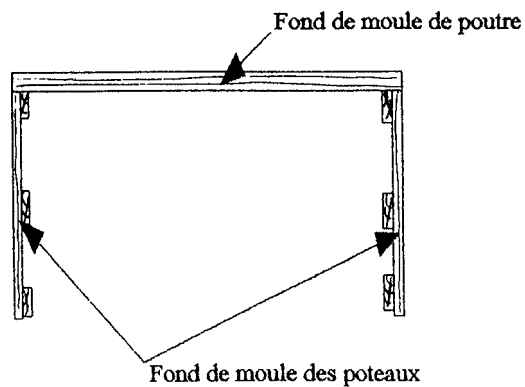
Il faut toujours placer un coffrage horizontal sur le coffrage vertical (*Joues*)



**EVITEZ CELA**



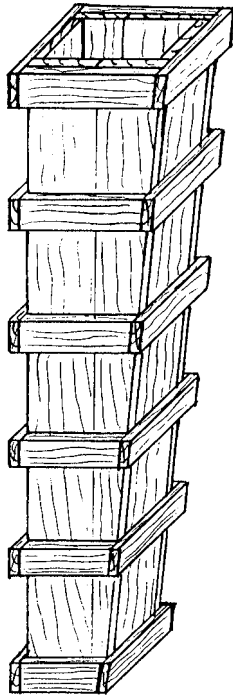
Dans le cas du coffrage de POTEAU et POUTRE, en une seule opération le fond de moule pose sur le coffrage vertical





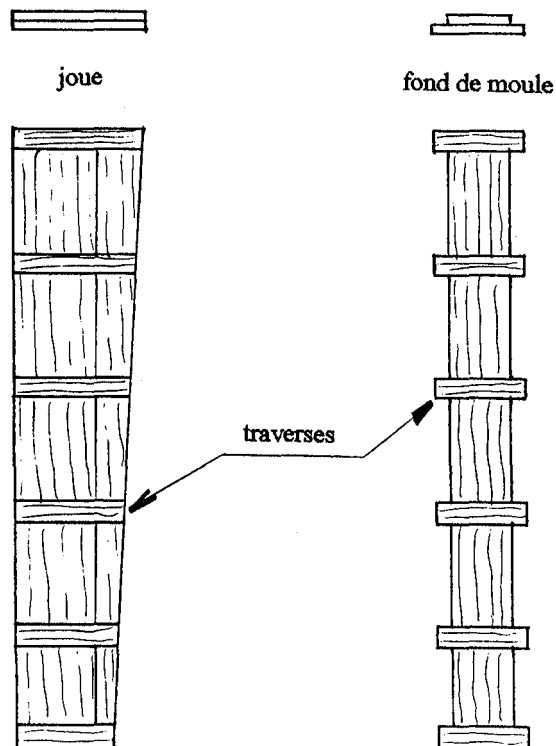
## CONCEPTION DE COFFRAGE

Différentes méthodes de conception de coffrage pour poteaux

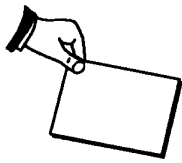


### METHODE N° 1 :

- méthode traditionnelle, de moins en moins utilisée de nos jours :
- coupe de bois inutile
- réutilisation des panneaux de coffrage peu facile
- nécessite d'être réutilisé uniquement par des ouvriers qualifiés
- assemblage et fermeture par pointes essentiellement

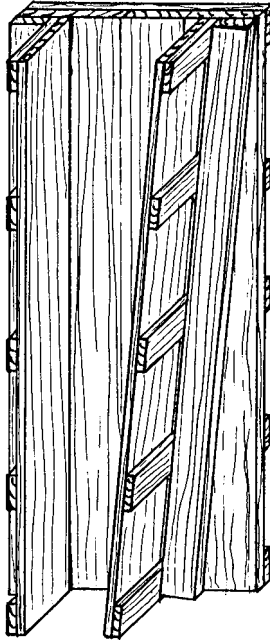






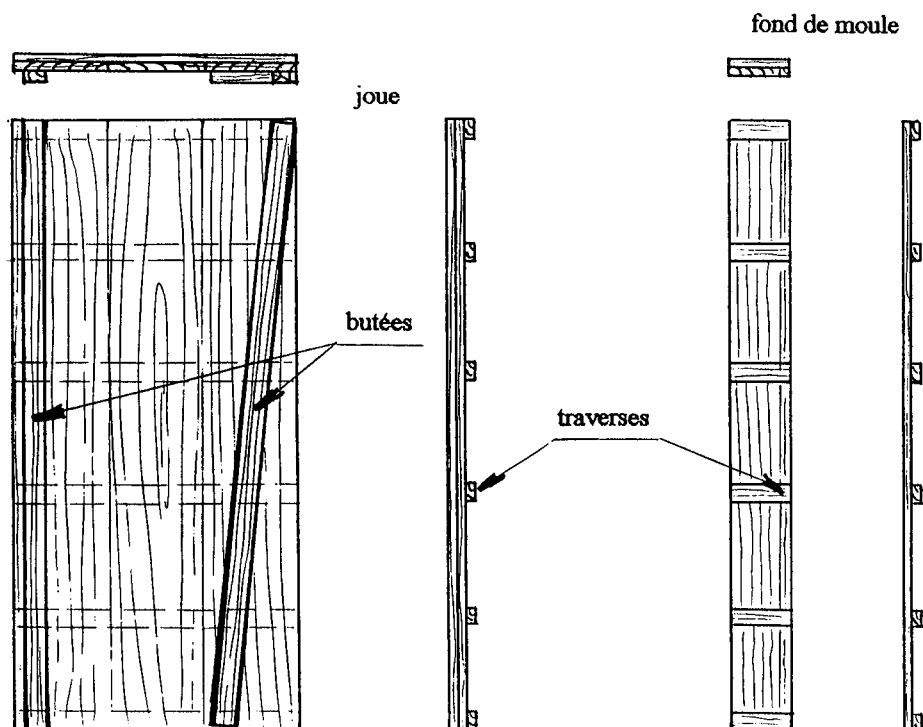
## CONCEPTION DE COFFRAGE

Différentes méthodes de conception de coffrage pour poteaux



**METHODE N° 2 (panneau incliné) :**

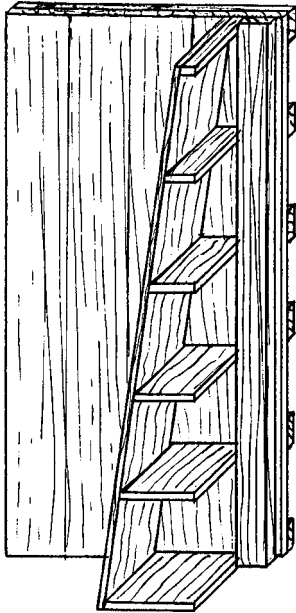
- réutilisation des panneaux de coffrage facilitée (peu de clouage)
- réutilisable pour d'autres travaux (ce ne sont que des panneaux droits)
- assemblage et fermeture par serre-joints et /ou tiges rapides





## CONCEPTION DE COFFRAGE

Différentes méthodes de conception de coffrage pour poteaux



**METHODE N° 3 (avec négatif) :**

- réutilisation des panneaux de coffrage facilitée (peu de clouage)
- réutilisable pour d'autres travaux (ce ne sont que des panneaux droits)
- assemblage et fermeture par serre-joints et/ou tiges rapides
- le négatif est un travail plus long à réaliser qu'un panneau incliné, il faut donc réserver cette méthode pour de nombreux réemplois.



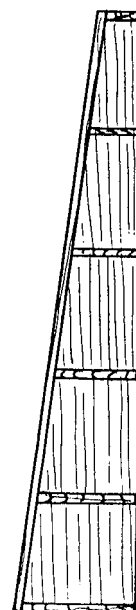
joue



fond de moule  
" négatif "



butées





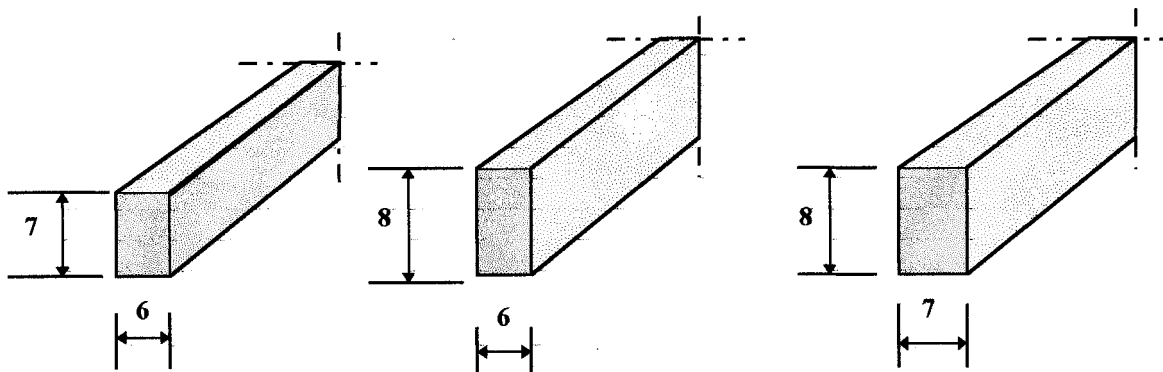
## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### CHOIX DES RAIDISSEURS VERTICAUX

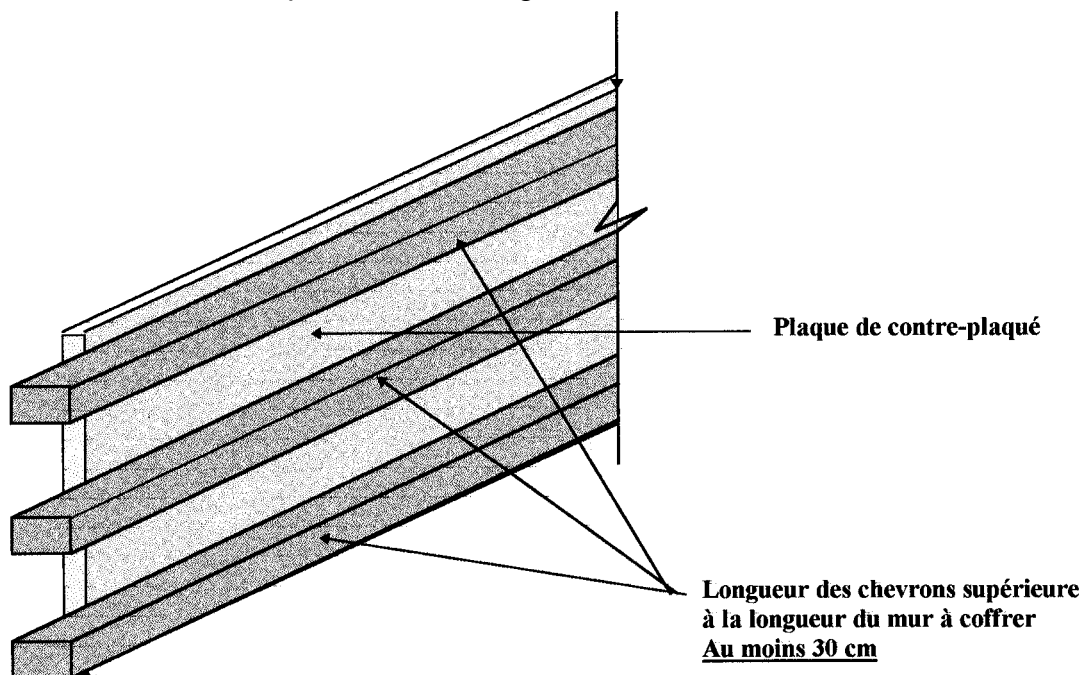
Section  
Longueur

Les raidisseurs verticaux sont réalisés le plus souvent en chevrons de section :

6 X 7  
6 X 8  
7 X 8



Longueur des chevrons supérieure à la longueur du mur à coffrer d'au moins 30 cm.





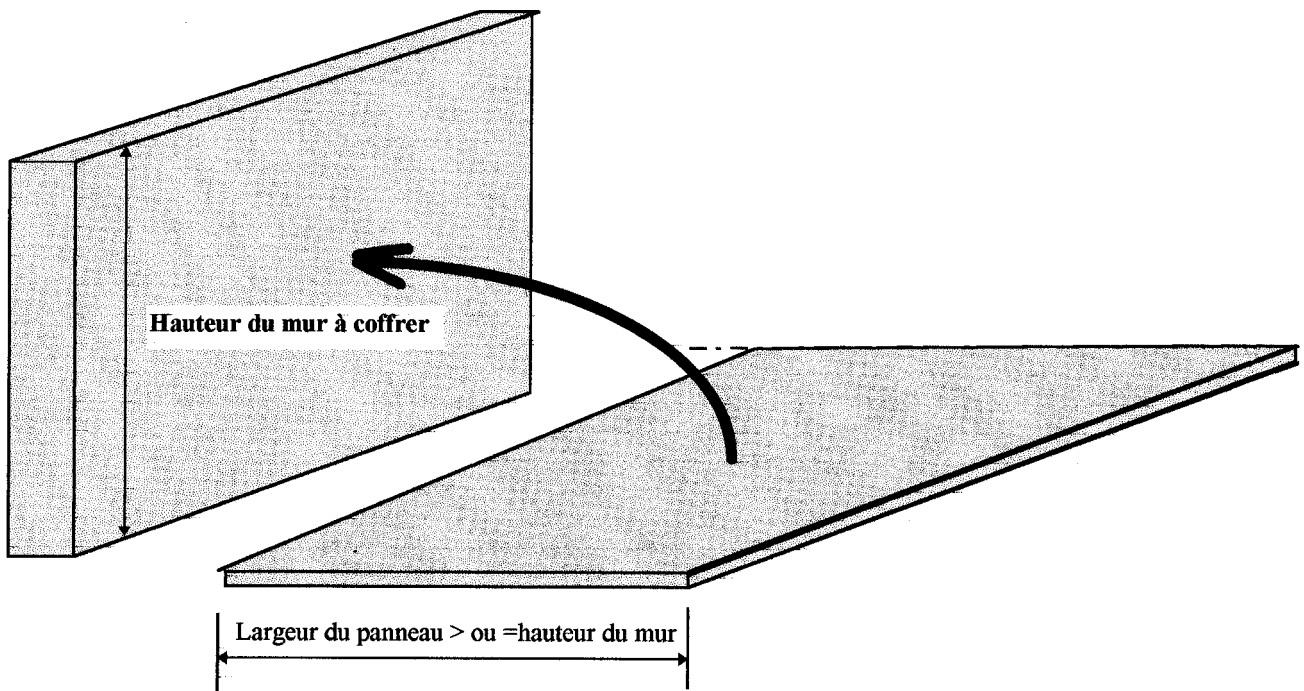
## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### *AVEC RAIDISSEURS PRINCIPAUX HORIZONTAUX*

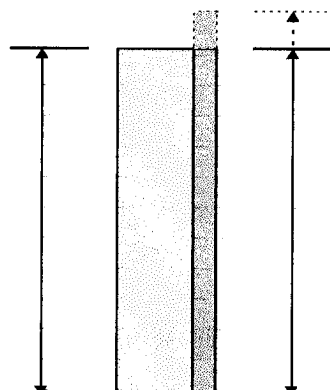
#### CHOIX DE LA PLAQUE DE CONTRE-PLAQUÉ

La largeur de la plaque doit être égale ou supérieure à la hauteur du mur à coffrer.

La longueur doit être supérieure de 30 cm et plus de la longueur du mur à coffrer.



Hauteur du mur de  
soubassement à coffrer



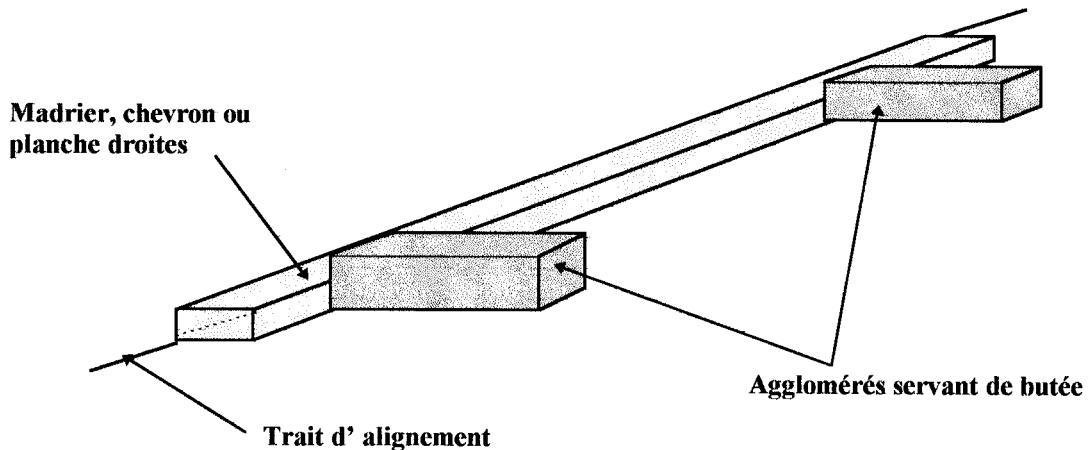
Largeur du panneau supérieure ou égale  
au mur de soubassement à coffrer



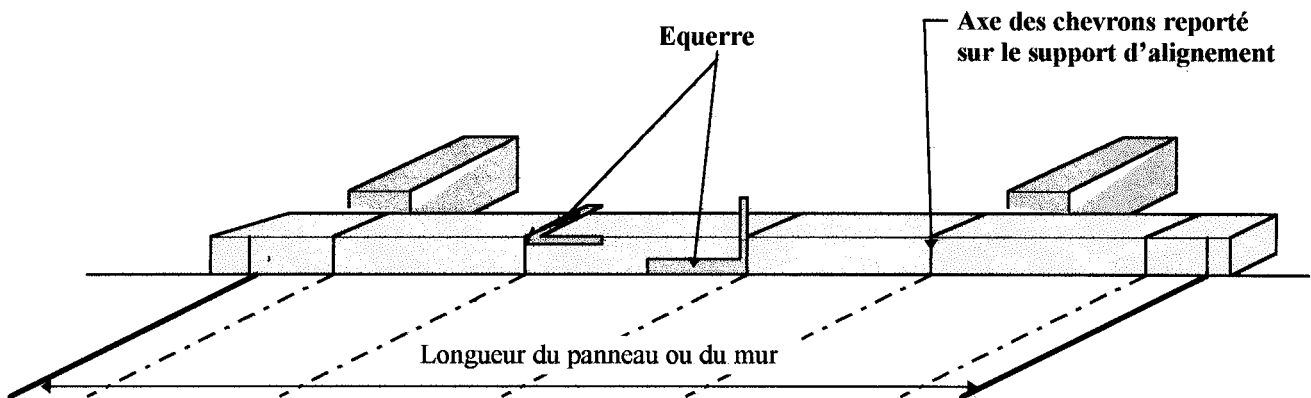
## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### MISE EN PLACE DES RAIDISSEURS VERTICAUX - 1 -

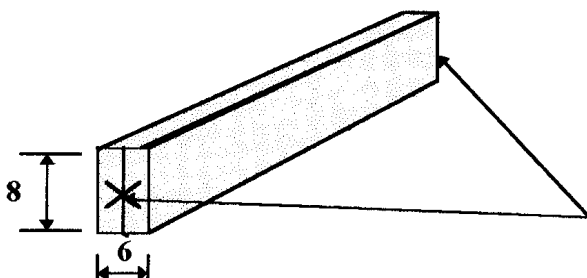
Pose d'un madrier ou d'un chevron, ou d'une planche, servant d'alignement pour les raidisseurs verticaux



Reporter : les axes des chevrons sur le madrier, chevron, ou planche l'extrémité du panneau ou du mur



Tracer l'axe sur le chant du chevron à chaque extrémité  
Le chant du pièce de bois est la plus grande dimension de la section.  
Dans ce cas 8 cm est plus grand que 6 cm.



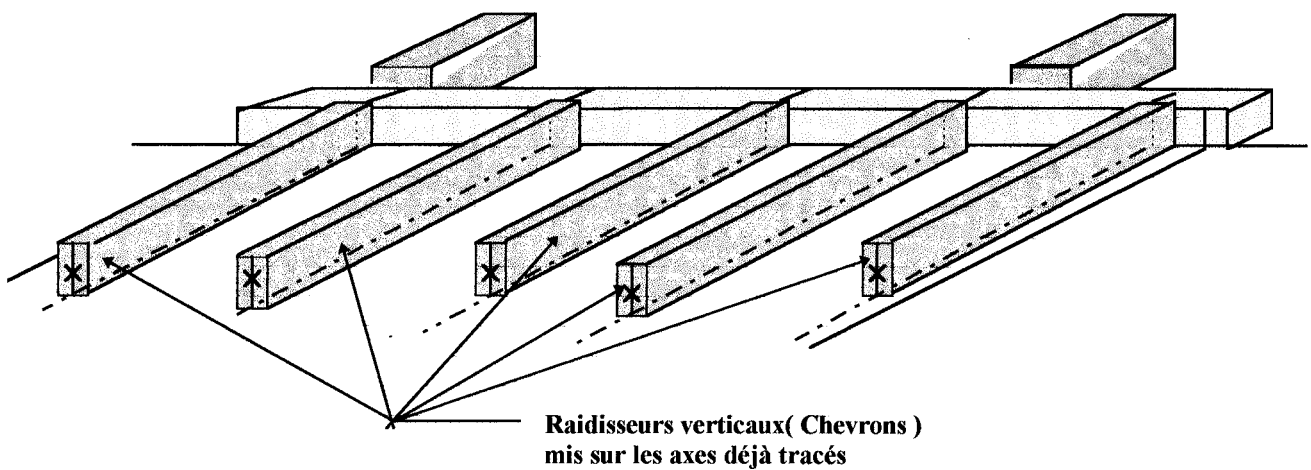
Axe tracé aux extrémités des raidisseurs verticaux



## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### MISE EN PLACE DES RAIDISSEURS VERTICAUX

Positionner les chevrons sur les traits d'axe.

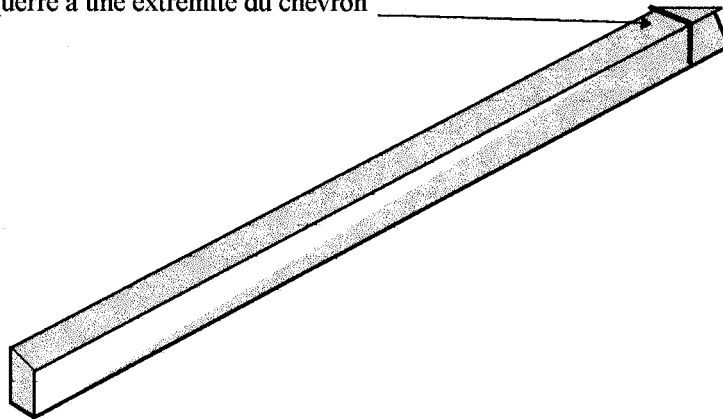




## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### COUPE D'ÉQUERRE À UNE EXTRÉMITÉ DES RAIDISSEURS VERTICAUX

Coupe d'équerre à une extrémité du chevron





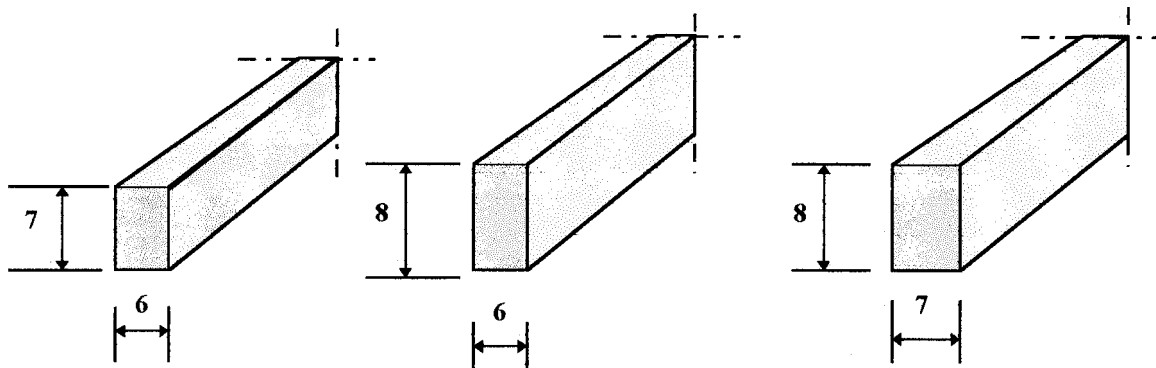
## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### CHOIX DES RAIDISSEURS VERTICAUX

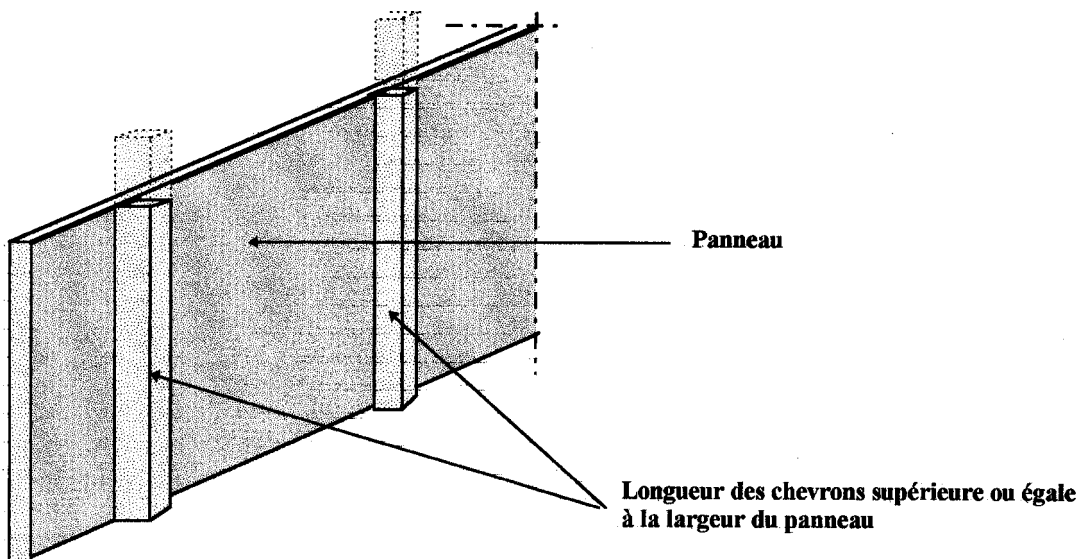
Section  
Longueur

Les raidisseurs verticaux sont réalisés le plus souvent en chevrons de section :

6 X 7  
6 X 8  
7 X 8



Longueur des chevrons supérieure ou égale à la largeur du panneau







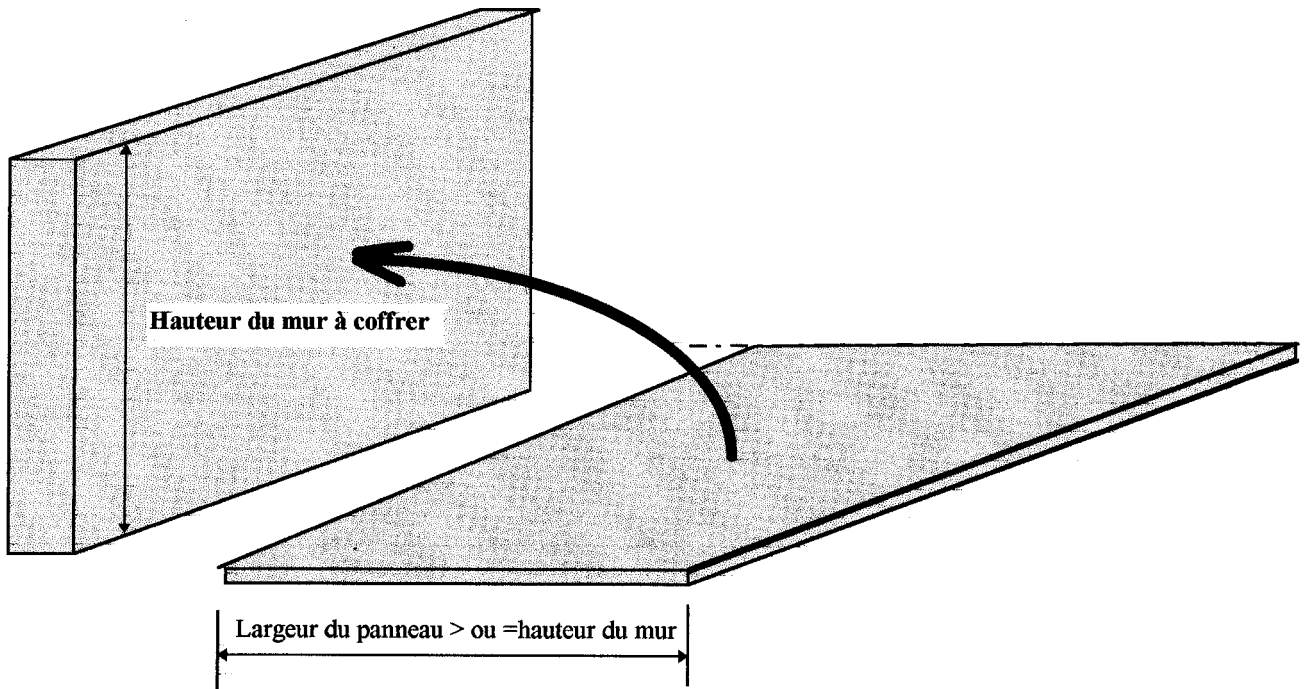
## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### *AVEC RAIDISSEURS PRINCIPAUX VERTICAUX*

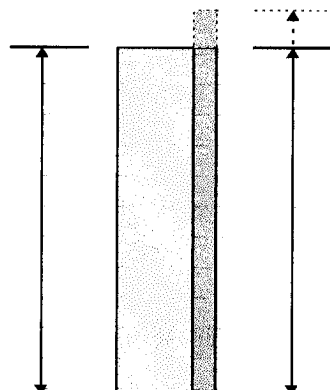
### CHOIX DES DIFFÉRENTES LARGEURS DE PLANCHES CONSTITUANT LE PANNEAU INTÉRIEUR

La largeur du contre-plaqué doit être égale ou supérieure à la hauteur du mur à coffrer.

La longueur doit être supérieure de 30 cm environ à la longueur du mur à coffrer.



Hauteur du mur de  
soubassement à coffrer



Largeur du panneau supérieure ou égale  
au mur de soubassement à coffrer

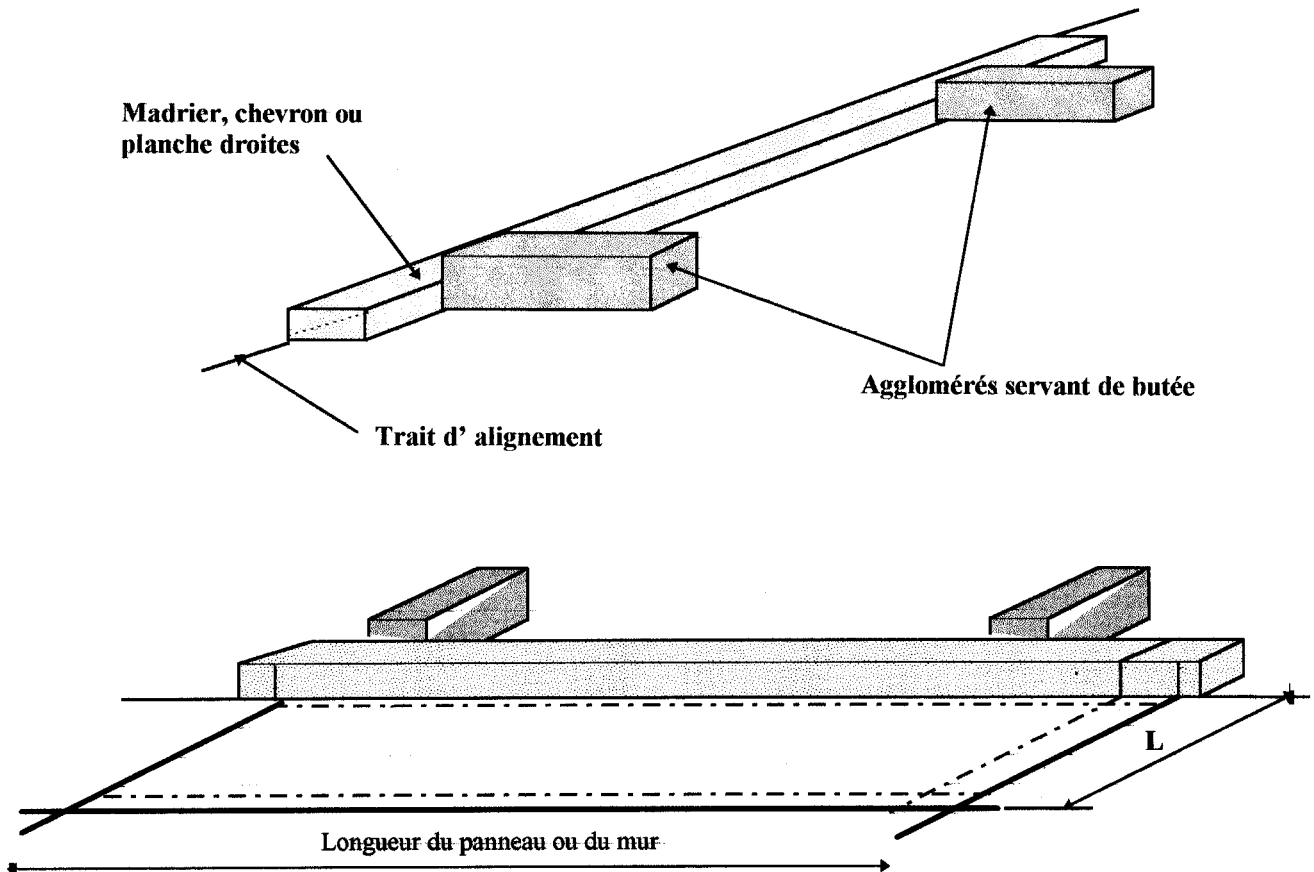


# Appui Technique

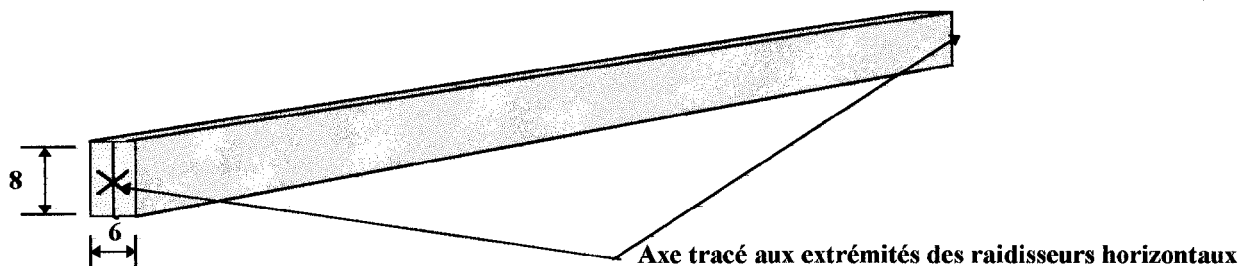
## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### MISE EN PLACE DES RAIDISSEURS HORIZONTAUX - 1 -

Pose d'un madrier ou d'un chevron, ou d'une planche, servant d'alignement pour les raidisseurs verticaux



Tracer l'axe à chaque extrémité sur le chant du chevron  
Le chant du pièce de bois est la plus grande dimension de la section.  
Dans ce cas 8 cm est plus grand que 6 cm.

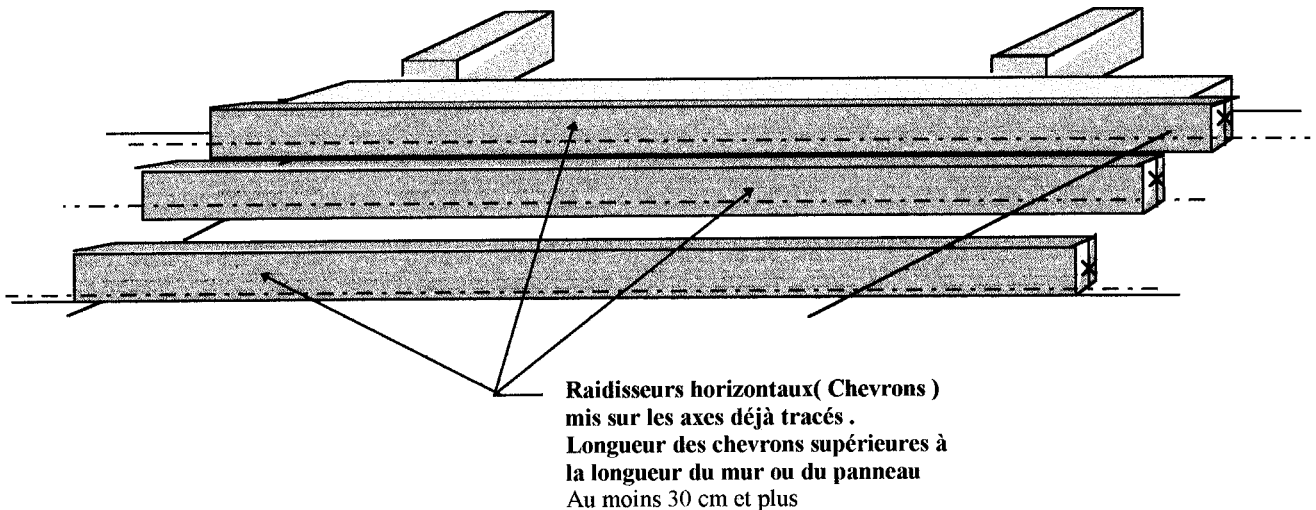




## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

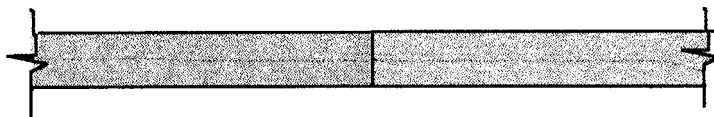
### MISE EN PLACE DES RAIDISSEURS VERTICAUX - 2 -

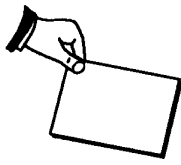
Positionner les chevrons sur les traits d'axe.



En fonction de la hauteur du mur à coffrer, il faut rajouter des raidisseurs horizontaux intermédiaires.

Dans le cas où les chevrons ne sont pas assez longs par rapport au mur ou au panneau, on met deux chevrons bout à bout.



