



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 1***

***Extraire et obtenir des différents plans, les informations nécessaires à la réalisation de l'escalier***



## Mise en situation



Avant de tracer et de coffrer un escalier,  
nous devons posséder le même langage...

Je vous propose de le découvrir  
maintenant .



Documents techniques mis à votre disposition :

Appuis techniques :

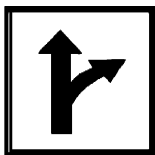
- Formes d'escaliers droits
- La trémie d'escalier
- La cage d'escalier
- Les paliers d'escalier
- La volée d'escalier
- L'échappée
- Le jour
- La ligne de foulée
- Les marches d'escalier
- Terminologie d'un escalier
- Les cotes de niveau (symboles)
- Les cotes de niveau (correspondance)
- Les cotes de niveau (principe)
- Relation entre cotes de niveau et cotation
- La cotation des escaliers
- Différents concepts d'escalier droit.

Documents fabricants :

Outillage :

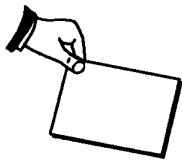
Espace :

- Salle de cours.



# Guide

- Consulter les appuis techniques
- Réaliser les 2 exercices d'entraînement, (faites corriger chaque exercice quand il est terminé avant de passer au suivant)
- Réaliser l'évaluation de la capacité
- Passer à la capacité suivante.



## FORMES D'ESCALIERS DROITS

En vue de dessus, un escalier DROIT, n'est composé que de formes géométriques carrées ou rectangulaires.

♦ **à une seule volée de marche**

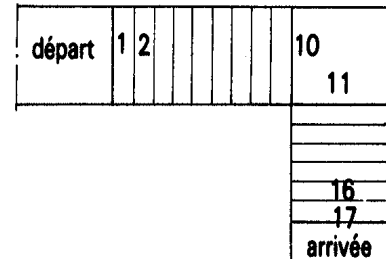
pour desservir un sous-sol ou en cas de niveaux décalés d'habitation.



*Escalier à une seule volée*

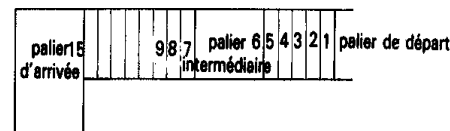
♦ **à deux volées disposées en équerre**

dans un angle, avec un palier intermédiaire.



*Disposition en équerre*

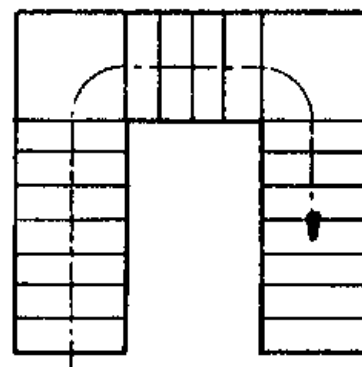
♦ **à deux ou plusieurs volées situées dans le même alignement (en continuité).**

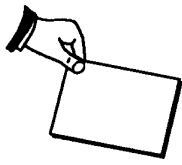


*Escalier à volées en continuité*

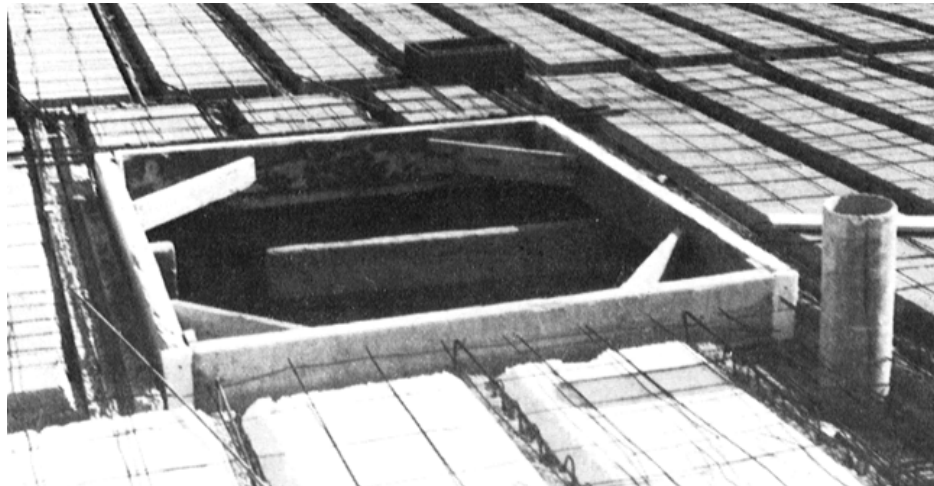
♦ **à deux volées disposées en U**

avec palier intermédiaire porteur des volées.





## LA TREMIE D'ESCALIER



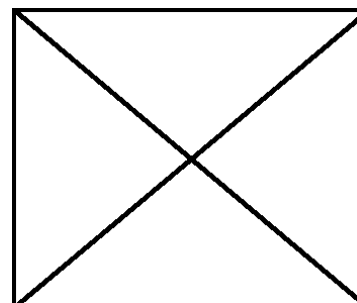
*Trémie coffrée avant coulage d'un plancher*

La trémie d'escalier, c'est l'ouverture prévue dans le plancher pour permettre le passage de l'escalier.

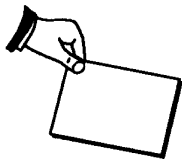
Sur une vue en plan de coffrage d'un plancher, la trémie est représentée par l'un ou l'autre des symboles suivants :



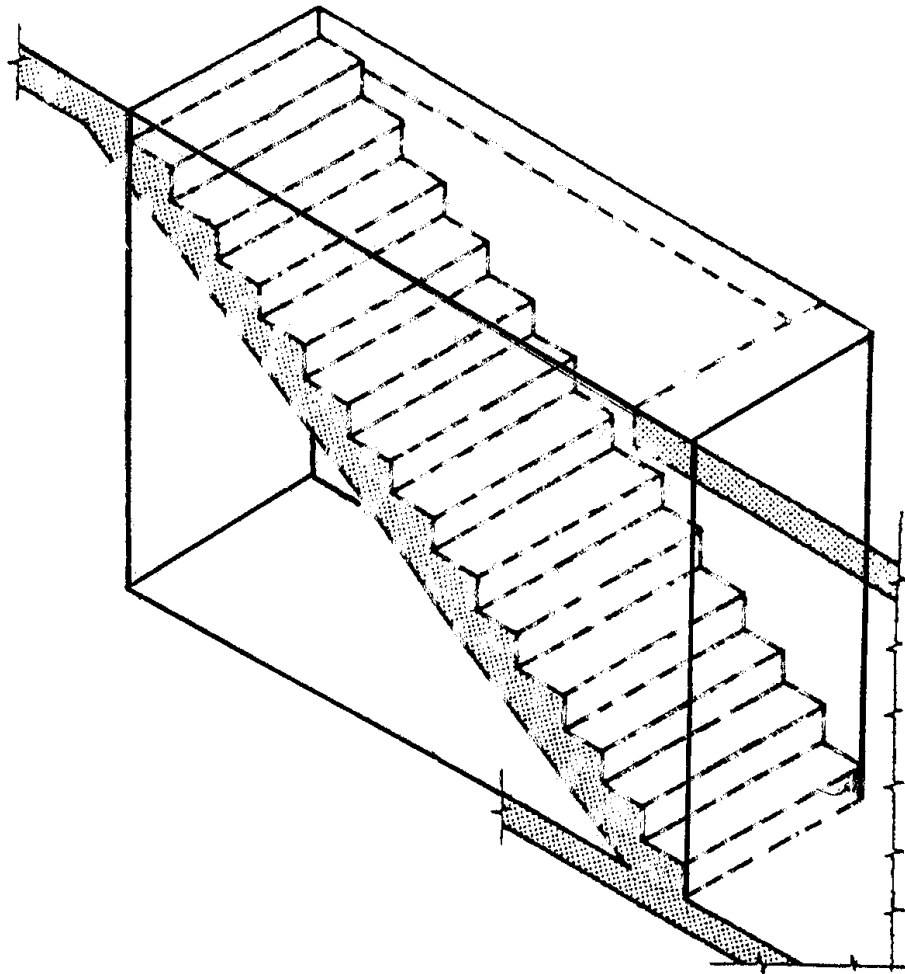
Poché noir en angle



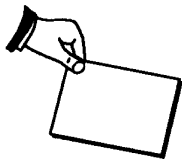
une croix (2 diagonales)



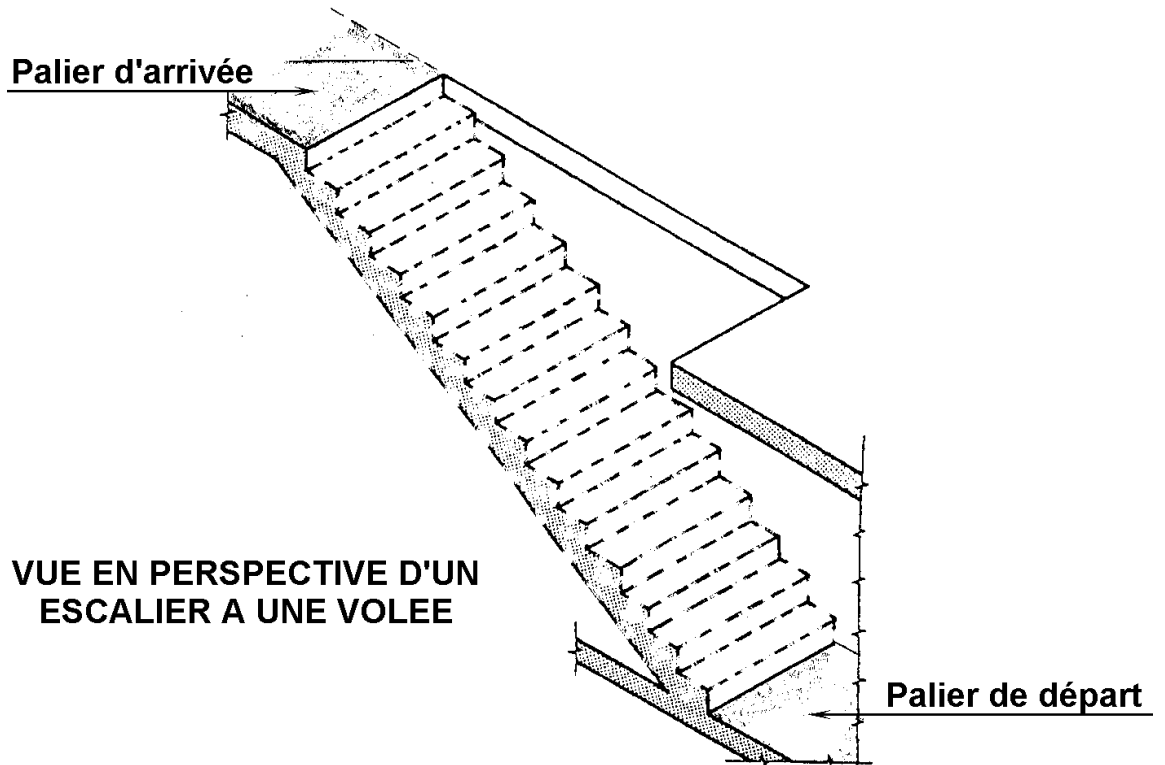
## LA CAGE D'ESCALIER



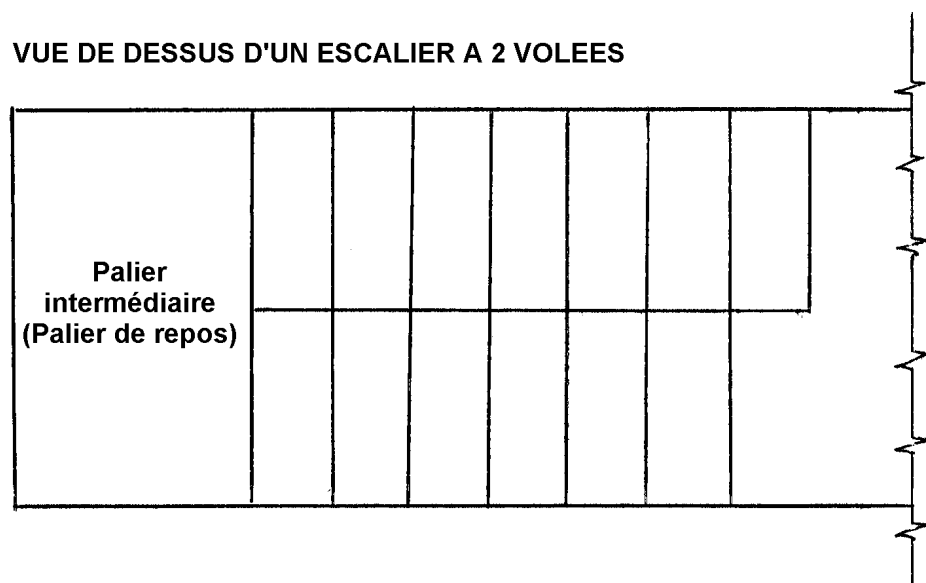
La cage d'escalier, c'est le volume réservé au logement de l'escalier dans la construction.

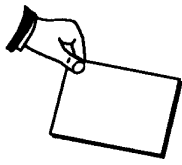


## LES PALIERS D'ESCALIER

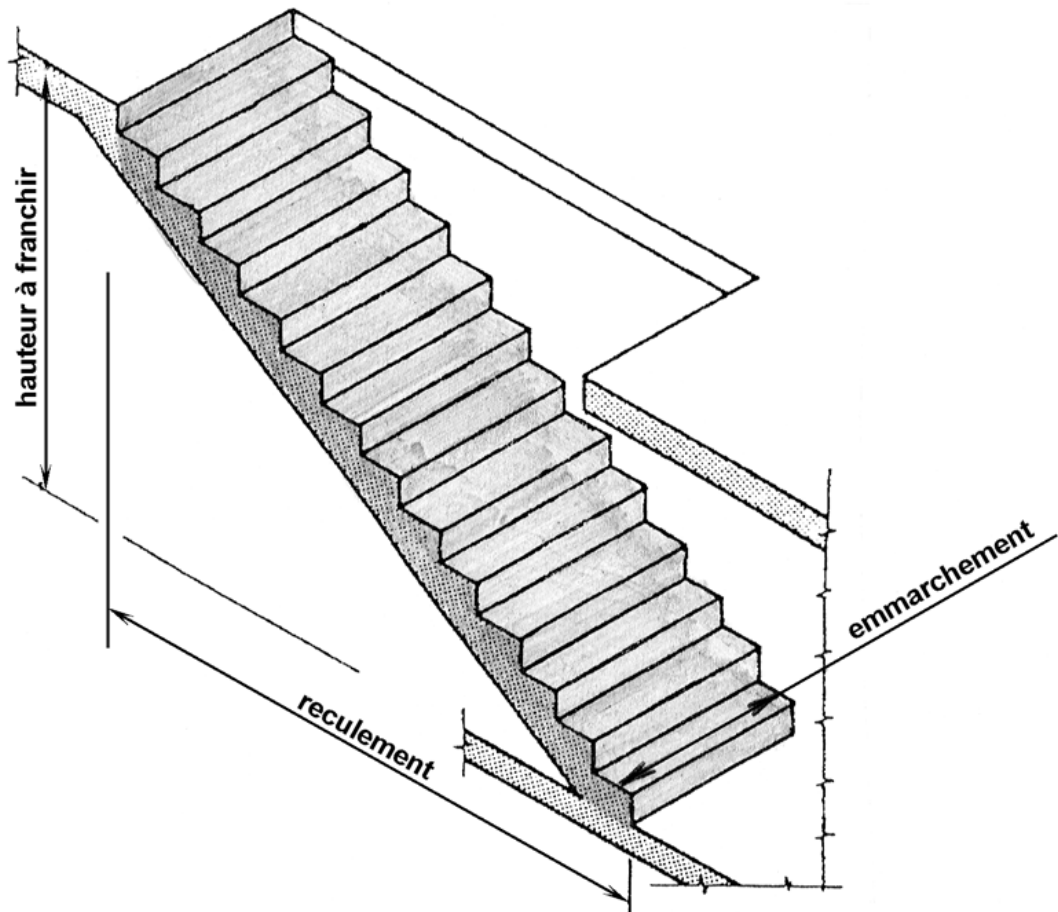


VUE DE DESSUS D'UN ESCALIER A 2 VOLEES



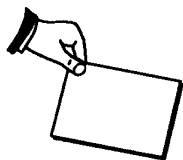


## LA VOLEE D'ESCALIER

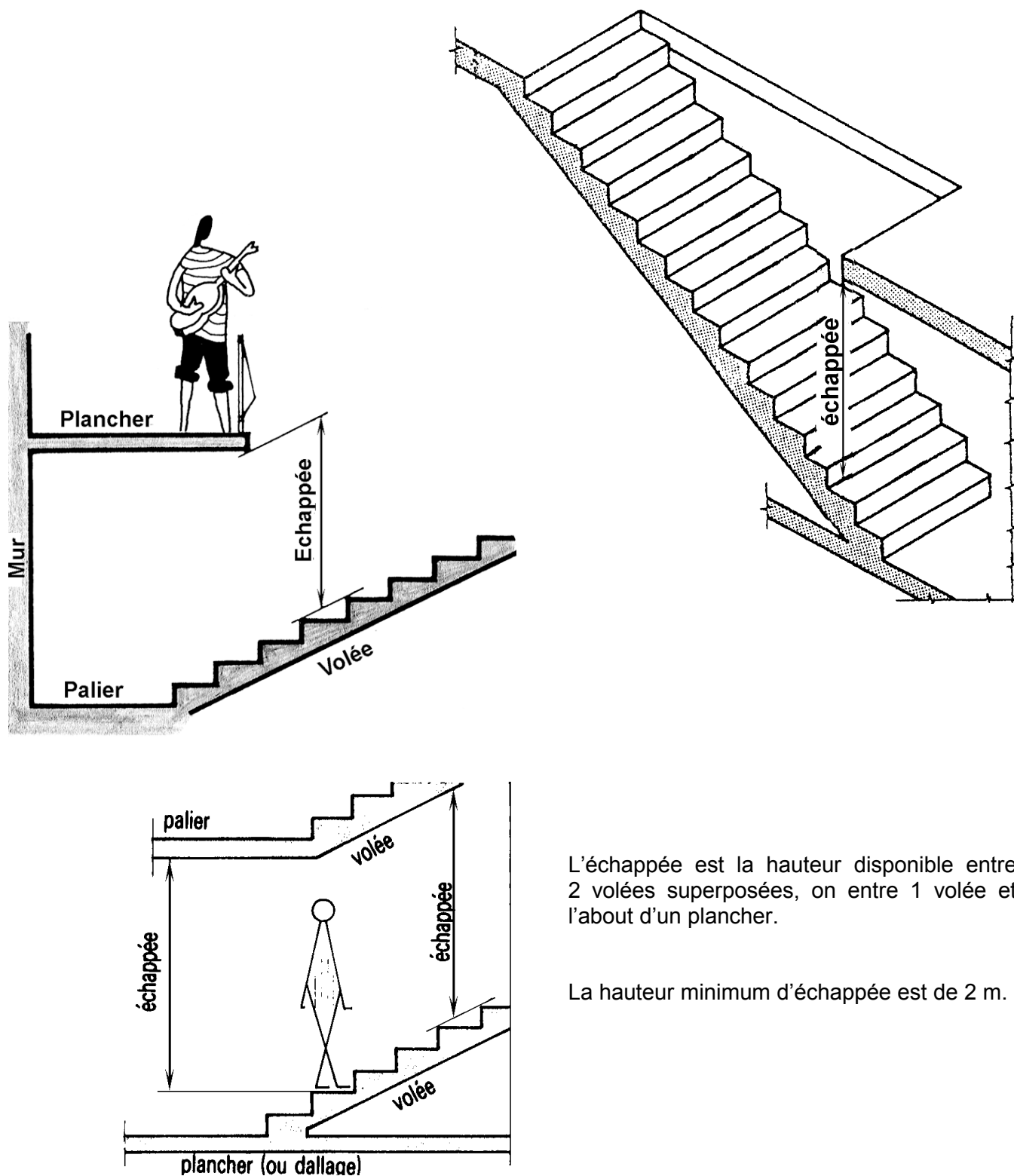


La volée d'un escalier est déterminée par la hauteur à franchir entre 2 paliers et son reculement.

La largeur d'une volée est égale à la longueur d'une marche et s'appelle : **l'emmarchement.**

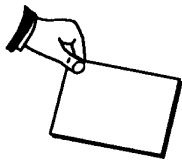


## L'ECHAPPEE



L'échappée est la hauteur disponible entre 2 volées superposées, on entre 1 volée et l'about d'un plancher.

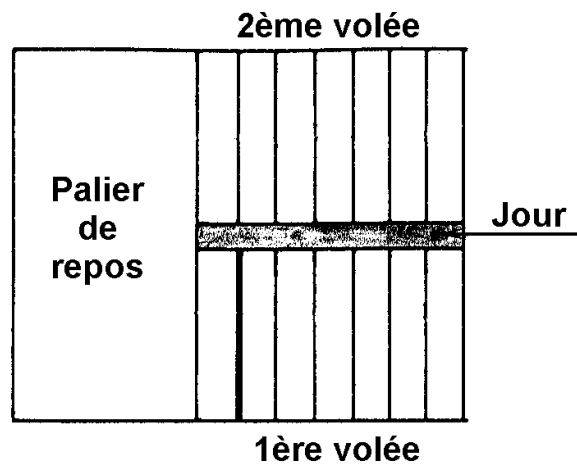
La hauteur minimum d'échappée est de 2 m.



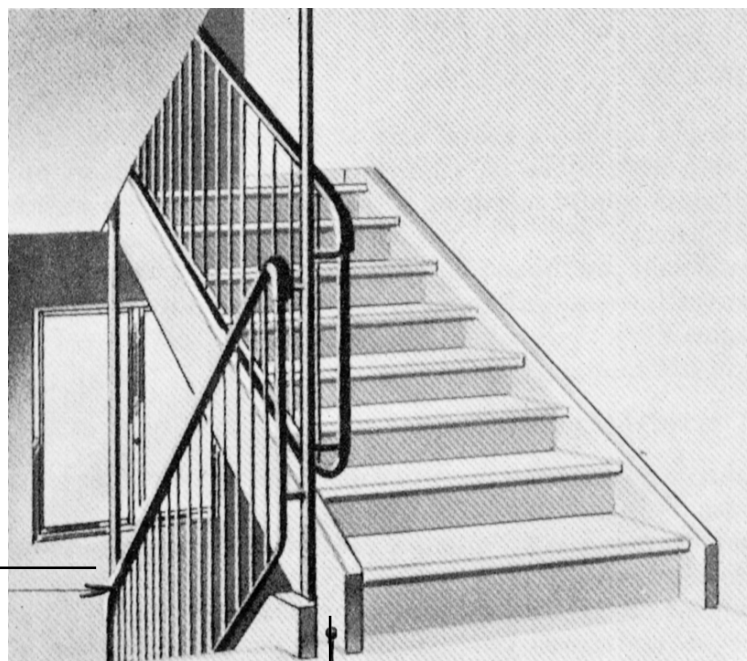
# Appui Technique

## LE JOUR

Vue de dessus

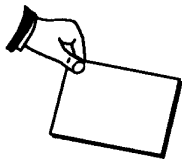


Le « Jour » est la partie « vide » entre 2 volées.

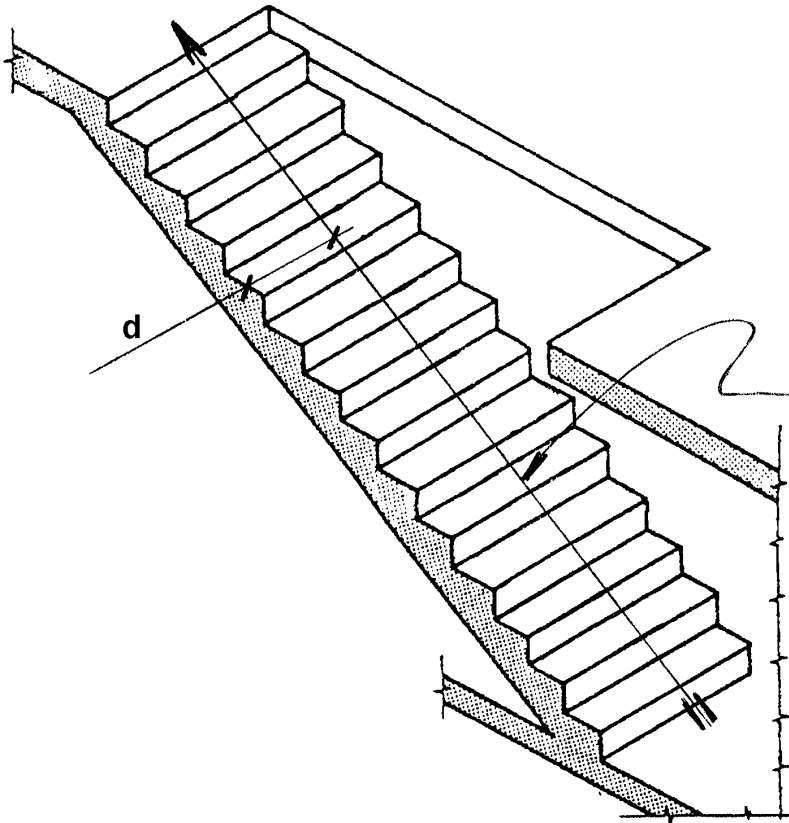


Rampe d'escalier  
(main courante)

Jour



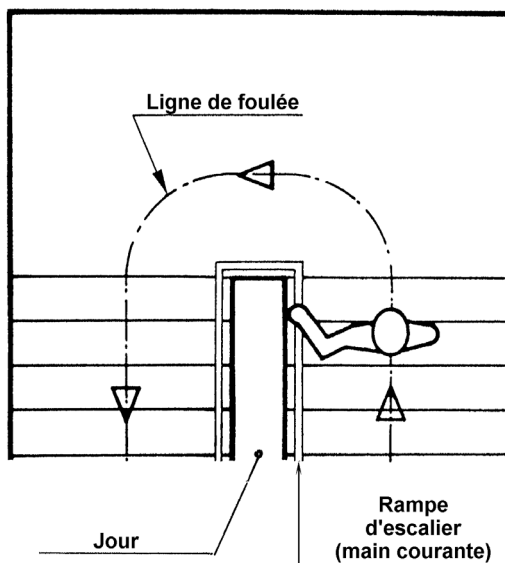
## LA LIGNE DE FOULEE (1)



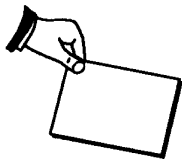
### **LIGNE DE FOULEE :**

Trajet théorique emprunté par l'utilisateur

- pour emmarchement  $< 1.00$  m  
 $d$  = moitié de l'emmarchement
- pour emmarchement  $\geq 1.00$  m  
 $d$  = 50 cm (mesure à partir de la rampe d'escalier).



La ligne de foulée est une ligne imaginaire qui nous servira pour le calcul des marches.

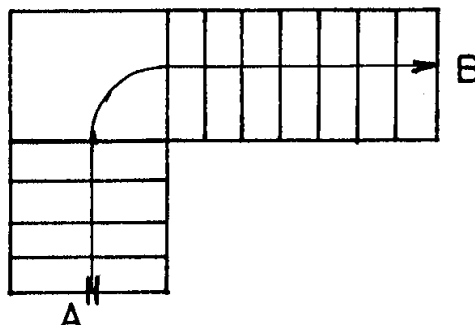


## LA LIGNE DE FOULEE (2)

La ligne de foulée est représentée à ses extrémités par une flèche (→) et par 2 petits traits (=).

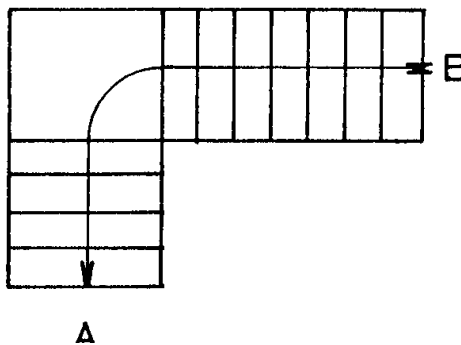
C'est ce qui indique le sens de la montée.

1<sup>er</sup> exemple :

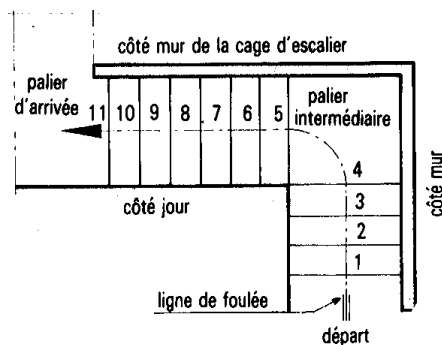


L'escalier monte de A vers B.

2<sup>ème</sup> exemple :

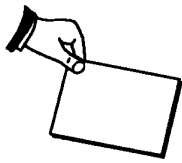


L'escalier monte de B vers A.

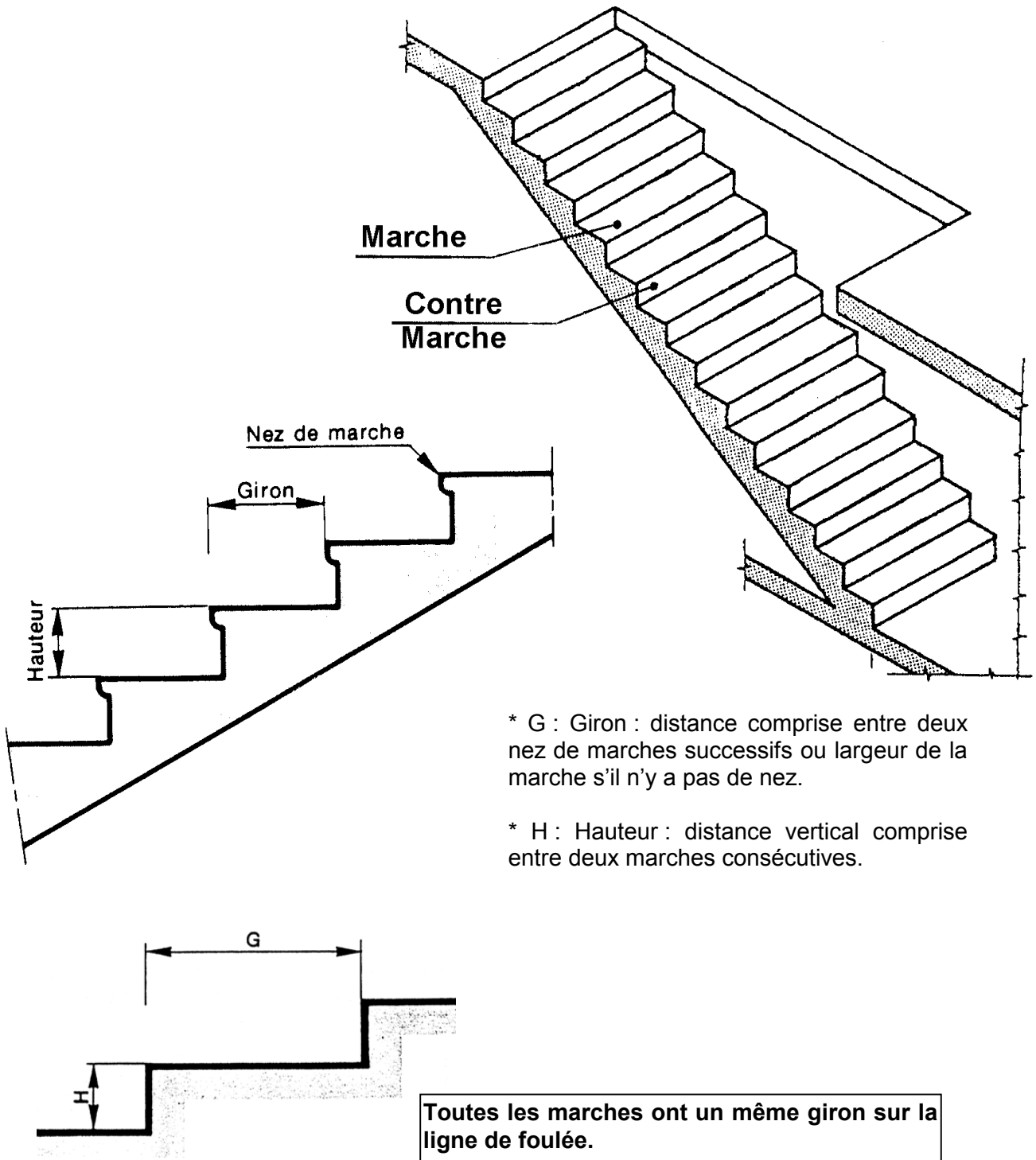


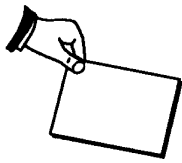
Près de la ligne de foulée sont placés des chiffres qui indiquent le nombre de hauteurs.

1, étant la 1<sup>ère</sup> marche à monter.

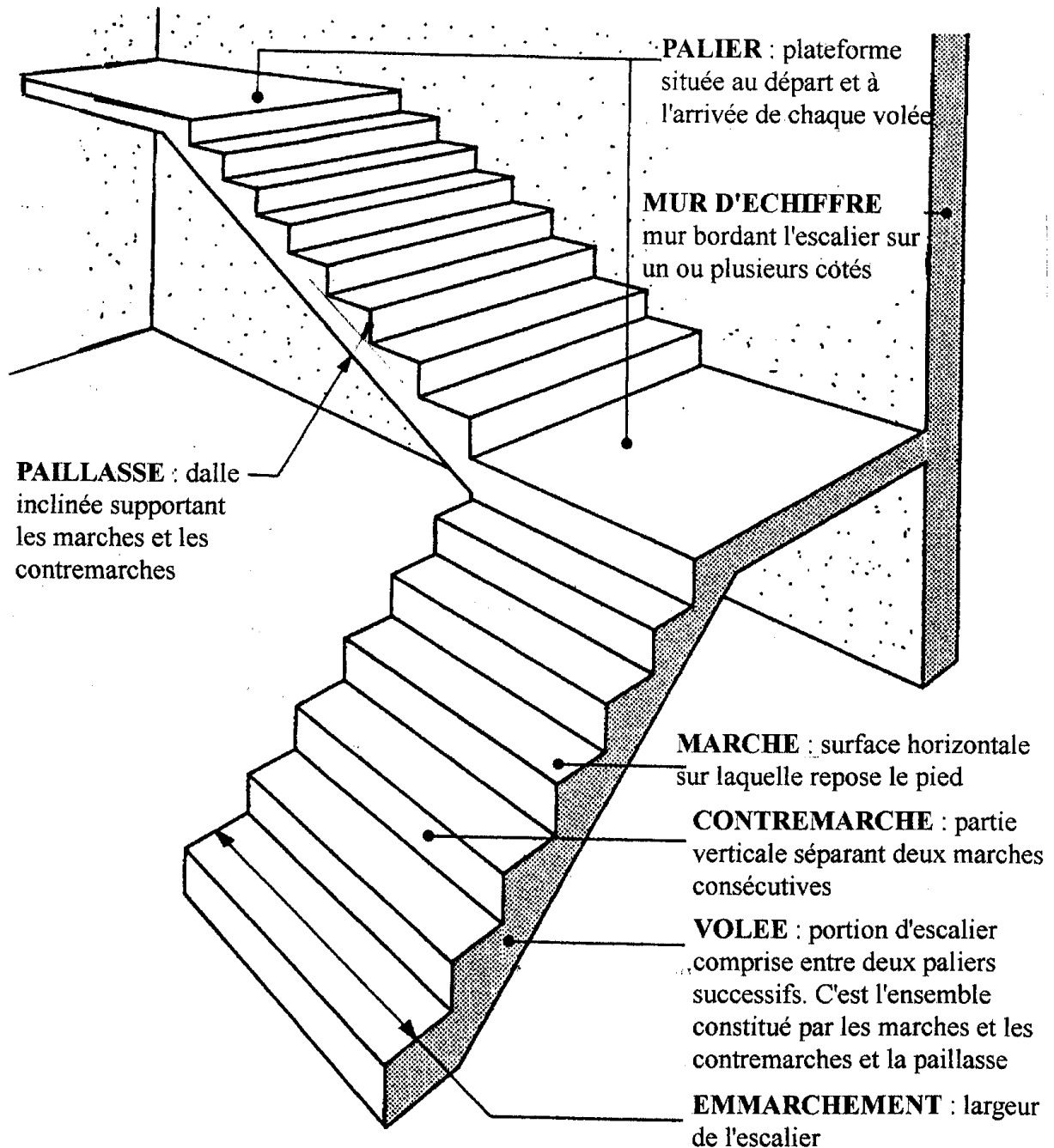


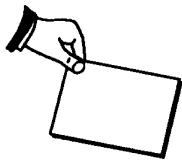
## LES MARCHES D'ESCALIER



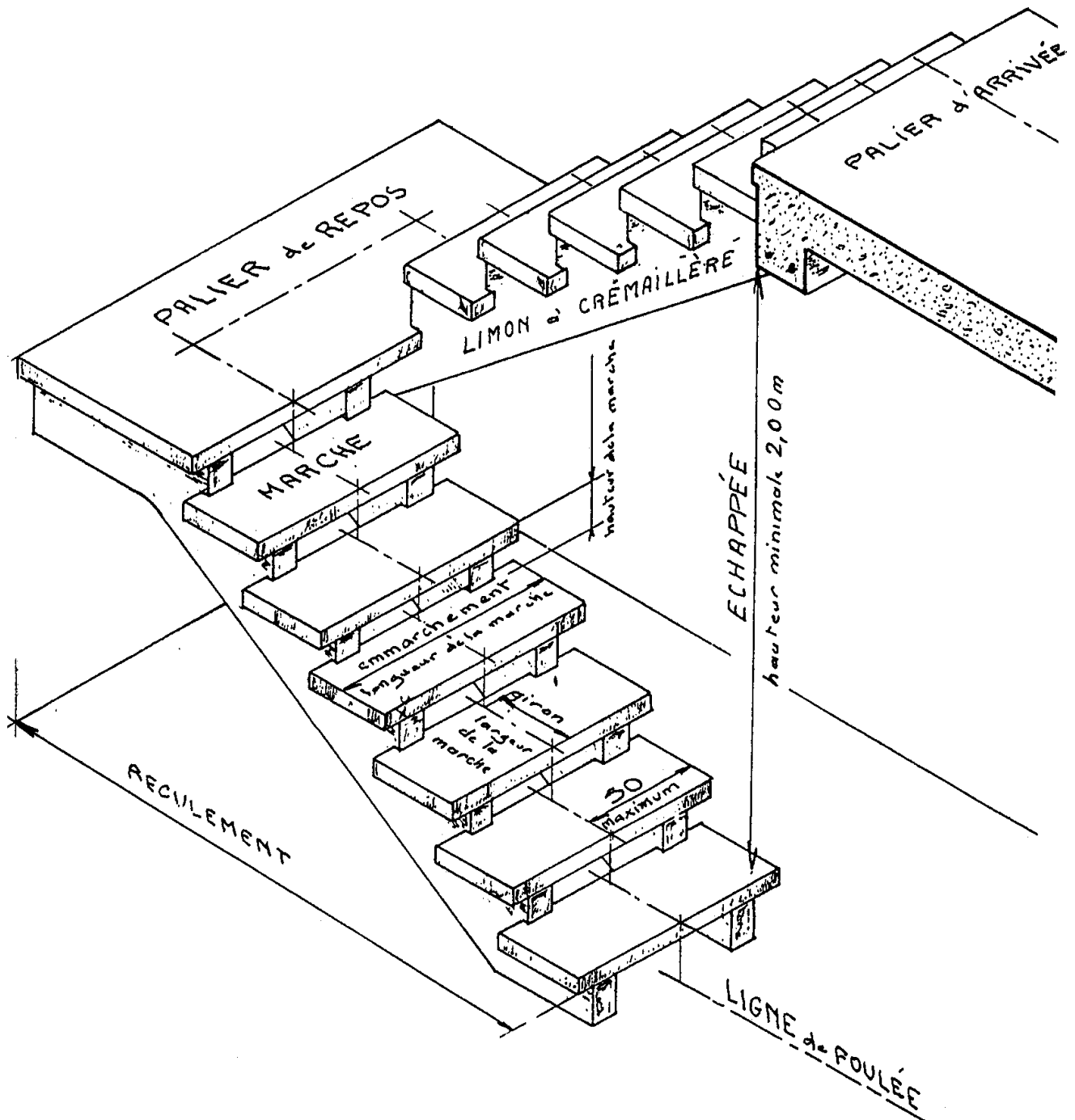


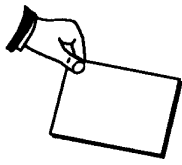
## TERMINOLOGIE D'UN ESCALIER (1)





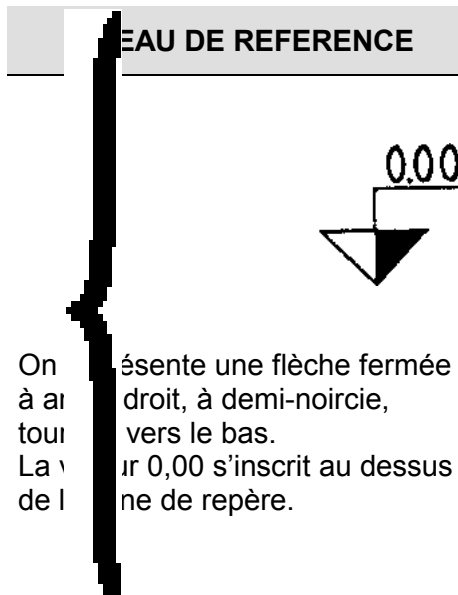
## TERMINOLOGIE D'UN ESCALIER (2)





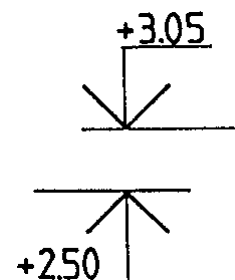
## LES COTES DE NIVEAU (SYMBOLES)

Représentation sur  
les coupes

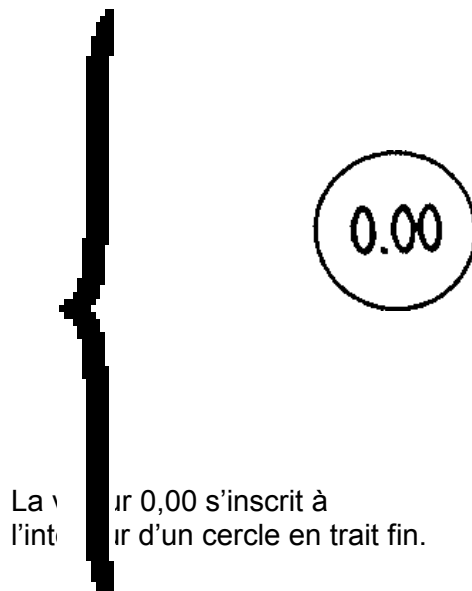


On présente une flèche fermée droit, à demi-noircie, vers le bas. La valeur 0,00 s'inscrit au dessus du repère.

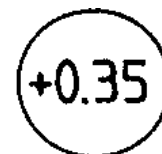
AUTRES NIVEAUX



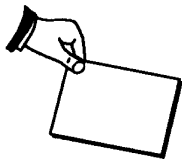
Représentation sur  
les vues en plan



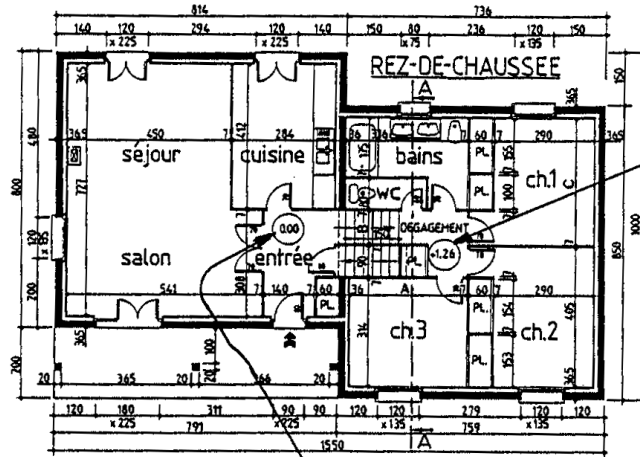
La valeur 0,00 s'inscrit à l'intérieur d'un cercle en trait fin.



Le niveau (ici + 0,35) s'inscrit à l'intérieur d'un cercle en trait fin.

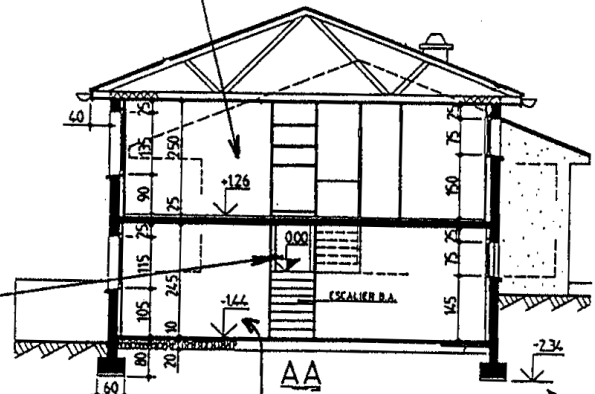


## LES COTES DE NIVEAU (CORRESPONDANCE)



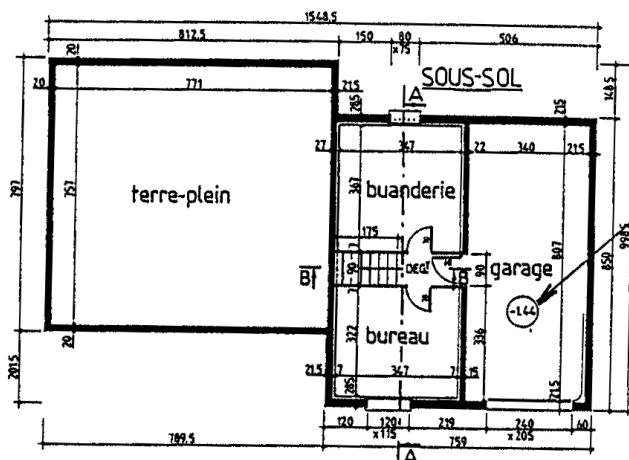
Cote de niveau de la partie nuit du Rez-de-Chaussée

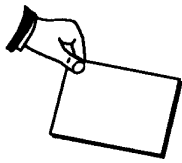
Niveau de référence



Niveau fini du dallage du garage

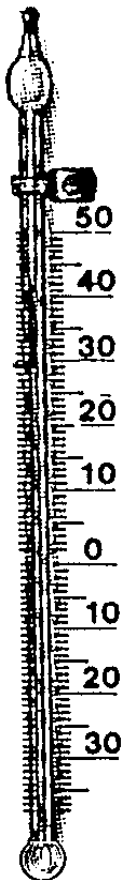
Niveau du dessous de la fondation





## LES COTES DE NIVEAU (PRINCIPE)

On peut comparer le principe des cotes de niveau avec la lecture des températures sur un thermomètre.

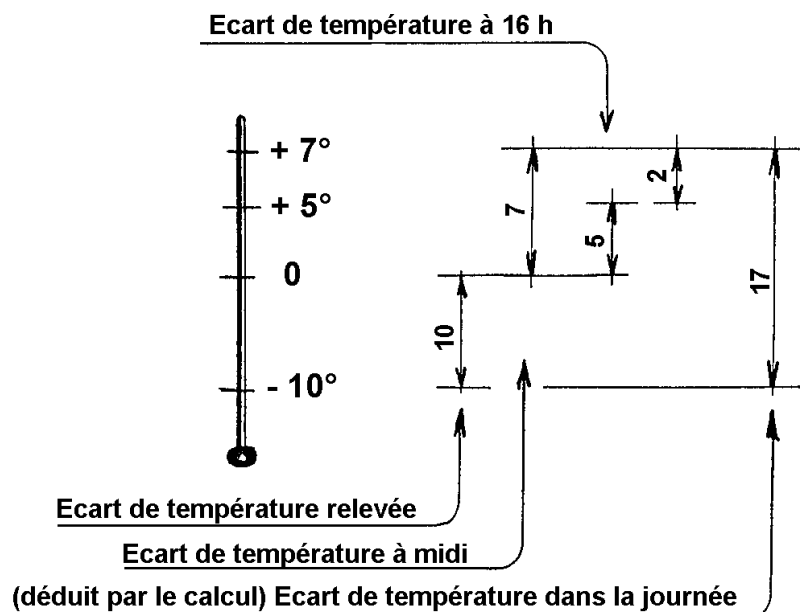


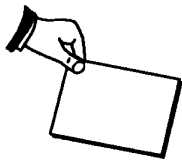
La référence est le zéro, quand il gèle on dit qu'il fait  $-2^{\circ}$ , la température est négative.

Prenons exemple :

Ce matin, il faisait  $-10^{\circ}$  à LANGRES,  
à midi, il faisait  $+7^{\circ}$ ,  
à 16 heures, il faisait  $+5^{\circ}$ .  
L'écart de température entre midi et 16 heures est de  $7^{\circ} - 5^{\circ} = 2^{\circ}$ .

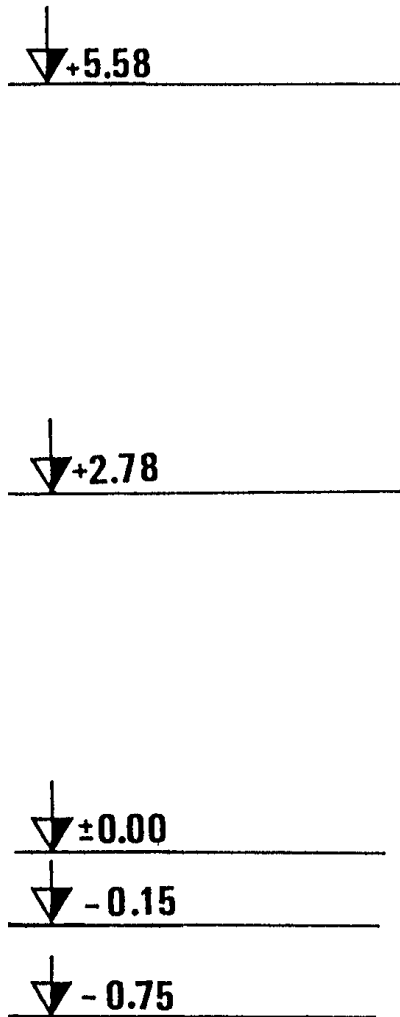
Nous pourrions l'écrire de la manière suivante :



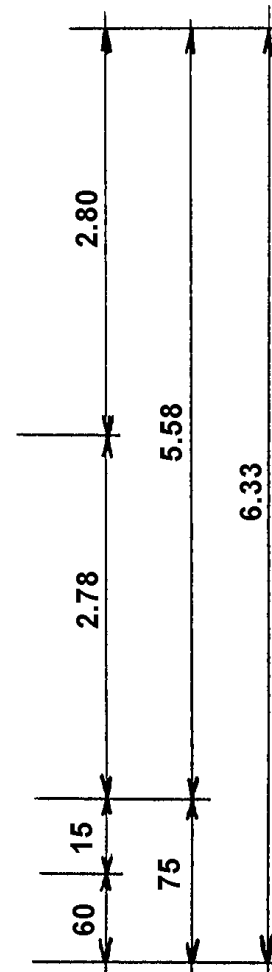


## RELATION ENTRE COTE DE NIVEAU ET COTATION

*Les cotes de niveau*



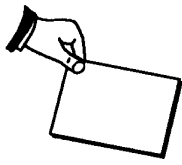
*Cotation habituelle*



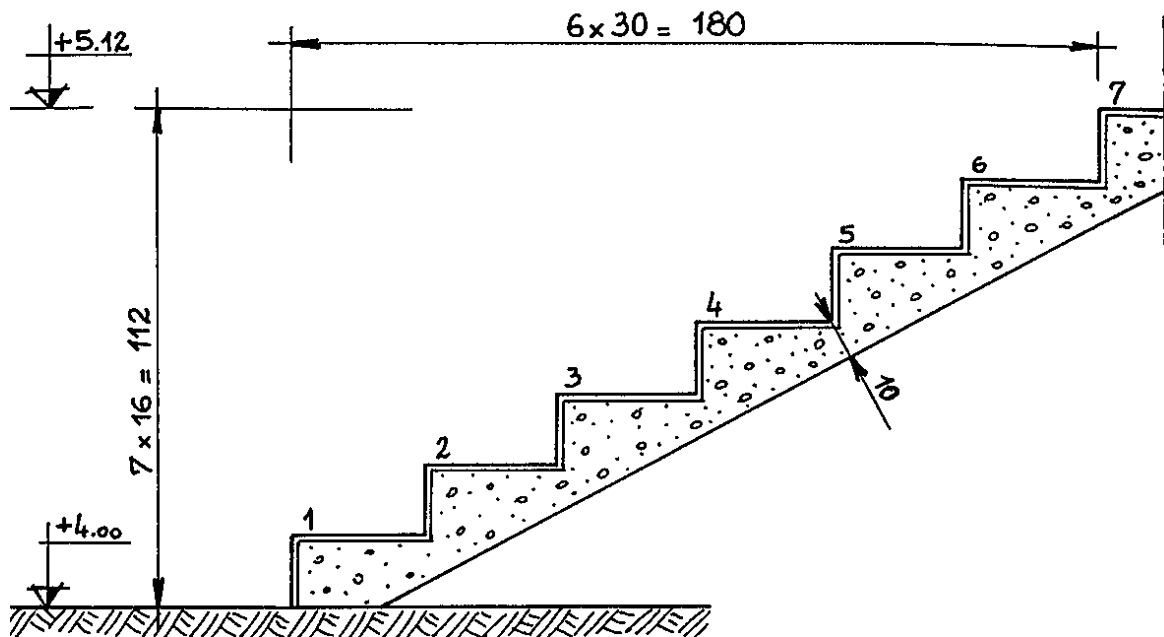
Remarque :

Les cotes de niveau s'accompagnent toujours d'un signé,  
+ si la cote est au dessus de zéro  
- si la cote est au dessous de zéro.

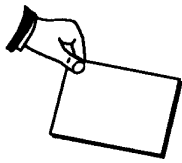
L'unité de référence est le mètre, on indiquera + 0,... ou - 0,...



## LA COTATION DES ESCALIERS



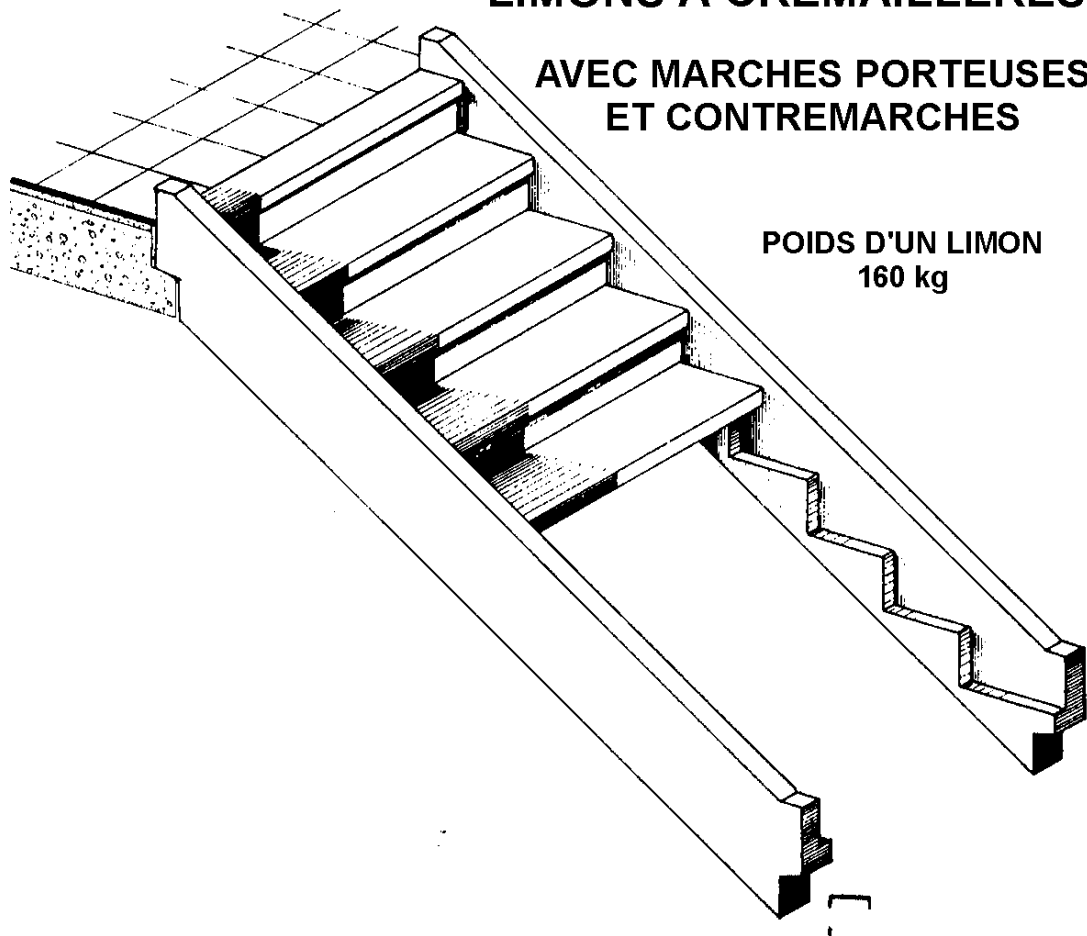
- 1°) Les hauteurs de marches sont numérotées en commençant par le bas.
- 2°) La hauteur est cotée en indiquant :  
le nombre de hauteurs x la cote de la contremarche = hauteur totale
- 3°) La longueur totale des girons est cotée en indiquant :  
le nombre de girons x la valeur des girons = longueur totale horizontale  
= longueur du reculement
- 4°) Sont indiquées : les cotes de niveau des paliers ainsi que l'épaisseur de la paillasse.  
(perpendiculairement au rampant)



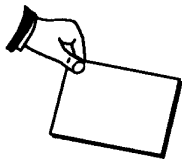
**DIFFERENTS CONCEPTS D'ESCALIER DROIT (1)**

**LIMONS A CREMAILLERES**

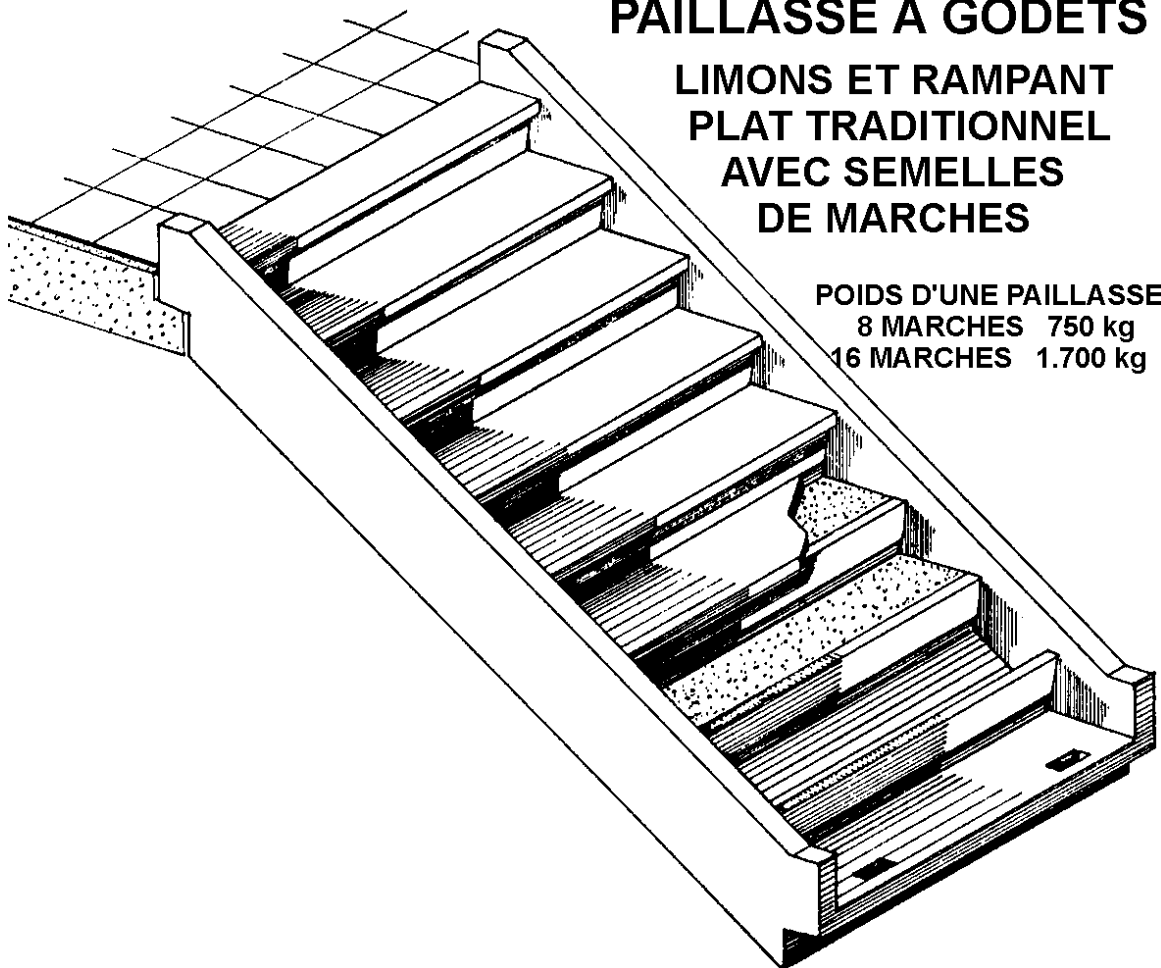
**AVEC MARCHES PORTEUSES  
ET CONTREMARCHES**



**POIDS D'UN LIMON  
160 kg**



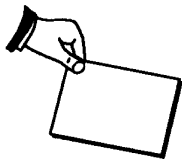
**DIFFERENTS CONCEPTS D'ESCALIER DROIT (2)**



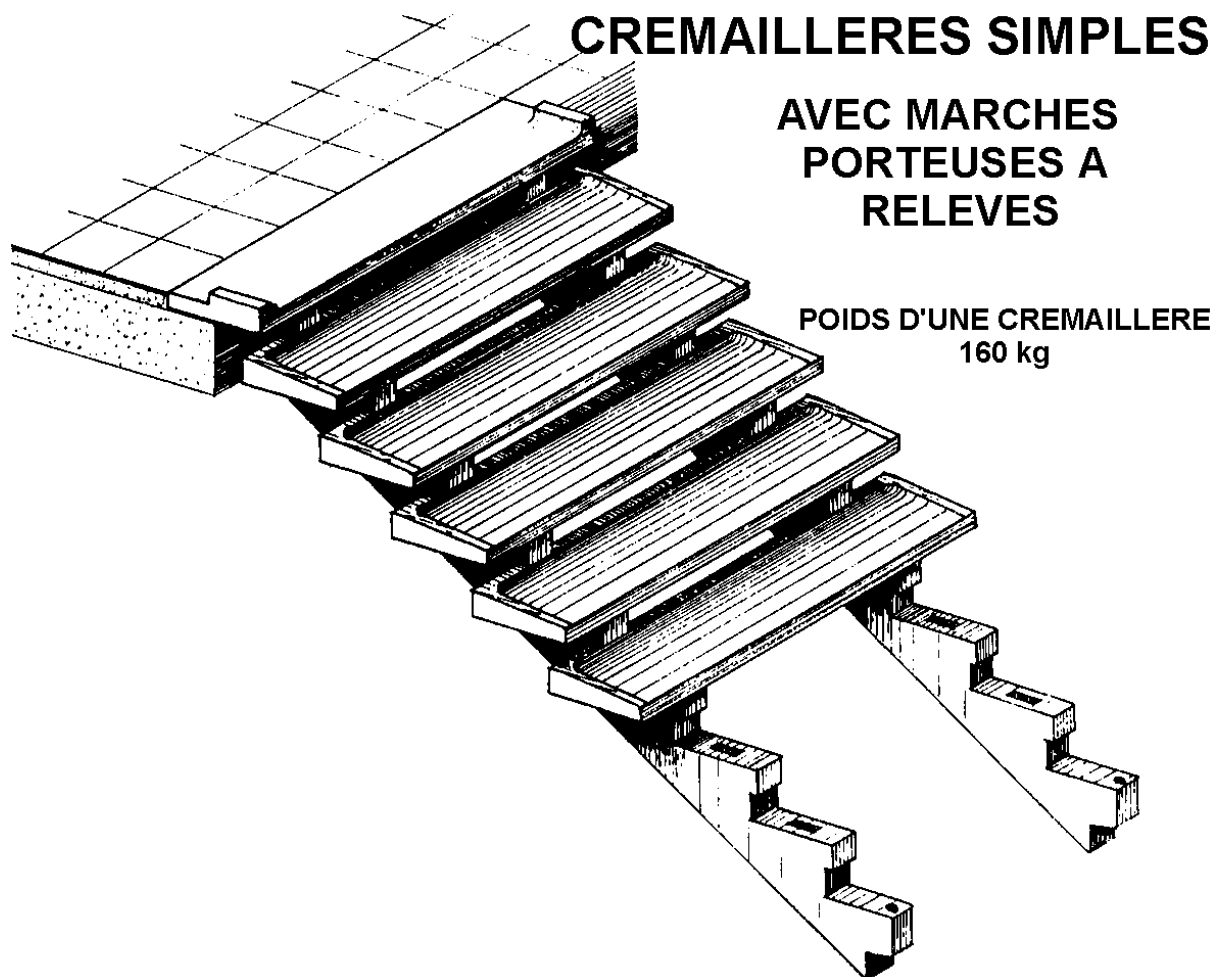
**PAILLASSE A GODETS**

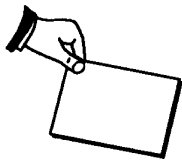
**LIMONS ET RAMPANT  
PLAT TRADITIONNEL  
AVEC SEMELLES  
DE MARCHES**

**POIDS D'UNE PAILLASSE**  
**8 MARCHES 750 kg**  
**16 MARCHES 1.700 kg**



**DIFFERENTS CONCEPTS D'ESCALIER DROIT (3)**

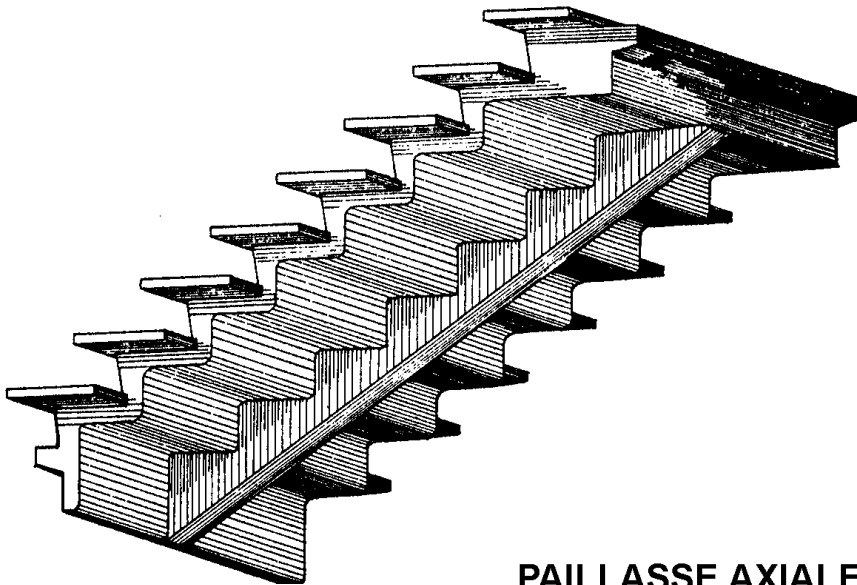




## DIFFERENTS CONCEPTS D'ESCALIER DROIT (4)

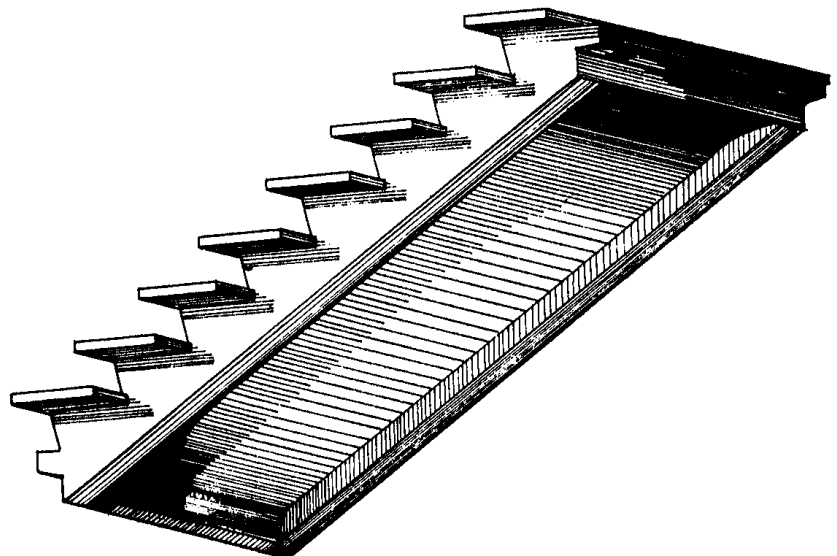
### **PAILLASSE AXIALE**

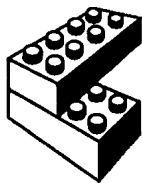
**A NERVURE CENTRALE  
ET MARCHES SEMI-PORTEUSES**



### **PAILLASSE AXIALE**

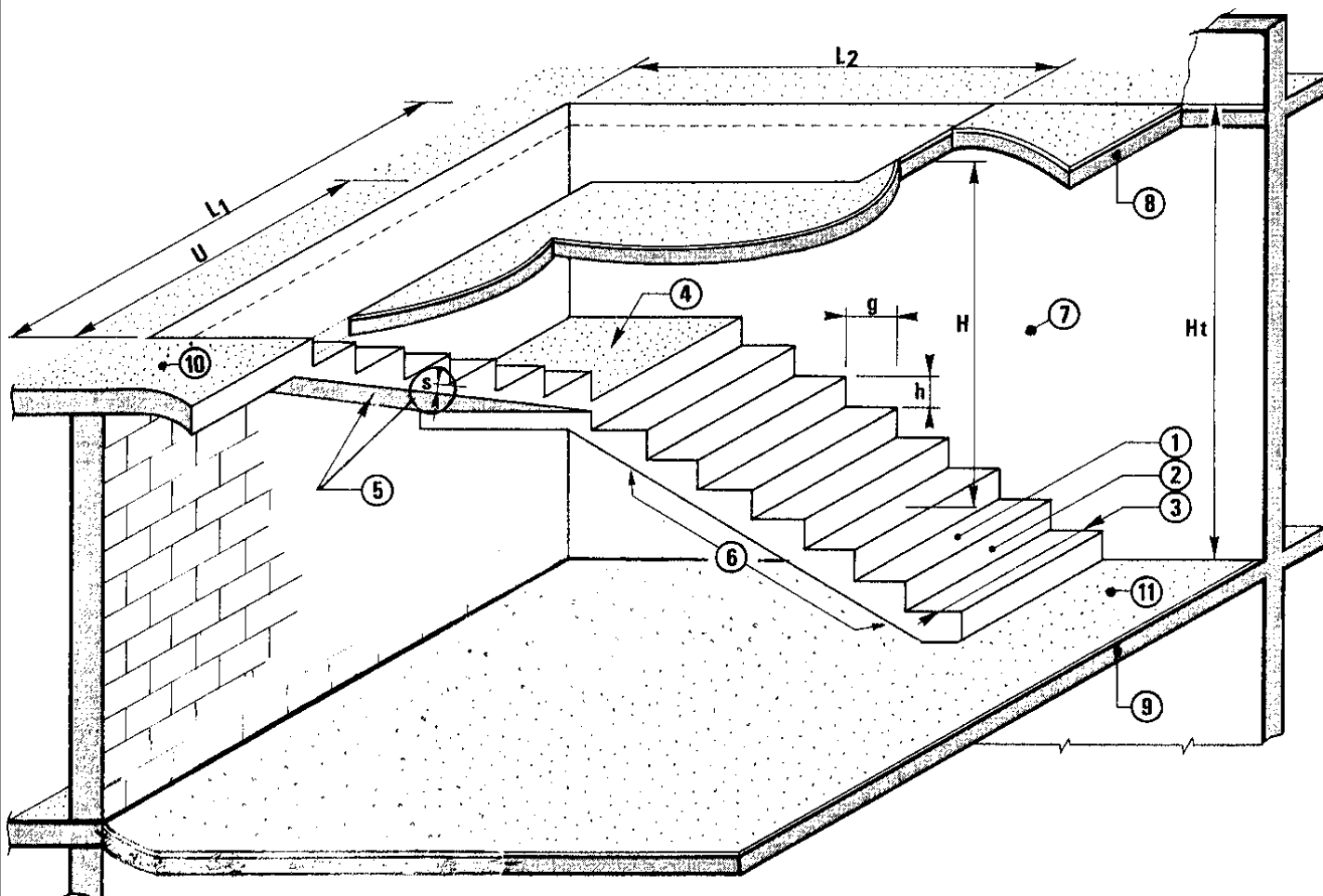
**A CAISSON  
ET MARCHES SEMI-PORTEUSES**



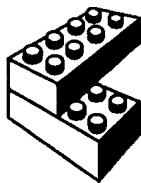


# Exercice d'entraînement N° 1

Vue en perspective, d'un coin de construction montrant un escalier.