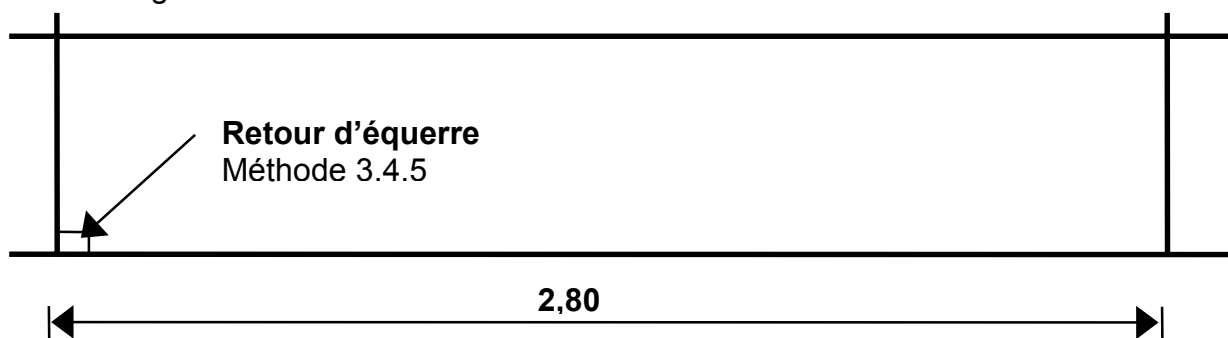


## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### POSITIONNEMENT DES RAIDISSEURS VERTICAUX - 3 -

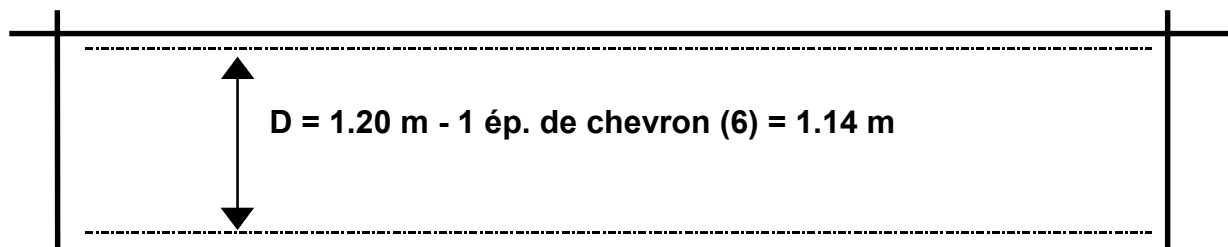
Exemple : Longueur du mur à coffrer : 2,80 m  
Largeur du mur à coffrer : 1,20 m

Tracer au sol l'alignement, la longueur du mur, les retours d'équerre, et la largeur du mur.



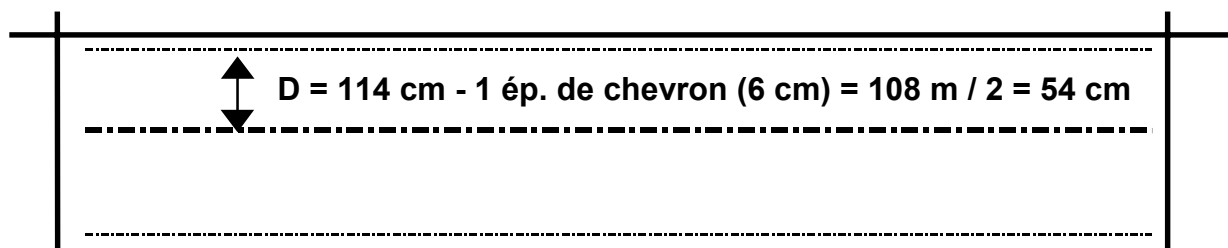
VUE EN PLAN

Tracer l'axe des chevrons d'extrémités horizontaux.



VUE EN PLAN

Tracer l'axe du ou des chevrons intermédiaires :  
 $1.14 \text{ m} - 006 \text{ m} = 1.08 \text{ m} / 2 = 0.54 \text{ m}$



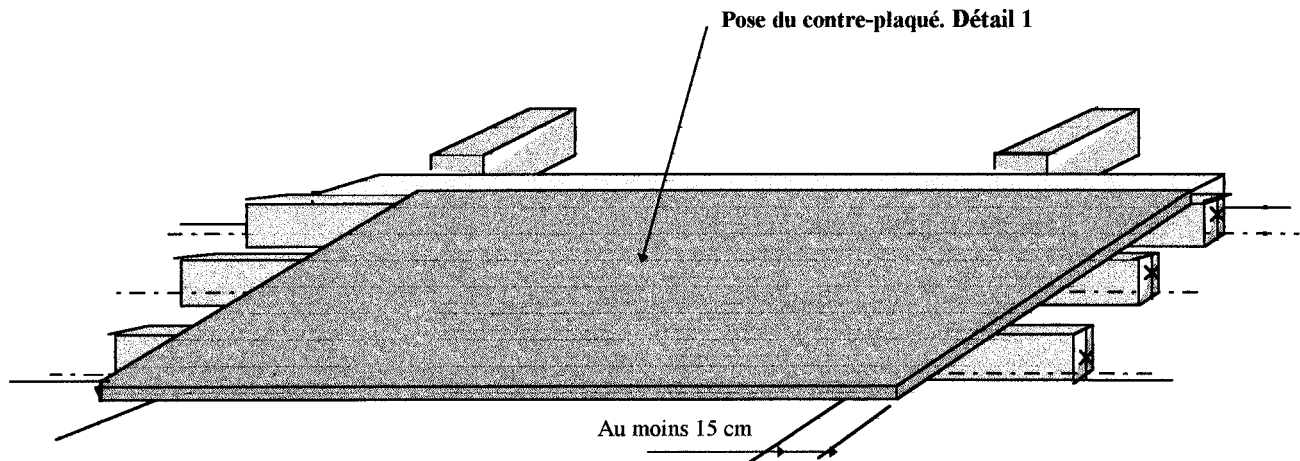
VUE EN PLAN



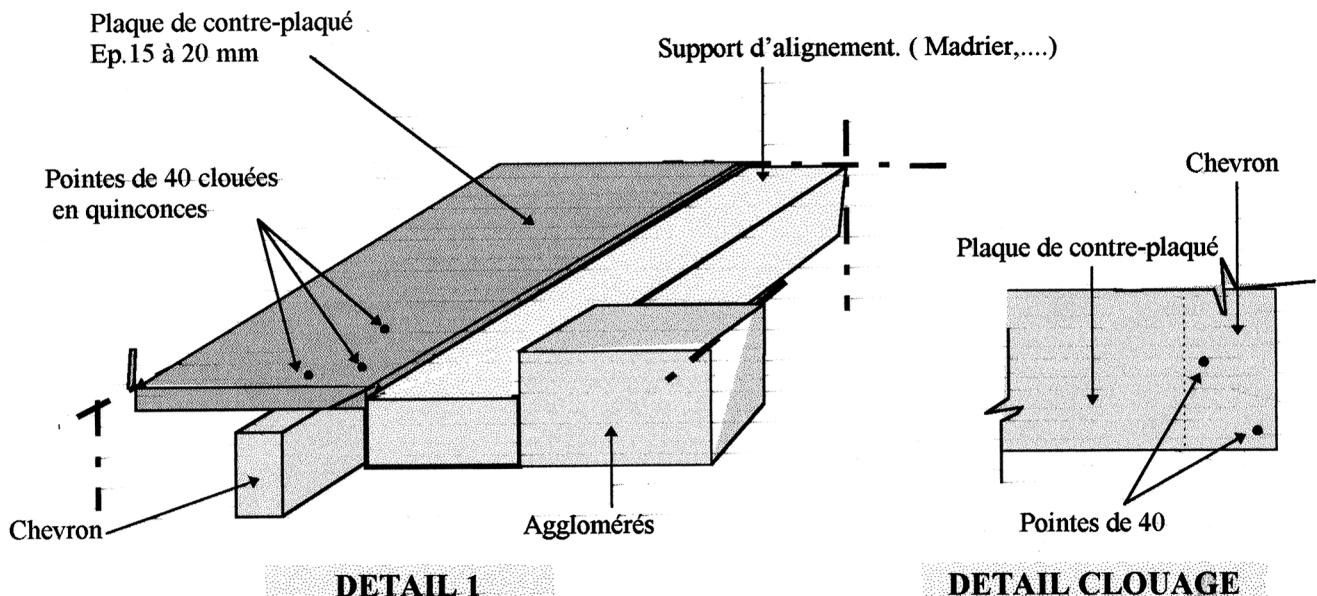
## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### MISE EN PLACE DE LA PLAQUE DE CONTRE-PLAQUE CONSTITUANT LE PANNEAU - 1 -

Positionner la plaque de contre-plaqué constituant le panneau.



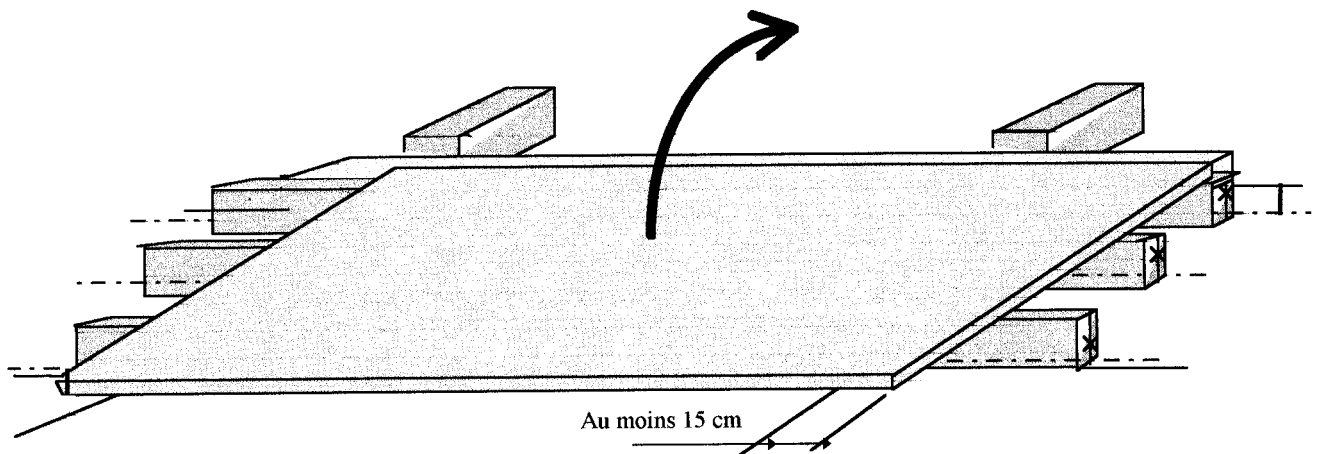
La longueur de la plaque de contre-plaqué doit être au moins supérieure à 30 cm





## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### RETOURNER LE PANNEAU - 2 -



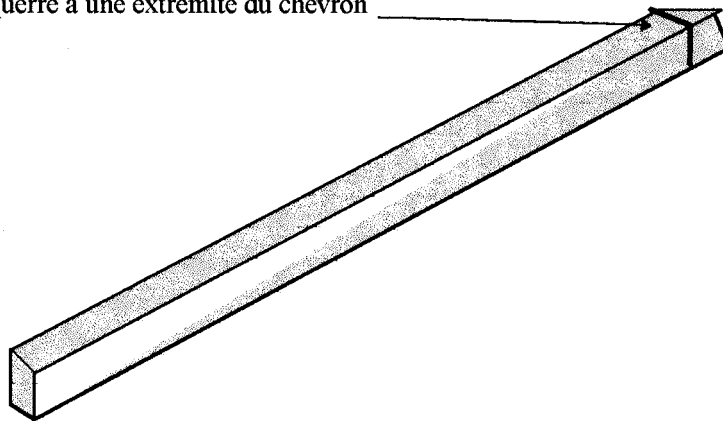
Une fois la plaque de contre-plaqué clouée sur les chevrons (raidisseurs horizontaux), retourner le panneau.



## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### COUPE D'ÉQUERRE À UNE EXTRÉMITÉ DS RAIDISSEURS VERTICAUX - 3 -

Coupe d'équerre à une extrémité du chevron

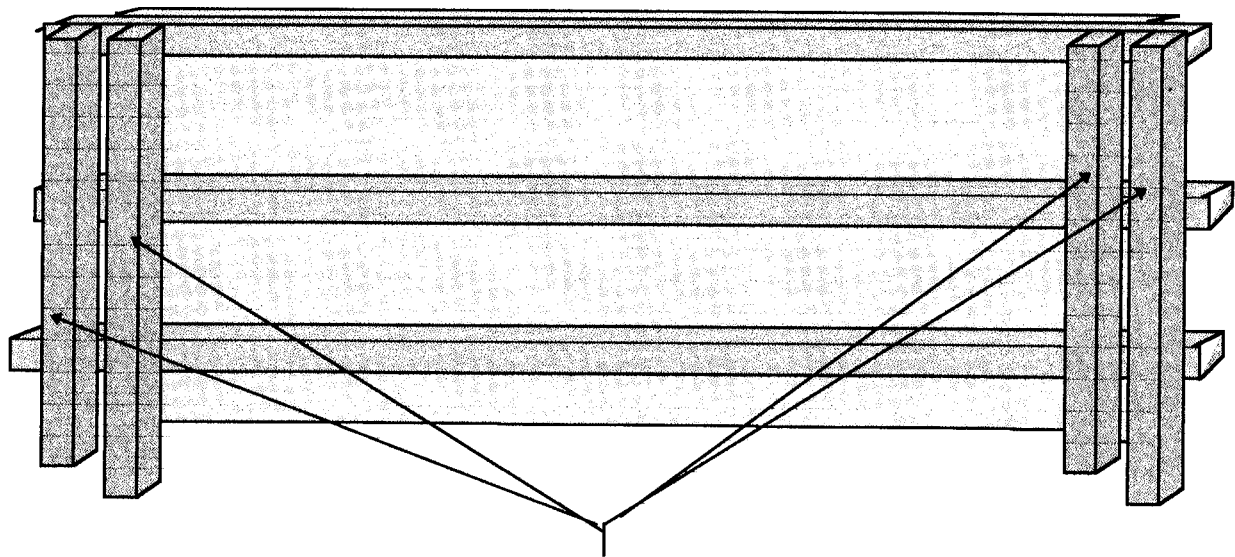




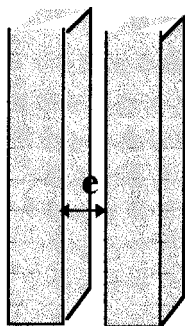
## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### MISE EN PLACE DES RAIDISSEURS VERTICAUX - 4 -

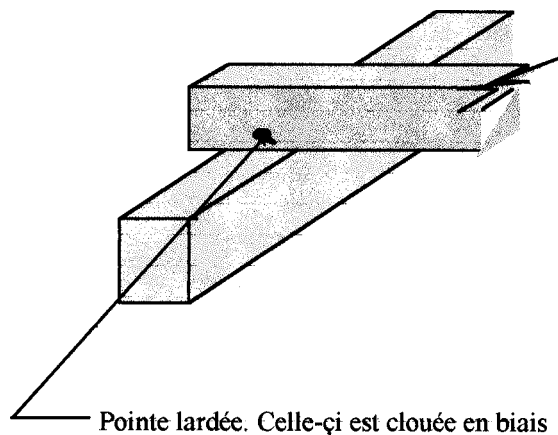
Positionner de 4 chevrons aux extrémités des raidisseurs horizontaux.



4 chevrons cloués en lardant les pointes,  
placés aux extrémités des raidisseurs horizontaux



**e: Espacement entre deux chevrons = 3 à 4 cm**  
( Supérieure au diamètre d'une tige filetée )



Pointe lardée. Celle-ci est clouée en biais

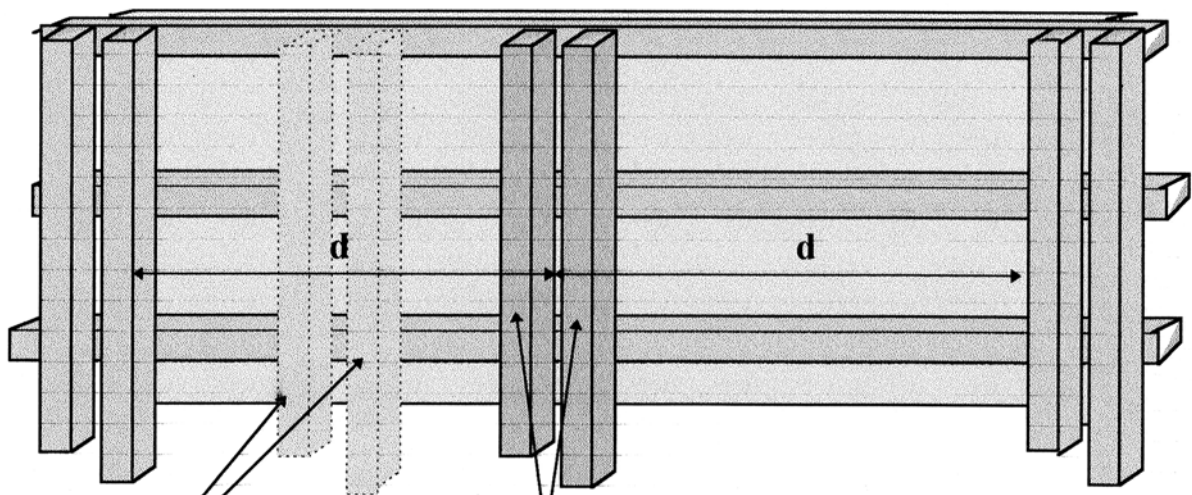




## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### MISE EN PLACE DES RAIDISSEURS VERTICAUX - 5 -

Positionner de 2 chevrons intermédiaires.



2 chevrons cloués en lardant les pointes, placés au milieu de la distance  
entre les chevrons verticaux d'extrémités

En fonction de la longueur du mur de soubassement à coffrer et de la longueur de  
ce mur, il faut ajouter des chevrons verticaux.

Exemple : Distance entre chevrons d'extrémités : 2.80 m

$$d = 2.80 \text{ m} / 2 = 1.40 \text{ m} - 1 \text{ ép. de chevron} = 1.40 \text{ m} - 0.66 \text{ m} = 1.34 \text{ m}$$

Il faut également déduire une dimension supérieure au  $\frac{1}{2}$  diamètre de la  
tige filetée.

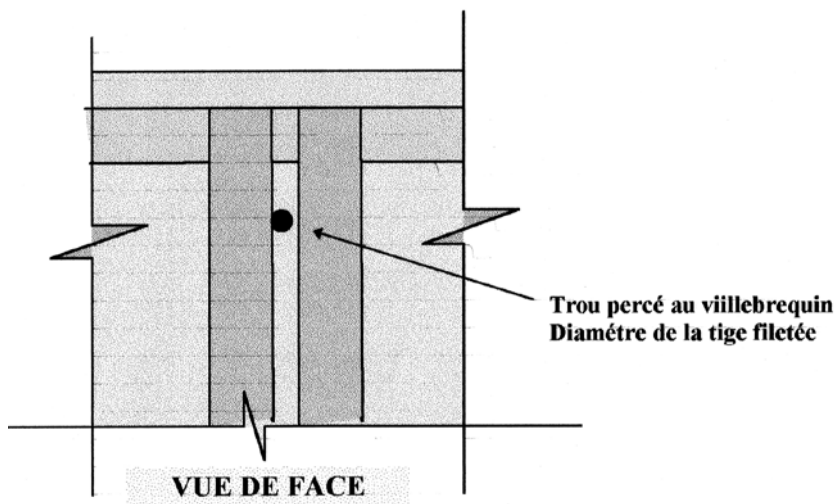
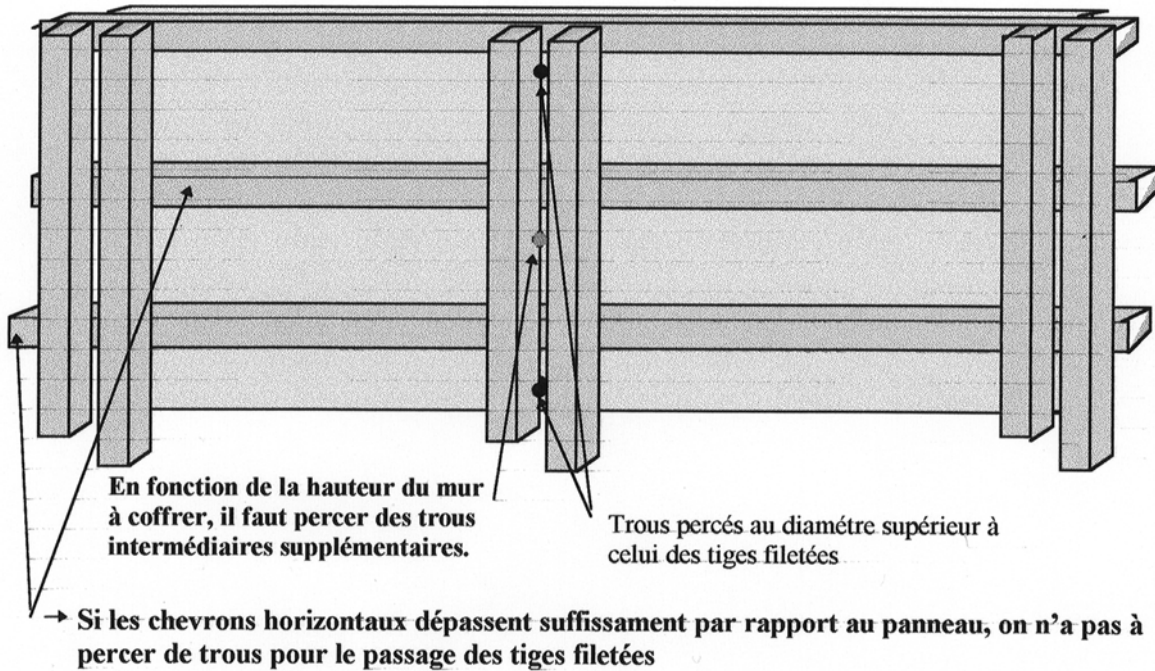
Intervalle entre les chevrons pour laisser passer la tige filetée = 4 cm.

$$D = 1.34 \text{ m} - \frac{1}{2} \text{ de } 4 = 1.32 \text{ m}$$



## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### PERCEMENT DES TROUS POUR LE PASSAGE DES TIGES FILETÉES - 6 -



L'assemblage du panneau intérieur est terminé.  
Il faut répéter cette opération pour réaliser le panneau extérieur.

ATTENTION A SENS D'ASSEMBLAGE DU PANNEAU  
EXTÉRIEUR.



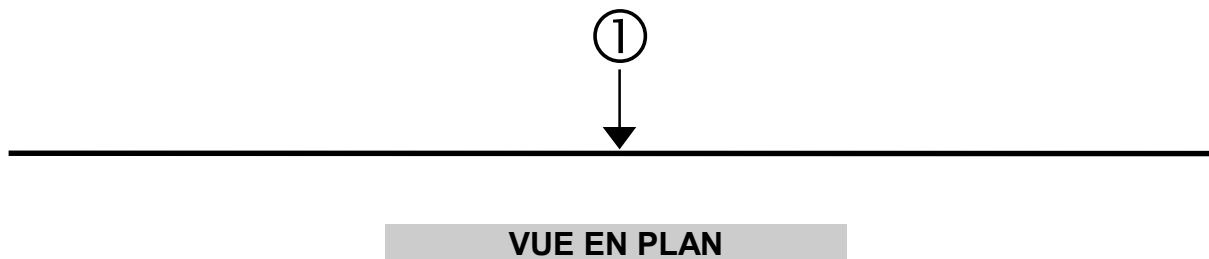
# Appui Technique

## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

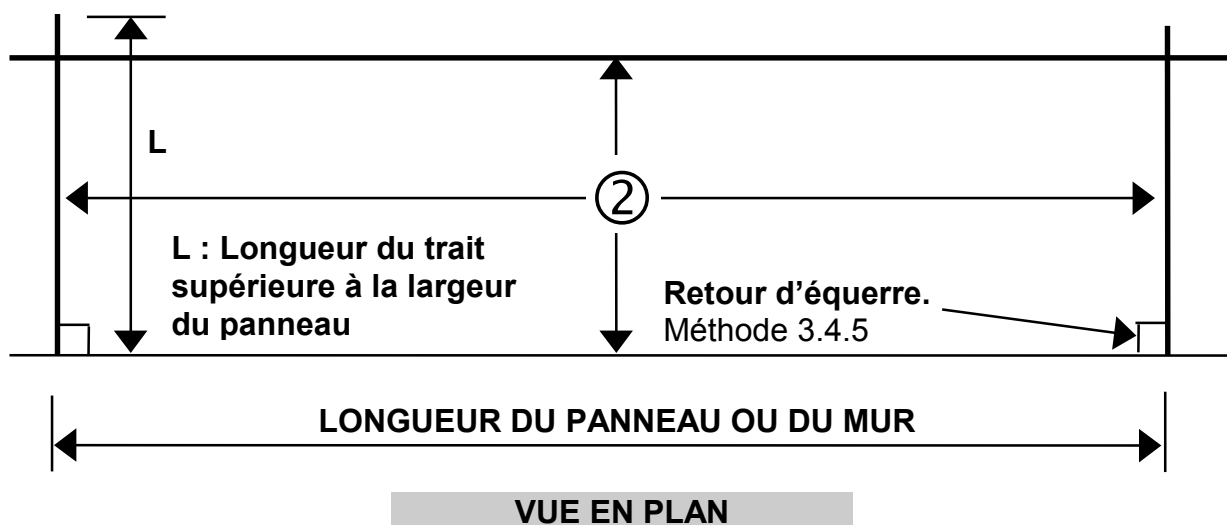
### POSITIONNEMENT DES RAIDISSEURS HORIZONTAUX - 1 -

Exemple d'une solution :

1. Tracer un alignement



2. Tracer les extrémités du panneau ou du mur à coffrer  
Tracer la largeur du mur à coffrer.

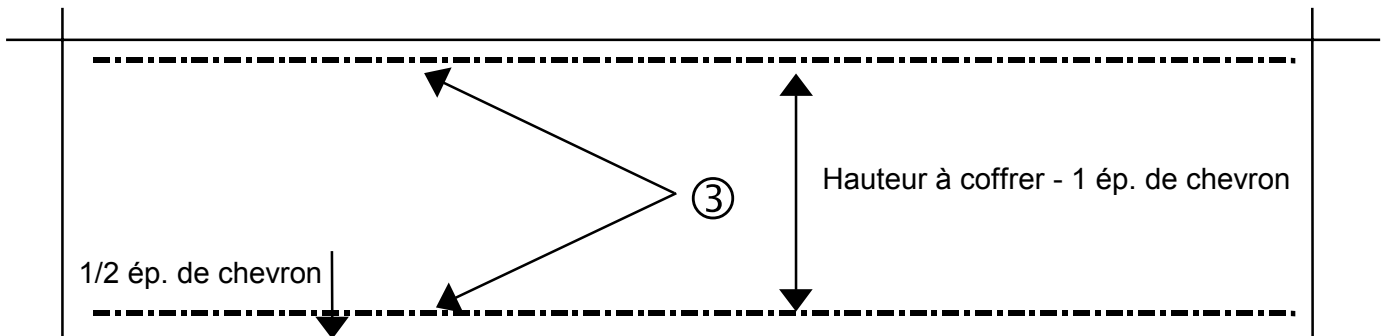




## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

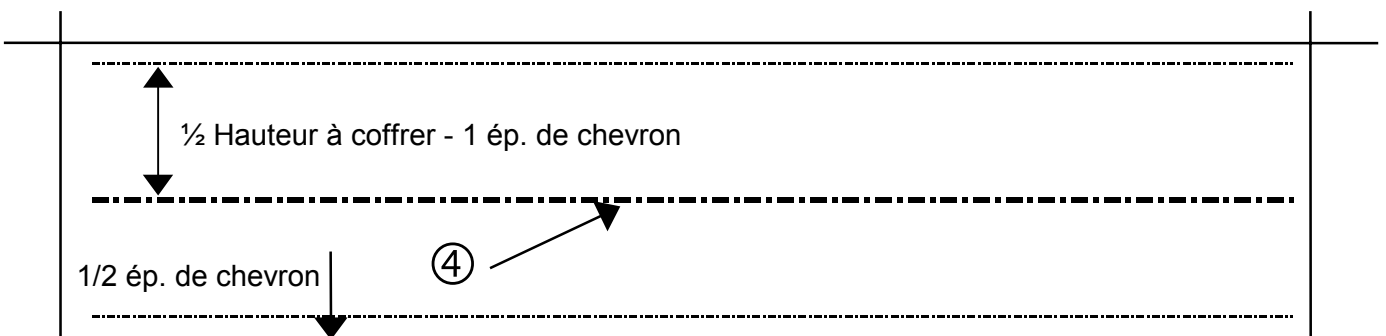
### POSITIONNEMENT DES RAIDISSEURS HORIZONTAUX - 2 -

3. Tracer l'axe des chevrons d'extrémités horizontaux.



VUE EN PLAN

4. Tracer l'axe du ou des chevrons intermédiaires.



VUE EN PLAN

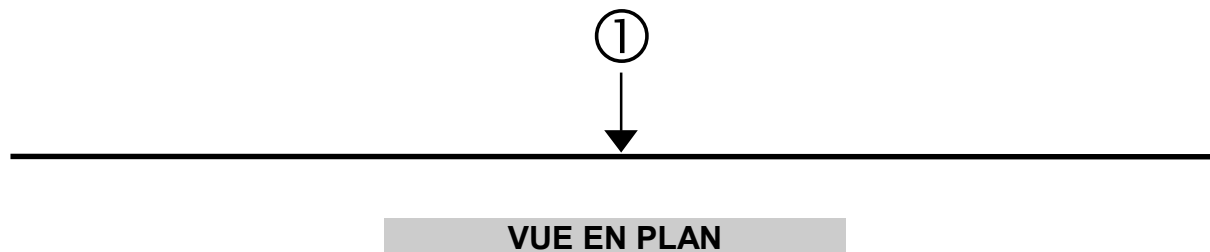


## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

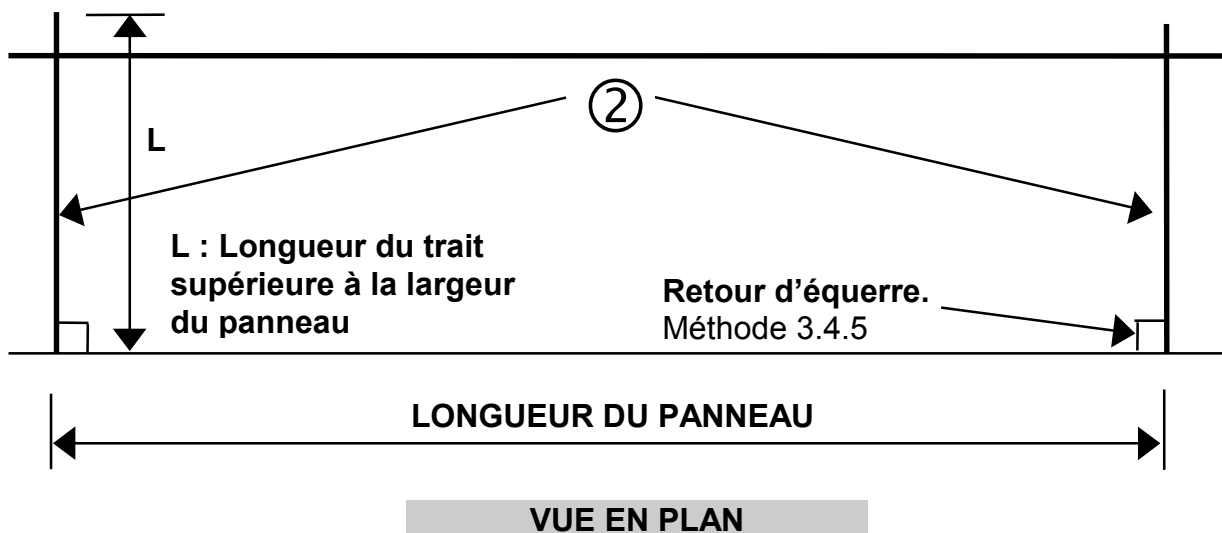
### POSITIONNEMENT DES RAIDISSEURS VERTICAUX - 1 -

Exemple d'une solution :

1. Tracer un alignement



Tracer les extrémités et la largeur du panneau ou du mur à coffrer,  
si la longueur du mur est inférieure à la longueur des planches.

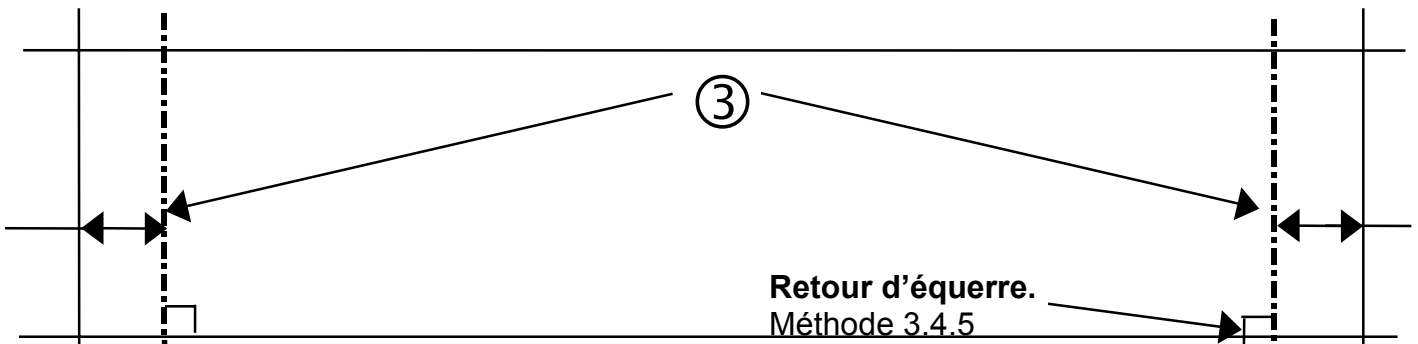




## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### POSITIONNEMENT DES RAIDISSEURS VERTICAUX - 2 -

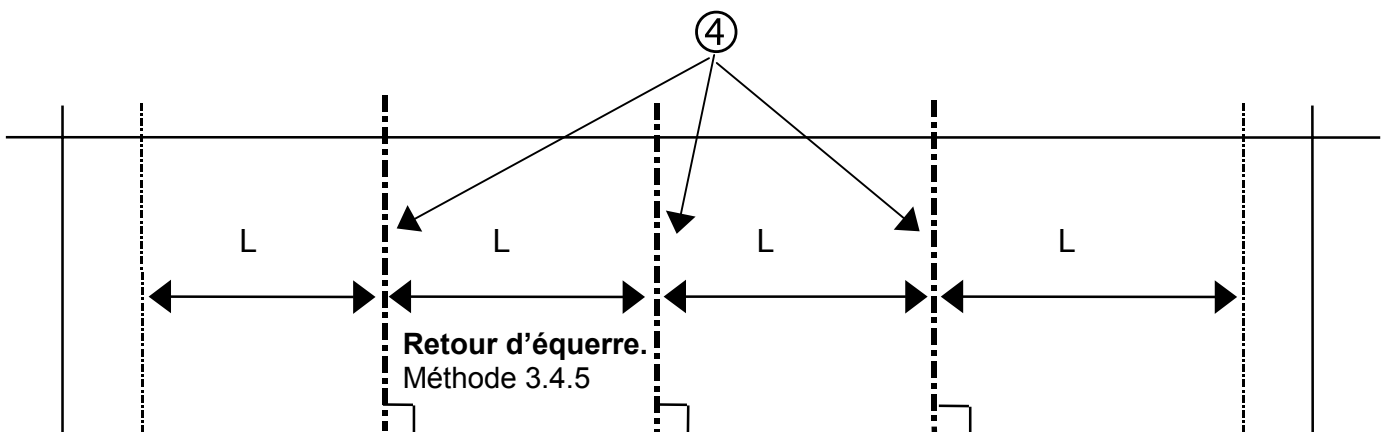
3. Tracer l'axe des chevrons d'extrémités.



VUE EN PLAN

4. Tracer l'axe des chevrons intermédiaires.

L : Dimensions entre axes des chevrons.  
Cette dimension est comprise entre 0.40 et 0.70 m



VUE EN PLAN

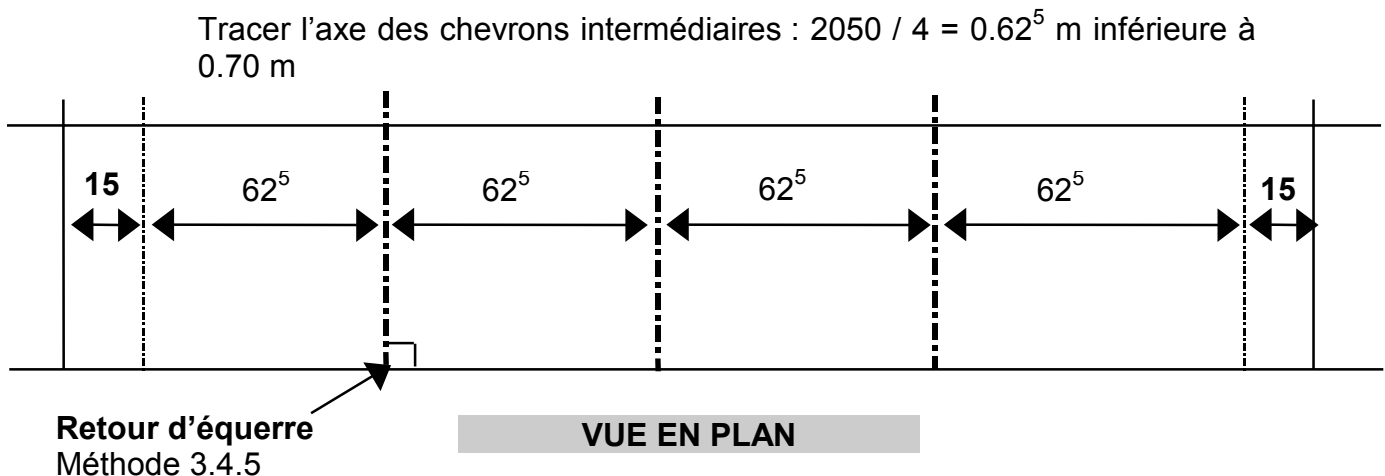
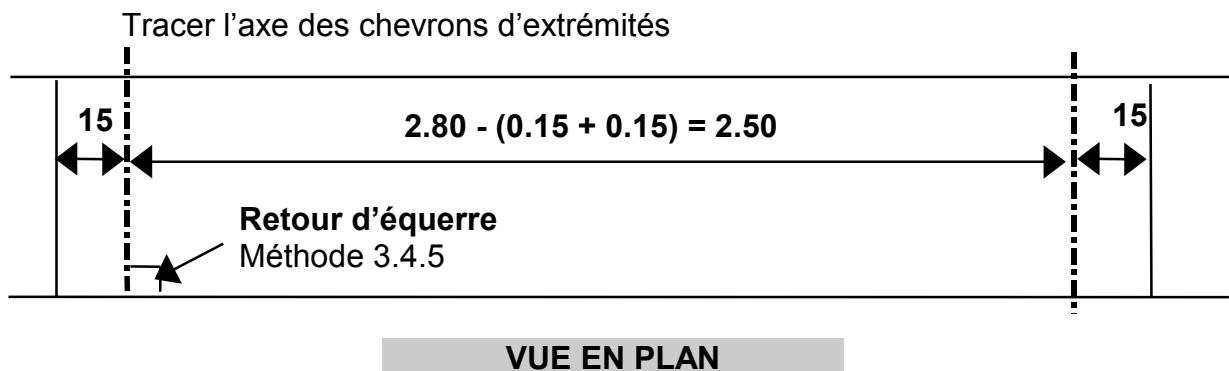
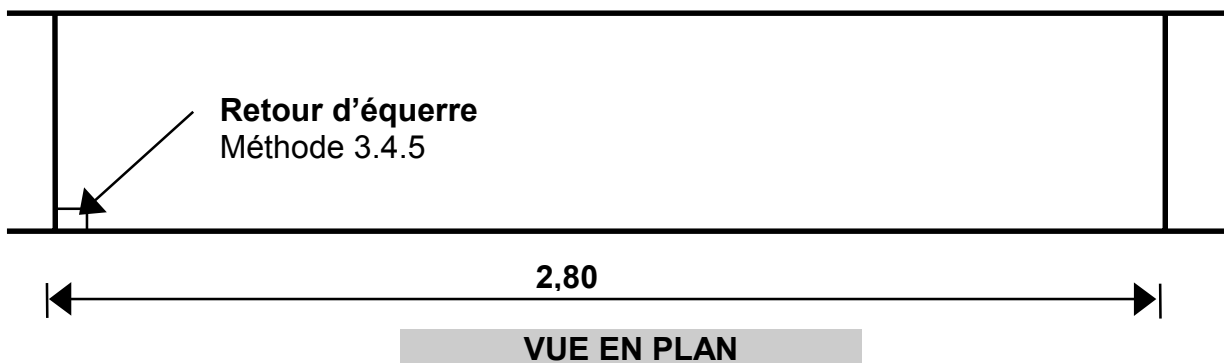


## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### POSITIONNEMENT DES RAIDISSEURS VERTICAUX - 3 -

Exemple : Longueur du mur à coffrer : 2.80 m

Tracer l'alignement, la longueur du mur, et les retours d'équerre.  
Tracer la largeur du mur à coffrer.

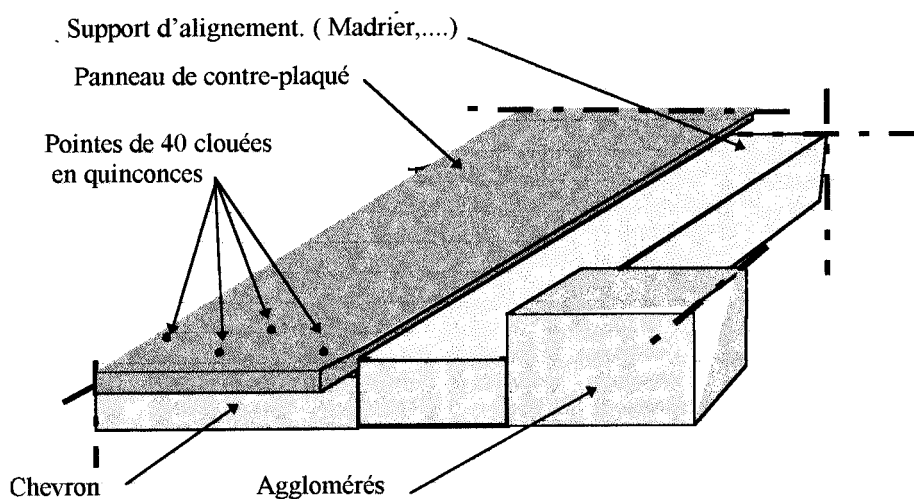
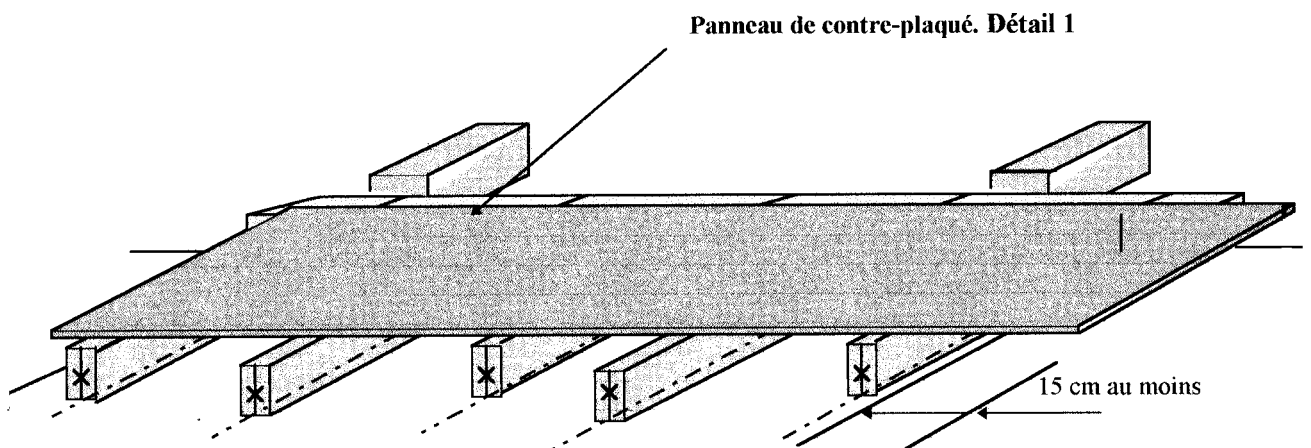




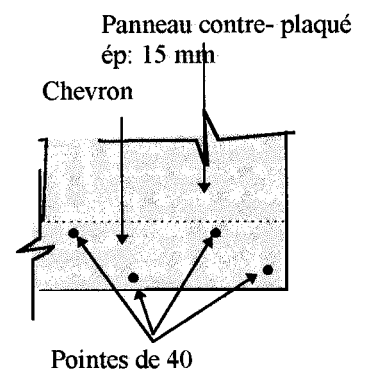
## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### MISE EN PLACE DU PANNEAU DE CONTRE-PLAQUÉ - 1 -

Positionner le panneau de contre-plaqué de 15 mm à 20 mm d'épaisseur.

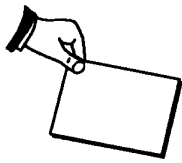


DETAIL 1



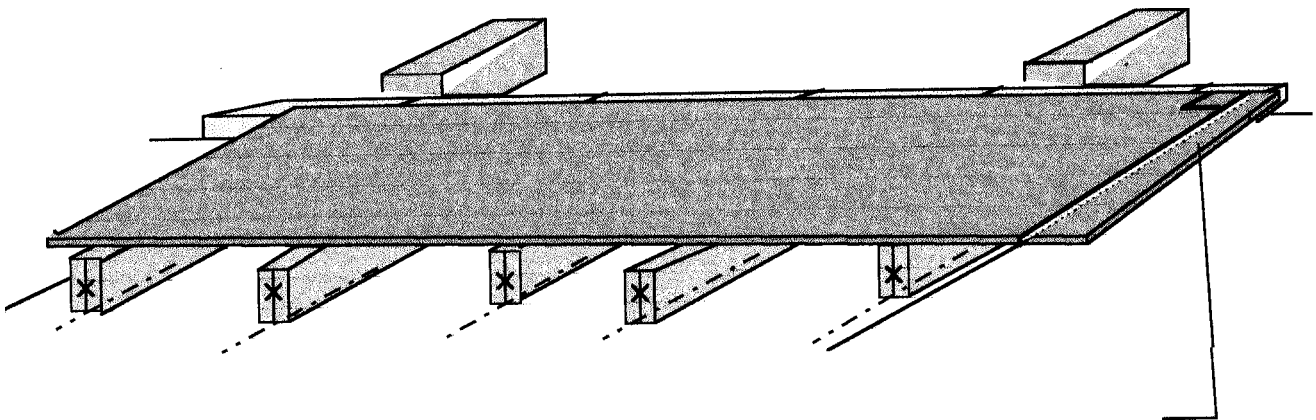
DETAIL CLOUAGE





## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### VÉRIFICATION DE L'ÉQUERRAGE DU PANNEAU DE CONTRE-PLAQUÉ - 2 - ET COUPE ÉVENTUELLE D'ÉQUERRE



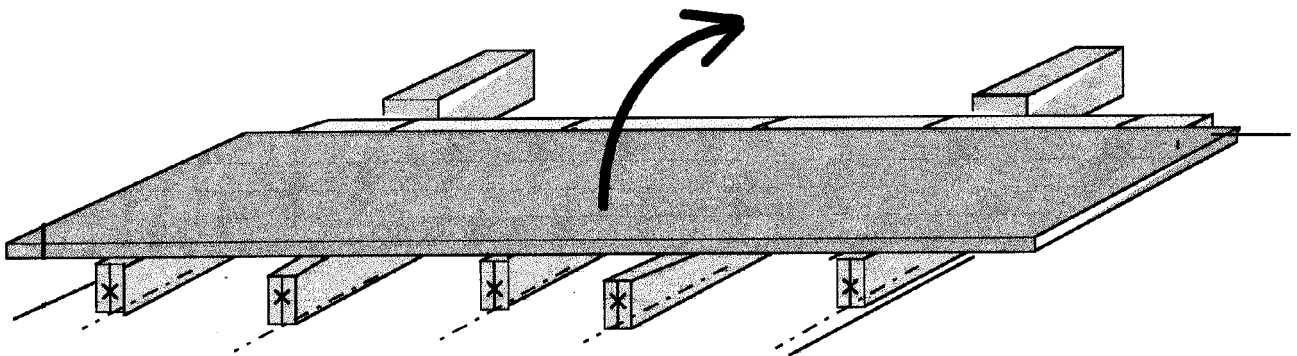
Si le mur à coffrer est supérieur à la longueur du panneau de contre-plaqué, il faut vérifier l'équerrage et le couper d'équerre à l'une ou les extrémités du panneau.

Cette coupe se réalise soit à la scie égoïne, soit à la scie circulaire portative.



## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

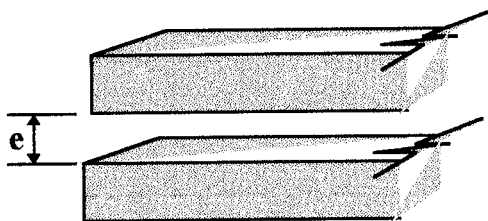
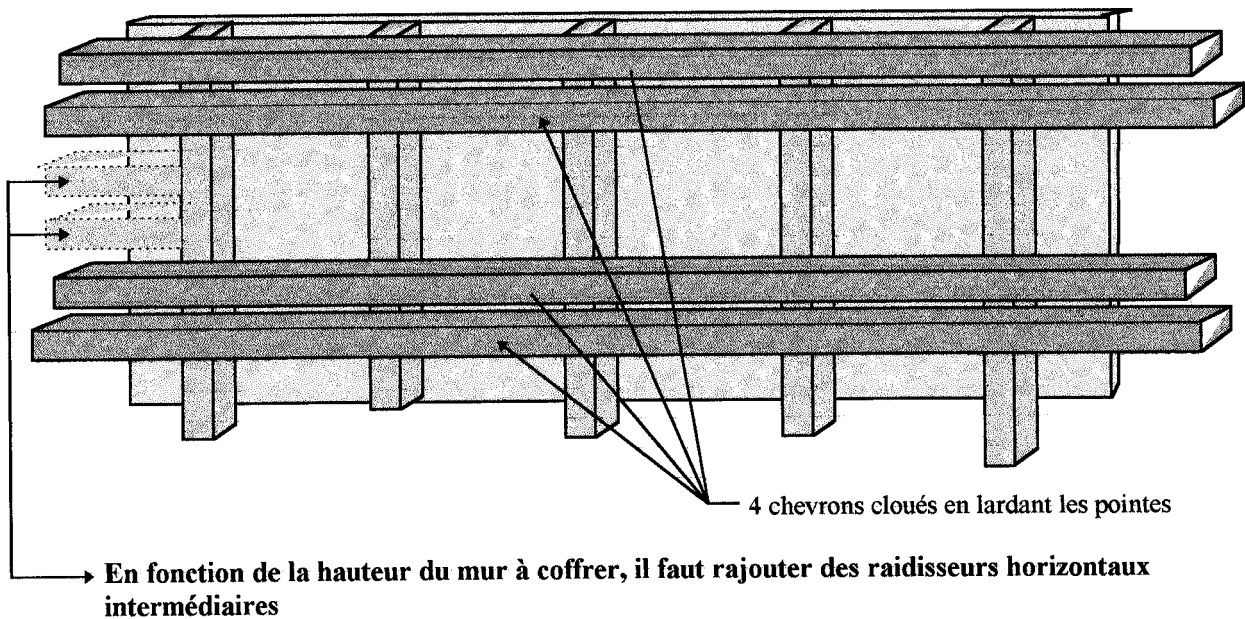
### RETOURNER LE PANNEAU - 3 -



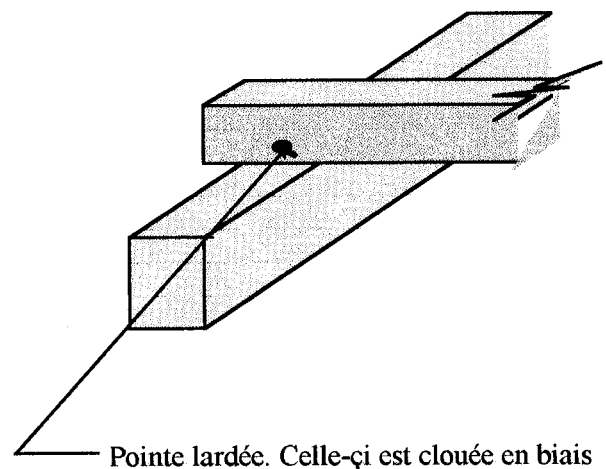


## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### MISE EN PLACE DES RAIDISSEURS HORIZONTAUX - 4 -



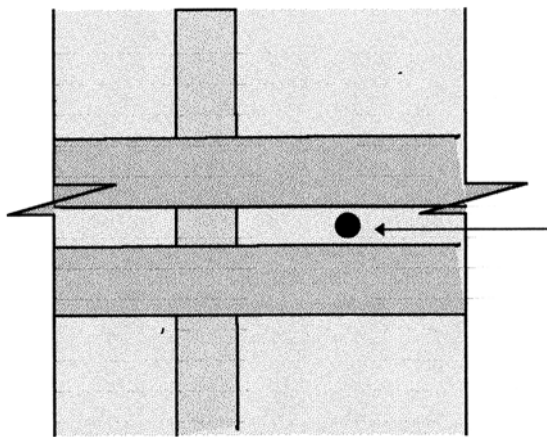
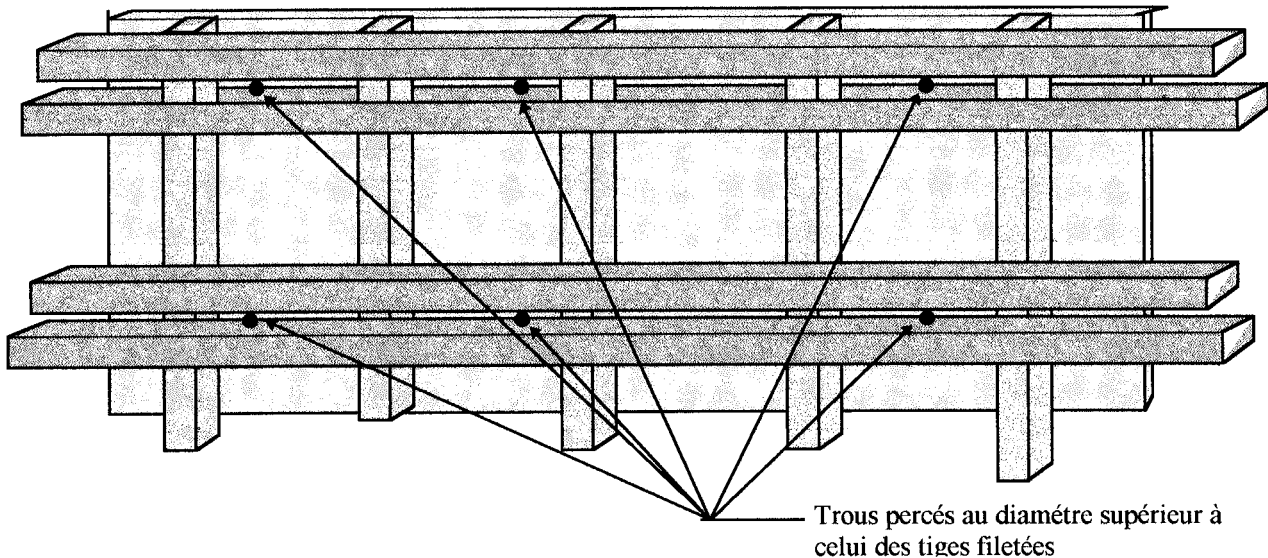
**e: Espacement entre deux chevrons = 3 à 4 cm**  
( Supérieure au diamètre d'une tige filetée )





## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC UN CONTRE-PLAQUÉ EN PEAU DE COFFRAGE

### PERCEMENT DES TROUS POUR LE PASSAGE DES TIGES FILETÉES - 5 -



**VUE DE FACE**

L'assemblage du panneau intérieur est terminé.  
Il faut répéter cette opération pour réaliser le panneau extérieur.

ATTENTION AU SENS D'ASSEMBLAGE DU PANNEAU  
EXTÉRIEUR

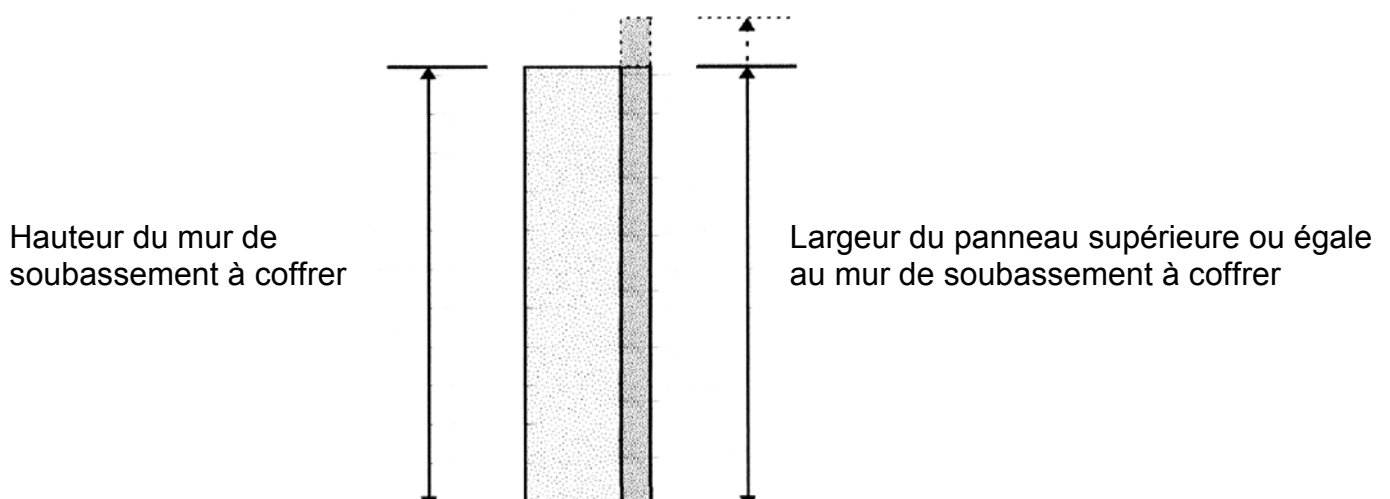
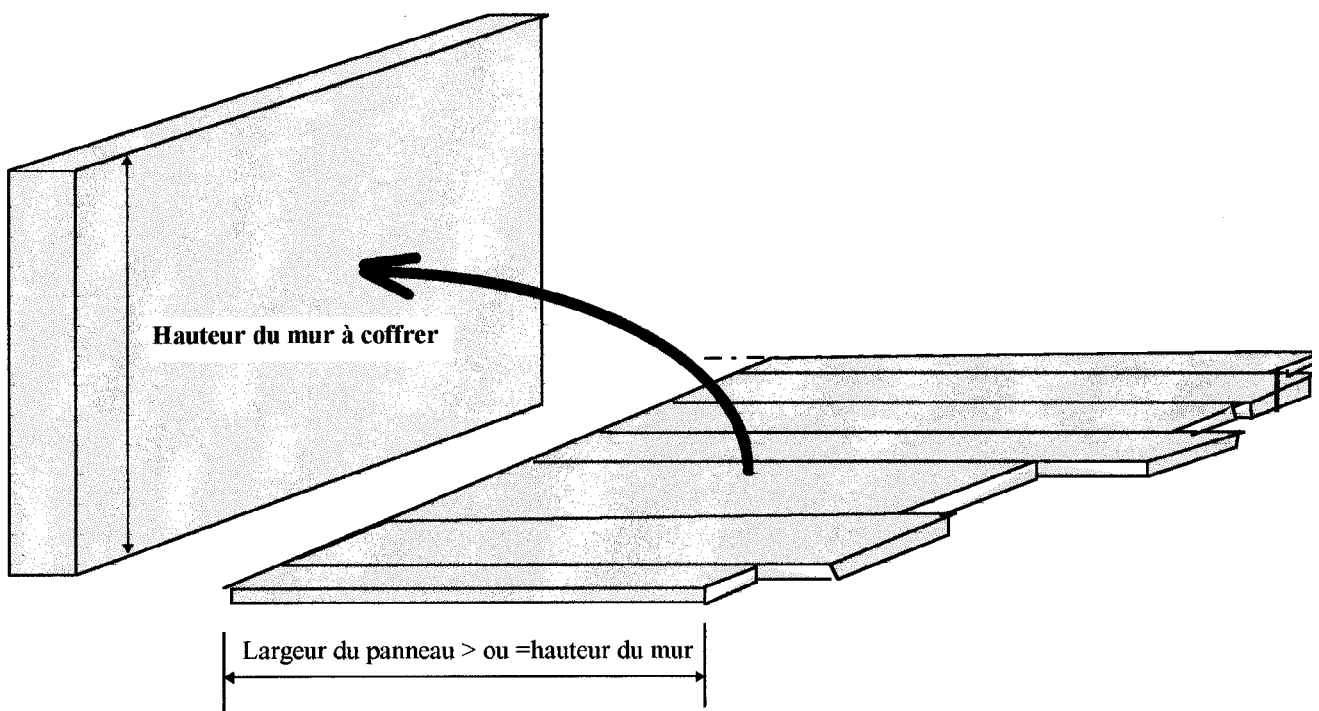


## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

### CHOIX DES DIFFÉRENTES LARGEURS DE PLANCHES CONSTITUANT LE PANNEAU INTÉRIEUR

La largeur du panneau doit être égale ou supérieure à la hauteur du mur à coffrer.

La longueur doit être supérieure de 15 cm environ à la longueur du mur à coffrer.





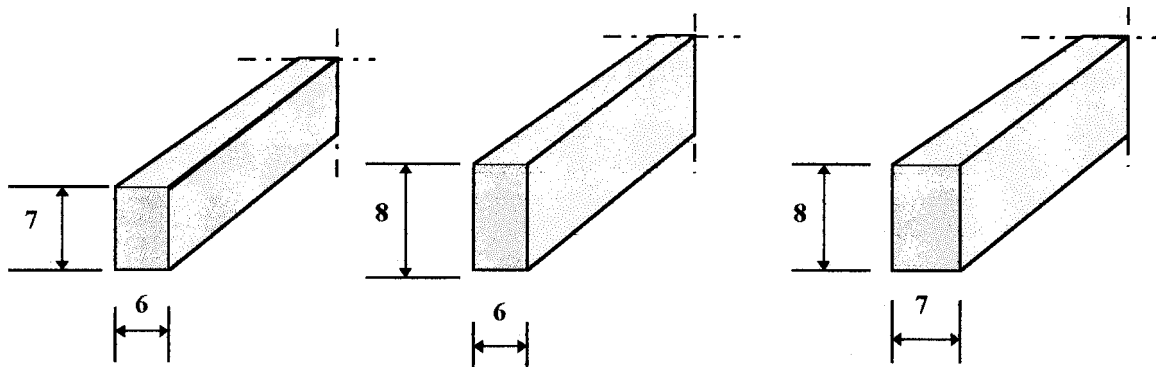
## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

### CHOIX DES RAIDISSEURS VERTICAUX

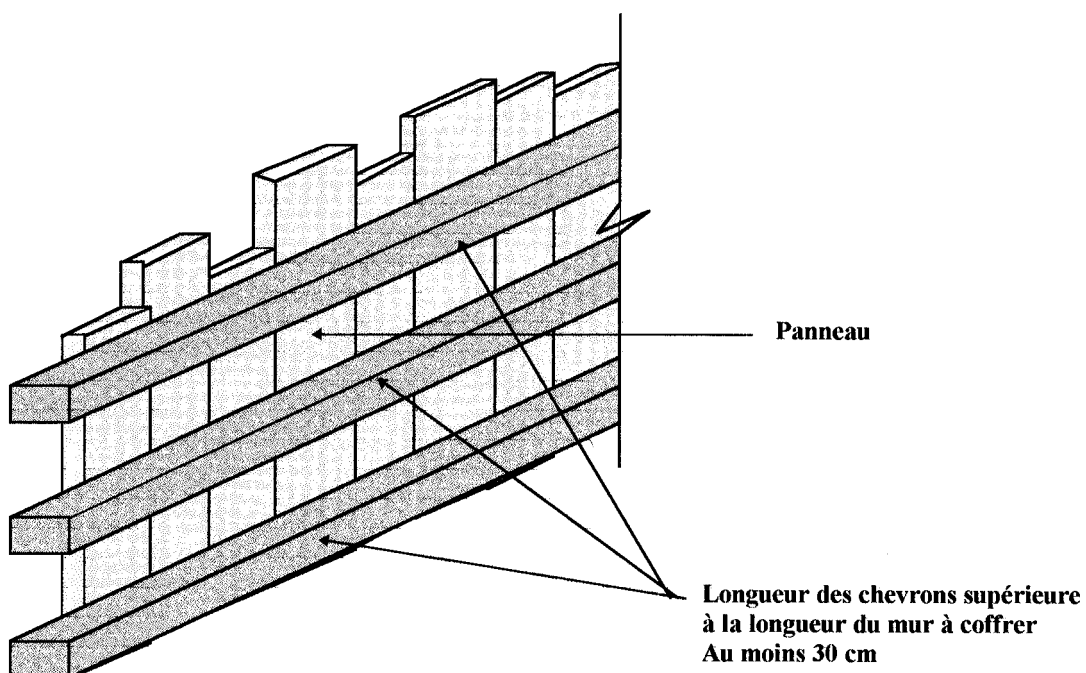
Section  
Longueur

Les raidisseurs verticaux sont réalisés le plus souvent en chevrons de section :

6 X 7  
6 X 8  
7 X 8



Longueur des chevrons supérieure à la longueur du mur à coffrer.



Panneau

Longueur des chevrons supérieure  
à la longueur du mur à coffrer  
Au moins 30 cm

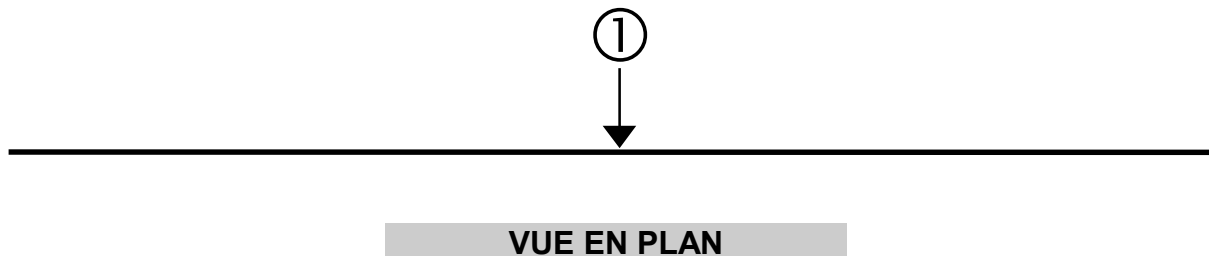


## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

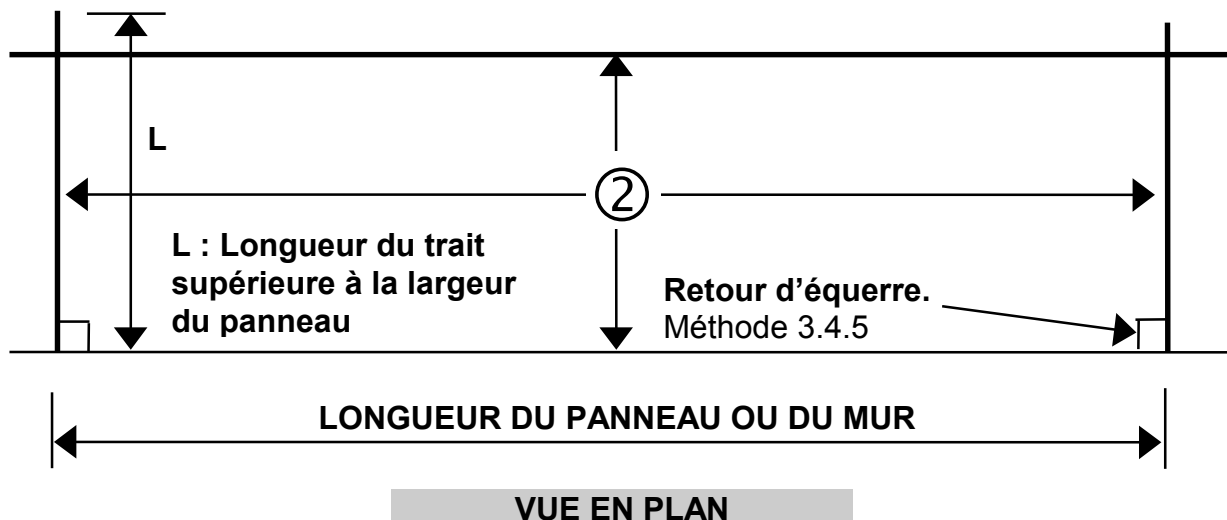
### POSITIONNEMENT DES RAIDISSEURS HORIZONTAUX - 1 -

Exemple d'une solution :

1. Tracer un alignement



2. Tracer les extrémités du panneau ou du mur à coffrer  
Tracer la largeur du mur à coffrer.

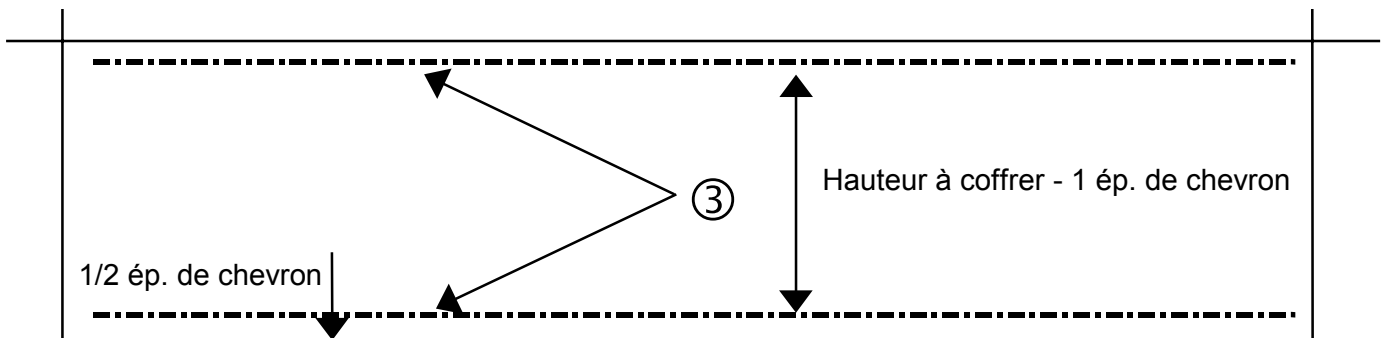




## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

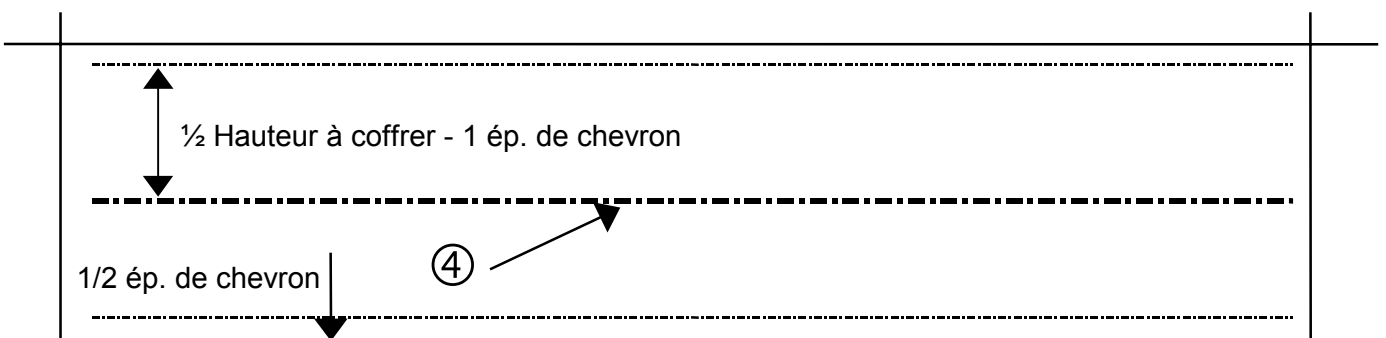
### POSITIONNEMENT DES RAIDISSEURS HORIZONTAUX - 2 -

3. Tracer l'axe des chevrons d'extrémités horizontaux.



VUE EN PLAN

4. Tracer l'axe du ou des chevrons intermédiaires.



VUE EN PLAN



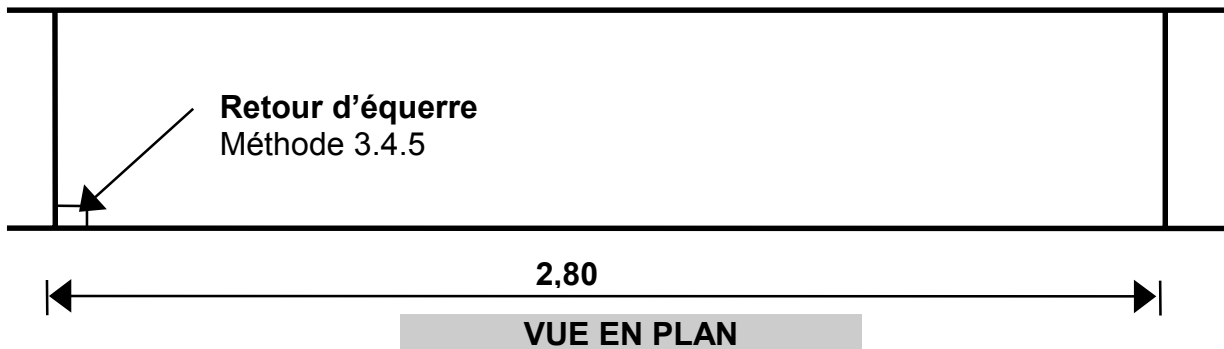


## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

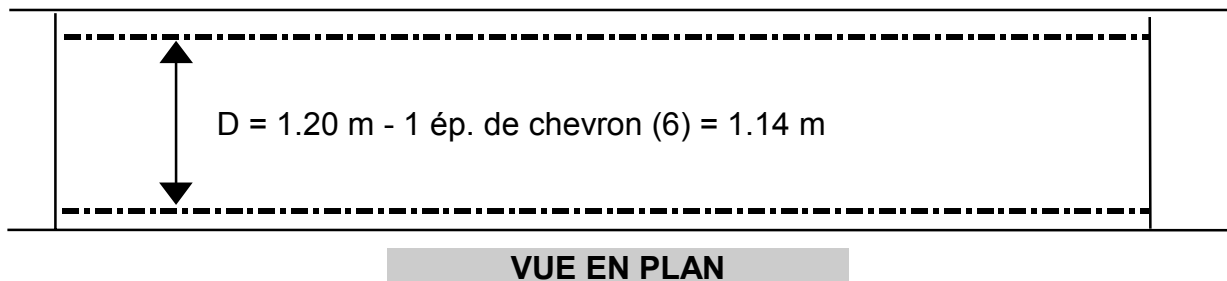
### POSITIONNEMENT DES RAIDISSEURS VERTICAUX - 3 -

Exemple : Longueur du mur à coffrer : 2.80 m  
Largeur du mur à coffrer : 1,20 m

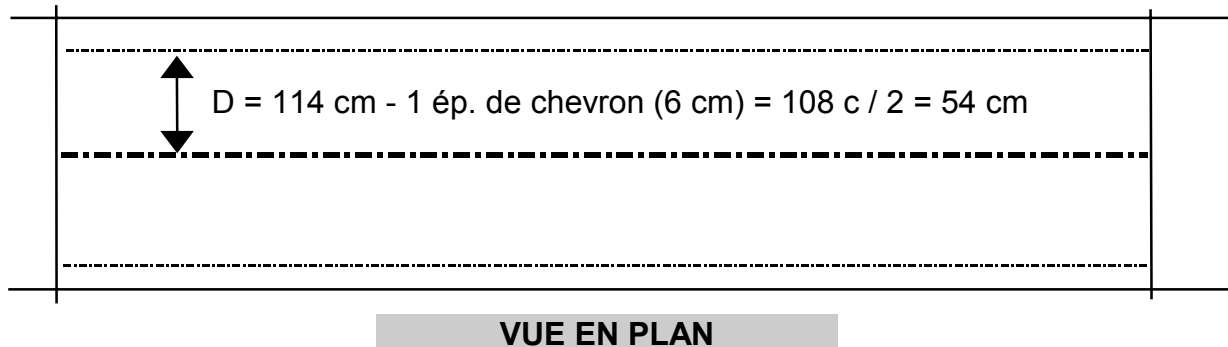
Tracer l'alignement, la longueur du mur, les retours d'équerre, et la largeur du mur.



Tracer l'axe des chevrons d'extrémités horizontaux



Tracer l'axe du ou des chevrons intermédiaires :  
 $1.14 \text{ m} - 0.06 \text{ m} = 1.08 \text{ m} / 2 = 0.54 \text{ m}$

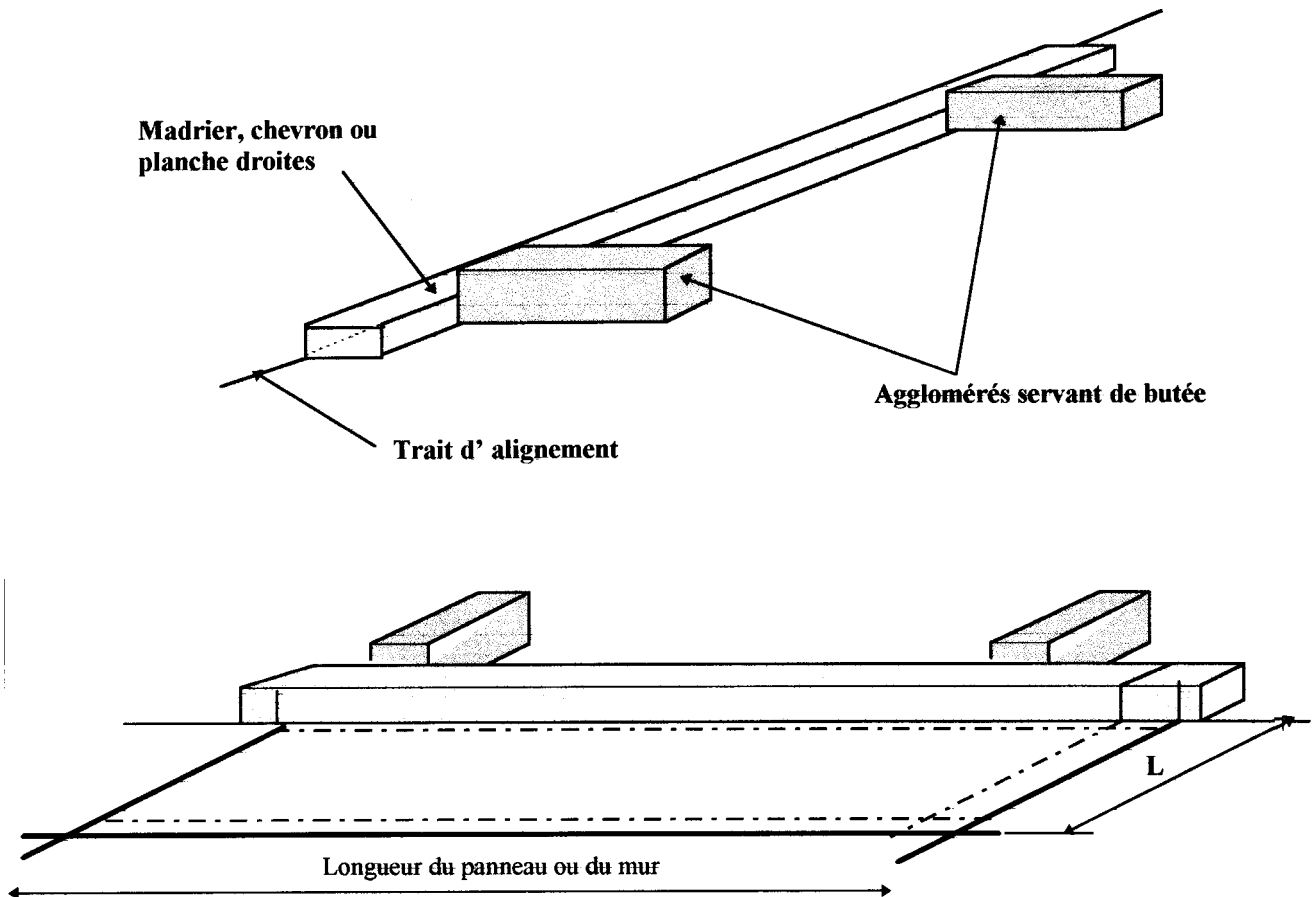




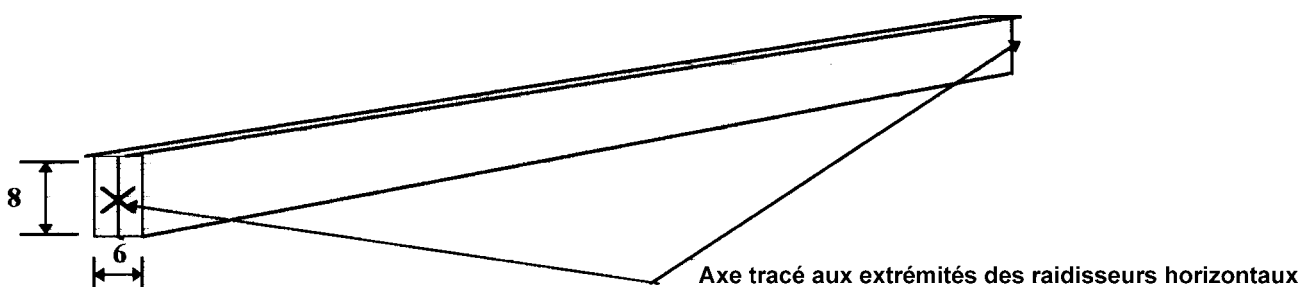
## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

### POSITIONNEMENT DES RAIDISSEURS HORIZONTAUX - 1 -

Pose d'un madrier ou d'un chevron, ou d'une planche, servant d'alignement pour les raidisseurs verticaux.