Vous disposez d'une fiche réponse pour réaliser cet exercice.



# Exercice d'entraînement N° 1

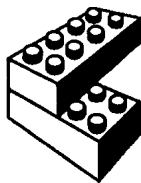
## FICHE REPONSE

NOM :	Prénom :	N° :
-------	----------	------

Sur la vue en perspective, des chiffres placés dans des cercles et des lettres déterminent une terminologie.

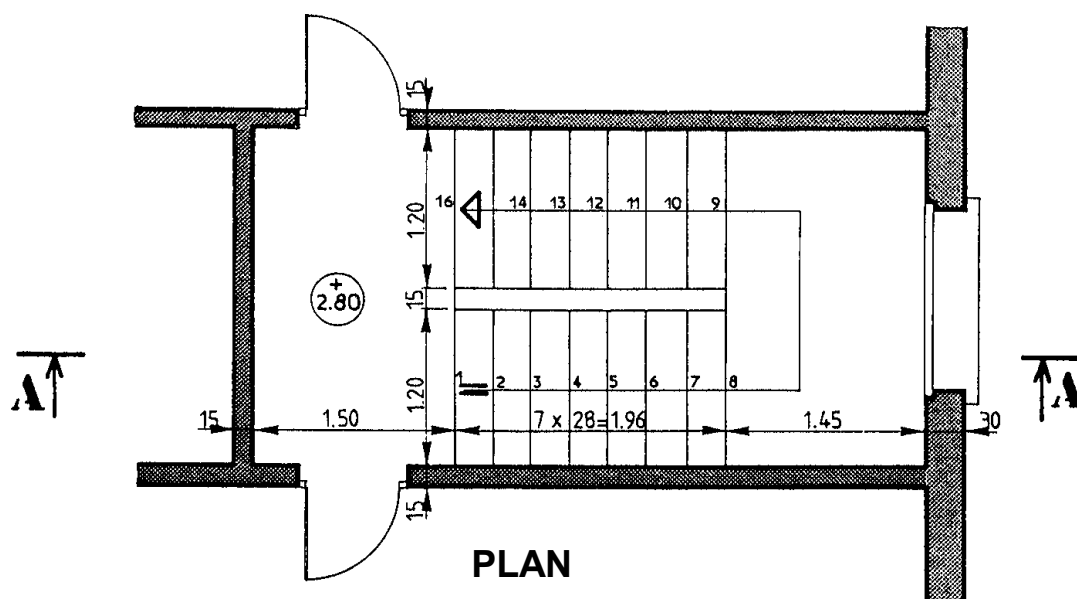
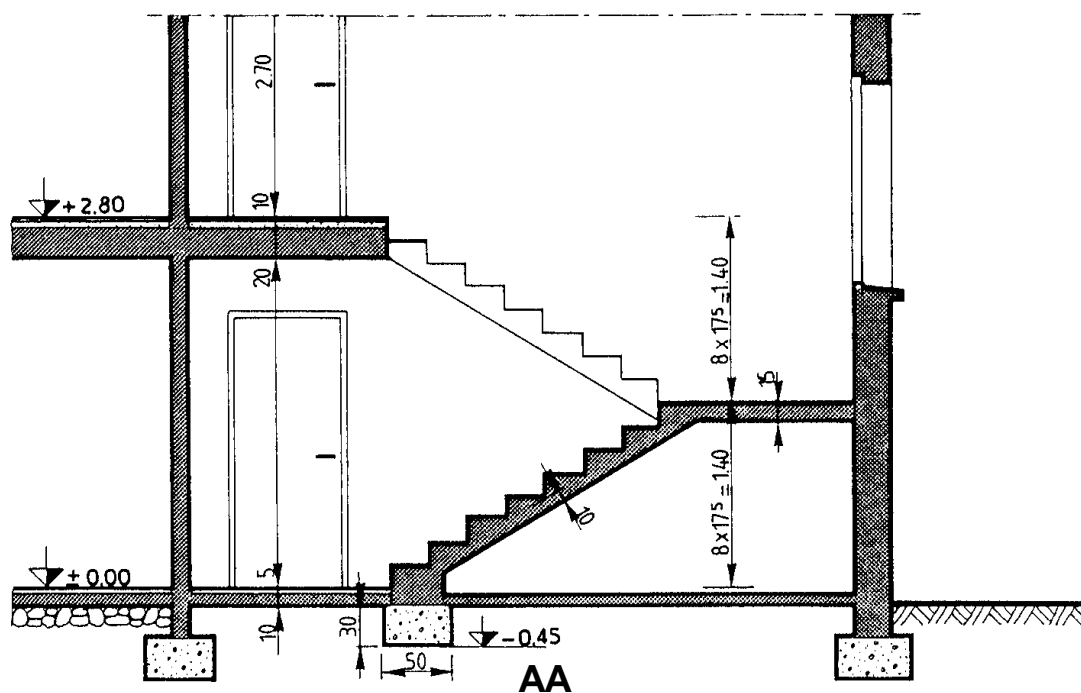
Établissez la relation entre lettres et chiffres avec la terminologie proposée. (Reliez-les par des traits).

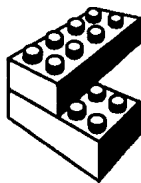
1	Reculement de la 2 <sup>ème</sup> volée
2	Hauteur de marche
3	Plancher haut
4	Emmarchement
5s	Palier de départ
6	Trémie
7	Échappée
8	Paillasse
9	Plancher bas
10	Volée
11	Marche
H	Palier intermédiaire ou de repos
g	Mur d'échiffre
h	Hauteur à franchir
Ht	Contremarche
L1-L2-③	Palier d'arrivée
U	



## Exercice d'entraînement N° 2

Vous disposez d'une fiche réponse pour réaliser cet exercice.





## Exercice d'entraînement N° 2

### FICHE REPONSE

NOM :	Prénom :	N° :
-------	----------	------

\* Écrire les dimensions de la cage d'escalier :

--

\* Écrire la cote de niveau des paliers

de départ

--

d'arrivée

--

de repos

--

\* Écrire la valeur de l'embranchement

--

\* Écrire la valeur des giron

--

\* Écrire la valeur des hauteurs de marches

--

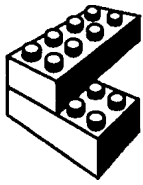
\* Écrire la hauteur sous plafond

--

\* Écrire les épaisseurs des murs d'échiffre


\* Calculer et écrire la hauteur d'échappée

--

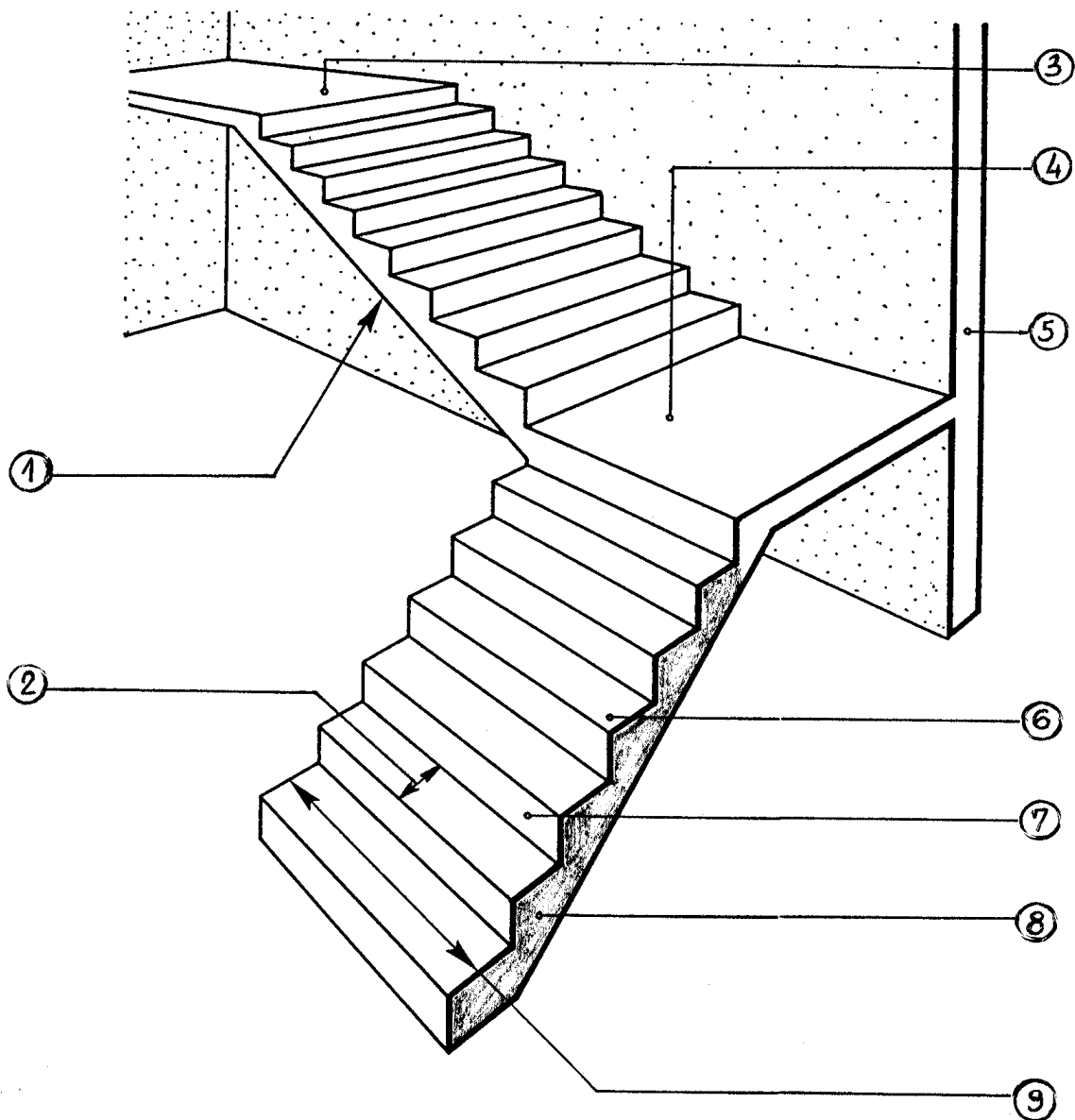


# Corrigé Exercice d'entraînement

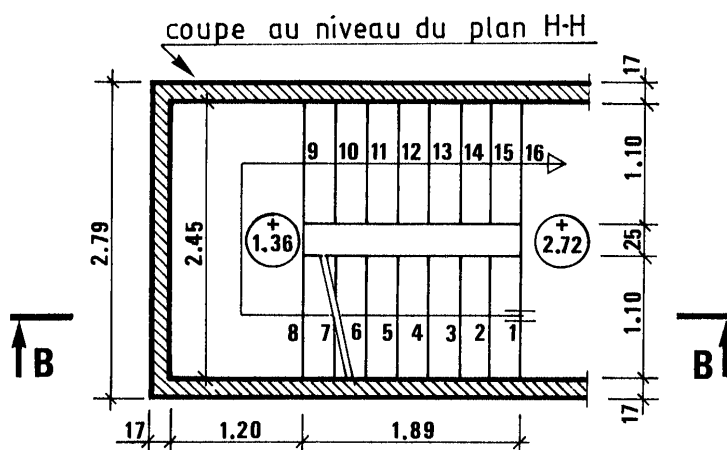
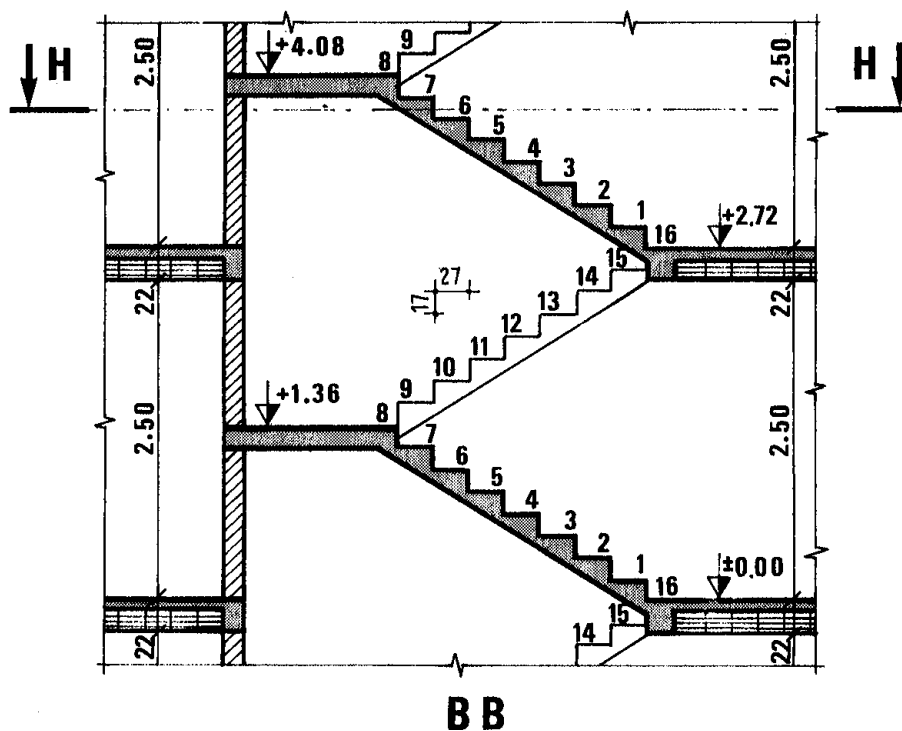
Vous devrez répondre à un questionnaire portant sur :

- La terminologie d'un escalier
- L'extraction de données pour réaliser un escalier
- L'identification d'un escalier droit
- L'échappée d'un escalier
- Le sens de la montée d'un escalier.

\* Terminologie d'escalier :



\* Extraction de données :



**FICHE REPONSE N° 1****NOM :****Prénom :****N° :**

✱ Écrire le n° correspondant à la terminologie d'escalier (Fiche 1/2)

Lig ☐ de foulée☐ Emmarchement☐ Palier d'arrivéePal ☐ de départ☐ Marche☐ Giron☐ PaillasseMur ☐ échiffre☐ Limon☐ Contremarche☐ JourRiv ☐ escalier☐ Volée☐ Cage d'escalier

✱ Par lecture des détails de la cage d'escalier (Fiche 2/2), écrire :

du palier

– Les cotes de niveau



du palier de repose


– L'épaisseur du mur d'échiffre

--

– Les dimensions du jour

--

– La hauteur à franchir

--

du giron

– La dimension



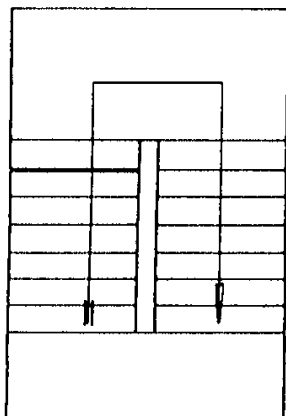
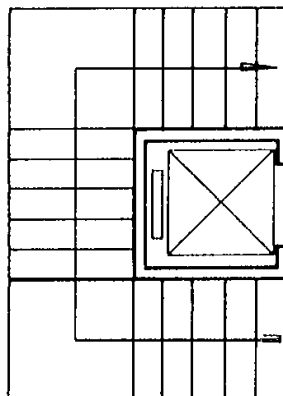
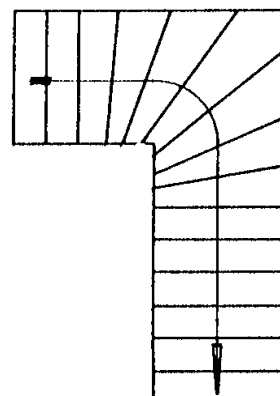
de la hauteur de marche


– Le nombre de marches sur 1 volée

--

**FICHE REPONSE N° 2****NOM :****Prénom :****N° :**

✱ Quel est l'escalier qui n'est pas un escalier droit :

☐☐☐

✱ L'échappée minimale est de :

☐

1,90 m

☐

2,00 m

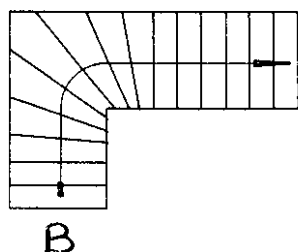
☐

2,20 m

☐

2,30 m

✱ Dans quel sens, « monte » cet escalier ?

**A**☐

A vers B

☐

B vers A





**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 10***

***Réaliser les finitions des marches***



## Mise en situation

Un escalier peut être « habillé » :

- Par un carrelage
- Par un dallage en pierres
- Par un revêtement ciment.

Il s'agit d'un travail de finition, il doit être soigné.

Voyons maintenant, le revêtement « ciment ».





Documents techniques mis à votre disposition :

Appuis techniques :

- Décoffrer les contremarches
- Mesures diverses de sécurité
- Types de finitions de marches
- Les chapes adhérentes rapportées
- L'accrochage de la chape
- Consistance du mortier
- Enduire la contremarche
- Faire la chape du dessus de marche
- Réaliser le nez de marche
- Boucharder
- L'alignement des nez de marche
- Les genouillères
- Ragréer la rive.

Outillage :

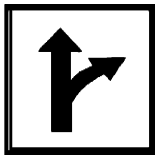
- Tamis
- Niveau
- Taloche
- Truelle lisseuse
- Brosse à badigeon
- Gros pinceau
- Seau
- Boucharde
- Double mètre
- Marteau de coffreur.

Matériaux :

- Planche droite servant de règle
- Coins
- Mortier = sable + ciment.

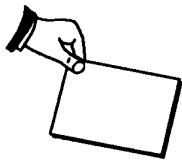
Espace :

- Zone de travail habituelle.



# Guide

- Consulter la fiche évaluation pour en connaître le contenu et les conditions de déroulement
- Lire les appuis techniques
- Réaliser l'exercice d'entraînement
- Réaliser l'évaluation de cette capacité
- Passer à la capacité suivante.

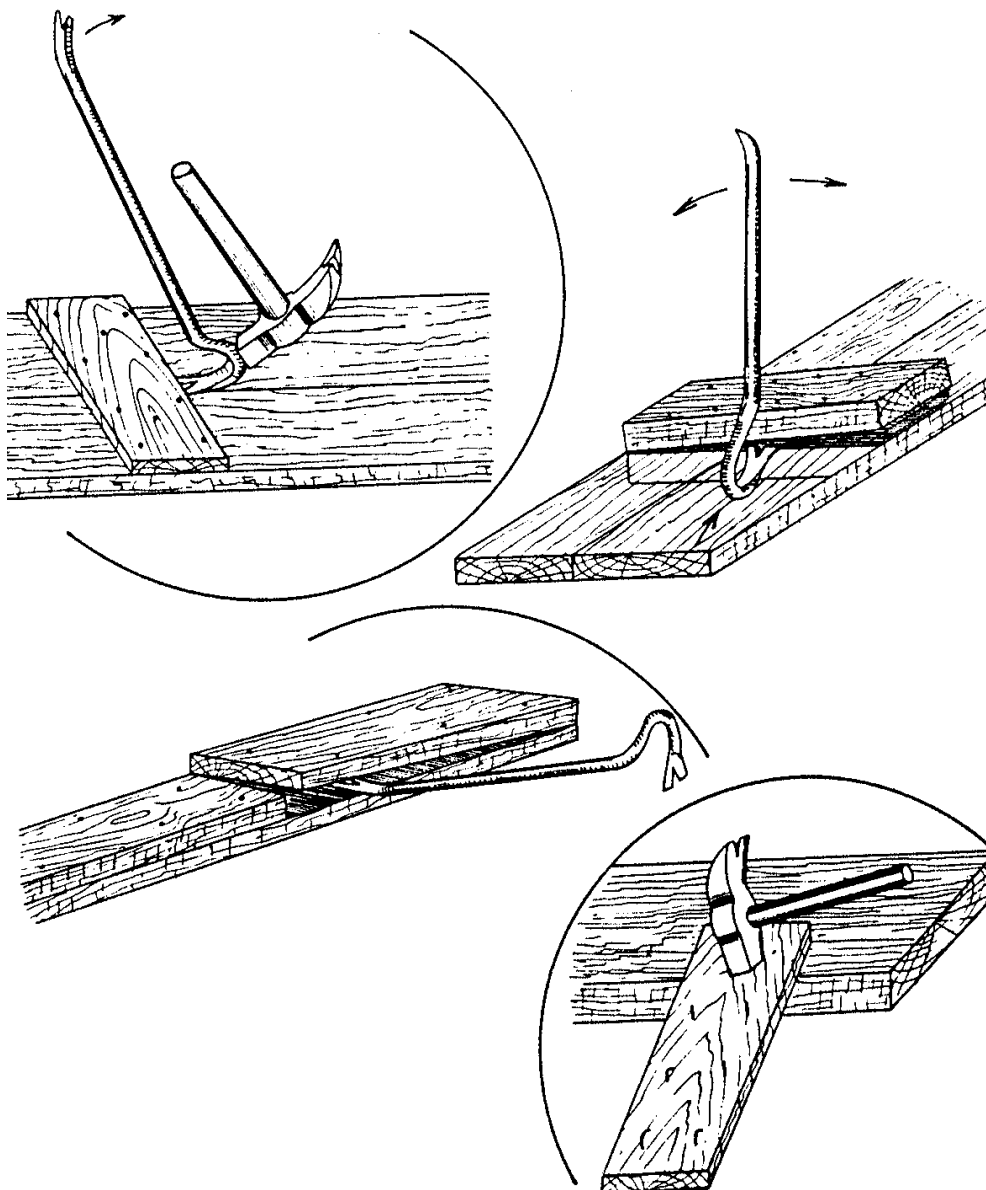


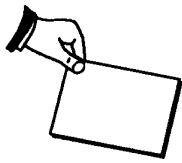
## **DECOFFRER LES CONTREMARCHES**

Le décoffrage des contremarches ne peut se réaliser qu'après la prise du béton.

En général, nous le faisons le lendemain du coulage.

**NE JAMAIS DECOFFRER LA PAILLASSE AVANT 21 JOURS**





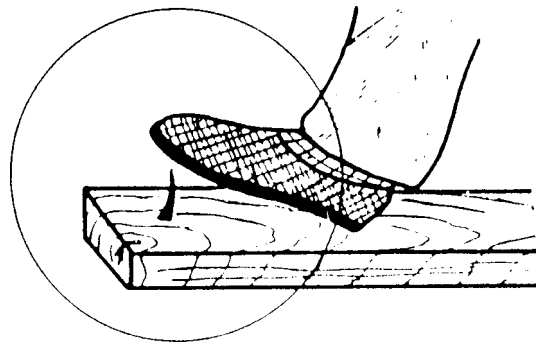
## MESURES DIVERSES DE SECURITE

LES **ACCIDENTS** SONT  
SOUVENT CAUSÉ PAR LE (1)

**D R O E E S D R**

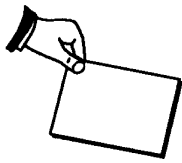
Nettoyez les planches et arrachez les pointes.

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



Ne laissez pas traîner de planches lardées de pointes ;

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



## TYPES DE FINITIONS DE MARCHES

### CHAPE REFLUEE :

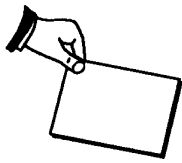
La finition se fait sur un béton fraîchement coulé ce n'est pas le type de chape le mieux adapté pour un escalier.

### CHAPE INCORPOREE

La finition se fait sur un béton en début de prise.  
Une couche de mortier de ciment de 2 cm est appliquée sur le béton.  
L'adhérence est excellente. C'est la finition la plus adaptée.

### CHAPE RAPPORTEE

La couche de mortier est réalisée sur un béton durci.  
Il faut piquer, nettoyer, humidifier le béton.  
Il faut même utiliser un produit améliorant l'adhérence Béton-chape.



## **LES CHAPES ADHERENTES RAPPORTEES**

### **COMPOSITION**

Les chapes adhérentes rapportées doivent être particulièrement riches en ciment.

### **DOSAGE CONSEILLE**

600 kg de ciment au m<sup>3</sup> de sable  
ou  
1 brouette ½ au sac de ciment

Le sable doit être calibré et exempt de granulats supérieurs à 3 mm.

### **LA CONSISTANCE DU MORTIER EST TRES IMPORTANTE**

Elle doit être adaptée à l'épaisseur de la chape, à la porosité du support et à la température ambiante.

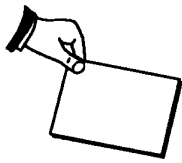
En règle générale, il est conseillé de malaxer le mortier à consistance très ferme.

Si la consistance est trop fluide, il sera très difficile de travailler le mortier.

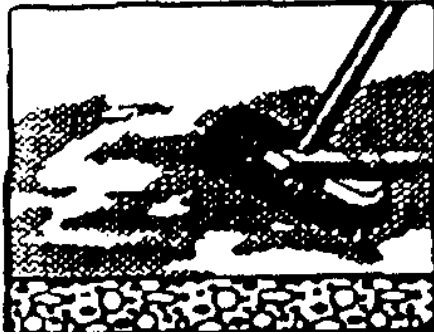
L'ADHERENCE d'un mortier très ferme sur le béton se fait difficilement. Il est indispensable de prévoir une COUCHE D'ACCROCHAGE composée d'un mortier très fluide et très riche en ciment (1 volume de sable pour 1 volume de ciment).

Cette BARBOTINE est étalée au balai, en couche fine sur le béton nettoyé et humidifié juste avant la réalisation de la chape.

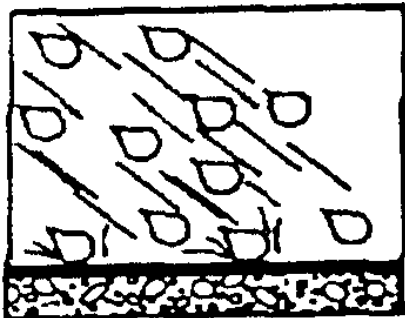
IL EST RECOMMANDE D'UTILISER UN ADJUVANT MELANGE AU MORTIER ET A LA BARBOTINE POUR AUGMENTER L'ADHERENCE.



## L'ACCROCHAGE DE LA CHAPE



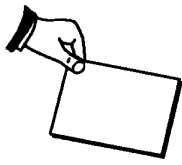
Nettoyer le support de tous les dépôts, déchets, pellicules de plâtre ou autres matériaux provenant des travaux des différents corps d'état.



Arroser le support pour éviter à la couche d'accrochage de brûler, de griller (dessiccation).

Barbotiner au mortier gras un adjuvant améliorant l'adhérence (résine de synthèse) peut être ajouté à l'eau de gâchage.





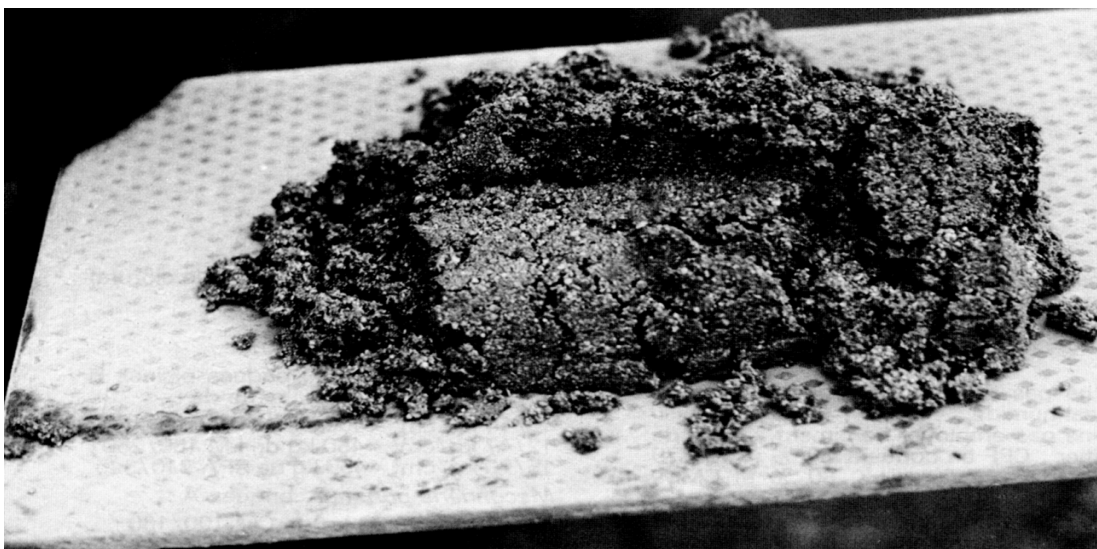
## CONSISTANCE DU MORTIER



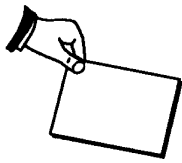
**Mortier mou**, liquide inadapté pour notre travail



**Mortier plastique**  
adapté pour l'enduit des contremarches



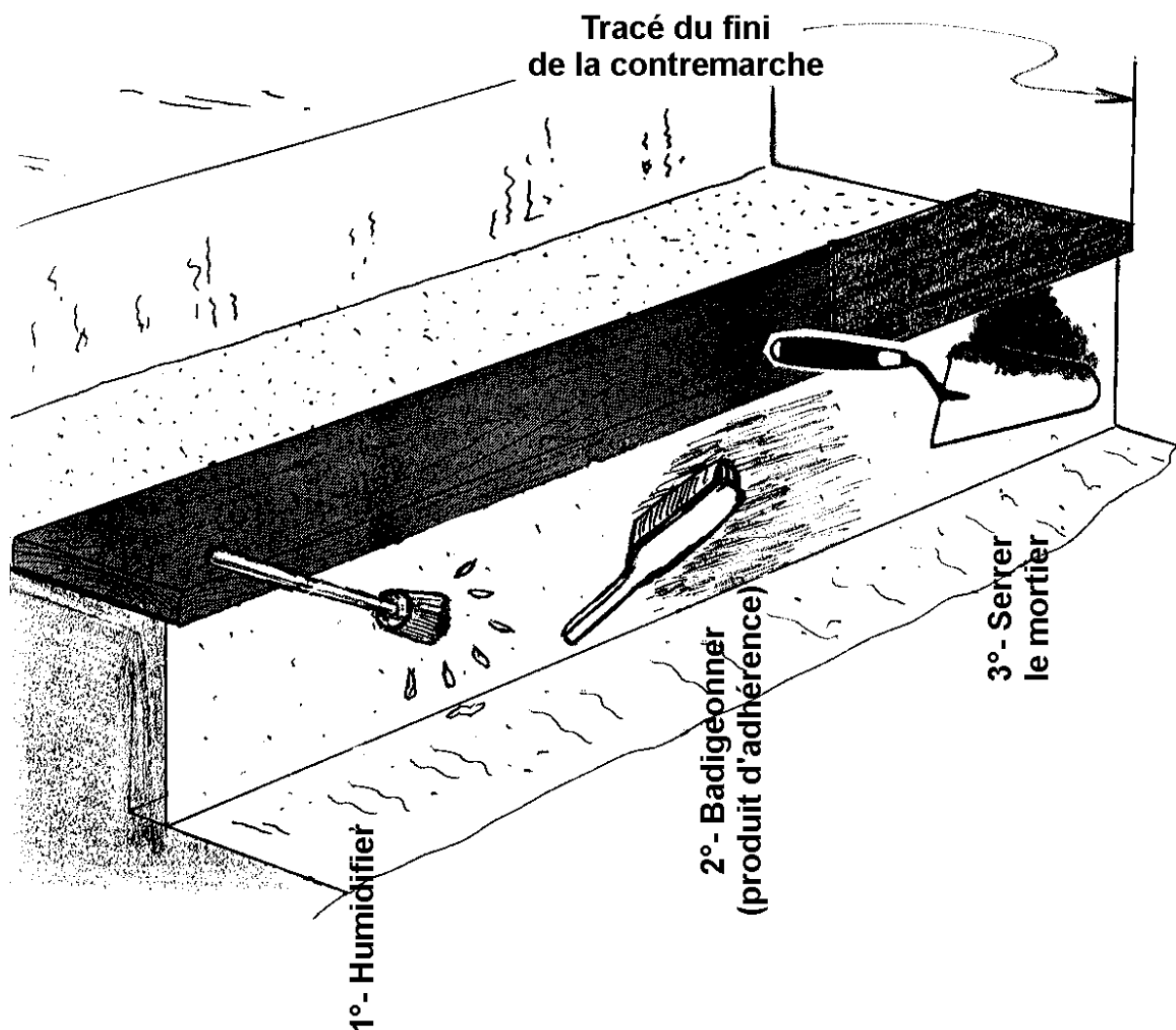
**Mortier ferme**  
adapté pour la chape des marches



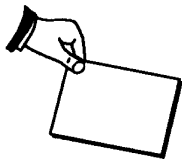
## == Appui Technique ==

### ENDUIRE LA CONTREMARCHE (1)

1. On commence par la marche la plus haute en redescendant.
2. On enduit la contremarche avant de réaliser le dessus de la marche.

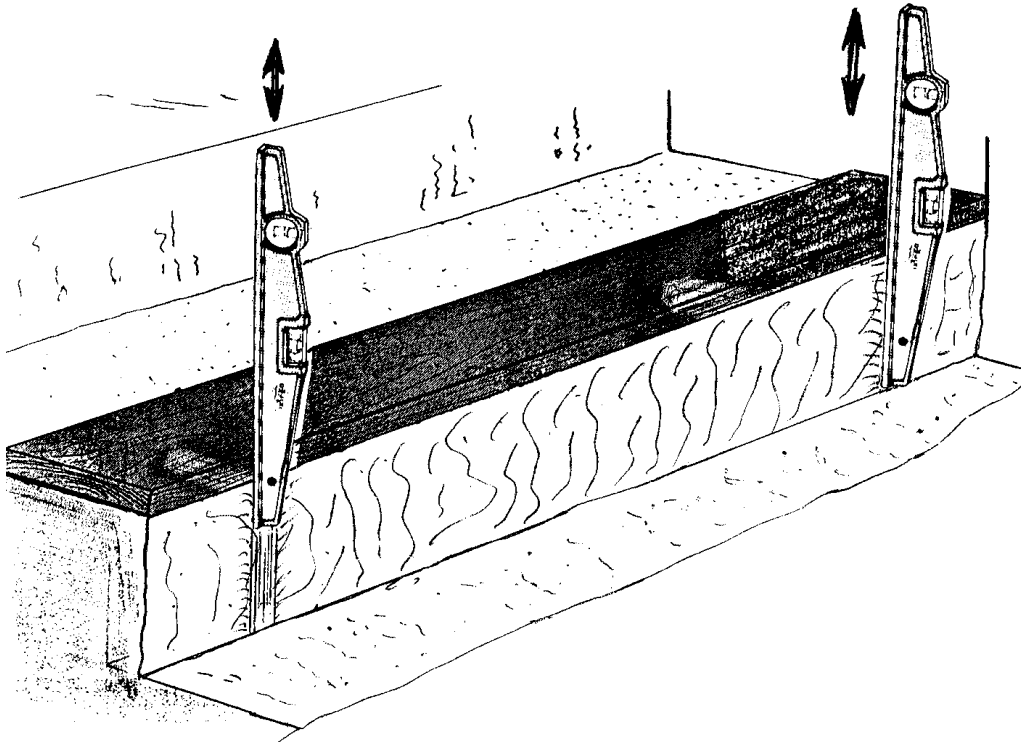


3. Veiller à bien respecter le tracé de la contremarche ainsi que la valeur du giron ou de l'équerrage.  
(S'il y a rattrapage à faire).

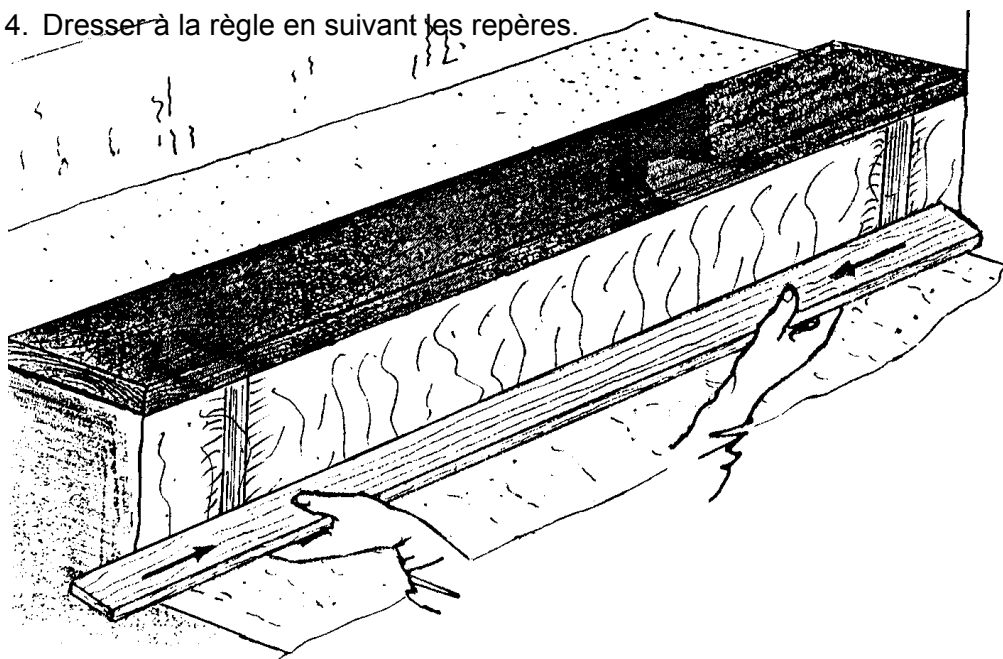


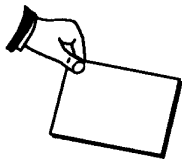
## ENDUIRE LA CONTREMARCHE (2)

4. Établir des repères avec le niveau.



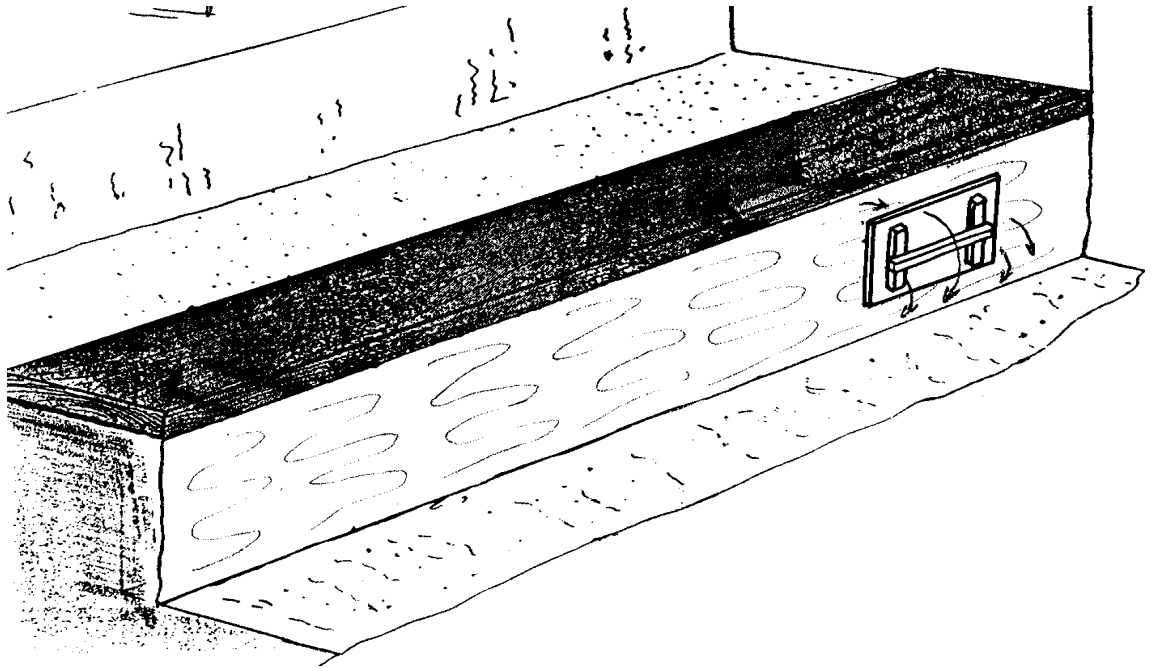
4. Dresser à la règle en suivant les repères.



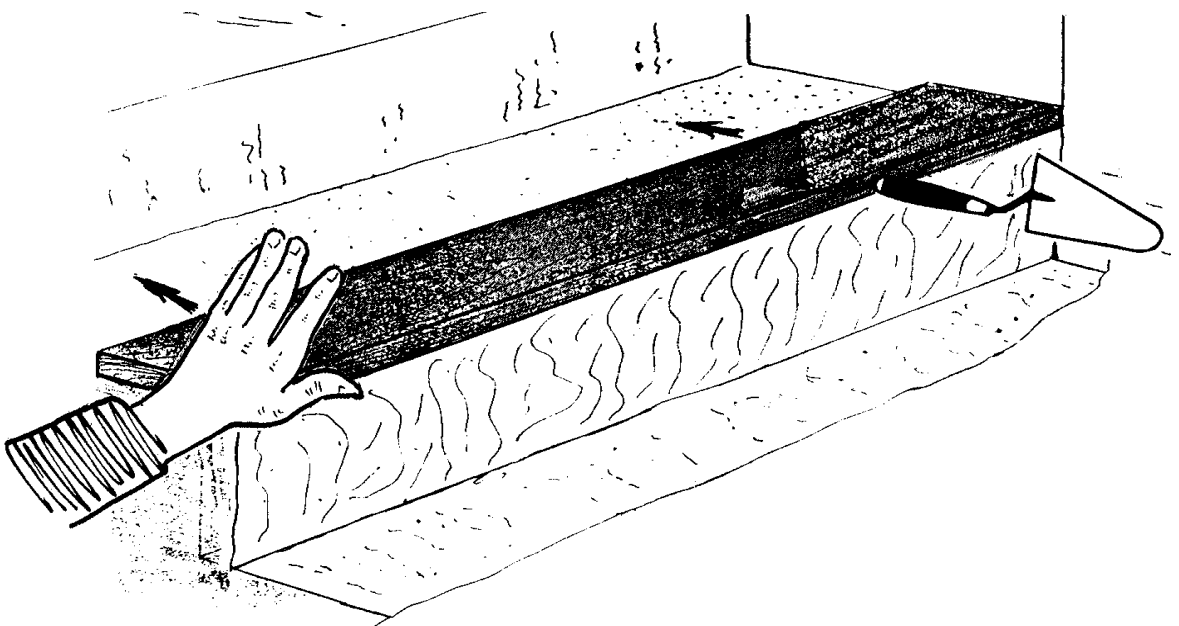


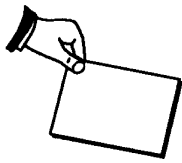
## ENDUIRE LA CONTREMARCHE (3)

6. Talocher par mouvements circulaires pour serrer le mortier.



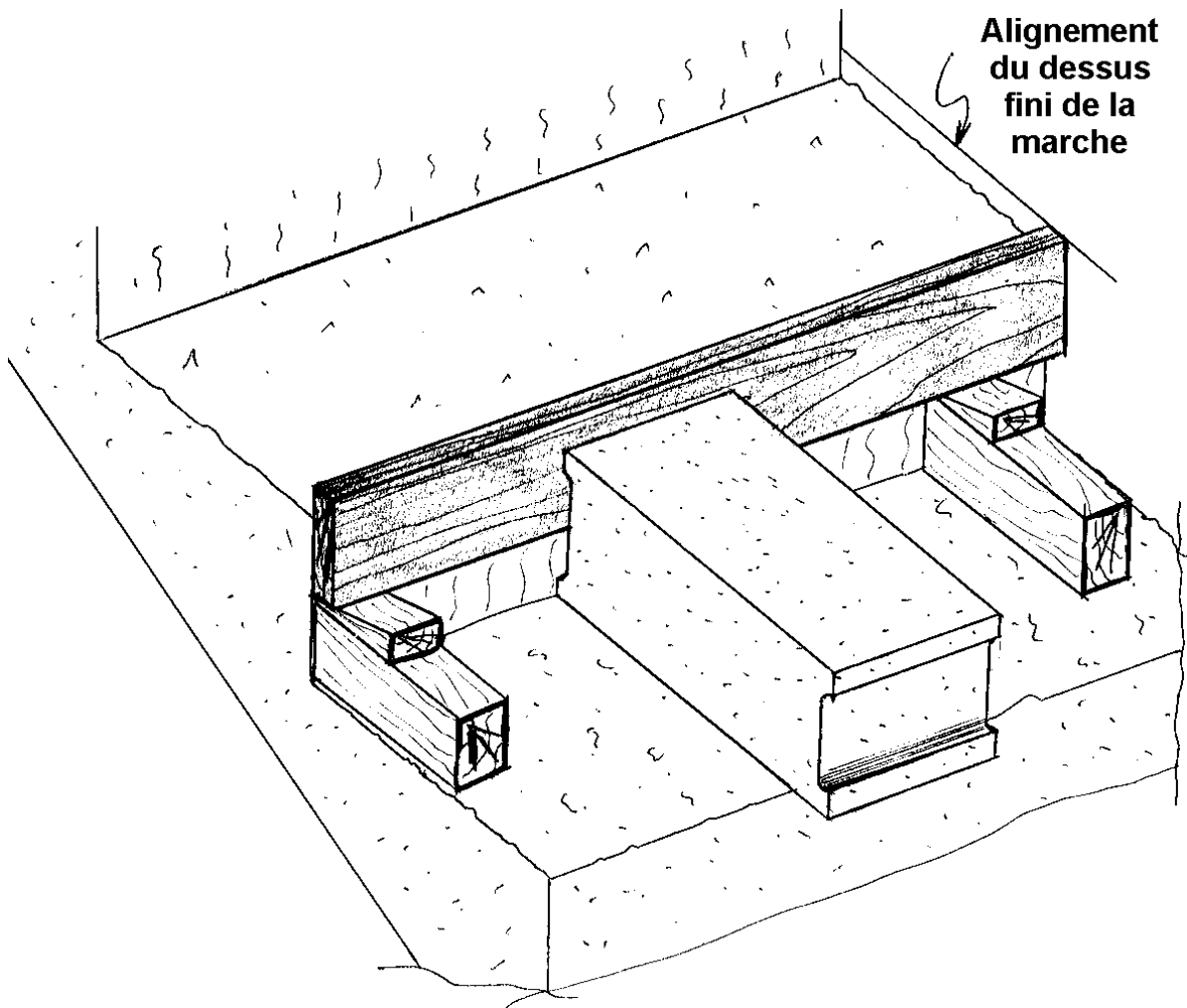
7. Sans attendre, retirer la règle en la poussant vers l'arrière.



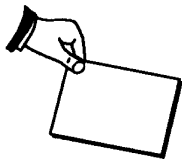


## FAIRE LA CHAPE DU DESSUS DE MARCHE (1)

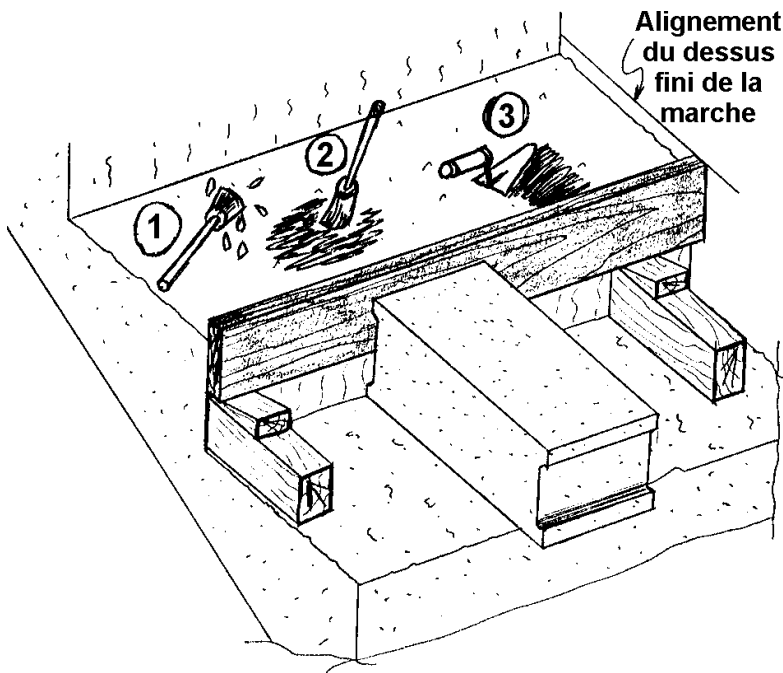
1. Mettre la règle en place.



- ⇒ Il s'agit de trouver le moyen le plus simple et le plus efficace pour maintenir la règle.
- ⇒ Les coins permettent d'affiner le réglage de niveau, et la mise à hauteur au tracé.

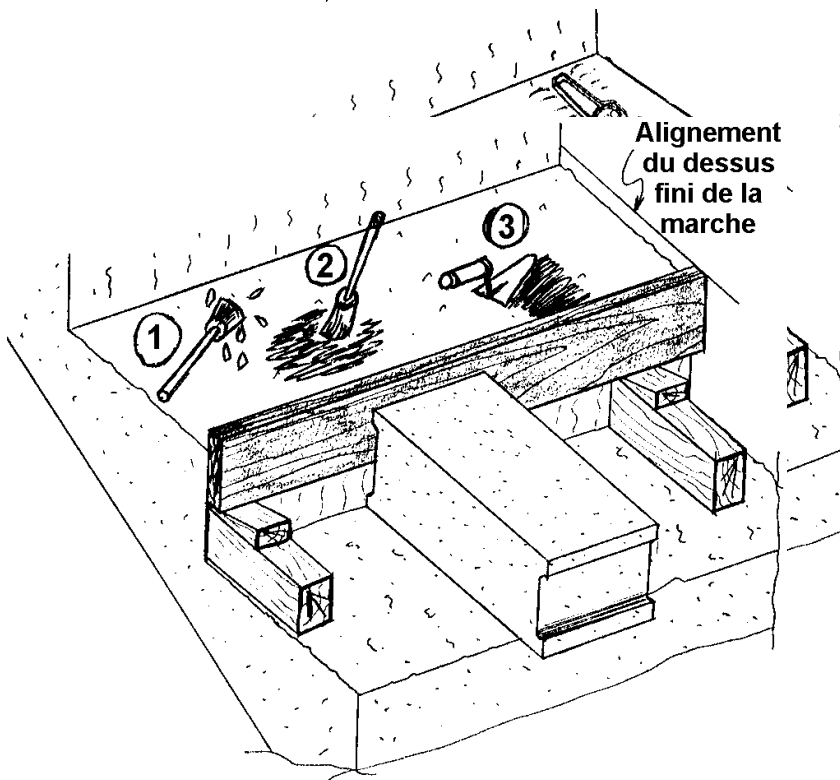


## FAIRE LA CHAPE DU DESSUS DE MARCHE (2)

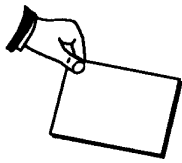


2.

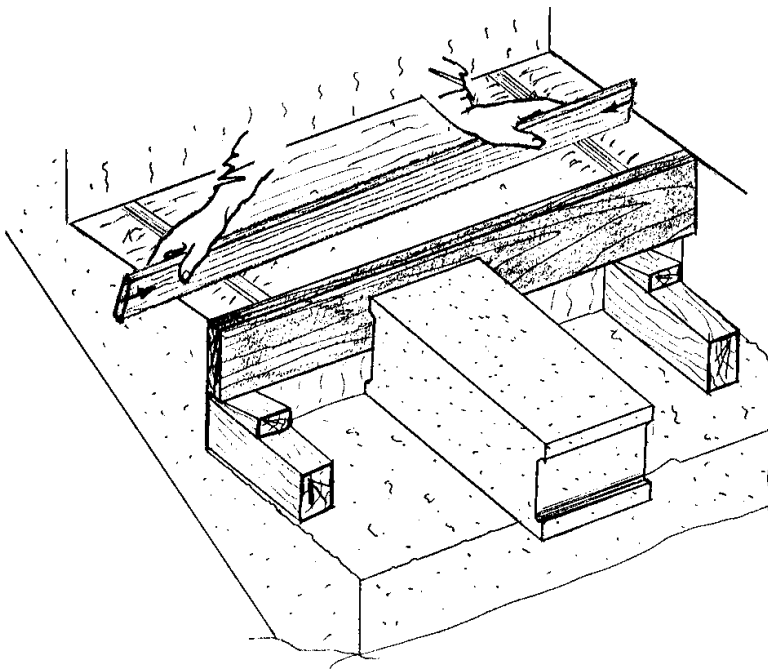
- Humidifier après dépoussiérage ①
- Épandre la barbotine (mortier + produit d'adhérence) ②.
- Serrer le mortier de consistance « ferme » en commençant contre la règle.



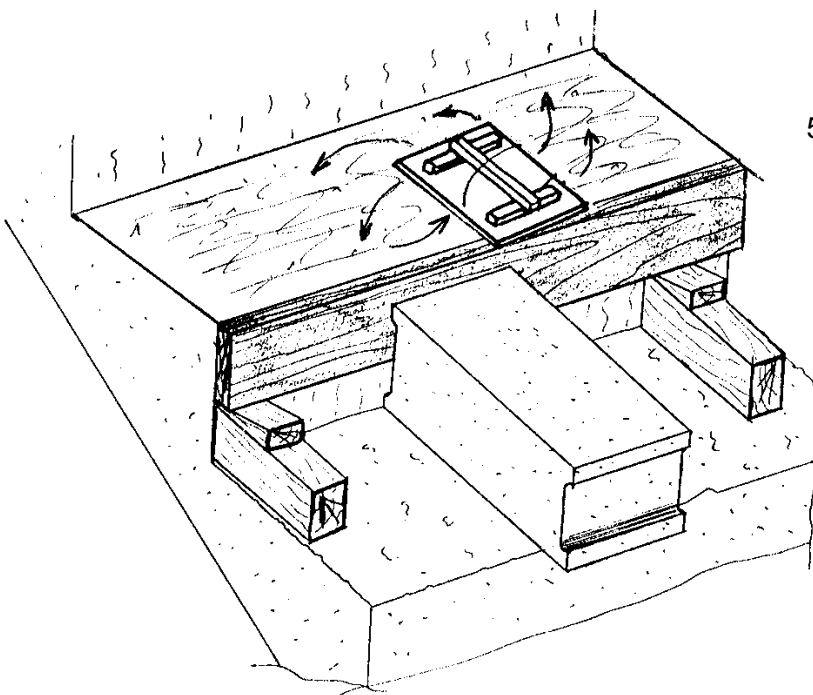
3. Établir des repères avec le niveau en prenant la règle comme référence.



## FAIRE LA CHAPE DU DESSUS DE MARCHE (3)

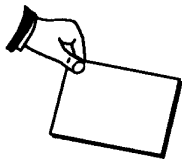


4. Tirer la règle en prenant référence sur les repères.

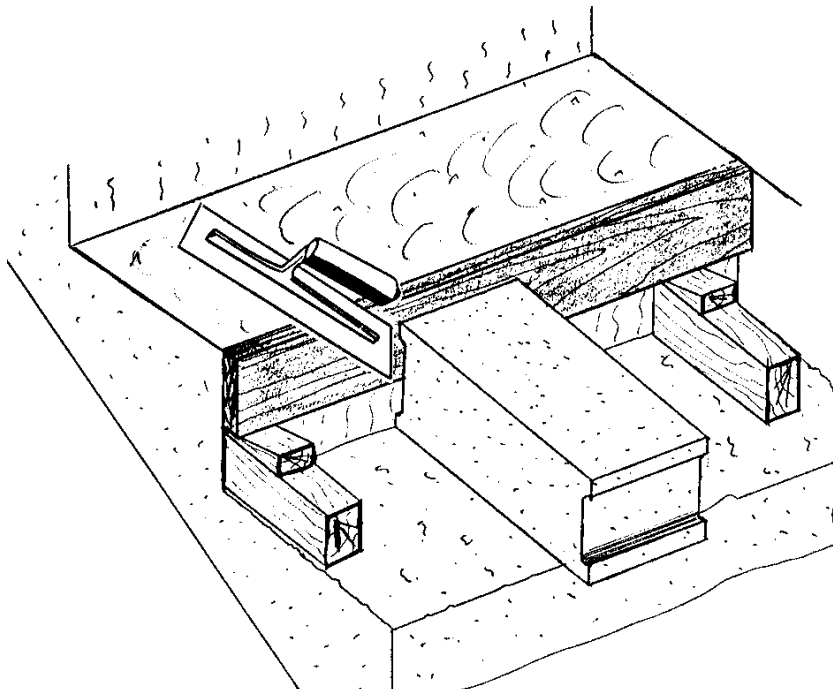


5. Talocher par mouvements circulaires, combler les vides en ajoutant un peu de mortier (si nécessaire).

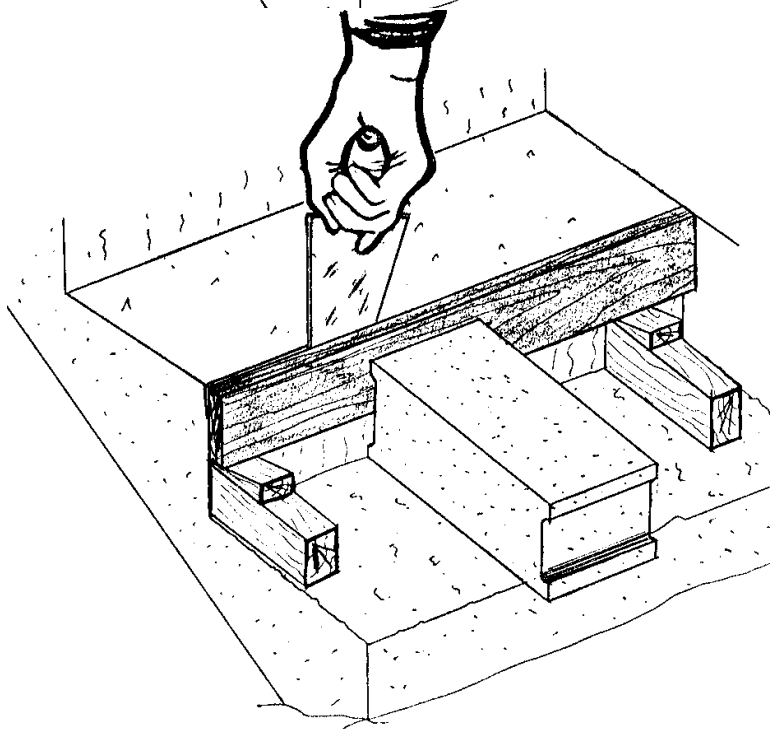
Le talochage doit être uni.



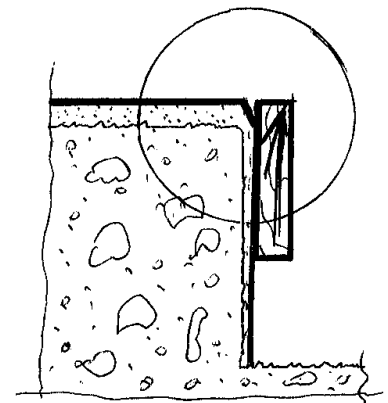
## FAIRE LA CHAPE DU DESSUS DE MARCHE (4)

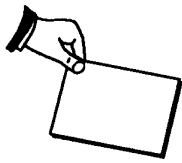


6. Après un saupoudrage léger composé de 1 volume de sable très fin pour 1 volume de ciment, effectuer le lissage.

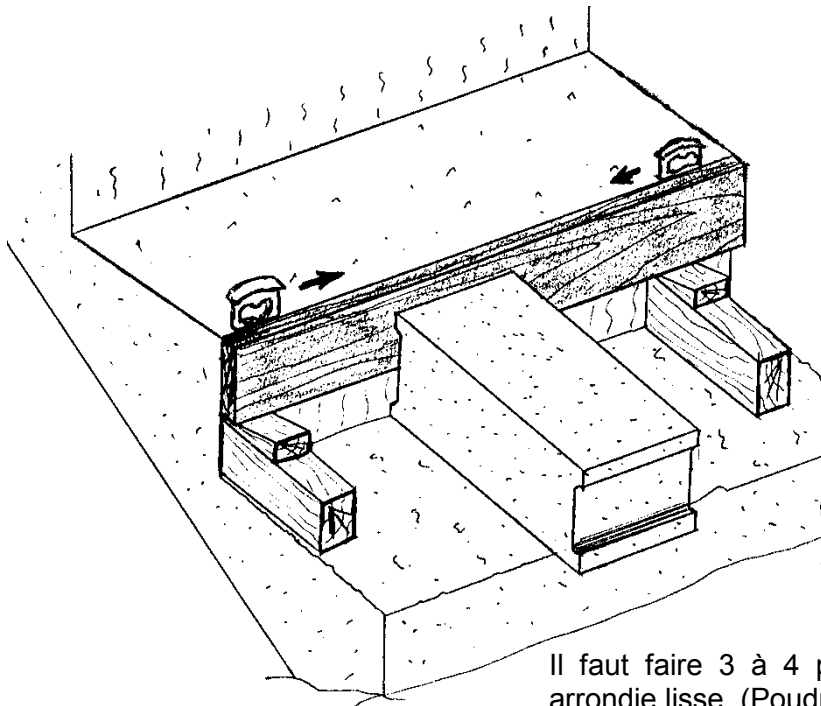


7. Dégager l'arête à la truelle lisseuse pour préparer le nez de marche.





## REALISER LE NEZ DE MARCHE



Le fer doit être propre et humide.

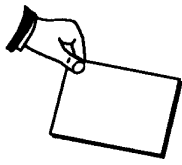
Le passage du fer se fait en s'appuyant légèrement sur la règle.

Partir des angles vers le milieu de la marche.

Il faut faire 3 à 4 passages pour obtenir une bordure arrondie lisse. (Poudrer si nécessaire).

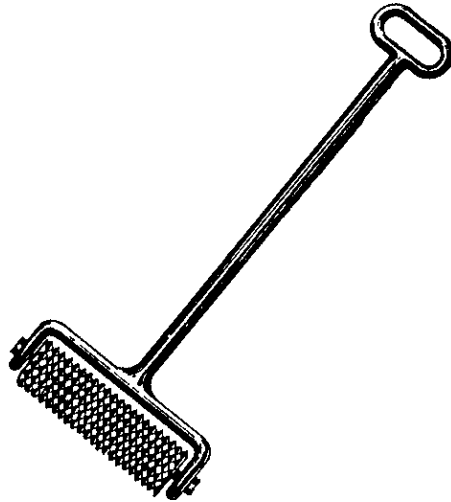


Côté de la règle



## BOUCHARDER

Il existe 2 types de boucharde :



- La patte d'oie.
- La pointe de diamant.

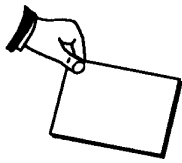


Le dessus de cette marche a été réalisé avec la boucharde en patte d'oie.

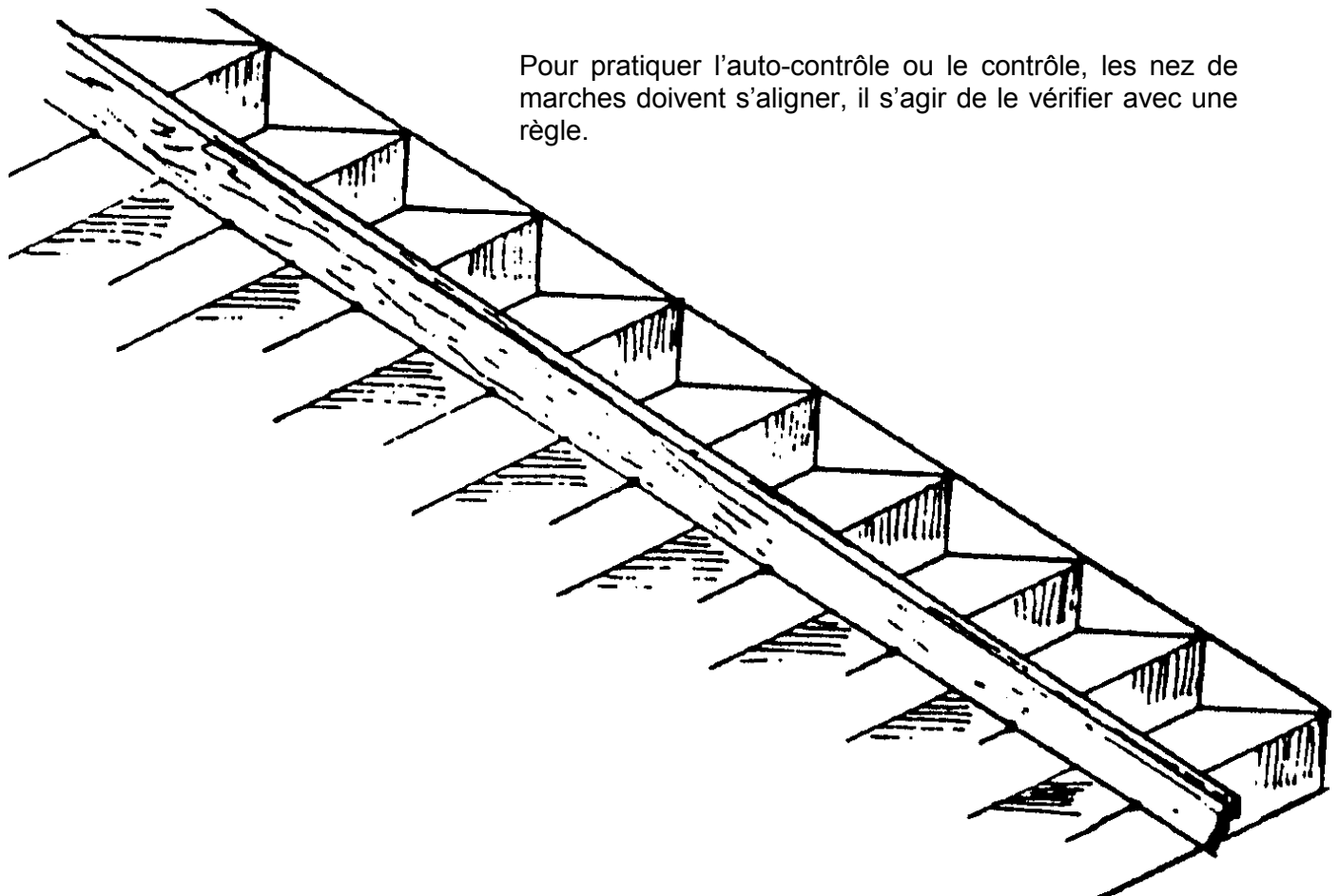
La boucharde est un rouleau de bronze qui doit être propre et humide.

Le passage de la boucharde doit se faire en TIRANT, sans manque... sans recouvrement.

C'est la consistance du mortier qui « décide » du moment où l'on peut passer la boucharde.