Tracer l'axe à chaque extrémité sur le chant du chevron.  
Le chant du pièce de bois est la plus grande dimension de la section.  
Dans ce cas 8 cm est plus grand que 6 cm.

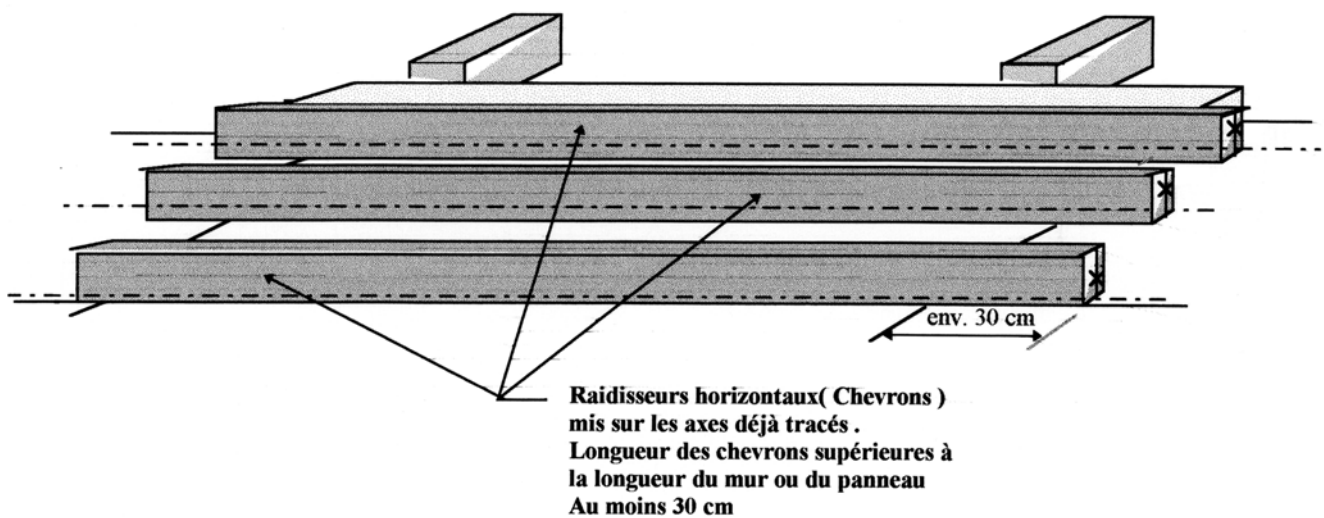




## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

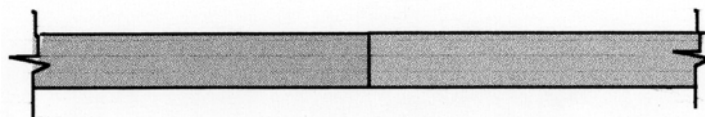
### MISE EN PLACE DES RAIDISSEURS HORIZONTAUX - 2 -

Positionner les chevrons sur les traits d'axe.



En fonction de la hauteur du mur à coffrer, il faut rajouter des raidisseurs horizontaux intermédiaires.

Dans le cas où les chevrons ne sont pas assez longs par rapport au mur ou au panneau, on met deux chevrons bout à bout.



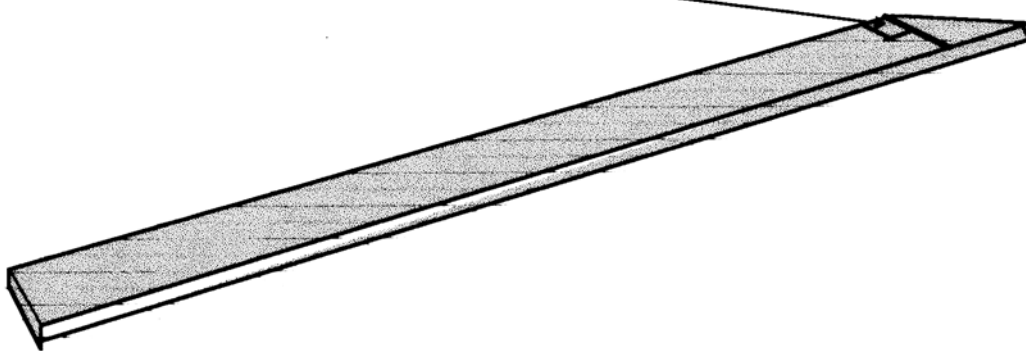


## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

### CHOIX ET COUPE D'ÉQUERRE À UNE EXTRÉMITÉ DES PLANCHES CONSTITUANT LE PANNEAU

La longueur des planches doit être au moins égale ou supérieure à la largeur du mur à coffrer.

Coupe d'équerre à une extrémité

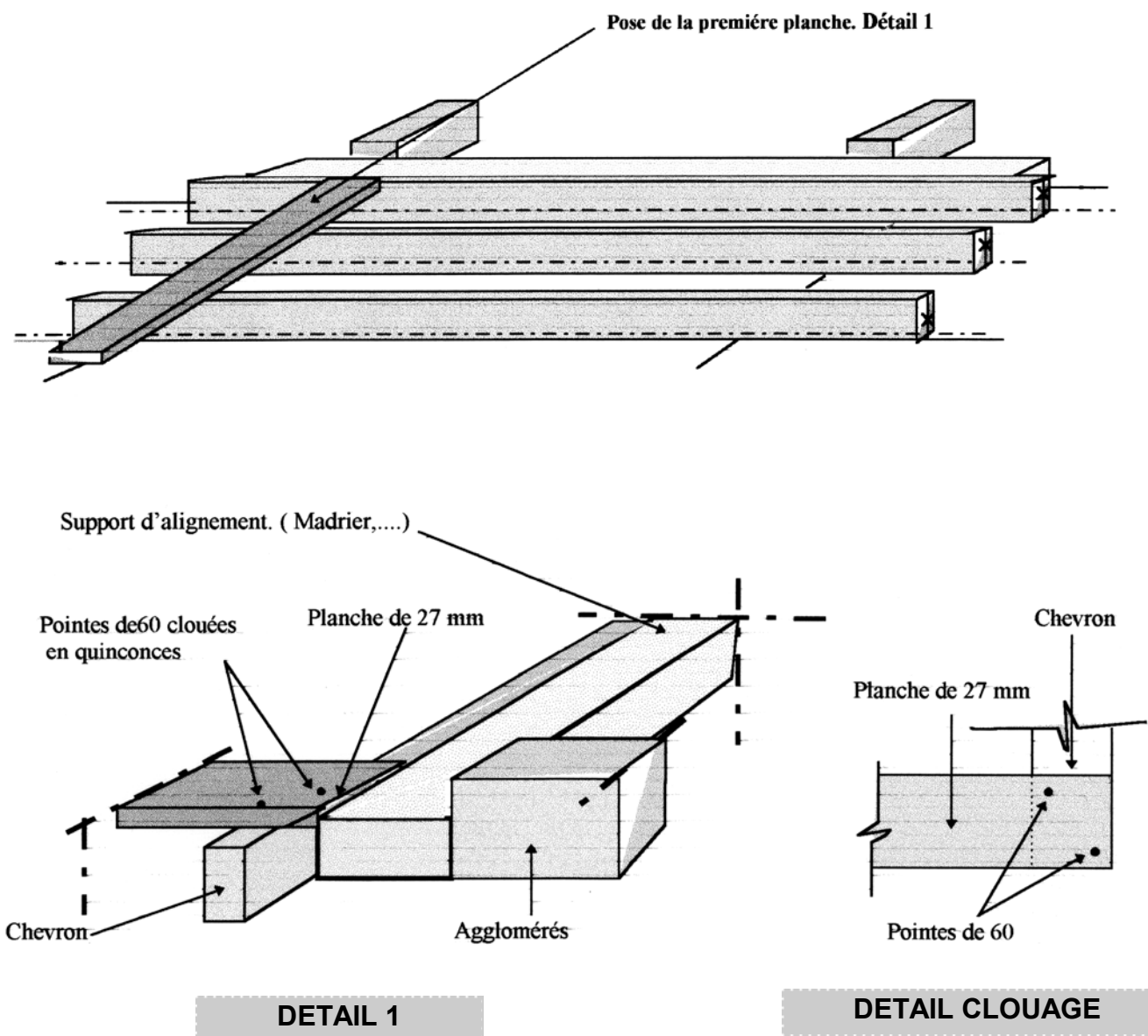


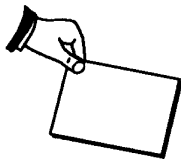


## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

### MISE EN PLACE DES PLANCHES CONSTITUANT LE PANNEAU - 1 -

Positionner la première planche constituant le panneau.



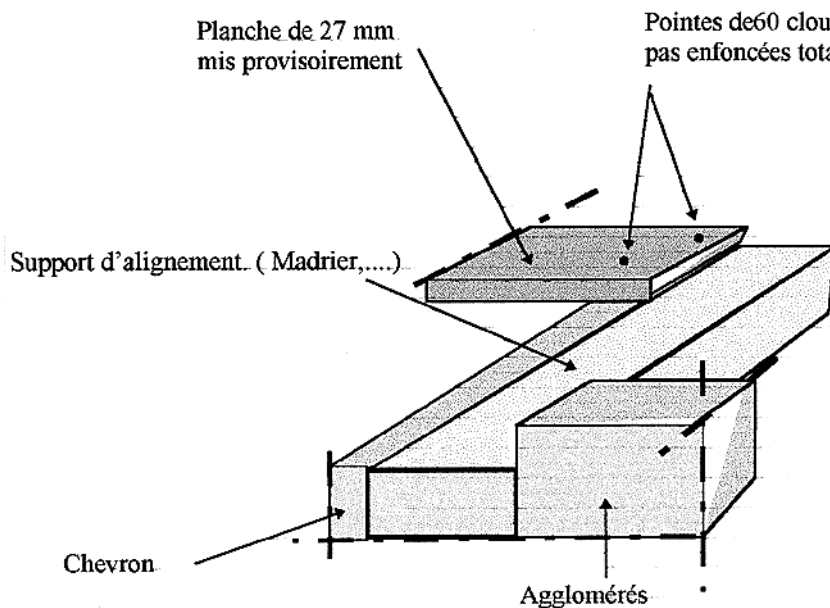
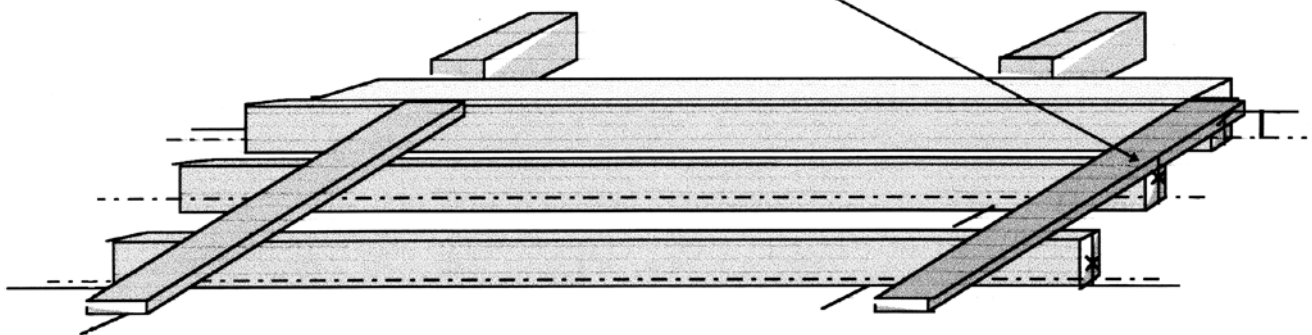


## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

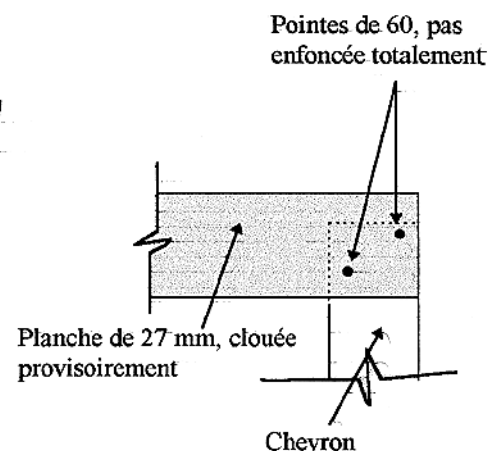
### MISE EN PLACE DES PLANCHES CONSTITUANT LE PANNEAU - 2 -

Positionner une deuxième planche clouée provisoirement.

Pose de la deuxième planche. Détail 1



DETAIL 1



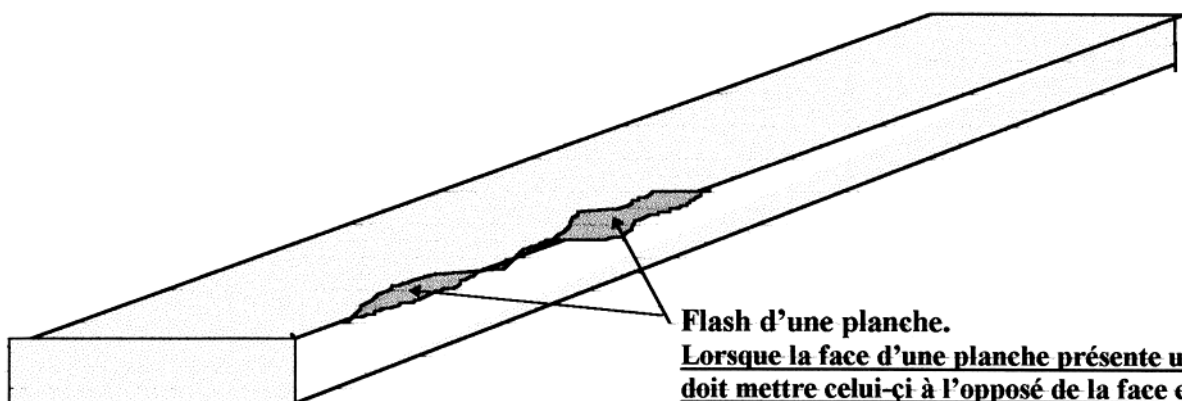
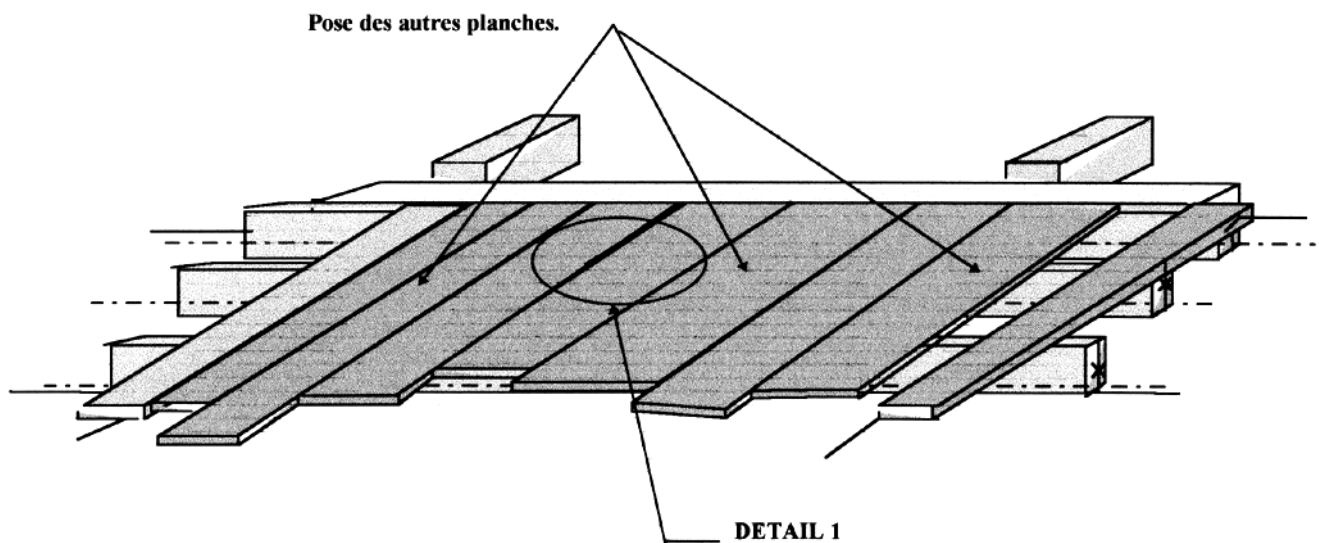
DETAIL CLOUAGE



## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

### MISE EN PLACE DES PLANCHES CONSTITUANT LE PANNEAU - 2 -

Positionner les planches intermédiaires.



**Lorsque la face d'une planche présente un flash, on doit mettre celui-ci à l'opposé de la face en contact avec le béton.**

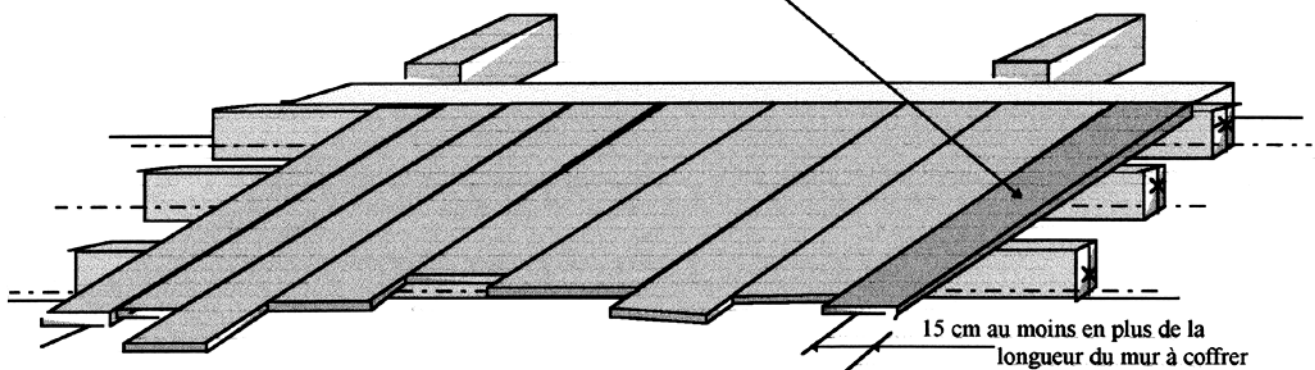


## PANNEAUX RÉALISÉS AVEC DES PLANCHES CLOUÉES VERTICALEMENT

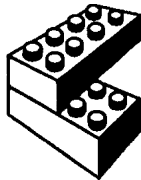
### MISE EN PLACE DES PLANCHES CONSTITUANT LE PANNEAU - 4 -

Déclouer la dernière planche et la positionner jointivement contre les planches intermédiaires posées.

Dépose et repose de la dernière planche.

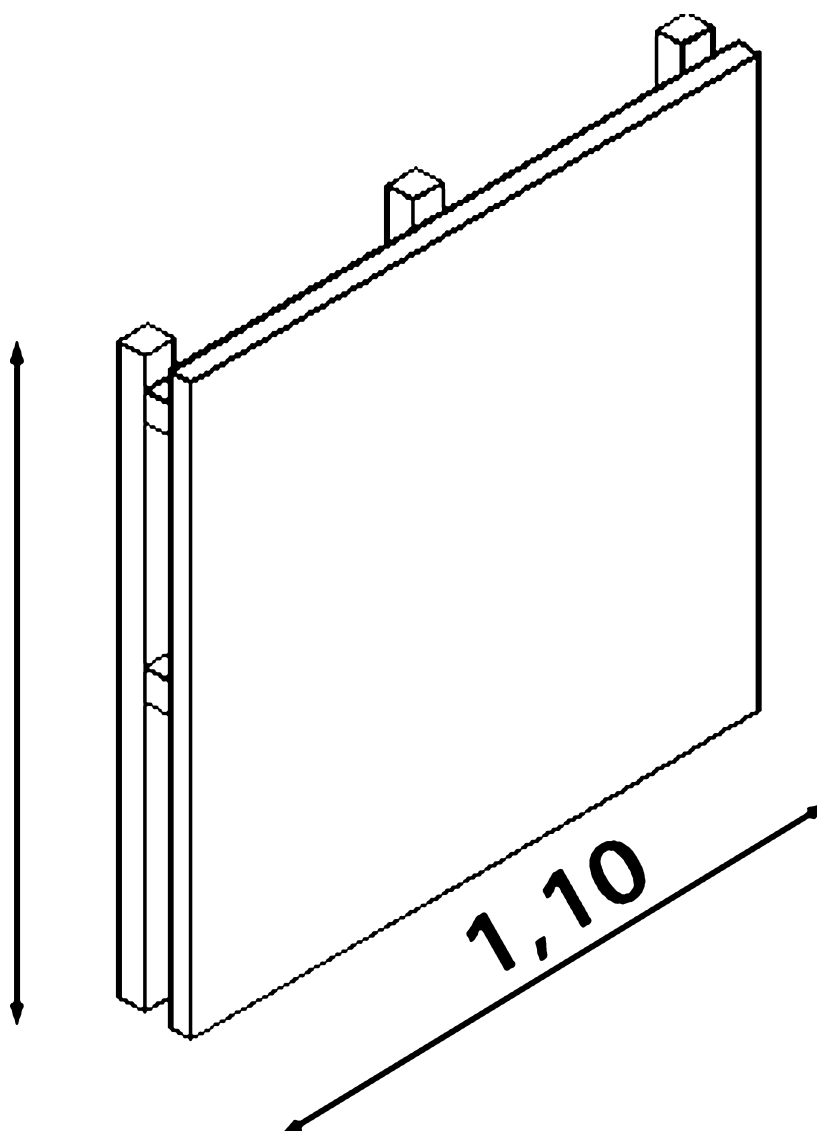




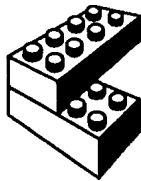


=

## Exercice d'entraînement



Après traçage, débiter les raidisseurs horizontaux pour réaliser ce panneau.



= Corrigé exercice d'entraînement

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**

**POUR LA CORRECTION**

**NOM :****Prénom :****N° :**

**1) Pour clouer une planche de 27 mm sur un chevron, vous utilisez :**

- ☐ pointes de 80.
- ☐ pointes de 40.
- ☐ pointes de 55.

**2) En ayant placé des raidisseurs verticaux, je place les planches :**

- ☐ verticalement.
- ☐ horizontalement.
- ☐ sans importance.

**3) En coffrant avec des planches un voile, on obtient un aspect :**

- ☐ fini.
- ☐ décoratif.
- ☐ brut.

**4) Un voile en béton c'est :**

- ☐ une fondation.
- ☐ un mur.
- ☐ une dalle.

**A L'ISSUE DE VOTRE EXERCICE**

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

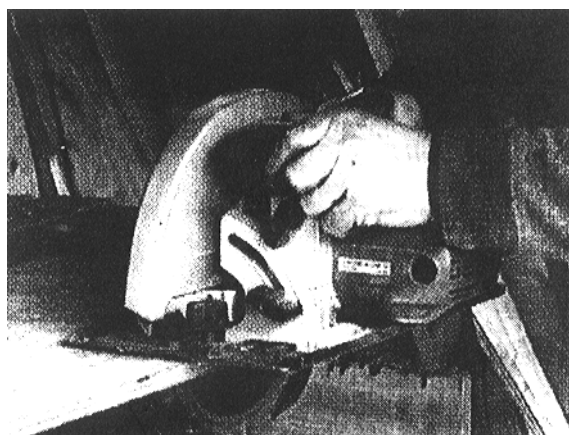
## ***Capacité n° 5***

***Débiter si besoin***



## Mise en situation

Pour couper, débiter les bois de coffrage, il faut utiliser des outils adaptés selon la section du bois, la nature de la coupe, soit dans le sens de la largeur ou dans le sens de la longueur.



**N'OUBLIEZ PAS**

**LES CONSIGNES DE SÉCURITÉ**



## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- Le bois de coffrage
- Traçage à l'équerre
- Utiliser la fausse équerre
- Scies à bois
- Débiter manuellement
- Scie circulaire portative
- Sécurité
- Risques électriques
- Branchement électrique

### \* Documents fabricants

- Document OPPBTP - INRS

### \* Outillage

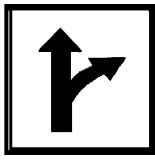
- Scie à bûche
- Scie circulaire portative
- Equerre de menuisier
- Mètre - Crayon

### \* Matériaux

- Planche de coffrage
- Contre-plaqué

### \* Espace

Atelier



# Guide

- Consulter les appuis techniques
- Effectuer l'exercice d'entraînement.
- Réaliser l'évaluation de la capacité





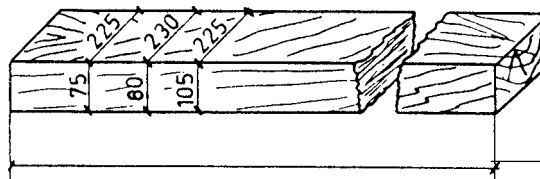
# Appui Technique

## LES BOIS DE COFFRAGE

Débîts commerciaux courants des bois utilisés pour les travaux de béton armé.

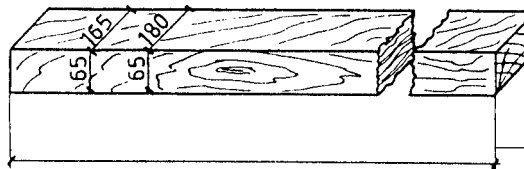
Désignation	Epaisseur / Section	Longueur en mètre
-------------	------------------------	-------------------

Le madrier



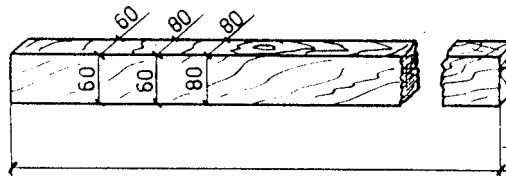
Longueur variant par 1/3 m  
à partir de 2,00 m

Le bastaing



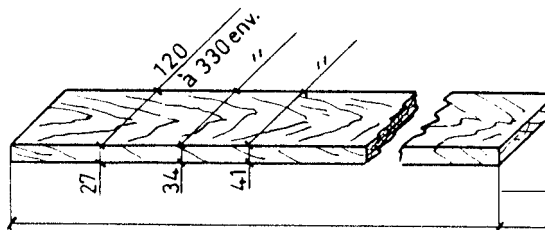
Longueur variant par 1/3 m  
à partir de 2,00 m

Le chevron



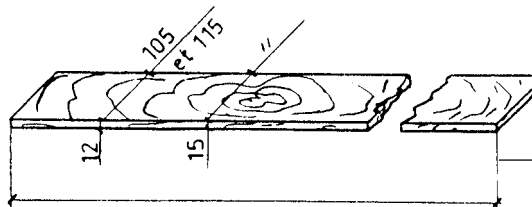
Longueur variant par 1/3 m  
à partir de 2,00 m

La planche



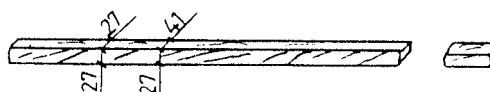
Longueur variant par 1/3 m  
à partir de 1,66m

La volige



Longueur variant par 1/3 m  
à partir de 1,66m

Le liteau



(1) dimensions en millimètres



# Appui Technique

## TRAÇAGE À L'ÉQUERRE

Tracage simple fig. 1

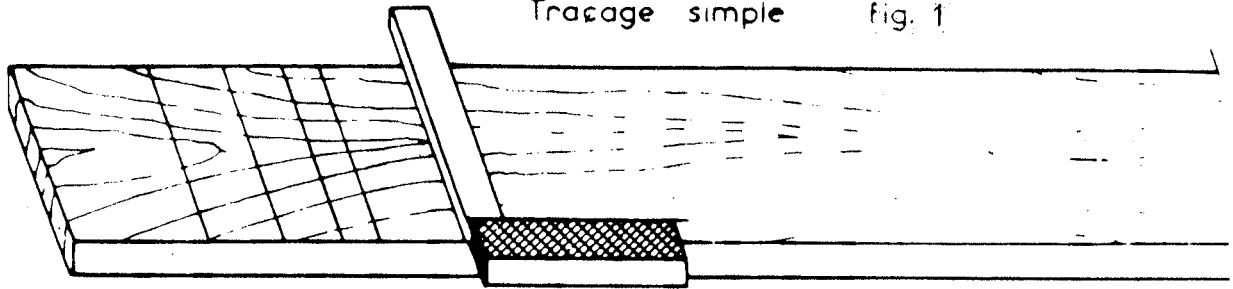
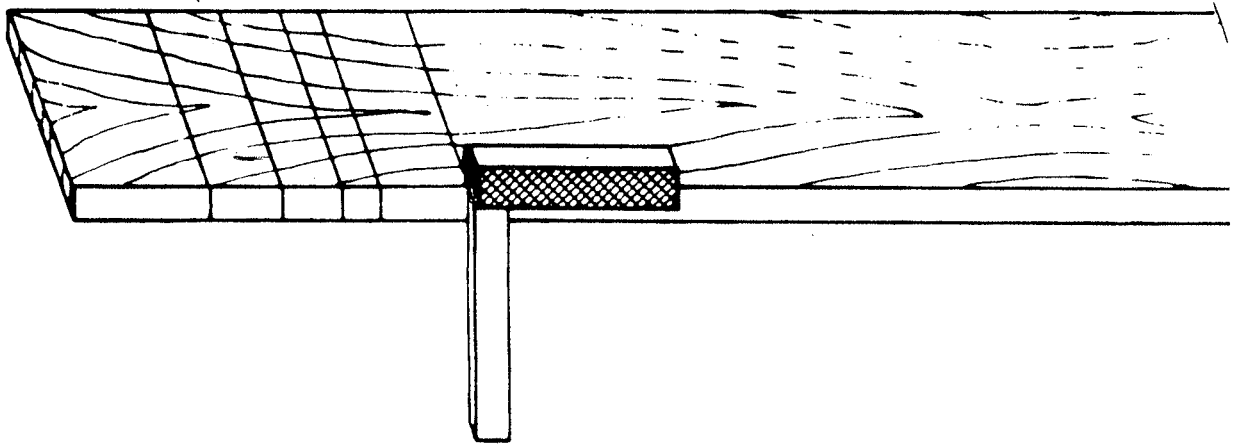
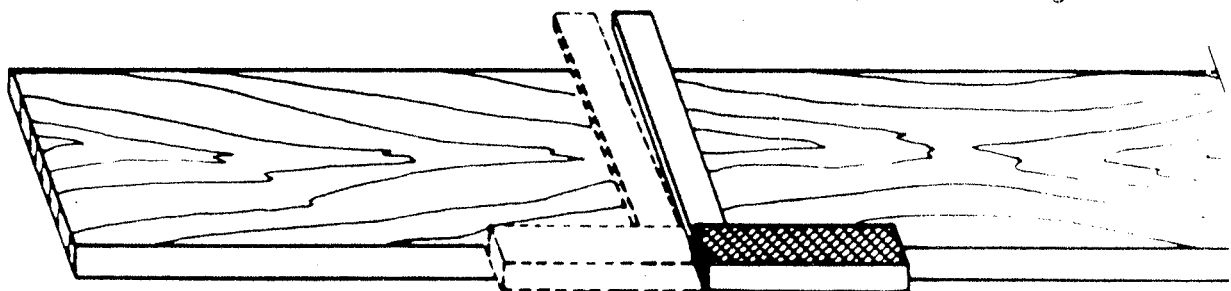


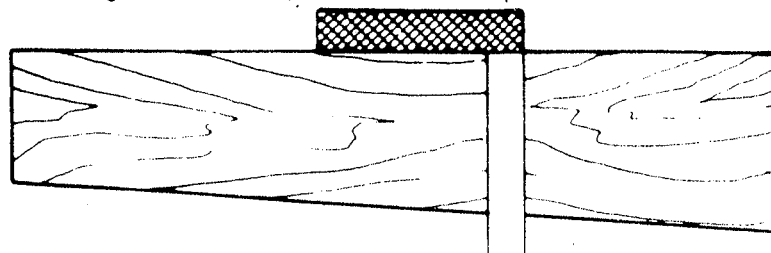
fig. 2



Vérification de l'équerre fig. 3



Tracage d'une planche en queue de billard fig. 4





# Appui Technique

## COFFRAGE

Le bois utilisé en coffrage est en général un résineux.

- Pin maritime
- Pin sylvestre
- Sapin

Les raisons de ce choix

- Coût moins élevé que la plupart des autres essences
- Facilité de coupe
- Ne se déforme pas trop aux intempéries

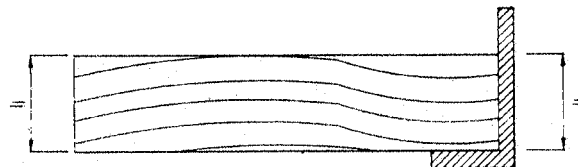
Malgré son coût moins élevé, le bois de coffrage est un matériau qui **COÛTE CHER**.

Avant de couper, recherchez toujours si des chutes ne sont pas utilisables.

Le bois de coffrage est un matériau qui doit servir plusieurs fois.

EVITEZ DE COUPER LES BOIS QUE L'ON PEUT LAISSER FILER.

Lorsque vous débitez un bois faites-le « proprement ».

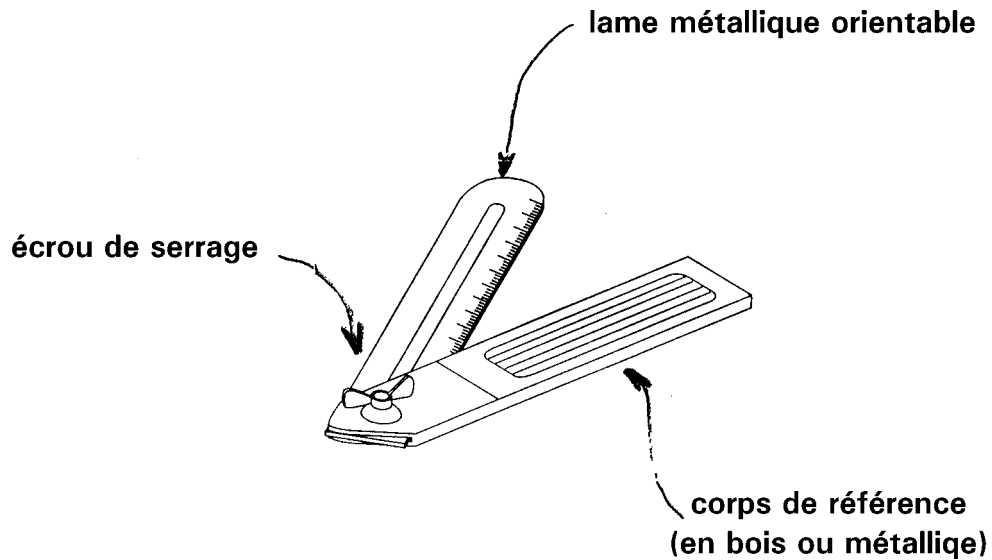


- Parallélisme des chants
- Equerrage des bouts

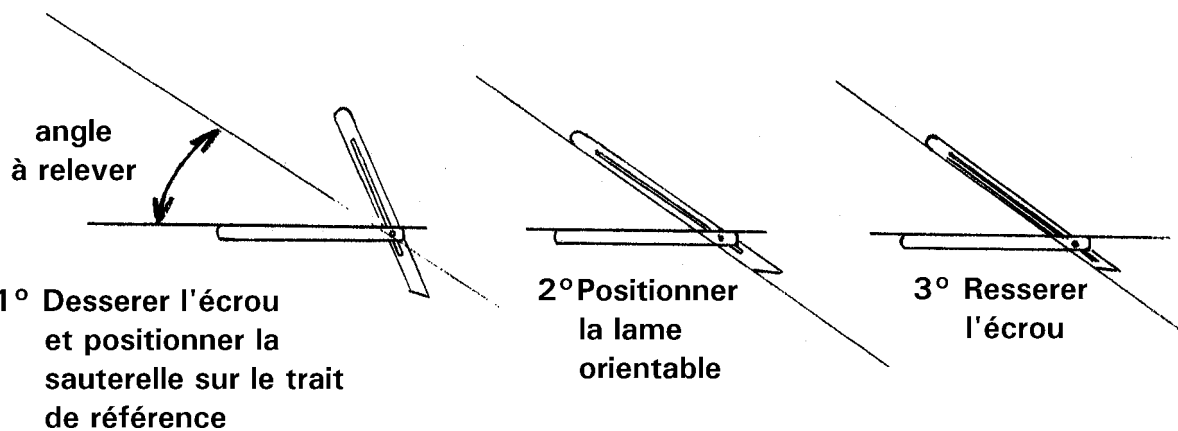


# Appui Technique

## UTILISER LA FAUSSE ÉQUERRE (SAUTERELLE)



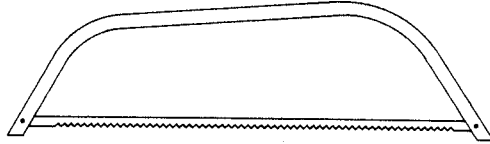
Pour relever un angle



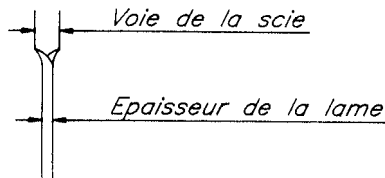


## LES SCIES A BOIS

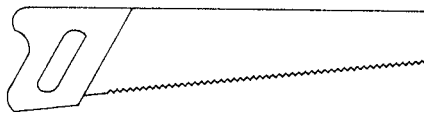
### La scie à bûche



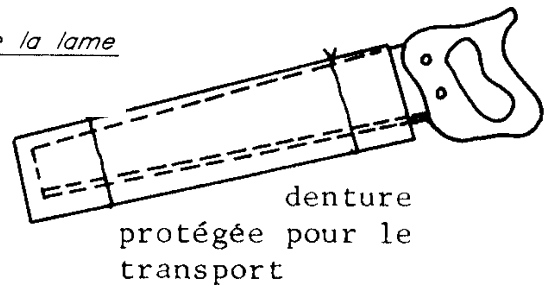
Sa denture droite ne permet que le sciage en travers. Elle est surtout utilisée pour le sciage manuel des grosses pièces (Madrier, bastaing, chevron). Sa voie doit être importante pour permettre le sciage des bois humides.



### La scie égoïne

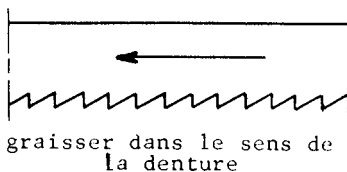


Sa denture inclinée lui permet le sciage en long et en travers. La progressivité de ses dents assure un amorçage plus facile de la coupe



**PROTEGEZ LES LAMES PAR UN FOURREAU**  
(Évitez le contact avec le métal, le béton,...)

**NE COUPER QUE DES BOIS PROPRES** (les bois de récupération doivent être parfaitement nettoyés).

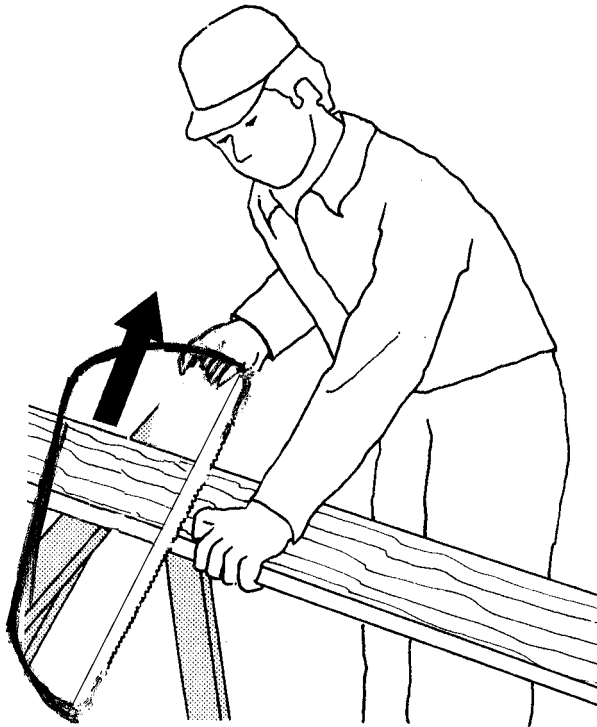


graisser dans le sens de la denture



## Appui Technique

### DÉBITER MANUELLEMENT



TIRER LA SCIE LORS DE LA PREMIÈRE  
ENTAILLE, LE POUCE SUR LA LAME ET  
NON PAS À CÔTÉ. DE CETTE MANIÈRE  
L'ON EMPÊCHERA LA LAME DE  
« DÉRAPER ».

NE JAMAIS COMMENCER À SCIER EN  
POUSSANT LA SCIE EN AVANT. LE  
POUCE SE TROUVANT À PROXIMITÉ  
DE LA LAME POURRAIT ÊTRE BLESSÉ.

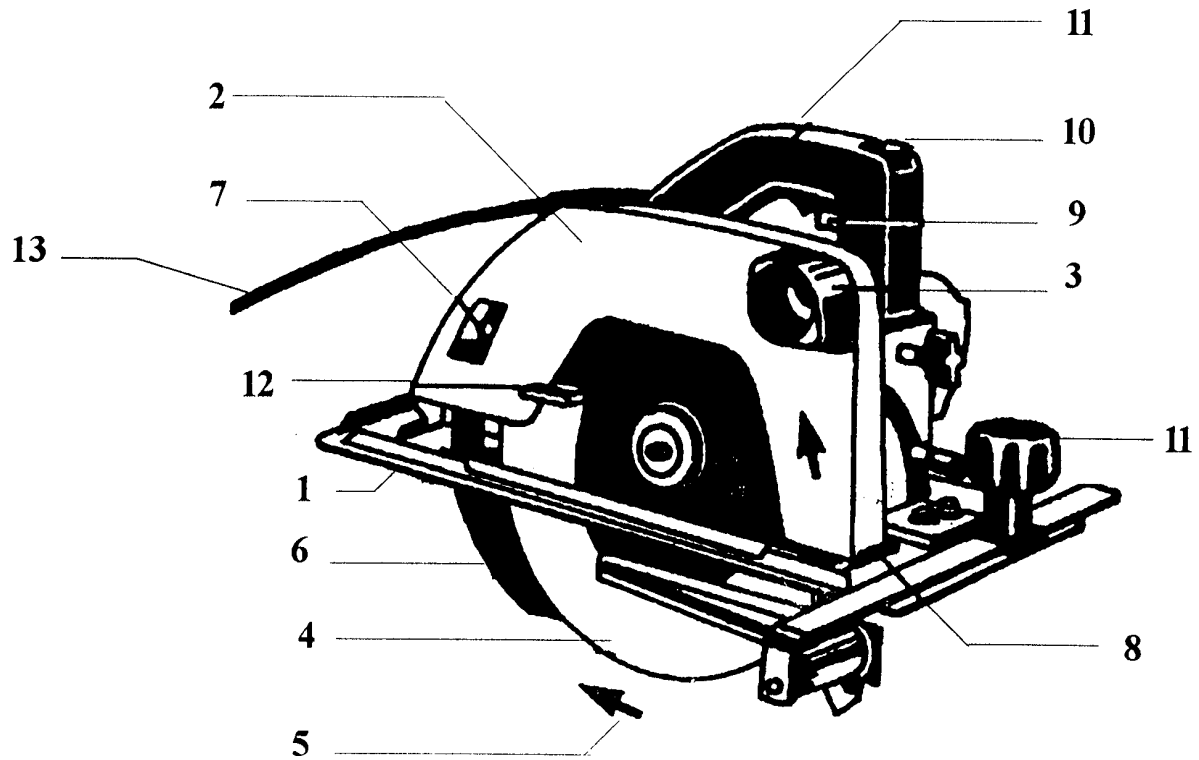




# Appui Technique

## OUTILLAGE POUR COFFRAGE TRADITIONNEL

### SCIE CIRCULAIRE PORTATIVE



POUR DES RAISONS DE SÉCURITÉ, VÉRIFIER  
QUE LE PROTECTEUR À FERMETURE AUTO FONCTIONNE (4).

- ⌘ Semelle
- ⌘ Protecteur fixe
- ⌘ Orifice de sortie des sciures
- ⌘ Protecteur à fermeture automatique
- ⊗ Sens d'ouverture du protecteur mobile
- ⊕ Couteau diviseur
- ⊗ Fixation du couteau diviseur
- Indication du sens de rotation
- ⌘ Interrupteur
- ⌘ Verrouillage de l'interrupteur
- ⑪ Poignée de maintien
- ⑫ Levier de manoeuvre du protecteur mobile
- ⑬ Cordon d'alimentation électrique



## UTILISATION DE LA SCIE CIRCULAIRE PORTATIVE

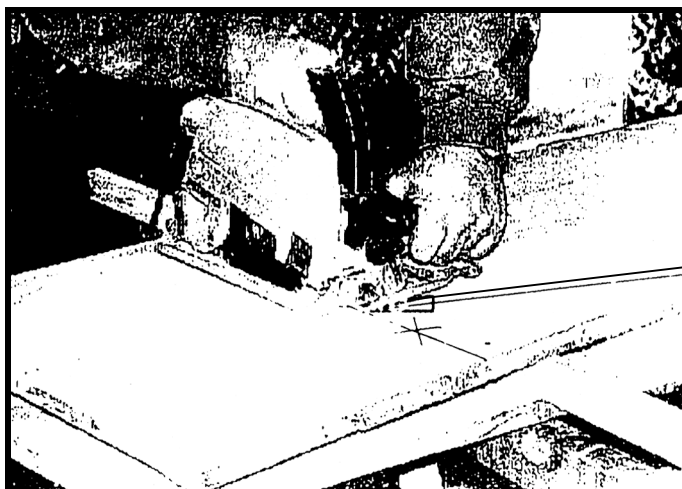
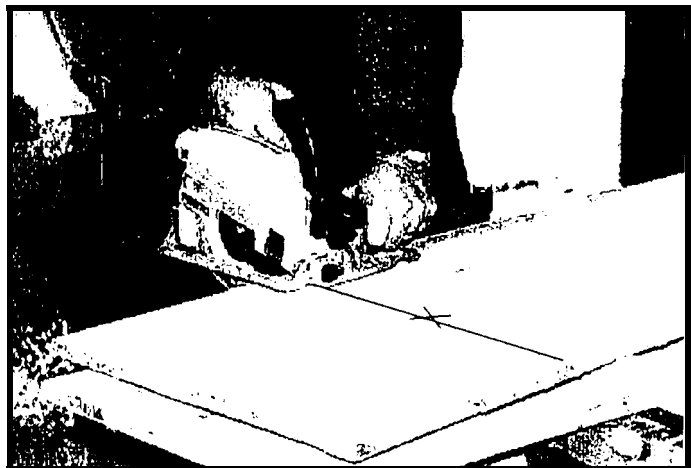


### PHASE 1 :

Régler la profondeur de coupe.  
Vérifier le fonctionnement du protecteur.

### PHASE 2 :

Positionner la scie en alignement du trait à scier.  
Démarrer la scie, la lame de scie ne doit pas être en contact avec le bois.



### PHASE 3 :

Scier de façon régulière, sans forcer, en suivant le trait.

**AVEZ-VOUS PENSÉ  
SÉCURITÉ ?**

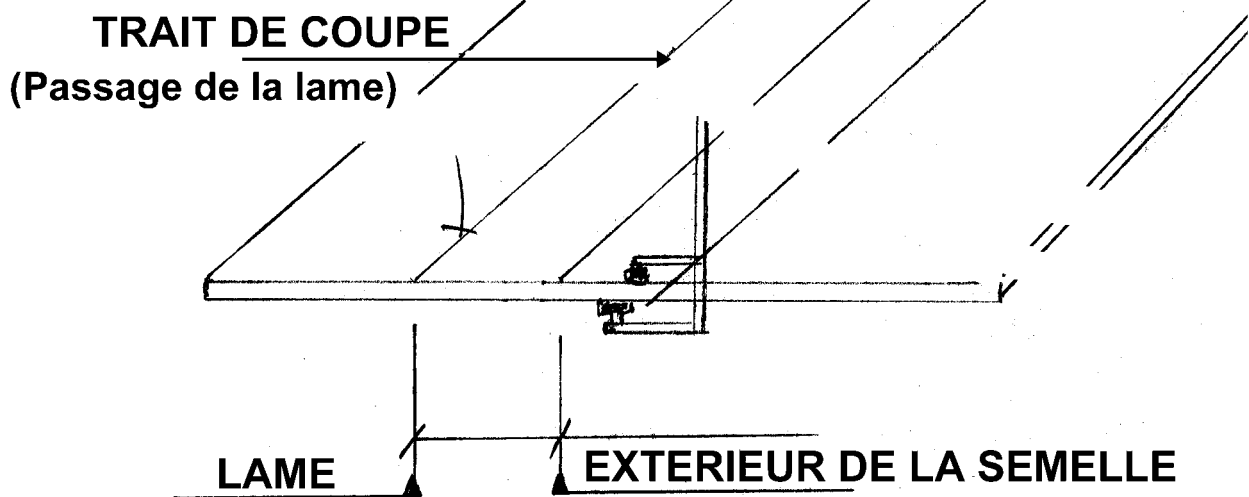
**NON, C'EST BIEN CE QUE JE  
PENSAIS.**





## SCIE CIRCULAIRE PORTATIVE

La scie circulaire portative est recommandée pour les coupes longitudinales. Dans ce cas, utiliser un guide (règle).





## SÉCURITÉ

SIGNALEZ TOUTE ANOMALIE SUR LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE.





# Appui Technique

## RISQUES ÉLECTRIQUES



RESPECTEZ LE MATÉRIEL  
ÉLECTRIQUE

NE BRICOLEZ PAS





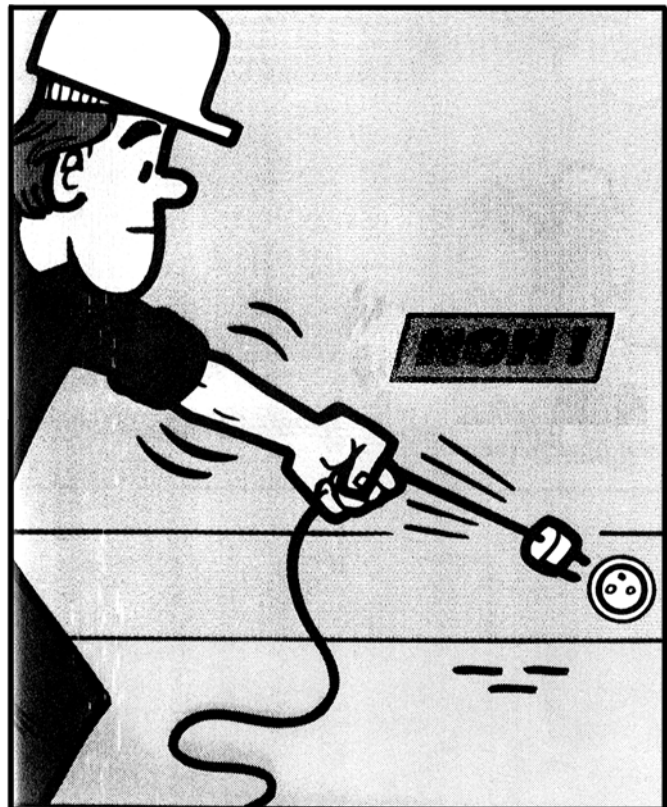
# Appui Technique

## RISQUES ÉLECTRIQUES



TIREZ SUR LA FICHE

NE TIREZ PAS SUR LE FIL





## RISQUES ÉLECTRIQUES

N'UTILISEZ PAS LES OUTILS ÉLECTRIQUES PORTATIFS EN CAS DE PLUIE.





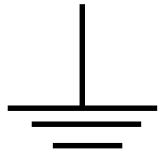
# Appui Technique

## BRANCHEMENT ÉLECTRIQUE DES OUTILS PORTATIFS

### CLASSE I :

LES FICHES DE PRISES DE COURANT MONTÉES SUR LE CORDON D'ALIMENTATION DOIVENT COMPORTER UN CONTACT DE MISE À LA TERRE.

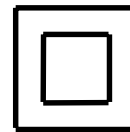
\* LA BORNE DE TERRE DES OUTILS DOIT ÊTRE DÉSIGNÉE PAR



### CLASSE II :

OUTIL DANS LEQUEL LA PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES NE REPOSE PAS UNIQUEMENT SUR L'ISOLATION PRINCIPALE MAIS SUR UNE MESURE SUPPLÉMENTAIRE : DOUBLE ISOLATION OU ISOLATION RENFORCÉE.

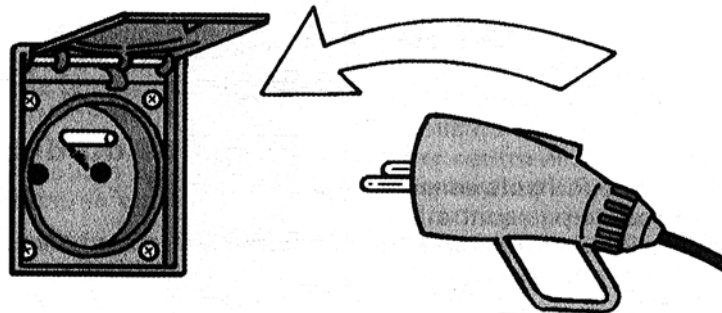
\* CET OUTIL PORTE LE SYMBOLE

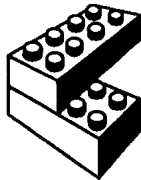


### CLASSE III :

OUTIL DANS LEQUEL LA PROTECTION REPOSE UNIQUEMENT SUR L'ALIMENTATION SOUS TRÈS BASSE TENSION DE SÉCURITÉ (TBTS).

\* PAS DE SYMBOLE LA TENSION D'ALIMENTATION EST NOTÉE SUR LA PLAQUE SIGNALÉTIQUE.

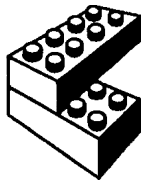




=

# Exercice d'entraînement

Le stagiaire devra, après avoir tracé d'équerre, couper une planche dans le sens de la largeur à la scie à bûche et à la scie portative.



= Corrigé exercice d'entraînement

**VOUS AVEZ FINI**

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**



**NOM :****Prénom :****N° :**

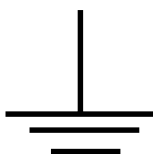
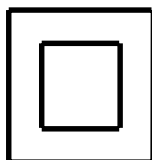
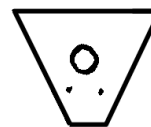
**a - POUR DÉBITER EN LONG, QUELLE SCIE EST LA MIEUX ADAPTÉE ?**

- ☐ SCIE À BUCHE
- ☐ SCIE ÉGOÏNE
- ☐ SCIE AU DIAMANT

**b - VOUS CONSTATEZ UNE ANOMALIE SUR VOTRE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE :**

- ☐ VOUS L'UTILISEZ QUAND MÊME
- ☐ VOUS LE SIGNALEZ AU RESPONSABLE
- ☐ VOUS LE RANGEZ SANS RÉPARATION

**c - PARMIS LES TROIS SYMBOLES CI-DESSOUS, INDIQUEZ CELUI QUI REPRÉSENTE UN APPAREIL AVEC CONTACT DE MISE À LA TERRE :**

☐☐☐

**VOUS AVEZ TERMINÉ**

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 6***

***Tracer sur panneau  
les ouvrages à réaliser***



## Mise en situation

Le traçage sur un panneau avant sa mise en place s'appelle L'ÉPURE.

Le traçage des réservations s'effectue sur les panneaux mis en place.

Les abouts de coffrage se font panneau mis en place ou non.



## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

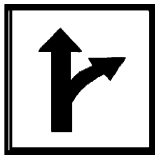
- Traçage sur panneaux
- Implanter une réservation
- Précautions pour réaliser un traçage

### \* Outillage

- Règle 1 m 50
- Equerre de maçon
- Niveau
- Double-mètre
- Crayon
- Fil à plomb

### \* Espace

Atelier



# Guide

- Consulter les appuis techniques
- Effectuer l'exercice d'entraînement.
- Réaliser l'évaluation de la capacité



# Appui Technique

## TRAÇAGE SUR PANNEAUX

Le traçage sur le panneau peut s'effectuer :

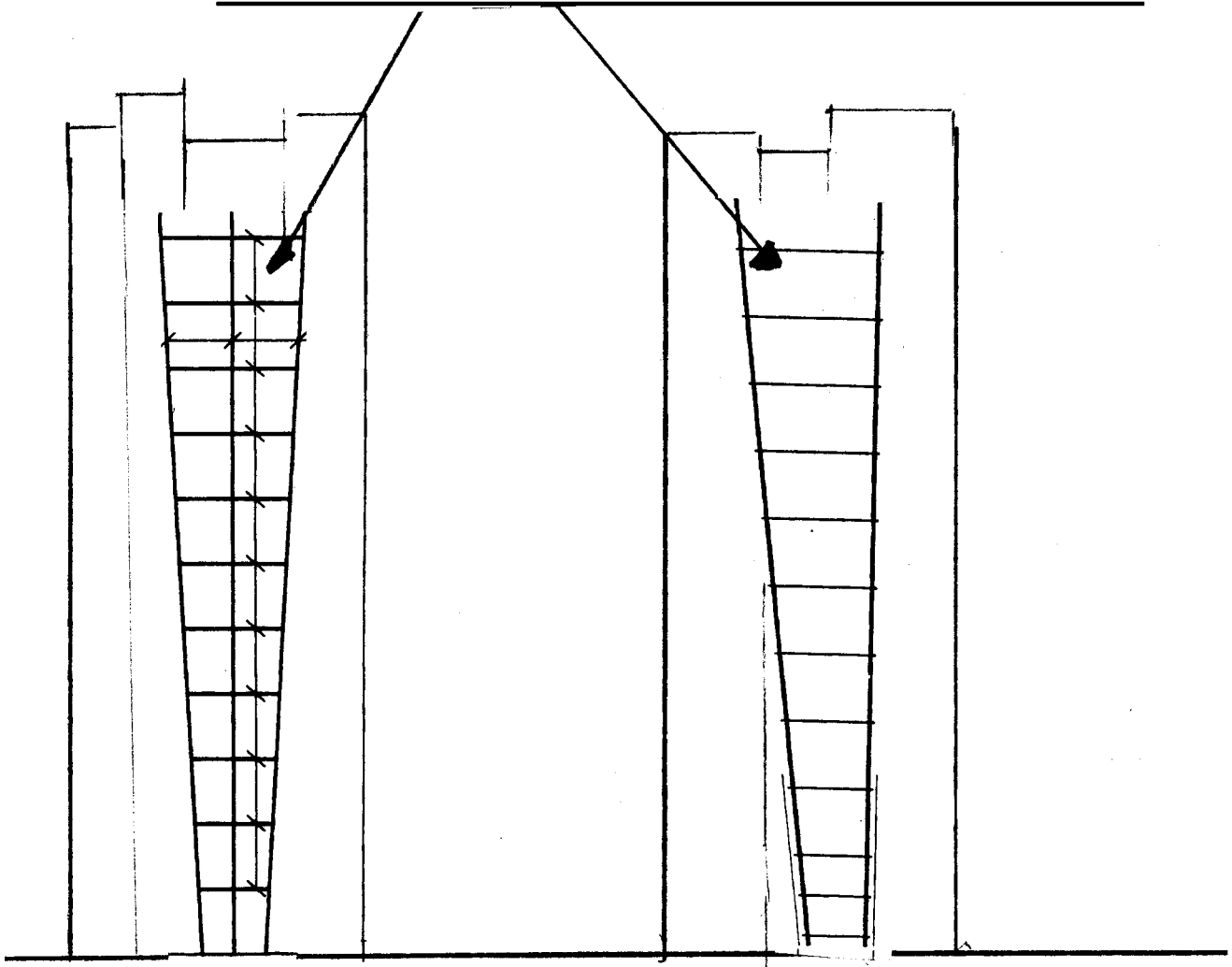
- sur le coffrage déjà mis en place pour y symboliser les extrémités ou les réservations.
- Sur le coffrage avant sa mise en place soit pour tracer l'armature, soit pour symboliser une forme particulière.



## TRAÇAGE SUR PANNEAUX

Lorsque vous devez réaliser une armature de forme particulière (voir exemples), tracer en grandeur réelle sur un des panneaux de coffrage.

### EPURE (TRACAGE GRANDEUR REELLE)



Dans ce cas, l'épure va nous permettre de tracer l'armature d'un poteau trapézoïdal.





## TRAÇAGE D'UN NÉGATIF

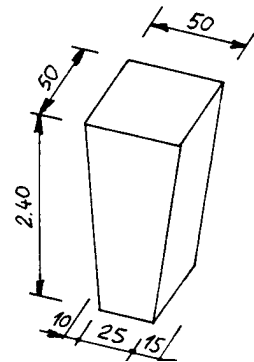
En conception de coffrage, ils sont intéressants du fait de leur facilité d'emploi et de réemploi sans déformations.

Coffrer, décoffrer, réutiliser rapidement un coffrage, cela permet de produire bien et vite.

Un négatif est en général un moyen de coffrage de formes diverses qui pourra s'adapter dans des coffrages outils ou en préfabrication.

### EXEMPLE :

Soit à réaliser 20 poteaux, selon le croquis :  
L'entreprise dispose de coffrage outil pour poteaux en ailes de moulin.



Il n'y a pas lieu de concevoir les joues, ni même les fonds de moule. Nous allons simplement compenser la forme à donner au poteau en réalisant 2 négatifs.

La fabrication se fera sur épure, tracée :

- sur une aire propre et abritée
- sur une plaque de contre-plaqué
- de préférence à l'échelle 1

UN NÉGATIF EST UNE SORTE DE COFFRE  
QUI RAPPORTE LES FORMES INCLINÉES À LA  
VERTICALE OU À L'HORIZONTALE.

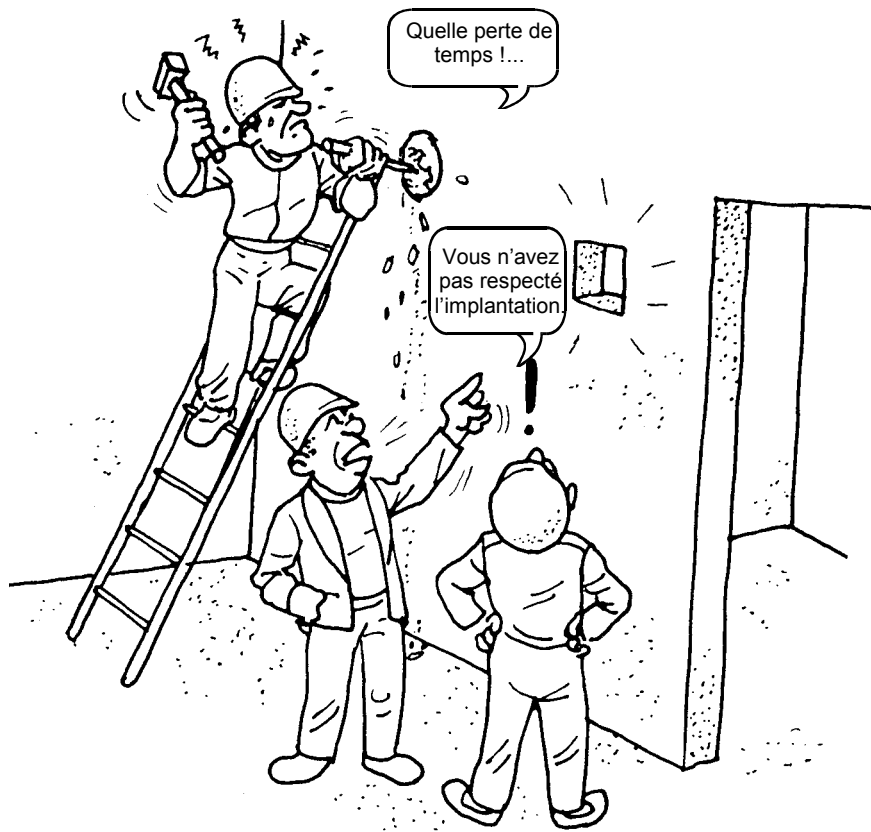




# Appui Technique

Une fois les panneaux terminés, il ne faut pas oublier de tracer les réservations.

## FENÊTRES - PORTES - PASSAGE CANALISATIONS



**RESPECTEZ SCRUPULEUSEMENT  
LES COTES D'IMPLANTATION**



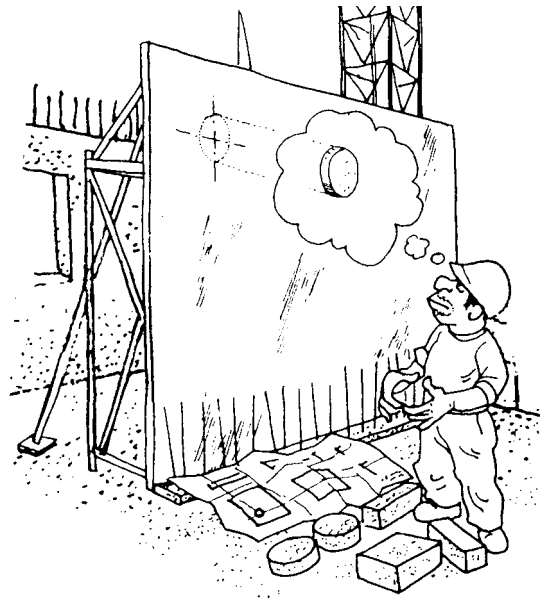
## TRACER SUR PANNEAU UNE RÉSERVATION

Les réservations sont identifiées sur le plan de coffrage.

LES RÉSERVATION, CE PEUT ÊTRE :

- Passage de tuyau de chauffage, d'évacuation,...
- Mise en place de boîtier électrique (généralement mis en place par l'électricien)
- une baie, porte-fenêtre,...

TENIR COMPTE DE LA FORME  
ET DES DIMENSIONS PRÉVUES  
SUR LE PLAN

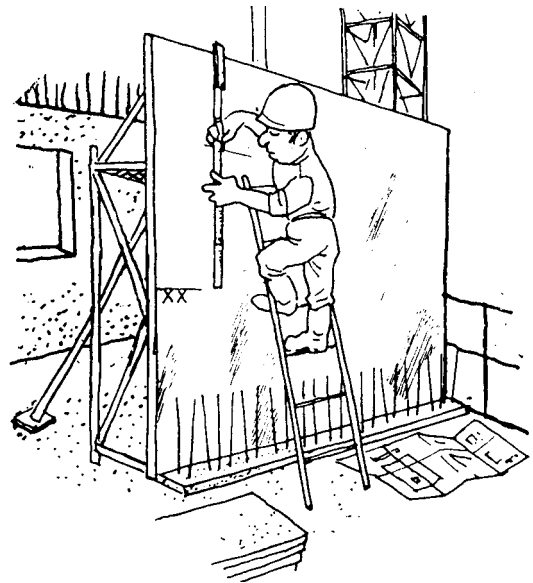




# Appui Technique

## TRACER SUR PANNEAU UNE RÉSERVATION

RÉSERVATIONS  
NON PRÉVUES  
MAL IMPLANTÉES

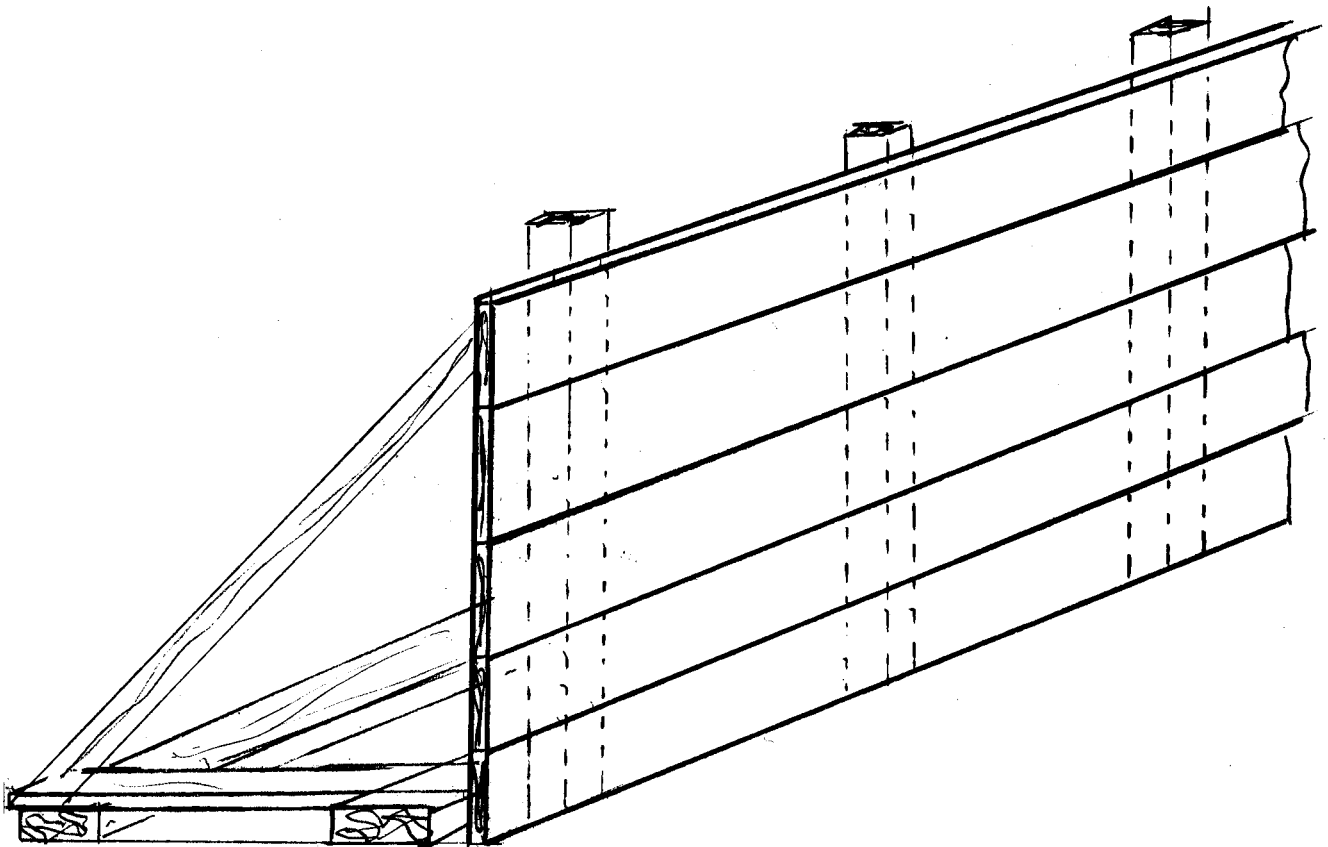


PENSEZ À VOUS  
FAIRE CONFIRMER  
L'EMPLACEMENT  
DES RÉSERVATIONS



## TRACER SUR PANNEAU UNE RÉSERVATION

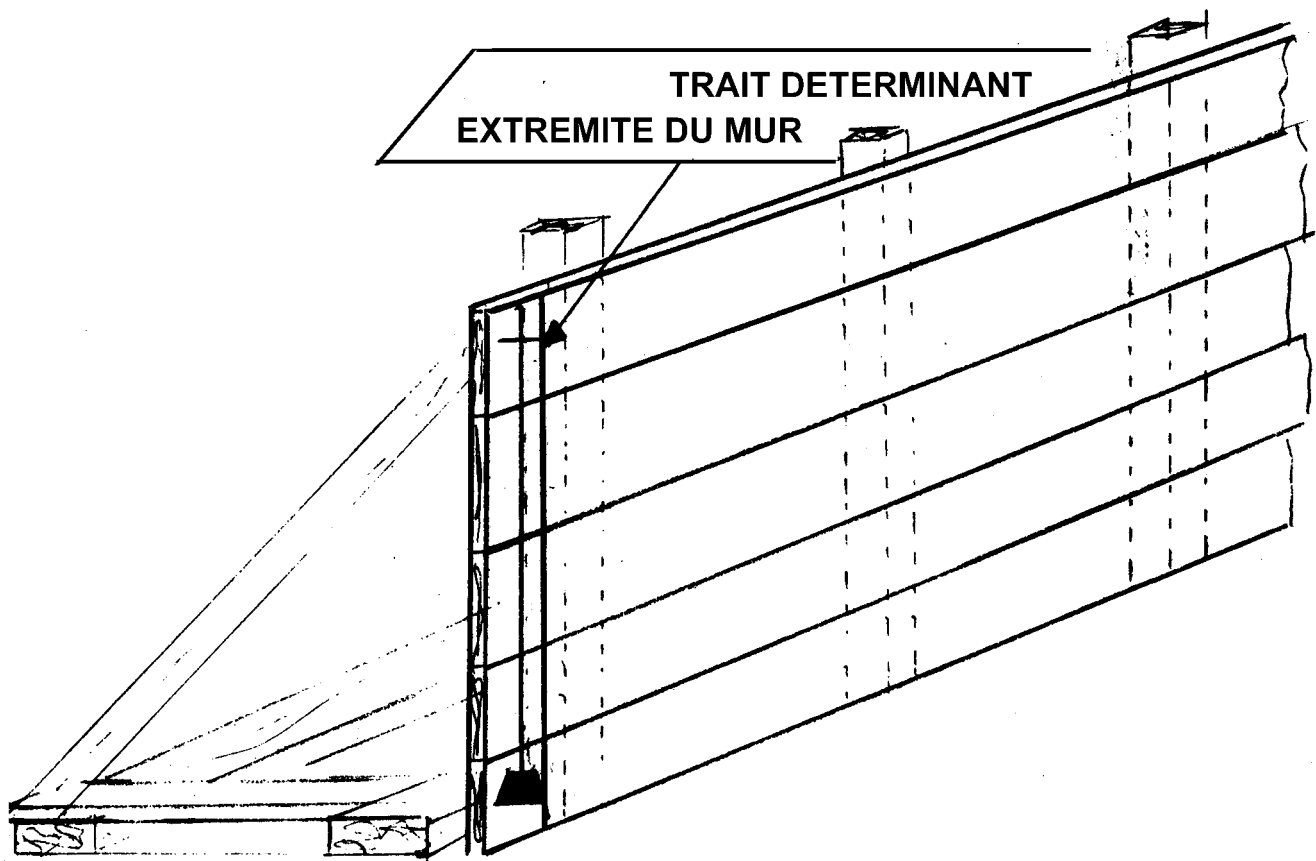
Pour être précis dans le traçage, il convient d'implanter les réservations une fois le PREMIER PANNEAU MAINTENU et STABILISÉ.





## TRACER SUR PANNEAU UNE RÉSERVATION

Avant de réaliser le traçage d'une réservation, terminer les extrémités de votre voile.

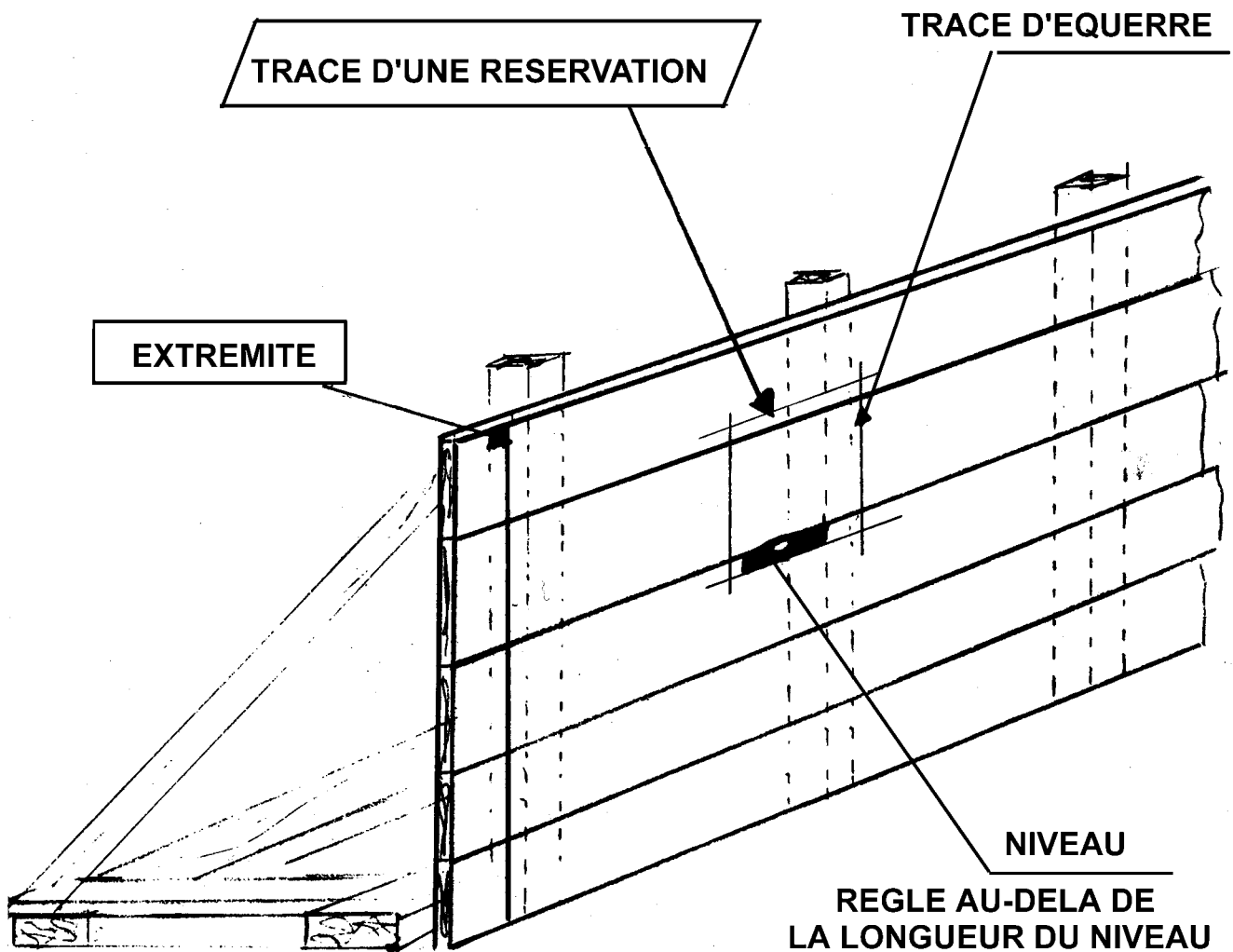


\* Pour tracer les traits d'aplomb, utiliser une règle et un fil aplomb placé verticalement.