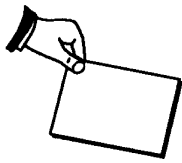
## L'ALIGNEMENT DES NEZ DE MARCHES



Pour pratiquer l'auto-contrôle ou le contrôle, les nez de marches doivent s'aligner, il s'agit de le vérifier avec une règle.

Le mauvais alignement des nez de marches peut provenir :

- Du non respect du traçage.
  - ⇒ Des contremarches
  - ⇒ Des marches.



## LES GENOUILLERES

Pour certains travaux nos genoux sont au contact du sol.

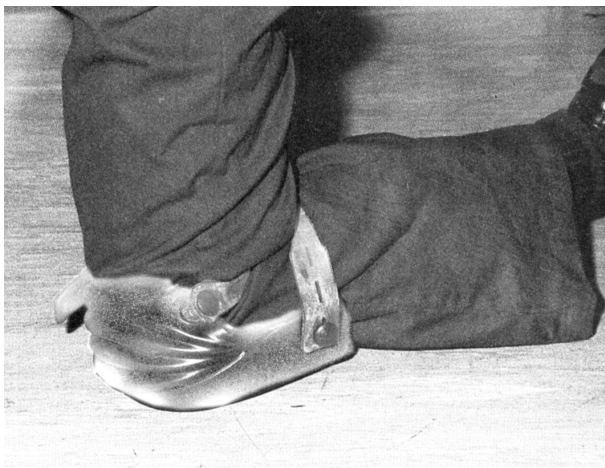
Ils subissent :

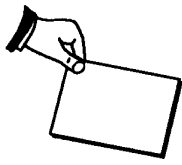
- ↗ des frottements
- ↗ l'humidité.

Les conséquences sont graves.



Il existe des genouillères constituées de caoutchouc avec ou sans coussin d'air, elles sont maintenues par une sangle.





## RAGREER LA RIVE



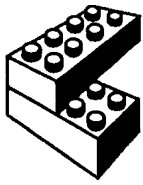
Le ragréage de la rive peut être fait :

- Par un produit prêt à l'emploi
- Par un mortier de ciment (sable fin).

Un ragréage nécessite 2 choses :

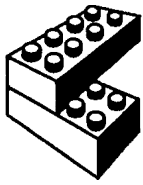
- Un support passé à la pierre à gréser
- Un support dépoussiéré et humide.
- Un ragréage n'est pas un enduit.
- Son épaisseur se « limite » à combler les manques.
- Sa finition se réalise avec un talochon en polystyrène.





## Exercice d'entraînement

Vous réalisez la finition des marches de l'exercice prévu pour la séquence.



# Corrigé Exercice d'entraînement

Elle se fera en 2 étapes :

1<sup>ère</sup> étape :

Vos connaissances théoriques et techniques :

Le questionnaire portera sur :

- Le décoffrage des contremarches
- La procédure de décoffrage
- Les types de finition de marches
- Le dosage des chapes adhérentes rapportées
- L'adhérence des chapes rapportées
- La consistance des mortiers
- La chronologie du travail
- Le bouchadarge
- Le traitement du nez de marches.

2<sup>ème</sup> étape :

Votre travail « Pratique »

Sur l'exercice d'entraînement :

Le formateur observera l'évolution au fur et à mesure de l'avancement de votre travail :

- Le respect des dimensions
- La consistance de vos mortiers
- Le soin, l'esthétique apportée
- L'alignement des nez de marches
- Le niveau des marches
- La planéité des marches et contremarches
- L'organisation de votre travail.

**FICHE REPONSE**

<b>NOM :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>N° :</b>
--------------	-----------------	-------------

1. Pour réaliser la finition des marches, il faut décoffrer :

- ☐ La pailasse en premier puis le coffrage de rive
- ☐ Uniquement le coffrage des contremarches
- ☐ Le coffrage des contremarches puis le coffrage de rive
- ☐ Uniquement le coffrage de la pailasse.

2. Les outils les plus adaptés pour décoffrer sont :

- ☐ La tenaille et la massette
- ☐ Le pied de biche et le marteau de coffreur
- ☐ Le burin de maçon et le marteau de coffreur
- ☐ La pince à ferrailer et la massette.

3. Vous nettoyez les planches de coffrage :

- ☐ A la fin de la journée
- ☐ Au fur et à mesure du décoffrage
- ☐ Après avoir fait la finition des marches
- ☐ Quand l'escalier est entièrement décoffrer.

4. Plusieurs types de finitions de marches sont possibles :

- ☐ La chape rapportée est réalisée sur un béton durci
- ☐ La chape refluee est un apport de mortier sur béton frais
- ☐ La chape incorporée se fait sur un béton fraîchement coulé
- ☐ La chape adaptée est un apport de poudre sur un béton durci.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

5. Pour préparer le mortier de chape, vous faites quel mélange ?

- ☐ 2 brouettes de gros sable pour 1 sac de ciment
- ☐ 1 brouette et demi de sable gros pour 1 sac de ciment
- ☐ 1 brouette et demi de sable tamisé pour 1 sac de ciment
- ☐ 2 brouettes de sable tamisé pour ½ sac de ciment et ½ sac de chaux.

6. Avant de mettre en place le mortier, vous utilisez :

- ☐ Un produit de démoulage
- ☐ Une barbotine composée de 1 volume de sable pour 1 volume de ciment
- ☐ Un adjuvant retardateur de prise
- ☐ Une barbotine composée de 4 volumes de sable pour 1 volume de ciment.

7. Pour réaliser l'enduit d'une contremarche, vous utilisez :

- ☐ Un mortier à consistance plastique
- ☐ Un mortier à consistance ferme
- ☐ Un mortier à consistance liquide
- ☐ Un mortier plastifié

8. Pour réaliser la finition des marches :

- ☐ Vous commencez par le bas de l'escalier
- ☐ Vous enduisez d'abord la contremarche puis vous faites aussitôt le dessus de la marche
- ☐ Vous commencez par le haut de l'escalier
- ☐ Vous enduisez toutes les contremarches d'abord.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

9. Pour réaliser le nez de marches :

- ☐ Vous passez le fer à marches après avoir bouchardé
- ☐ Vous passez le fer à marches avant de boucharder
- ☐ Vous enlevez la règle et vous passez le fer à marches
- ☐ Vous affinez l'esthétique du nez en passant 3 à 4 fois le fer à marches.

10. Quand vous utilisez la boucharde :

- ☐ Vous le faites « en tirant »
- ☐ Vous le faites « en la poussant »
- ☐ Vous faites « 1 aller » et « 1 retour »
- ☐ Vous faites chevaucher les passages du rouleau.





**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 11***

***Décoffrer et mettre en place des garde-corps***



## Mise en situation

Réaliser le décoffrage d'un escalier est une tâche qui fait partie du coffrage.

Pour décoffrer, il faut tenir compte :

- De la résistance que le béton doit avoir atteint
- De l'ordre dans lequel le coffrage a été fait
- De la sécurité à mettre en place pour éviter la chute des personnes.





Documents techniques mis à votre disposition :

Appuis techniques :

- Délai de décoffrage
- Chronologie du décoffrage
- Mettre en place la protection provisoire
- Livrer l'escalier.

Documents fabricants :

- Catalogue sur produit de ragréage :
  - Sika
  - Le guide Weber et Broutin

Outils :

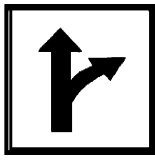
- Brosse
- Marteau de coffreur
- Pied de biche
- Pierre à poncer
- Talochon polystyrène
- Truelle lisseuse
- Tamis fin.

Matériaux :

- Sable
- Ciment
- Supports de garde-corps avec lisse, sous-lisse, plinthe.

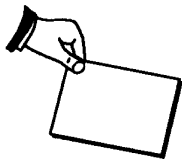
Espace :

- Zone de travail habituelle.



# Guide

- Consulter la fiche évaluation
- Lire les appuis techniques
- Réaliser l'exercice d'entraînement
- Réaliser l'évaluation de la capacité
- Reprendre la fiche guide de la séquence.



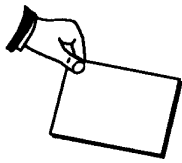
## **DELAI DE DECOFFRAGE**

Le temps de coffrage dépend :

- De la nature du ciment et du dosage
- De la consistance du béton à sa mise en place
- De la température ambiante
- De la protection du béton faite après sa mise en place (Bâche, chauffage,...).

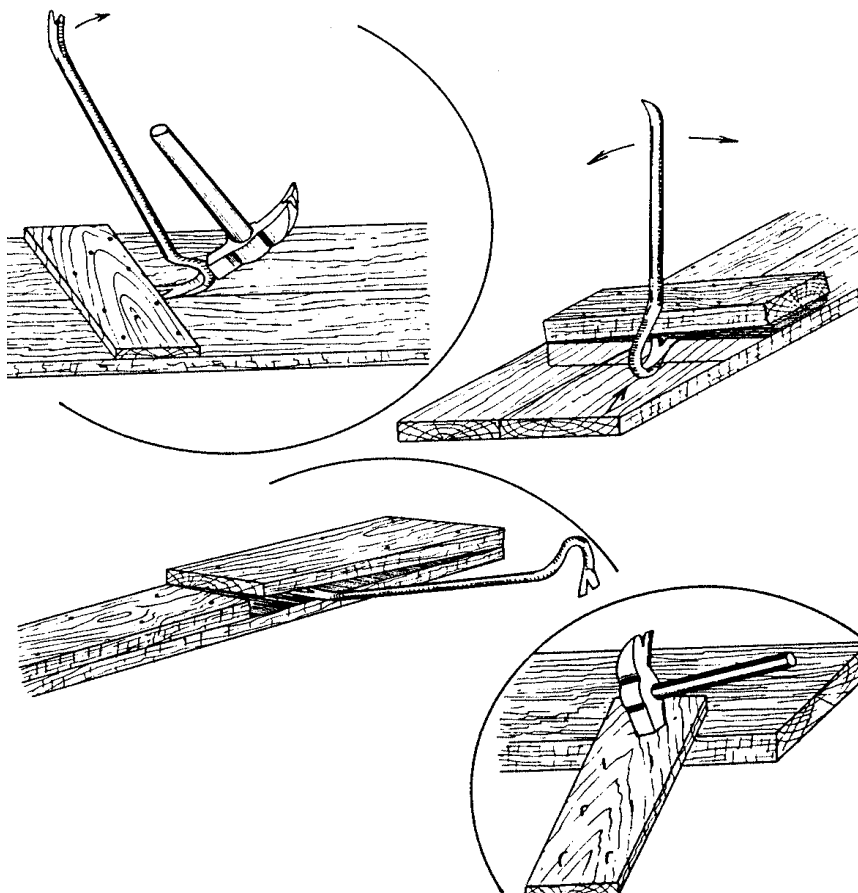
Dans des conditions normales, un escalier avec 2 murs d'échiffre peut être décoffré 2 jours après son coulage à condition d'interdire toute circulation ou de réaliser un étaielement provisoire.

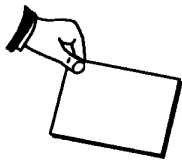
Un escalier ne comportant qu'un seul mur d'échiffre nécessite une expérience dans le métier avant de décider son décoffrage.



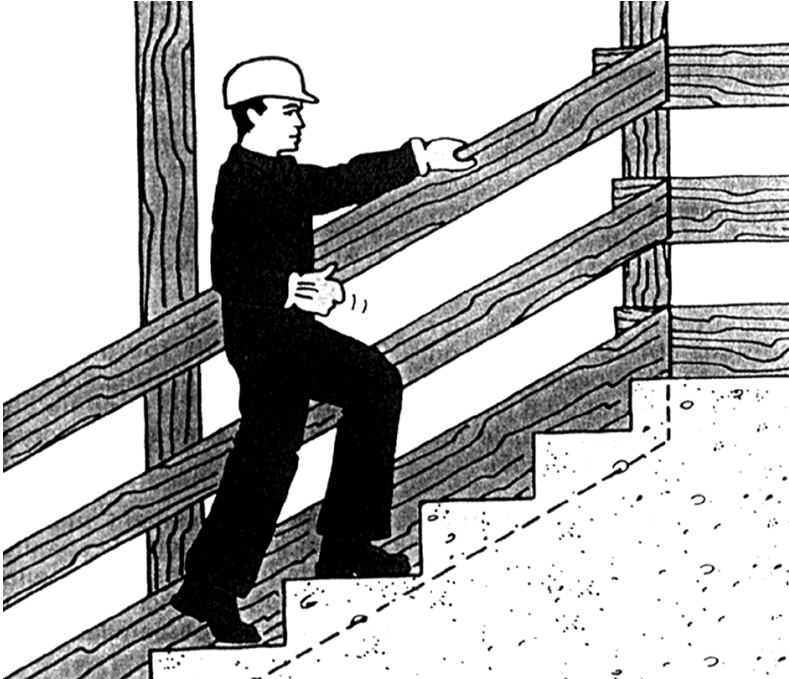
## CHRONOLOGIE DU DECOFFRAGE

1. Desserrer les étais métalliques ou les coins.
  2. Enlever la peau de coffrage.
  3. Enlever les supports intermédiaires.
  4. Enlever les filières et les étais.
- 
- Les pointes doivent être enlevées au fur et à mesure.
  - Les bois sont rangés par section et par longueur.
  - Les bois sont nettoyés au fur et à mesure.

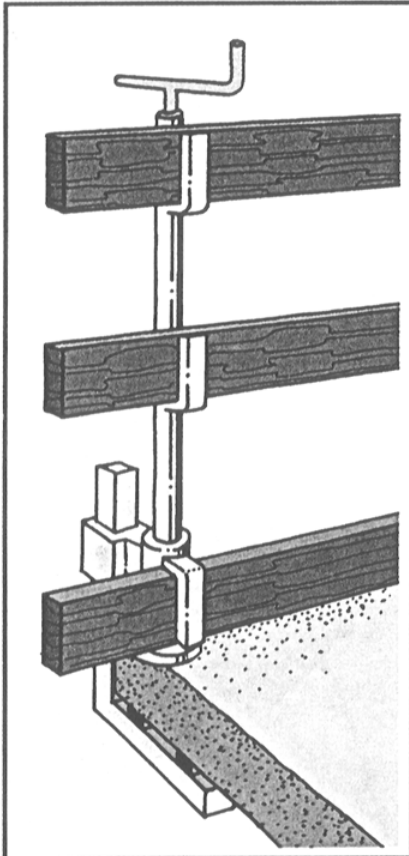




## METTRE EN PLACE LA PROTECTION PROVISOIRE



La protection au vide d'un escalier doit être réalisée par les garde-corps et une plinthe.



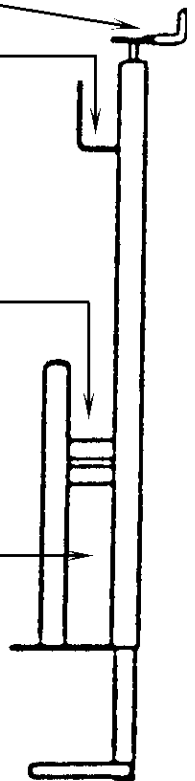
Manivelle de serrage

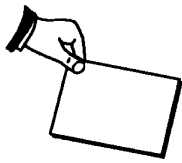
Emplacement de la lisse

Emplacement de la sous lisse

Passage pour la plinthe

Hauteur adaptable à l'épaisseur marche + pailasse

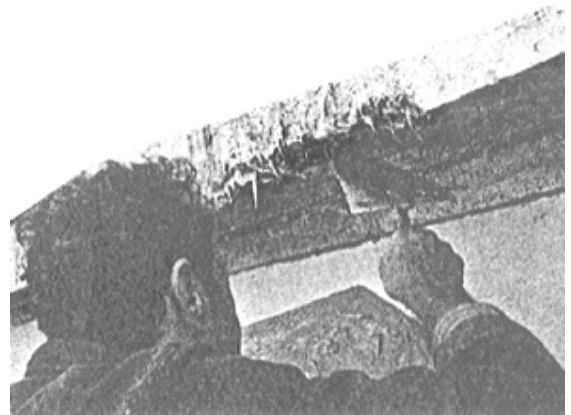




## LIVRER L'ESCALIER

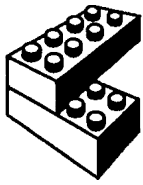
Après décoffrage, nettoyer le chantier.

1. Réparer les épaufrures (angle cassé,...).
2. Enlever les ébavurages (excès de mortier de chape, béton en débord au raccordement des panneaux,...).



3. Réaliser les ragréages nécessaires :
  - Avec un mortier (sable fin + ciment)
  - Avec un produit prêt à l'emploi.

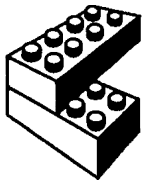




# Exercice d'entraînement

Après accord de votre formateur

- Vous réalisez le décoffrage de l'escalier (Exercice de la séquence).
- Vous réalisez les finitions nécessaires pour « livrer » l'escalier.
- Vous mettez en place les protections au vide.



# Corrigé Exercice d'entraînement

Elle se fera en 2 étapes :

1<sup>ère</sup> étape :

Vos connaissances théoriques et techniques :

Le questionnaire portera sur :

- Le délai de décoffrage
- La chronologie du décoffrage
- La protection provisoire
- La finition de l'escalier.

2<sup>ème</sup> étape :

Votre travail « Pratique »

Sur l'exercice d'entraînement :

Le formateur observera votre travail :

- L'organisation et la sécurité lors du décoffrage
- La finition apportée à votre courage.

Les observations seront prises en compte lors de l'établissement de la grille de suivi.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

1. Pour décoffrer un escalier, dans quel ordre le faites-vous ?

- ☐ Enlever les filières et les étais
- ☐ Enlever la peau de coffrage
- ☐ Desserrer les étais métalliques ou les coins
- ☐ Enlever les supports intermédiaires.

2. Le temps de coffrage dépend :

- ☐ De la nature du ciment et du dosage
- ☐ De la température ambiante
- ☐ De la consistance du béton à sa mise en place
- ☐ De la protection du béton faite après le coulage.

3. Qui décide du moment de décoffrage :

- ☐ Vous, c'est votre travail
- ☐ Le chef ou le patron
- ☐ L'ouvrier le plus qualifié sur le chantier
- ☐ L'ouvrier qualifié et expérimenté.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

4. Une épaufrure, c'est :

- ☐ Du béton bien coulé, bien vibré
- ☐ Un outil de décoffrage
- ☐ Un angle cassé à cause d'un choc ou un mauvais coulage
- ☐ Un béton en débord au raccordement des panneaux.

5. Pour faire un ragréage au mortier :

- ☐ Vous mélangez du sable fin et du plâtre
- ☐ Vous mélangez du sable fin et du ciment avec une proportion de 2 pour 1
- ☐ Vous utilisez un produit du commerce
- ☐ Vous le faites en 2 passes pour obtenir une épaisseur de 5 mm environ.

6. La protection au vide, d'un escalier, se fait :

- ☐ Avant le décoffrage
- ☐ Après le décoffrage, avant le ragréage
- ☐ Après le décoffrage et après le ragréage
- ☐ Avec des éléments qui permettent de placer 1 lisse, 1 sous-lisse et 1 plinthe.





**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 2***

***Déterminer les dimensions***



## Mise en situation

Sur les plans, les architectes ont tendance à dessiner des marches. Mais ils ne se préoccupent pas toujours de leur conformité.

Sur le chantier, c'est bien souvent le responsable ou le plus qualifié qui calculera la valeur des marches.

C'est très rarement sur le chantier, qu'on aura le temps suffisant pour vous « montrer » comment on fait ces calculs.

Afin de vous permettre d'évoluer dans le métier, je vous propose de découvrir et d'apprendre à calculer les dimensions des marches composant un escalier droit.



Documents techniques mis à votre disposition :

Appuis techniques :

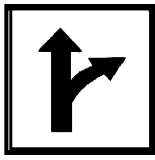
- Le rampant
- Le pas de l'être humain
- La formule de Rondelet
- Relation (giron/hauteur de marche)
- Exemple de calcul de dimensions de marches.

Documents fabricants :

Outils :

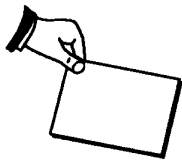
Espace :

- Salle de cours.



# Guide

- Consulter les appuis techniques
- Réaliser les 2 exercices d'entraînement, (faîtes corriger votre travail à la fin de chaque exercice)
- Réaliser l'évaluation de la capacité
- Passer à la capacité suivante.

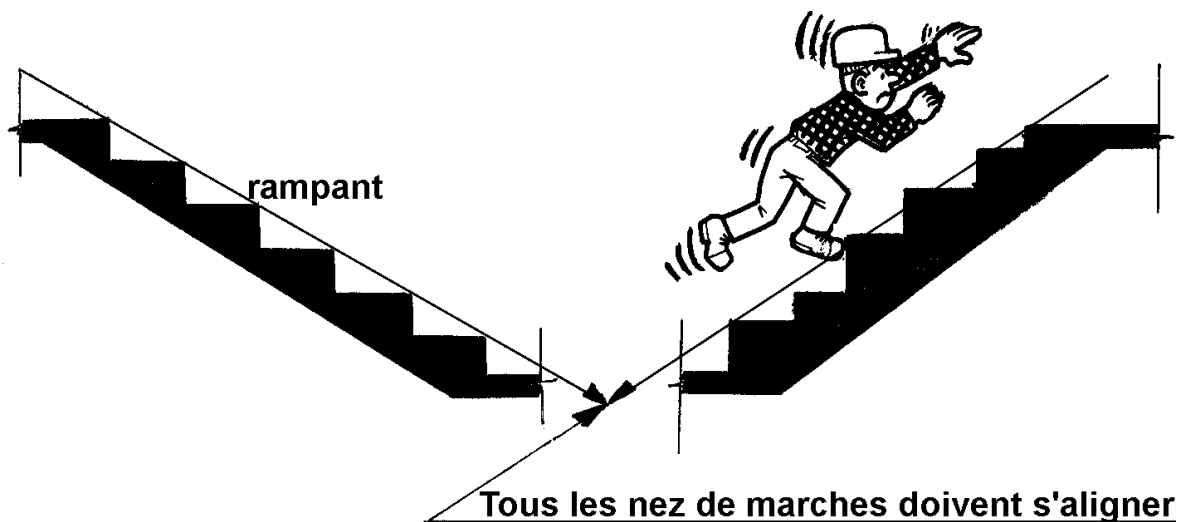


# == Appui Technique ==

## LE RAMPANT

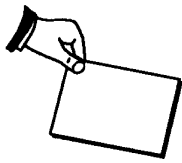
Le rampant est l'inclinaison de l'escalier.

Cette inclinaison doit être **CONSTANTE**, pour éviter les chutes de personnes dans les escaliers.

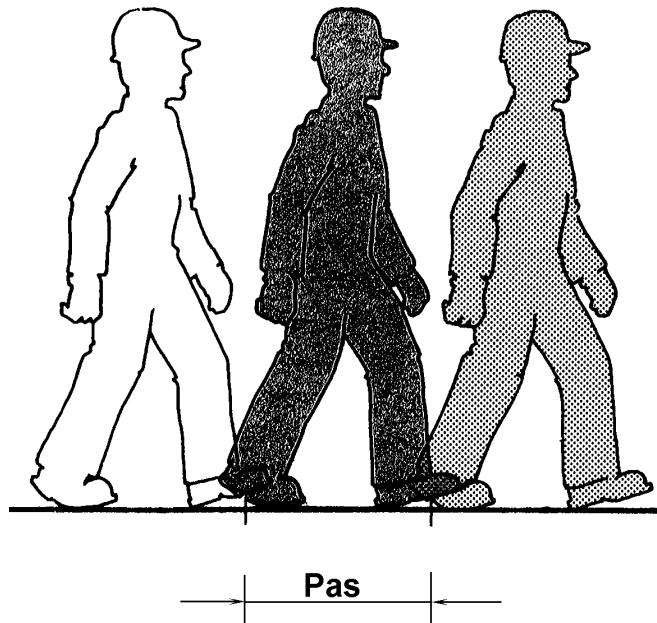


– Ce qui nous oblige :

- ⇒ à faire des calculs précis
- ⇒ à réaliser un tracé précis
- ⇒ à respecter le traçage.



## LE PAS DE L'ÊTRE HUMAIN



Le « pas » se mesure soit :

- d'axe en axe du pied
- de talon à talon

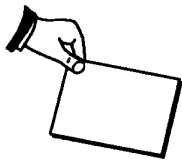
lors du déplacement normal d'une personne.

Pour un adulte, le pas moyen est de 70 cm.

Pour un enfant, le pas moyen est de 58 cm.

La moyenne de ces pas est donc de :

$$\frac{70 \text{ cm} + 58 \text{ cm}}{2} = \frac{128 \text{ cm}}{2} = 64 \text{ cm}$$

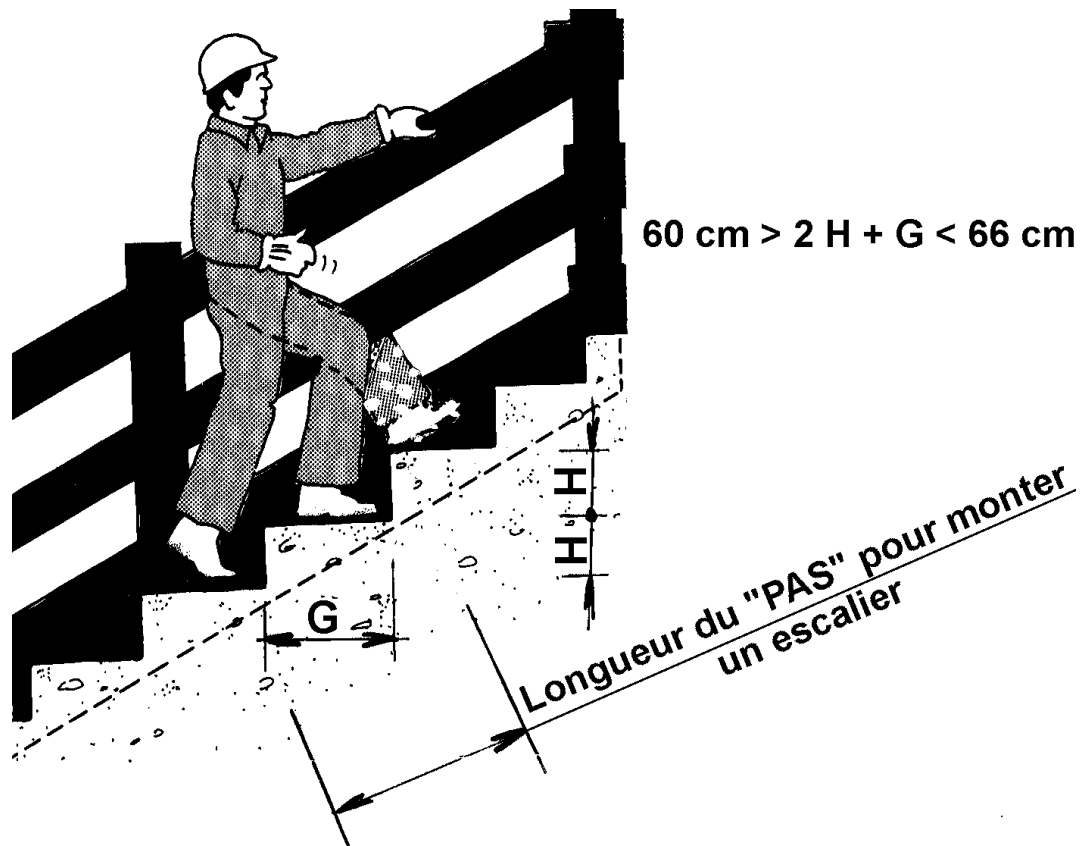


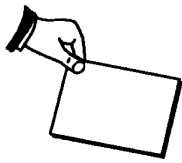
## LA FORMULE DE RONDELET

Rondelet, architecte français du 18<sup>ème</sup> siècle a établi la formule suivante :

$$2 \text{ hauteurs de marche} + 1 \text{ giron} = \text{compris entre 60 et 66 cm}$$

Cette formule permet de calculer, les dimensions des marches d'un escalier, sans que cet escalier soit pénible à utiliser.





## RELATION (GIRON/HAUTEUR DE MARCHE)

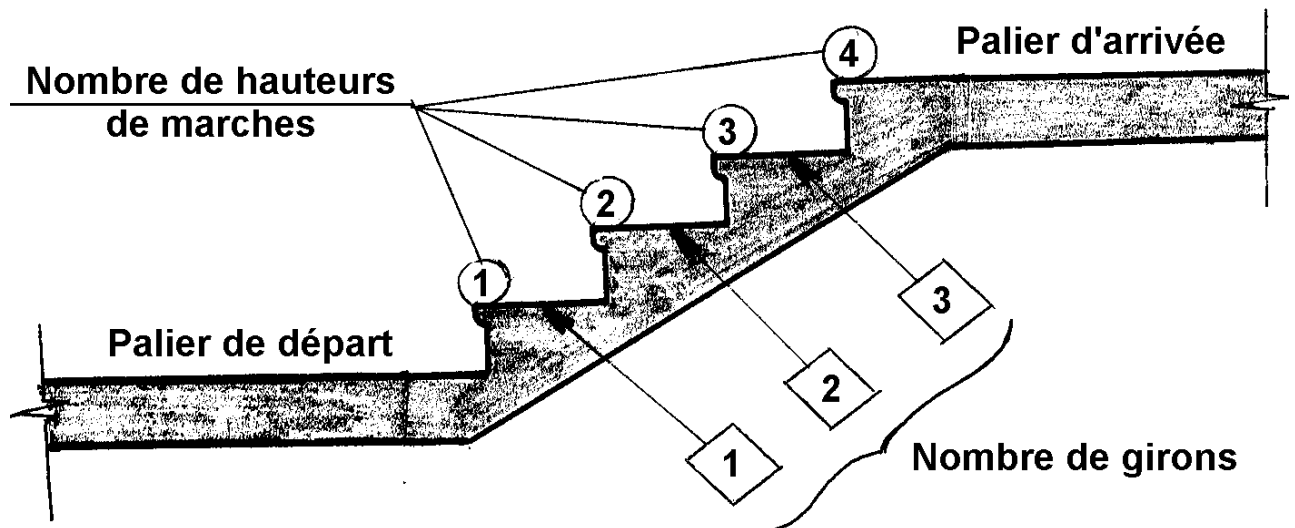
Le giron doit être identique sur toutes les marches d'un même escalier, il est généralement compris entre 27 cm et 32 cm.

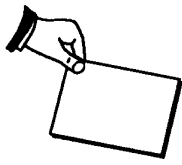
Sur un escalier :

- Il y a toujours 1 giron de moins que de hauteurs de marche.

Ou encore :

- Il y a toujours 1 hauteur de marche de plus que de giron.





## **EXEMPLE DE CALCUL DES DIMENSIONS DE MARCHES (1)**

Soit une hauteur à franchir de 2,64 m.

a) Combien aurait-on de marches de 17 cm de hauteur ?

$$264 : 17 = 15,5 \text{ marches}$$

L'escalier aura donc 16 marches

b) Quelle sera leur hauteur ?

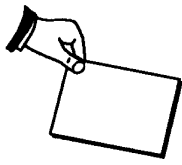
$$264 : 16 = 16,5 \text{ cm}$$

c) Quel sera leur giron ?

D'après la formule de RONDELET :  $64 - 2h = g$   
soit  $64 - 33 = 31 \text{ cm}$

Donc, pour une hauteur de 16,5 cm, le giron fera 31 cm

Dans ce calcul, la seule contrainte à respecter est la hauteur à franchir.



## EXEMPLE DE CALCUL DES DIMENSIONS DE MARCHES (2)

Soit une hauteur à franchir de 2,14<sup>5</sup> m et un reculement de 3,48 m..

a) Calculons le giron :

Je choisis un giron de 30 cm

$$\text{donc : } \frac{348 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = 11,6 \text{ giron}$$

Je choisis de calculer les marches avec 12 giron (puisque'il faut un nombre entier de giron).

b) Calculons la hauteur d'une marche :

Rappel : s'il y a 12 giron, il y aura 13 hauteurs de marche.

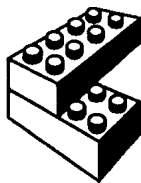
$$\frac{214,5 \text{ cm}}{13 \text{ cm}} = 15,73 \text{ cm}$$

c) Vérifions les résultats avec la formule de Rondelet :

$$(2 \times 15,73 \text{ cm}) + 30 \text{ cm} = 31,46 \text{ cm} + 30 \text{ cm} = 61,46 \text{ cm}$$

61,46 cm est bien compris entre 60 et 66 cm.

NOTA : Il m'a fallu CHOISIR puis VERIFIER.



# Exercice d'entraînement N° 1

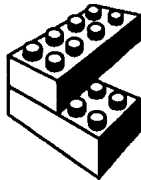
Un escalier est défini par les valeurs suivantes :

Niveau du palier d'arrivée + 2,75

Niveau du palier de départ  $\pm$  0,00

Il n'y a pas de palier intermédiaire, le reculement est de 4,30 m.

Vous disposez d'une fiche réponse pour réaliser cet exercice.



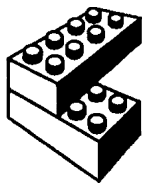
# Exercice d'entraînement N° 1

## FICHE REPONSE

<b>NOM :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>N° :</b>
--------------	-----------------	-------------

\* Calculer

- La valeur du giron
- La valeur de la hauteur de la contremarche.  
(Détailler tous les calculs).



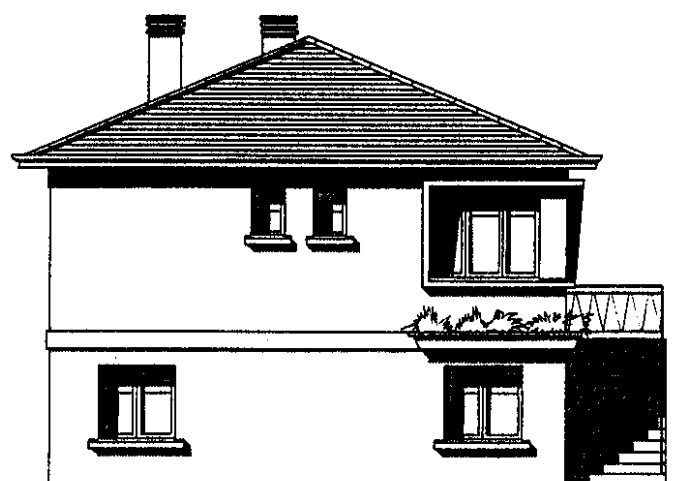
# Exercice d'entraînement N° 2

Feuille 1/3

PROPRIETE DE Mme NIVERSAIRE Anne



FACADE PRINCIPALE



FACADE GAUCHE



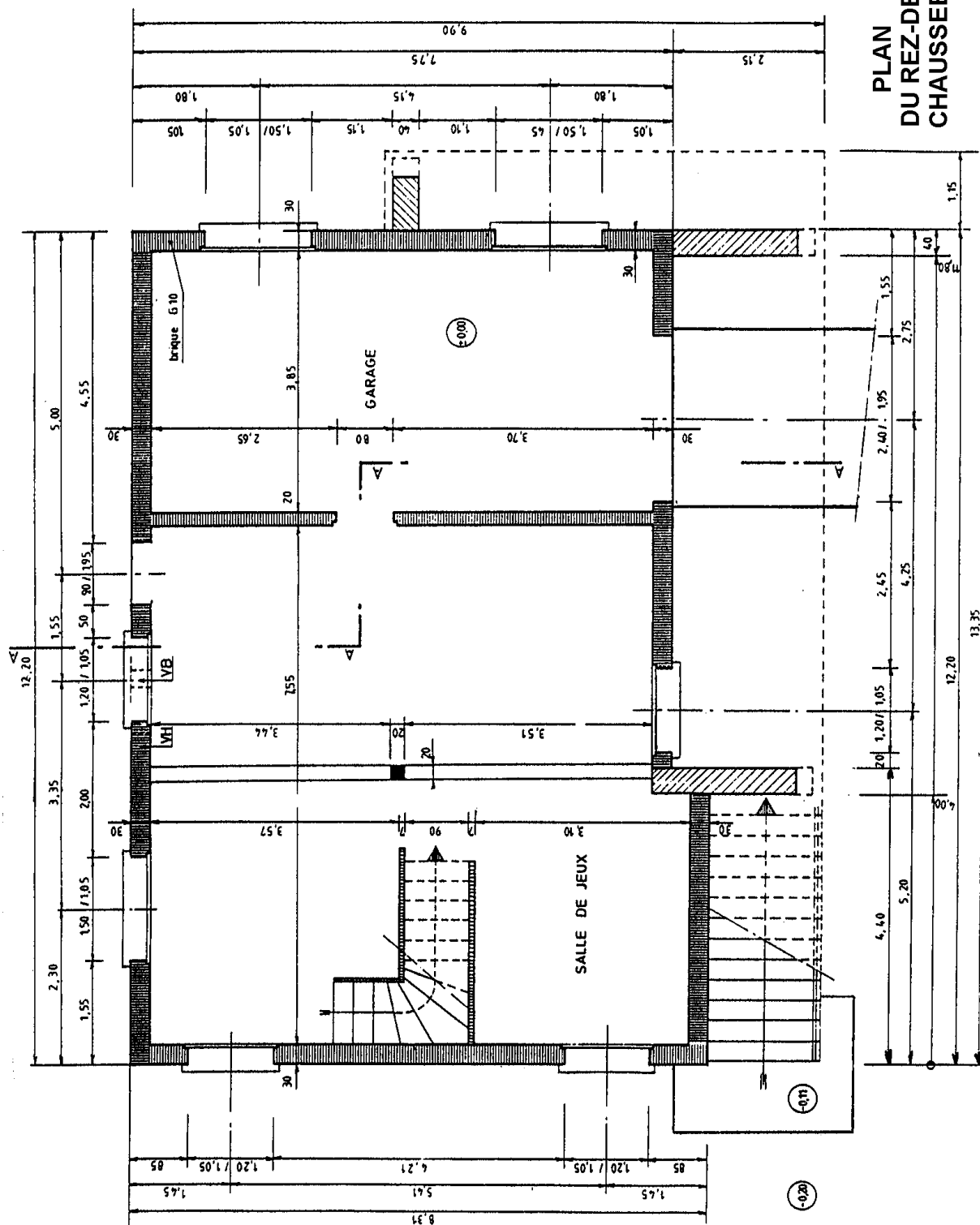
FACADE DROITE

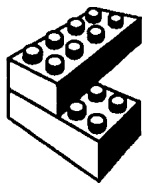


FACADE ARRIERE



## PLAN



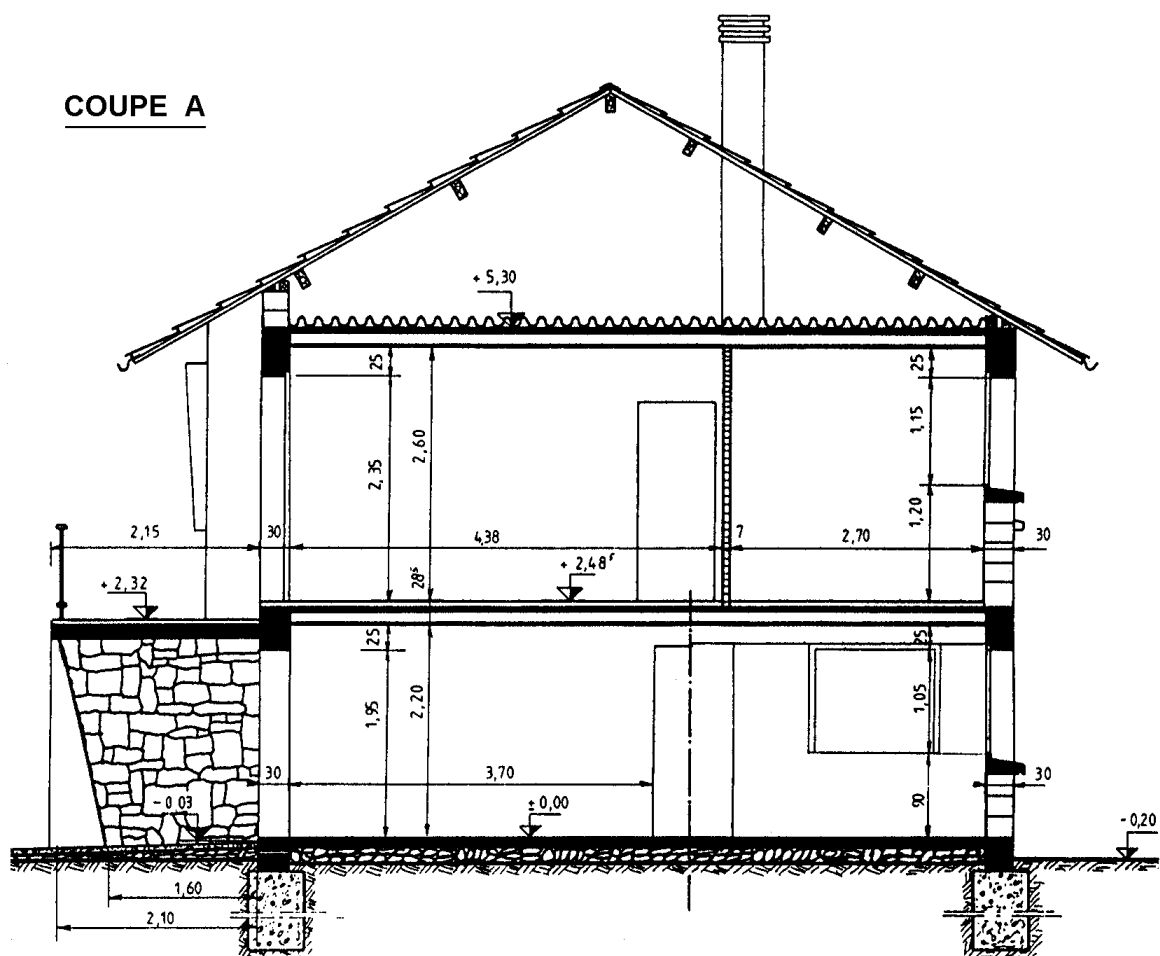


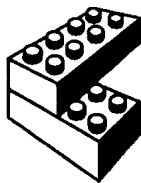
# Exercice d'entraînement N° 2

Feuille 3/3

PROPRIETE DE Mme NIVERSAIRE Anne

COUPE A





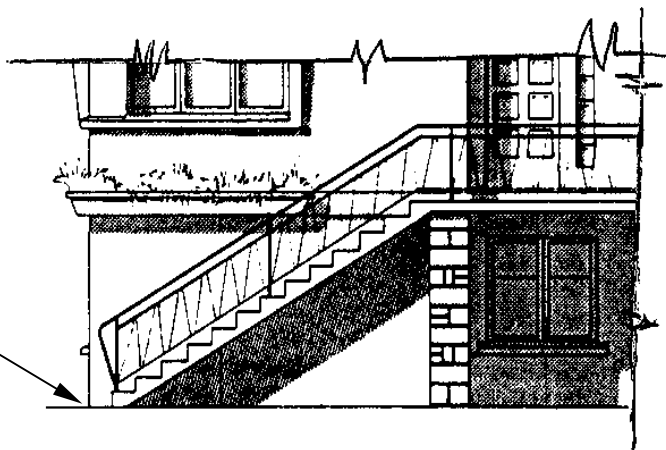
# Exercice d'entraînement N° 2

## FICHE REPONSE

NOM :	Prénom :	N° :
-------	----------	------

Le sujet de cet exercice est composé de 3 feuilles.

- \* Vous devez calculer les dimensions de cet escalier, l'architecte impose que la 1<sup>ère</sup> contremarche soit en retrait par rapport à l'alignement de la façade gauche.



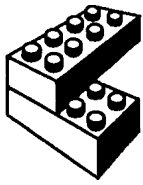
Indiquer :

- \* Le niveau du palier de départ
- \* Le niveau du palier d'arrivée
- \* La hauteur à franchir
- \* Le reculement maximum possible


D'après vos calculs :

Indiquer :

- \* La valeur du giron
- \* La valeur des hauteurs des contremarches
- \* Le nombre de contremarches
- \* Le nombre de giron

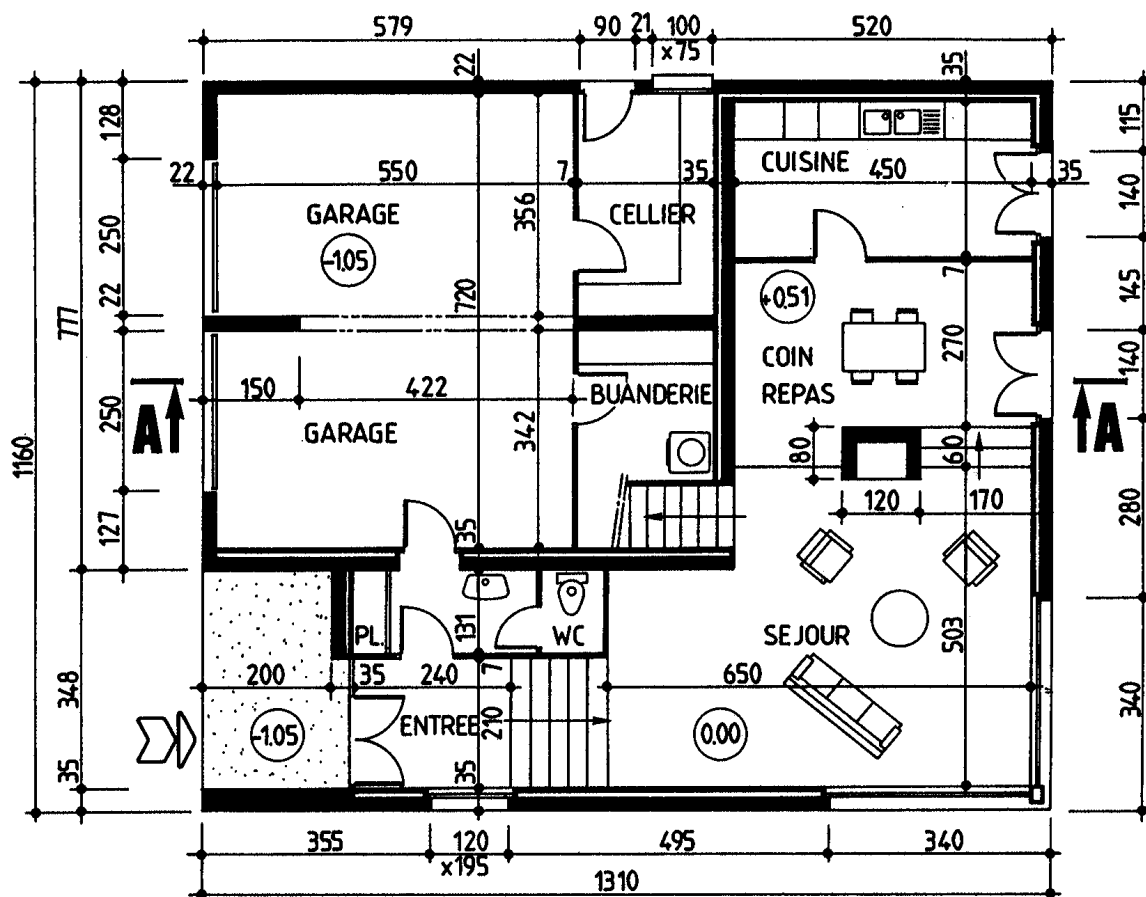
# Corrigé Exercice d'entraînement

Vous aurez à calculer la valeur de giron, de hauteur de marches, d'escaliers situés à l'intérieur d'un pavillon.

Les documents dont vous disposerez sont composés de :

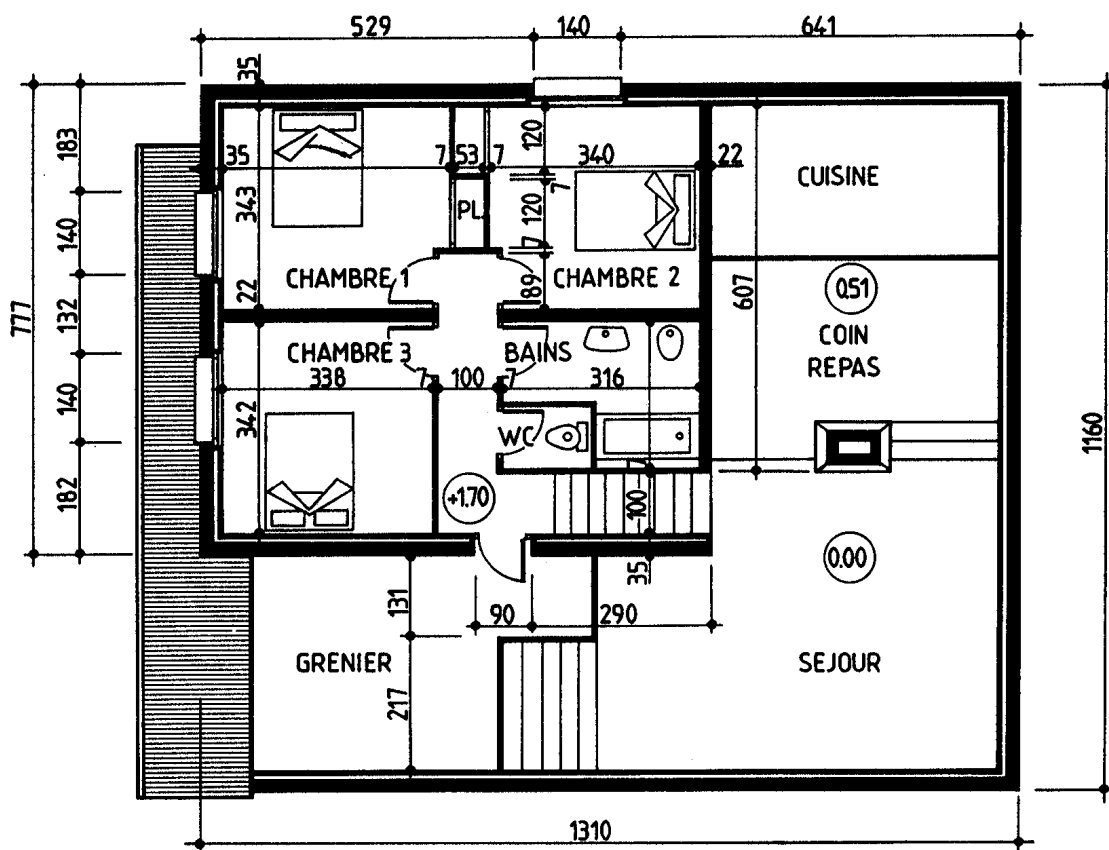
- La vue en plan du rez-de-chaussée
- La vue en plan de l'étage
- Une coupe.

PROPRIETE DE Mr et Mme MENSOLF Gérard



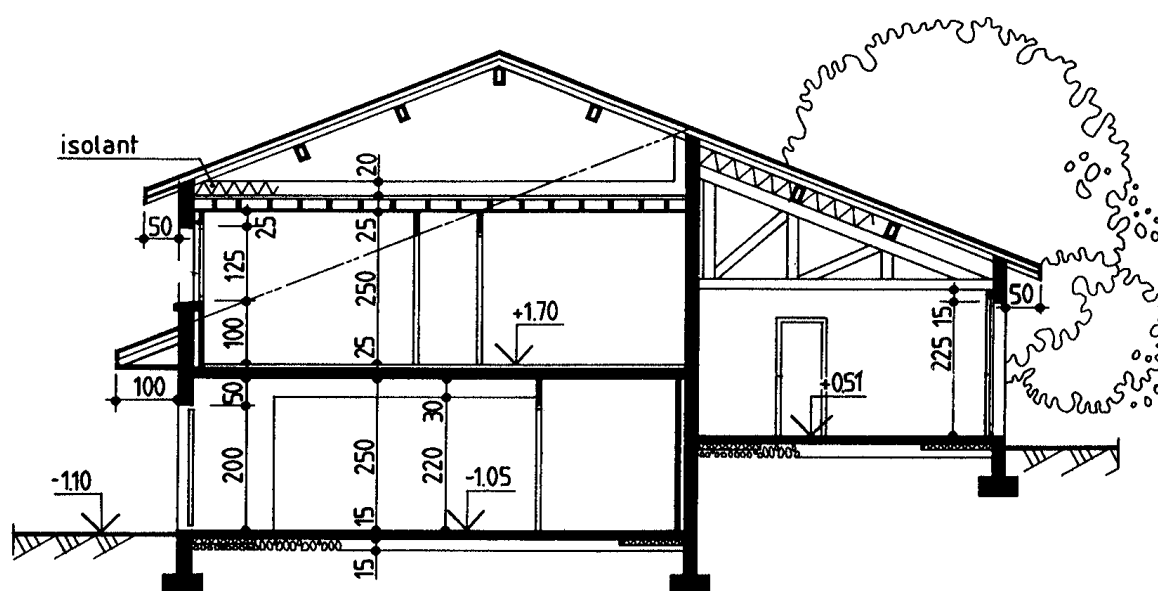
**REZ DE CHAUSSEE**

**PROPRIETE DE Mr et Mme MENSOLF Gérard**



**ETAGE**

PROPRIETE DE Mr et Mme MENSOLF Gérard



AA

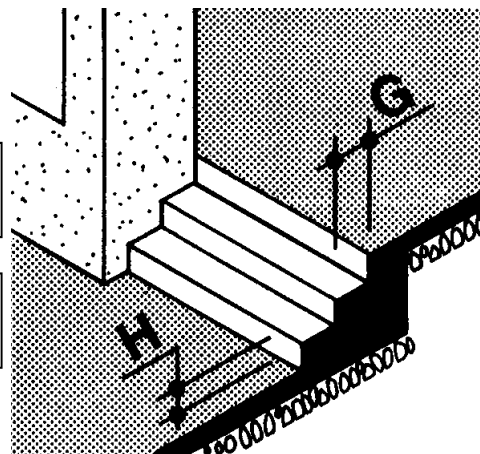
**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

✱ Indiquer les dimensions :

a) Escalier entre le séjour et le coin repas

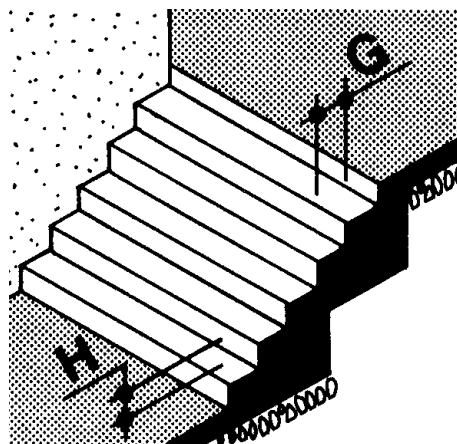
Valeur du giron

Valeur des contremarches

b) Escalier entre l'entrée et le séjour :

Valeur du giron

Valeur des contremarches

c) Escalier d'accès à l'étage :

Hauteur à franchir

Emmarchement





**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 3***

***Modifier si besoin, en fonction des cotes  
relevées***



## Mise en situation



- Avant de tracer un escalier, il faut calculer la valeur des girons et des hauteurs de marche.

⇒ Pour ce faire, il y a 2 méthodes.

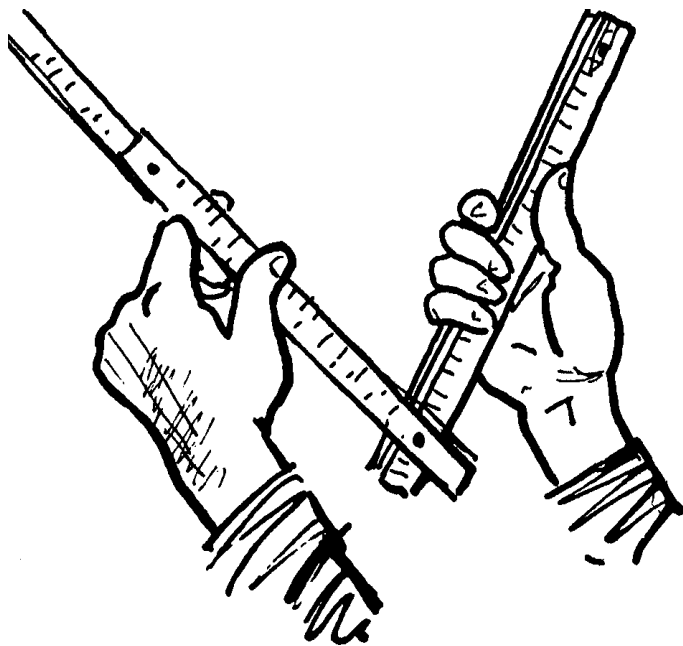
### 1<sup>ère</sup> méthode :

Effectuer les calculs d'après les plans.

### 2<sup>ème</sup> méthode :

Effectuer les calculs d'après les cotes relevées sur l'existant.

Dans une démarche Qualité, la 2<sup>ème</sup> méthode fait partie intégrante de la 1<sup>ère</sup> méthode.



Nous allons voir ce qui sépare ces 2 méthodes.

Sur le chantier, on dit souvent : « La théorie c'est bien... mais c'est au pied du mur qu'on voit le maçon... ».



Documents techniques mis à votre disposition :

Appuis techniques :

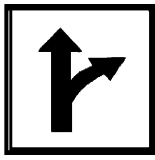
- La trémie d'escalier
- Contrôler et/ou relever les dimension de la trémie
- La volée d'escalier
- Les paliers d'escalier
- Que faut-il contrôler et/ou relever
- Mesurer la distance entre 2 traits de niveau
- Vérifier l'épaisseur de réservation au palier d'arrivée
- Vérifier l'épaisseur de réservation au palier de départ
- Mesurer verticalement la hauteur à franchir
- Contrôler et/ou relever le reculement
- Vérifier la position des aciers en attente (cas d'une dalle pleine)
- Les aciers en attente (les attentes)
- Contrôler la hauteur d'échappée après traçage.

Outillage :

- Double mètre
- Crayon.

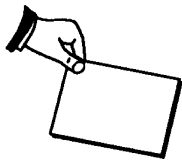
Espace :

- A définir par le formateur.

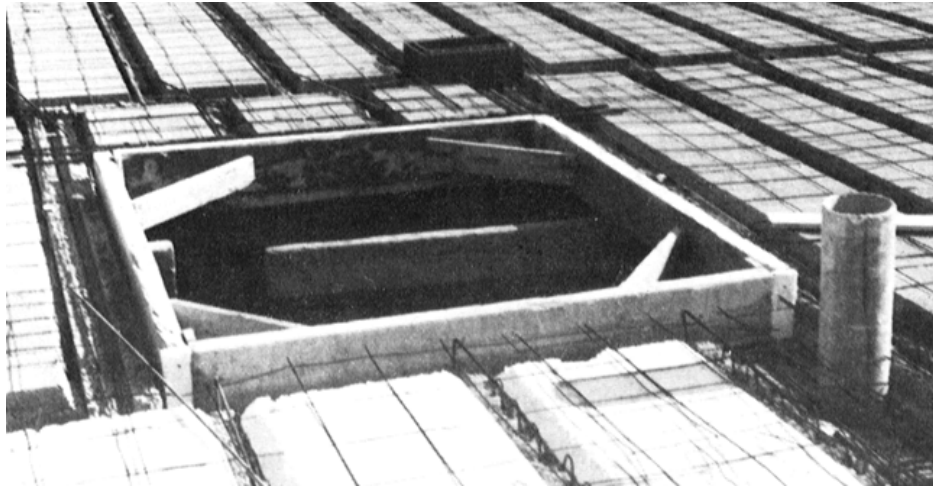


# Guide

- Consulter la fiche évaluation pour connaître le contenu de l'évaluation
- Lisez les appuis techniques
- Réaliser l'exercice d'entraînement
- Réaliser l'évaluation de cette capacité
- Passer à la capacité suivante.



## LA TREMIE D'ESCALIER



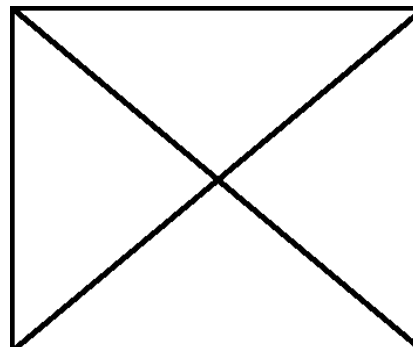
*Trémie coffrée avant coulage d'un plancher*

La trémie d'escalier, c'est l'ouverture prévue dans le plancher pour permettre le passage de l'escalier.

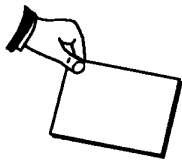
Sur une vue en plan de coffrage d'un plancher, la trémie est représentée par l'un ou l'autre des symboles suivants :



Poché noir en angle

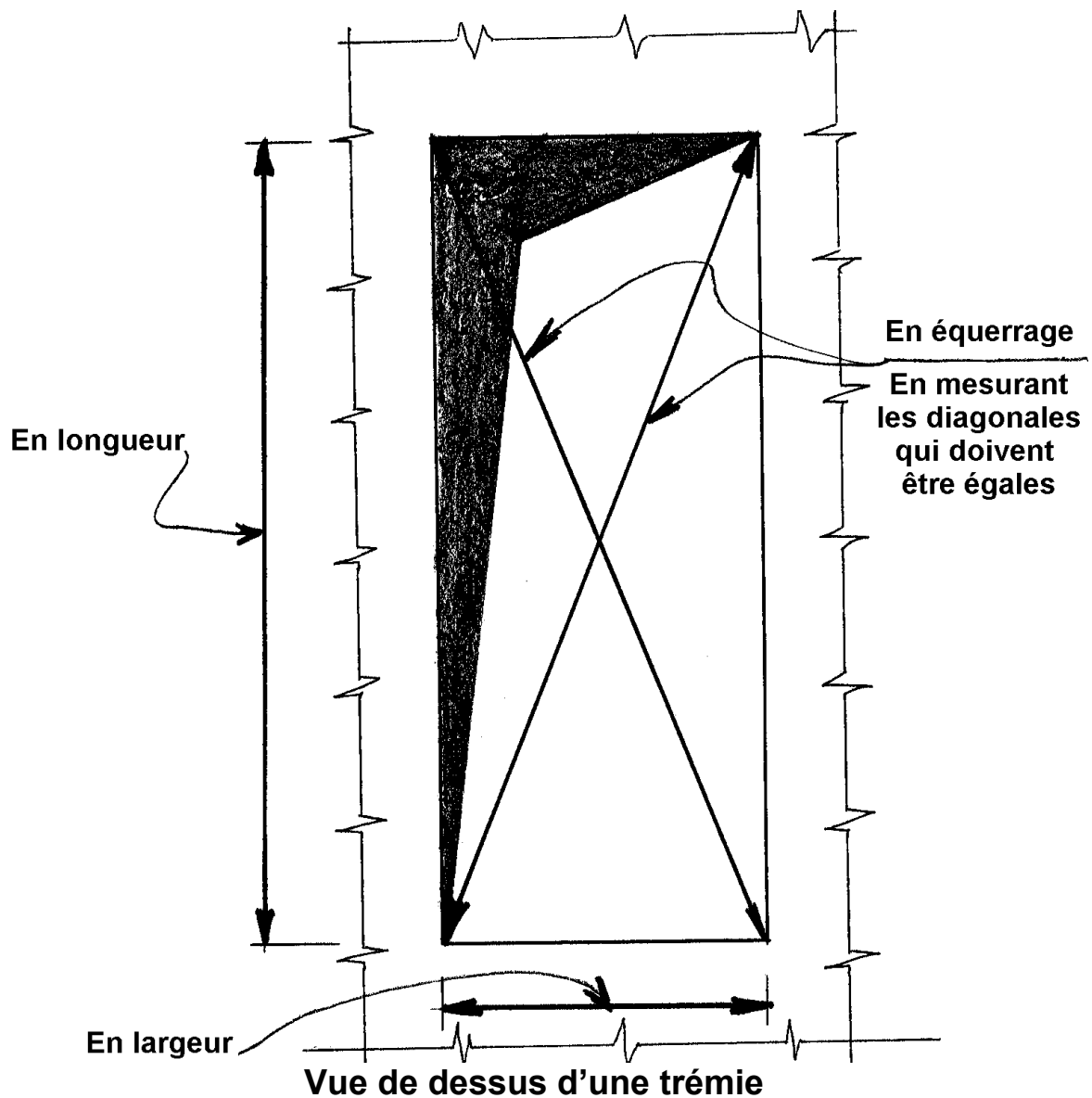


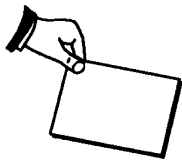
une croix (2 diagonales)



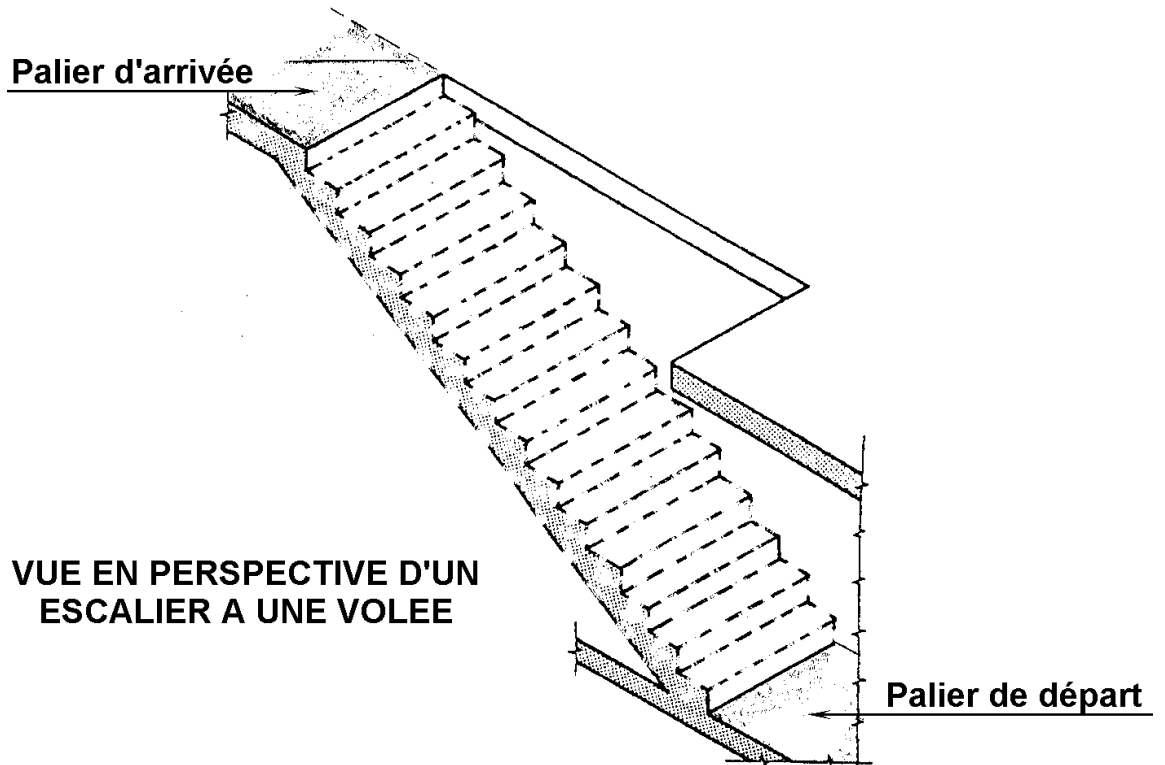
## CONTRÔLER ET/OU RELEVER LES DIMENSIONS DE LA TREMIE

Il faut s'assurer que les dimensions de la trémie sont conformes à ce qui est prévu.

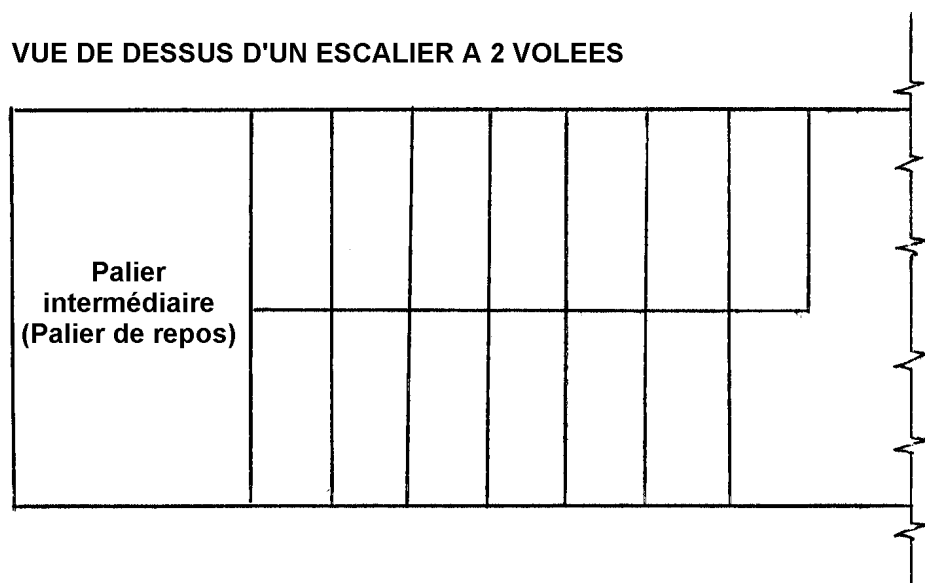


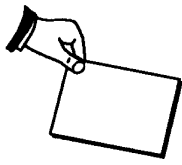


## LES PALIERS D'ESCALIER

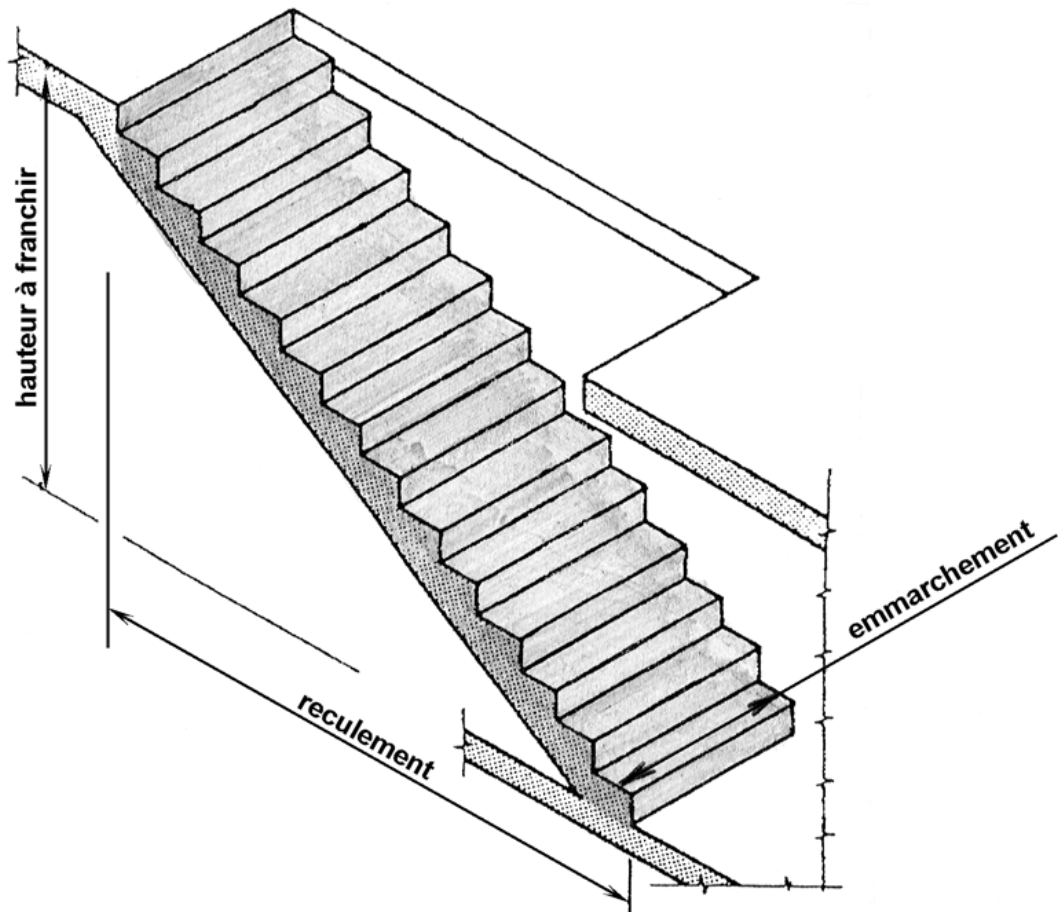


**VUE DE DESSUS D'UN ESCALIER A 2 VOLEES**



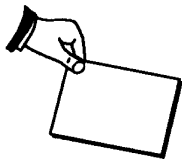


## LA VOLEE D'ESCALIER



La volée d'un escalier est déterminée par la hauteur à franchir entre 2 paliers et son reculement.