## TRACER SUR PANNEAU UNE RÉSERVATION

Après avoir tracé les extrémités, implantez la réservation selon les indications données sur le plan ou par le chef de chantier.

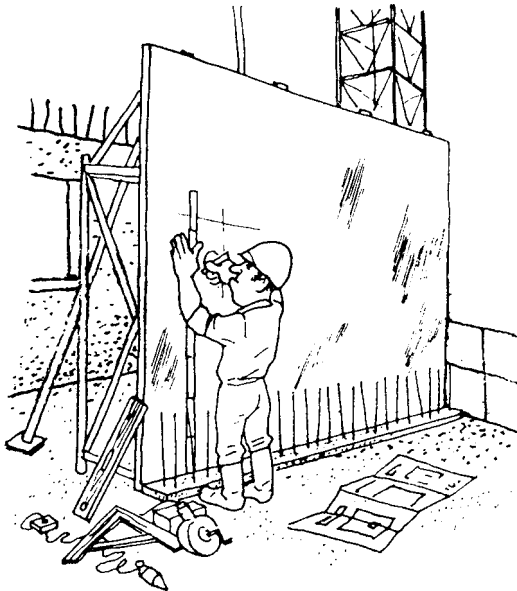




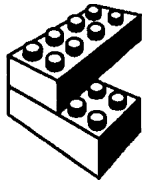
## TRACER SUR PANNEAU UNE RÉSERVATION

Votre tracé terminé, vérifiez votre implantation.

**UNE ERREUR PEUT AVOIR DES CONSÉQUENCES FÂCHEUSES**

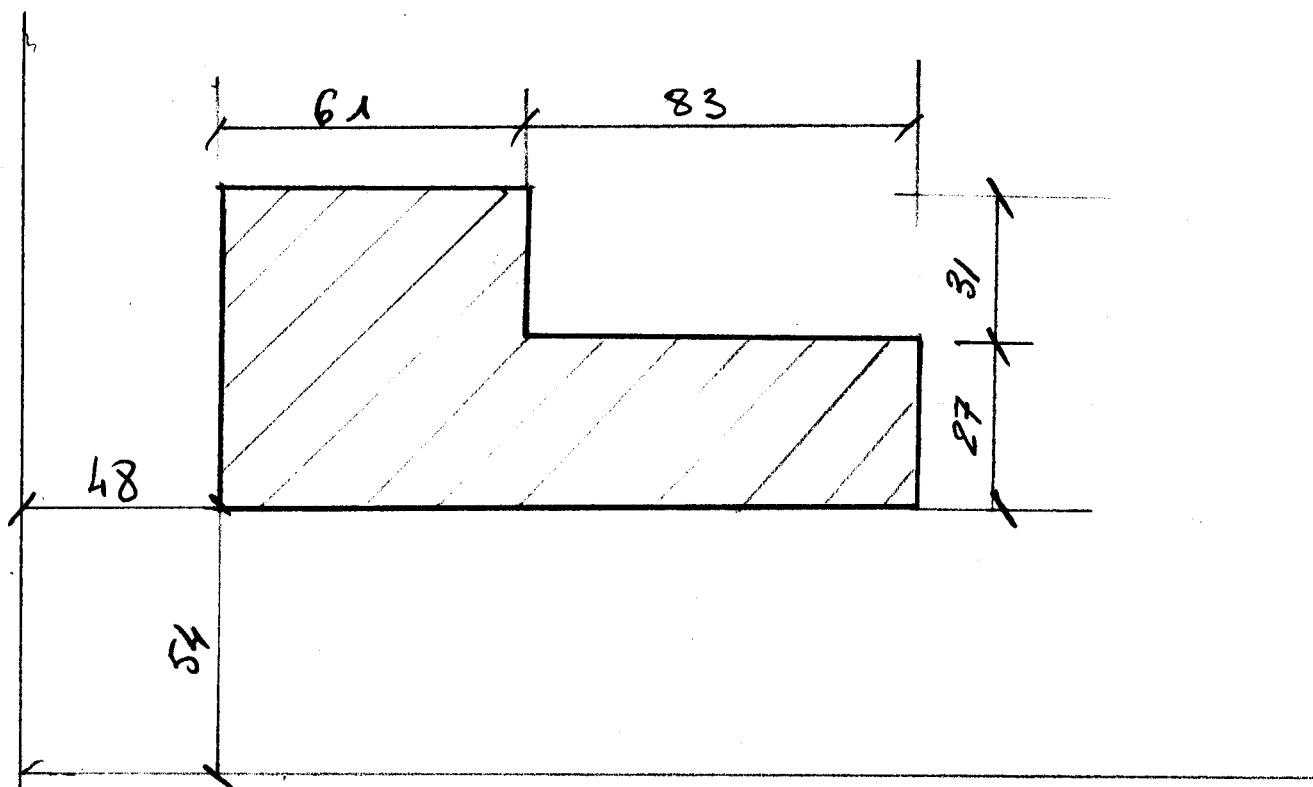


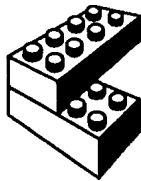




## Exercice d'entraînement

Sur un panneau planches ou contre-plaqué, tracer l'épure comme ci-dessous.





= Corrigé exercice d'entraînement

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**

**NOM :****Prénom :****N° :****1) La réservation doit être implantée :**

- ☐ lorsque le panneau est au sol.
- ☐ lorsque le 1<sup>er</sup> panneau est maintenu verticalement.
- ☐ lorsque les deux panneaux sont assemblés.

**2) Pour tracer un trait d'aplomb de 1 m 20, j'utilise :**

- ☐ une règle + un fil aplomb.
- ☐ je reporte le niveau plusieurs fois.
- ☐ j'utilise l'équerre.

**1) Où trouve-t-on les dimensions pour implanter les réservations :**

- ☐ sur le plan de masse.
- ☐ sur le plan de coffrage.
- ☐ sur le plan de situation.

**VOUS AVEZ FINI**

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

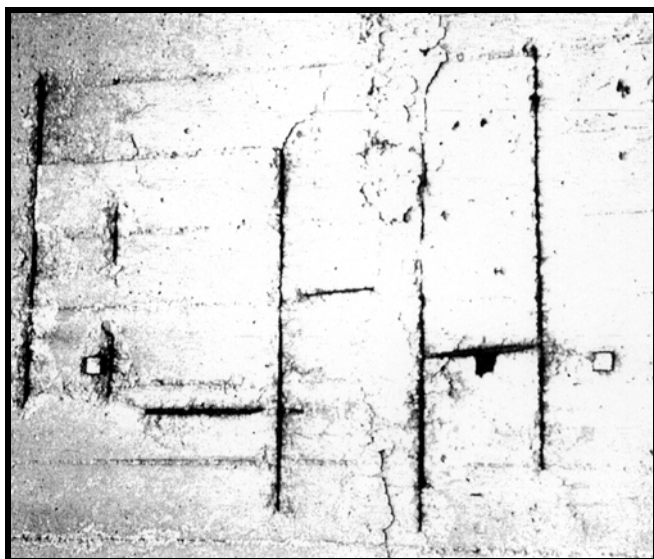
## ***Capacité n° 7***

***Définir les procédés  
de mise en place d'armatures***



## Mise en situation

La mise en place des armatures demande des précautions très particulières. Le non-respect des règles peut avoir des conséquences sur l'ouvrage en béton.



Quelques exemples de désordre par non-respect des règles.





## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- Manutention des armatures
- Transport des armatures
- Contreventement des armatures
- Mise en place des armatures
- Huile de décoffrage
- Respect des enrobages
- Distances d'enrobage
- Cales d'armature
- Respect des enrobages en liaison

### \* Documents fabricants

- Profano (type de cales d'armature)

### \* Outillage

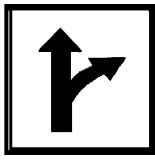
- Papier
- Crayon

### \* Matériaux

- Armature de poteau
- Cales d'armature
- Coffrage de poteau (3 côtés)

### \* Espace

- Salle de cours
- Atelier



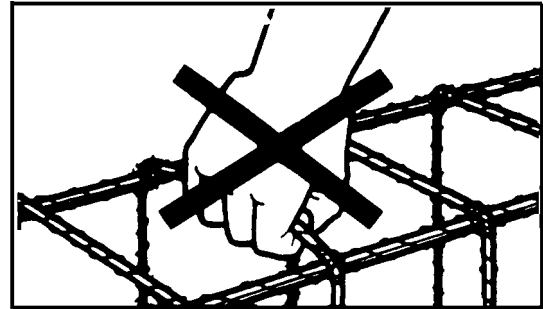
# Guide

- Consulter les appuis techniques
- Effectuer l'exercice d'entraînement.
- Réaliser l'évaluation de la capacité

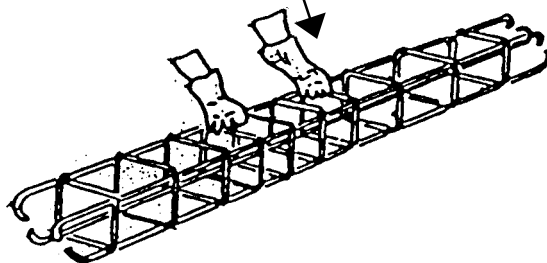
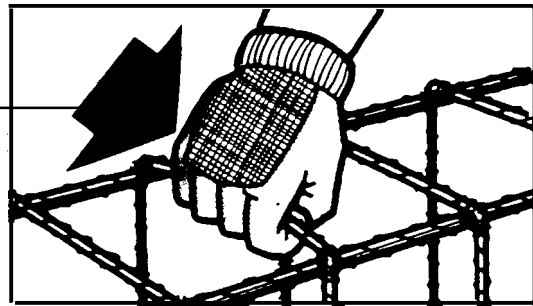




## MANUTENTION DES ARMATURES



Mettre des gants  
pour manipuler les armatures



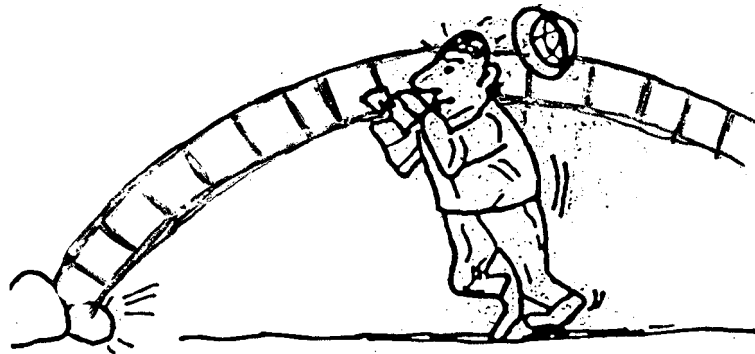


## TRANSPORT DES ARMATURES

Le transport à l'épaule, par un homme seul, de charges longues et flexibles est fatigant.

Le balancement de la charge est dangereux.

L'armature peut s'accrocher au sol.





# Appui Technique

## CONTREVENTEMENT DES ARMATURES

Penser

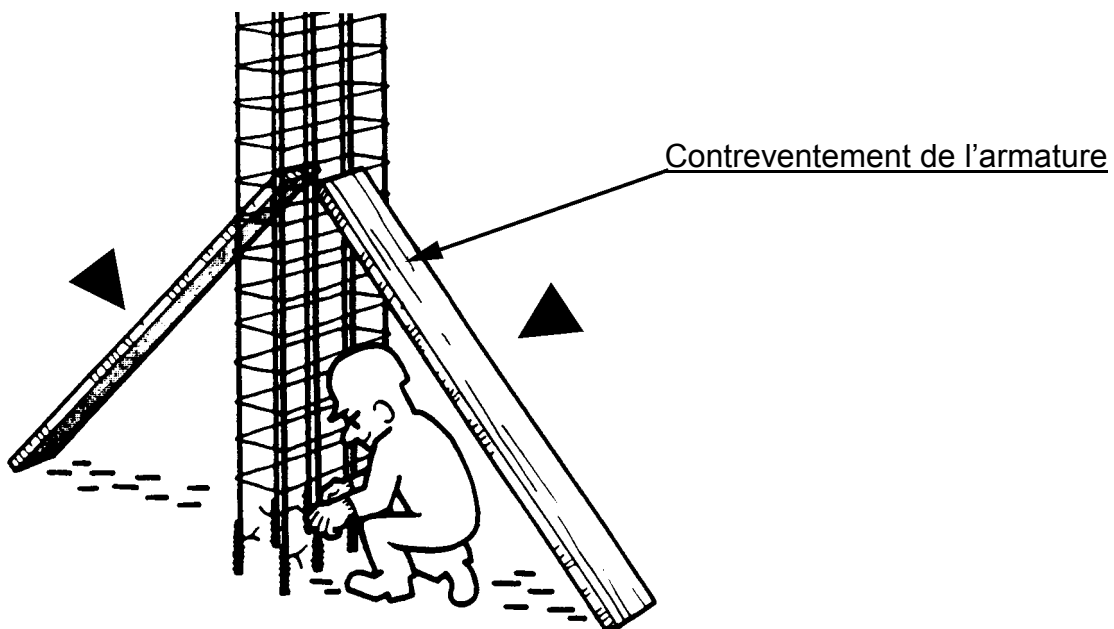
**SÉCURITÉ**

lorsque

vous manutentionnez des armatures.

IL FAUT Y PENSER AVANT

APRÈS C'EST TROP TARD.





## HUILE À DÉCOFFRAGE

La surface coffrante (panneau) doit être traitée avec un PRODUIT DE DÉCOFFRAGE.

Dans le cas où vous ne disposez pas de produit décoffrant, vous humidifierez les panneaux.

Cette opération FACILITE LE DÉCOFFRAGE.

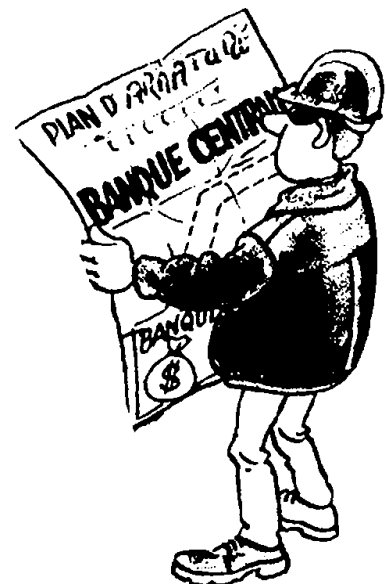
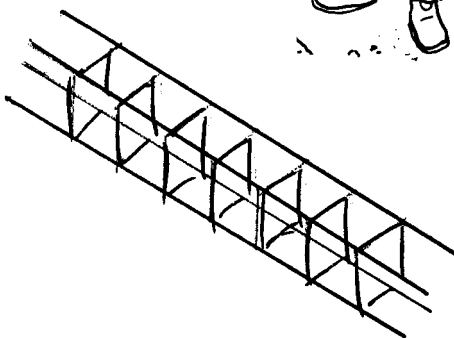




## MISE EN PLACE DES ARMATURES

AVANT LA MISE EN PLACE DES ARMATURES, VÉRIFIER LA CONFORMITÉ DU FERRAILLAGE. EN CAS DE DOUTE, N'HÉSITEZ PAS À VOUS ADRESSER AU RESPONSABLE DU CHANTIER.

Comment je vais  
placer cette armature  
chef ?...





# Appui Technique

## RESPECT DES ENROBAGES

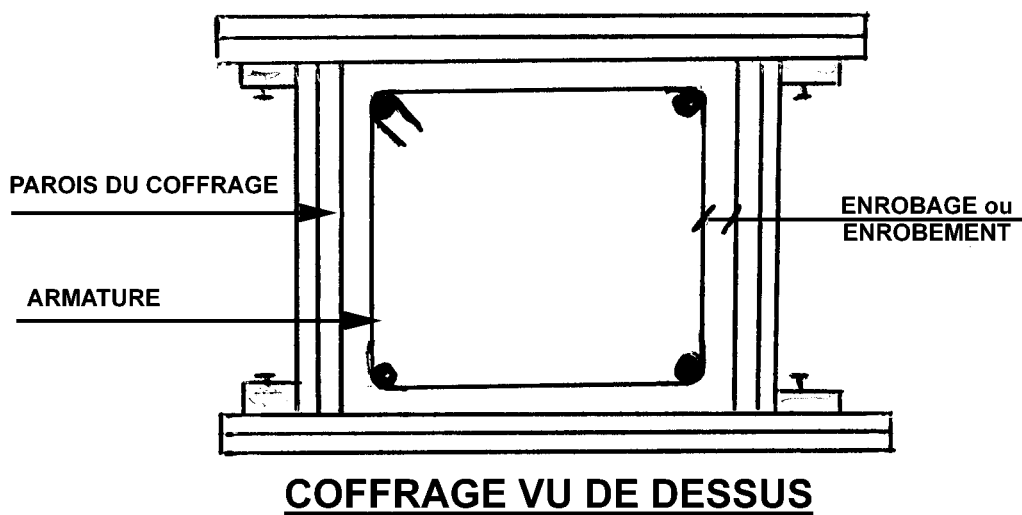
Respecter la distance de l'armature aux parois des coffrages

s'appelle

ENROBAGE

ou

ENROBEMENT





## DISTANCES D'ENROBAGE

Les épaisseurs de béton recouvrant les aciers appelées « ENROBAGE »

Sera au moins égal à :

4 centimètres pour tous les ouvrages à la mer ou exposés aux brouillards salins.

2,5 centimètres pour tous les autres ouvrages.

1 centimètre EXCEPTIONNELLEMENT pour des ouvrages situés dans des locaux couverts qui ne seraient pas exposés aux condensations.

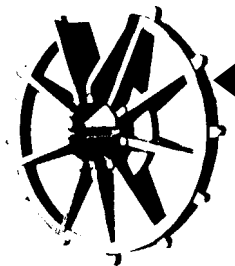


## LES CALES D'ARMATURES

Le respect de la position des aciers dans les coffrages et de la distance des barres aux parois est facilitée par la mise en place de « CALES EN PLASTIQUES ».

### ATTENTION

LES CALES DOIVENT ÊTRE ADAPTÉES  
AU TYPE D'OUVRAGE À RÉALISER.



Cales d'armature pour armature VERTICALE

Cale d'armature pour armature HORIZONTALE

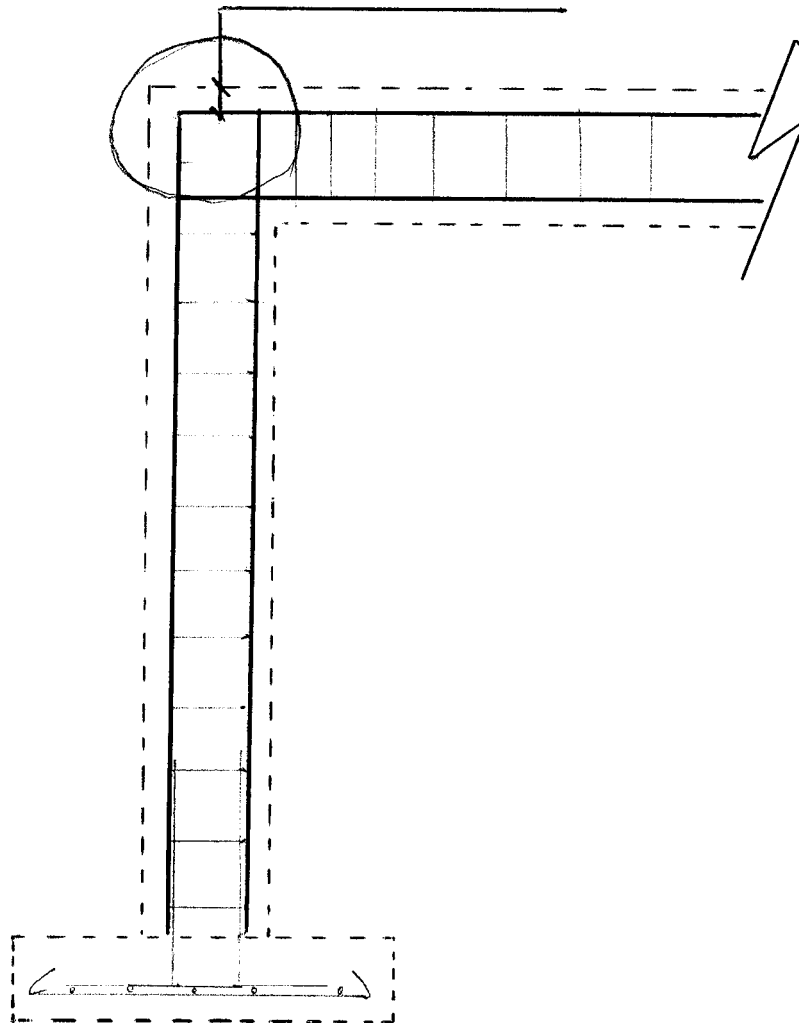


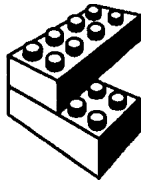




## RESPECT DES ENROBAGES EN LIAISON

L'enrobage doit être respecté dans le cas où une liaison doit être effectuée avec une AUTRE ARMATURE.



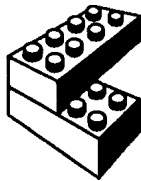


# Exercice d'entraînement

## **Définir les procédures de mise en place d'armatures**

Le stagiaire devra mettre en place une armature de poteau dans l'atelier.

Il aura à sa disposition un coffrage déjà mis en place sur 3 côtés ainsi que différents types de cales d'armature.



= Corrigé exercice d'entraînement

**VOUS AVEZ FINI**

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**

**NOM :****Prénom :****N° :**

**a) Pour traiter une surface coffrante, vous devez utiliser :**

- ☐ de l'huile de vidange.
- ☐ de l'huile spéciale.
- ☐ n'importe quelle huile.

**b) L'enrobage pour un ouvrage en milieu marin est de :**

- ☐ 6 cm.
- ☐ 3,5 cm.
- ☐ 4 cm.

**c) L'enrobage c'est :**

- ☐ la distance entre les cadres.
- ☐ la distance entre le coffrage et l'armature.
- ☐ la distance entre les barres verticales.

**c) Le choix des cales d'armature dépend :**

- ☐ du type d'ouvrage.
- ☐ aucune importance.
- ☐ sont toutes identiques.

**VOUS AVEZ FINI**

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 8***

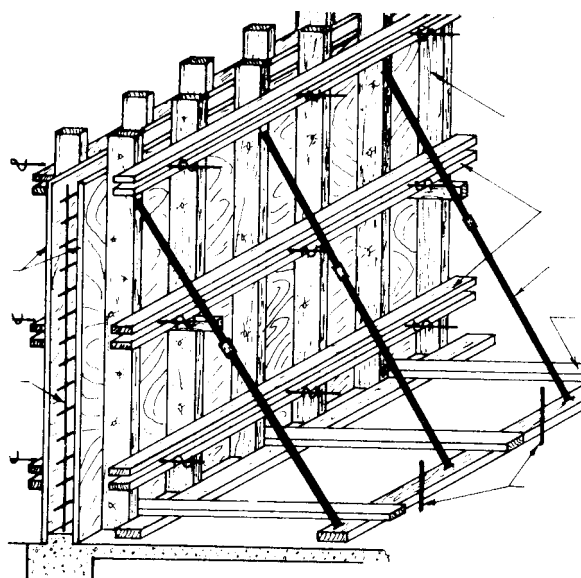
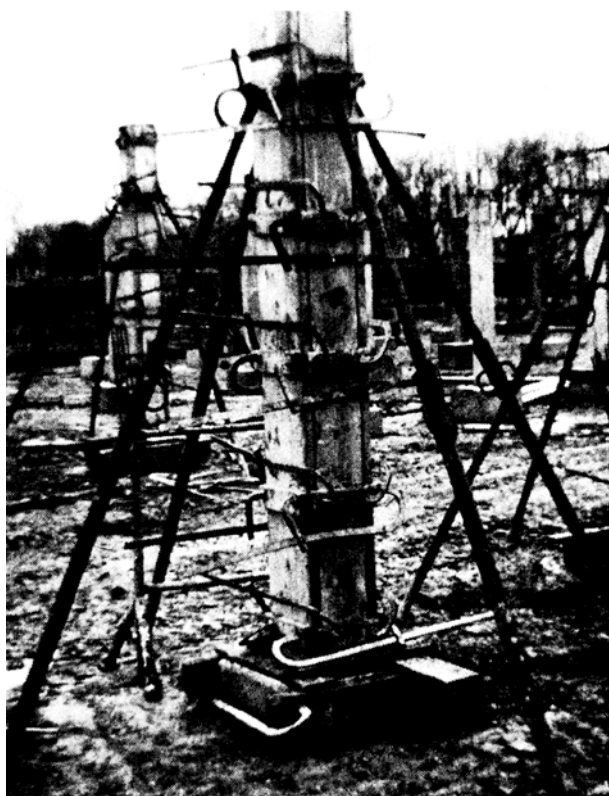
***Définir les procédés  
de maintien et stabilité***



## Mise en situation

Le maintien et la stabilité d'un coffrage vertical a pour objectif :

- de respecter les DIMENSIONS.
- De respecter la PLANÉITÉ
- de respecter l'APLOMB
- de respecter l'ÉQUERRAGE.





## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- L'étai tirant-poussant
- Liaison platine d'étai et support
- Utilisation de l'étai tirant-poussant
- Exemple de contreventement
- Maintien d'un coffrage avec serre-joints
- Maintien des coffrages verticaux tiges / écrous
- Contreventement coffrages verticaux
- Mise en place du fil à plomb

### \* Outillage

- Tige type « ARTEON »
- Étai tirant-poussant
- Marteau coffreur
- Fil à plomb

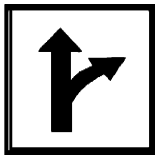
### \* Matériaux

- Planches de 27 mm
- Points 55 mm

### \* Espace

- Salle de cours
- Atelier
- Chantier extérieur



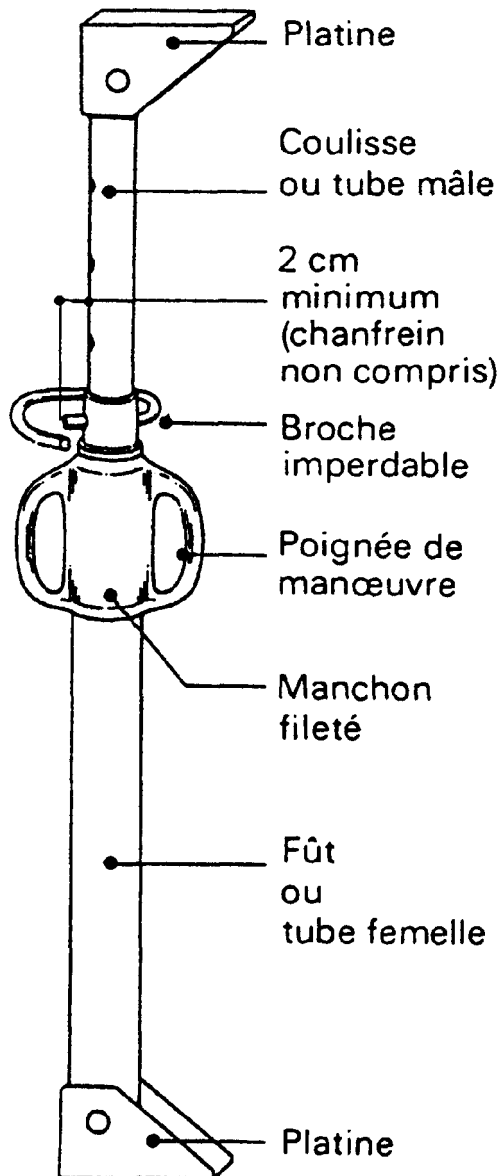


# Guide

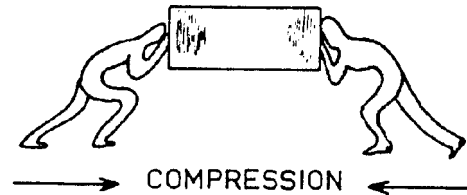
- Consulter les appuis techniques
- Effectuer l'exercice d'entraînement.
- Réaliser l'évaluation de la capacité



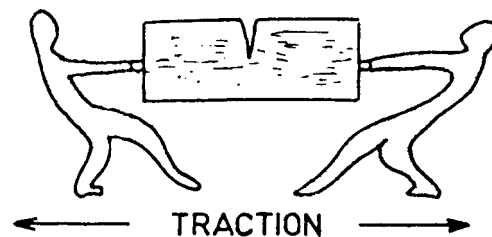
## L'ÉTAI TIRANT-POUSSANT



L'étau tirant-poussant résiste à des efforts de :



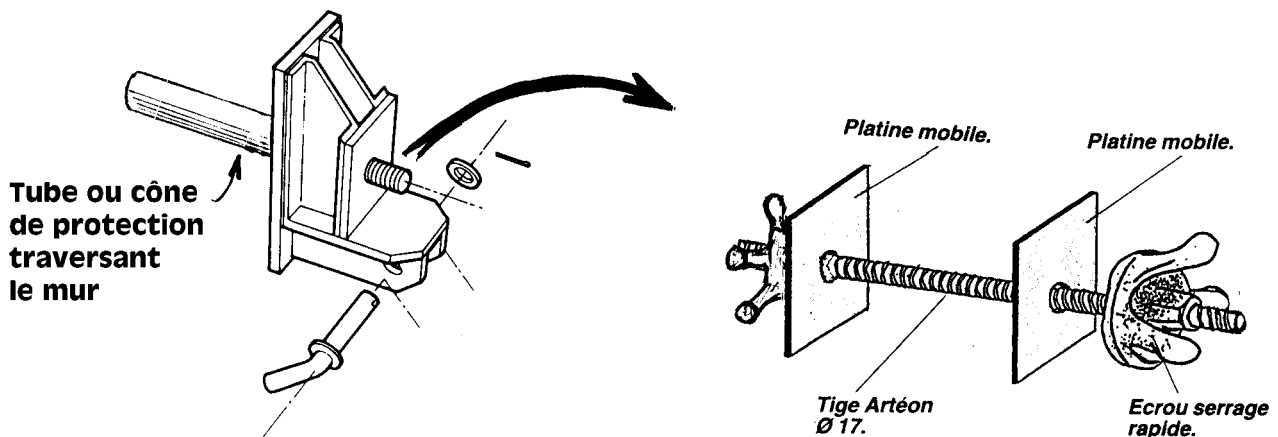
et de :



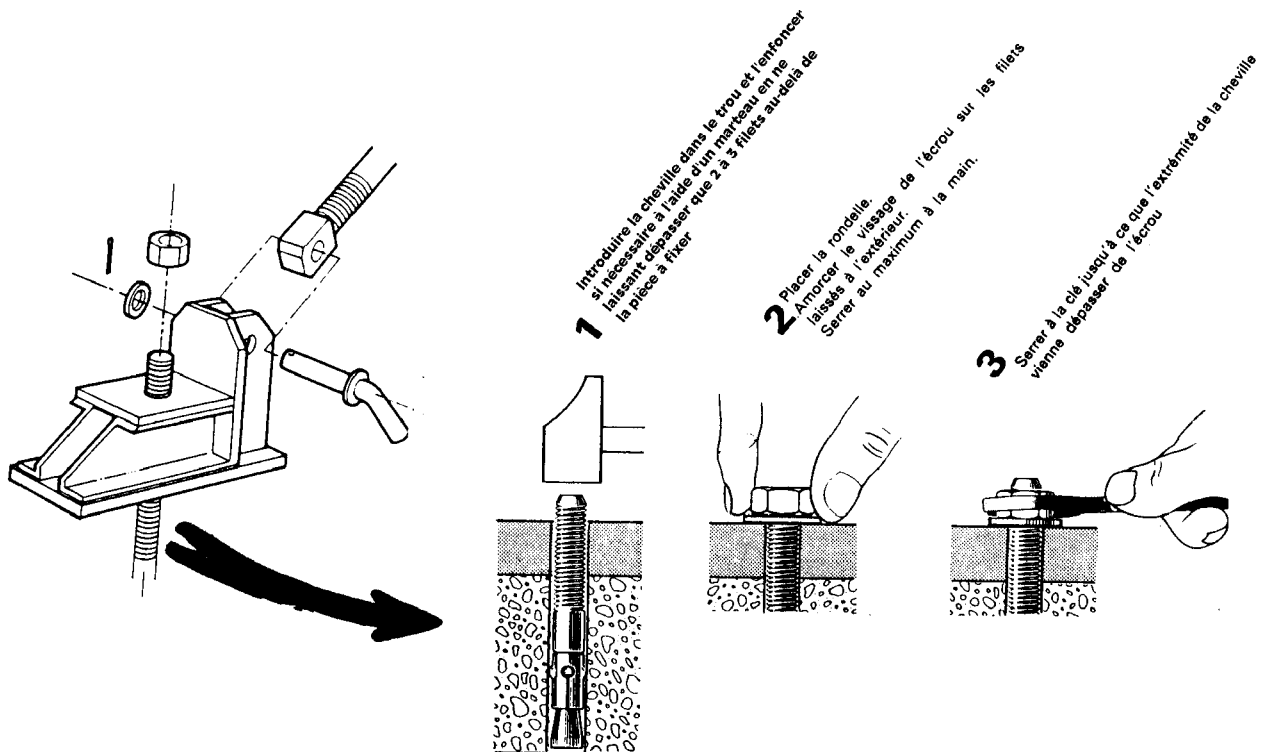


## LIAISON PLATINE D'ÉTAI ET SUPPORT

### \* Fixation mécanique dans les corps creux :



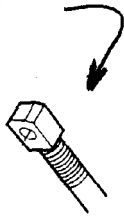
### \* Fixation mécanique dans le béton :





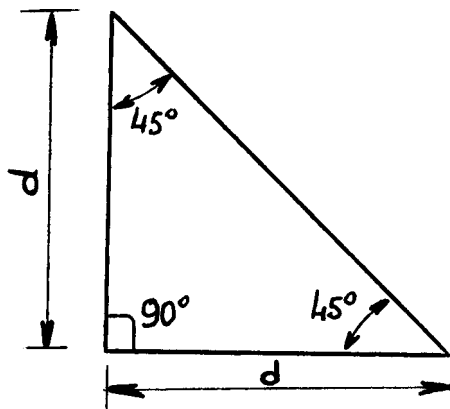
## UTILISATION DE L'ÉTAI TIRANT-POUSSANT

les platines  
peuvent être  
remplacées  
par des embouts  
à oeil



le serrage doit se  
faire à la main, et  
doit être modéré

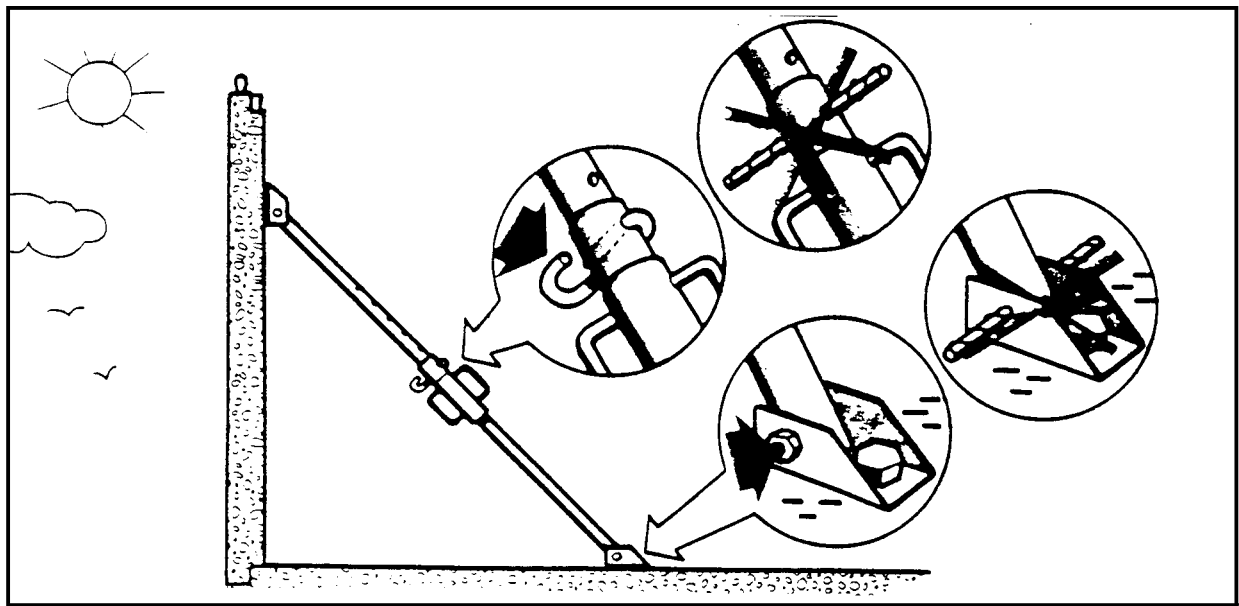
angle  
d'inclinaison  
 $45^\circ$





# Appui Technique

## L'ÉTAI TIRANT-POUSSANT



NE PAS REMPLACER LES ÉLÉMENTS D'ORIGINE

GOUPILLE - BOULON - ÉCROU

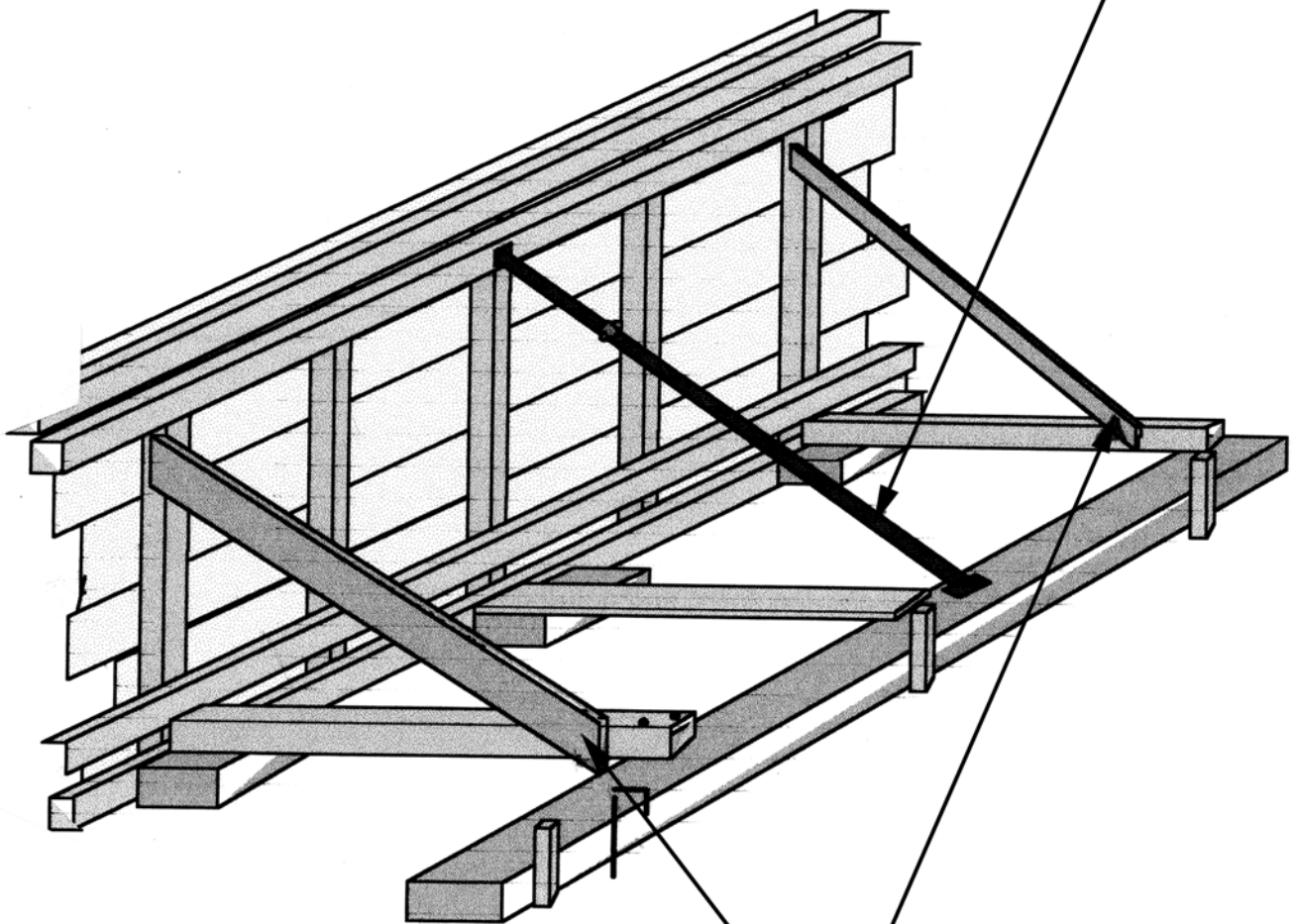
PAR DES CHUTES D'ACIER



# Appui Technique

## EXEMPLE DE CONTREVENTEMENT

### CONTREVENTEMENT ETAIT TIRANT POUSSANT

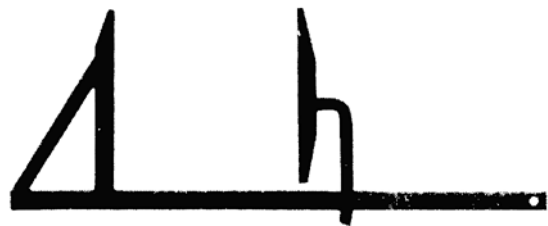


### CONTREVENTEMENT BOIS



## MAINTIEN D'UN COFFRAGE AVEC DES SERRE-JOINTS

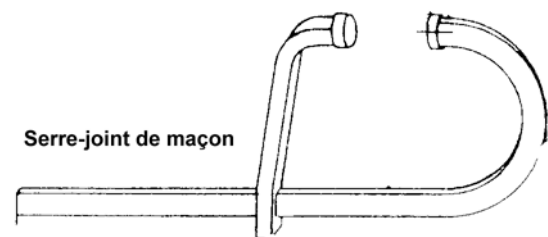
LES SERRES-COFRAGE ONT L'AVANTAGE D'AVOIR PRISE PLUS IMPORTANTE SUR LE PANNEAU.