La largeur d'une volée est égale à la longueur d'une marche et s'appelle : **l'emmarchement.**



## QUE FAUT-IL CONTRÔLER ET/OU RELEVER

### ① La hauteur à franchir :

⇒ Distance entre les 2 traits de niveau

⇒ Vérifier l'épaisseur de réservation prévue pour le revêtement au sol

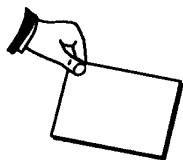
⇒ Distance mesurée verticalement entre le palier de départ et le palier d'arrivée.

### ② Le reculement :

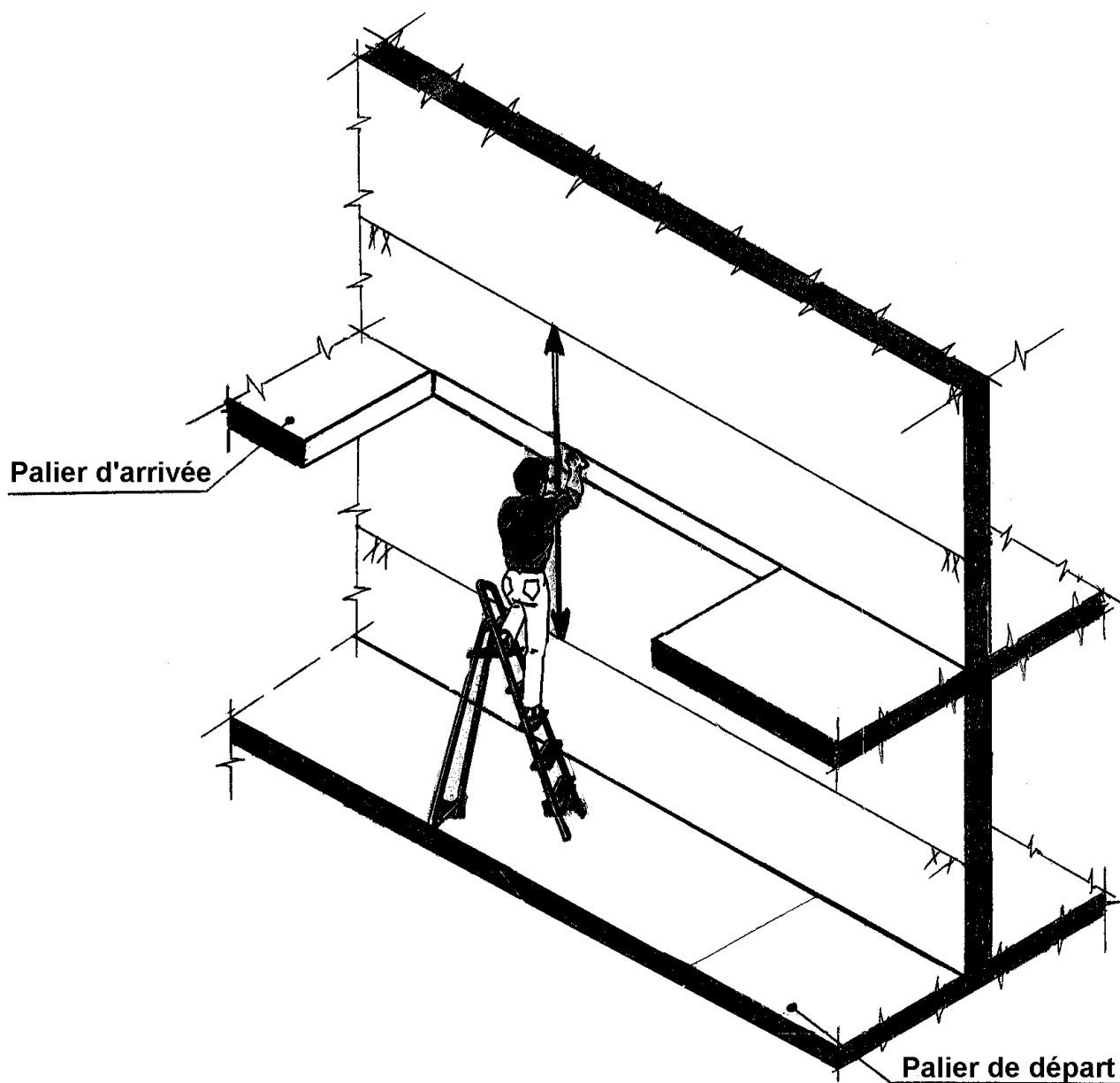
⇒ Distance mesurée horizontalement entre la première et la dernière contremarche.

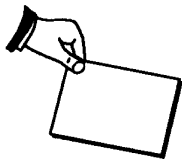
Si les dimensions relevées ne correspondent pas à ce qui était prévu, il faut :

**RECALCULER LES DIMENSIONS DES MARCHES.**



**MESURER LA DISTANCE ENTRE 2 TRAITS DE NIVEAU (1)**



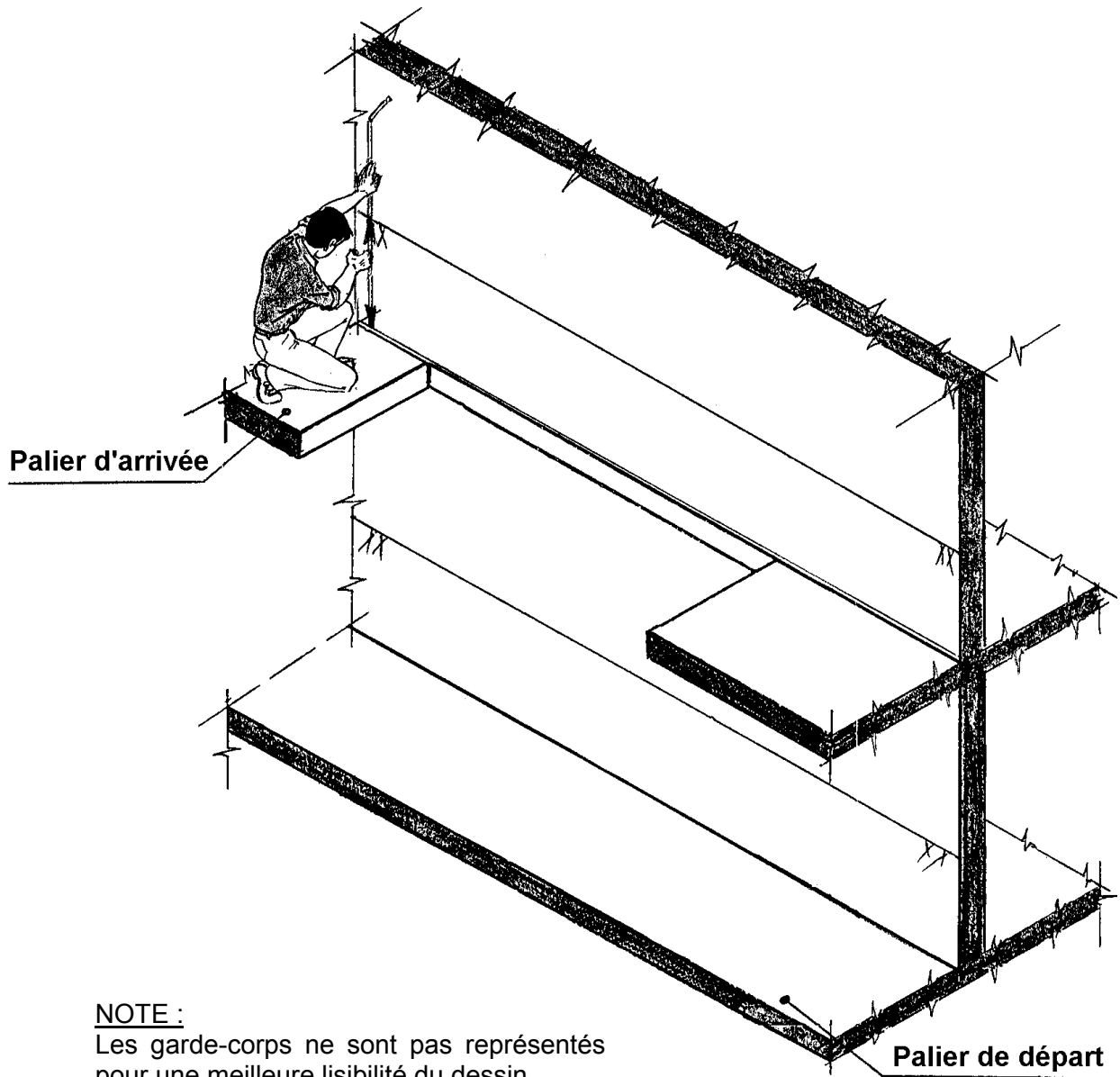


## == Appui Technique ==

### VERIFIER L'ÉPAISSEUR DE RÉSERVATION AU PALIER D'ARRIVÉE

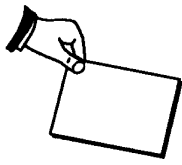
Mesurer la hauteur entre le palier d'arrivée et le trait de niveau :

⇒ Contrôler l'épaisseur de la réservation (épaisseur du revêtement).



NOTE :

Les garde-corps ne sont pas représentés pour une meilleure lisibilité du dessin.

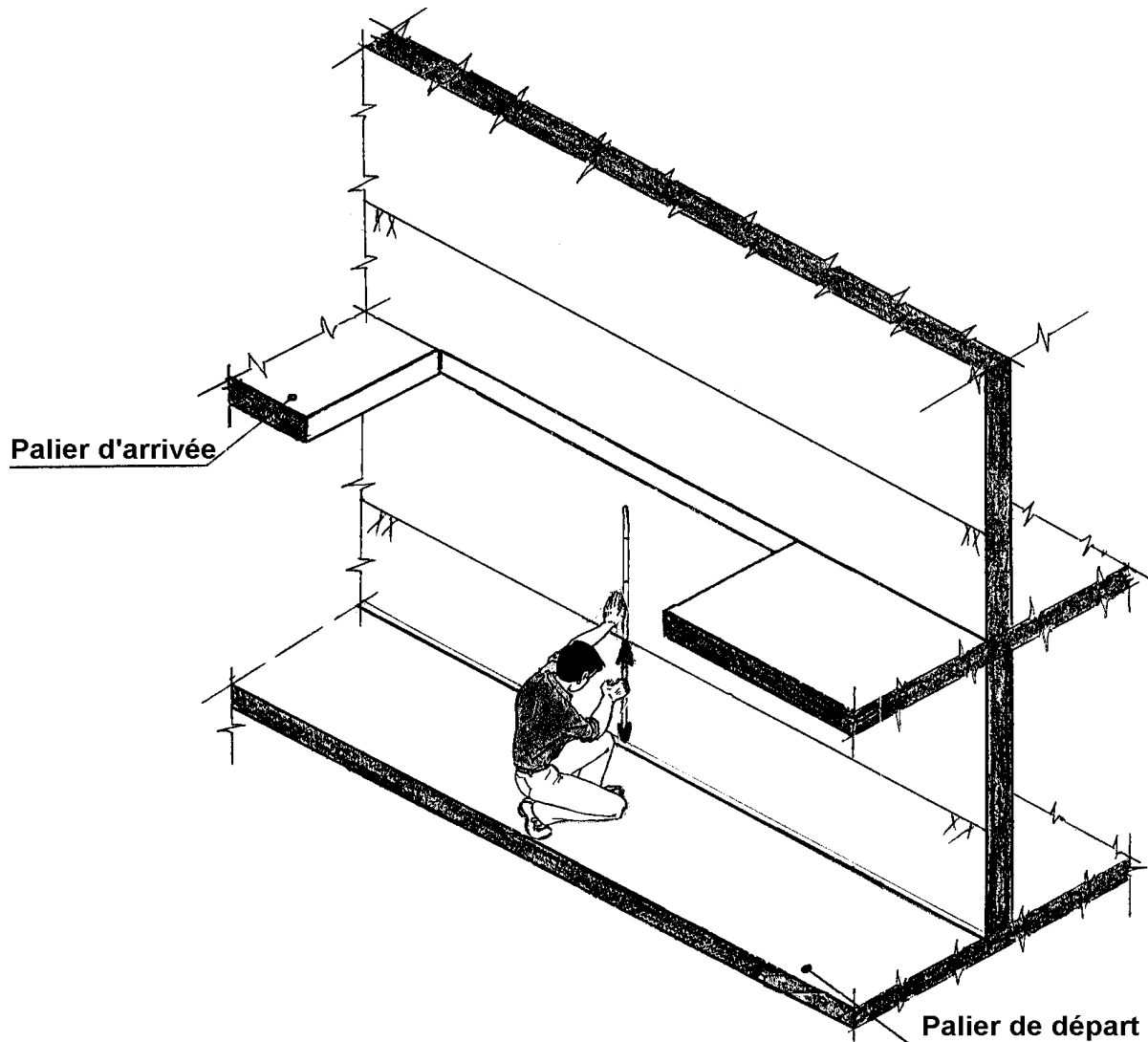


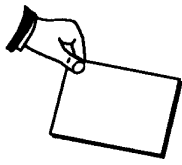
## == Appui Technique ==

### **VERIFIER L'ÉPAISSEUR DE RÉSERVATION AU PALIER DE DÉPART**

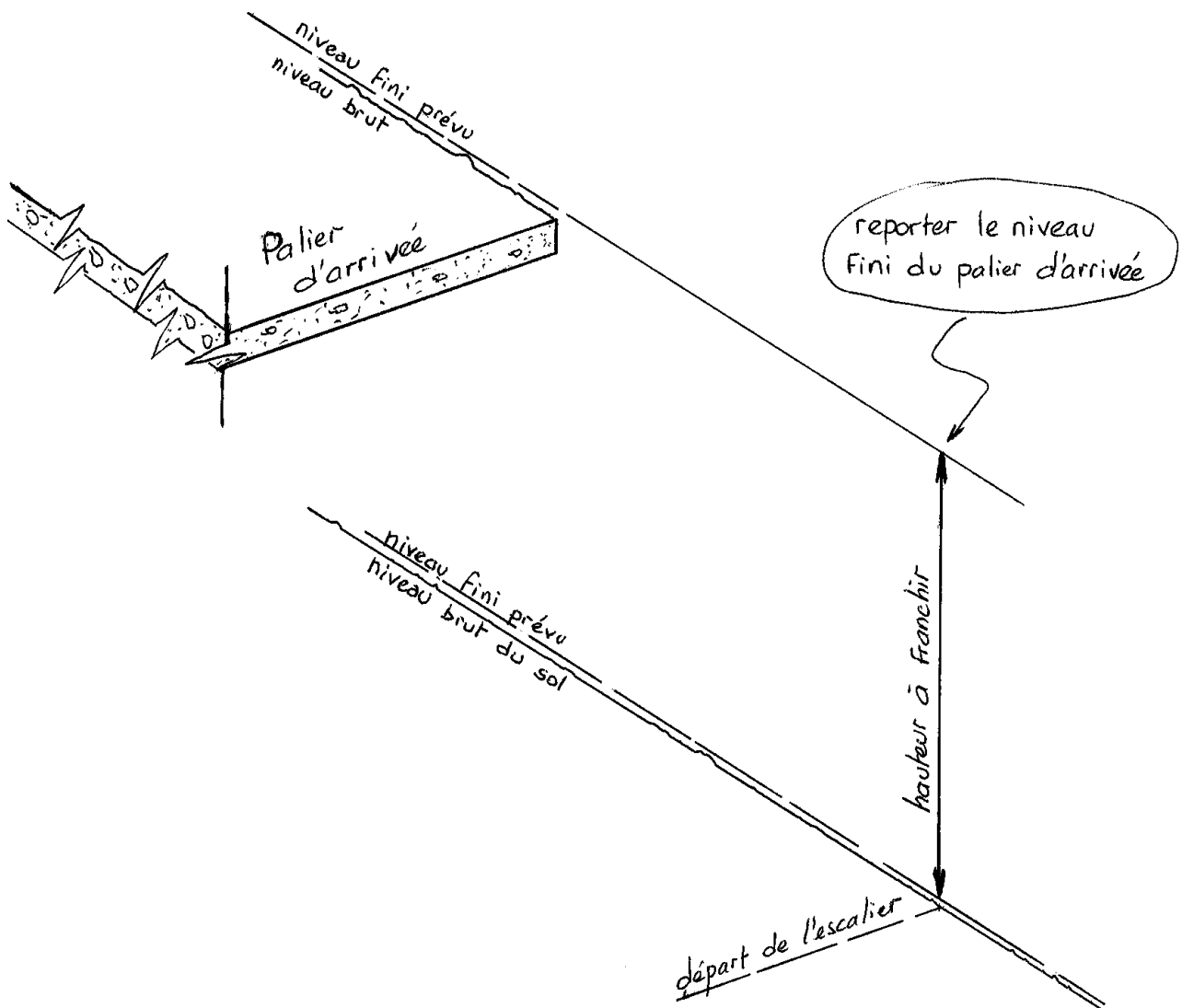
Mesurer la hauteur entre le palier de départ et le trait de niveau :

⇒ Contrôler l'épaisseur de la réservation (épaisseur du revêtement)

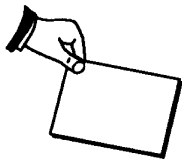




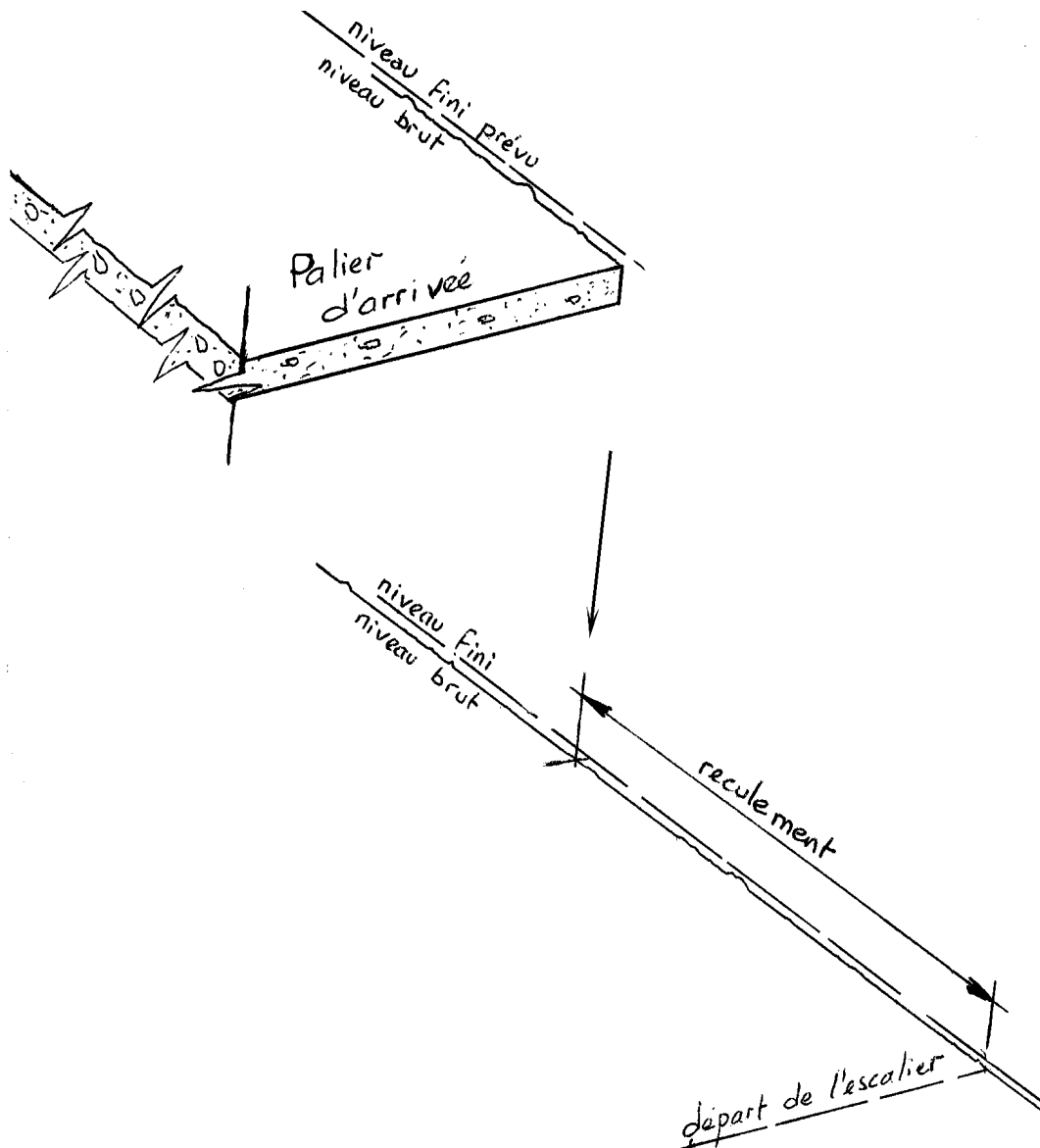
## MESURER VERTICALEMENT LA HAUTEUR A FRANCHIR

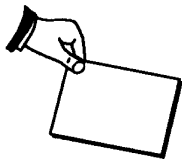


Vérifier que la hauteur à franchir correspond à ce qui était prévu.

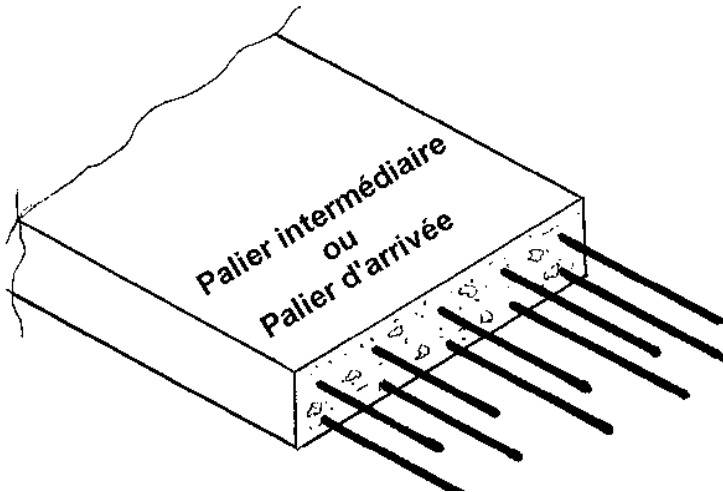


## CONTRÔLER ET/OU RELEVER LE RECULEMENT



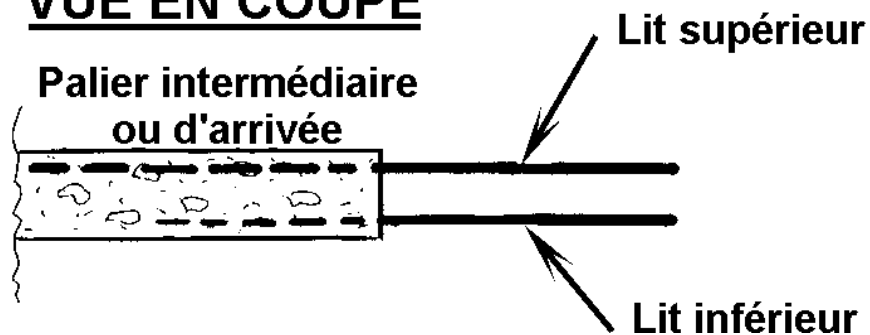


## VERIFIER LA POSITION DES ACIERS EN ATTENTE (Cas de dalle pleine)



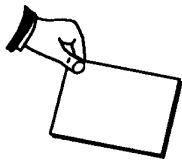
Si les paliers sont déjà réalisés, vous devez pouvoir repérer 2 lits d'armatures.

## VUE EN COUPE

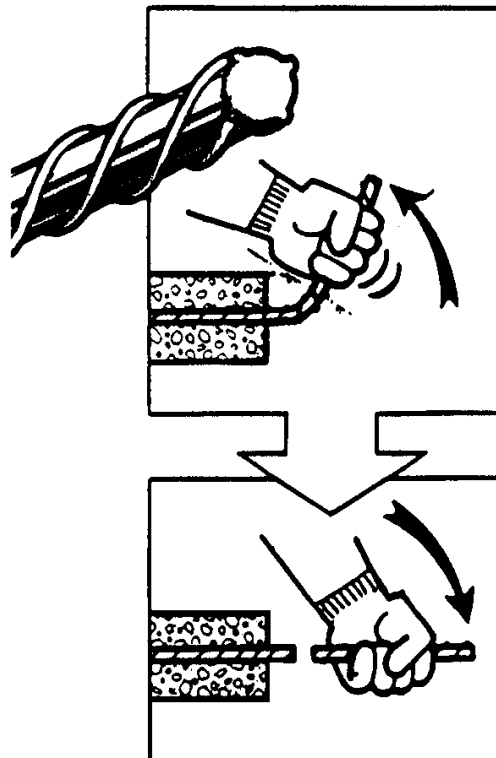


Il faut contrôler :

- La position des lits d'armatures
- La longueur de la partie en attente
- Le diamètre des barres
- La nuance des barres.

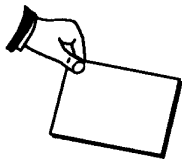


## LES ACIERS EN ATTENTE (Les attentes)

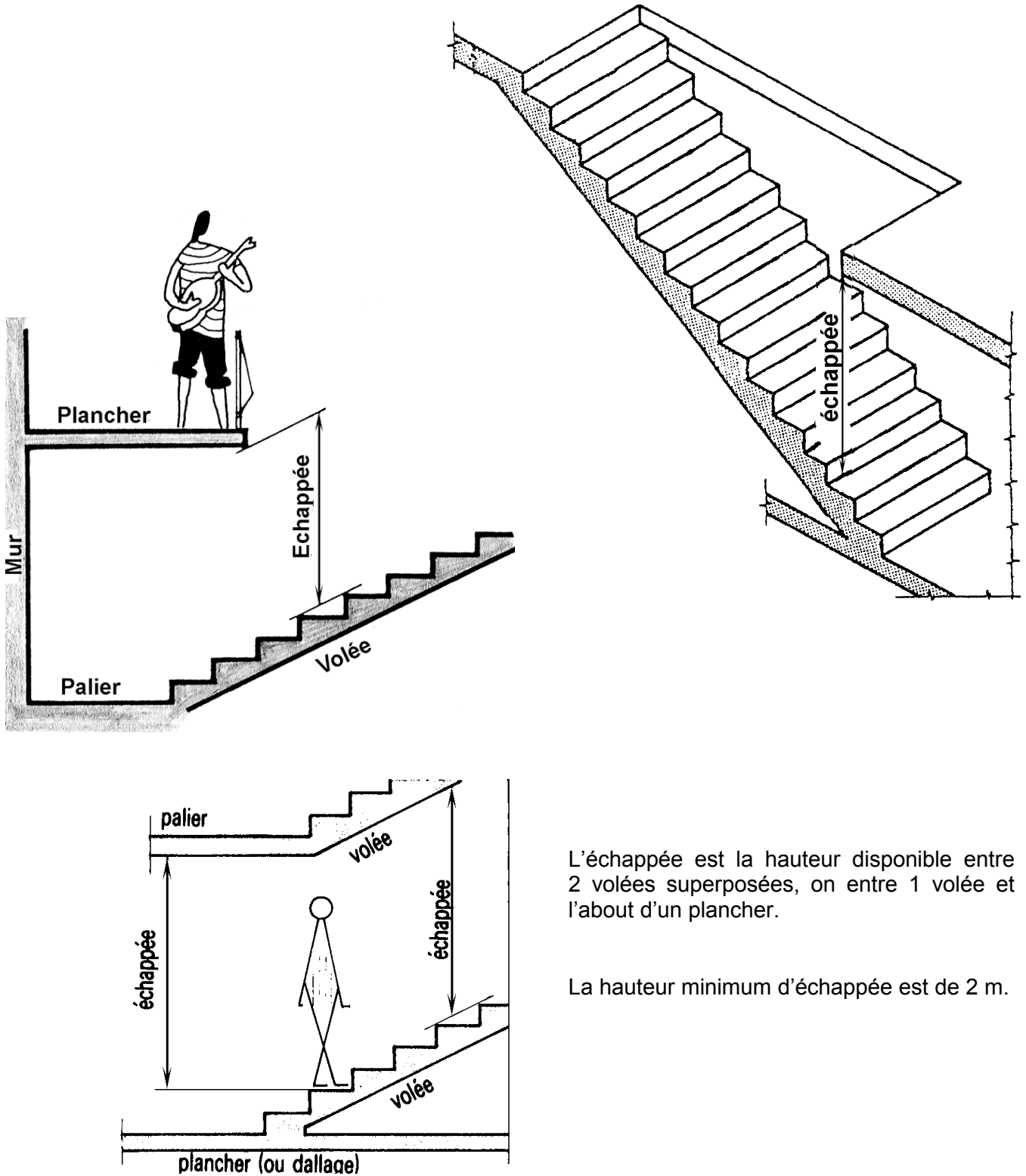


Un acier en attente ne doit jamais être plié ou déplié.

Même s'il ne se « casse » pas, s'il n'est pas rompu, un acier déplié perd toutes ses qualités.

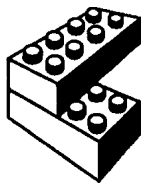


## CONTRÔLER LA HAUTEUR D'ÉCHAPPEE APRES TRACAGE



L'éclappée est la hauteur disponible entre 2 volées superposées, ou entre 1 volée et l'about d'un plancher.

La hauteur minimum d'éclappée est de 2 m.



# Exercice d'entraînement N° 1

Votre formateur va vous indiquer l'endroit où l'on souhaiterait faire un escalier.

Les dimensions seront les suivantes :

15 contremarches de 16 cm soit 2,40 m de hauteur à monter

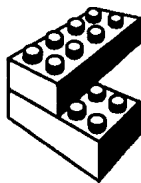
14 girons de 30 cm soit un reculement de 4,20 m.

Vous devez vérifier que l'encombrement pour réaliser cet escalier est correct.

La vérification portera sur :

- La hauteur à monter
- Le reculement
- La hauteur d'échappée
- L'épaisseur des revêtements aux paliers de départ et d'arrivée.

Vous devrez écrire vos résultats sur la fiche réponse.



# Exercice d'entraînement N° 1

## FICHE REPONSE

<b>NOM :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>N° :</b>
--------------	-----------------	-------------

\* Nature du palier de départ :

☐

Brut

☐

Fini

\* Si le palier de départ est brut, quelle est l'épaisseur prévue pour le revêtement (réservation)

\* Nature du palier d'arrivée

☐

Brut

☐

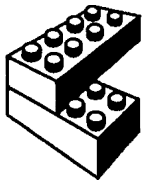
Fini

\* Si le palier d'arrivée est brut, quelle est l'épaisseur prévu pour le revêtement (réservation)

\* Quelle est la hauteur à monter (fini à fini)

\* Quelles est la dimension du reculement :

\* En fonction des cotes relevées et des dimensions qui étaient suggérées pour faire cet escalier, que faites-vous ?



# Corrigé Exercice d'entraînement

Il s'agit d'un petit questionnaire portant sur :

- Votre décision par rapport à des dimensions incorrects
- Votre décision par rapport à un mauvais ou une absence d'aciers en attente
- La référence pour relever les altitudes de paliers.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

1. Vous devez réaliser un escalier composé de 16 marches, la hauteur à monter est de 2,70 m.

La hauteur prévue des contremarches est de 18 cm.

- ☐ Vous recalculez les hauteurs des contremarches
- ☐ Vous faites la 1<sup>ère</sup> contremarche plus petite que les autres
- ☐ Vous faites une légère pente entre la dernière marche et le palier d'arrivée
- ☐ Vous faites une légère pente la 1<sup>ère</sup> marche et le palier de départ.

2. Vous devez réaliser un escalier en béton armé. Vous vous apercevez qu'il n'y a pas d'aciers en attente au palier d'arrivée.

- ☐ Vous décidez de le signaler au responsable du chantier
- ☐ Vous percez des trous pour enfoncer des aciers de diamètre 10
- ☐ Vous burinez le béton pour effectuer un meilleur raccordement
- ☐ Vous considérez que la solution ne doit pas venir de vous.

3. Pour relever les altitudes des paliers d'un escalier, vous partez :

- ☐ Du sol du palier de départ
- ☐ Du sol du palier d'arrivée
- ☐ Du trait de niveau en vérifiant la distance entre les 2 traits de niveau
- ☐ Du dessus du palier intermédiaire.





**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 4***

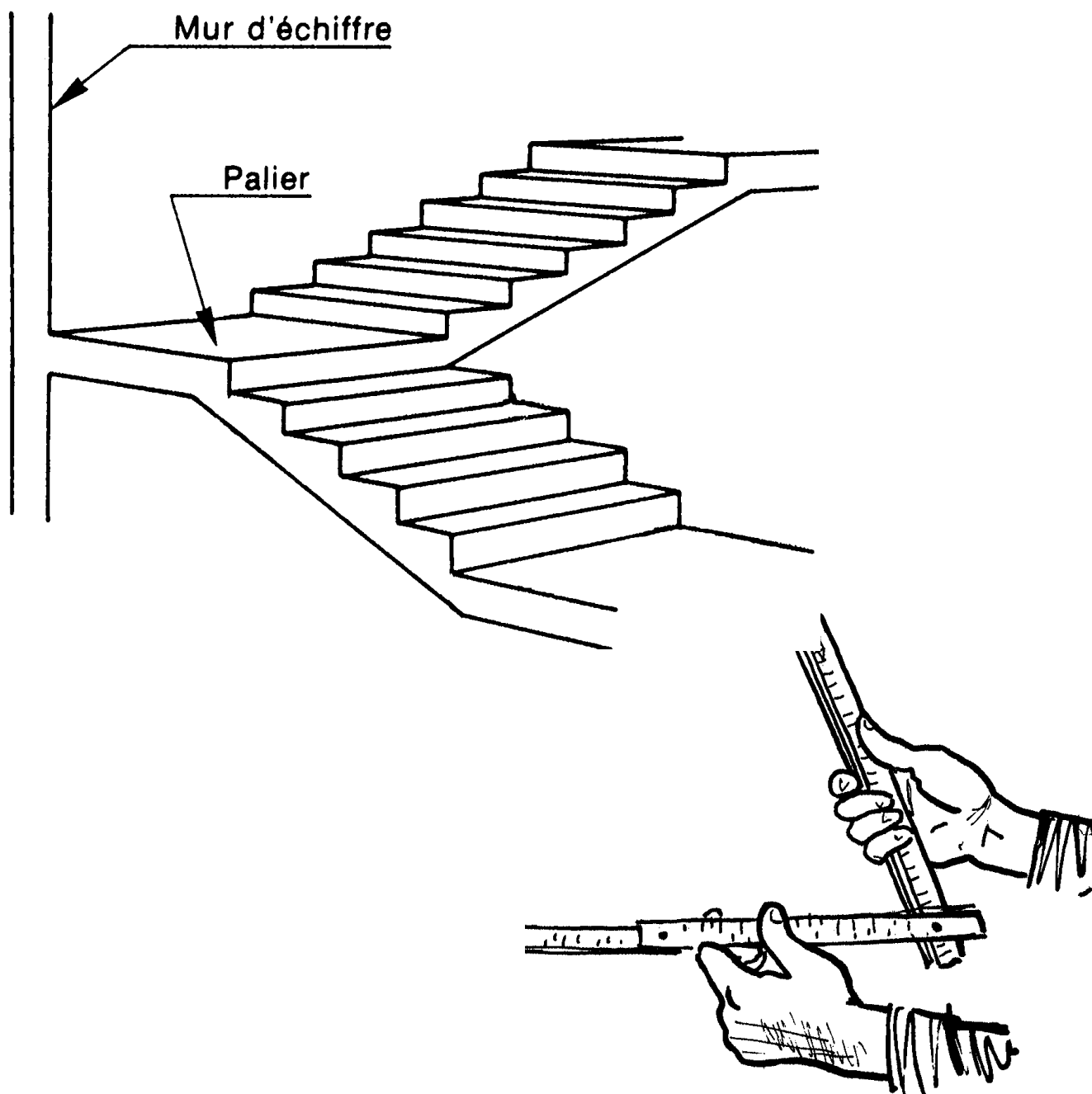
***Exécuter le tracé de l'escalier***



## Mise en situation

Pour réaliser le coffrage, le ferrailage et le coulage d'un escalier, il faut d'abord le tracer.

Nous allons découvrir le traçage d'un escalier droit avec palier intermédiaire.





Documents techniques mis à votre disposition :

Appuis techniques :

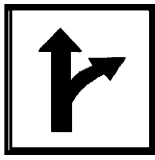
- Tracer les points d'arrêt verticaux
- Tracer les points d'arrêt horizontaux
- Porter la valeur des giron
- Tracer les giron
- Tracer la hauteur de la contremarche sur le palier
- Tracer l'alignement des nez de marches
- Tracer le plat des marches
- Tracer l'épaisseur de la paillasse et du palier intermédiaire
- Tracer le brut du béton
- Protection des aciers en attente.

Outils :

- Cordeau à tracer
- Double mètre
- Crayon
- Niveau
- Fil à plomb
- Niveau à eau ou lunette optique.

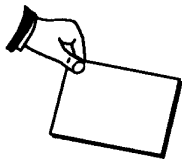
Espace :

- Zone de travail à définir par le formateur.

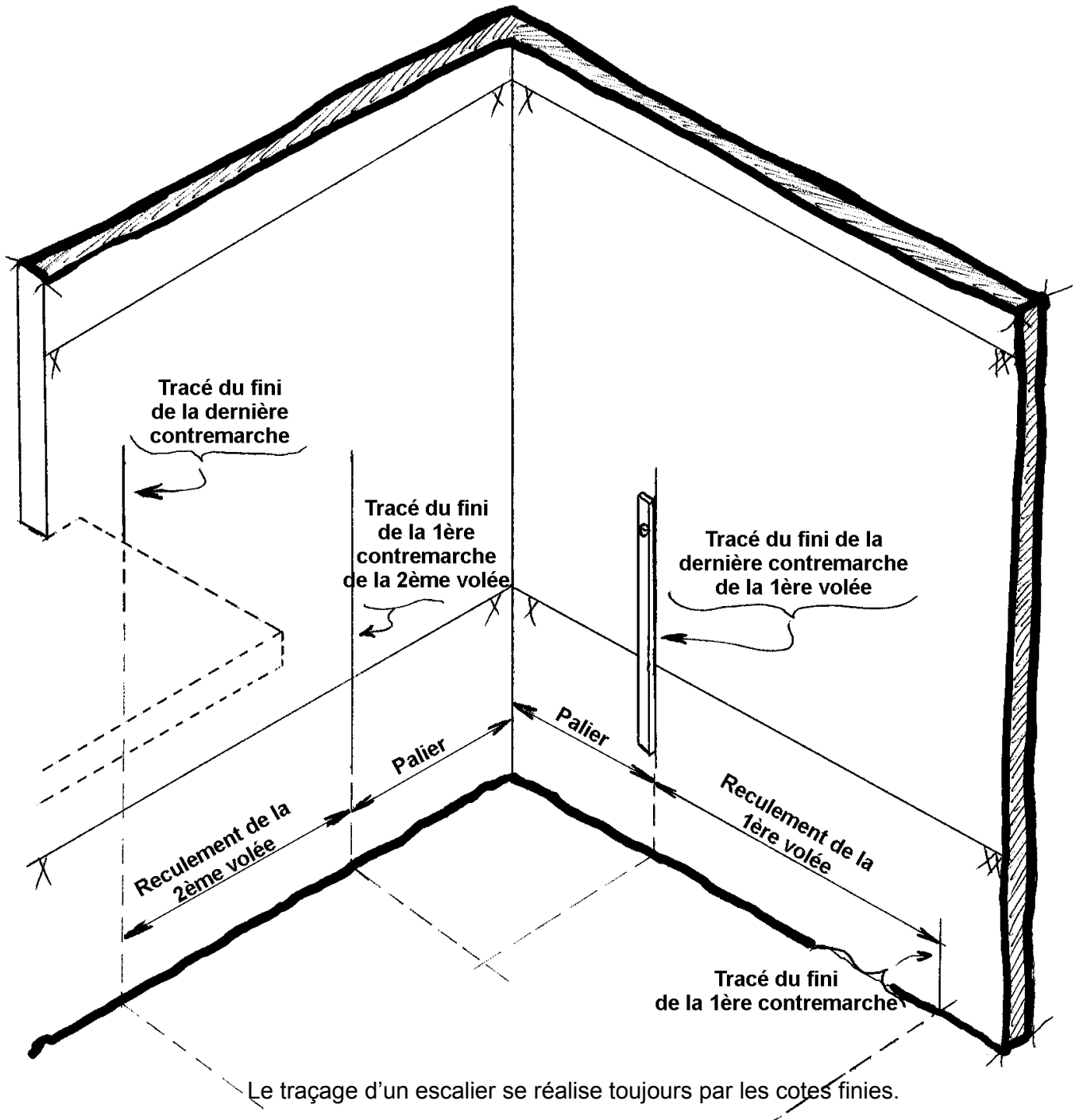


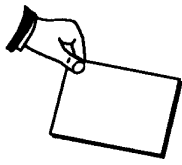
# Guide

- Consulter la fiche évaluation pour connaître les conditions de déroulement et le contenu
- Lire les appuis techniques
- Réaliser l'exercice d'entraînement
- Réaliser la 1<sup>ère</sup> étape de l'évaluation de la capacité
- Passer à la capacité suivante.

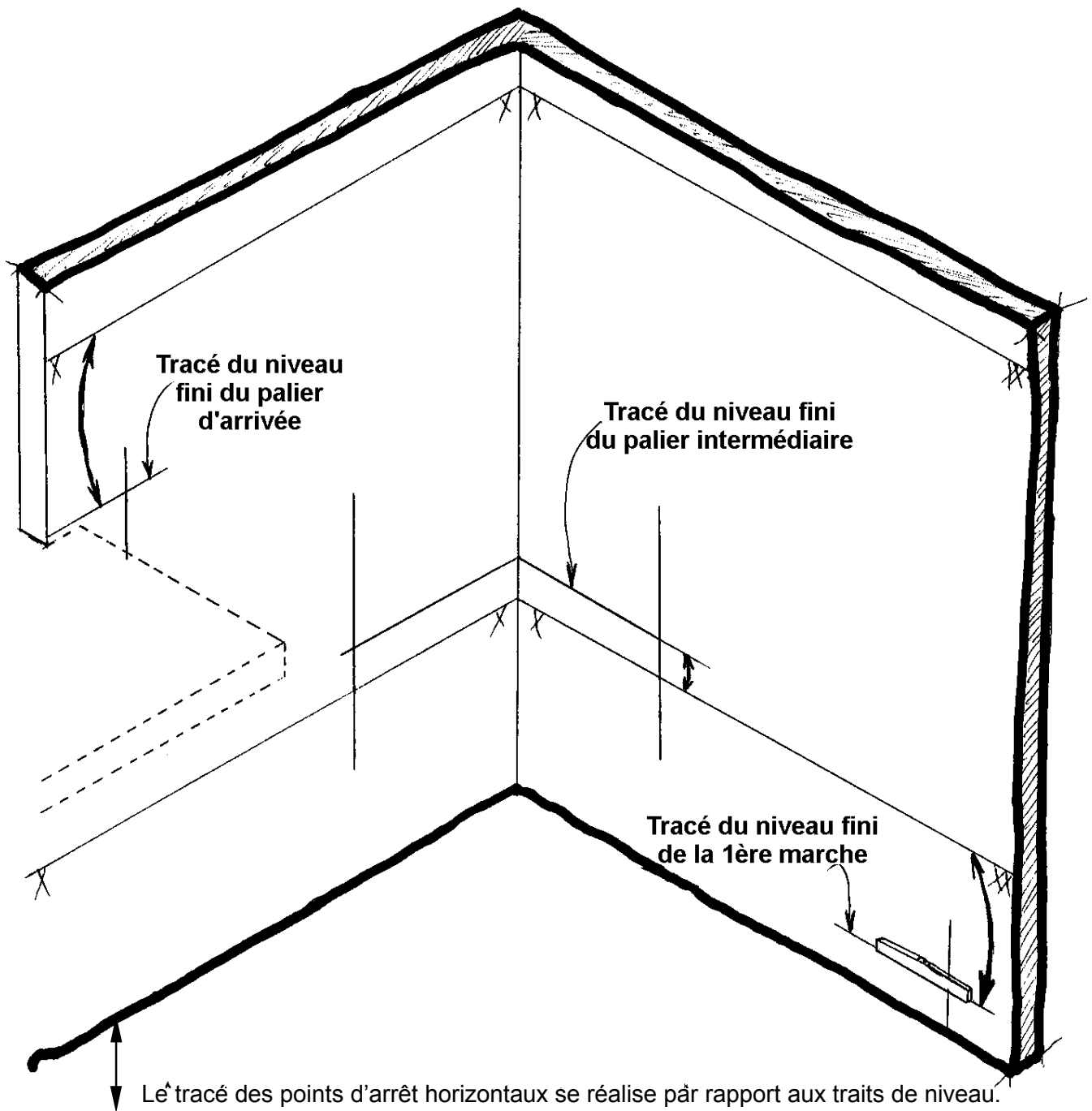


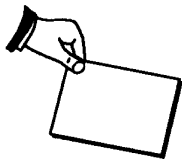
## TRACER LES POINTS D'ARRÊT VERTICAUX





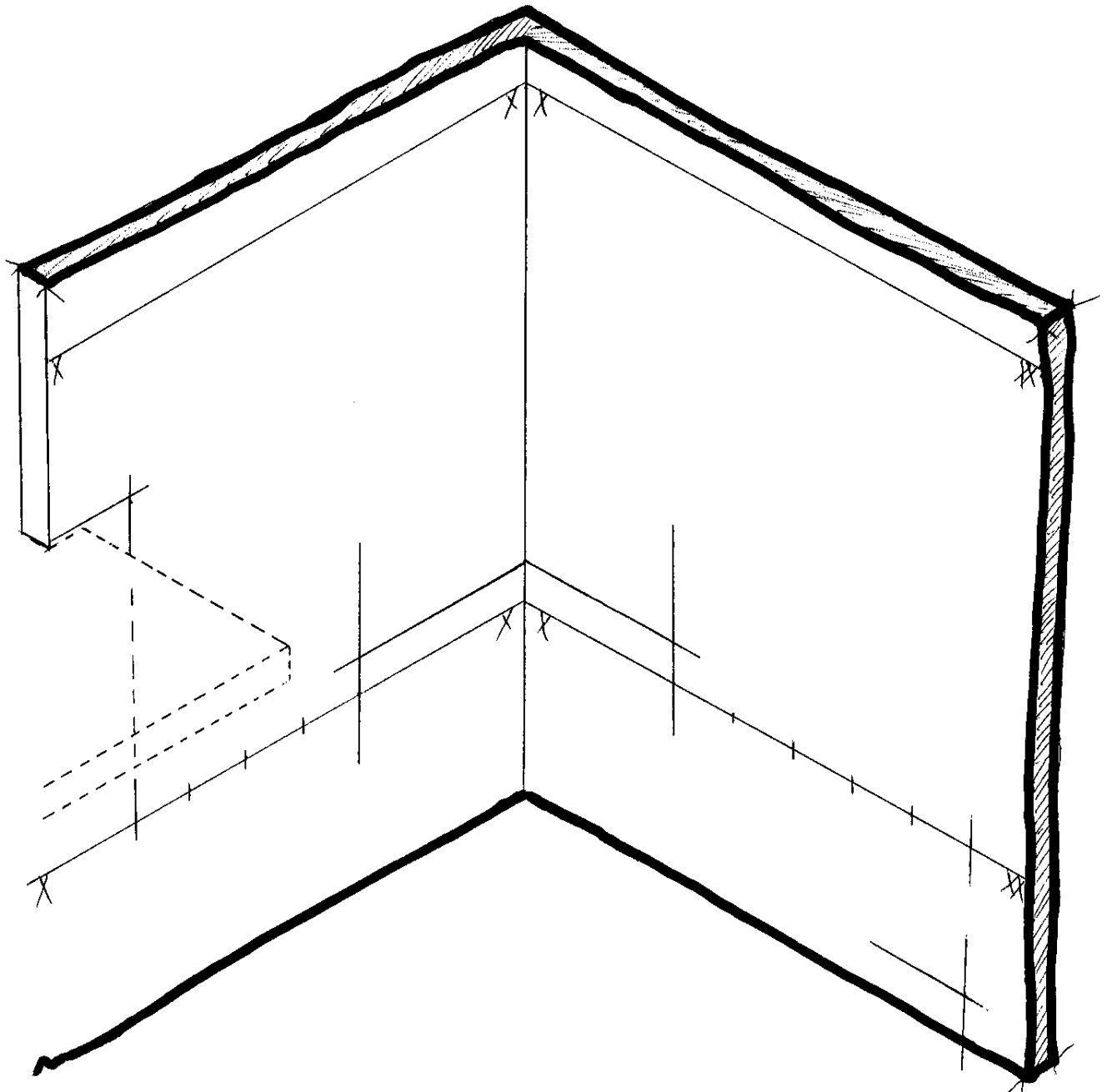
## TRACER LES POINTS D'ARRÊT HORIZONTAUX



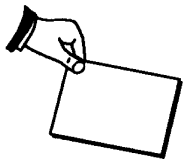


= Appui Technique

## PORTER LA VALEUR DES GIRONS

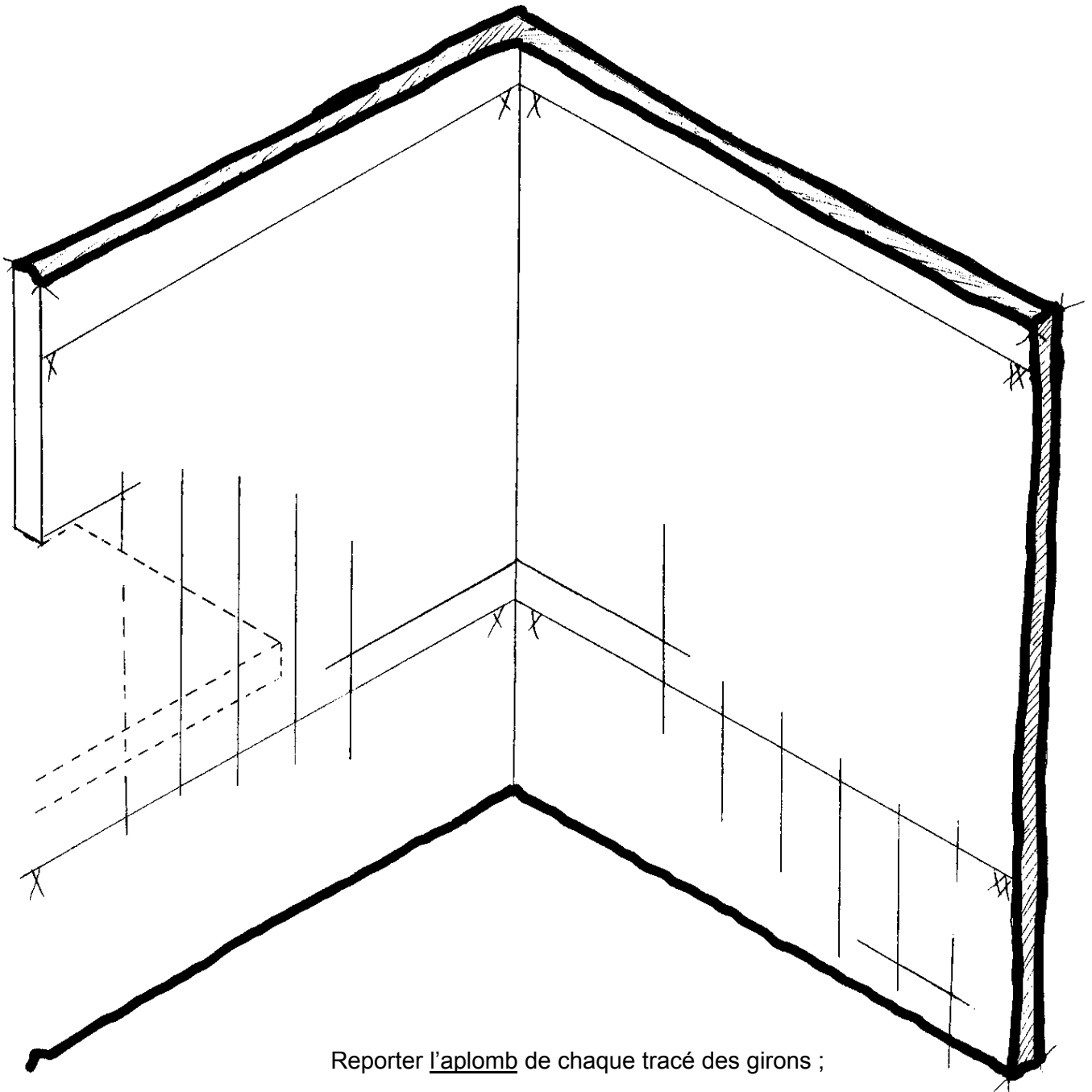


cotes finies).

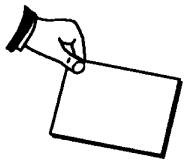


= Appui Technique

## TRACER LES GIRONS

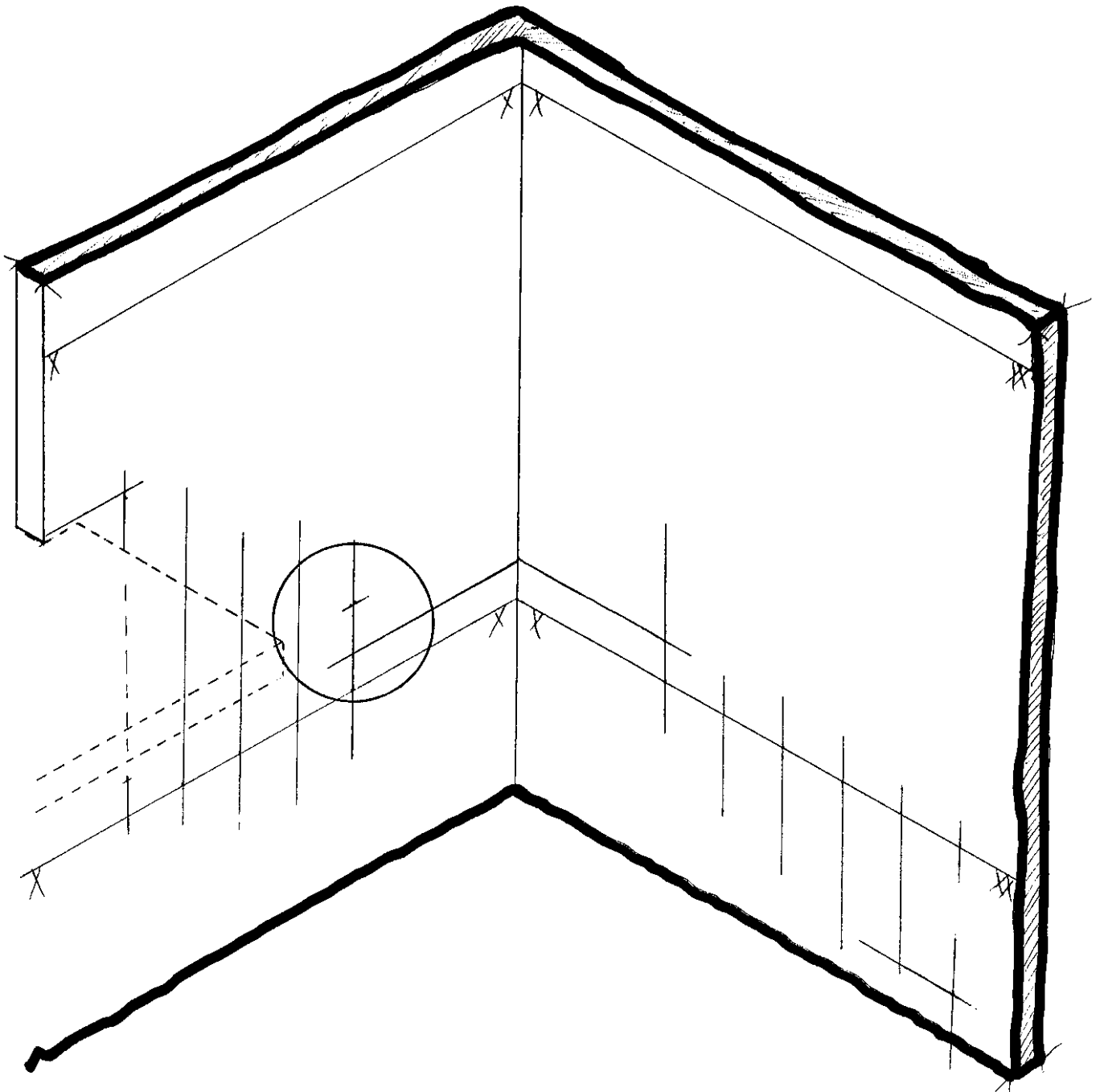


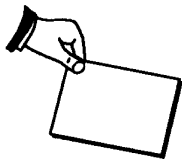
Reporter l'aplomb de chaque tracé des girons ;



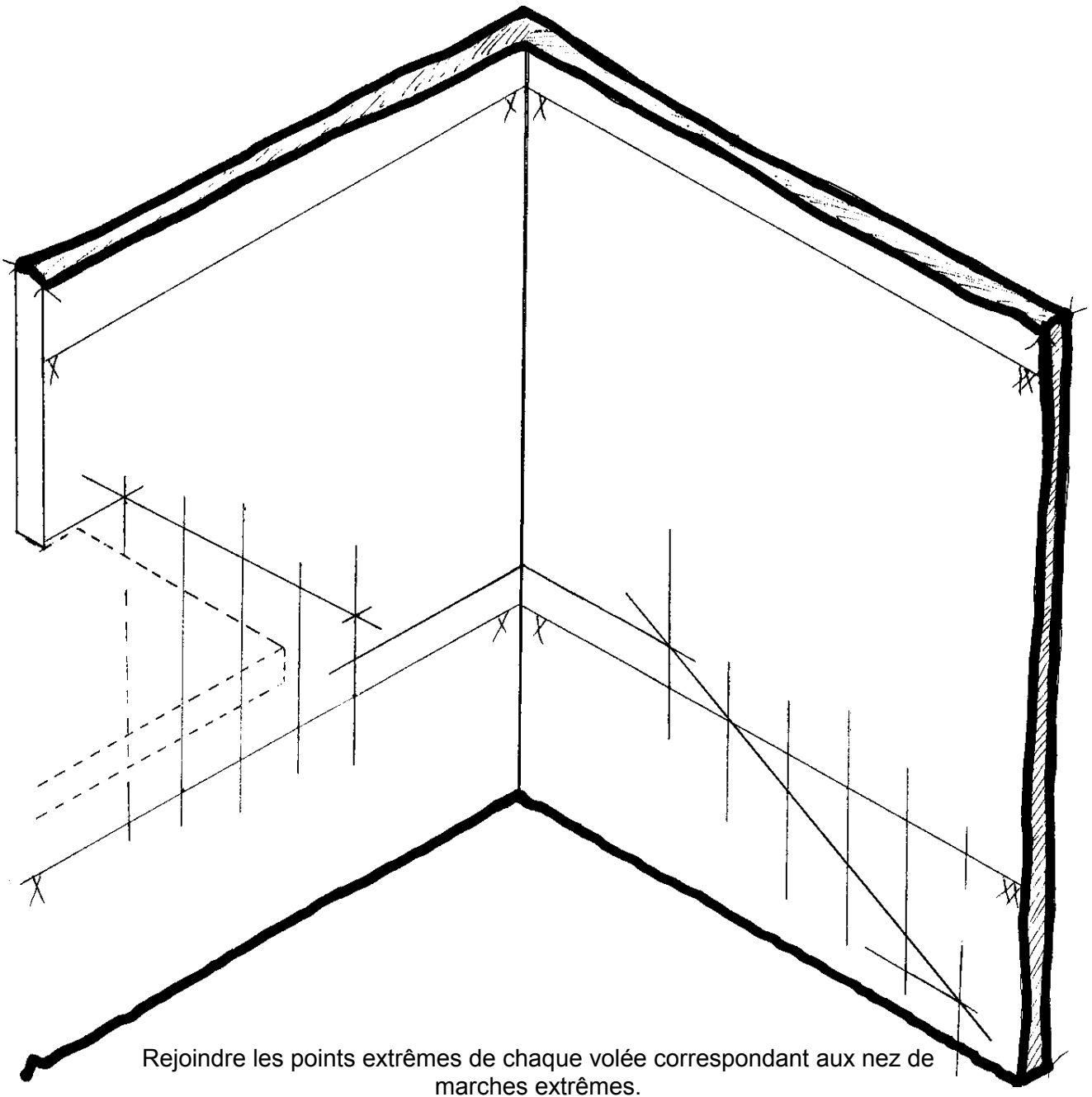
= Appui Technique

## TRACER LA HAUTEUR DE LA CONTREMARCHE SUR LE PALIER

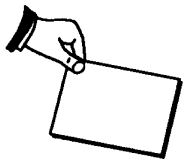




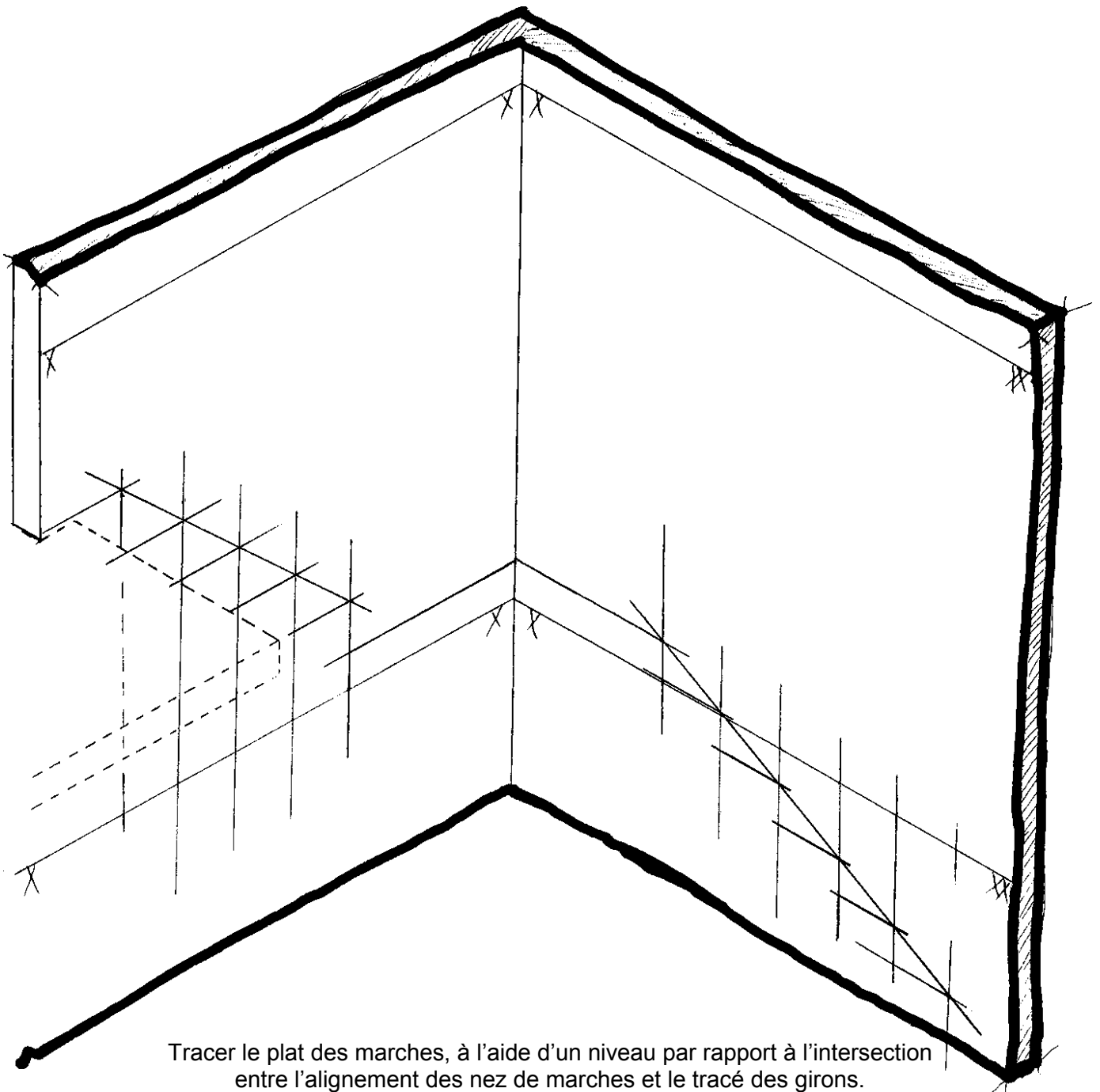
## TRACER L'ALIGNEMENT DES NEZ DE MARCHES



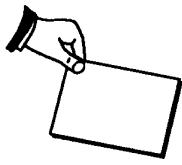
Rejoindre les points extrêmes de chaque volée correspondant aux nez de marches extrêmes.



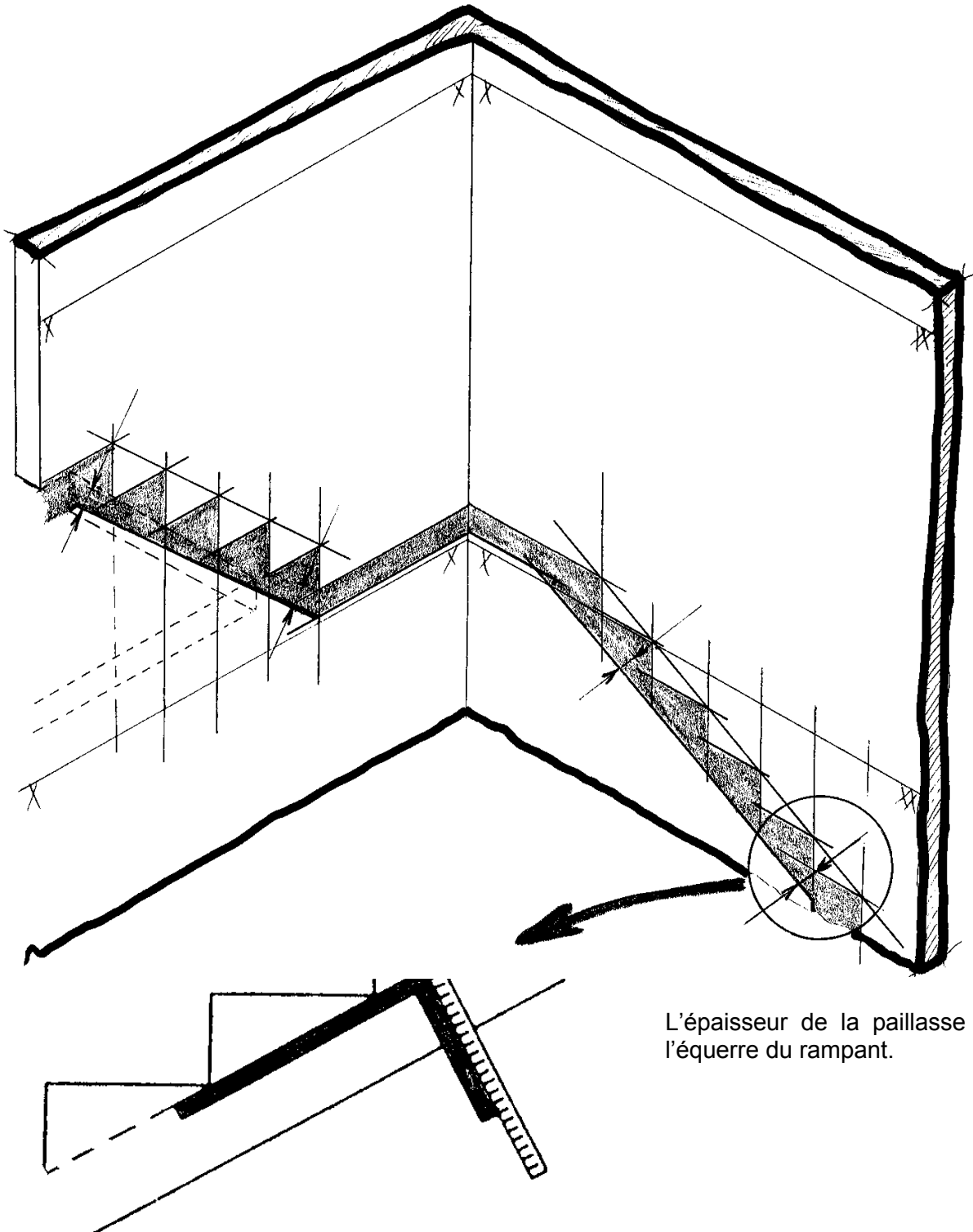
## TRACER LE PLAT DES MARCHES



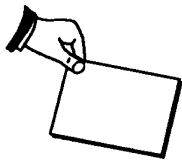
Tracer le plat des marches, à l'aide d'un niveau par rapport à l'intersection entre l'alignement des nez de marches et le tracé des girons.



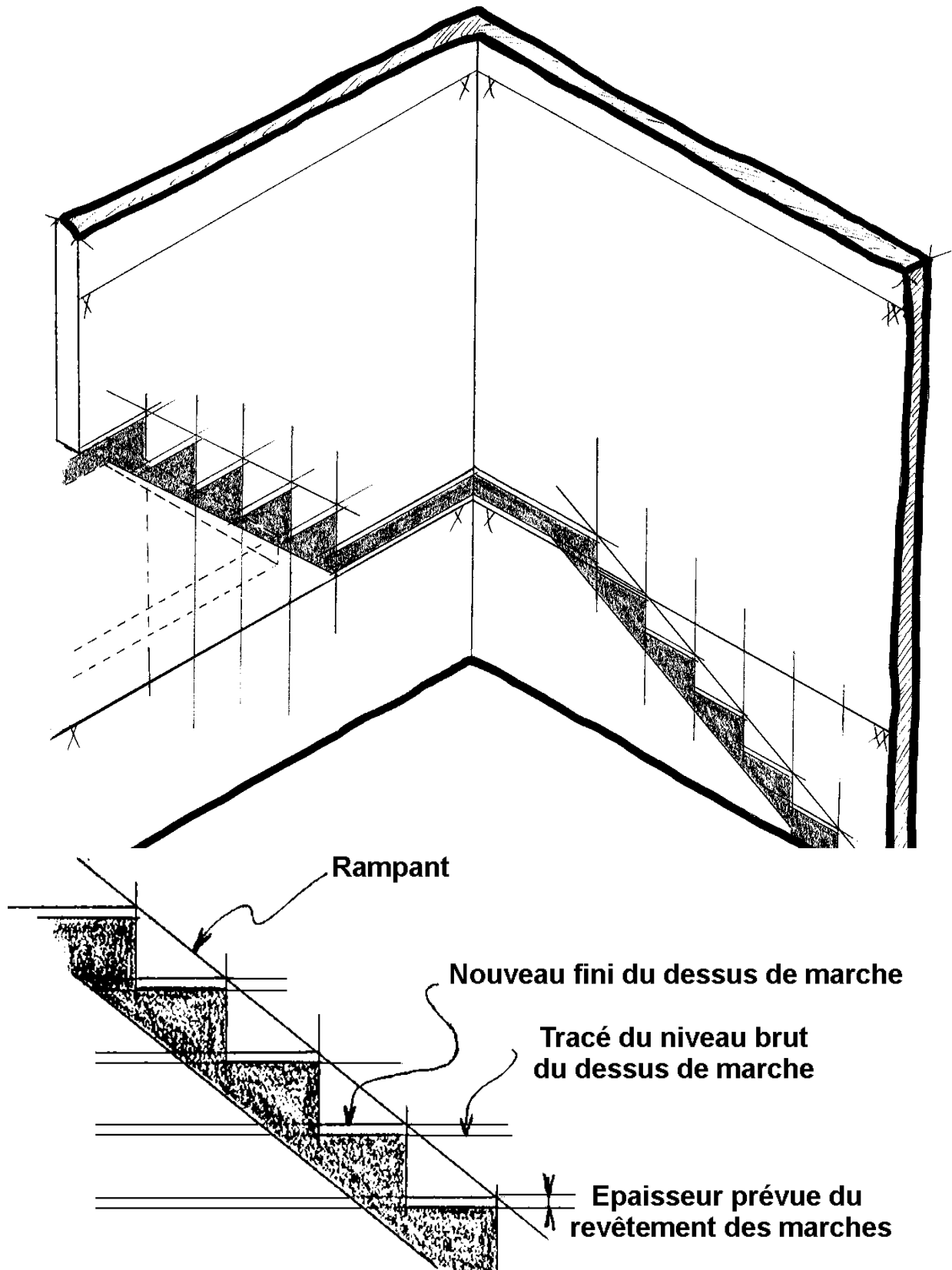
## TRACER L'ÉPAISSEUR DE LA PAILLASSE ET DU PALIER INTERMÉDIAIRE

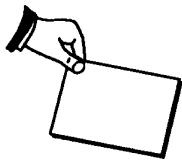


L'épaisseur de la paillasse se trace à l'équerre du rampant.

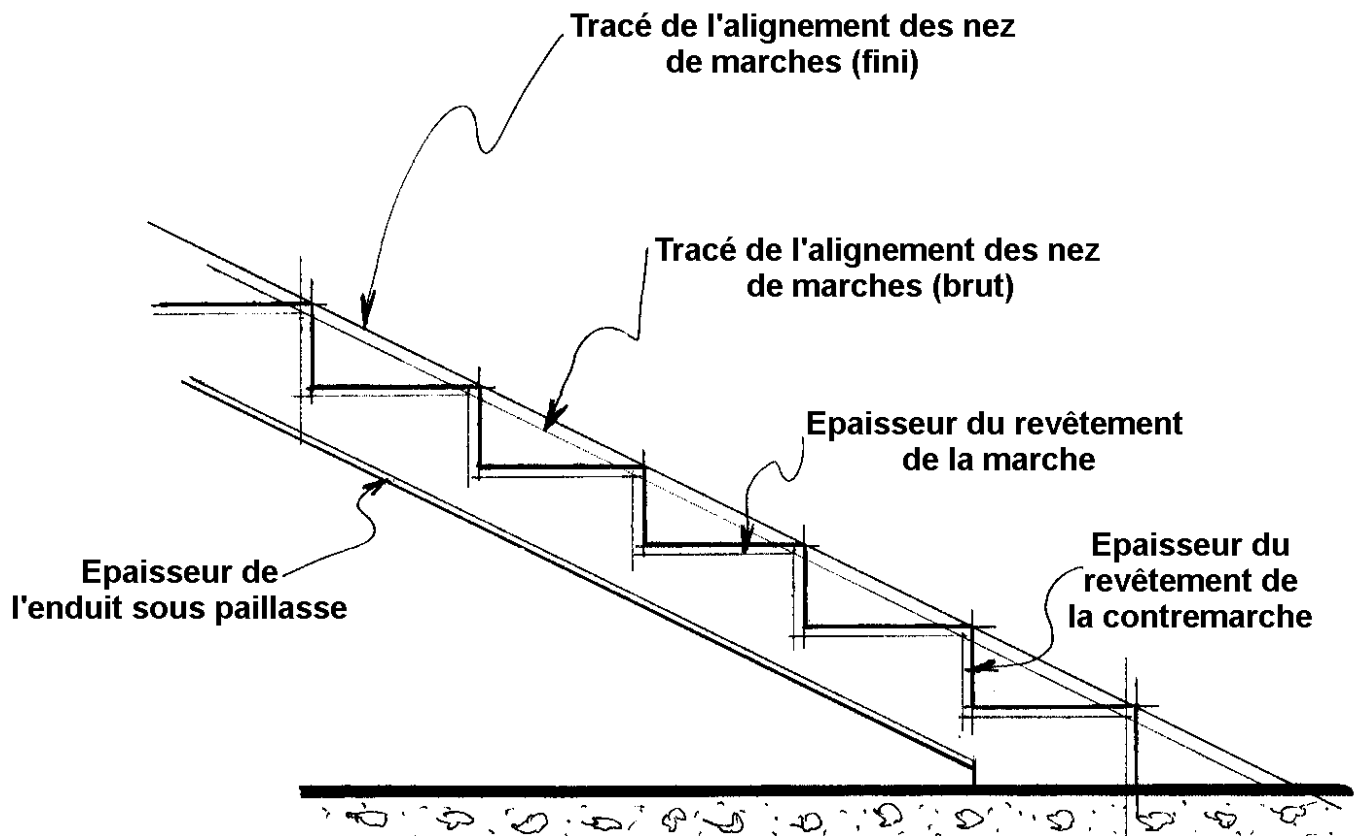


## TRACER LE BRUT DU BETON (1)

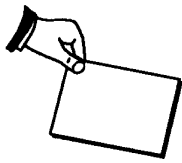




## TRACER LE BRUT DU BETON (2)



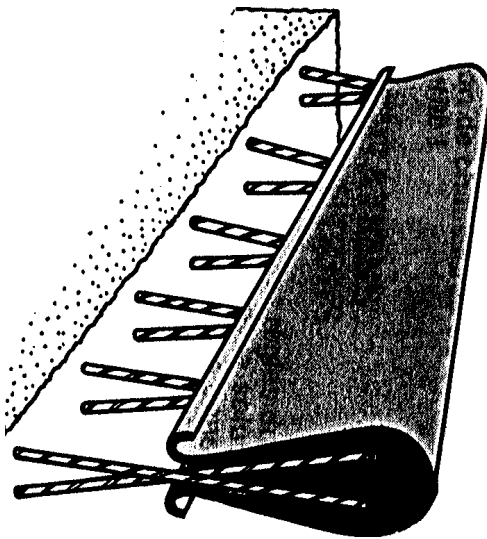
- Le revêtement de la contremarche se trace seulement s'il est prévu une épaisseur (enduit - carrelage - ...)
- L'enduit sous paillasse se trace seulement s'il est prévu une épaisseur (enduit - faïence - ...)
- L'épaisseur du revêtement de la marche se trace seulement s'il est prévu une épaisseur (chape - carrelage - ...).



## PROTECTION DES ACIERS EN ATTENTE

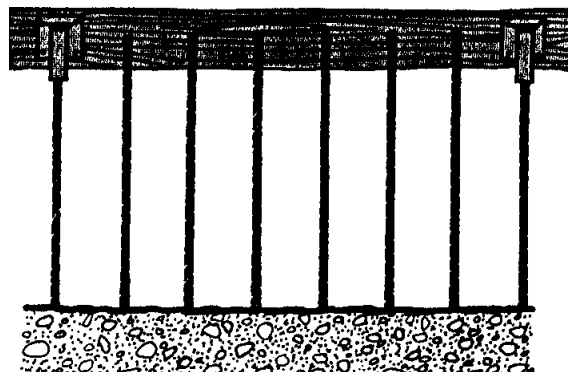
Aux paliers sont placés des aciers en attente.

Si l'extrémité des aciers n'a pas été protégée, il faut le faire en priorité.

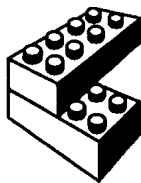


– Par protection adaptée

– En fixant une planche

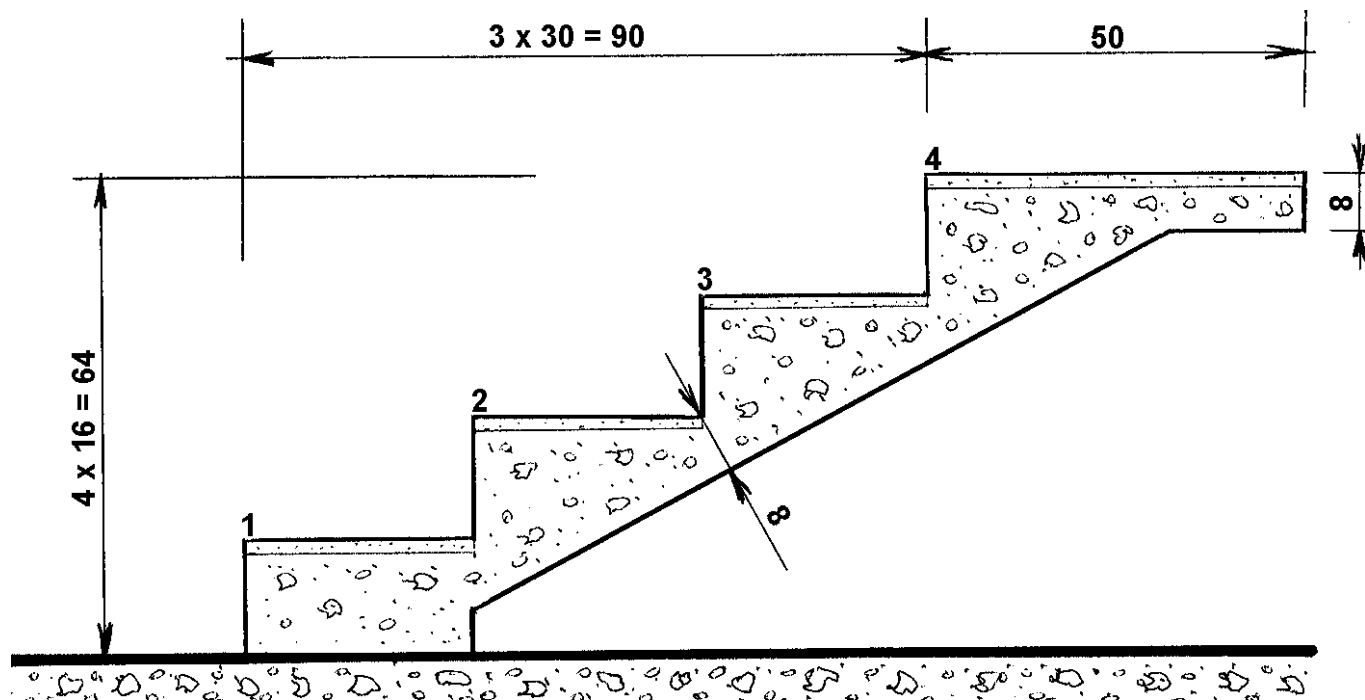


– Par l'utilisation de capuchons plastiques.



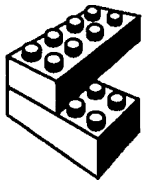
## Exercice d'entraînement

Le formateur vous indiquera l'endroit où vous réaliserez le traçage de l'escalier suivant :



Le traçage réalisé avec le cordeau à tracer comprend :

- Les marches avec une chape de 2 cm d'épaisseur
- Le palier d'arrivée avec une chape de 2 cm d'épaisseur
- La paillasse, brute de décoffrage
- Les contremarches, brutes de décoffrage.



# Corrigé Exercice d'entraînement

La correction réalisée par le formateur portera sur :

- La précision des dimensions
- La précision des tracés
- L'épaisseur des traits
- Le temps de réalisation du traçage.

Elle se fera en 2 étapes :

1<sup>ère</sup> étape :

Vos connaissances théoriques.

1 questionnaire portant sur :

- Le traçage des paliers
- Le traçage des giron
- La façon de tracer
- Le traçage de la paillasse
- Le traçage du revêtement.

2<sup>ème</sup> étape :

Votre travail pratique.

Le formateur observera votre travail sur l'exercice prévu pour la séquence.

Il mesurera l'évolution de votre travail entre l'exercice d'entraînement et l'exercice de la séquence.

Les points essentiels sont :

- L'ordre chronologique du tracé
- La précision des dimensions
- La précision des tracés
- L'épaisseur des traits
- Le temps de réalisation du traçage.

**FICHE REPONSE**

<b>NOM :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>N° :</b>
--------------	-----------------	-------------

1. Pour tracer l'altitude des paliers d'un escalier, vous partez :

- ☐ Du sol, proche de la 1<sup>ère</sup> marche
- ☐ Du sol, composant la dernière marche
- ☐ Du trait de niveau
- ☐ Du palier intermédiaire.

2. Pour tracer les girons d'un escalier, vous le faites :

- ☐ Par cotes cumulées
- ☐ Giron par giron
- ☐ Sur un trait tracé verticalement
- ☐ Sur le trait de niveau.

3. On vous demande de tracer les girons composant 1 volée de 4 marches. Chaque giron mesure 28 cm. Pour tracer le 3<sup>ème</sup> giron, quelle cote devrez-vous lire sur votre mètre ?

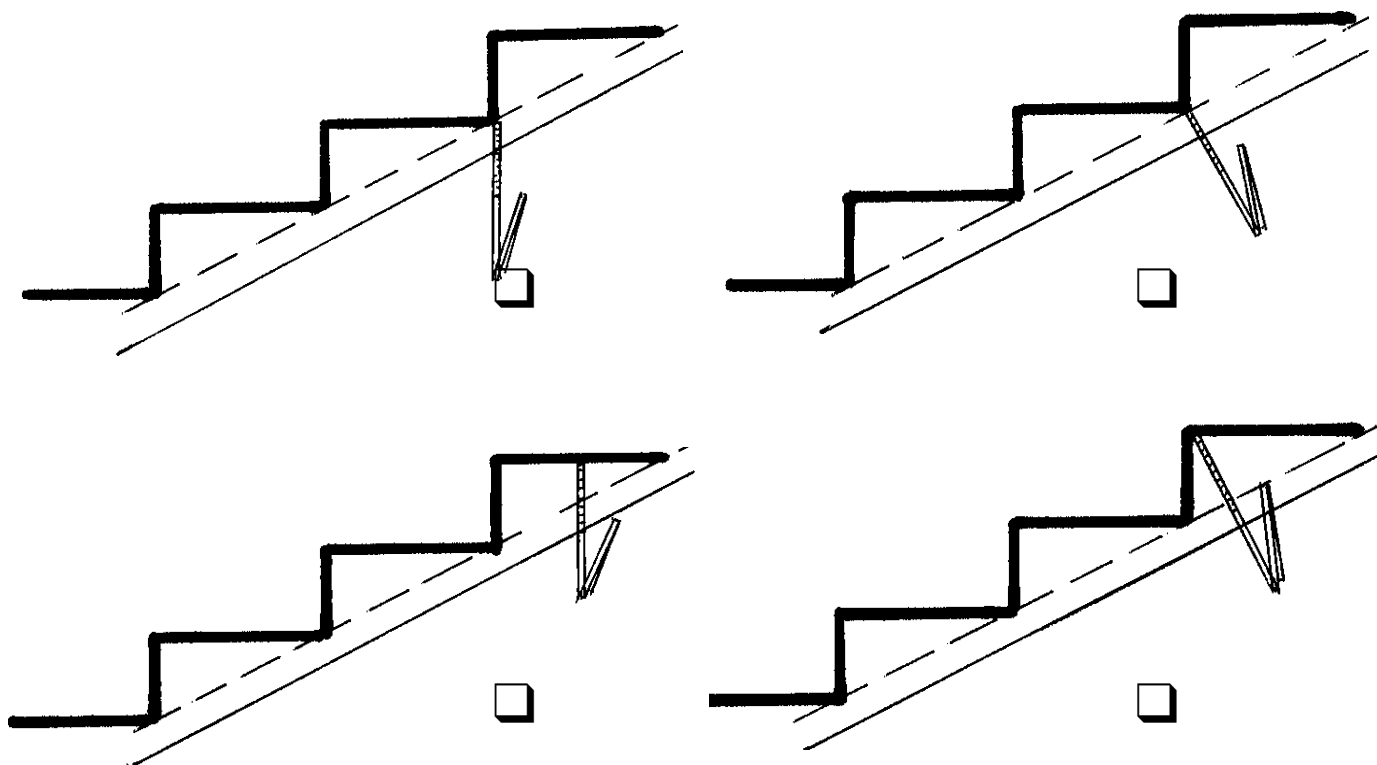
- ☐ 28 cm
- ☐ 56 cm
- ☐ 74 cm
- ☐ 112 cm.

4. Pour tracer un escalier, vous le tracez :

- ☐ Par les cotes brutes directement
- ☐ Par les cotes finies d'abord, ensuite par les cotes brutes
- ☐ En vérifiant l'alignement des nez de marches
- ☐ Marche par marche.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

5. Pour tracer l'épaisseur de la paillasse, vous faites comme :



6. Vous avez tracé tous les traits correspondants aux cotes finies d'un escalier, vous allez tracer le brut du dessus de marches, vous le faites :

- ☐ Au dessus du tracé réalisé du plat des marches
- ☐ Au dessous du tracé réalisé du plat des marches
- ☐ Au dessous du tracé de la paillasse
- ☐ Sur le côté gauche des tracés verticaux.





**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 5***

***Préparer le coffrage***



## Mise en situation

Un escalier comporte des raccordements entre pente et horizontale.

Certains panneaux devront être tracés avec un angle.

Pour connaître à la fois, la valeur des angles et les dimensions réelles des coffrages, nous réaliserons une épure.

Une épure est un traçage des éléments coffrants en grandeur réelle.

Pour tracer les épaisseurs des bois, il faudra les avoir choisies auparavant.

Préparer les coffrages, nécessite donc de :

- Définir les dimensions des bois
- Tracer l'épure
- Relever les angles et les dimensions
- Préparer les panneaux.



Documents techniques mis à votre disposition :

## Appuis techniques :

- Coffrages bois
- Contre-plaqué - Coffrage
- Les bois de coffrage couramment utilisés en maçonnerie
- L'étalement en bois
- Principe de coffrage
- Répartir les raidisseurs
- Serre-joints
- L'étau métallique
- Principe de l'étalement principal d'un escalier
- Tracer les épaisseurs des bois = 1<sup>ère</sup> volée ép. des semelles
- Tracer les épaisseurs des bois = 2<sup>ème</sup> volée ép. des semelles
- Tracer les épaisseurs des bois = 1<sup>ère</sup> volée peau de coffrage
- Tracer les épaisseurs des bois = 2<sup>ème</sup> volée peau de coffrage
- Tracer les épaisseurs des bois = 1<sup>ère</sup> volée raidisseurs secondaires
- Tracer les épaisseurs des bois = 2<sup>ème</sup> volée raidisseurs secondaires
- Tracer les épaisseurs des bois = 1<sup>ère</sup> volée les filières
- Tracer les épaisseurs des bois = 2<sup>ème</sup> volée les filières
- Tracer l'étalement sur la 1<sup>ère</sup> volée
- Tracer l'étalement sur la 2<sup>ème</sup> volée
- Le pied de l'escalier
- Tracer et débiter les filières
- Les scies à bois
- Utiliser la fausse équerre
- Scie circulaire portative
- Utilisation de la scie circulaire portative
- La largeur du coffrage du dessous de l'escalier
- La hauteur du coffrage de rive
- Coffrer les raccords de paillasse
- Visualisation de la peau des coffrages de rive
- Tracer une coupe biaise sur un panneau
- Scie sauteuse
- Ajuster une planche à un support non rectiligne.

## Outils :

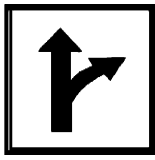
- Équerre à talon
- Fausse équerre (sauterelle)
- Scies à bûches, égoïne
- Serres joints
- Marteau de coffreur
- Pied de biche.

## Matériaux :

- Pointes de 55-70-90-110
- Contre-plaqué
- Planches de 27
- Bastaings
- Chevrons.

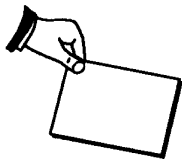
## Espace :

- Zone de travail habituelle.



# Guide

- Consulter la fiche évaluation pour connaître les conditions de déroulement et le contenu
- Lire les appuis techniques
- Réaliser l'exercice d'entraînement
- Réaliser l'évaluation
- Passer à la capacité suivante.



## **COFFRAGES BOIS**

### **MATERIAUX UTILISES EN COFFRAGE**

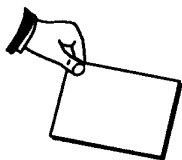
- Les bois de sciage ou rabotés  
(planches, voliges, liteaux, chevrons, bastaings, madriers)
- Les panneaux manufacturés  
(les contre-plaqués, les panneaux de fibres de bois comprimées).  
Ces panneaux peuvent recevoir en usine un revêtement (Bakélite, plastique, peinture, caoutchouc, etc...).

Ces revêtements cherchent à apporter les améliorations suivantes :

- Donner au béton un aspect plus lisse
- Diminuer les risques de bullage en parement
- Faciliter le décoffrage (certains revêtements très lisses ont tendance à retenir les coffrages par effet de ventouse. L'utilisation d'huile de décoffrage et l'utilisation de l'air comprimé (soufflage d'air entre le coffrage et le béton) facilitent le décoffrage
- Réduire ou supprimer le nettoyage entre deux bétonnages
- Protéger les bois de coffrage. Le revêtement étanche empêche l'humidité de pénétrer et de déformer le bois
- Permettre un réemploi plus important.

Le coût relativement élevé de ces matériaux nécessite une utilisation très rationnelle :

- Choix judicieux de l'utilisation
- Décoffrage avec précautions
- Réparation des panneaux (trous, rayures, chocs, creux, etc...) à l'aide de mastic spécial.



# Appui Technique

## CONTRE-PLAQUE / COFFRAGE

Le panneau contre-plaqué est un élément de faible épaisseur (5 à 25 mm en pratique), constitué de plis minces (0,3 mm à 4 ou 5 mm) obtenus par tranchage ou par déroulage et recollés entre eux à fil croisé.

### AVANTAGES :

- Résistant
- Ne se déforme pas à l'humidité du béton et des pluies
- Ne gauchit pas
- Facilite à cintrer, à scier, à forer, à rainurer
- Facile d'entretien, de rangement
- Nombreux réemplois : 5 à 20 pour un ouvrage fini de qualité.

### INCONVENIENTS :

- Prix de revient élevé
- S'abîme rapidement dans le cas de clouage et déclouage fréquent
- Fragile au décoffrage, exige une main d'œuvre qualifiée et soigneuse.

### FORMATS NORMALISES DU CONTRE-PLAQUE

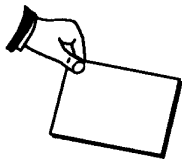
EPAISSEURS				4mm	5mm	6mm	8mm	10mm	12mm	15mm	19mm	22mm	25mm
NOMBRE DE PLIS				3			5			7		9	
COLLAGE ORDINAIRE	Choix courant	DIMENSIONS	205x100		X		X	X		X	X		
			250x122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			250x153	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			300 à 310x153		X		X	X	X	X	X		
C.T.B.X.	Coffrage		205x100		X		X	X		X	X		
			250x122		X		X	X		X	X		
			250x153		X		X	X		X	X		
			300 à 310x153		X		X	X		X	X		
	Exterieur		250x122		X		X	X		X	X		
			250x153		X		X	X		X	X		
			300 à 310x153		X		X	X		X	X		

### UTILISATIONS PRINCIPALES :

- Le béton brut de décoffrage (sous face de plancher, murs de soubassement, de façade).
- Les moules pour éléments préfabriqués.

### LE STOCKAGE SUR CHANTIER :

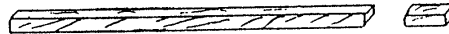
- L'emplier sur une surface plane à l'abri de la pluie et des chocs.



## LES BOIS DE COFFRAGE COURAMMENT UTILISES EN MAÇONNERIE

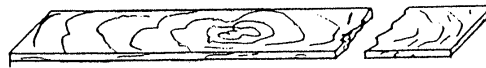
Section = épaisseur x largeur

Le liteau



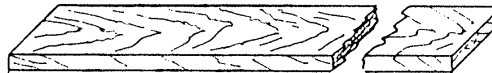
$2^7 \times 2^7$

La volige



$1 \times 10$

La planche



$2^7 \times 12$

Le chevron



$5^5 \times 7^5$

Le bastaing



$5 \times 15$

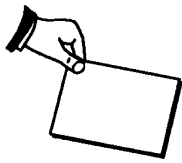


$6^5 \times 18$

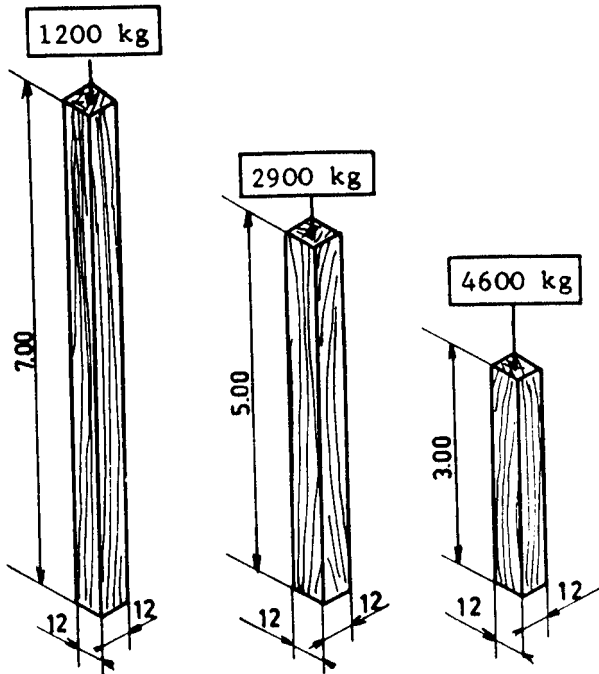
Le madrier



$7^5 \times 22^5$



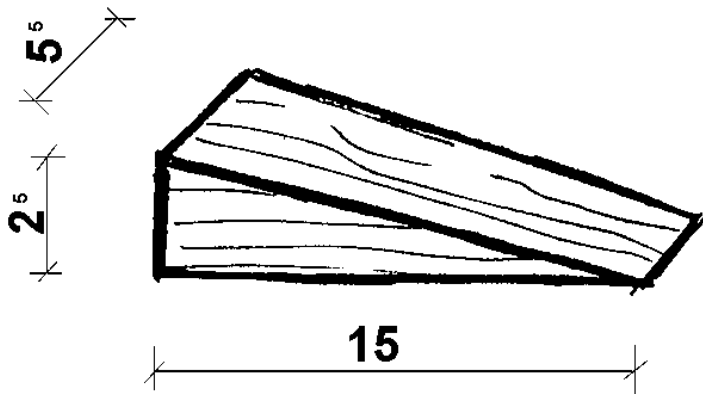
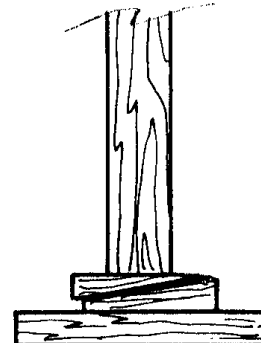
## L'ETAIEMENT EN BOIS



La charge que peut supporter un étau en bois est fonction de la section et de la hauteur de l'étau.

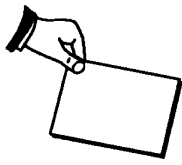
Placez toujours sous l'étau en bois une semelle composée de :

- Bastaing ou planche
- 2 coins permettant le réglage et le décoffrage.

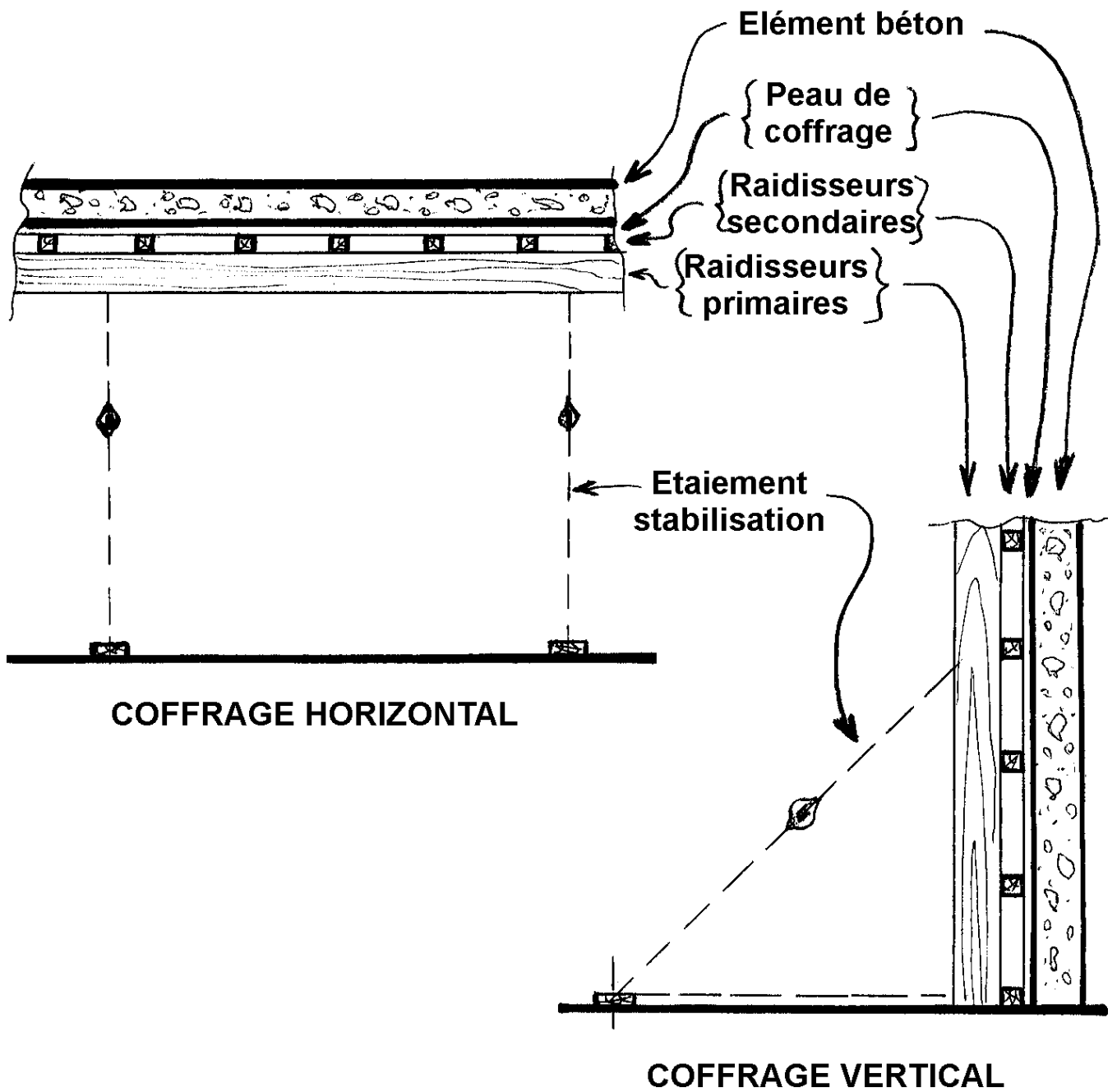


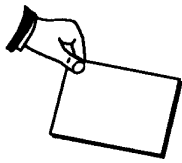
- Dimensions en cm d'un coin en bois.

Conservez-les soigneusement vous en aurez souvent besoin.



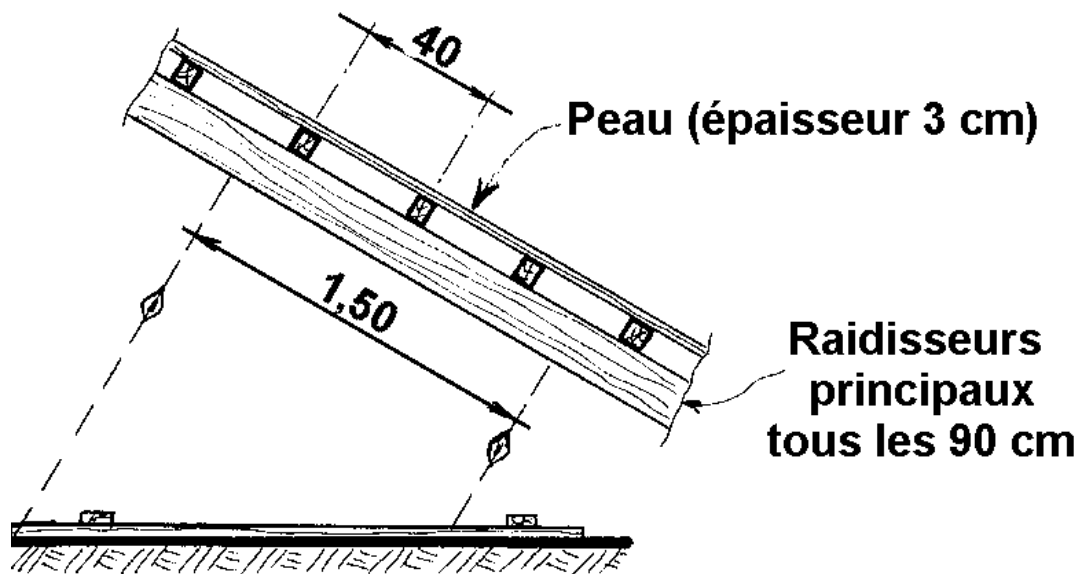
## PRINCIPE DE COFFRAGE





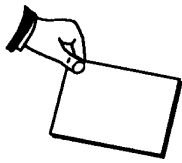
## REPARTIR LES RAIDISSEURS

Par expérience, il est admis, dans les cas classiques de coffrages, la répartition suivante :

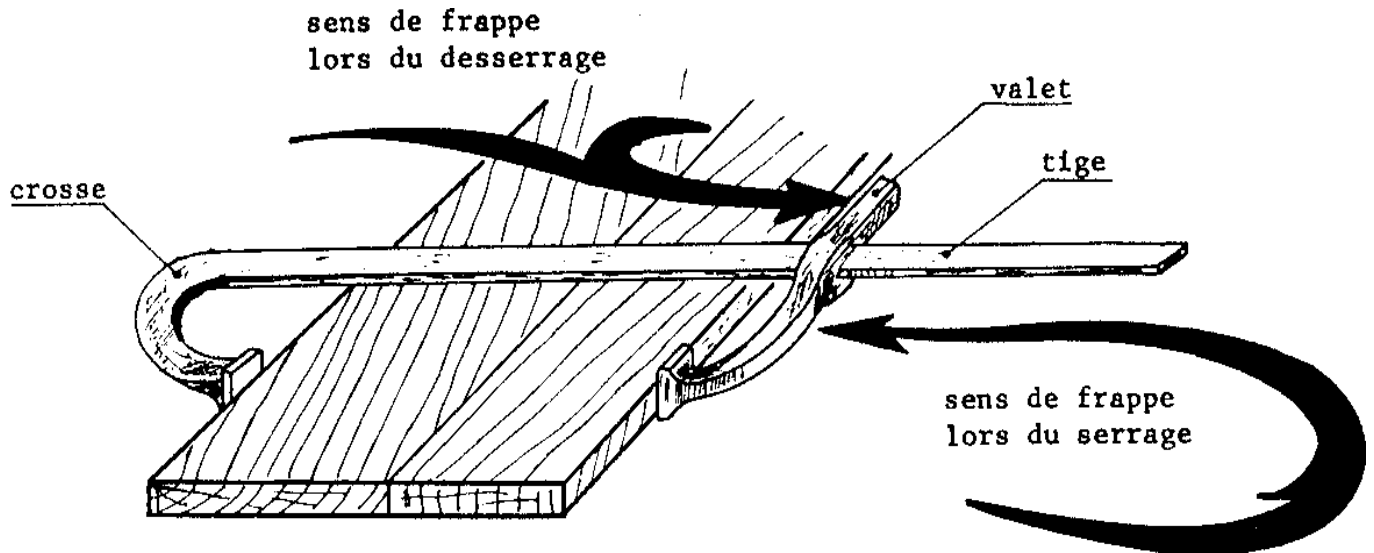


Pour 1 élément en béton d'épaisseur MAXIMUM de 20 cm, il est admis le rapport suivant :

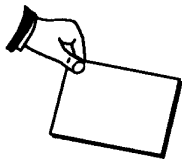
<i>Éléments de coffrage</i>	<i>Distance maximum</i>
Raidisseurs secondaires (chevrons)	13 fois l'épaisseur de la peau de coffrage
Raidisseurs primaires (bastaings)	30 fois l'épaisseur de la peau de coffrage
Étaielement	50 fois l'épaisseur de la peau de coffrage



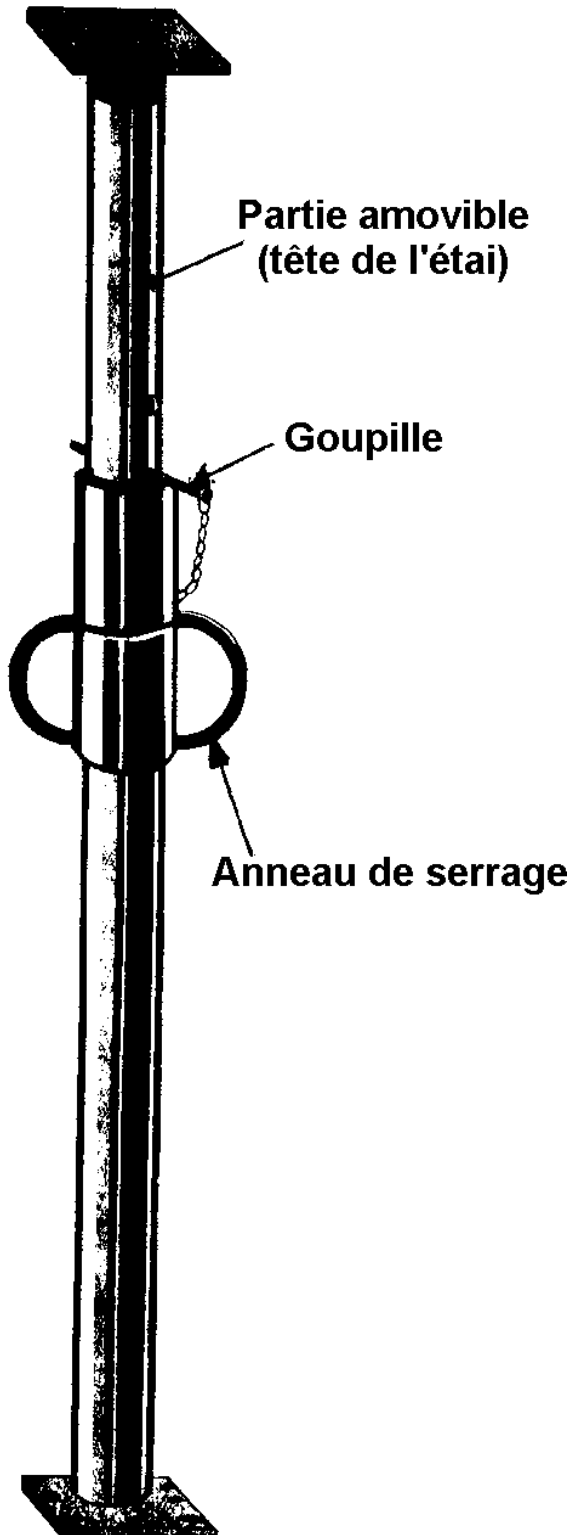
## SERRE-JOINTS



- Transporter les serre-joints crosse en bas.  
(Risque de chute du valet).
- Veiller à ce que la tige du serre-joints n'encombre pas le passage.
- Éviter de placer un serre-joints à hauteur de la tête.  
(Signaler le dépassement de la tige).
- Veiller à la rectitude de la tige du serre-joints (manutention, chutes, etc.).  
Ne pas enlever le mortier, pouvant adhérer au serre-joints, avec le marteau.
- Propreté de la tige = glissement du valet.  
Ne pas graisser ni huiler.

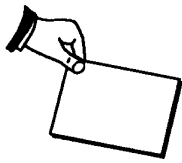


## L'ETAI METALLIQUE

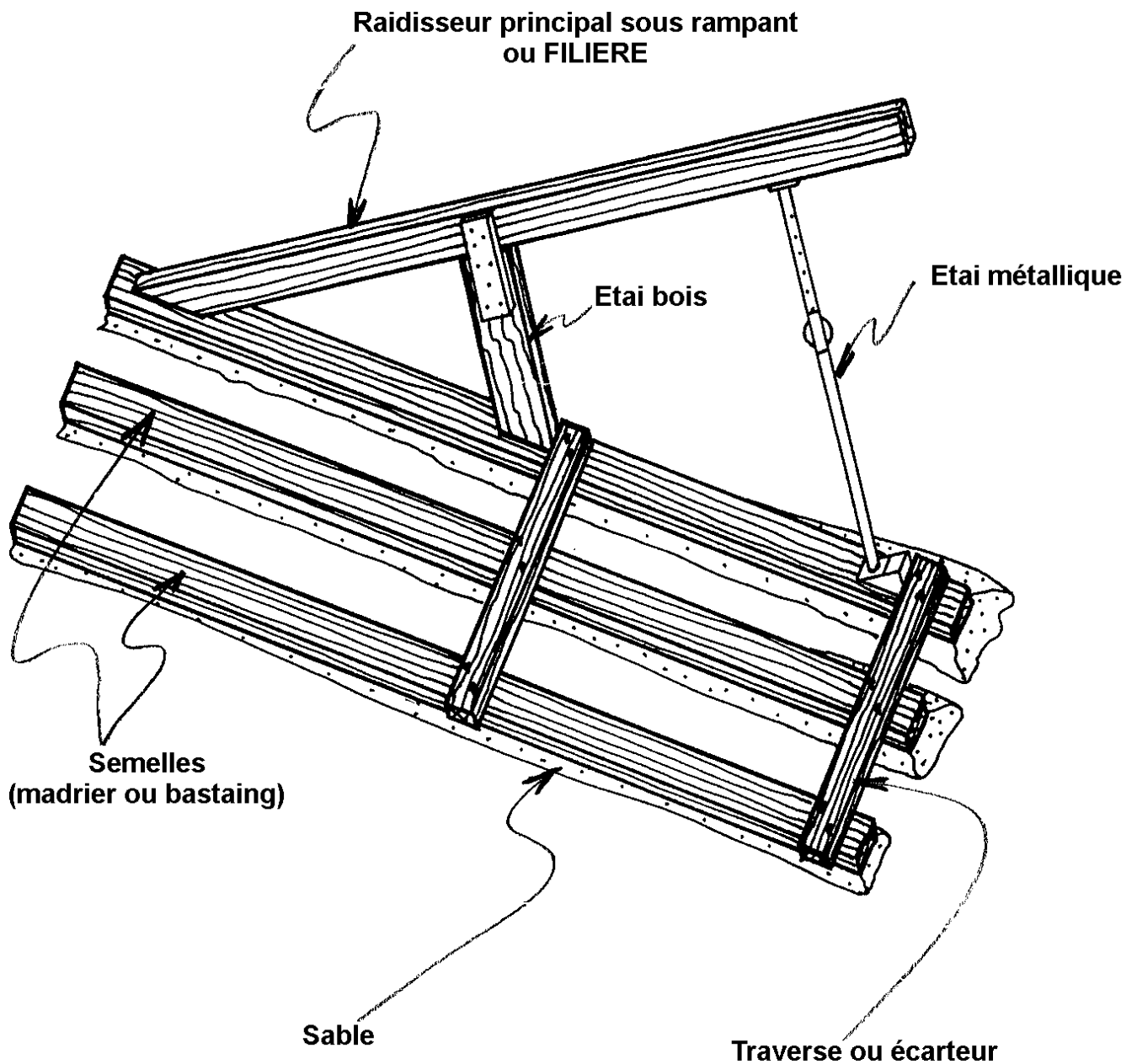


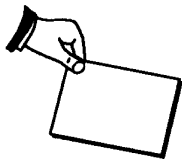
Pour bien utiliser l'étai, il faut :

- Le placer sur un endroit stable et sur une planchette de bois.
- Le maintenir surtout quand vous êtes seul, avec une cerce contre le mur (tableau).
- Régler à l'aide de l'anneau de serrage à mi-course environ.

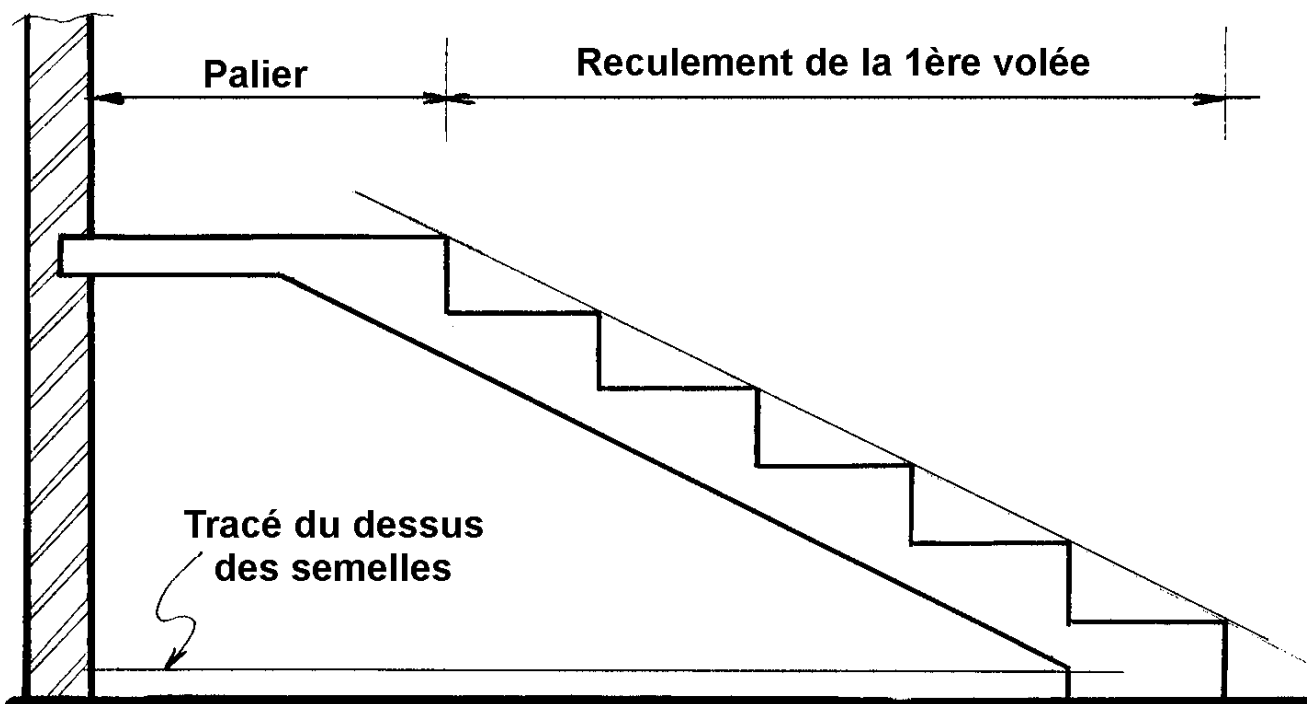


## PRINCIPE DE L'ETAIEMENT PRINCIPAL D'UN ESCALIER



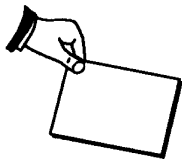


## **TRACER LES EPAISSEURS DES BOIS SUR LA 1<sup>ère</sup> VOLEE** **(L'épaisseur des semelles)**

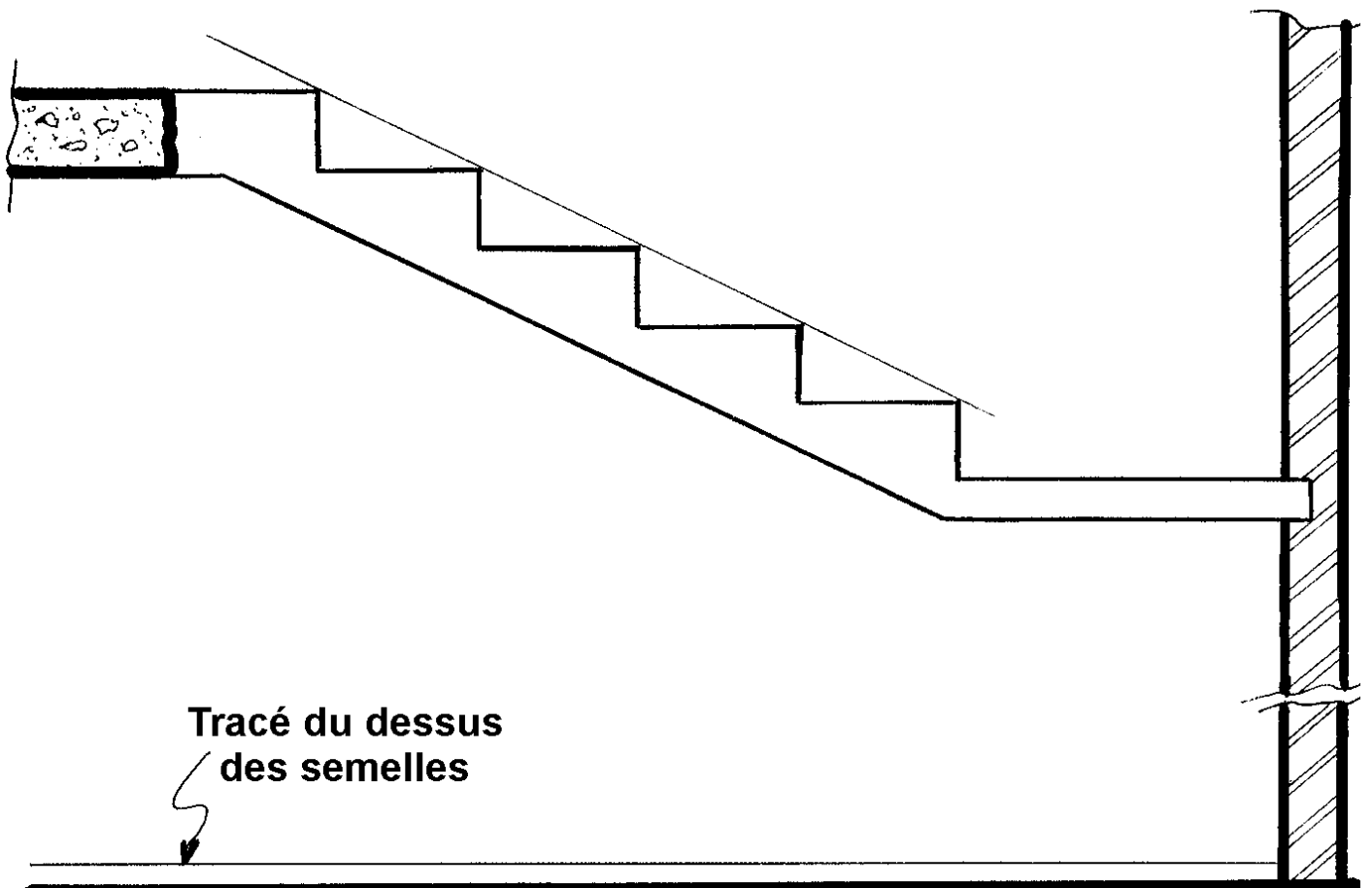


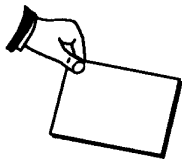
Avant de tracer, il faut :

- Choisir les pièces de bois qui vont servir de semelles.
- Les semelles devront supporter toute la charge (poids du coffrage, du ferrailage, du béton, de l'homme au moment du coulage,...).
- Sur un sol naturel (terre), il faudra damer les semelles, de niveau, sur du sable.

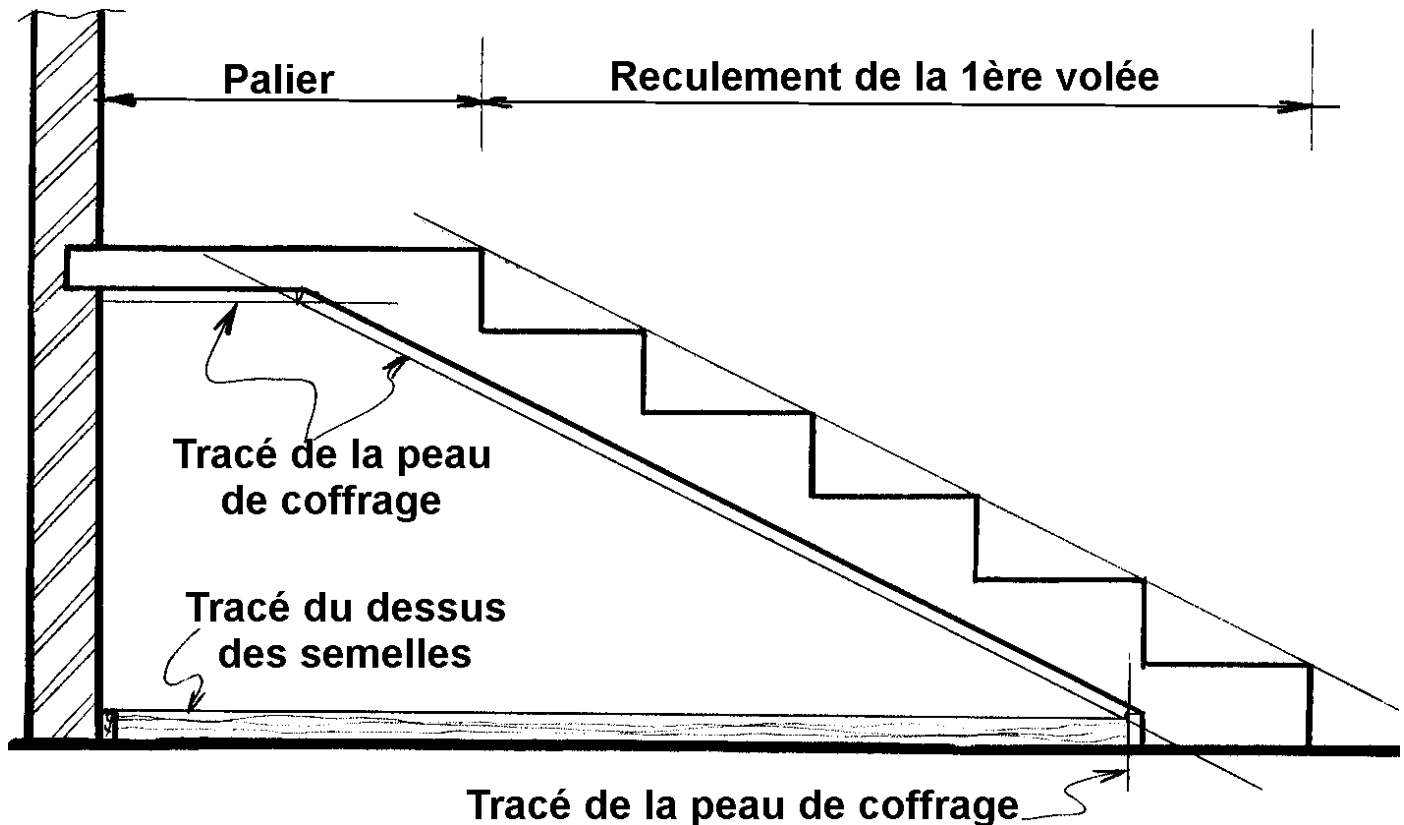


**TRACER LES EPAISSEURS DES BOIS SUR LA 2<sup>ème</sup> VOLEE**  
**(L'épaisseur des semelles)**





**TRACER LES EPAISSEURS DES BOIS SUR LA 1<sup>ère</sup> VOLEE**  
**(La peau de coffrage)**

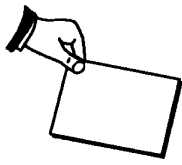


En fonction de l'aspect désiré en sous face de paillasse, il faudra choisir le matériau servant de peau de coffrage.

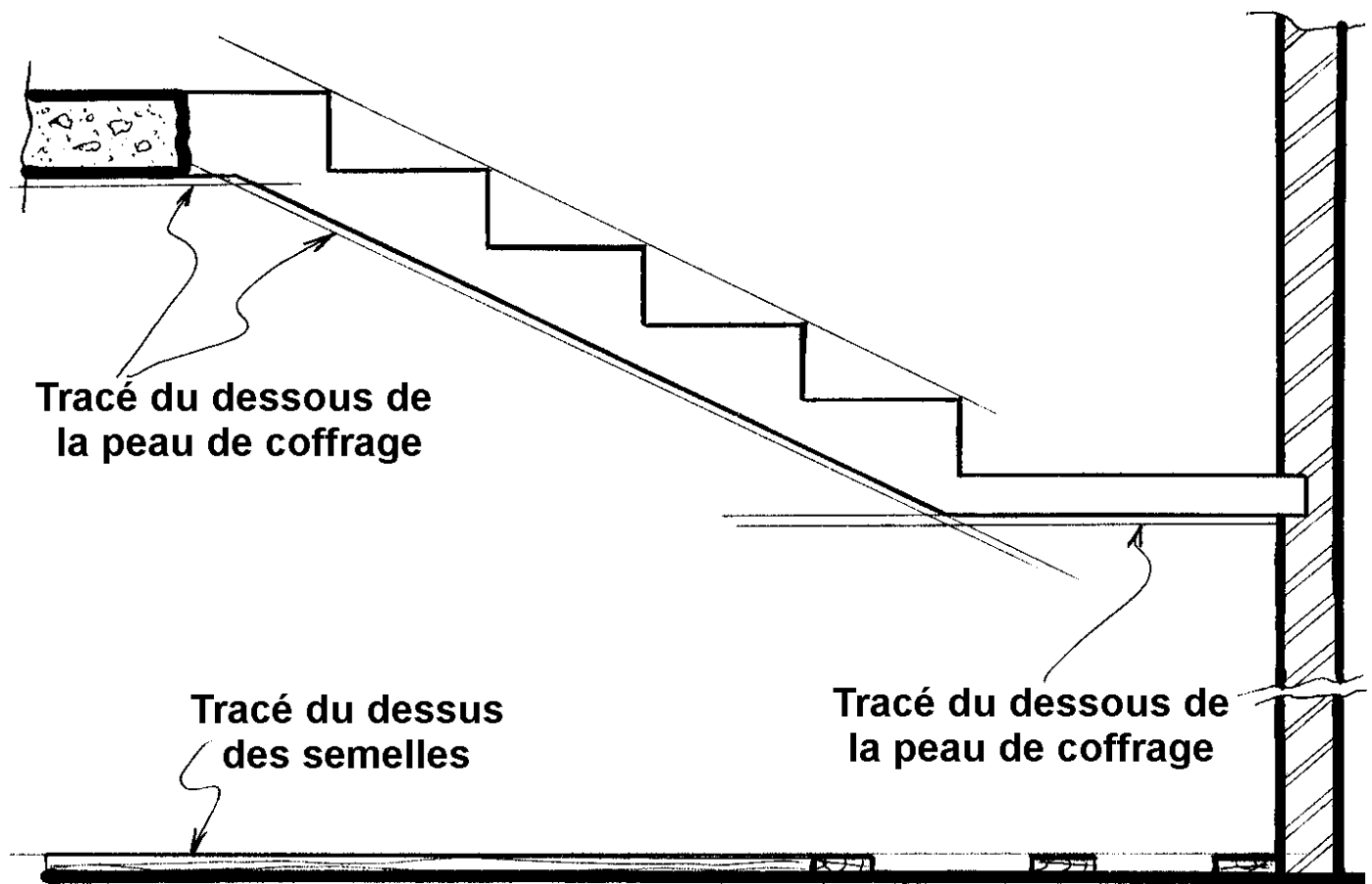
**LA PEAU DE COFFRAGE :**

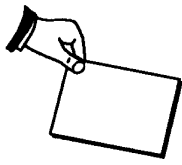
Premier élément de coffrage directement en contact avec le béton.

Nous utiliserons :            Soit des planches  
   Soit du contre-plaqué.

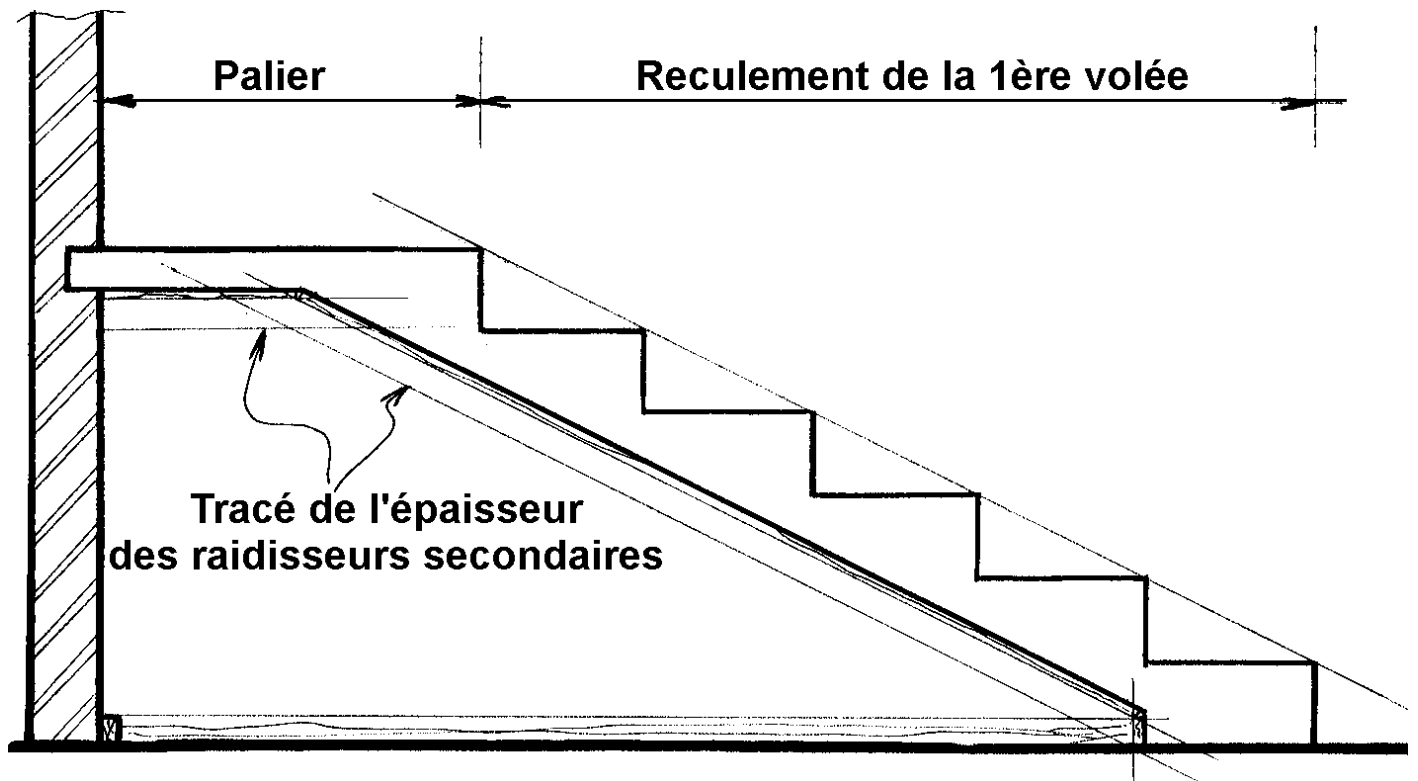


**TRACER LES EPAISSEURS DES BOIS SUR LA 2<sup>ème</sup> VOLEE**  
**(La peau de coffrage)**

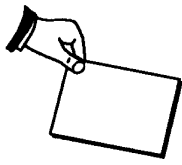




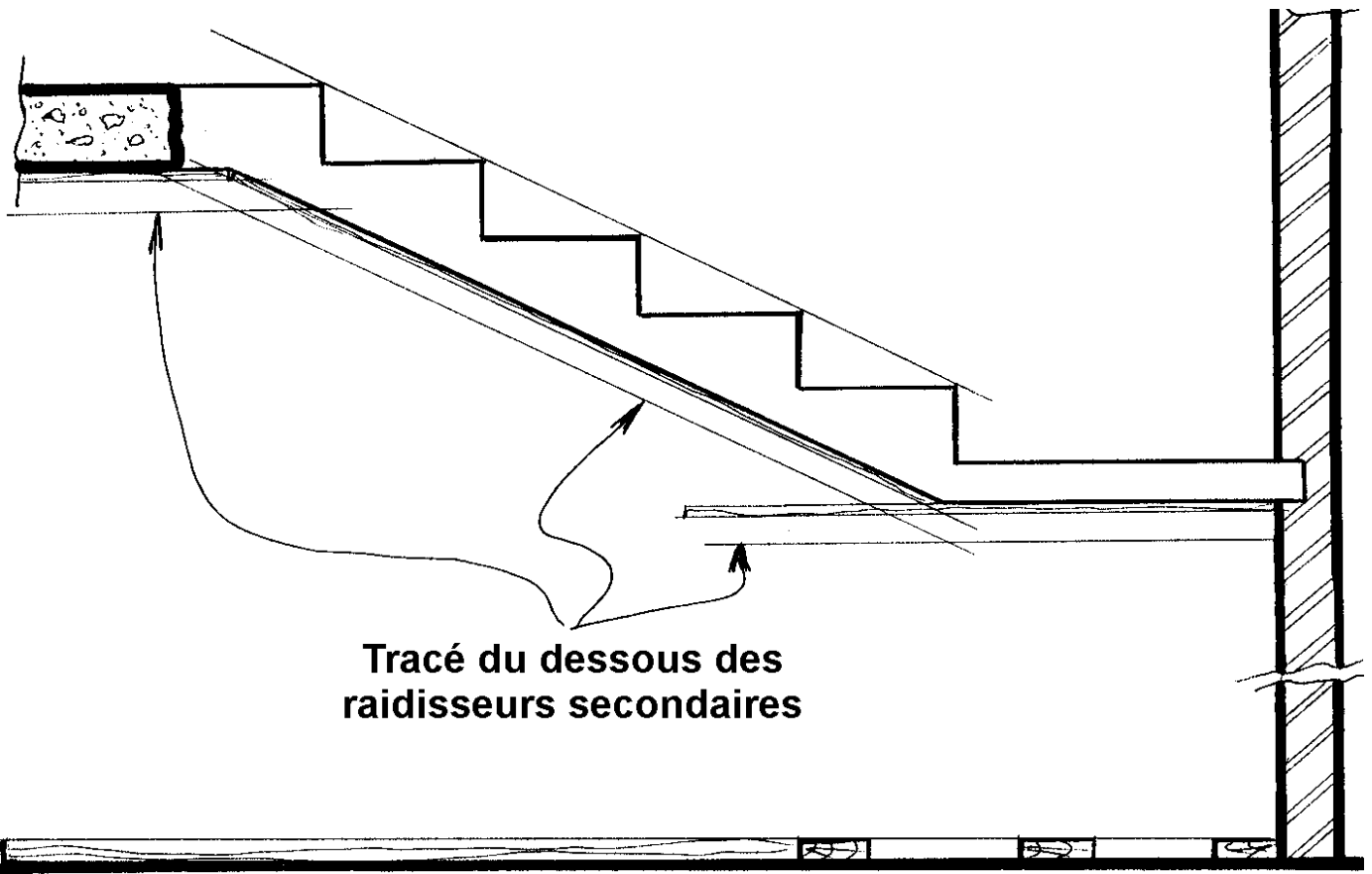
**TRACER LES EPAISSEURS DES BOIS SUR LA 1<sup>ère</sup> VOLEE**  
**(Les raidisseurs secondaires)**

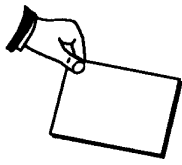


Les raidisseurs secondaires sont généralement des chevrons.