Serre-coffrage

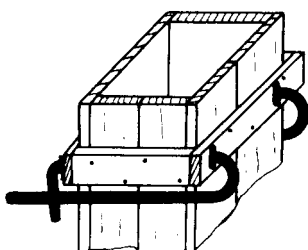
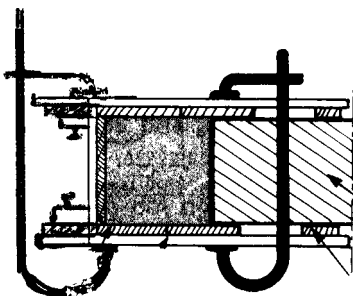


Serre-coffrage à clavette



Serre-joint de maçon

EXEMPLE DE COFFRAGE MAINTENU AVEC « SERRE-JOINT DE MAÇON »



- PLUSIEURS TYPES DE SERRE-JOINTS SONT DISPONIBLES.
- LE CHOIX EST FONCTION DU TRAVAIL À RÉALISER.



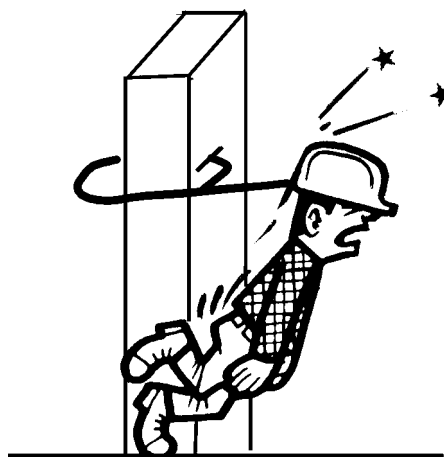
## SÉCURITÉ LIÉE À LA POSITION DES SERRE-JOINTS

PENSER À LA POSITION DE VOS SERRE-JOINTS.

PLACEZ-LES LÀ OÙ IL Y A LE MOINS DE RISQUE.

EVITER LES LIEUX DE PASSAGE.

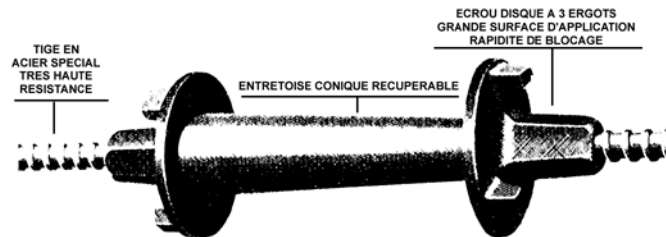
LES METTRE À L'EXTÉRIEUR DU BÂTIMENT.







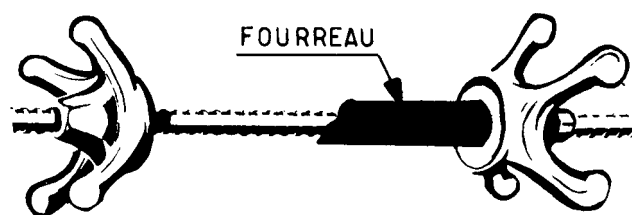
## MAINTIEN DES COFFRAGES VERTICAUX AVEC TIGES ET ÉCROUS



LE SYSTÈME TIGES ET ÉCROUS PERMET DE MAINTENIR LES PAROIS

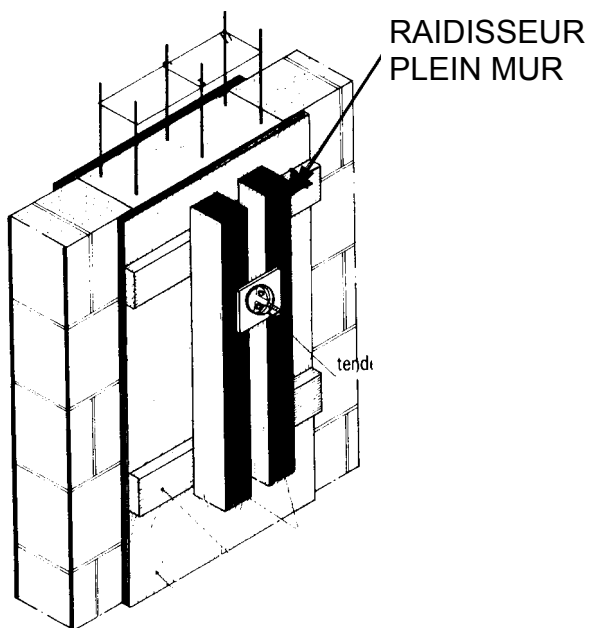
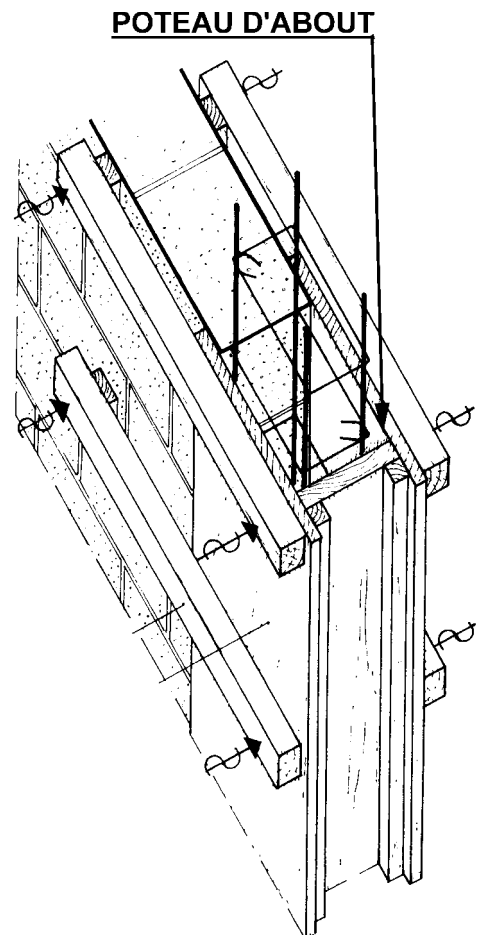
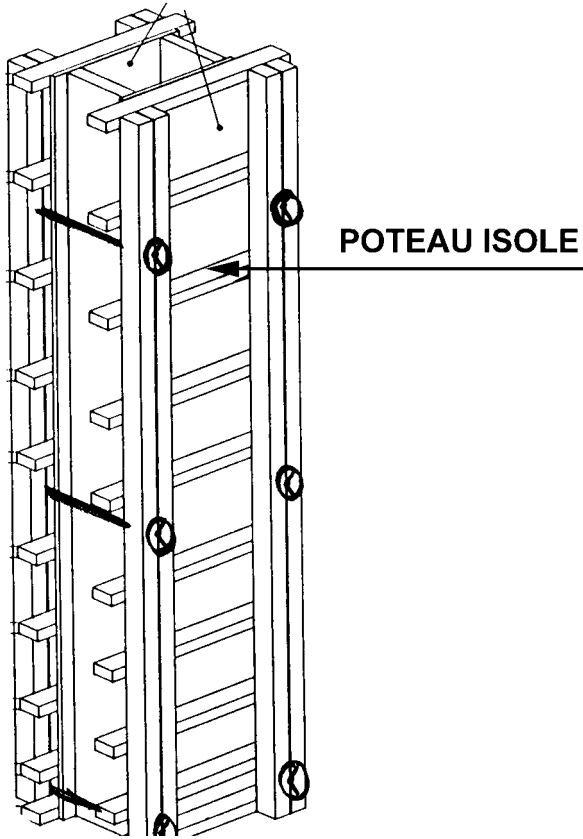
i

L'ÉCARTEMENT EST ASSURÉ PAR LES FOURREAUX OU DISTANCEUR.





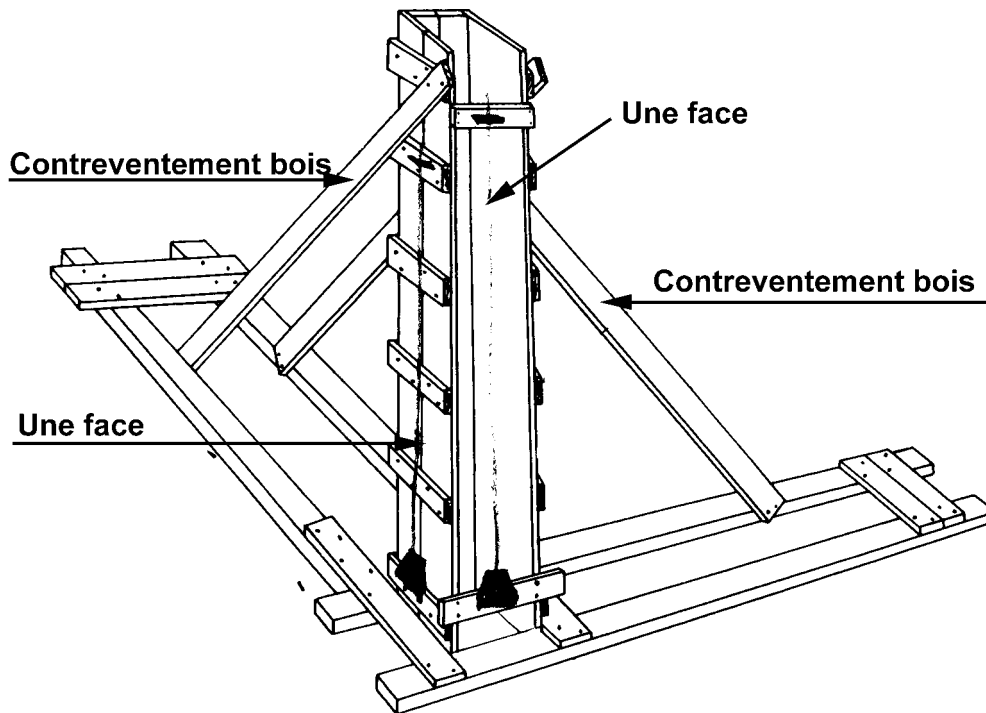
## EXEMPLES DE MAINTIEN AVEC TIGES ET ÉCROUS





## CONTREVENTEMENT COFFRAGES VERTICAUX

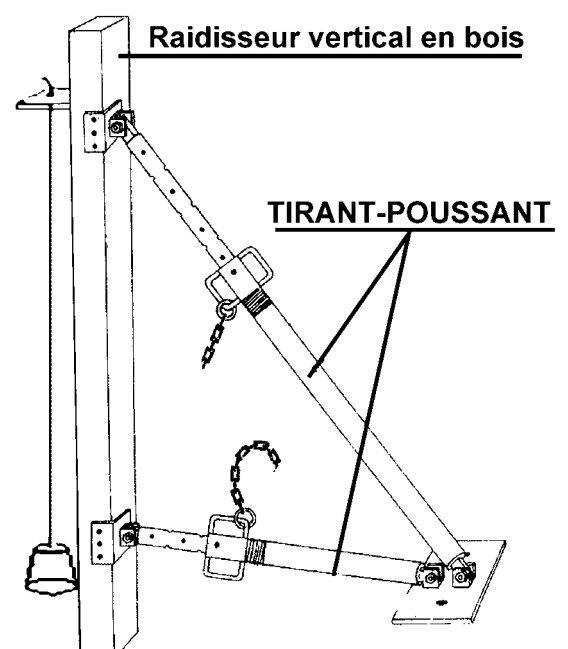
Lors de la mise d'aplomb d'un coffrage de poteau isolé, il faut PLOMBER DEUX FACES OPPOSÉES.



Le contreventement avec «des planches»  
ou avec des « tirant-poussant »

PERMET :

- la mise d'APLOMB du coffrage
- le maintien et la stabilité





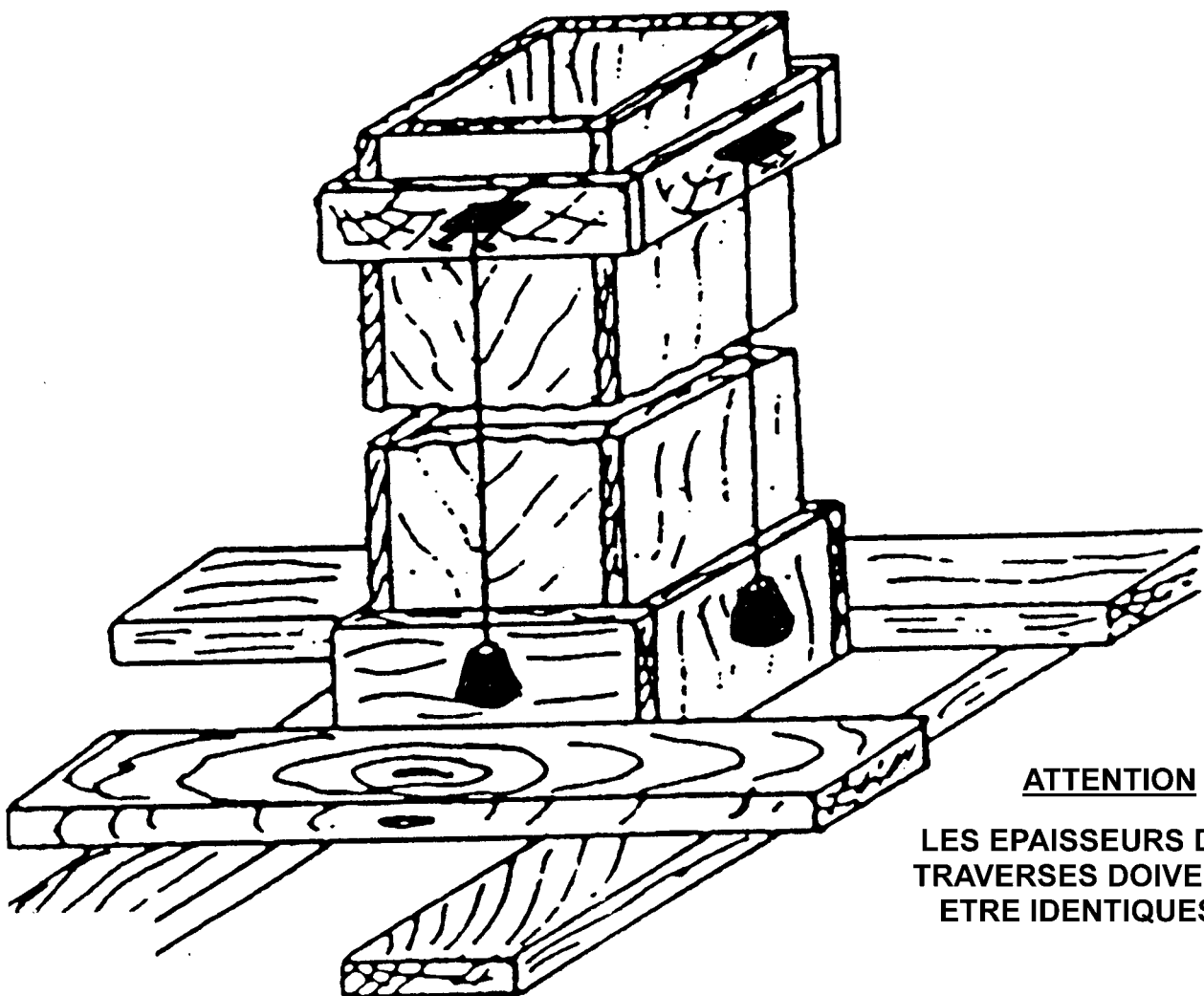
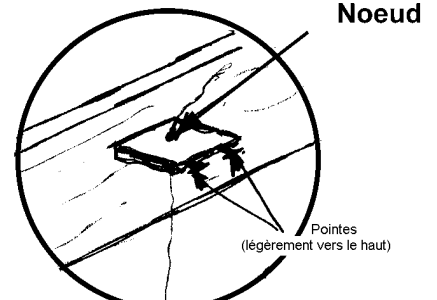
# Appui Technique

## MISE EN PLACE DU FIL À PLOMB

Pour permettre de plomber un coffrage de poteau SEUL.

Vous enfoncez deux pointes sous le chas.

Après avoir défini la longueur de cordeau entre la traverse du haut et celle du bas vous faites un noeud au-dessus du chas.

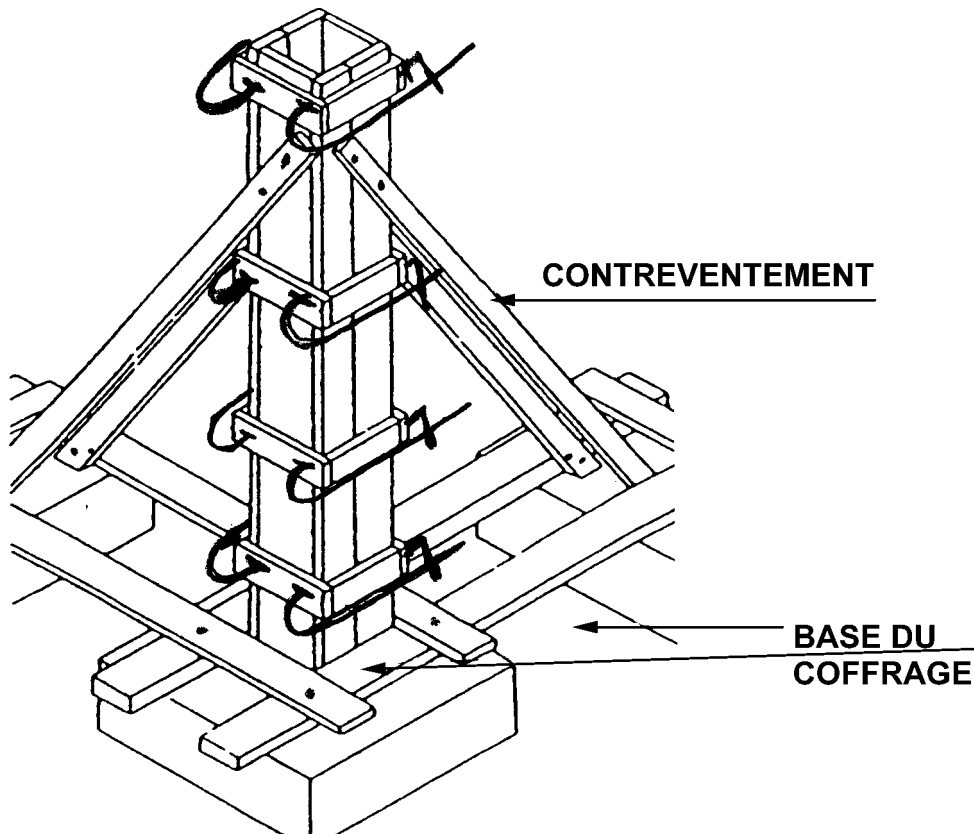


### ATTENTION

**LES EPAISSEURS DE  
TRAVERSES DOIVENT  
ETRE IDENTIQUES**



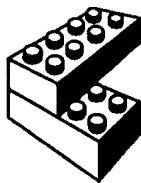
## CONTREVENTEMENT DU COFFRAGE VERTICAL



AVANT de plomber le coffrage du poteau vous devez :

- ASSURER LE SERRAGE DES PANNEAUX AVEC LES SERRE-JOINTS
- BLOQUER LA BASE DU COFFRAGE.

- \* L'assemblage des planches de contreventement se fera avec 2 pointes de 55 à chaque extrémité.
- \* Il est indispensable de placer 2 planches de contreventement de chaque côté afin d'empêcher la déformation du coffrage.



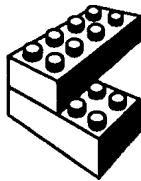
=

# Exercice d'entraînement

Réaliser le maintien et le contreventement du coffrage vertical prévu dans la séquence.

↪ Maintien des panneaux.

↪ Contreventement du coffrage vertical.



= Corrigé exercice d'entraînement

**VOUS AVEZ TERMINÉ**

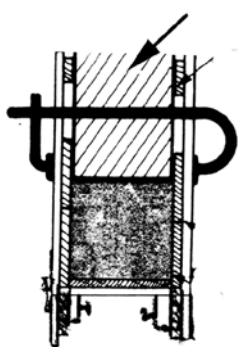
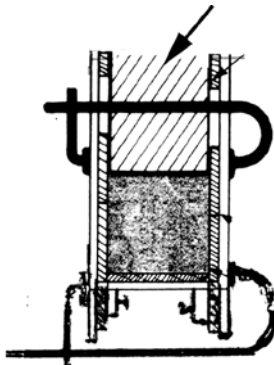
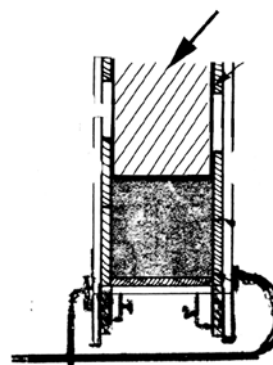
**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**

**NOM :****Prénom :****N° :**

**a) Le contreventement d'un coffrage vertical permet :**

- ☐ de mettre d'aplomb le coffrage.
- ☐ de maintenir les panneaux.
- ☐ d'obtenir un bon équerrage.

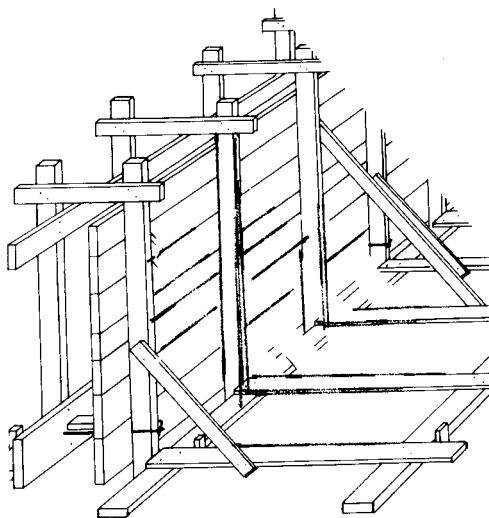
**b) Parmi les 3 croquis ci-dessous, indiquer celui assurant le maintien conforme :**

☐☐☐

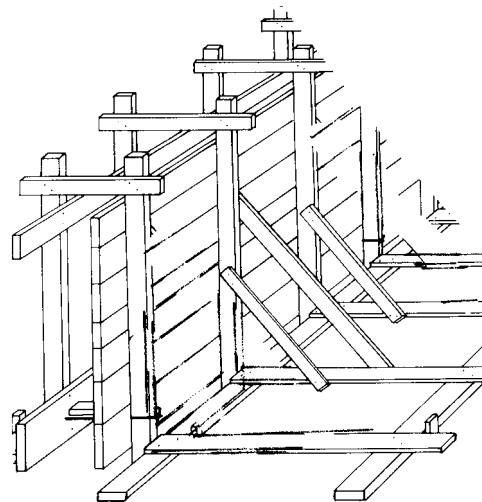
**c) Pour mettre d'aplomb un coffrage de poteau, vous :**

- ☐ plombez 1 côté.
- ☐ plombez 4 côtés.
- ☐ plombez 2 côtés opposés.

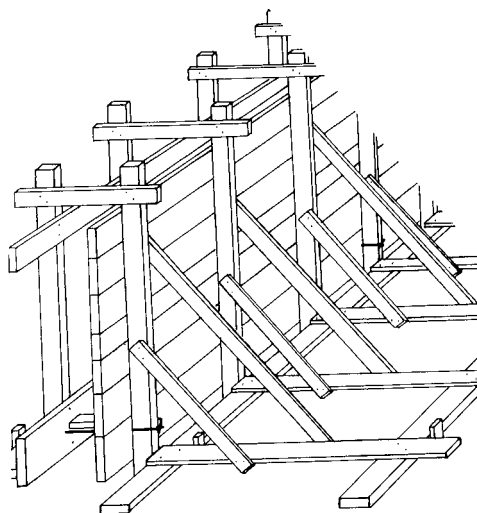


**NOM :****Prénom :****N° :**

0



0



0

d) Parmi les trois coffrages présentés ci-dessus, indiquer celui qui est correctement contreventé.

**VOUS AVEZ FINI**

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 9***

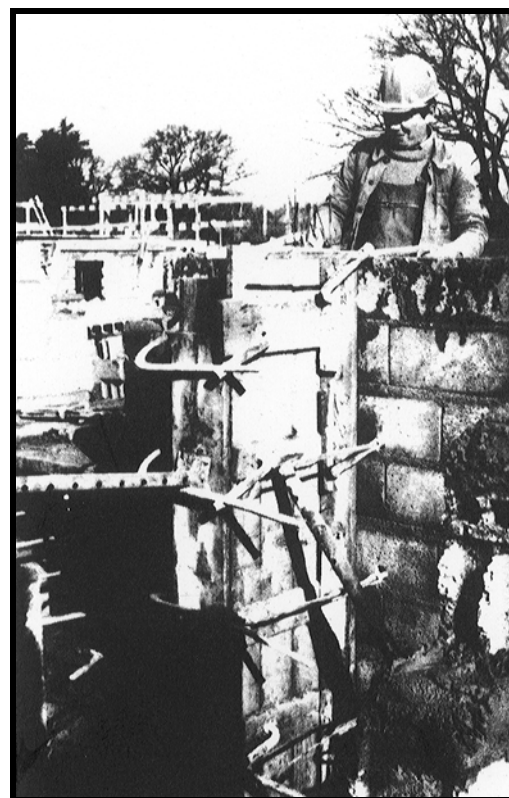
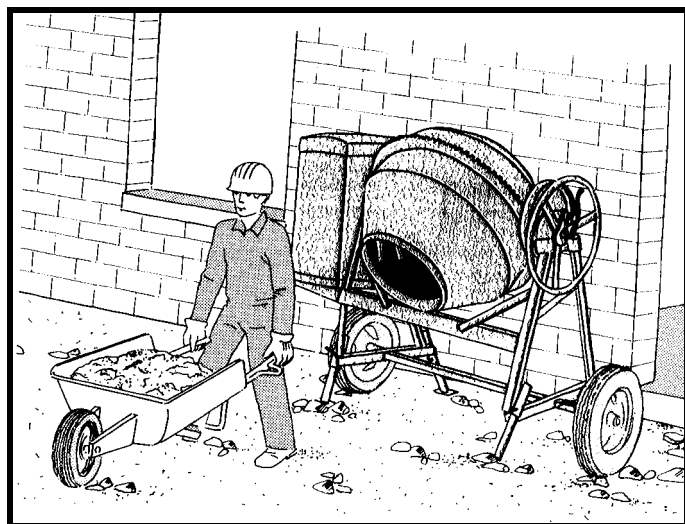
***Mettre en oeuvre le béton***



## Mise en situation

La mise en oeuvre du béton oblige à plusieurs précautions :

- le malaxage selon les moyens utilisés,
- le dosage en fonction de l'élément à couler,
- le coulage et la vibration garantissent la qualité d'éléments en béton.





## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- La fabrication du béton
- Le malaxage
- Les moyens de malaxage
- Vérifications avant coulage
- Organisation du poste de travail
- Ce qu'il ne faut pas faire
- Les échafaudages sur tréteaux
- Planches d'échafaudage
- Les échelles
- Utilisation de échelles
- Coulage d'un élément vertical
- Mise en oeuvre du béton
- La vibration

### \* Outillage

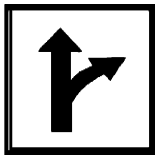
- Tréteaux avec sécurité
- Planche d'échafaudage
- Brouette
- Seau
- Pelle
- Vibreur

### \* Matériaux

- Béton

### \* Espace

- Atelier
- Chantier extérieur



# Guide

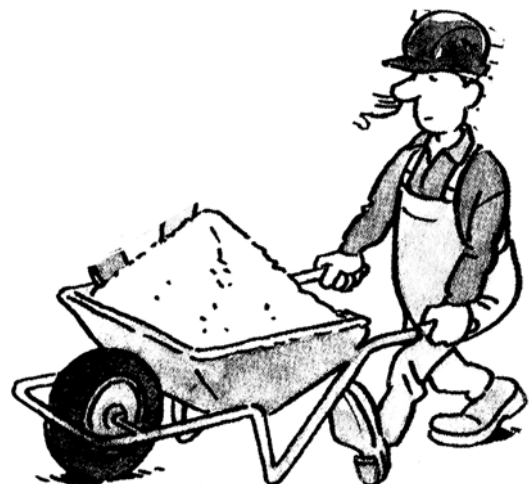
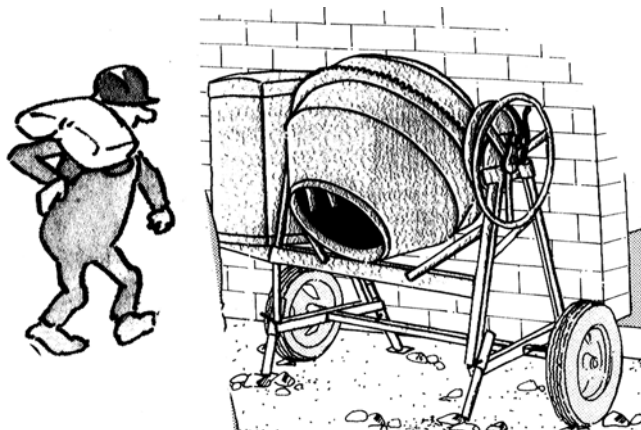
- Consulter les appuis techniques
- Effectuer l'exercice d'entraînement
- Réaliser l'évaluation de la capacité



## LA FABRICATION DU BÉTON

Le béton est un matériau obtenu en mélangeant un ensemble d'éléments présentant des caractéristiques très différentes.

- UN LIANT : le ciment
- 
- DES GRANULATS : sable, gravillon
- 
- UN LIQUIDE : l'eau de gâchage
- 
- éventuellement des adjuvants (plastifiant, accélérateur, retardateur,...)

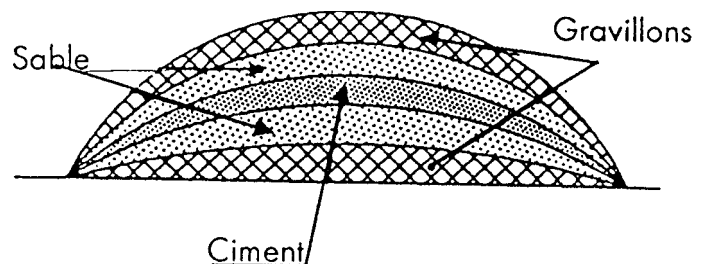




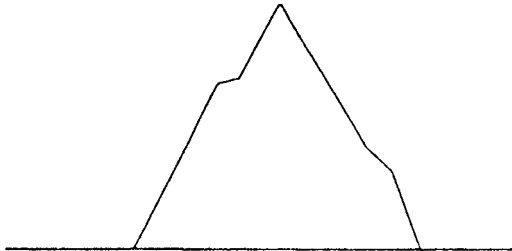
## LES MOYENS DE MALAXAGE

### PRÉPARER LE BÉTON MANUELLEMENT

- Etaler dans l'ordre
  - 1 brouette de gravillon,
  - 1 brouette de sable,
  - 1 sac de ciment,
  - le complément de sable,
  - le complément de gravillons



- Relever l'ensemble en tas



- Retourner le tas deux fois.
- Former une cuvette.
- Mettre l'eau.
- Pousser le béton vers le centre.
- Ajouter l'eau nécessaire pour obtenir un béton plastique.
- Relever l'ensemble du béton.
- Retourner le béton deux fois.
- Relever l'ensemble du béton en tas.
- Balayer le béton dispersé pour éviter sa dessiccation.





## LE MALAXAGE

Le malaxage est une phase importante de la fabrication du béton.

IL CONDITIONNE LA QUALITE DE SON HOMOGENEITE

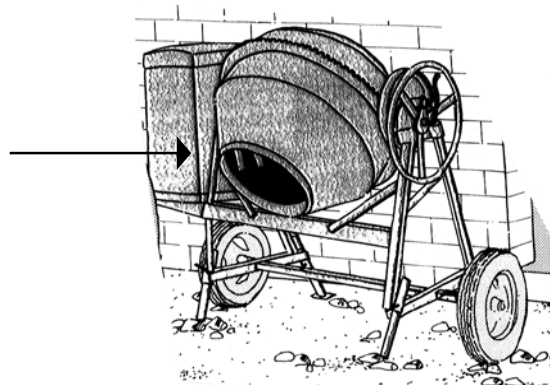
Pour réussir cette opération, il faut choisir le matériel adapté et déterminer un temps de malaxage suffisant.



## LES MOYENS DE MALAXAGE

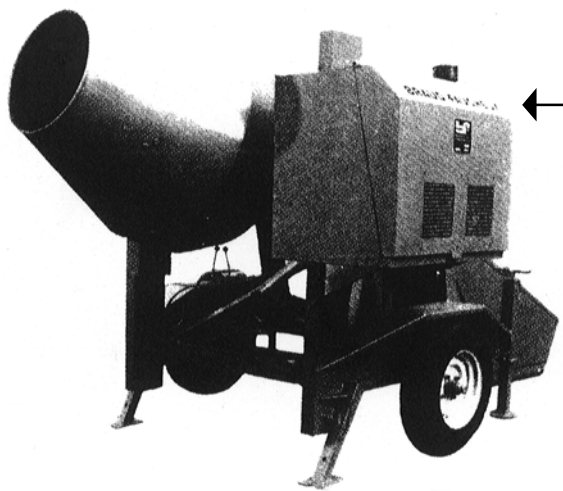
### LES BÉTONNIÈRES

Bétonnière petite capacité  
Vidage par basculement de la cuve



Les bétonnières ont des capacités de cuve variable de 50 à 100 litres pour les plus petites, pour atteindre 1 m<sup>3</sup> et plus pour les plus grosses.

La vidange de la cuve se fait par basculement ou par inversion du sens de rotation.



Bétonnière grande capacité  
Vidage par inversion du sens de rotation



# Appui Technique

## VÉRIFICATION AVANT COULAGE

Vérifier les dimensions du coffrage.

Vérifier la planéité.

Vérifier la solidité et la stabilité du coffrage.

Vérifier l'étalement et le contreventement.

Vérifier le traitement des surfaces coffrantes avec de l'huile à décoffrer.

Vérifier le respect de l'enrobage par la mise en place des cales d'armature.

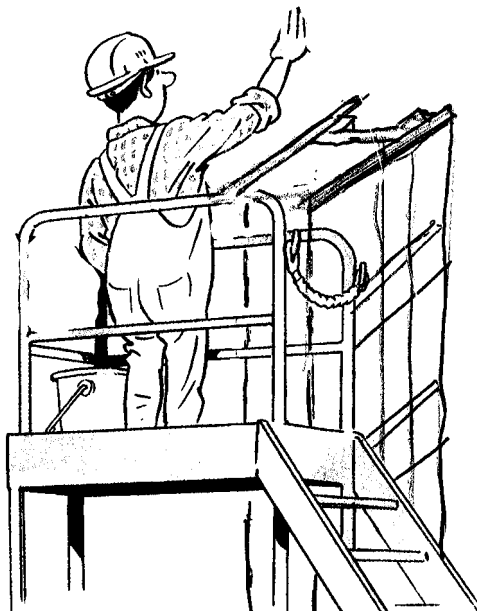
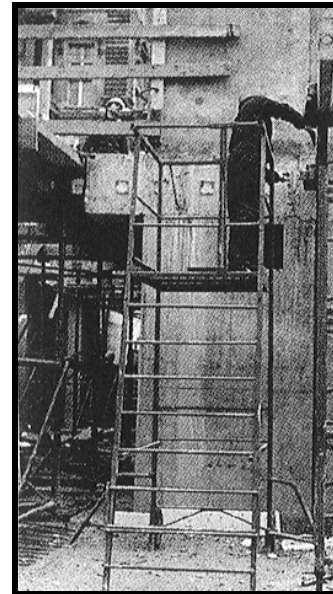
LE NON-RESPECT DE CES DIFFÉRENTS POINTS PEUT AVOIR DE GRAVES CONSÉQUENCES SUR L'ASPECT FINI DE L'ÉLÉMENT.



## ORGANISATION DU POSTE DE TRAVAIL

Pour le coulage d'éléments de grande hauteur prévoir un échafaudage.

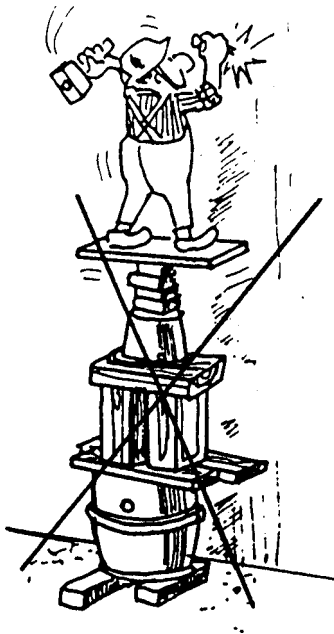
ECHAFAUDAGE PERMETTANT LE  
COULAGE D'ÉLÉMENTS DE GRANDE  
HAUTEUR.