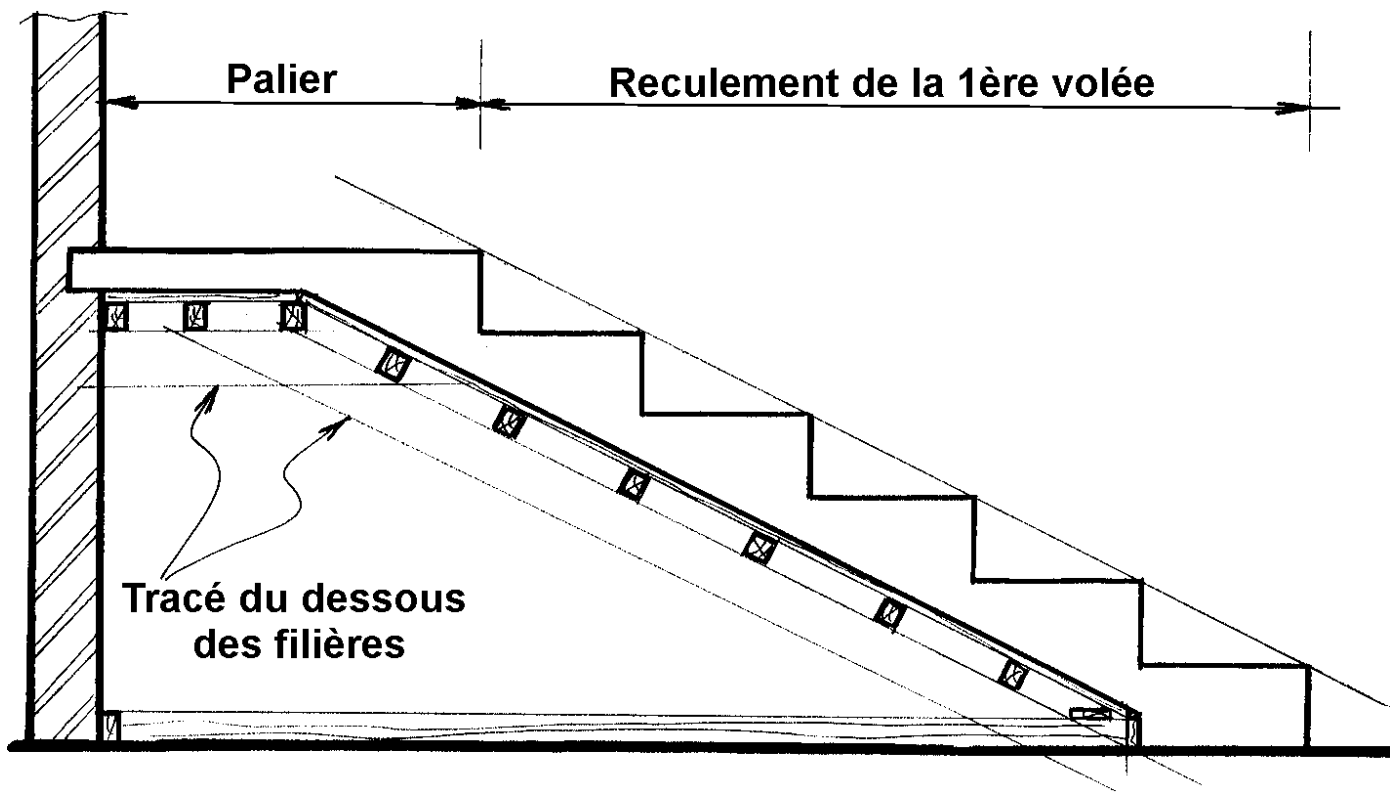


**TRACER LES EPAISSEURS DES BOIS SUR LA 2<sup>ème</sup> VOLEE**  
(Les raidisseurs secondaires)

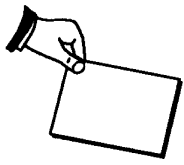




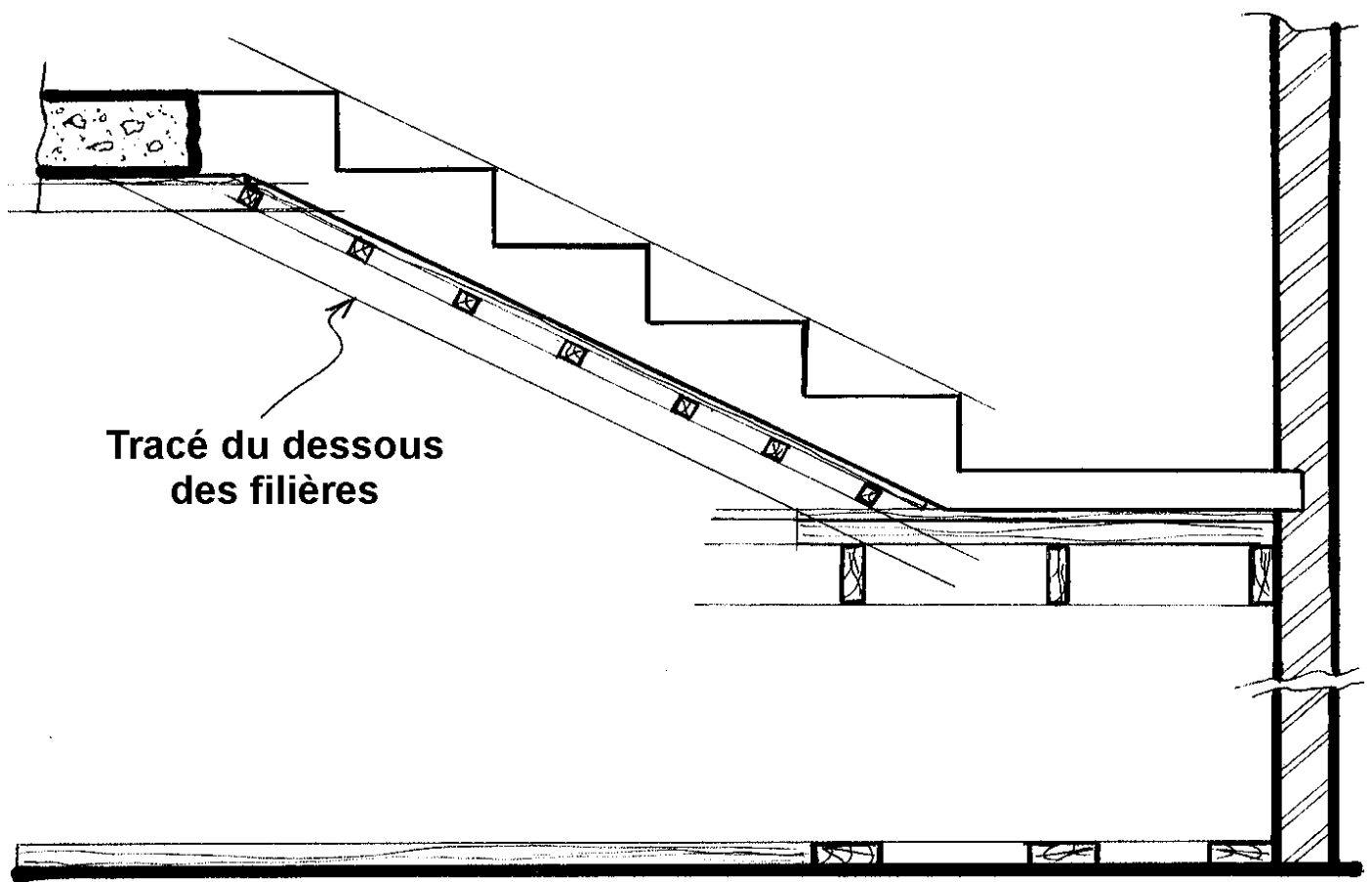
**TRACER LES EPAISSEURS DES BOIS SUR LA 1<sup>ère</sup> VOLEE**  
**(Les filières)**

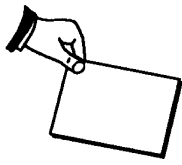


Les filières sont généralement des Bastangs.

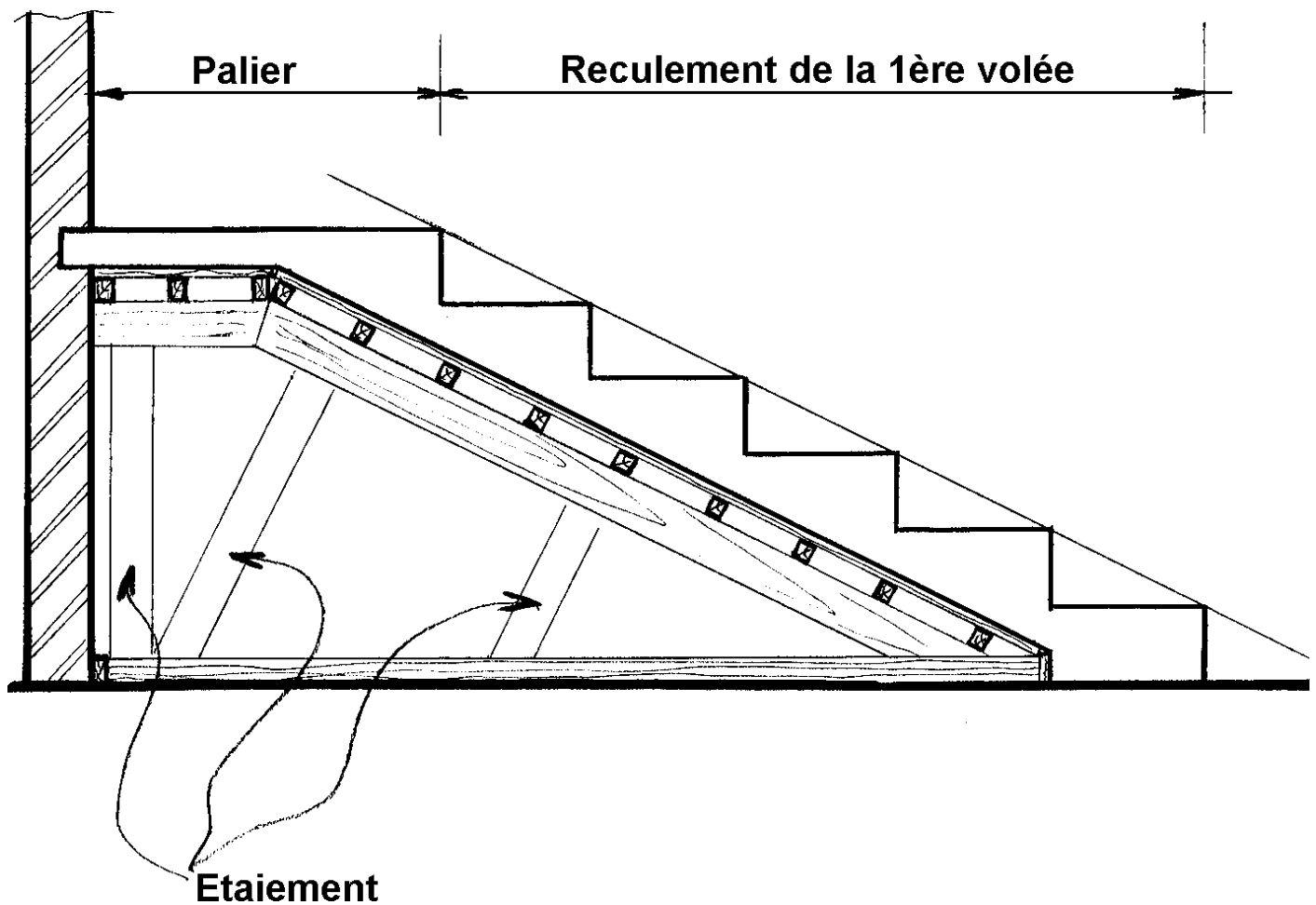


**TRACER LES EPAISSEURS DES BOIS SUR LA 2<sup>ème</sup> VOLEE**  
(Les filières)

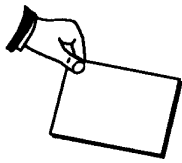




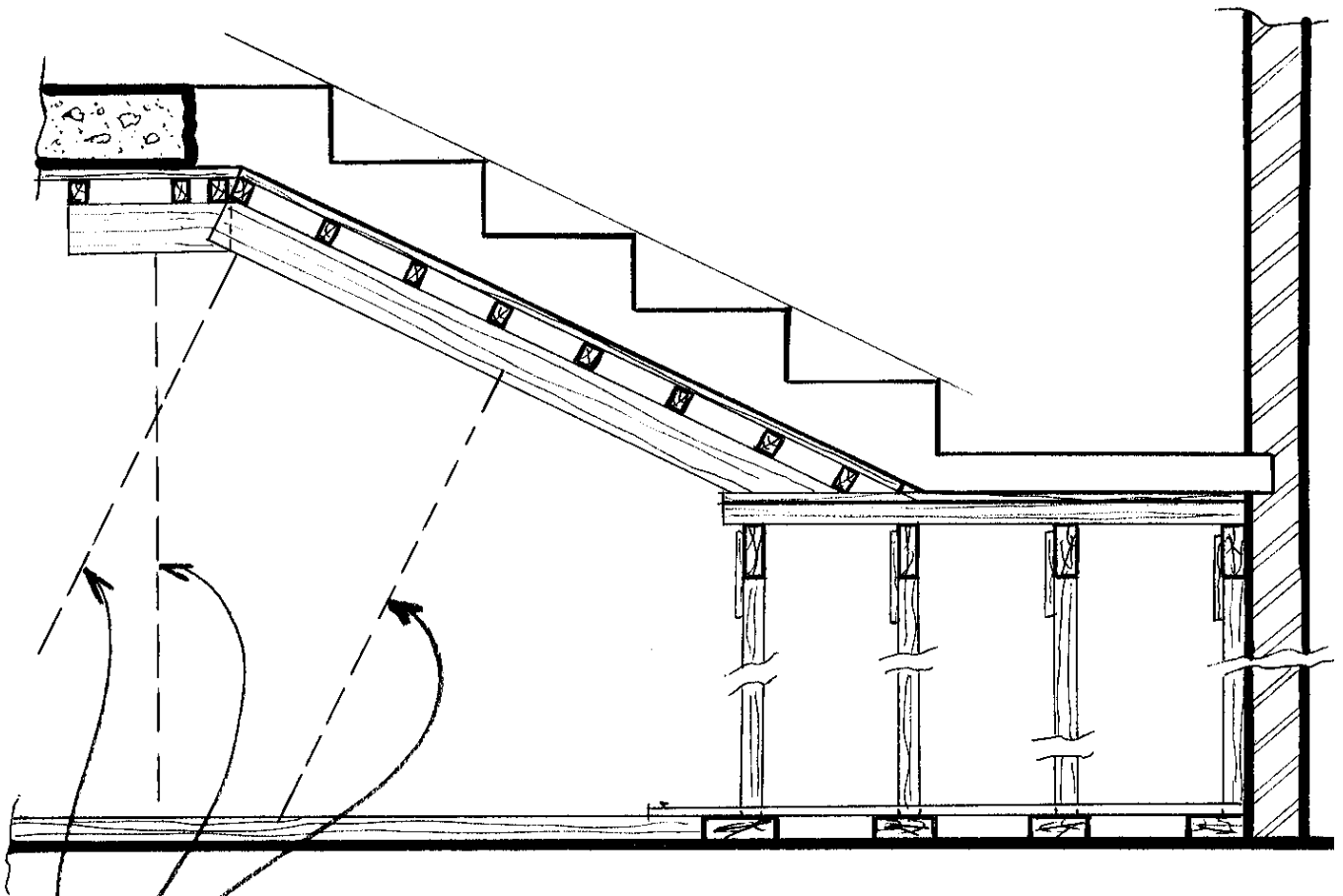
## TRACER L'ETAIEMENT SUR LA 1<sup>ère</sup> VOLÉE



Le traçage des éléments du coffrage sur le mur permet de connaître les dimensions et les angles de coupe des bois.

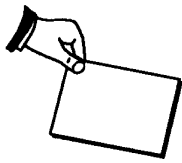


## TRACER L'ETAIEMENT SUR LA 2<sup>ème</sup> VOLEE

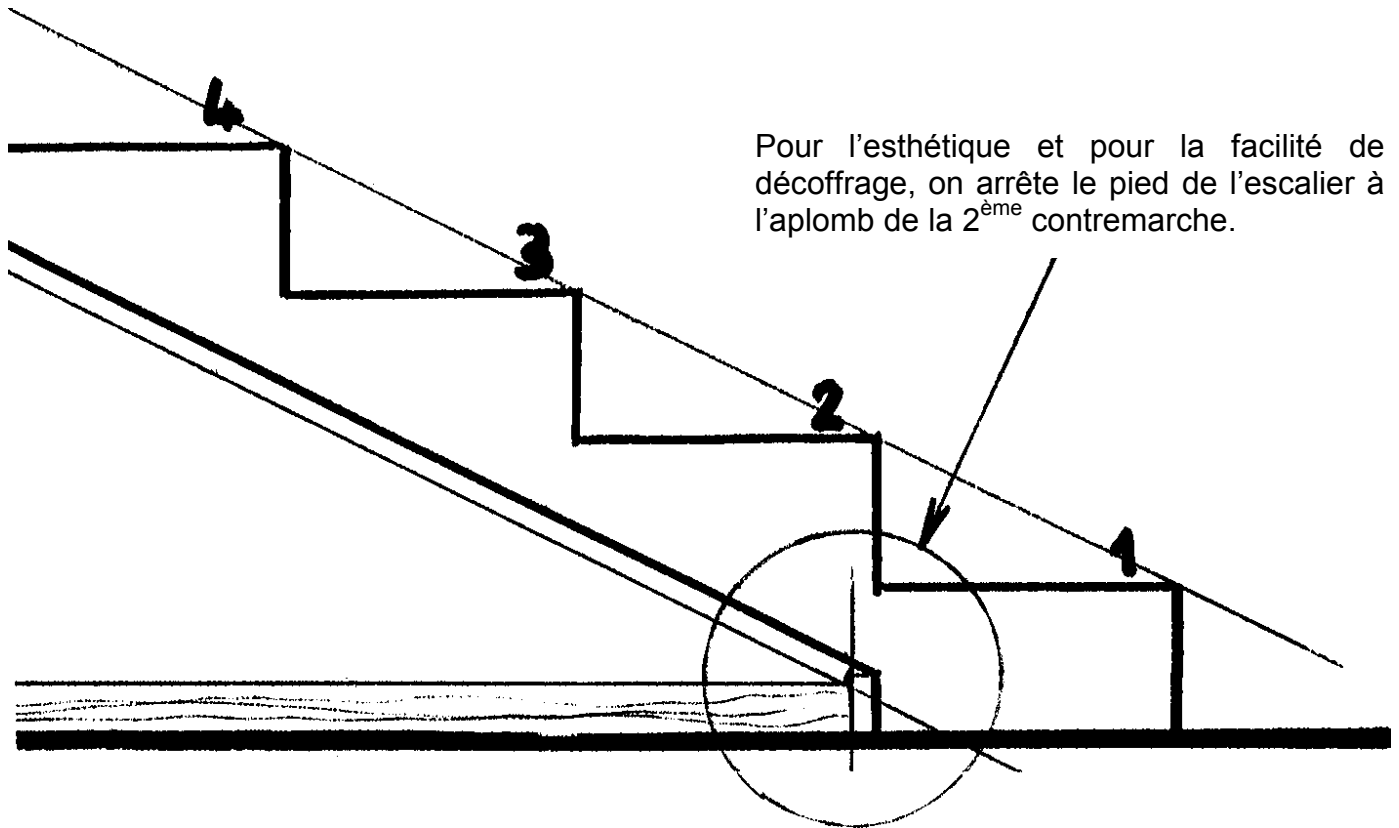


Emplacement des étais (bois ou métalliques)

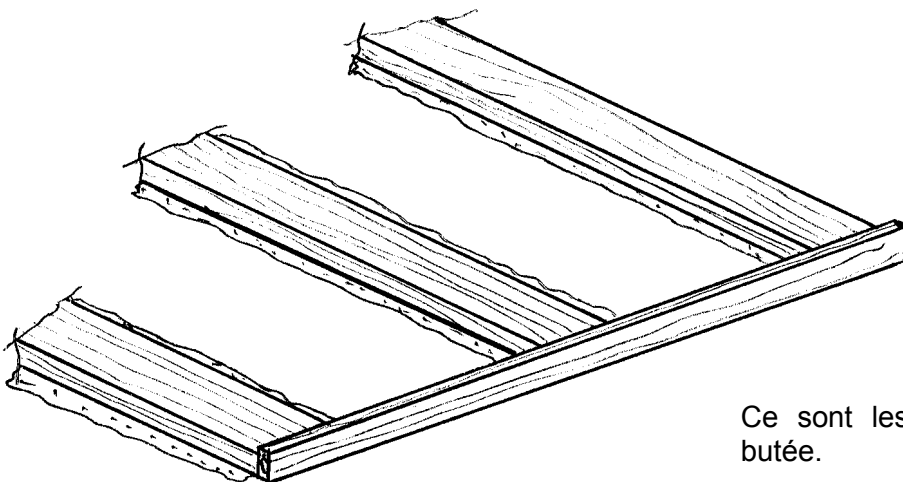
Le coffrage du palier permet de servir d'étalement au coffrage de la paillasse de la 2<sup>ème</sup> volée.



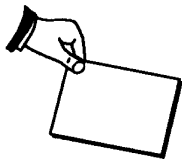
## LE PIED DE L'ESCALIER



Pour l'esthétique et pour la facilité de décoffrage, on arrête le pied de l'escalier à l'aplomb de la 2<sup>ème</sup> contremarche.

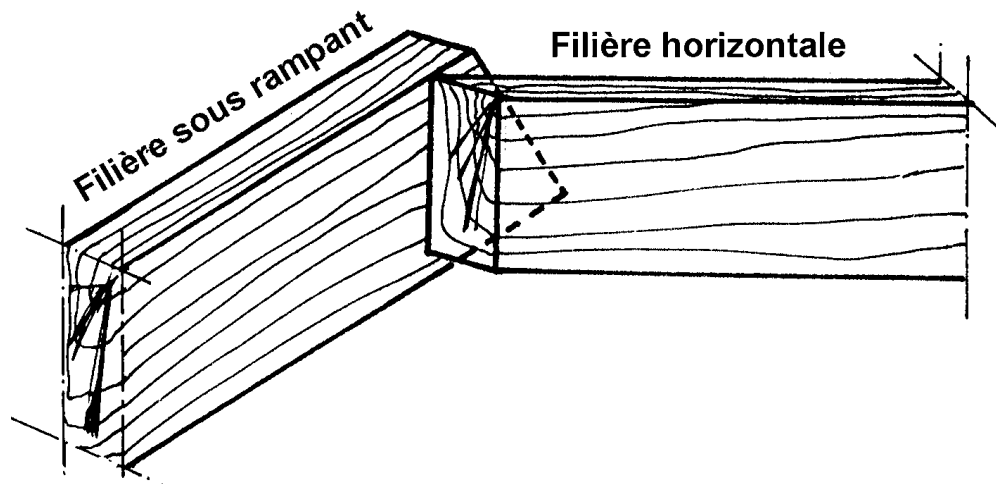


Ce sont les semelles qui servent de butée.

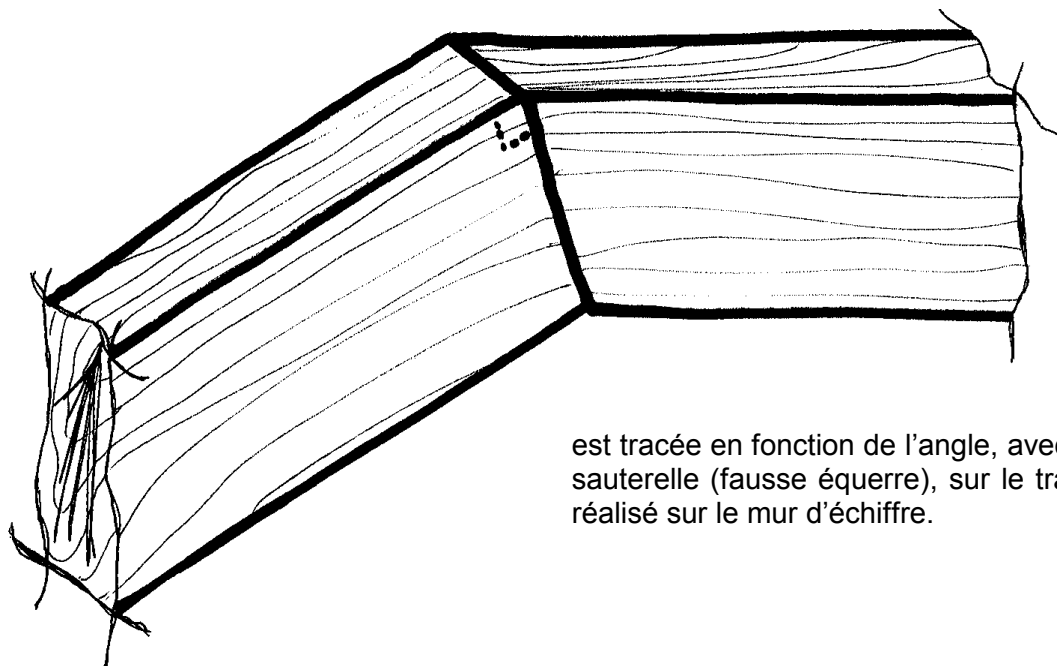


## TRACER ET DEBITER (Les filières)

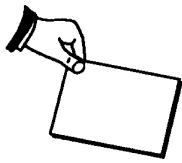
Filières intermédiaires  $\Rightarrow$  clouées côte à côte (pointe de 110)



Filières contre le mur d'échiffre  $\Rightarrow$  la filière horizontale



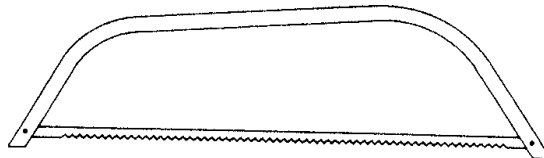
est tracée en fonction de l'angle, avec la sauterelle (fausse équerre), sur le tracé réalisé sur le mur d'échiffre.



# Appui Technique

## LES SCIES A BOIS

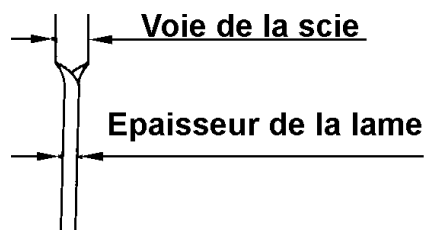
### La scie à bûche



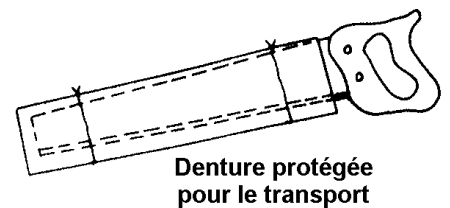
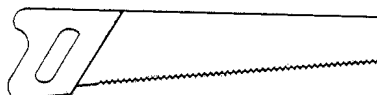
Sa denture droite ne permet que le sciage en travers.

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.

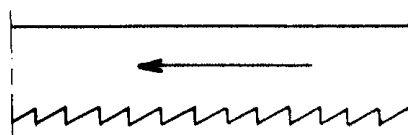
La progressivité de ses dents assure un amorçage plus facile de la coupe.

### PROTEGEZ LES LAMES PAR UN FOURREAU

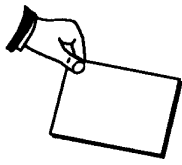
(Éviter le contact avec le métal, le béton, etc...)

### NE COUPER QUE DES BOIS PROPRES

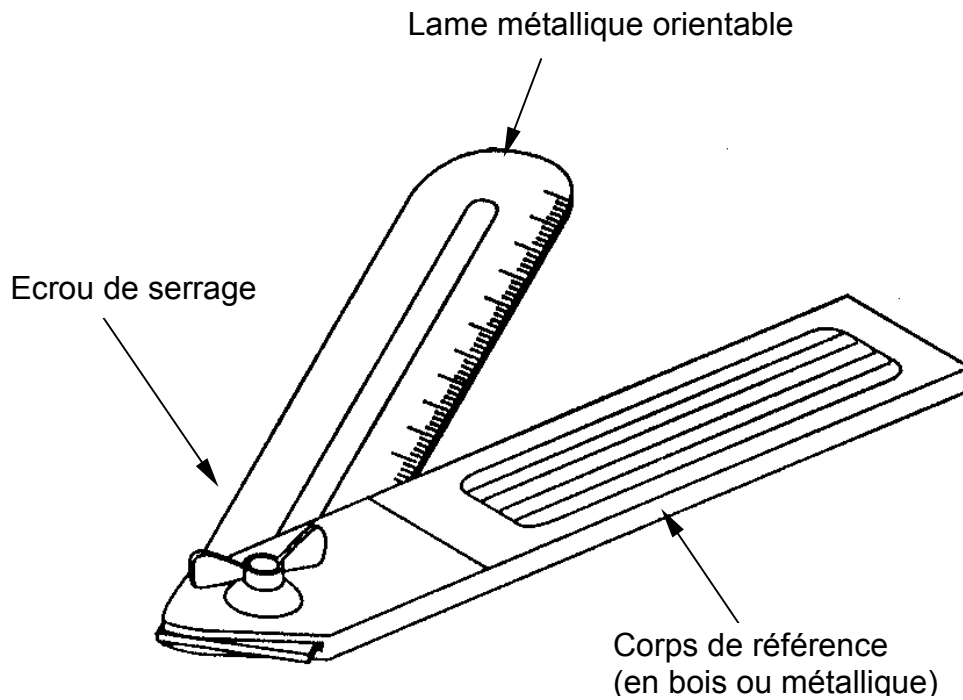
(les bois de récupération doivent être parfaitement nettoyés).



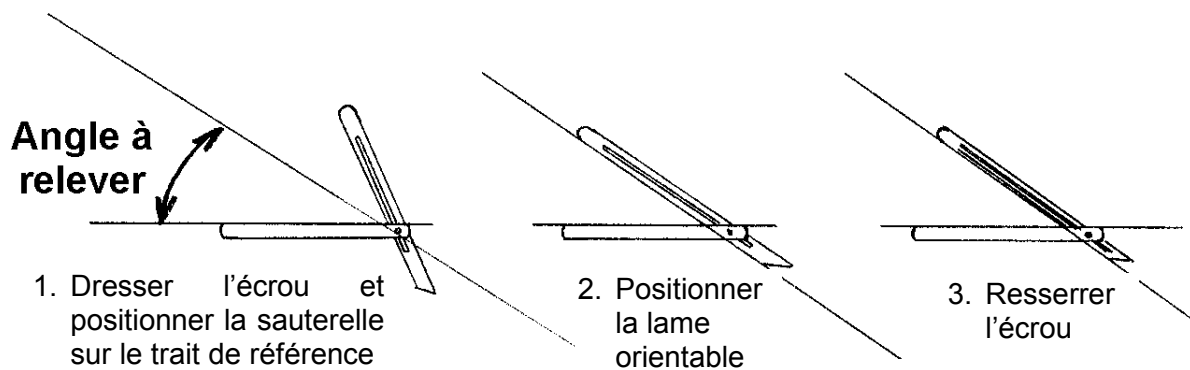
graisser dans le sens  
de la denture

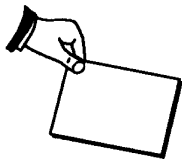


## UTILISER LA FAUSSE EQUERRE (Sauterelle)

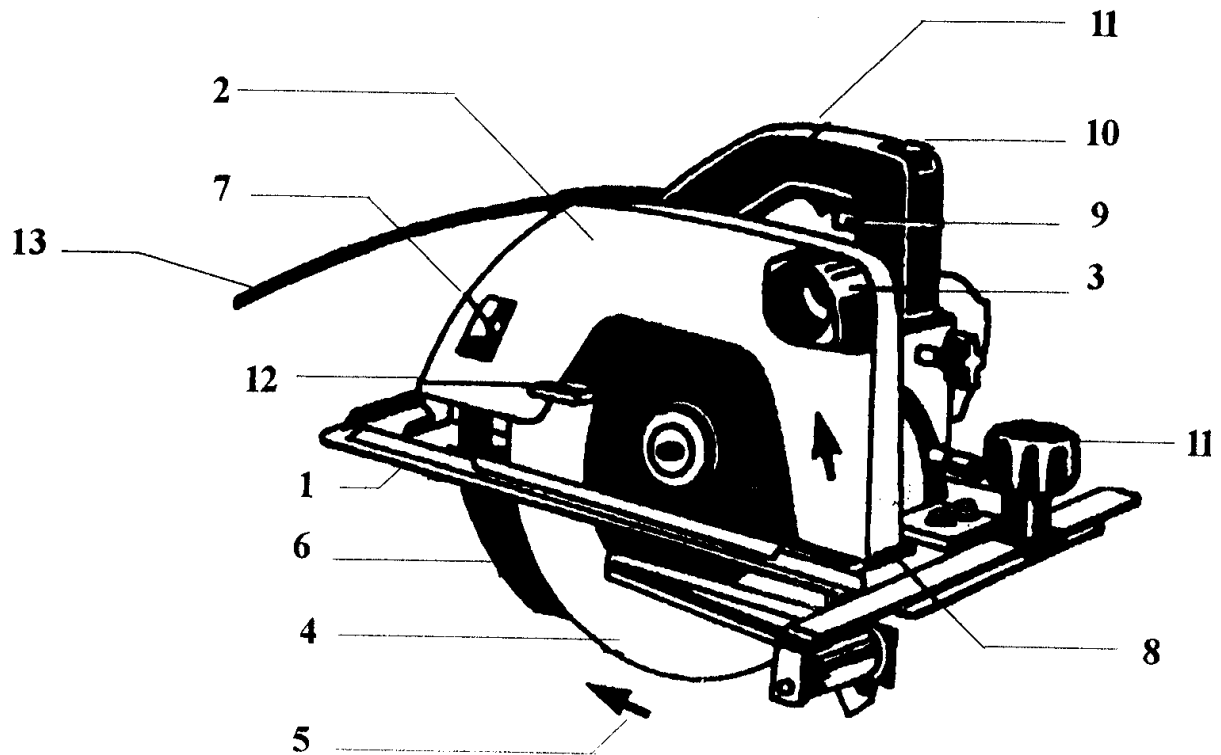


Pour relever un angle :

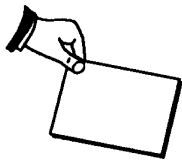




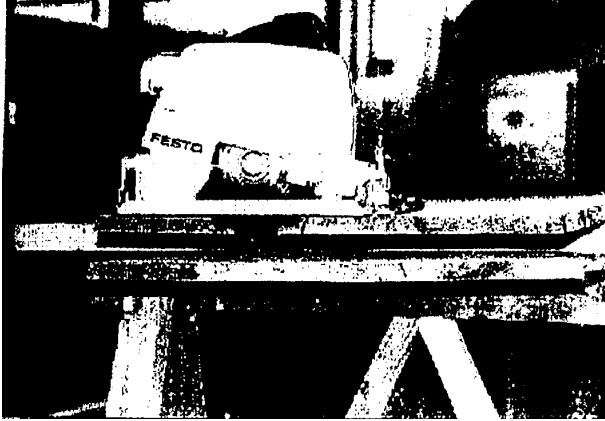
## SCIE CIRCULAIRE PORTATIVE



- 1 - Semelle
- 2 - Protecteur fixe
- 3 - Orifice de sortie des sciures
- 4 - Protecteur à fermeture automatique
- 5 - Sens d'ouverture du protecteur mobile
- 6 - Couteau diviseur
- 7 - Fixation du couteau diviseur
- 8 - Indication du sens de rotation
- 9 - Interrupteur
- 10 - 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

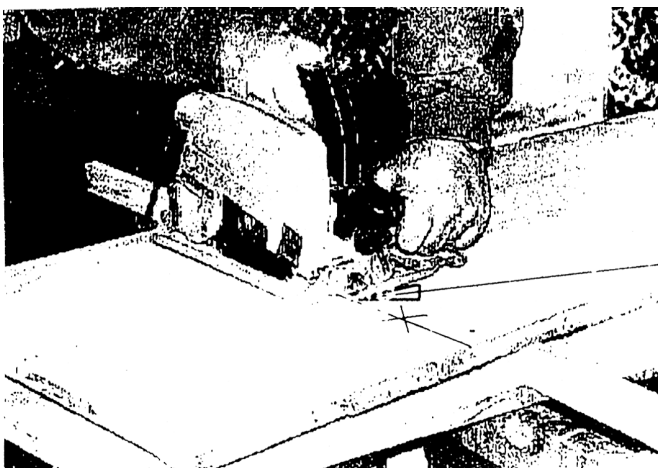
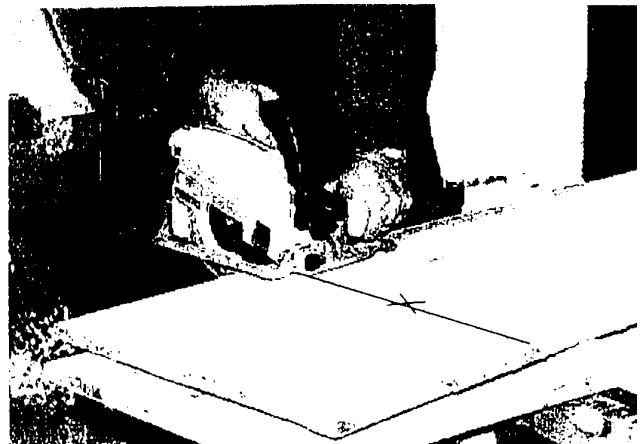


### PHASE : 1

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

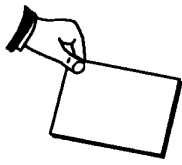
### PHASE : 2

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.



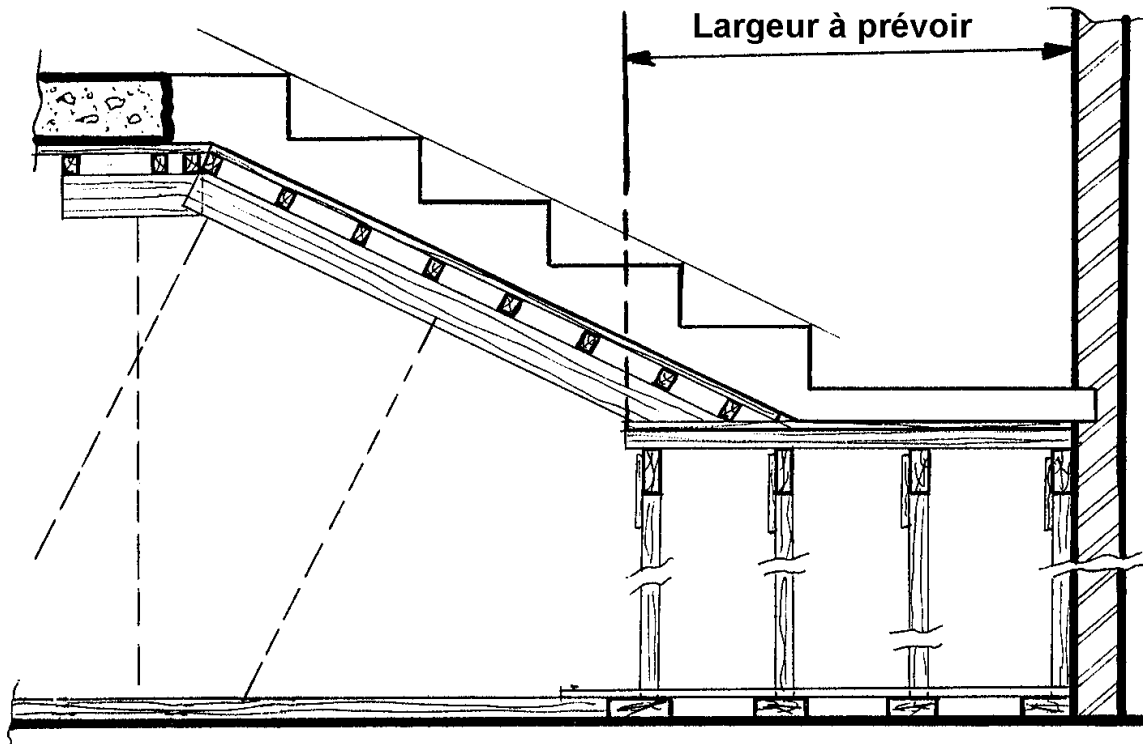
### PHASE : 3

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

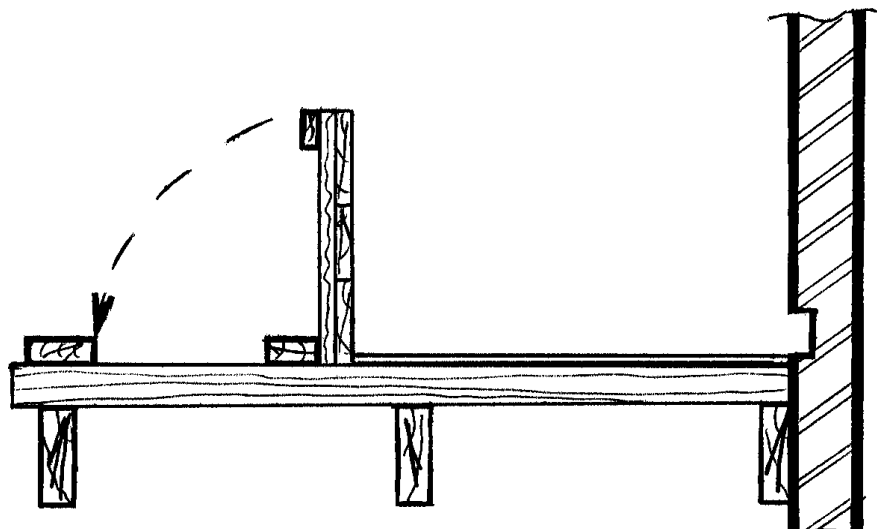


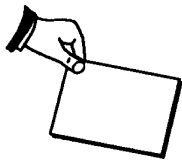
## LA LARGEUR DU COFFRAGE DU DESSOUS DE L'ESCALIER

1<sup>ère</sup> Hypothèse : Prendre en compte le support coffrant la 2<sup>ème</sup> volée.

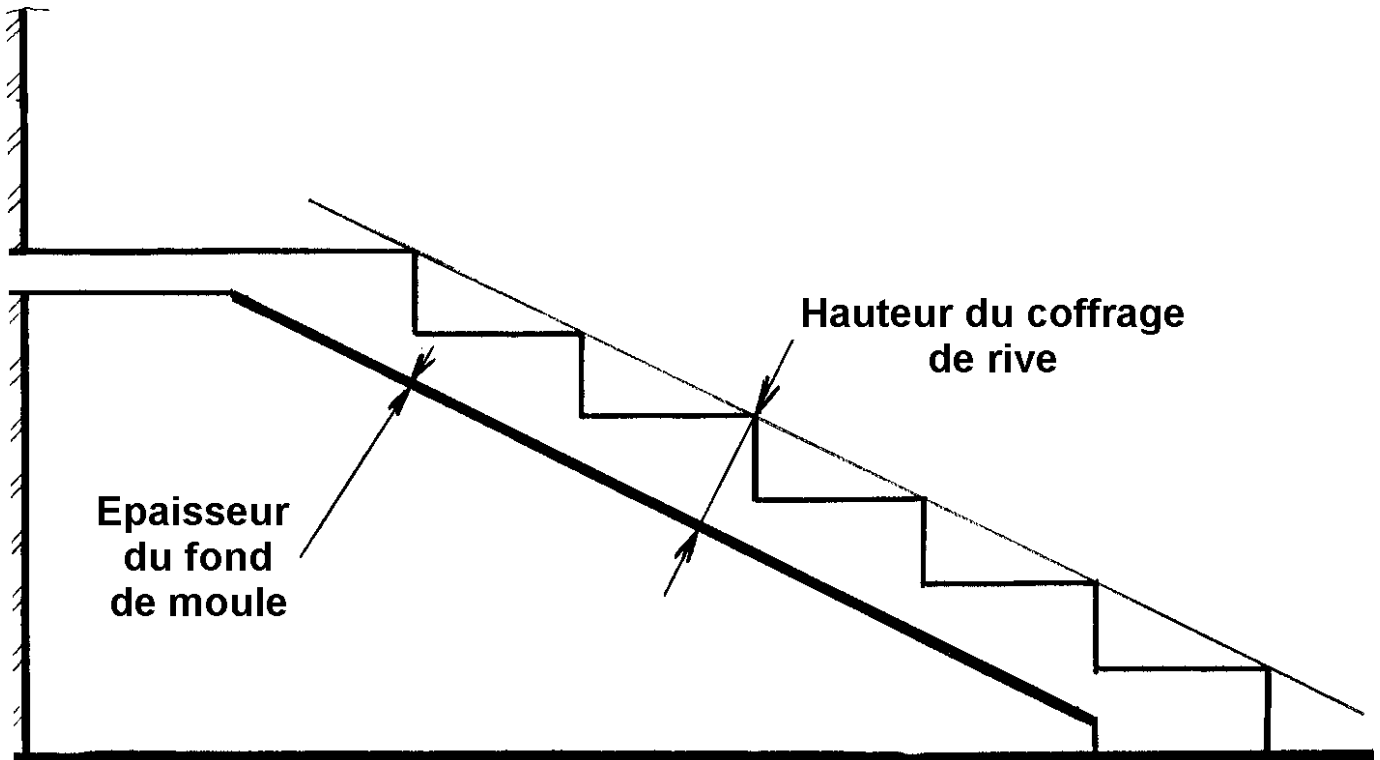


2<sup>ème</sup> Hypothèse : La largeur de l'embranchement + la hauteur de vire + la largeur de la butée basse.

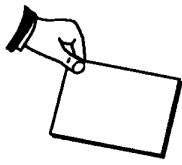




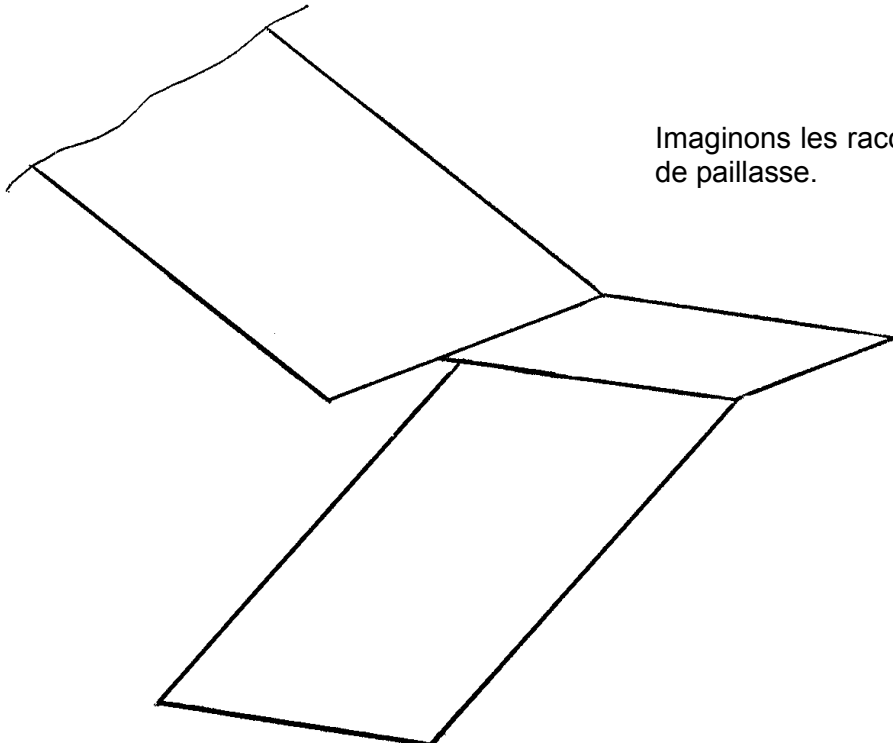
## LA HAUTEUR DU COFFRAGE DE RIVE



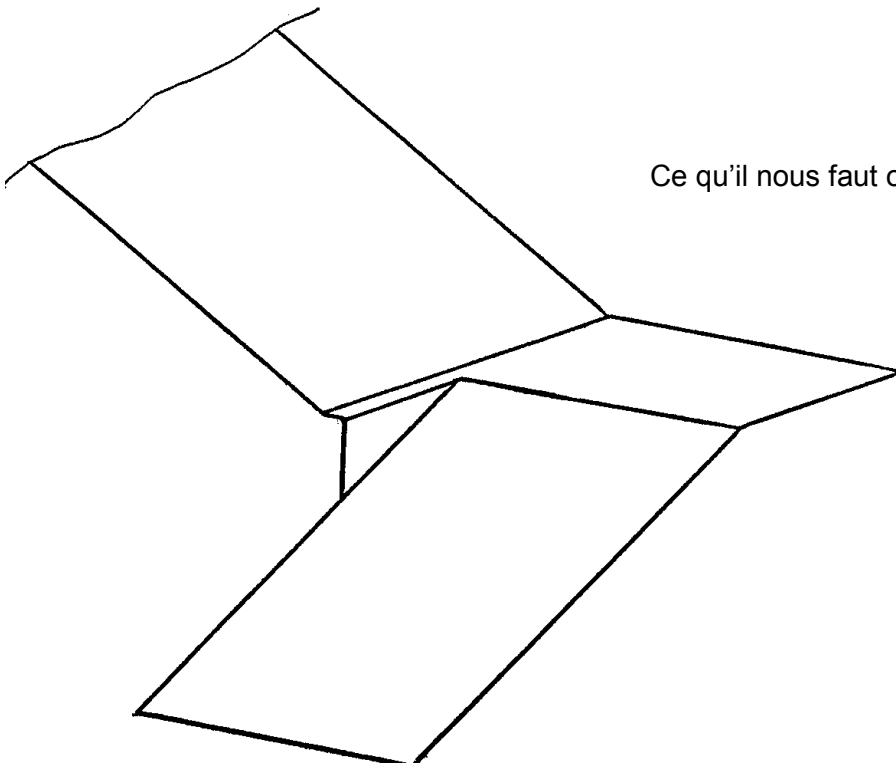
La hauteur du coffrage de rive se mesure perpendiculairement à la pente en ajoutant l'épaisseur du fond de moule de la paillasse.



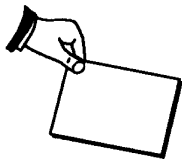
## COFFRER LES RACCORDEMENTS DE PAILLASSE (1)



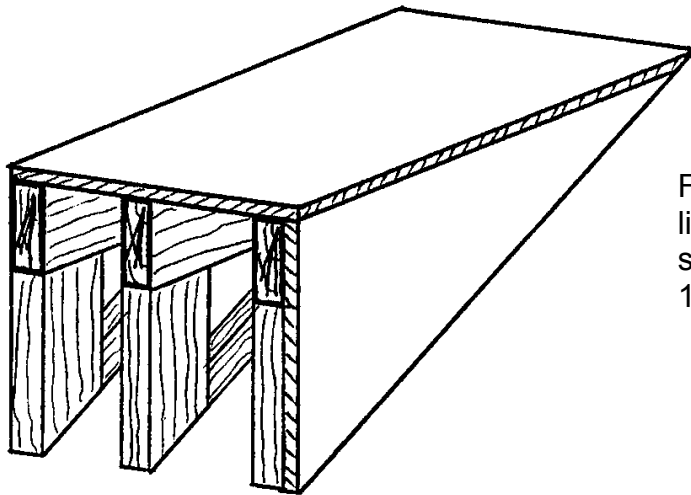
Imaginons les raccords de dessous de paillasse.



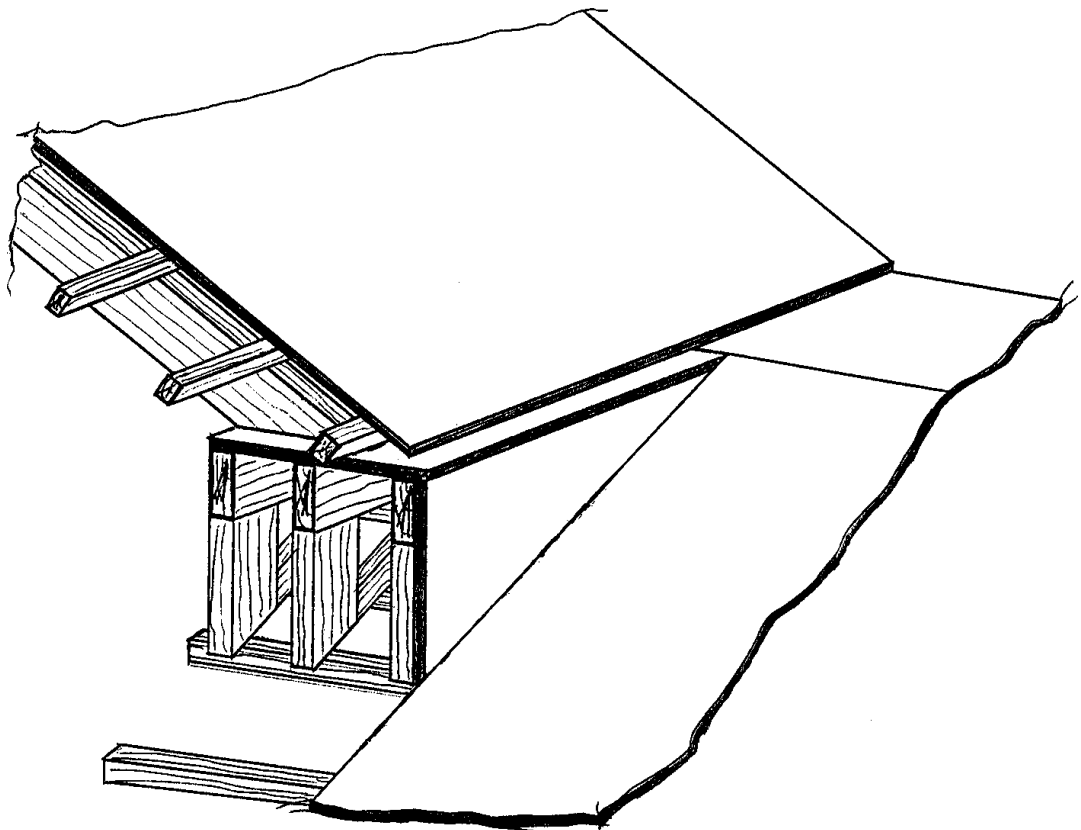
Ce qu'il nous faut obtenir.

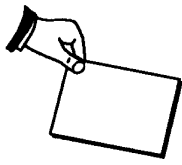


## COFFRER LES RACCORDEMENTS DE PAILLASSE (2)

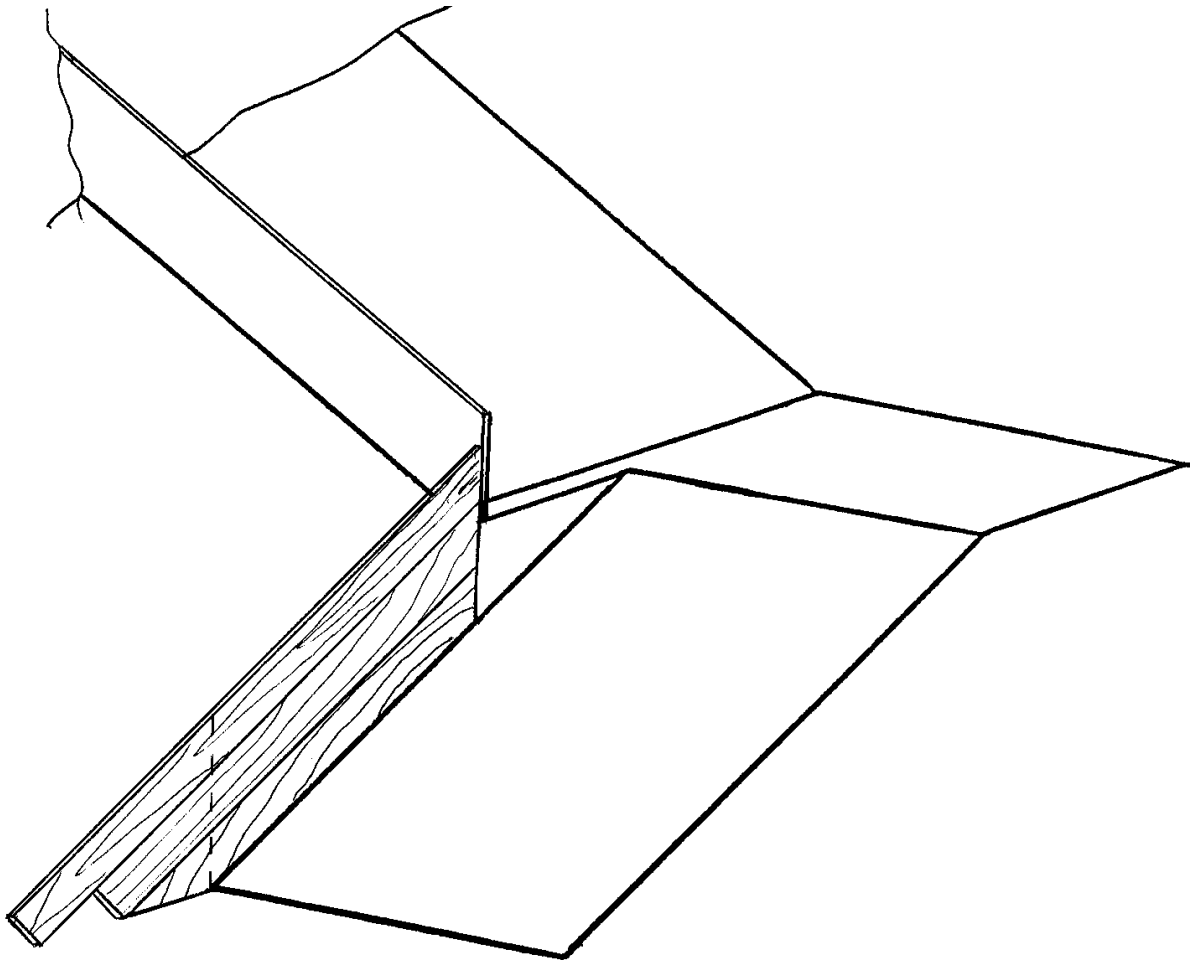


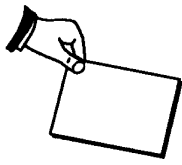
Fabriquons un caisson qui servira de liaison entre les 2 volées, il est posé sur les raidisseurs secondaires de la 1<sup>ère</sup> volée.



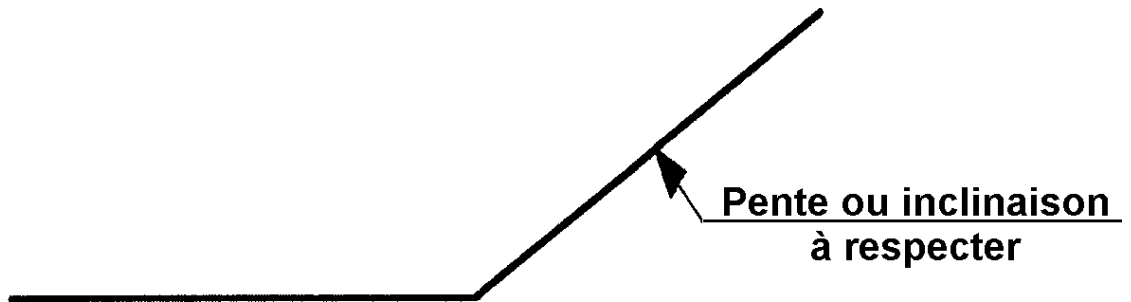


## VISUALISATION DE LA PEAU DES COFFRAGES DE RIVE

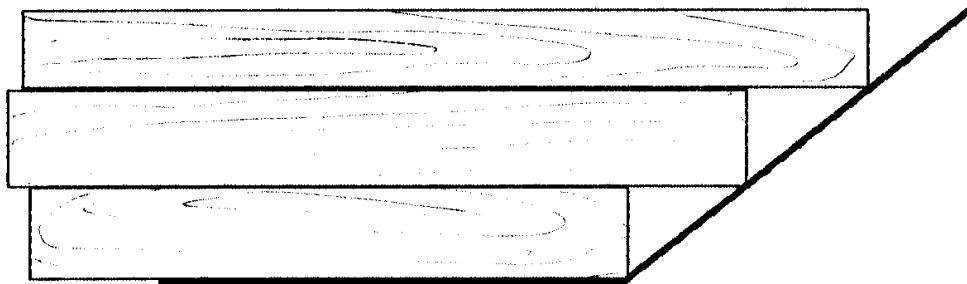




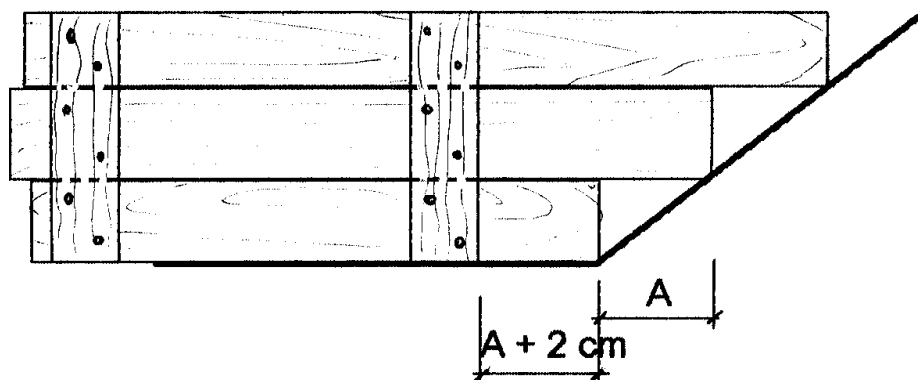
## TRACER UNE COUPE BIAISE SUR UN PANNEAU (1/3)

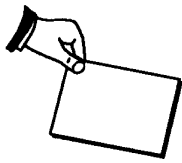


1. Présenter les planches



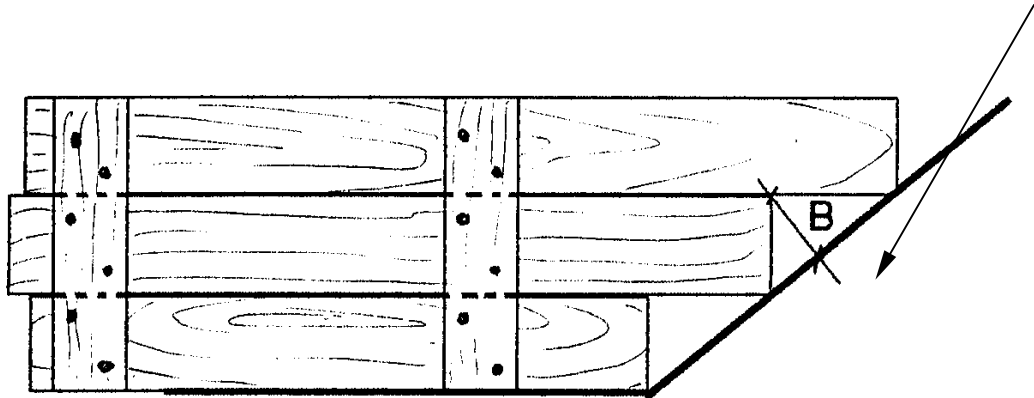
2. Clouer les traverses, en respectant les écartements



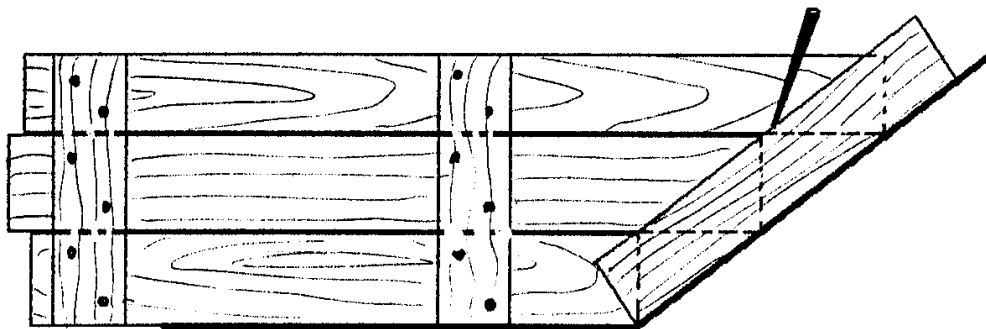


## TRACER UNE COUPE BIAISE SUR UN PANNEAU (2/3)

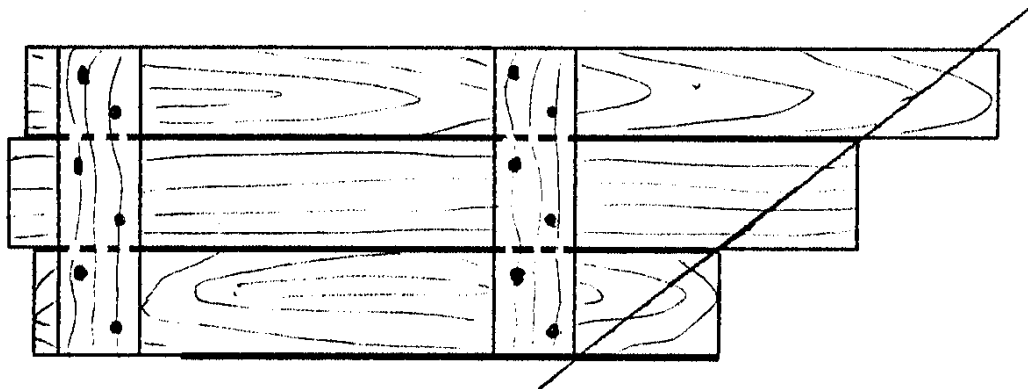
3. Choisir une pièce de bois (chevron, bastaing,...) de dimension au moins égale à B.

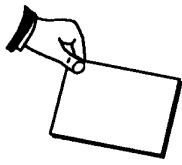


4. Tracer au dessus de la pièce de bois, posée selon la pente (rampant).



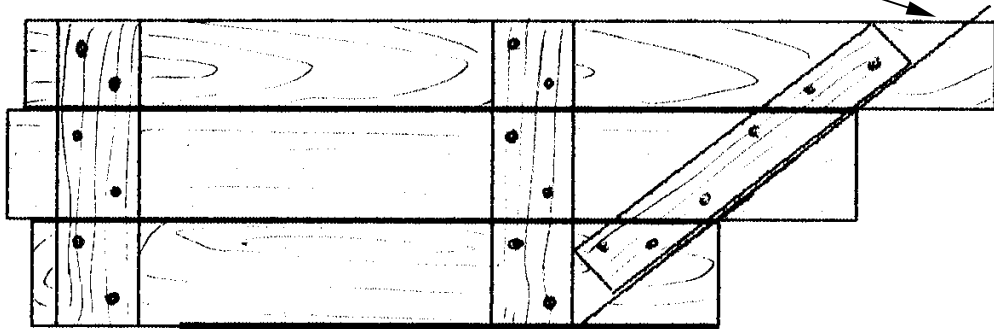
5. Prolonger le tracé jusqu'au pied du panneau.