# Appui Technique

## CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE



*PAS d'échafaudage improvisé*

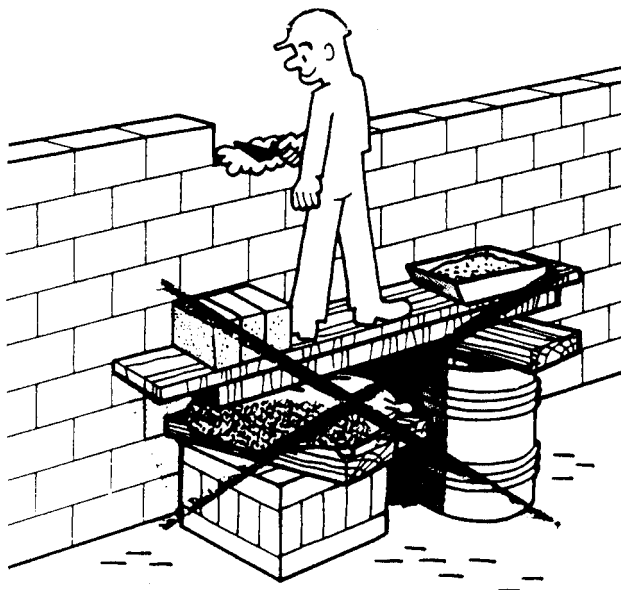
*ils engendrent*

*TROP D'ACCIDENTS*

*PRENEZ LE TEMPS D'ÉCHAFAUDER*

*et*

*PENSEZ À CEUX QUI AVEC VOUS  
OU  
APRÈS VOS UTILISERONT CES ÉCHAFAUDAGES*

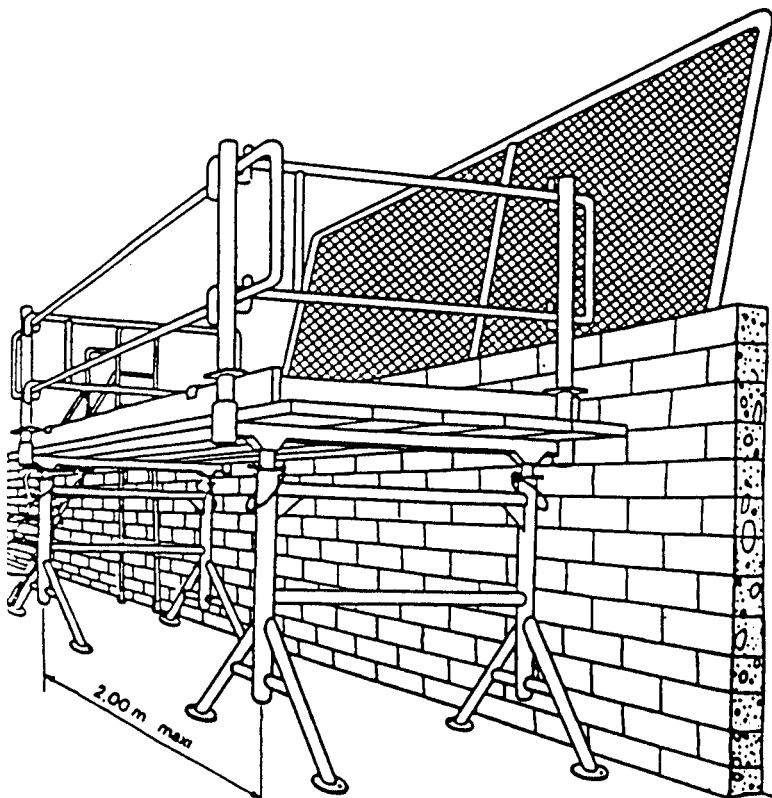




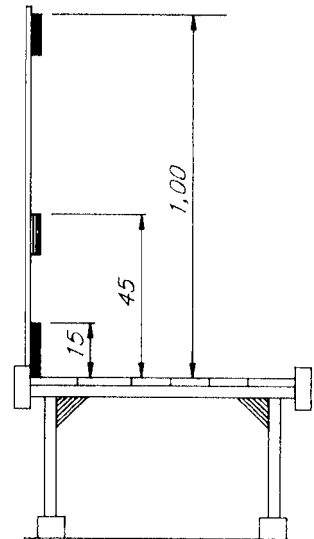
## LES ÉCHAFAUDAGES SUR TRÉTEAUX

LES ÉCHAFAUDAGES SUR TRÉTEAUX doivent être stables

- les pieds des tréteaux reposeront sur un sol résistant (ou sur une semelle le cas échéant)
- les planchers seront horizontaux
- jointifs (assemblés avec des traverses)
- sans porte-à-faux supérieur à 20 cm
- d'une largeur supérieure à 60 cm
- quelle que soit la hauteur du plancher, une protection contre les chutes doit être disposée sur tous les côtés.



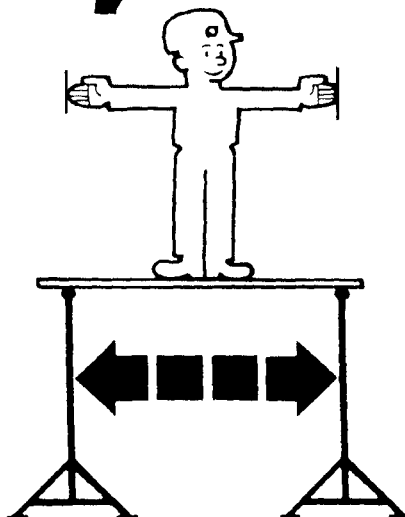
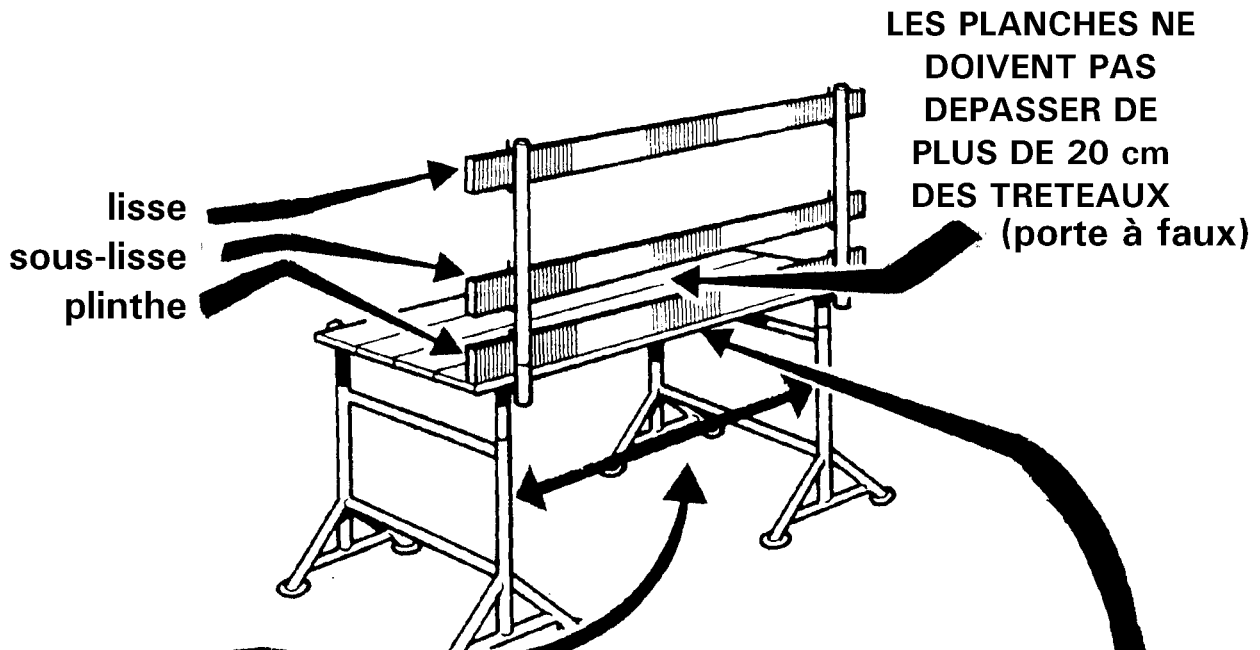
*Les gardes-corps doivent comporter une lisse à 1 m., une sous-lisse à 0,45 m. et une plinthe de 0,15 m.*



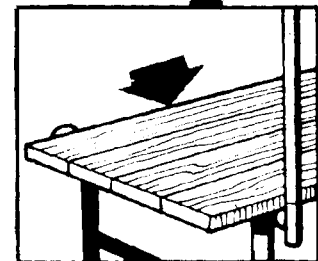
La distance maximum entre le mur et l'échafaudage est de 20 cm.



## L'ÉCHAFAUDAGE SUR TRÉTEAUX



La longueur déployée  
des bras ou 2m maxi

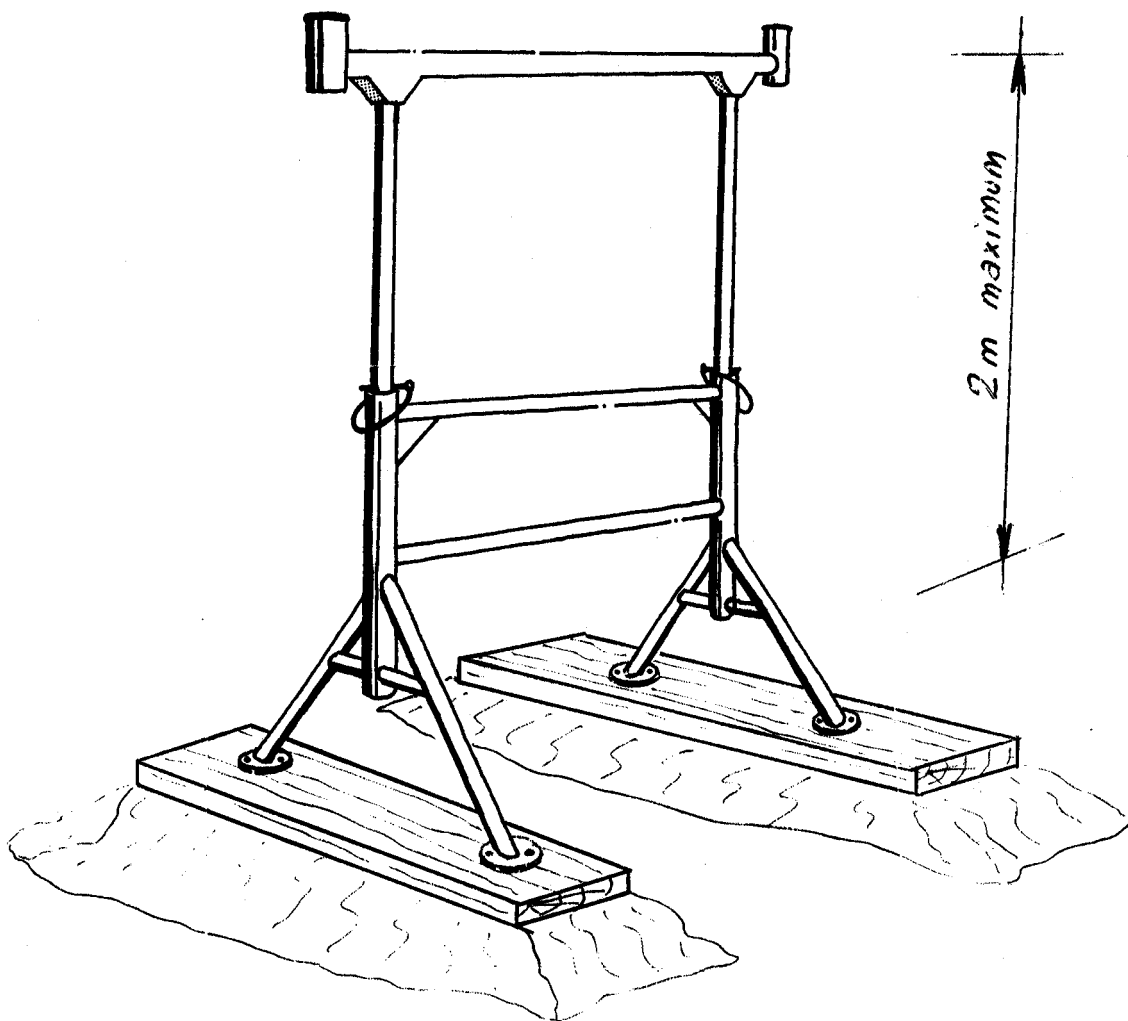


LE PLANCHER DOIT  
ÊTRE JOINTIF (plein)  
LE PLANCHER AURA  
POUR LARGEUR  
LA LARGEUR DES TRETEAUX



## STABILITÉ DES TRÉTEAUX

Les tréteaux doivent être positionnés de niveau pour le plancher et d'aplomb pour les tréteaux.

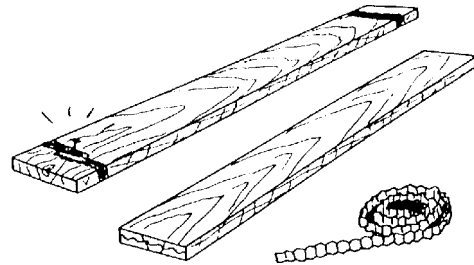


Quand le sol est irrégulier il faut stabiliser la base du tréteau avec du sable et des chutes de bastaing damés dans les 2 sens.





## LES PLANCHES D'ÉCHAFAUDAGE



Les planchers d'échafaudages doivent être constitués uniquement de planches de sapin dites : « planches de maçon » de 35 à 40 mm d'épaisseur.

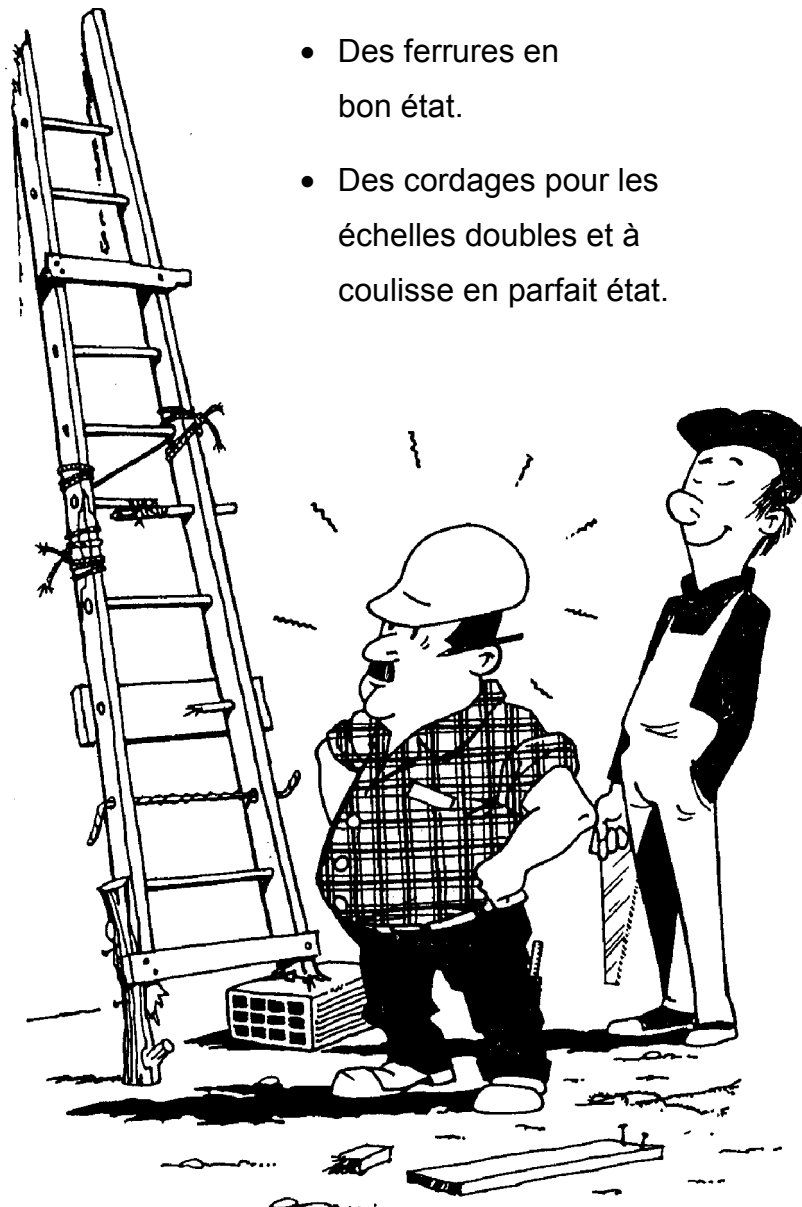
Les planches destinées aux échafaudages doivent être exclusivement destinées cet usage (ne pas utiliser de bois ayant servi au coffrage - le lait de ciment après avoir pénétré dans les fibres les rend cassantes).

Les frettes en feuillard galvanisé disposées à 5 cm environ des extrémités des planches ou bien le fer crénelé spécial enfoncé sur la tranche s'opposent à la fente.



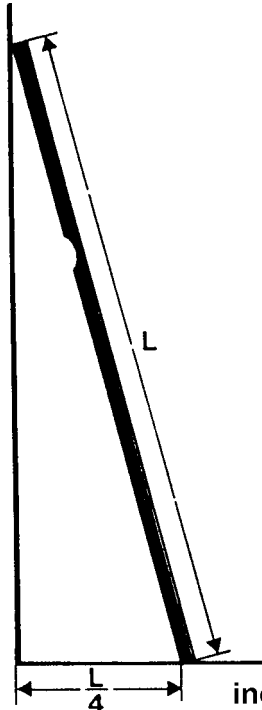
## EXAMEN DES ÉCHELLES

- Pas de bois fendu, pourri ou cassé.
- Pas d'échelons manquants, brisés ou rafistolés.
- Des ferrures en bon état.
- Des cordages pour les échelles doubles et à coulisse en parfait état.





## MISE EN PLACE DES ÉCHELLES



**inclinaison**

l'écartement du pied doit être compris entre le  $\frac{1}{3}$  et le  $\frac{1}{4}$  de la longueur de l'échelle

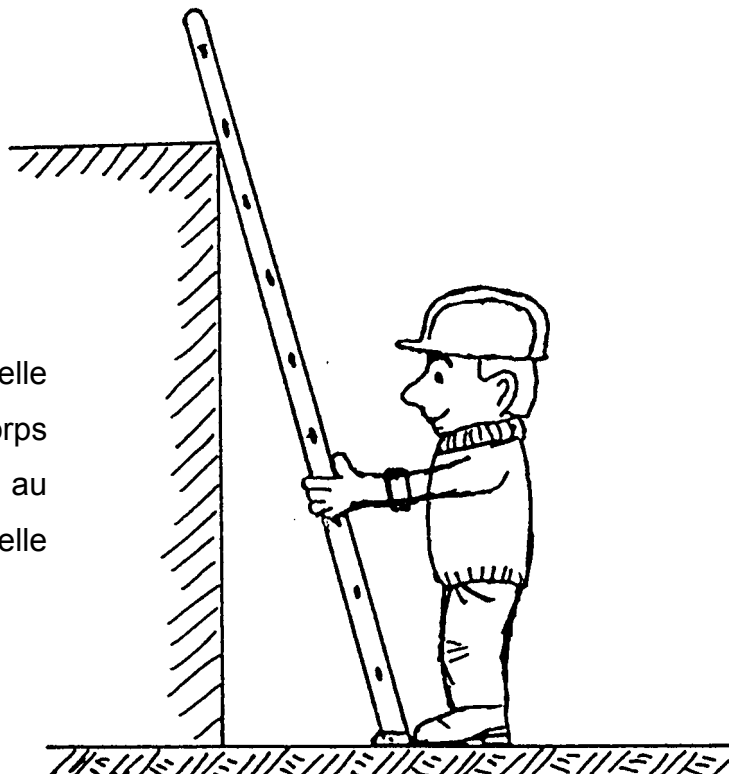


**dépassement**

pour accéder à un niveau, un dépassement de 1 m est nécessaire.

### En pratique :

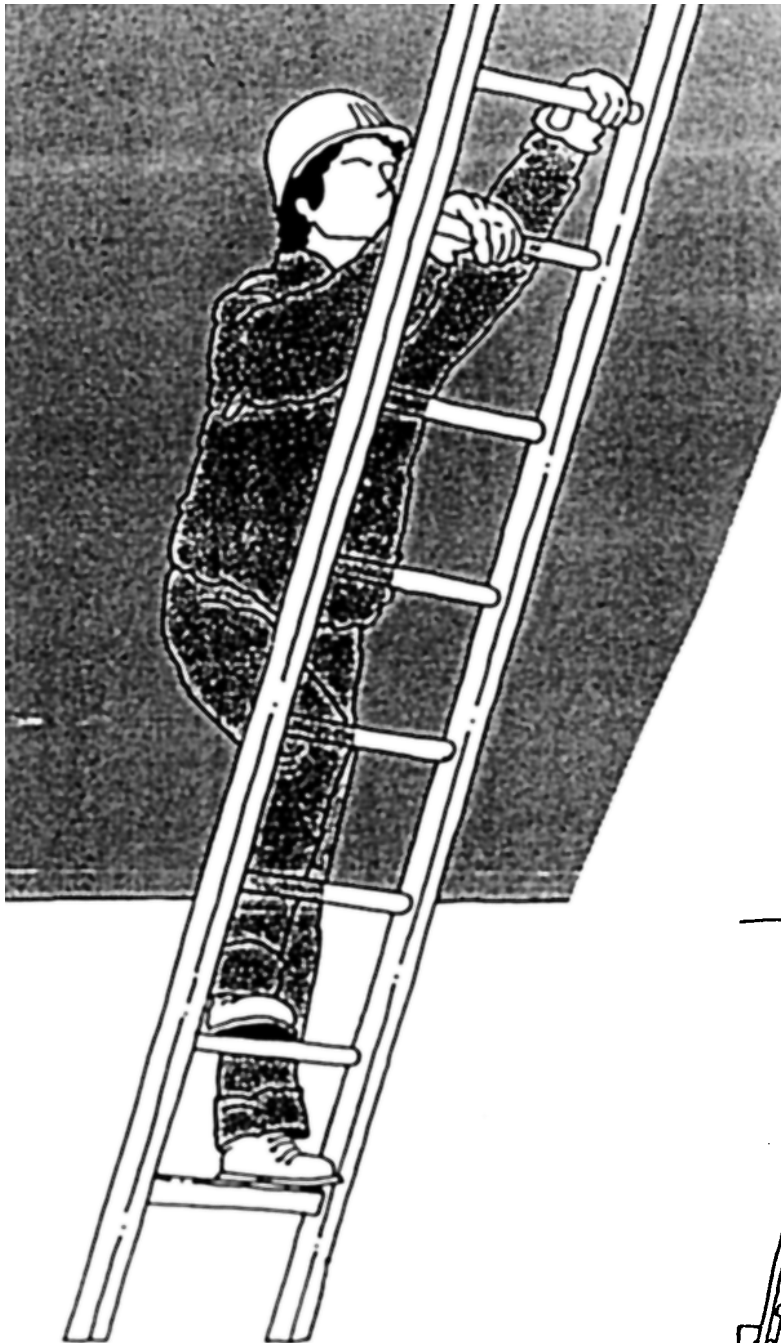
Pour placer une échelle convenablement, il faut rester le corps droit et placer le pied de l'échelle au bout des chaussures, plaquer l'échelle en tendant les bras.





## UTILISATION DES ÉCHELLES

La montée et la descente d'une échelle doit se faire face à l'échelle.





## FIXATION ET STOCKAGE DES ÉCHELLES



**fixation en pieds**  
les échelles doivent  
reposer sur un sol ou  
sur des surfaces résis-  
tantes et non glissantes.



En fin de journée, les échelles  
sont retirées des échafaudages  
et stockées à l'abri.

Entreposer les échelles à l'abri des intempéries et  
des détériorations mécaniques.



## COULAGE D'UN ÉLÉMENT VERTICAL (POTEAU - BANCHE, ...)

Après avoir effectué les contrôles du coffrage.

Mise en place de l'échafaudage si nécessaire (en fonction de l'élément à couler)

### LA MISE EN OEUVRE DU BÉTON S'OPÈRE EN TROIS ÉTAPES

- 1) APPROVISIONNEMENT / TRANSPORT DU BÉTON
- 2) MISE EN PLACE MANUELLEMENT / À LA BENNE
- 3) COMPACTAGE / VIBRATION.



# Appui Technique

## MISE EN OEUVRE DU BÉTON

Dans le cas du béton mis en oeuvre manuellement, il est important de travailler à deux personnes :

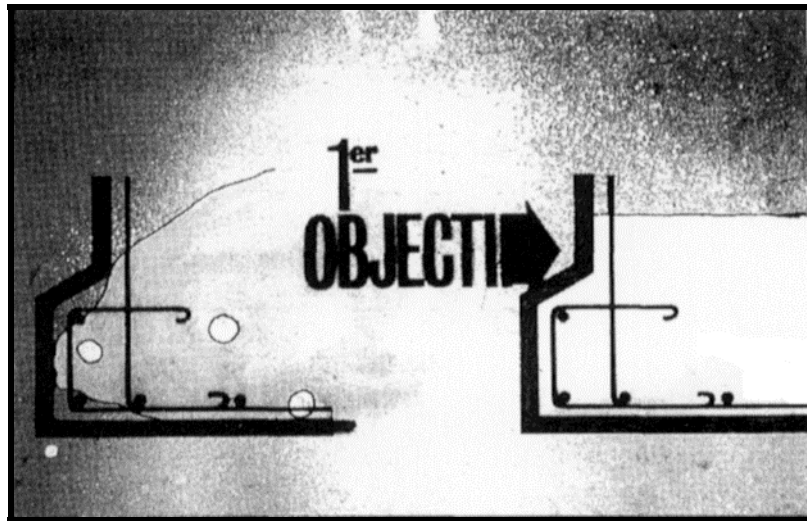
- l'un approvisionne le béton sur l'échafaudage à l'aide de seaux,
- la personne sur l'échafaudage coule le béton dans le coffrage,
- le compactage ou vibration s'effectue au fur et à mesure du coulage de l'élément,
- par couches successives de 30 cm à 40 cm.



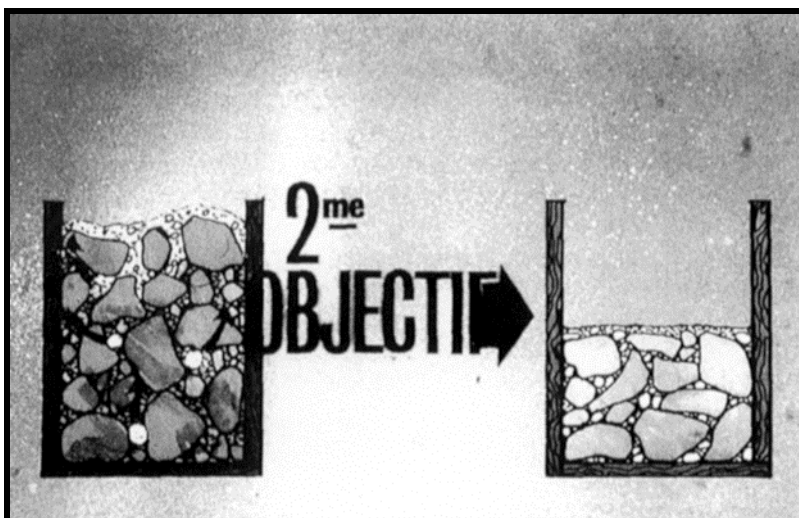
# Appui Technique

## LA VIBRATION

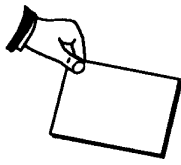
1<sup>er</sup> OBJECTIF : { La vibration a pour effet de conduire le béton dans les moindres recoins du coffrage



2<sup>ème</sup> OBJECTIF : { D'autre part d'assurer son serrage, d'où une bonne compacité, donc une bonne résistance



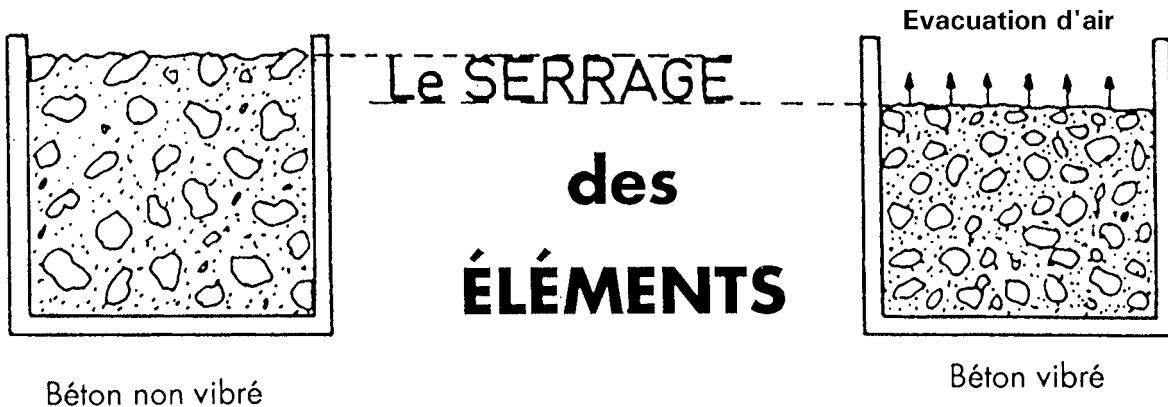




## LA VIBRATION

La **VIBRATION** permet une bonne mise en oeuvre du béton.

Sous l'effet de la vibration, le béton coule comme s'il était très liquide, mais dès qu'on arrête cette vibration il reprend sa consistance normale. La vibration provoque...



par  
augmentation de la compacité  
et évacuation de l'air

Elle permet de :

**DIMINUER LA QUANTITÉ D'EAU DE GÂCHAGE**  
**donc**  
**D'AUGMENTER LA RÉSISTANCE**

Pour les pièces de peu de volume la vibration s'effectue à la main à l'aide de marteau (coups répétés sur le coffrage).

Des appareils (vibrateurs) permettent de vibrer le béton en grande masse.



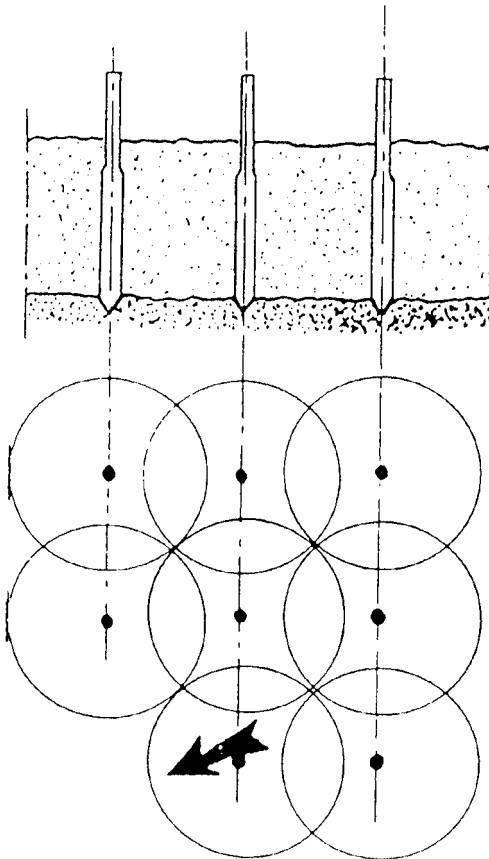
## LA VIBRATION

La vibration améliore la qualité du béton et facilite sa mise en oeuvre.

Toutefois l'utilisation non contrôlée des appareils de vibration peut entraîner des désordres graves compromettant la stabilité de l'ouvrage.

MIEUX VAUT UN BÉTON NON VIBRÉ QU'UN BÉTON MAL VIBRÉ

- Un temps de vibration trop long provoque la ségrégation.
- L'utilisation de vibrateurs agissant sur les armatures peut en provoquer le déplacement.
- L'aiguille vibrante en particulier doit être utilisée avec précautions :



- Elle doit être introduite verticalement dans la couche de béton frais jusqu'à pénétrer quelque peu dans la couche inférieure pour assurer l'homogénéité.
- Elle doit être remontée lentement et en action pour éviter les vides et les poches de laitance, jusqu'à ce que l'eau et l'air apparaissent à la surface.
- Pour que toutes les parties soient vibrées, respecter le rayon d'action (variable avec chaque type d'appareil) afin que chaque position recouvre partiellement les positions précédentes.



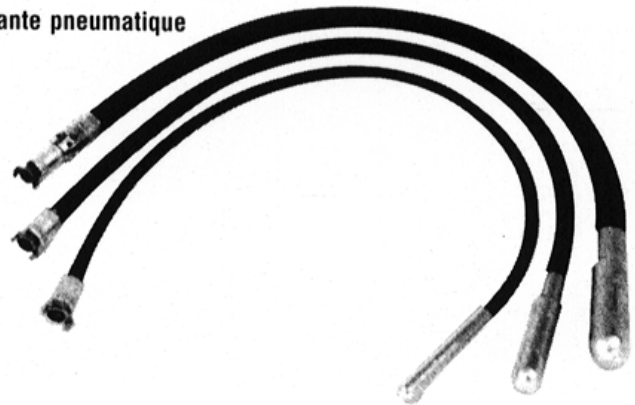
# Appui Technique

## MATÉRIEL DE VIBRATION

### VIBRATION INTERNE

ELLE S'EFFECTUE À L'AIDE D'UNE AIGUILLE VIBRANTE

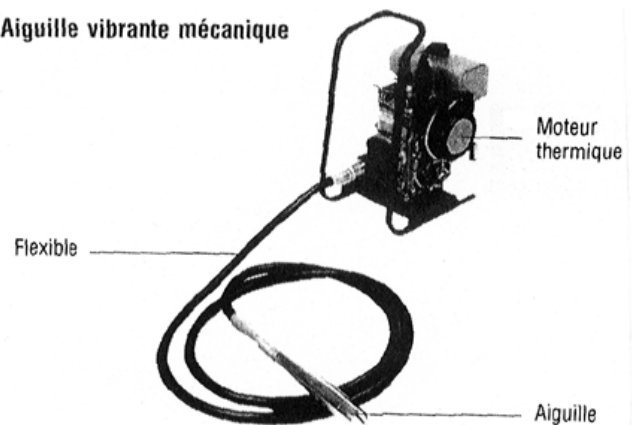
Aiguille vibrante pneumatique



Vibrateur électrique : le moteur d'entraînement est logé directement dans le corps de l'aiguille



Aiguille vibrante mécanique

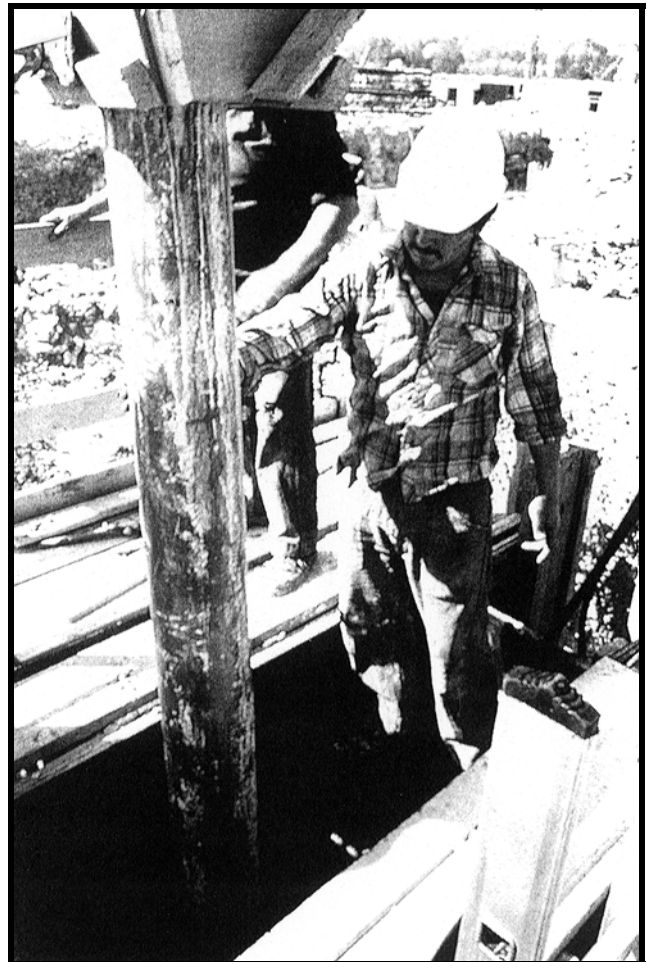




# Appui Technique

## MISE EN OEUVRE DU BÉTON

POUR FACILITER LE DÉVERSEMENT DU BÉTON LORS DU COULAGE D'UN ÉLÉMENT DE GRANDE HAUTEUR IL EST RECOMMANDÉ D'UTILISER UN MANCHON SOUPE OU GOULOTTE.



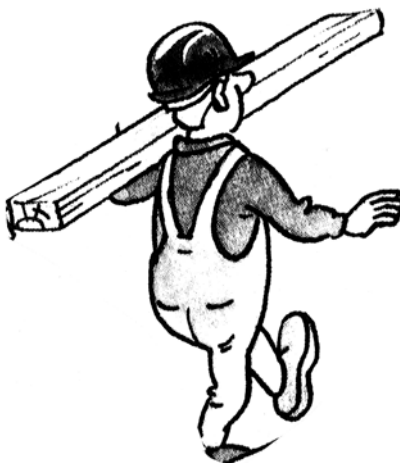


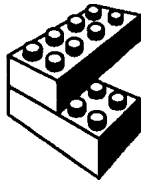
# Appui Technique

## NETTOYAGE ET RANGEMENT

Le coulage terminé il est important de contrôler le coffrage.

De nettoyer le matériel et de le ranger.





# Exercice d'entraînement

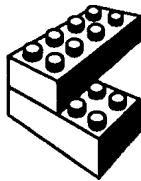
Réaliser le coulage du coffrage vertical prévu dans la séquence.

↳ Mise en place de l'échafaudage.

↳ Coulage / Vibration

↳ Contrôle du coffrage après coulage

↳ Nettoyage / Rangement

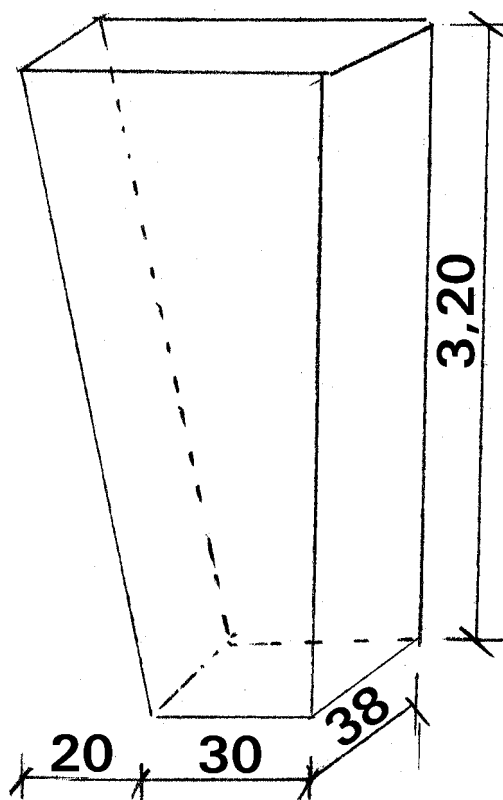


=

# Corrigé exercice d'entraînement

**VOUS AVEZ TERMINÉ**

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**

**NOM :****Prénom :****N° :**

Calculer la quantité de béton nécessaire au collage de 7 POTEAUX.  
Dimensions d'un poteau indiquées ci-dessus.

SOLUTION :



**VOUS AVEZ TERMINÉ**

**VOYEZ VOTRE FORMATEUR**