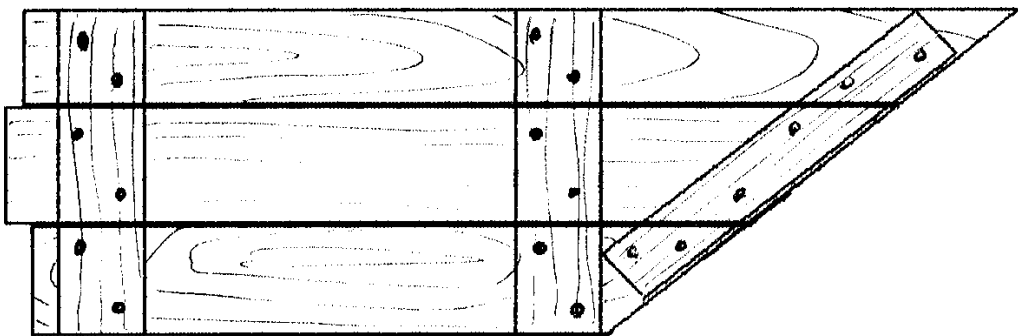
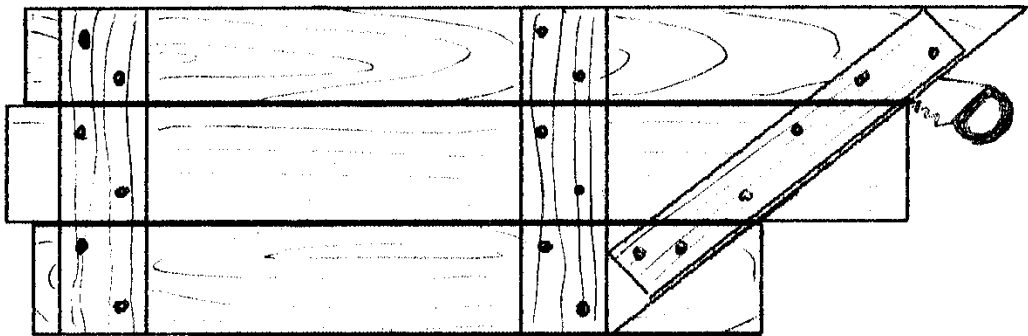


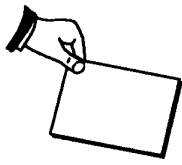
## **TRACER UNE COUPE BIAISE SUR UN PANNEAU (3/3)**

6. Clouer une traverse selon le tracé, en laissant 5 mm de jeu.

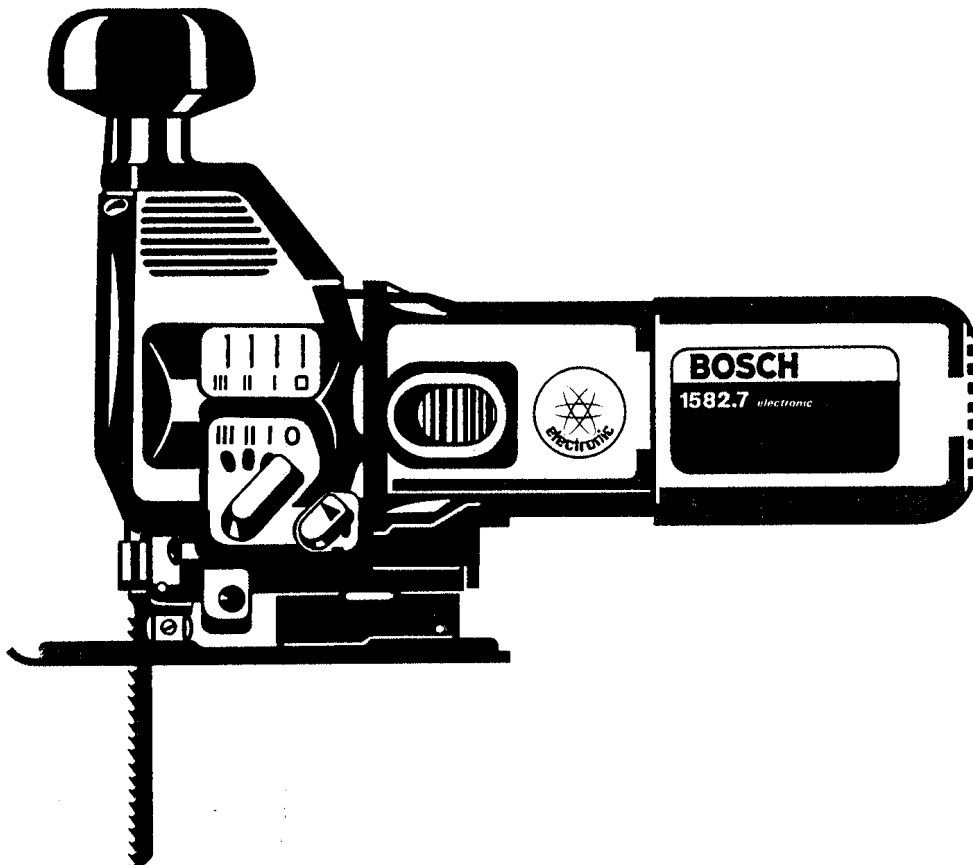


7. Scier le panneau en suivant le tracé.



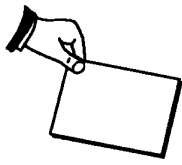


## SCIE SAUTEUSE



Son utilisation doit être limitée aux coupes non rectilignes :

- ⇒ Il faut s'assurer que la lame est adaptée à la coupe des bois.
- ⇒ Mettre la scie en service avant d'attaquer le bois.
- ⇒ Attendre qu'elle soit « arrêtée » avant de la poser.

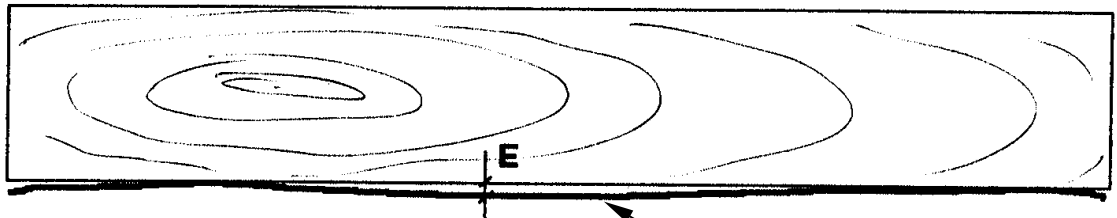


## AJUSTER UNE PLANCHE A UN SUPPORT NON RECTILIGNE

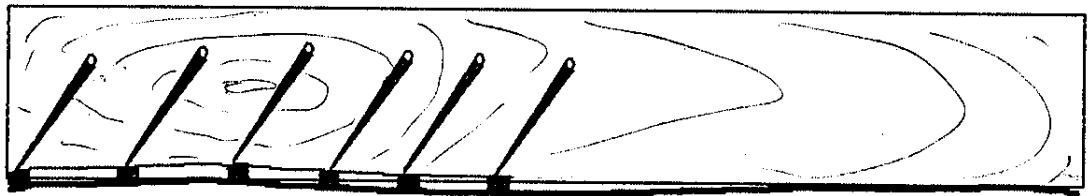


1. Maintenir le panneau ou la planche :

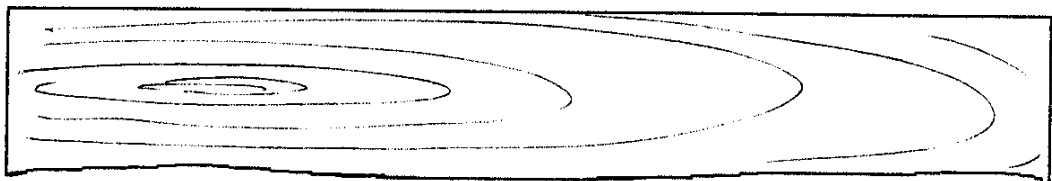
de niveau s'il s'agit d'un sol  
d'aplomb s'il s'agit d'un mur

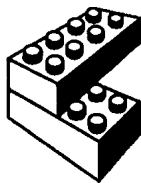


2. Choisir un morceau de bois d'épaisseur au moins égale à E.



3. Faire glisser le morceau de bois le long du sol ou du mur tout en traçant.
4. Scier à la scie « sauteuse » en suivant le tracé.



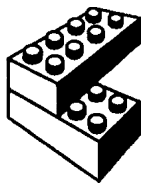


## Exercice d'entraînement

Vous allez préparer, après avoir tracé l'épure, tous les panneaux et supports de coffrage pour l'exercice prévu pour la séquence.

Vous vous servirez des fiches, qui se trouvent dans le document de travail, avant de réaliser vos coffrages.

Il s'agit , après traçage, de répertorier toutes les sections et dimensions de bois dont vous aurez besoin. (Fiche de débit).



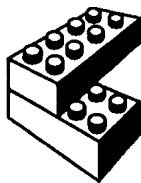
# Exercice d'entraînement

Feuille 1/3

## FICHE REPONSE

<b>NOM :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>N° :</b>
--------------	-----------------	-------------

<i>Terminologie</i>	<i>Nombre</i>	<i>Nature</i>	<i>Section ou largeur</i>	<i>Longueur</i>	<i>Angle</i>
1 <sup>ère</sup> VOLEE					
Semelles					
Pied d'escalier					
Filières					
Étalement					
Traverses pour semelles					
Traverses de jonction					
Raidisseurs secondaires					
Peau					
Coins					



# Exercice d'entraînement

Feuille 2/3

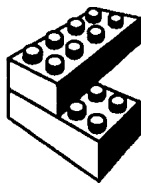
## FICHE REPONSE

NOM :

Prénom :

N° :

<i>Terminologie</i>	<i>Nombre</i>	<i>Nature</i>	<i>Section ou largeur</i>	<i>Longueur</i>	<i>Angle</i>
PALIER INTERMEDIAIRE					
Semelles					
Coins					
Filières					
Étalement					
Traverses pour semelles					
Traverses de jonction					
Raidisseurs secondaires					
Peau					
CAISSON					
Peau					
Supports verticaux					
Supports horizontaux					



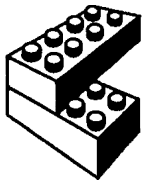
# Exercice d'entraînement

Feuille 3/3

## FICHE REPONSE

<b>NOM :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>N° :</b>
--------------	-----------------	-------------

<i>Terminologie</i>	<i>Nombre</i>	<i>Nature</i>	<i>Section ou largeur</i>	<i>Longueur</i>	<i>Angle</i>
2 <sup>ème</sup> VOLEE					
Semelles					
Coins					
Traverses pour semelles					
Filières					
Étalement					
Traverses de jonction					
Raidisseurs secondaires					
Peau					



# Corrigé Exercice d'entraînement

Elle se fera en 2 étapes :

1<sup>ère</sup> étape :

Vos connaissances théoriques.

1 questionnaire portant sur :

- L'utilisation du contre-plaqué
- Les inconvénients du contre-plaqué
- La section des bois de coffrage
- La terminologie des bois de coffrage
- La répartition des raidisseurs
- L'épure
- L'outillage du coffreur
- Les dimensions des coffrages à préparer.

2<sup>ème</sup> étape :

Votre travail « pratique ».

Le formateur appréciera :

- L'organisation et le chronologie de votre travail
- L'assemblage des éléments
- Les dimensions
- La précision des coupes
- L'utilisation rationnelle des pointes
- Le respect des règles de sécurité.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

1. Quels sont les inconvénients du contre-plaqué :

- ☐ Prix de revient élevé
- ☐ S'abîme rapidement dans le cas de clouage et déclouage fréquent
- ☐ Fragile au décoffrage
- ☐ Résistant.

2. Dans quel cas utilise-t-on essentiellement le contre-plaqué bakélisé :

- ☐ Pour fabriquer du béton
- ☐ Quand on veut un parement très soigné, brut de décoffrage
- ☐ Pour protéger des risques de salissures
- ☐ Parce que c'est plus rapide que d'utiliser des planches.

3. Un bois de coffrage ayant pour section 6<sup>5</sup> x 18 est :

- ☐ Un chevron
- ☐ Un madrier
- ☐ Un bastaing
- ☐ Un liteau.

4. Qu'appelle-t-on « La peau de coffrage » ?

- ☐ Le système d'étalement
- ☐ L'élément de coffrage au contact du béton
- ☐ Une partie de coffrage au contact des étais
- ☐ Un élément constituant des raidisseurs secondaires.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

5. Vous réalisez le coffrage d'une paillasse, avec du contre-plaqué CTBX de 15 mm d'épaisseur. L'écartement des raidisseurs secondaires sera de :

- ☐ 20 cm maximum d'axe en axe
- ☐ 40 cm
- ☐ 90 cm
- ☐ 1,50 m.

6. Quand on trace l'épaisseur des bois sur le mur d'échiffre :

- ☐ On dit que l'on trace l'épure du coffrage
- ☐ On perd du temps
- ☐ Cela nous permet de connaître les angles de coupe des bois
- ☐ On peut relever les dimensions des bois à couper.

7. Une fausse équerre :

- ☐ Est une équerre qui n'est plus « juste »
- ☐ Est appelée aussi « Sauterelle »
- ☐ Permet de relever et de tracer des angles
- ☐ S'utilise pour tracer les contremarches.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

8. La largeur du coffrage du dessous de l'escalier doit avoir pour dimension minimum :

- ☐ L'emmarchement de l'escalier
- ☐ La largeur de la peau de coffrage de la paillasse
- ☐ La valeur de l'emmarchement + la hauteur de rive + la largeur de la butée basse
- ☐ 2 hauteurs de marche + 1 giron.





**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 6***

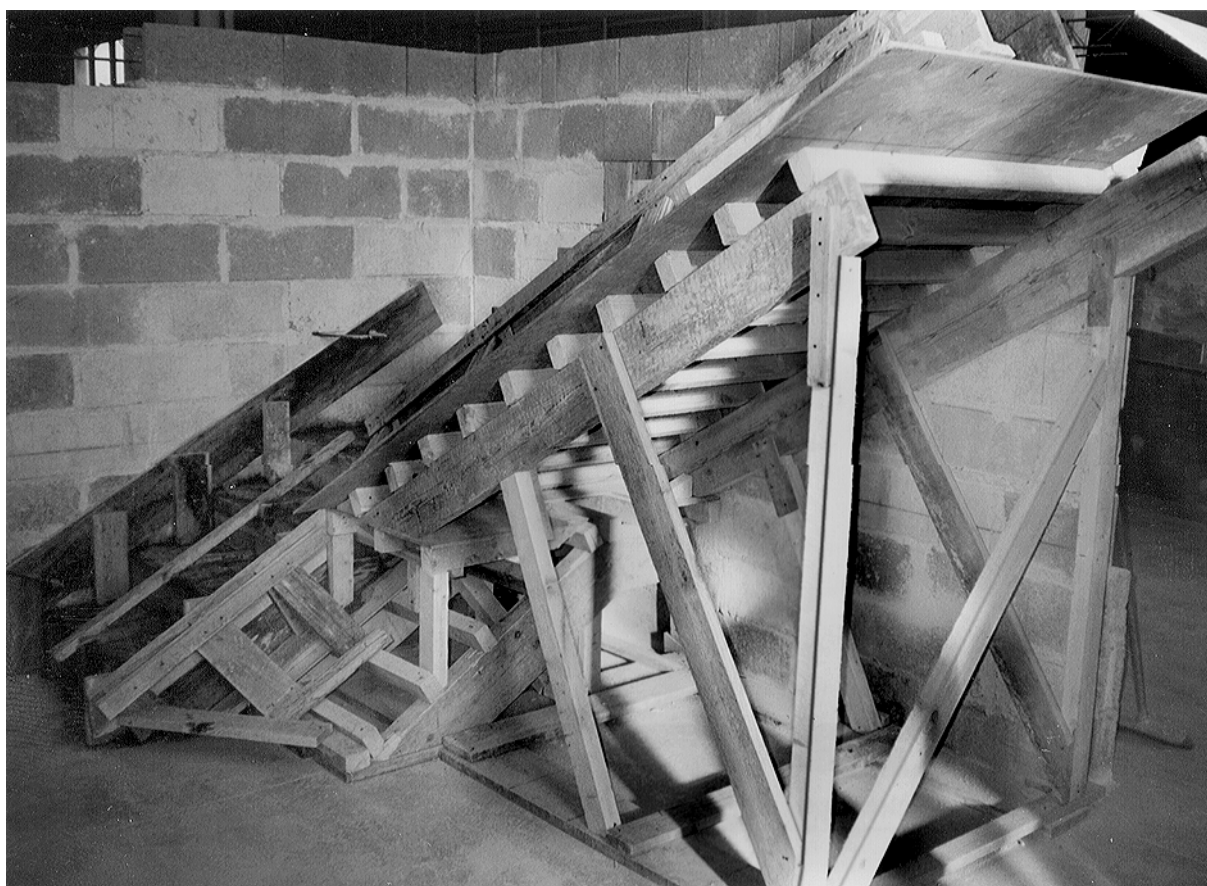
***Mettre en place selon la procédure choisie***



## Mise en situation

Vos éléments de coffrage sont, en partie, préparés.

Il nous faut maintenant les mettre en place.





Documents techniques mis à votre disposition :

Appuis techniques :

- Préparer la réservation du palier intermédiaire
- Préparer les aciers du palier d'arrivée (cas d'une dalle pleine)
- Préparer les aciers du palier d'arrivée (cas d'un plancher préfabriqué)
- Les pointes
- Le clouage
- Mettre en place les semelles
- Mettre en place filières et étais de la 1<sup>ère</sup> volée
- Mettre en place les raidisseurs secondaires de la 1<sup>ère</sup> volée
- Mettre en place la peau de la 1<sup>ère</sup> volée
- Mise en place des éléments coffrants de la 2<sup>ème</sup> volée
- Affiner le réglage de la paillasse par dégauchissement.

Outils :

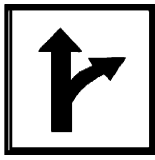
- Pince à couder les aciers (griffe)
- Marteau de coffreur
- Pied de biche
- Niveau
- Règle de 2,00 m
- Équerre
- Fil à plomb
- Double mètre
- Crayon
- Étais métalliques
- Scies.

Matériaux :

- Chevrons
- Planchettes.

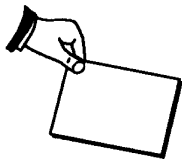
Espace :

- Zone de travail habituelle.



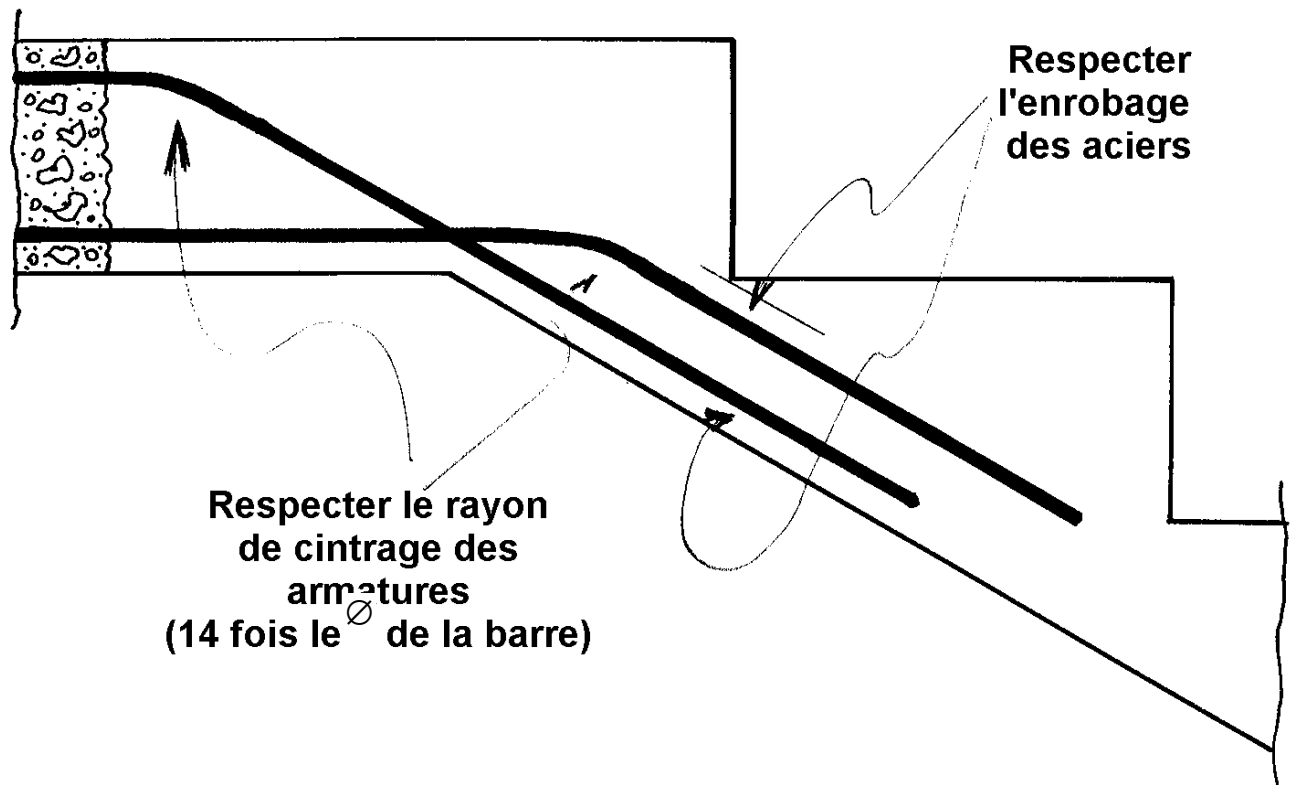
# Guide

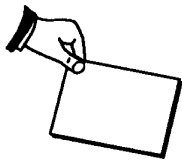
- Consulter la fiche évaluation pour connaître les conditions de déroulement et le contenu
- Lire les appuis techniques
- Réaliser l'exercice d'entraînement
- Réaliser l'évaluation
- Passer à la capacité suivante.



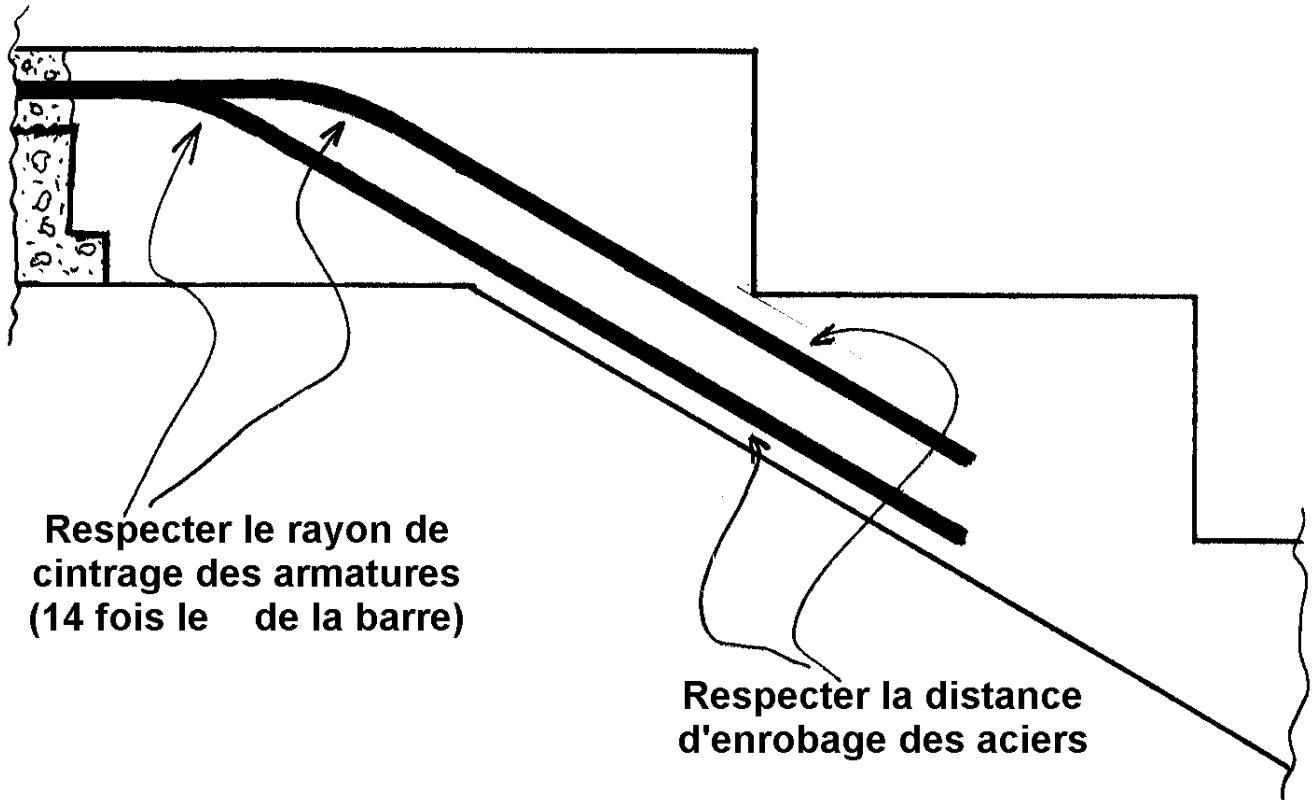
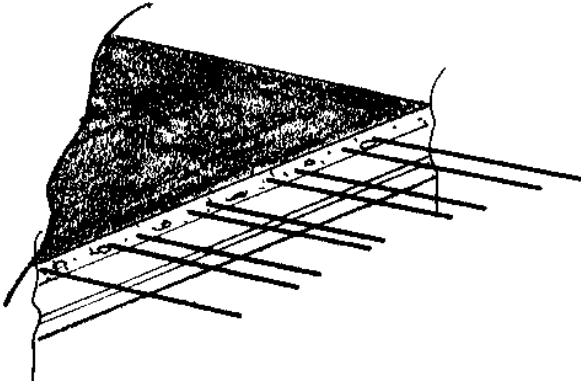
## PREPARER LES ACIERS DU PALIER D'ARRIVEE (Cas d'une dalle pleine)

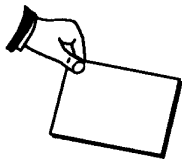
Avant de mettre en place le coffrage, il est plus facile de plier les aciers en attente, puisque le traçage a été réalisé au préalable.





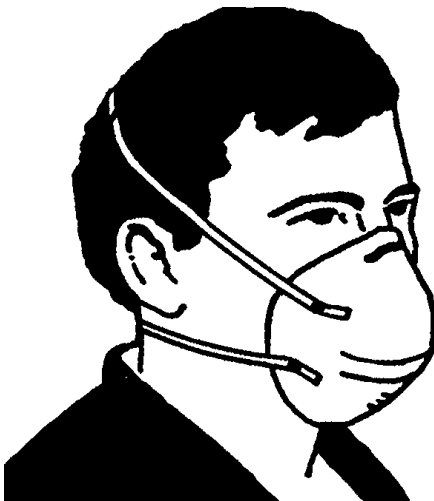
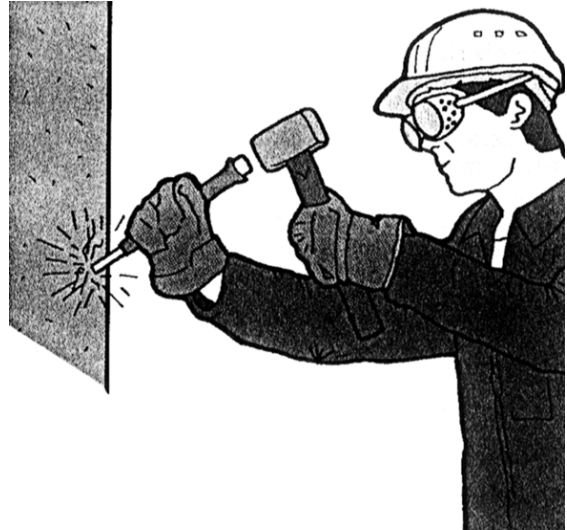
**PREPARER LES ACIERS DU PALIER D'ARRIVEE**  
**(Cas d'un plancher préfabriqué)**





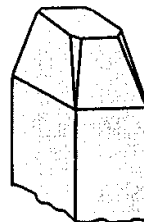
## PREPARER LA RESERVATION DU PALIER INTERMEDIAIRE

- Protégez vos mains
- Protégez vos yeux.



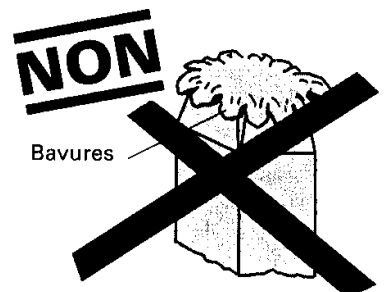
- Protégez vos voies respiratoires.

- Ébavurez vos outils.



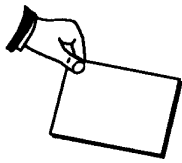
Tête de burin en bon état

La tête de burin doit être meulée de façon à la débarrasser des bavures.



Tête de burin en mauvais état.

- . Projections d'éclats sous l'effet de la percussion
- . Blessures à la main tenant l'outil

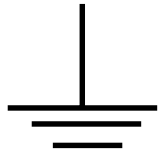


## BRANCHEMENT ÉLECTRIQUE DES OUTILS PORTATIFS

### CLASSE I :

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

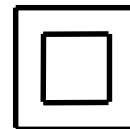
\* LA BORNE DE TERRE DES OUTILS DOIT ÊTRE DÉSIGNÉE PAR



### 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.

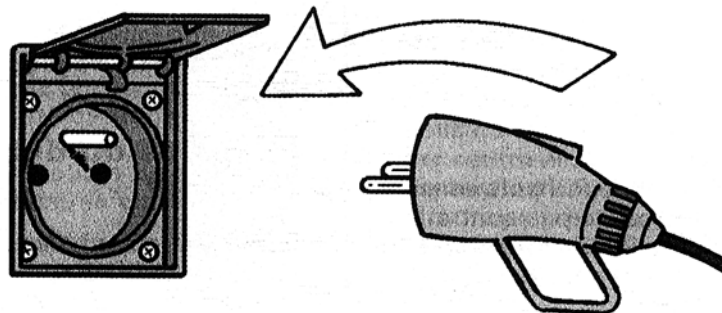
\* CET OUTIL PORTE LE SYMBOLE

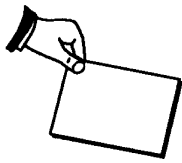


### CLASSE III :

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.





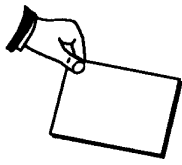
## RISQUES ÉLECTRIQUES



RESPECTEZ LE MATÉRIEL  
ÉLECTRIQUE

NE BRICOLEZ PAS



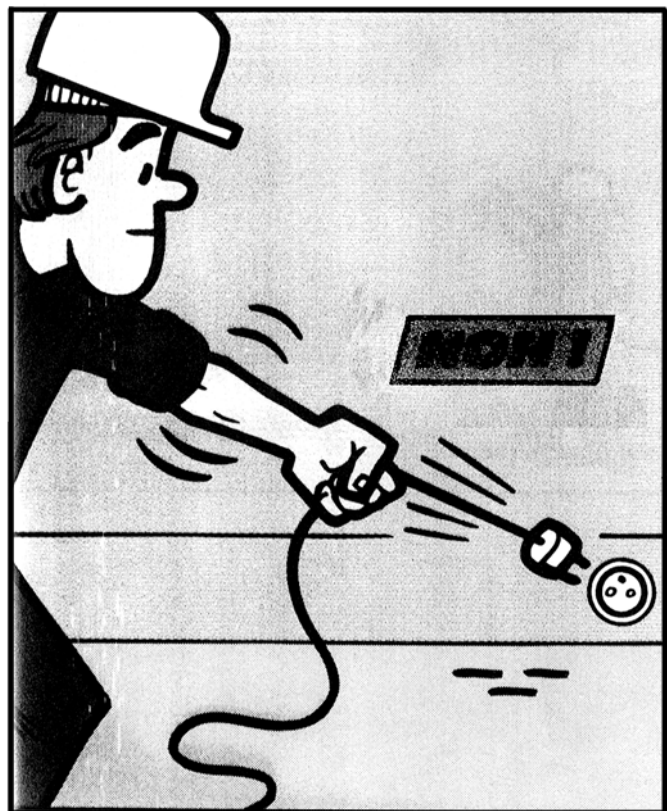


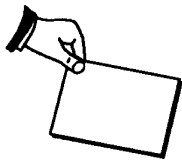
## RISQUES ÉLECTRIQUES



TIREZ SUR LA FICHE

NE TIREZ PAS SUR LE FIL

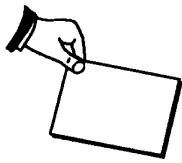




## SÉCURITÉ

SIGNELEZ TOUTE ANOMALIE SUR LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE.

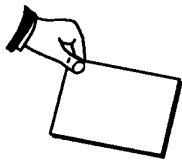




## RISQUES ÉLECTRIQUES

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





# == Appui Technique ==

## LES POINTES



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 sont identifiées par :

- Leur diamètre
- Leur longueur (en mm).

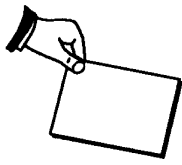
Sur le chantier, on ne cite généralement, que la longueur, on dira :

une pointe de 55 ce qui correspond à une pointe de 55 mm de longueur.

Les pointes les plus utilisées en coffrage sont :

55 - 70 - 90 - 110

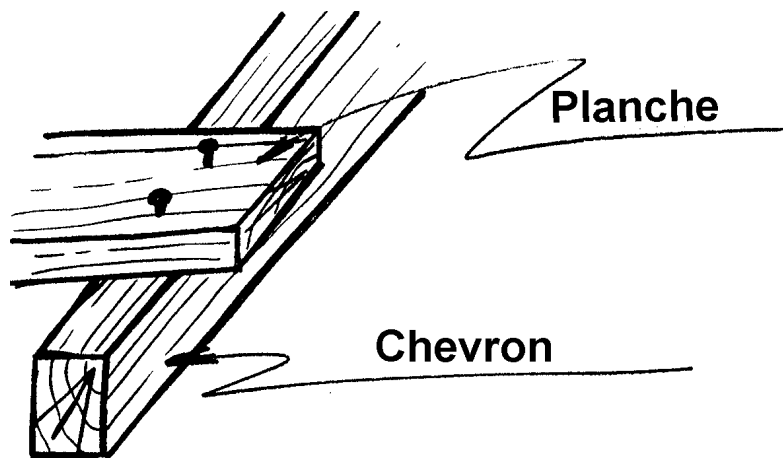
Elles sont livrées par paquets de 5 kg.



## LE CLOUAGE

Une bonne règle à suivre :

- Clouer le bois le moins épais sur le bois le plus épais



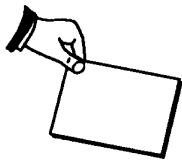
- Adapter la pointe au clouage.

En moyenne :

- Choisir une pointe qui fait le double de l'épaisseur du bois à clouer.

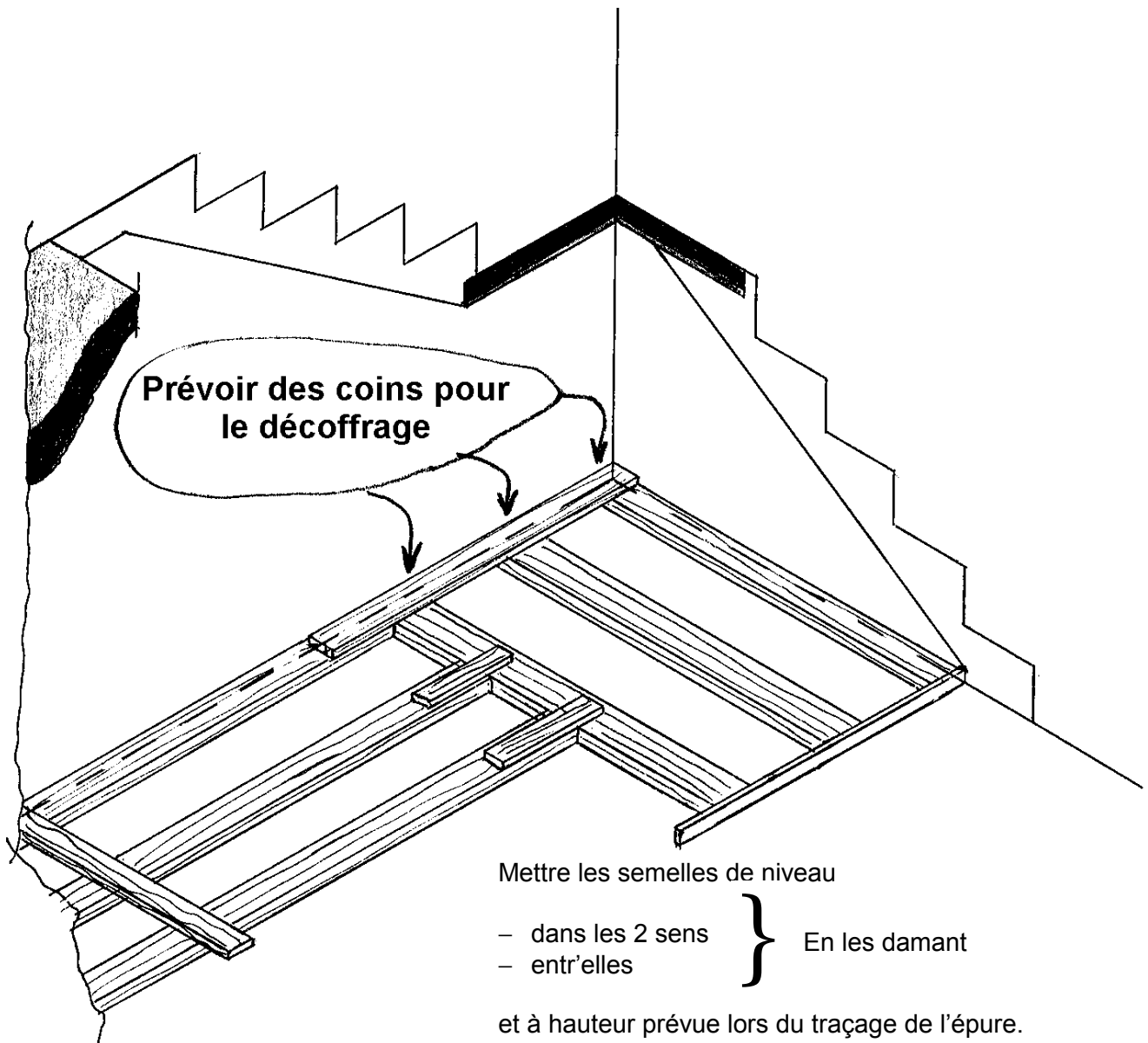
Exemple :

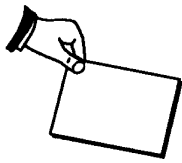
***Pour clouer une planche de 27 mm, choisir une  
pointe de  $2 \times 27 \text{ mm} = 54 \text{ mm}$  donc 55.***



## METTRE EN PLACE LES SEMELLES

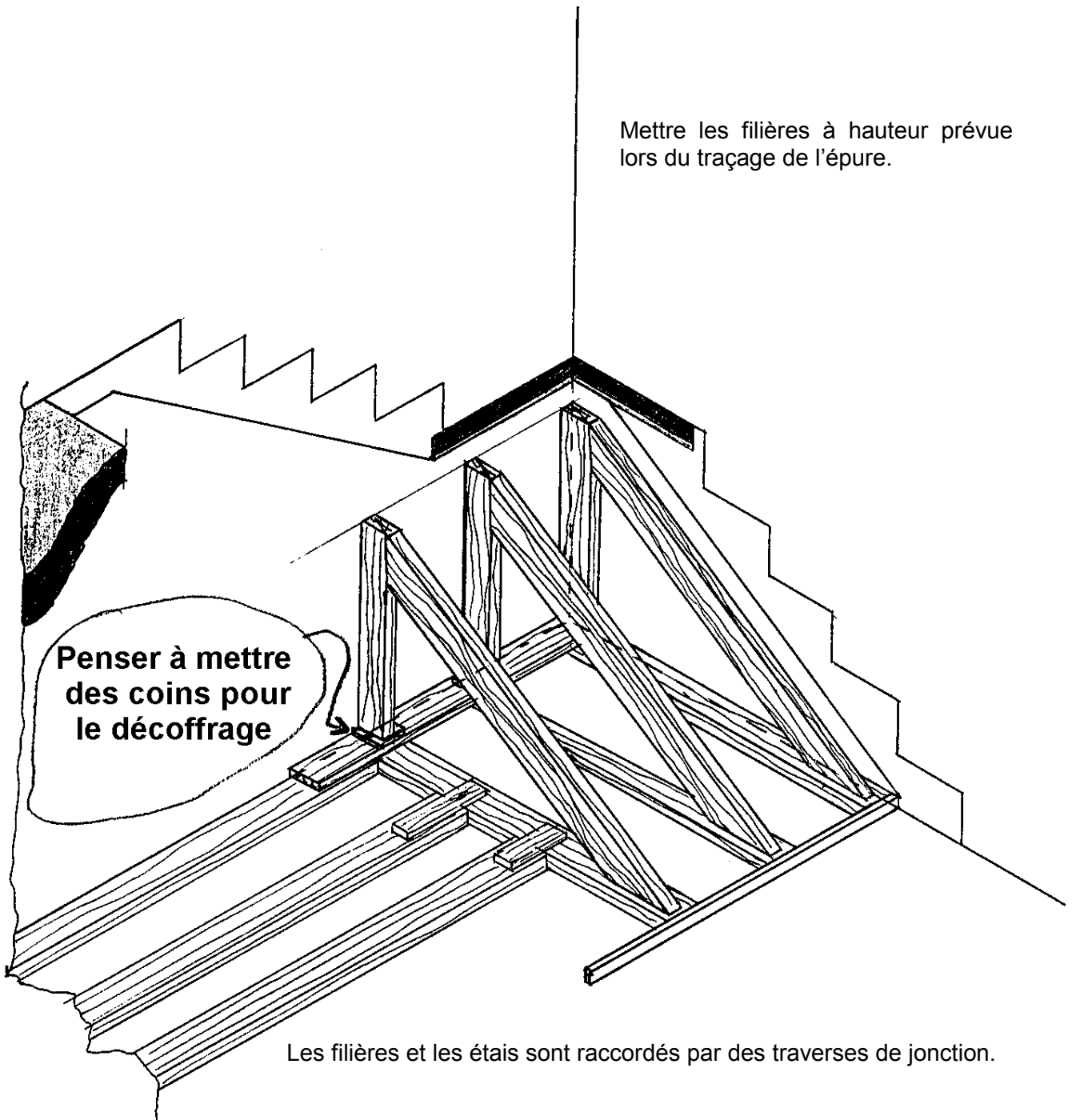
Sur un sol meuble (terre), il est conseillé de poser les semelles sur un sable stabilisé (dosage maigre = 5 brouettes de sable pour 1 sac de ciment).



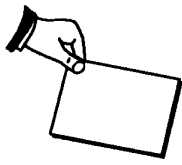


## METTRE EN PLACE FILIERES ET ETAIS DE LA 1<sup>ère</sup> VOLEE ET DU PALIER INTERMEDIAIRE

Mettre les filières à hauteur prévue lors du traçage de l'épure.

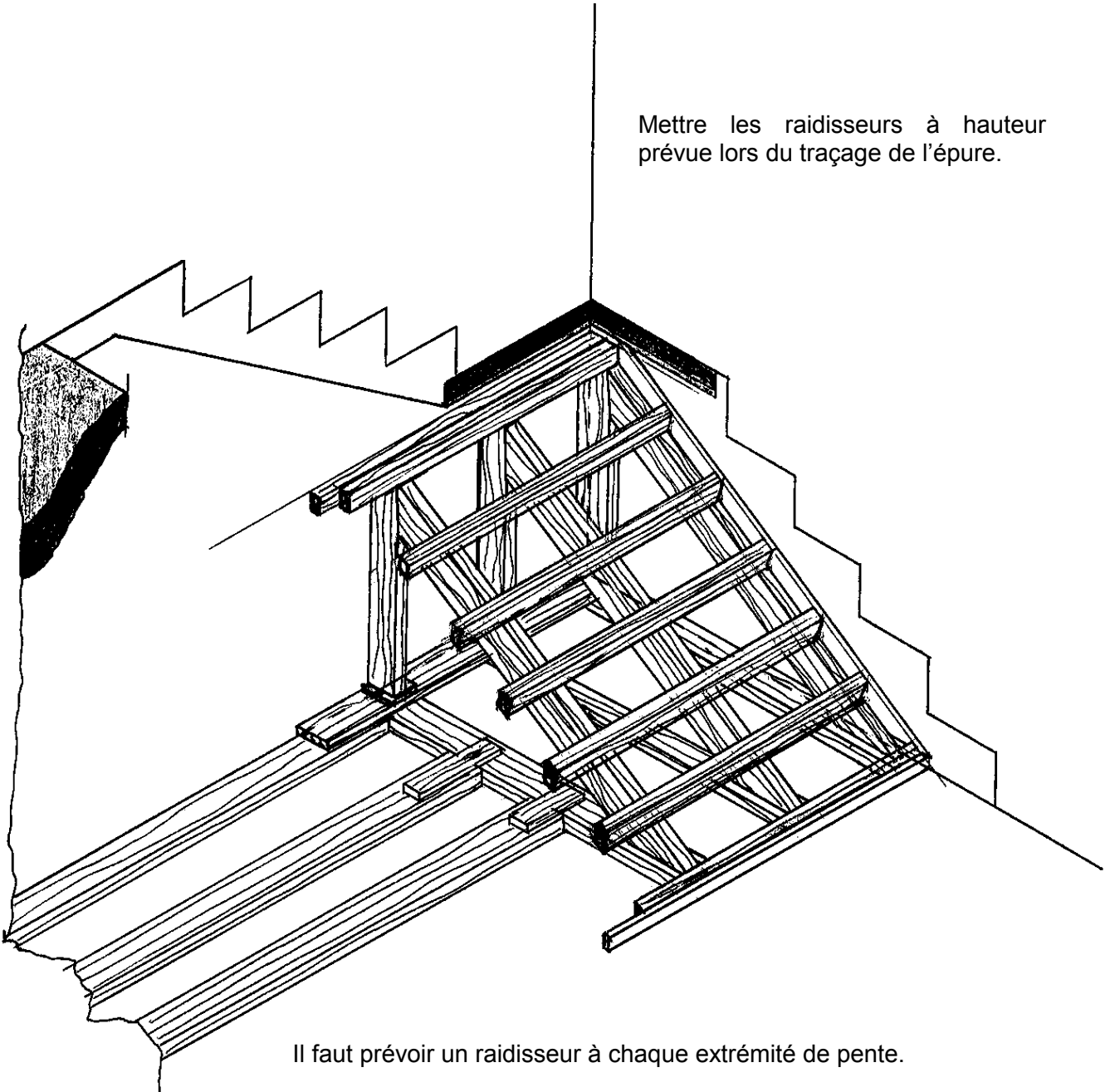


Les filières et les étais sont raccordés par des traverses de jonction.

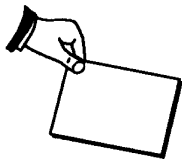


### METTRE EN PLACE LES RAIDISSEURS SECONDAIRES DE LA 1<sup>ère</sup> VOLEE ET DU PALIER INTERMEDIAIRE

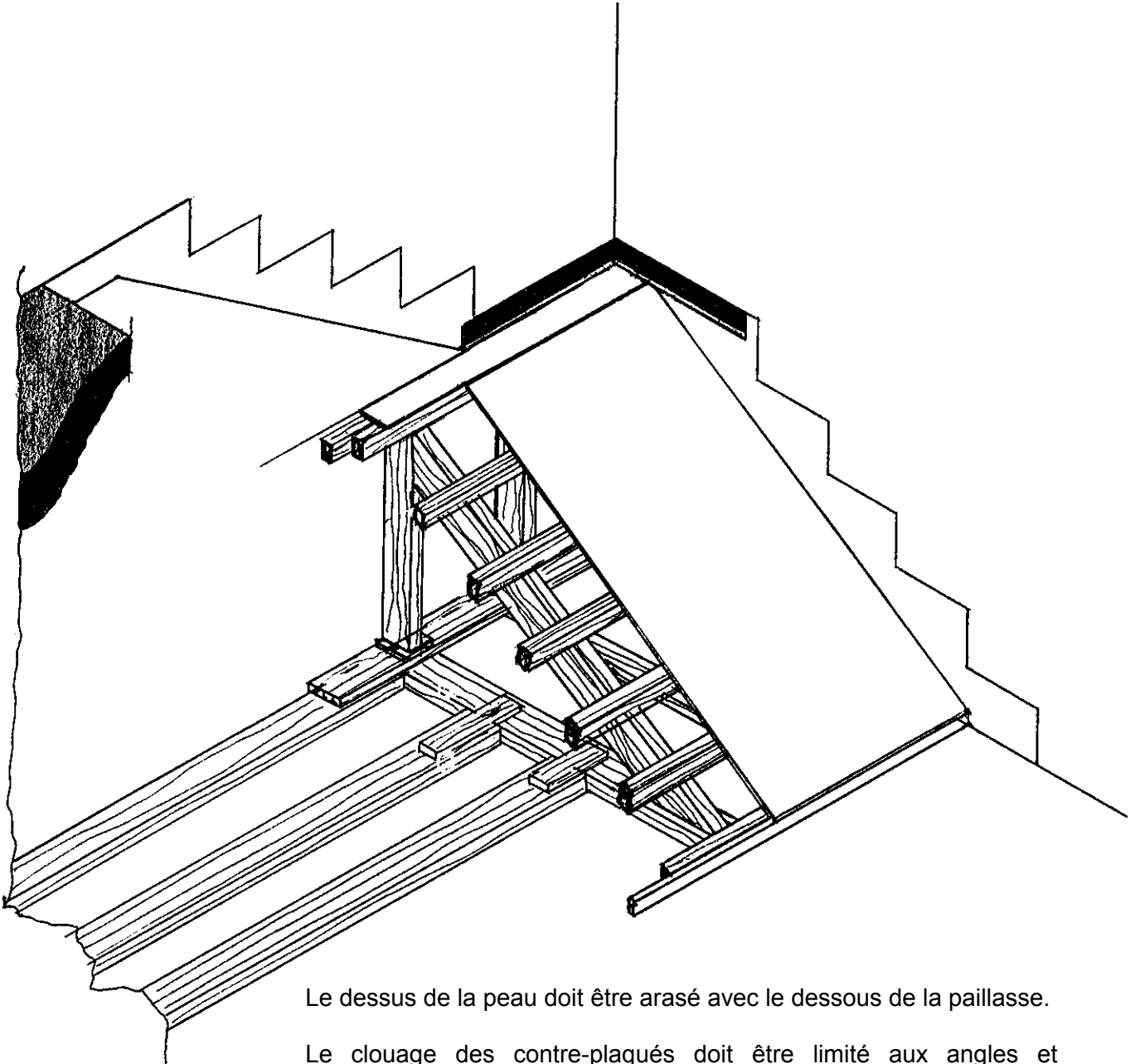
Mettre les raidisseurs à hauteur prévue lors du traçage de l'épure.



Il faut prévoir un raidisseur à chaque extrémité de pente.

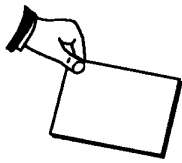


**METTRE EN PLACE LA PEAU DE LA 1<sup>ère</sup> VOLEE ET DU PALIER  
INTERMEDIAIRE**



Le dessus de la peau doit être arasé avec le dessous de la pailasse.

Le clouage des contre-plaqués doit être limité aux angles et raccordements.

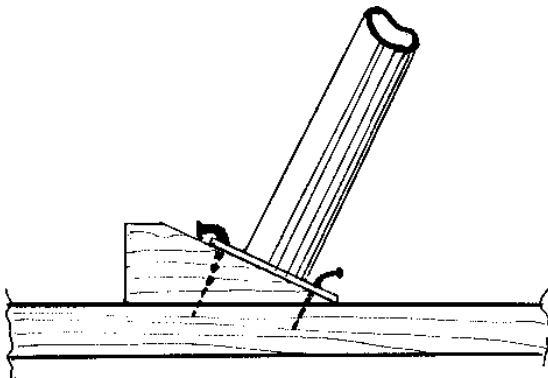
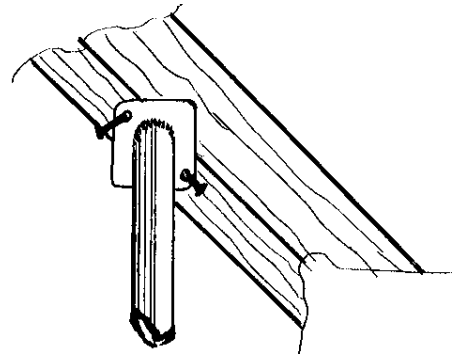


## MISE EN PLACE DES ELEMENTS COFFRANTS DE LA 2<sup>ème</sup> VOLEE

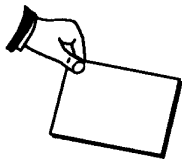
Après avoir posé et fixé le caisson, la méthode de travail est la même que pour la 1<sup>ère</sup> volée.

Fixer les étais métalliques :

En tête, par 2 pointes.



Au pied, par 2 pointes et un calage.



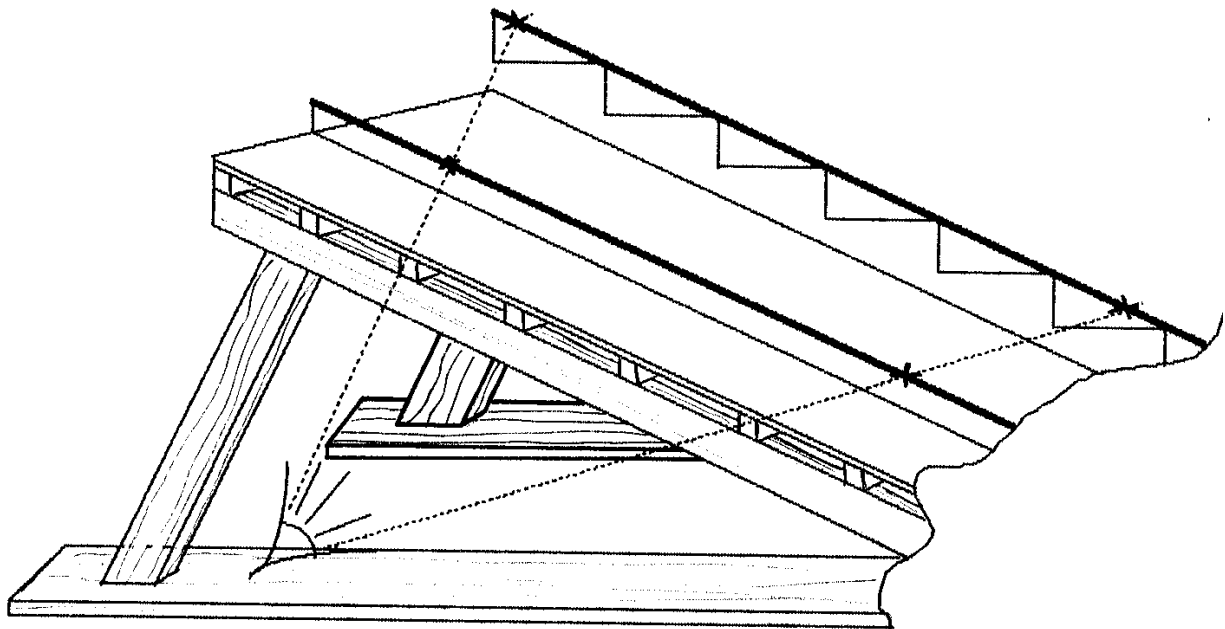
## AFFINER LE REGLAGE DE LA PAILLASSE PAR GAUCHISSEMENT

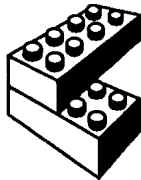
Dès que la paillasse de l'escalier est finie de coffrer, tracez l'emmarchement.

Placez soit : votre coffrage de rive si le panneau est de largeur constante  
soit : une règle à l'emplacement du coffrage de rive.

Dégauchissez le dessus du coffrage ou de la règle avec le tracé du rampant sur le mur.

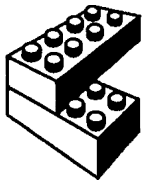
Affinez le réglage si nécessaire sur les étais.





## Exercice d'entraînement

1. Vous réalisez la réservation pour l'ancrage du palier intermédiaire.
2. Vous mettez en place le coffrage, de l'escalier prévu comme exercice pour la séquence :
  - Les semelles
  - Les étalements
  - Les filières
  - Les raidisseurs secondaires
  - La peau
  - Les rives.



# Corrigé Exercice d'entraînement

Elle se fera en 2 étapes :

1<sup>ère</sup> étape :

Vos connaissances techniques et théoriques.

Le questionnaire portera sur :

- Le façonnage des aciers en attente
- La disposition des aciers en attente
- La mise en place des coffrages.

2<sup>ème</sup> étape :

Votre travail « pratique ».

Le formateur évaluera :

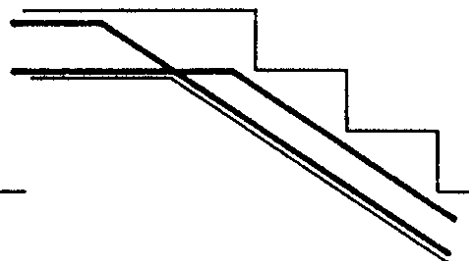
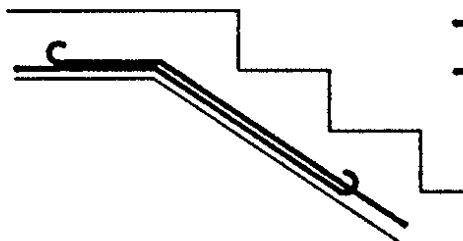
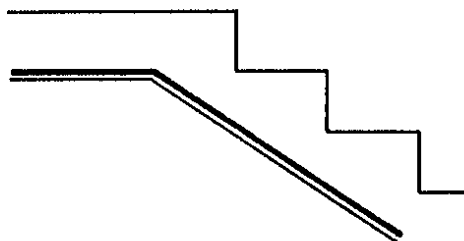
- La chronologie et l'organisation de votre travail
- La précision du réglage de vos coffrages par rapport au traçage
- Le respect des consignes de sécurité.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

1. Vous devez façonner les aciers en attente du palier d'arrivée, de quoi tenez-vous compte ?

- ☐ De la longueur des marches
- ☐ Du diamètre des aciers
- ☐ Du rayon de cintrage
- ☐ De l'enrobage.

2. Dans quel cas utilise-t-on essentiellement le contre-plaqué bakélisé :



3. Quand vous mettez en place les éléments du coffrage, vous tenez compte :

- ☐ De l'épaisseur des semelles
- ☐ De la longueur des étais
- ☐ De la section des bois que vous utilisez
- ☐ Du traçage de l'épure sur le mur d'échiffre.





**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 7***

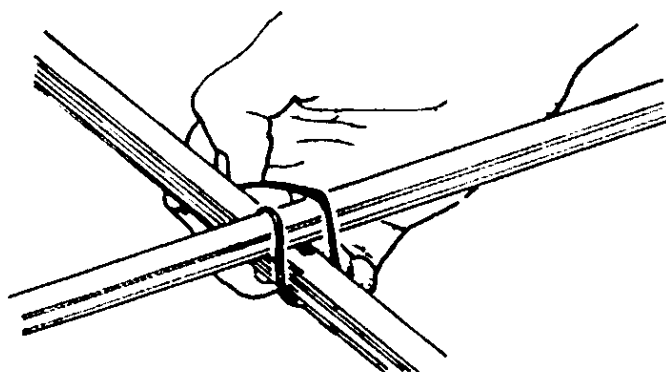
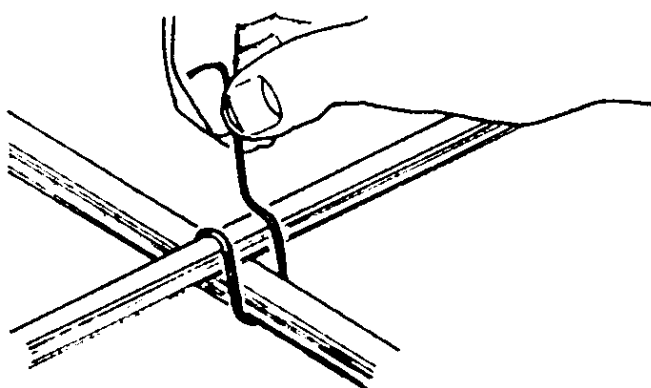
***Mettre en place les armatures***



## Mise en situation

Toute la partie en béton n'étant pas en compression permanente, doit être armée.

Nous allons donc préparer, façonner et mettre en place les armatures d'un escalier à 2 volées.





Documents techniques mis à votre disposition :

Appuis techniques :

- Huiler le coffrage
- Phases de ferrailage
- Différents aciers pour armatures
- Aciers à haute adhérence
- Aciers soudables / non soudables
- Armatures BA
- Ancrages
- Coudes
- Cisaille à levier
- Le coupe-boulons
- Précautions lors de l'assemblage des aciers
- Cales d'armatures
- Façonnage des aciers.

Outillage :

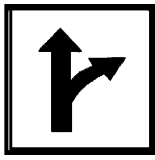
- Coupe-boulons
- Cisaille à levier
- Griffes de 6-8 et 10-12
- Pince à ferrailer
- Pulvérisateur
- Cintreuse
- Craie industrielle.

Matériaux :

- Armatures
- Fil recuit
- Huile de démoulage
- Cales à armatures.

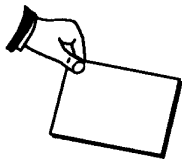
Espace :

- Zone de travail habituelle.



# Guide

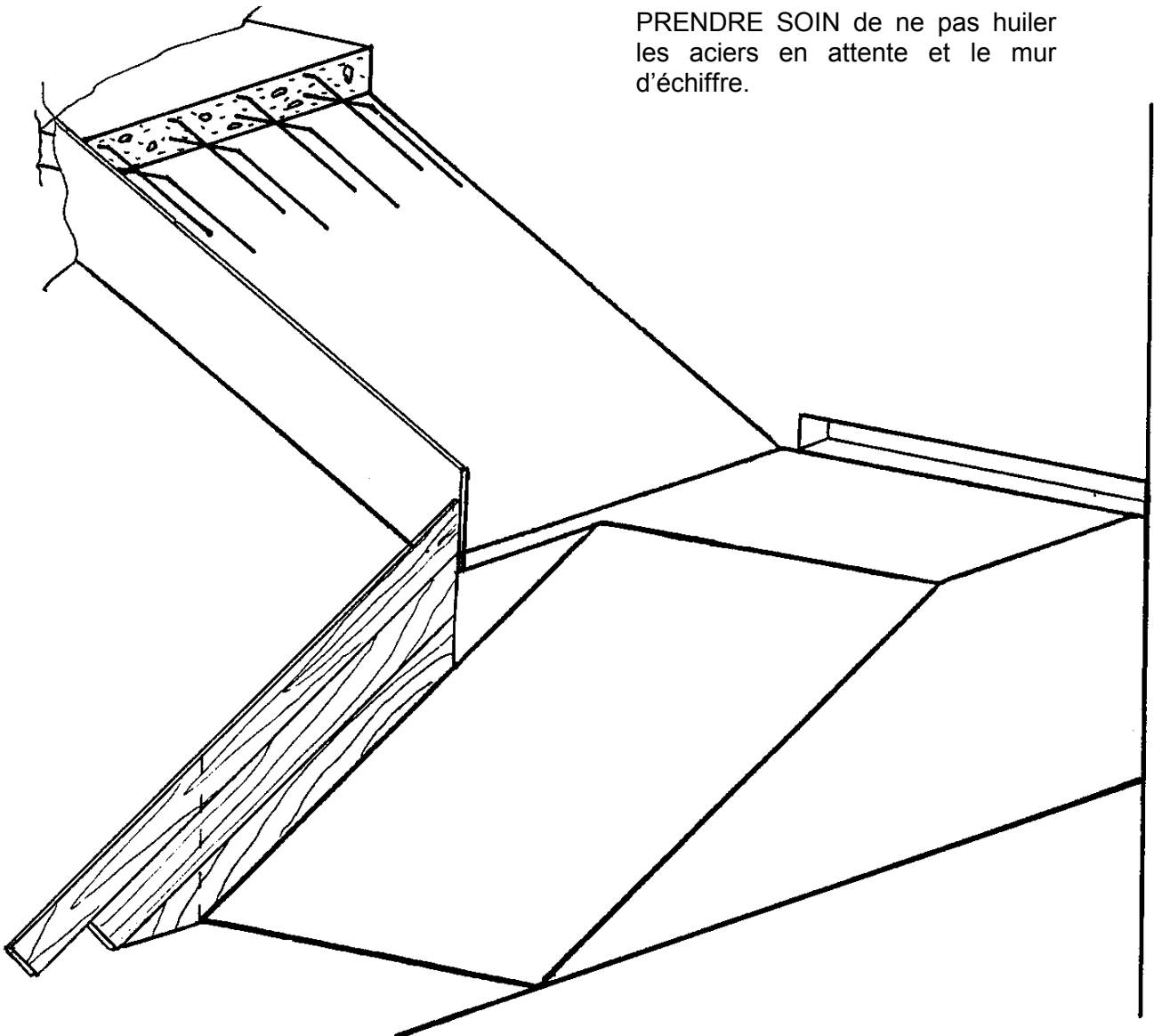
- Consulter la fiche « évaluation » pour le contenu et les conditions de déroulement
- Lire les appuis techniques
- Réaliser la 1<sup>ère</sup> partie de l'évaluation
- Réaliser les exercices d'entraînement
- Demander au formateur de réaliser la 2<sup>ème</sup> partie de l'évaluation
- Passer à la capacité suivante.



### HUILER LE COFFRAGE

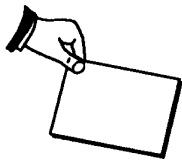
- Avec un pulvérisateur ou une balayette.

PRENDRE SOIN de ne pas huiler les aciers en attente et le mur d'échiffre.

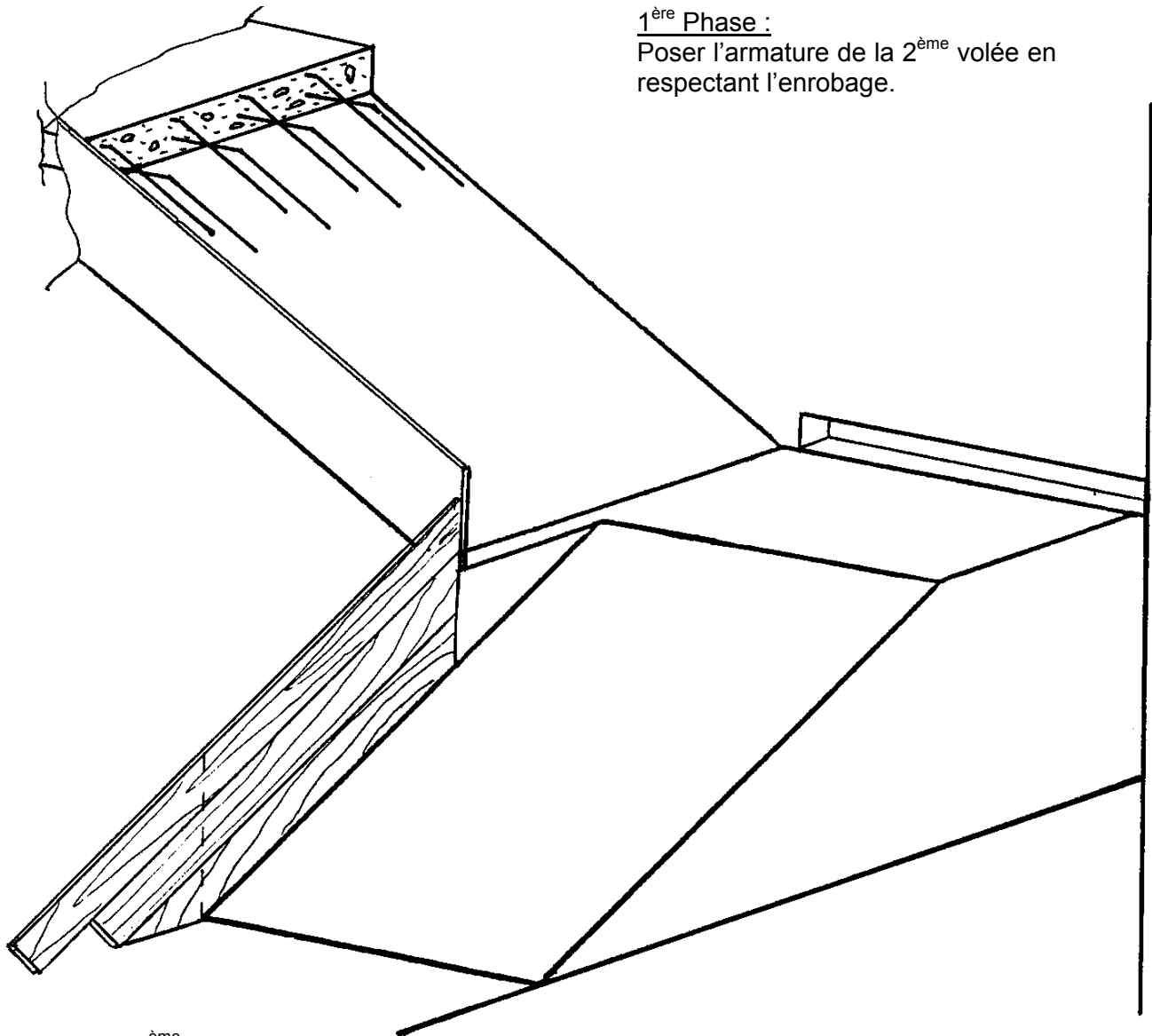


L'huile de démoulage est vendue « PUR », elle est à délayer avec de l'eau.

DANS TOUS LES CAS, lire les instructions du fabricant inscrites sur les fûts.



## PHASES DE FERRAILLAGE

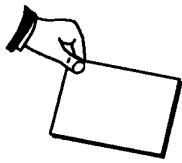


### 1<sup>ère</sup> Phase :

Poser l'armature de la 2<sup>ème</sup> volée en respectant l'enrobage.

### 2<sup>ème</sup> Phase :

Poser l'armature de la 1<sup>ère</sup> volée en respectant l'enrobage.



## DIFFERENTS ACIERS POUR ARMATURES

Selon la nature des travaux, des aciers de qualités différentes sont mis en œuvre :

- RONDS LISSES (brut de laminage)

- 3 nuances

Fe E 22
Fe E 24
Fe E 34

Les chiffres 22, 24, 34 représentent la limite d'élasticité garantie exprimée en h bar (Kgf/mm<sup>2</sup>).

- Diamètres nominaux

5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32, 40.

- ARMATURES A HAUTE ADHERENCE

- En acier dur et brutes de laminage.

- En acier doux et écrouies par torsion ou bien par torsion et traction simultanées.

- 4 nuances

Fe E 40 A
Fe E 40 B

Fe E 45
Fe E 50

- Diamètres nominaux

5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32, 40.

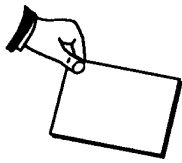
- Profil présentant des reliefs qui assurent une forte adhérence avec le béton.

- TREILLIS SOUDES

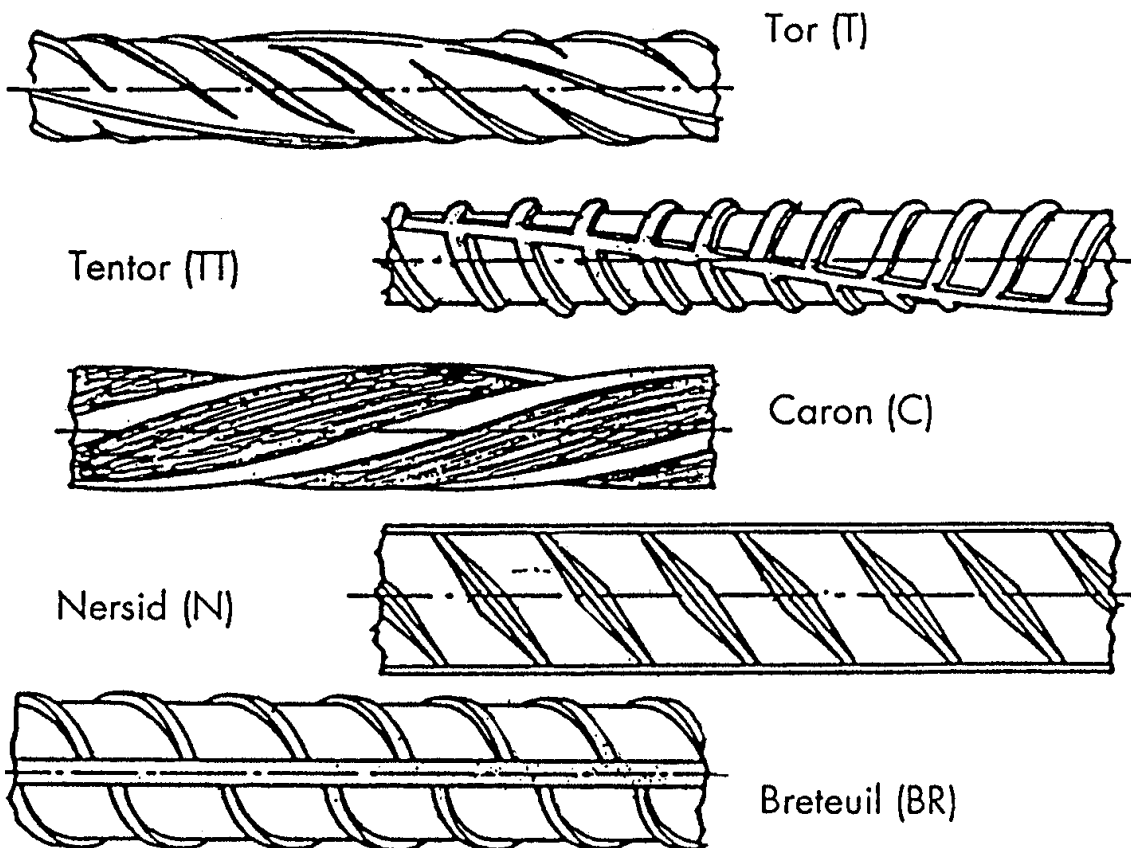
- TÔLES DECOUPEES ET ETIREES

- Comme le métal déployé

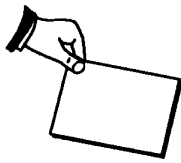
La surface de tous ces aciers doit être dépourvue de calamine, de graisse, d'huile de démoulage, de terre,.. Elle peut toutefois présenter une légère rouille adhérente qui ne forme ni croûte, ni poussière.




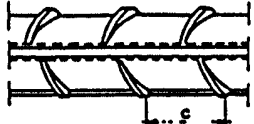
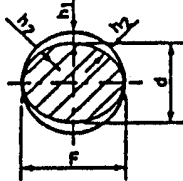
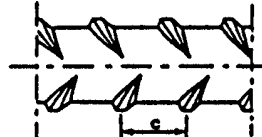


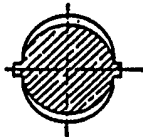
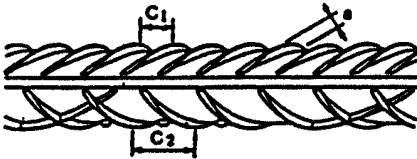


## ACIERS A HAUTE ADHERENCE



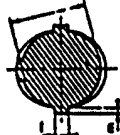
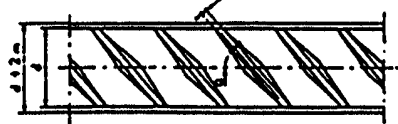
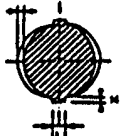

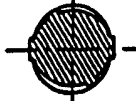

- Creloi (SE), Nervz (NX), Adher-cy (TCY), Nerfil (TN),..., font l'objet de fiches d'agrément qui finissent les caractéristiques techniques de chacun d'eux et leurs conditions de mise en œuvre.

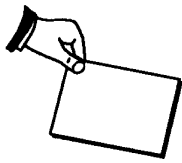


## Aciers soudables

Nom du produit Nature Diamètres nominaux fournis	Formes de la section transversale et de la surface latérale	
<b>ALPA S</b> Acier naturellement dur $\phi$ 8 - 10 - 12 - 14 16 - 20 - 25 - 32		
<b>NERSAM S</b> Acier naturellement dur $\phi$ 6 - 8 - 10 - 12 - 14 16 - 20 - 25 - 32		
<b>TOR</b> Acier doux écroui $\phi$ 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 - 40		
<b>TORSID</b> Acier doux traité thermiquement $\phi$ 8 - 10 - 12 - 14 - 16 20 - 25 - 32 - 40		
<b>TORFIL</b> Acier doux écroui $\phi$ 5 - 6 - 8 - 10 - 12		

## Aciers non soudables

<b>BRETEUIL DN</b> Acier naturellement dur $\phi$ 8 - 10 - 12 - 14 16 - 20 - 25		
<b>CREFOB</b> Acier naturellement dur $\phi$ 8 - 10 - 12 - 14 16 - 20 - 25 - 32 - 40		
<b>NERVEX</b> Acier naturellement dur $\phi$ 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25		



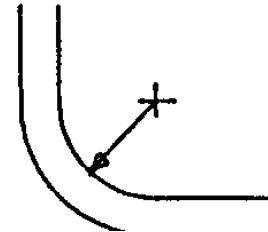
## ARMATURES (B. A.)











La pratique à montrer que les rayons des mandrins ne devraient pas être inférieurs dans les meilleures conditions à :

- 3  $\emptyset$  pour les barres de  $\emptyset$  5 à 12 mm
- 5  $\emptyset$  pour les barres de  $\emptyset$  14 à 25 mm.

Tout dépliage sur chantier est aléatoire et déconseillé.

Le comité technique supérieur du béton armé et du béton précontraint a établi des valeurs minimales des diamètres des mandrins de cintrages ou des rayons de courbure (21-2-64).



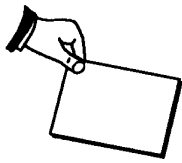
Diamètres nominaux des barres $\varnothing$ mm		5	6	8	10	12	14	16	20	25	32	40	
	Etriers - Cadres	25	30	40	60	80					pas de cintrage	pas de cintrage	
Diamètres minimaux des	Ancrages	50	60	80	100	120	140	160	200	250			
mandrins de cintrage													
(en mm)	Coudes				140	170	200	250	320	400			
	Etriers - Cadres	3 $\varnothing$	3 $\varnothing$	3 $\varnothing$	3,5 $\varnothing$	3,8 $\varnothing$					pas de cintrage	pas de cintrage	
Rayons de courbure													
rapportés à l'axe des	Ancrages	5,5 $\varnothing$ pour tous les diamètres											
barres (diamètre $\varnothing$ )													
	Coudes				7,5 $\varnothing$	7,6 $\varnothing$	7,6 $\varnothing$	8,3 $\varnothing$	8,5 $\varnothing$	8,5 $\varnothing$			

Par ancrage il faut entendre : crochets, crochets à 45°, retours d'équerre.

Par coudes il faut entendre : pliures des barres présentant un changement de direction.

Longueur développée des barres.

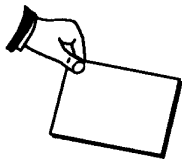
La longueur développée des barres est calculée en fonction des dimensions de la pièce et des ancrages ou coudes prévus.



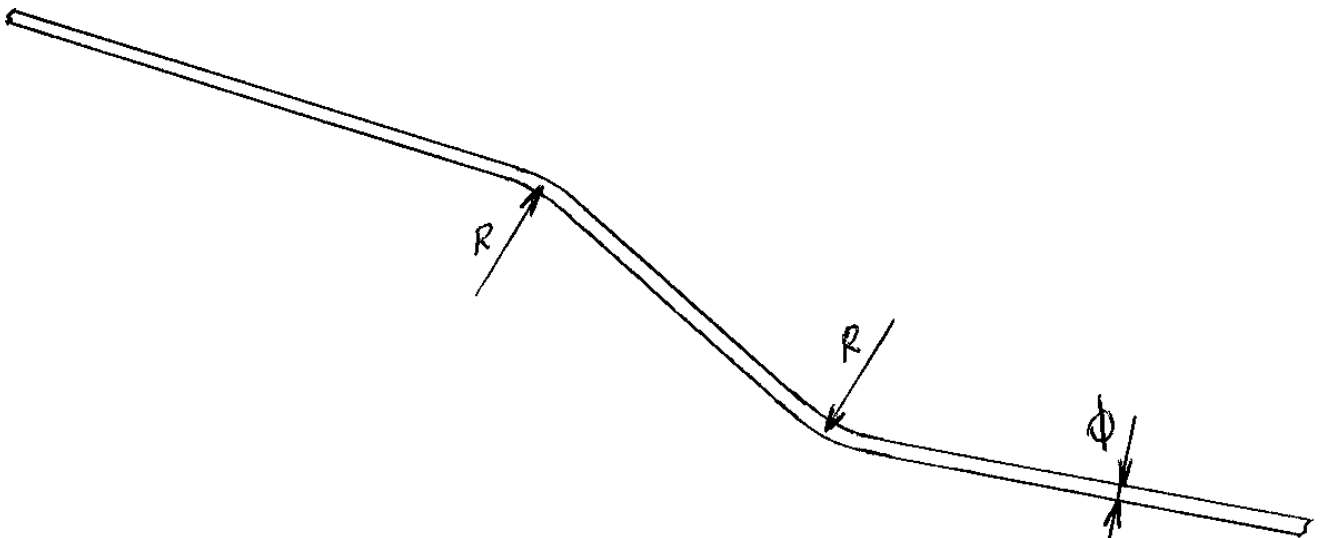
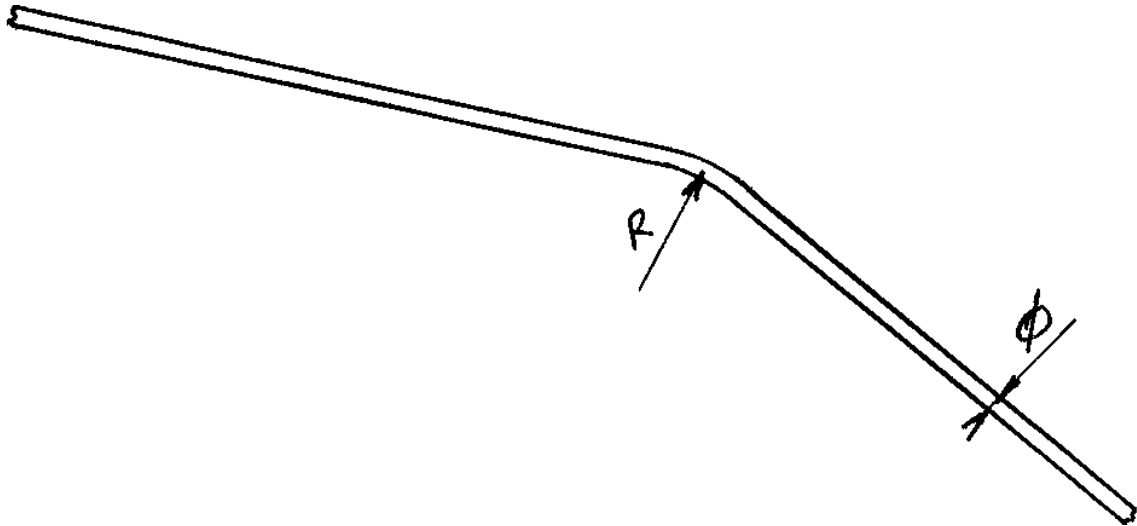
## ANCRAGES

ANCRAGES	SCHEMAS
CROCHET NORMAL	
RETOUR D'EQUERRE	
ANCRAGE A DOUBLE COUDE	
CROCHET à 135°	

R = Rayon de cintrage = 10 fois le  $\varnothing$  de la barre.

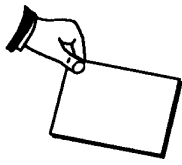


## COUDES



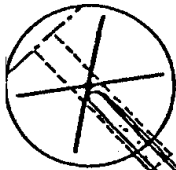
R = Rayon de cintrage

R = 7 fois le diamètre de la barre.



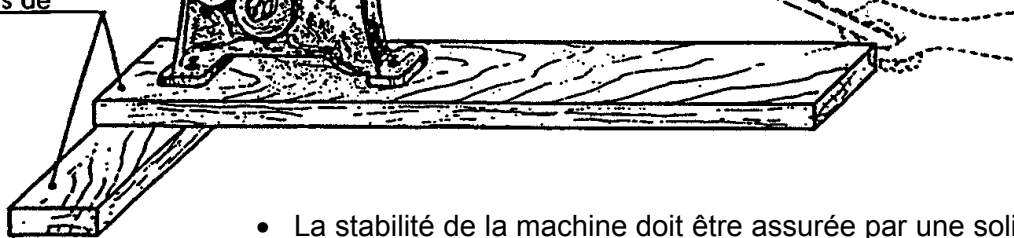
## CISAILLE A LEVIER

Quelques précautions, permettant d'éviter les accidents, s'imposent lors de l'utilisation de la cisaille à levier.

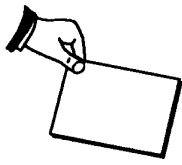


- La capacité de coupe, différente d'un type de machine à l'autre, ne doit pas être dépassée.
- L'allongement du levier par un tube est à proscrire.  
Tout en facilitant la coupe, le tube peut riper et libérer le levier en faisant perdre l'équilibre à l'ouvrier.
- La main, disposée trop près de l'extrémité du levier, risque d'être pincée en fin de course au moment du sectionnement brusque de la barre.

madriers de  
fixation



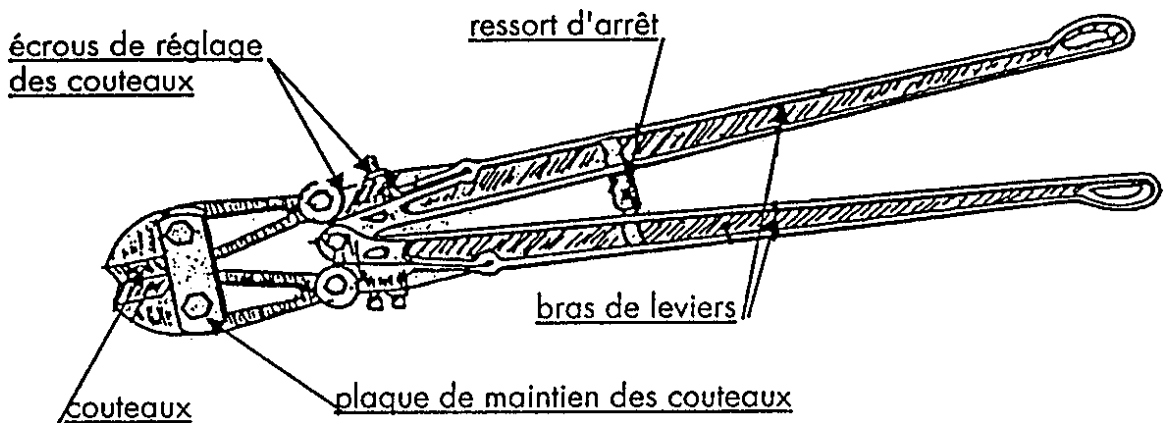
- La stabilité de la machine doit être assurée par une solide fixation sur des madriers afin d'éviter tout risque de basculement.
- Le levier ne sera engagé sur la machine que pendant l'utilisation.
- La position de la machine ne devra pas amener le levier, relevé en position haute, à être déséquilibré.
- Un entretien constant (graissage, remise en état des couteaux) facilitera le travail et diminuera l'effort à accomplir pendant la manoeuvre du levier.



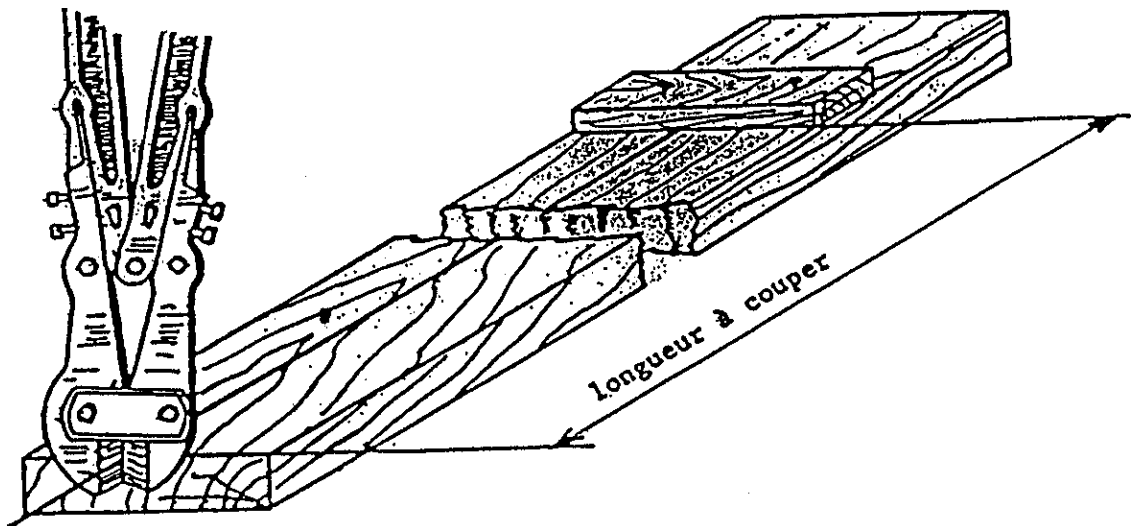
## LE COUPE-BOULONS

Le coupe-boulons permet de couper, à la main, les barres de faible diamètre.

Ne pas dépasser la capacité de coupe de chaque type d'outil.



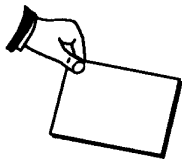
Le chantier de coupe permet d'effectuer des coupes en série.



Les couteaux sont en acier trempé, et amovibles.

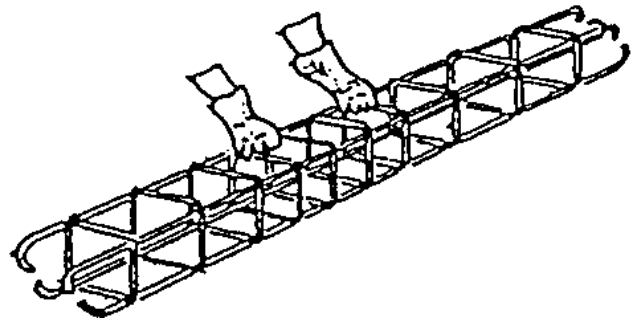
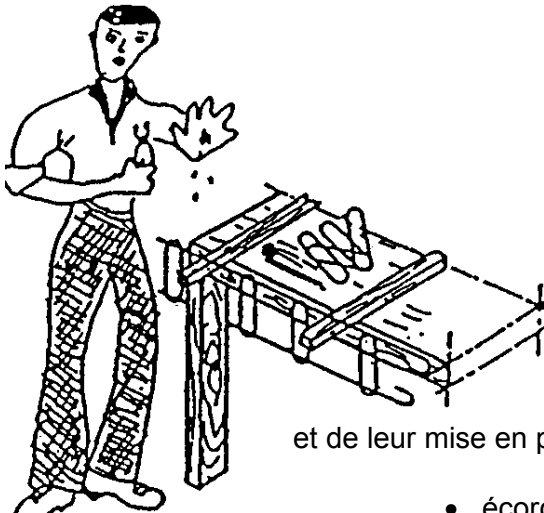
La coupe doit s'effectuer uniquement par le rapprochement des couteaux.

Ne rabattez pas l'outil dans un plan oblique tant que la barre n'a pas cédé.



## PRECAUTIONS LORS DE L'ASSEMBLAGE DES ACIERS

Pendant l'exécution des armatures et aussi au cours de leur transport.

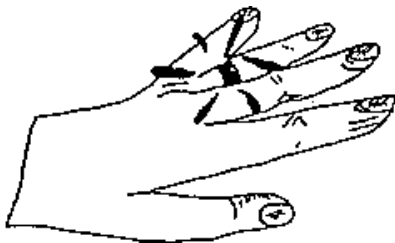


et de leur mise en place, des accidents (1) risquent de survenir :

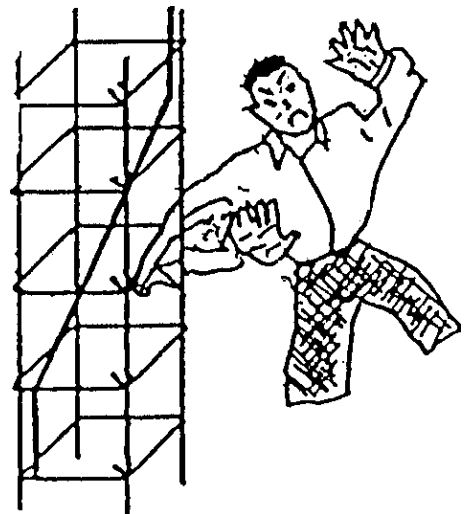
- écorchures dues aux coupes biseautées des barres,
- égratignures et piqûres causées par les attaches.



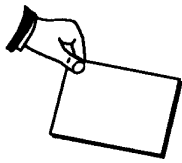
Pour les prévenir il convient d'utiliser les gants appropriés.



Le port de bagues  
et de vêtements  
flottants est à  
proscrire.



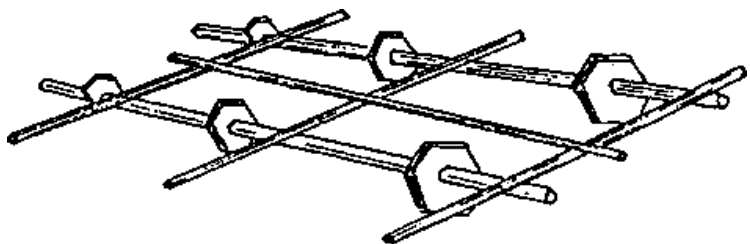
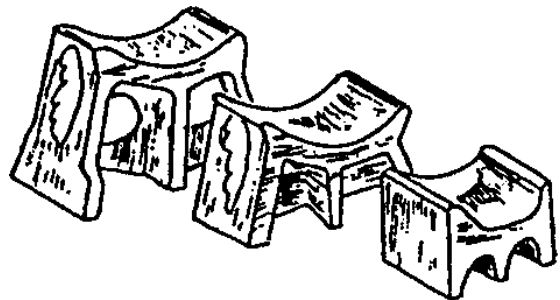
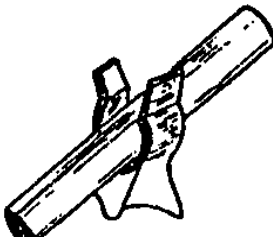
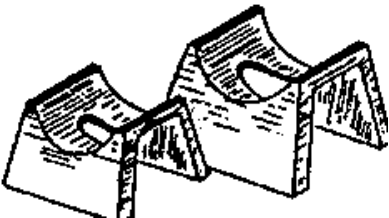
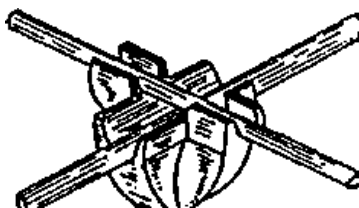
- (1) • Sectionnement brusque des barres et projection des chutes au moment de la coupe.  
• Ripage de la griffe ou catapultage pendant le cintrage.  
• Queues de carpe non rabattues des attaches.



## CALES D'ARMATURES

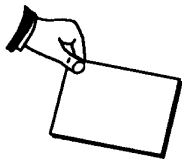
Afin d'éviter le déplacement des armatures au moment du coulage et les effets désastreux qui s'en suivent :

- Éclatement du béton sous l'effet de l'oxydation au droit des armatures insuffisamment enrobées
- Diminution de la résistance de l'ouvrage du fait que les armatures s'opposent mal aux efforts qui les sollicitent, les armatures doivent être maintenues éloignées des coffrages aux distances d'enrobage prévues par les plans et les impératifs locaux.
- Ces distances peuvent être respectées par la mise en place de cales d'armatures en matière plastique dont les formes et les dimensions diverses s'adaptent à tous les travaux de ferrailage.



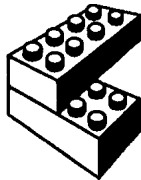
La forme des surfaces de repos les rend peu visibles après décoffrage. Il existe aussi des cales en béton.

Au moment du coulage installer des chemins de roulement ou des passages en planche ne reposant pas sur les armatures pour éviter le déplacement de celles-ci.



## **FACONNAGE DES ACIERS**

1. Tracez l'épure soit :
  - Sur le mur d'échiffre
  - Au sol (après avoir tracé « le béton »).
2. Veillez à respecter la valeur de l'enrobage lors du traçage.
3. Formez une barre, la présenter sur l'épure, si elle est conforme au tracé, préparez les suivantes.
4. Rassemblez-les et tracez les aciers de répartition.



# Exercice d'entraînement

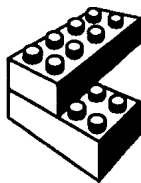
## 1<sup>er</sup> exercice :

Sur la fiche réponse :

- Établissez la fiche de débit du ferrailage prévu pour la séquence.

## 2<sup>ème</sup> exercice :

- Vous réalisez le ferrailage de l'exercice prévu pour la séquence.



# Exercice d'entraînement N° 1

## FICHE REPONSE

NOM :

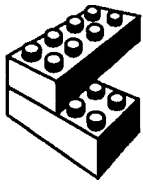
Prénom :

N° :

Établissez le débit d'armatures de l'exercice prévu pour la séquence.

1 <sup>ère</sup> volée	Nature	Diamètre	Façonnage
Armatures principales			
Armatures de répartition			

2 <sup>ème</sup> volée	Nature	Diamètre	Façonnage
Armatures principales			
Armatures de répartition			



# Corrigé Exercice d'entraînement

Elle se fera en 2 étapes :

1<sup>ère</sup> étape :

Vos connaissances techniques et théoriques.

Le questionnaire portera sur :

- Les huiles de démoulage
- La mise en place du ferrailage
- Le façonnage des aciers.

2<sup>ème</sup> étape :

Après que vous ayez fait votre auto-contrôle, le formateur appréciera :

- Votre organisation et la chronologie de votre travail
- Le respect des dimensions à l'épure
- La bonne répartition de l'huile de démoulage
- La conformité du ferrailage :
  - Diamètre des aciers
  - Nuance des aciers
  - Cotes d'espacement
  - Diamètres de cintrage
  - Répartition des aciers
  - Façonnage des barres
  - Attaches
  - Enrobage.

**FICHE REPONSE**

<b>NOM :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>N° :</b>
--------------	-----------------	-------------

1. Nous utilisons l'huile de démoulage :

- ☐ Pour éviter les bulles d'air dans le béton
- ☐ Pour obtenir un parement de béton plus lisse
- ☐ Pur, c'est préférable
- ☐ Pour limiter l'adhérence entre le coffrage et le béton.

2. Dans quel cas utilise-t-on essentiellement le contre-plaqué bakélinisé :

- ☐ Nous mettons en place l'armature de la 1<sup>ère</sup> volée en premier, c'est plus facile
- ☐ Nous mettons en place l'armature de la 2<sup>ème</sup> volée en premier pour permettre un bon liaisonnement
- ☐ Nous mettons en place l'armature du palier intermédiaire en premier
- ☐ Les armatures étant souvent préfabriquées, il faut tout poser en une seule fois.

3. Il y a une différence entre COUDE et ANCRAGE :

- ☐ Un coude, c'est comme un crochet simple ou un crochet à 45°
- ☐ Un coude, c'est une pliure d'acier marquant un changement de direction sans atteindre 45°
- ☐ Un ancrage, c'est comme un crochet simple ou un crochet à 45°
- ☐ Un ancrage, c'est une pliure d'acier marquant un changement de direction sans atteindre du 45°.

**? / 20**

Corrigé de l'évaluation



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 8***

***Mettre en place le coffrage des contremarches***



## Mise en situation

Donner la forme des marches a un escalier c'est coffrer les contremarches.





Documents techniques mis à votre disposition :

Appuis techniques :

- Fixer la planche sur le mur d'échiffre
- Préparer le coffrage des contremarches
- Mettre en place le coffrage des contremarches
- Renforcer le coffrage des contremarches.

Outillage :

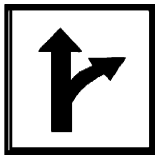
- En service.

Matériaux :

- Planches
- Pointes.

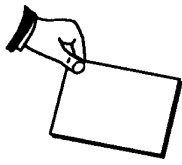
Espace :

- Zone de travail habituelle.

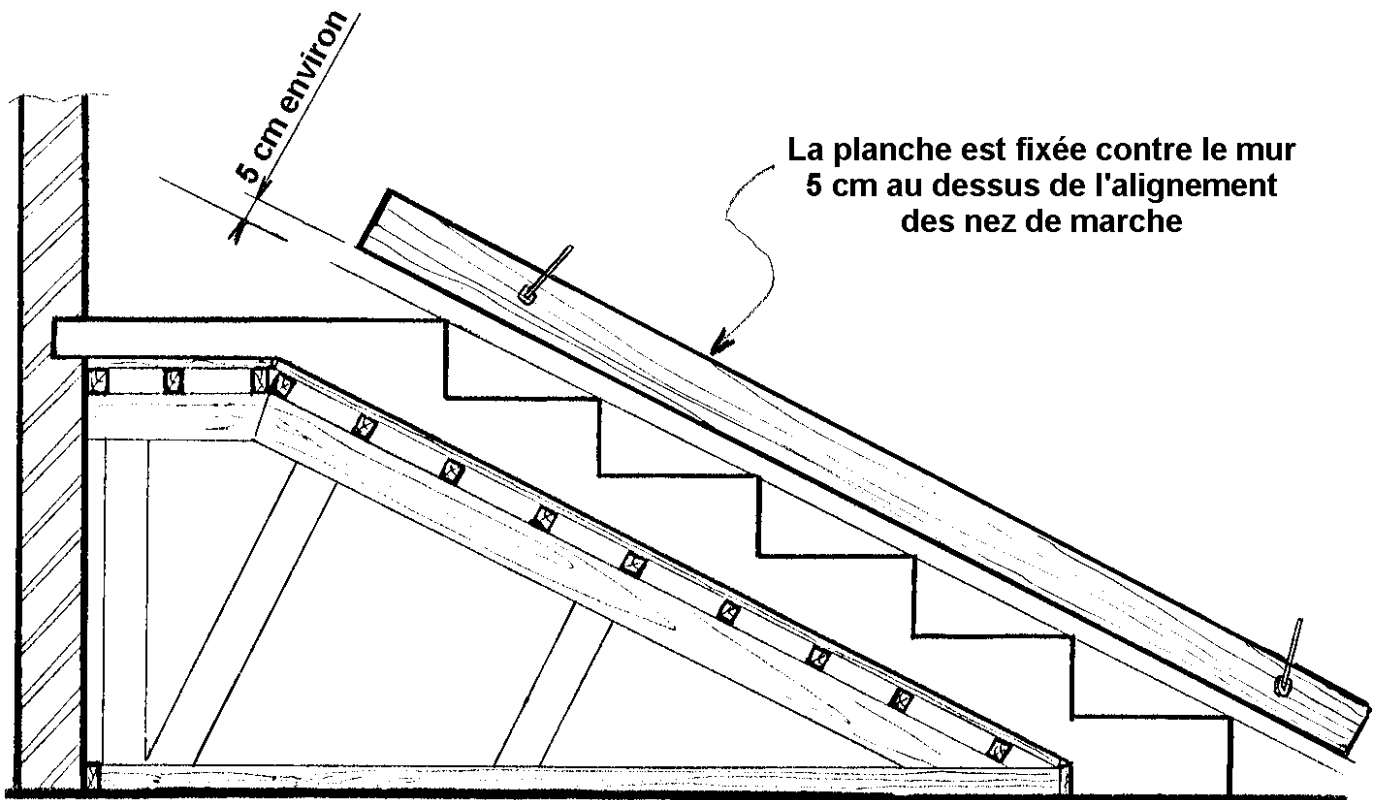


# Guide

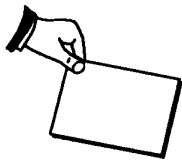
- Consulter la fiche évaluation pour connaître les conditions de déroulement et le contenu
- Prendre connaissance des appuis techniques
- Réaliser l'exercice d'entraînement
- Réaliser l'évaluation
- Passer à la capacité suivante.



## FIXER LA PLANCHE SUR LE MUR D'ECHIFFRE

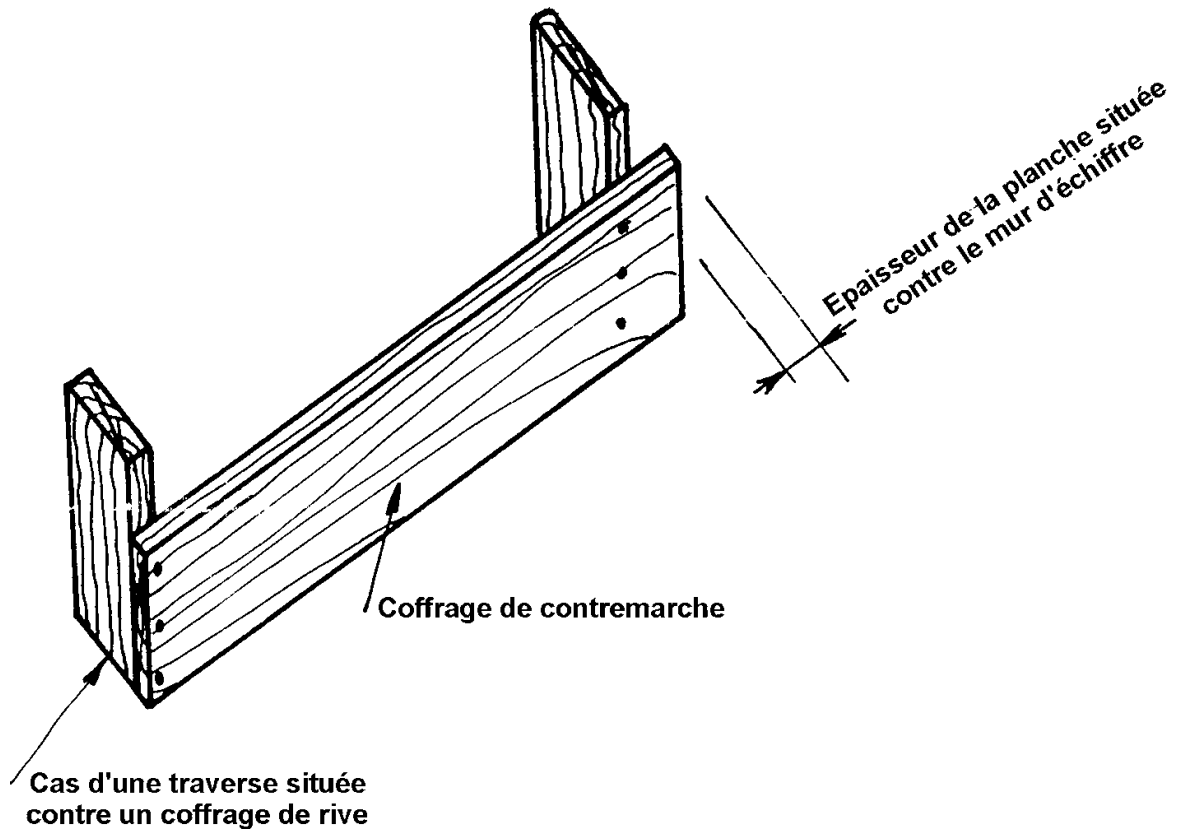


- La planche est maintenue par des serre-joints.
- En fonction de la longueur du rampant, la planche peut-être constituée de plusieurs éléments.

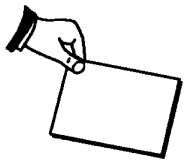


## PREPARER LE COFFRAGE DES CONTREMARCHES

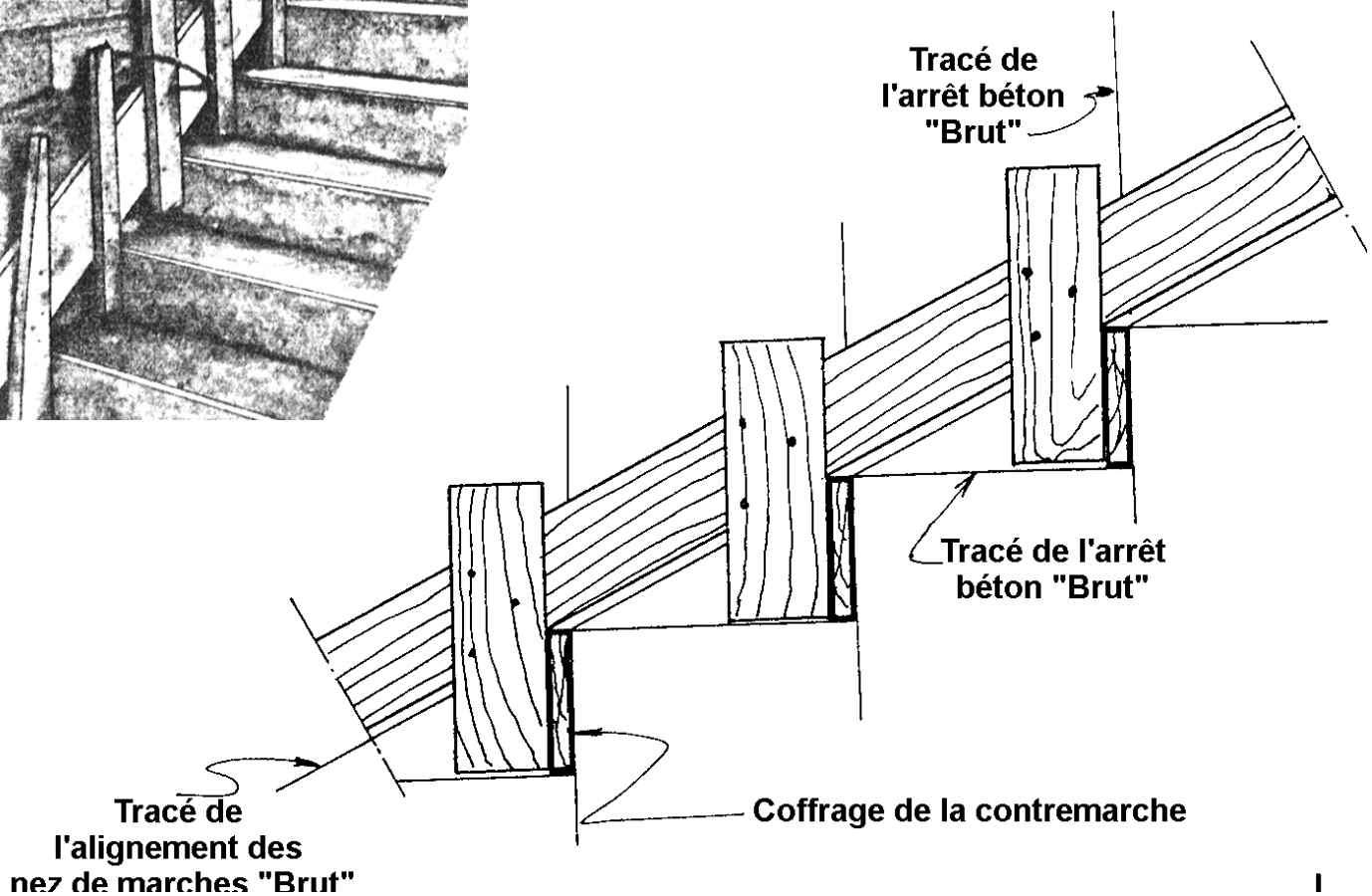
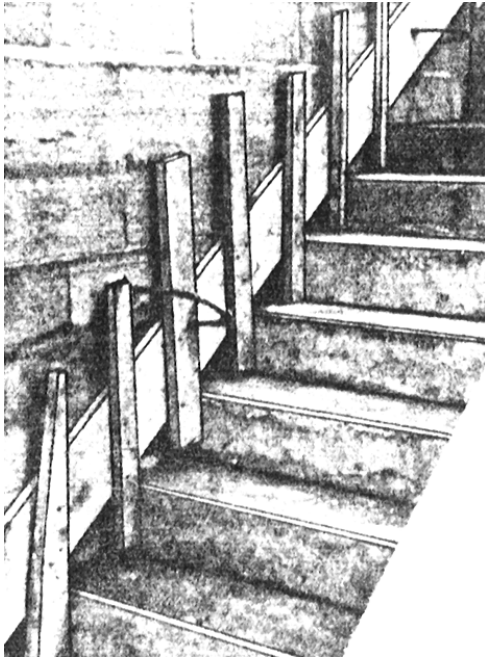
Il est opportun de clouer le coffrage de la contremarche sur les traverses avant sa mise en place.



La hauteur des contremarches est à relever sur l'épure tracée sur le mur d'échiffre.

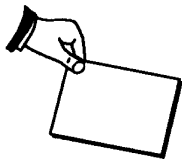


## METTRE EN PLACE LE COFFRAGE DES CONTREMARCHES



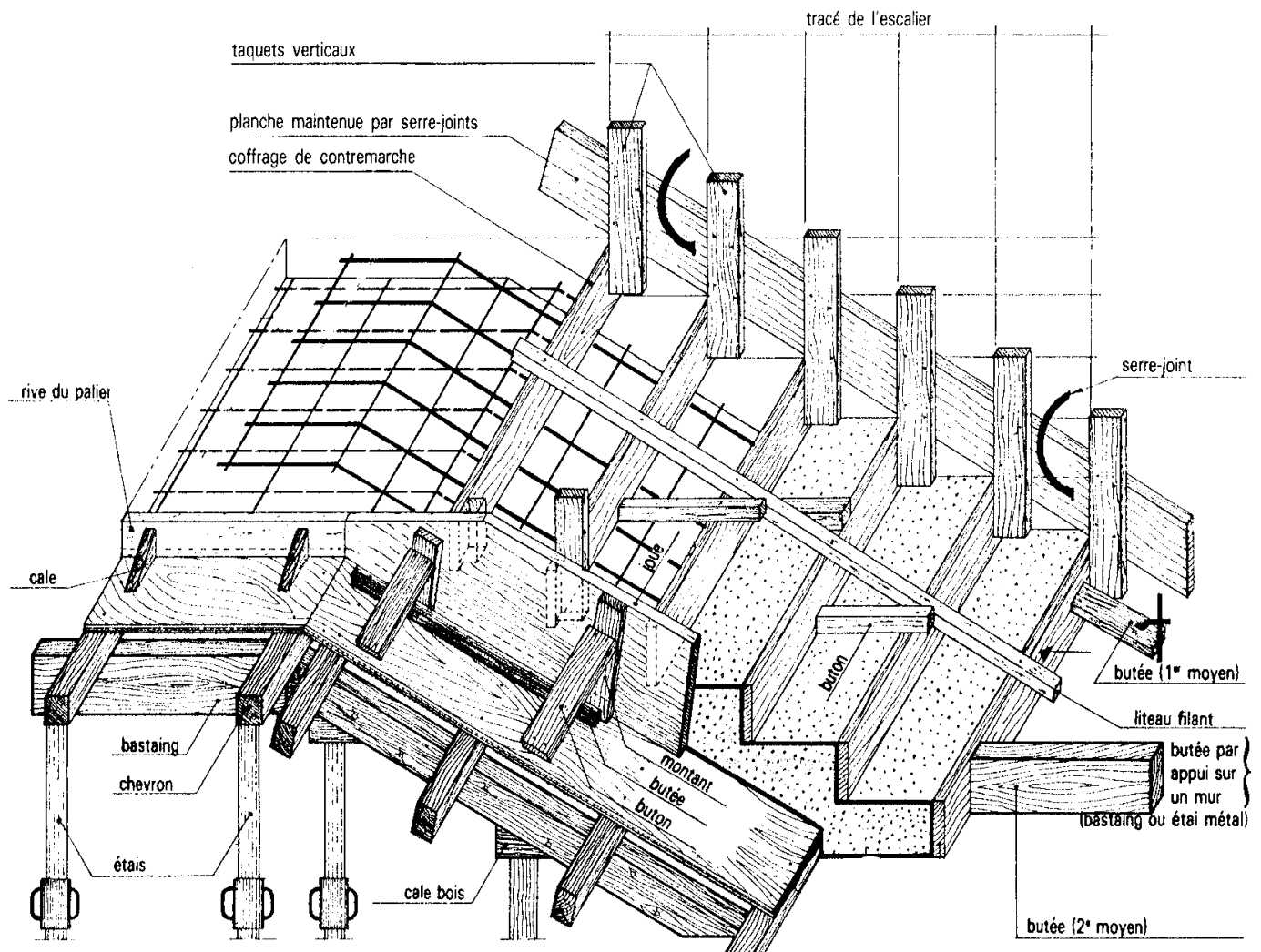
Il faut tenir compte de l'alignement « BRUT » :

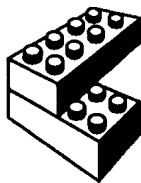
- Mettre d'aplomb le coffrage
- Mettre de niveau le dessus du coffrage
- Vérifier la largeur de la marche.



## RENFORCER LE COFFRAGE DES CONTREMARCHES

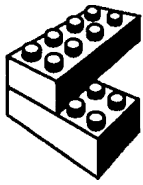
- ⇒ La 1<sup>ère</sup> contremarche doit être solidement maintenue.
- ⇒ Pour éviter la déformation du coffrage des contremarches, il faut fixer dans l'axe de l'embranchement un liteau filant, qui maintient la partie haute des coffrages et un bouton qui maintient la partie basse (c'est l'effet de triangulation).





## Exercice d'entraînement

Vous mettez en place le coffrage des contremarches sur l'exercice pour la séquence.



# Corrigé Exercice d'entraînement

Elle se fera en 2 étapes :

1<sup>ère</sup> étape :

Vos connaissances et théoriques.

Le questionnaire portera sur :

- La hauteur de coffrage d'une contremarche
- La mise en place du coffrage.

2<sup>ème</sup> étape :

Votre travail « pratique ».

Le formateur appréciera :

- La chronologie et l'organisation de votre travail
- La précision du réglage des coffrages
- Le respect des consignes de sécurité.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

1. La hauteur de la 1<sup>ère</sup> contremarche est :

- ☐ Plus importante que celle des autres contremarches
- ☐ Moins importante que celle des autres contremarches
- ☐ En fonction de l'épaisseur des revêtements : de la marche et du palier de départ
- ☐ En fonction de l'épaisseur de la paillasse.

2. Pour mettre en place le coffrage des contremarches, il faut :

- ☐ Respecter le tracé « Brut », mettre de niveau, d'aplomb et contrôler la largeur de la marche
- ☐ Commencer par le haut de l'escalier
- ☐ Commencer par le bas de l'escalier
- ☐ Commencer par le palier intermédiaire.





**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 9***

***Couler le béton et contrôler***



## Mise en situation

- Le coffrage donne forme à l'escalier, le ferrailage assure une partie de sa résistance par association au béton.
- Le béton c'est le corps de l'escalier.

Vous allez effectuer la mise en œuvre du béton, tout en contrôlant la résistance et la position des éléments du coffrage.





Documents techniques mis à votre disposition :

Appuis techniques :

- Calculer la quantité de béton
- La vibration
- Matériel de vibration
- Mise en œuvre du béton
- Mettre en œuvre le béton.

Outillage :

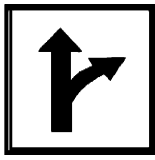
- Truelle
- Pelle
- Marteau de coffreur
- Matériel de vibration.

Matériaux :

- Béton      Sable  
                  Gravier  
                  Ciment.

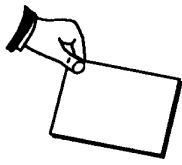
Espace :

- Zone de travail habituelle.

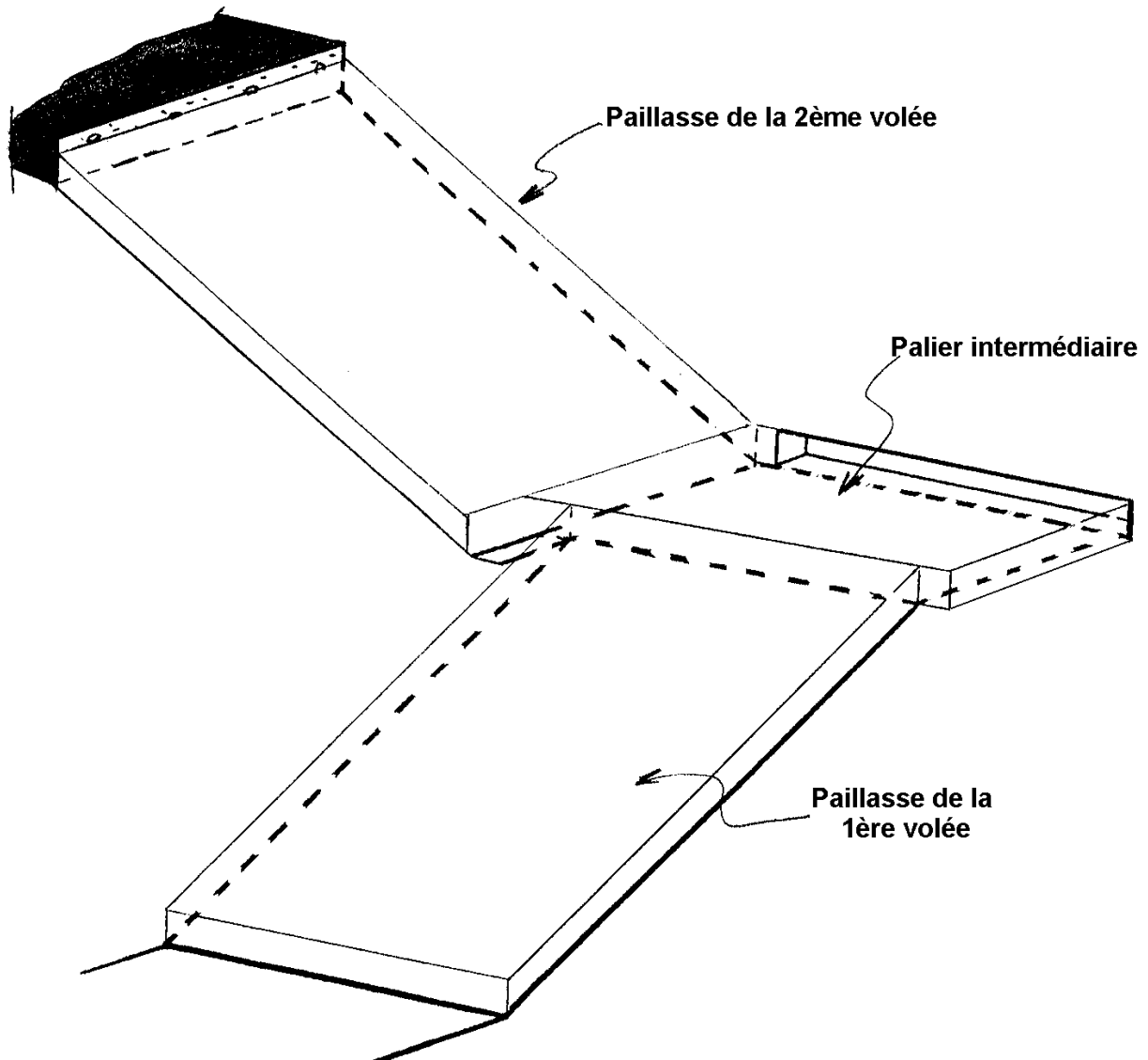


# Guide

- Consulter les appuis techniques
- Réaliser les exercices d'entraînement
- Réaliser l'évaluation de la capacité
- Passer à la capacité suivante.



## CALCULER LA QUANTITE DE BETON (1) - Les paillasse -

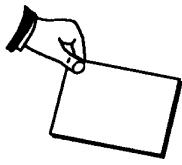


On assimile la forme des paillasse à un parallélépipède rectangle :

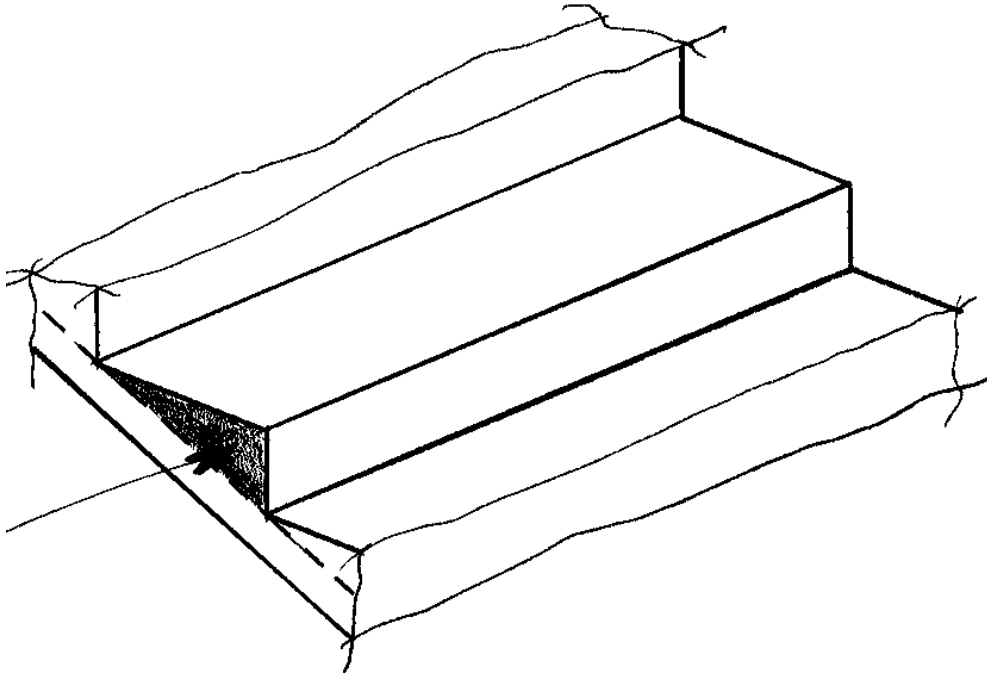
Volume de béton :

Longueur du rampant x emmarchement x épaisseur

⇒ Additionner les 3 volumes (1<sup>ère</sup> volée + palier intermédiaire + 2<sup>ème</sup> volée).

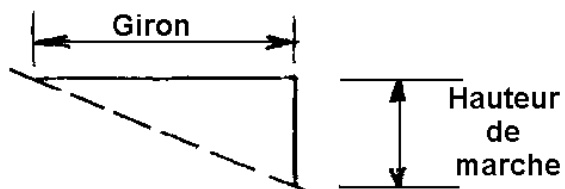


## CALCULER LA QUANTITE DE BETON (2) - Les marches -



Une marche a pour forme géométrique un prisme droit.

La surface de base du prisme droit est un triangle :



La surface de base d'une marche est égale à :

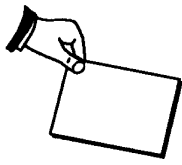
$$\frac{\text{Giron} \times \text{hauteur de marche}}{2}$$

Le volume d'une marche est égal à :

$$\text{Surface de base} \times \text{emmarchement}$$

Le volume des marches est égal à :

$$\text{Volume d'une marche} \times \text{nombre de marches}$$

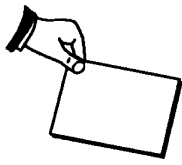


## = Appui Technique =

### **CALCULER LA QUANTITE DE BETON (3)** **- Les agrégats -**

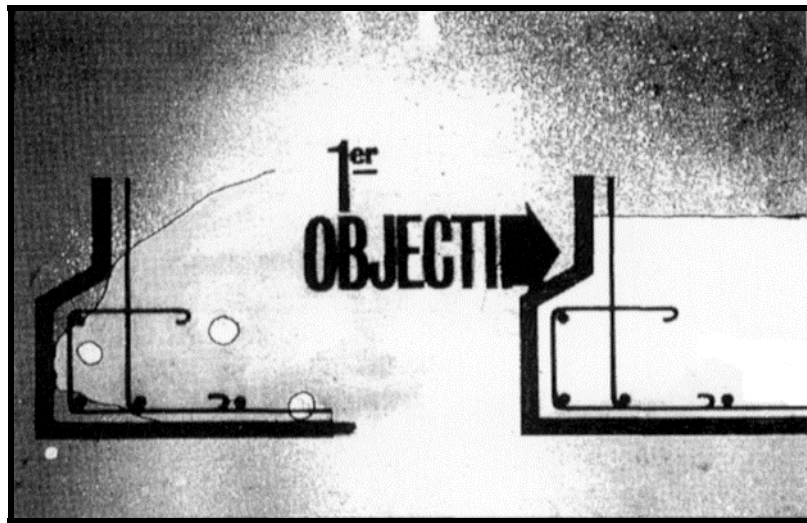
- \* Le volume de béton d'un escalier est égal à :  
Volume des paillasse + volume des marches =
- \* Calculons la quantité de sable nécessaire :  
Volume de béton x 0,400 = \_\_\_\_\_m<sup>3</sup>
- \* Calculons la quantité de gravier nécessaire :  
Volume de béton x 0,800 = \_\_\_\_\_m<sup>3</sup>
- \* Calculons la quantité de ciment nécessaire :  
Volume de béton x 350 kg = \_\_\_\_\_kg

Nous négligeons le volume des armatures.

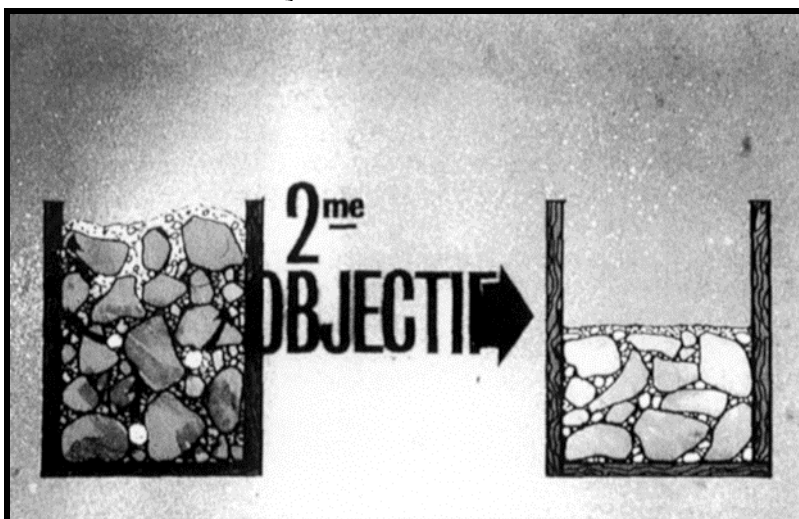


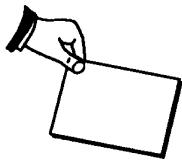
## LA VIBRATION (1)

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 (2)

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...



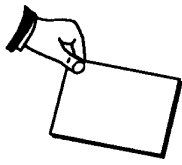
par  
augmentation de la compacité  
et évacuation de l'air

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.



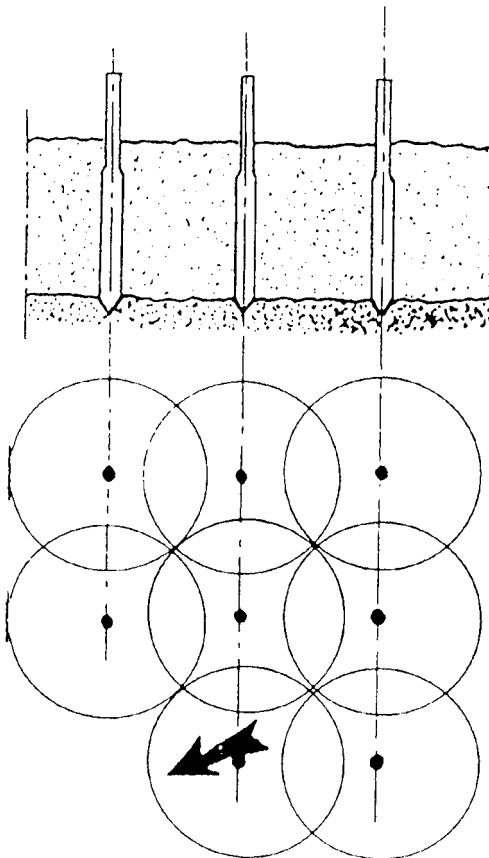
## LA VIBRATION (3)

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

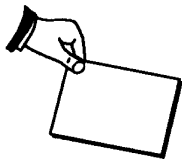
Toutefois l'utilisation non contrôlée des appareils de vibration peut entraîner des désordres graves compromettant la stabilité de l'ouvrage.

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.



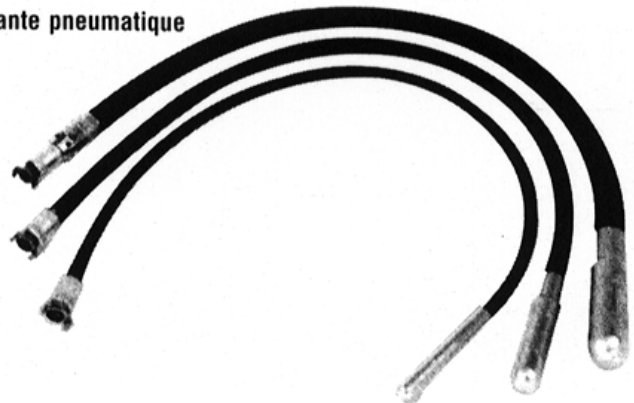
# = Appui Technique

## MATÉRIEL DE VIBRATION

### VIBRATION INTERNE

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

Aiguille vibrante pneumatique

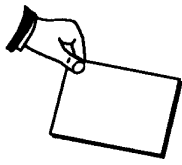


Vibrateur électrique : le moteur d'entraînement est logé directement dans le corps de l'aiguille



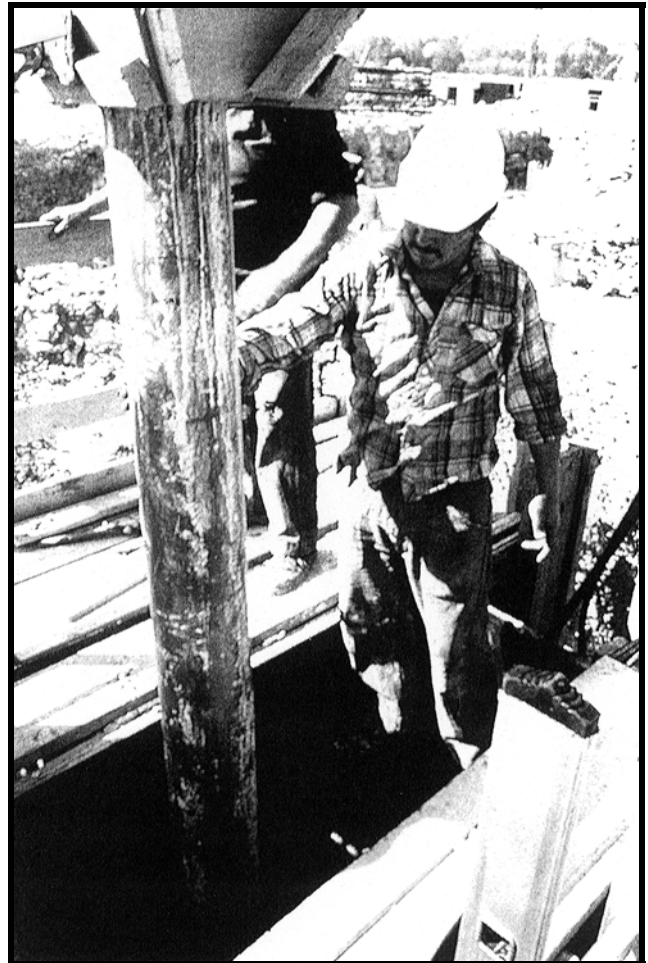
Aiguille vibrante mécanique

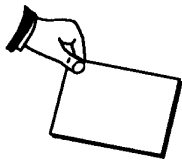




## MISE EN OEUVRE DU BÉTON

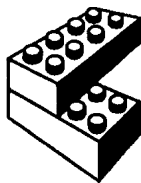
POUR FACILITER LE DÉVERSEMENT DU BÉTON LORS DU COULAGE D'UN ÉLÉMENT DE GRANDE HAUTEUR IL EST RECOMMANDÉ D'UTILISER UN MANCHON SOUPE OU GOULOTTE.





## **MISE EN OEUVRE DU BÉTON**

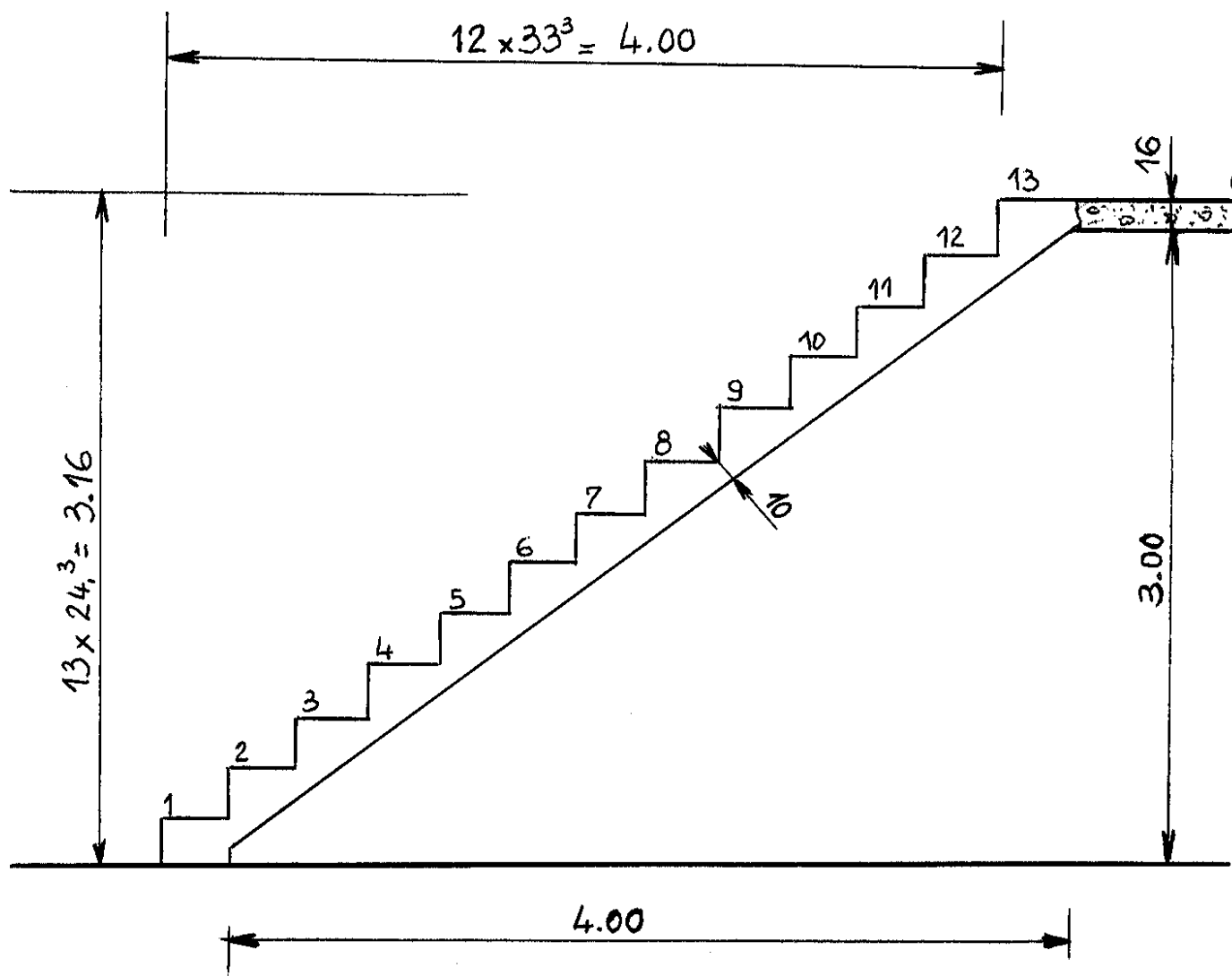
1. Le coulage d'un escalier se débute par la 1<sup>ère</sup> marche en remontant.
2. Vibrer le béton, en contrôlant la bonne tenue des éléments du coffrage.
3. Régaler le béton, en remontant.
4. Quand le béton a fait un début de prise, régaler à nouveau.
5. Nettoyer les éléments du coffrage, en vérifiant la stabilité du coffrage.



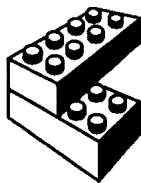
## Exercice d'entraînement N° 1

Le sujet de cet exercice, se trouve sur la fiche réponse.

Il s'agit d'effectuer les calculs nécessaires pour couler le béton de l'escalier suivant :



Emmarchement = 90 cm.



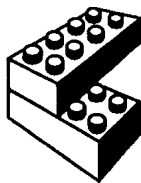
# Exercice d'entraînement N° 1

## FICHE REPONSE

<b>NOM :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>N° :</b>
--------------	-----------------	-------------

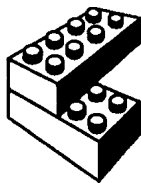
Veuillez indiquer les unités que vous utilisez, pour calculer :

Le volume de béton pour couler la paillasse :
Le volume de béton pour couler les 13 marches :
Le volume de béton pour couler l'escalier :
La quantité de sable nécessaire :
La quantité de gravier nécessaire :
La quantité de ciment nécessaire :



## Exercice d'entraînement N° 2

Sur la fiche réponse, vous allez calculer la quantité de béton nécessaire pour couler l'escalier prévu pour cette séquence.

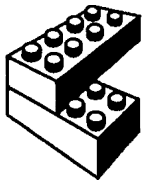


# Exercice d'entraînement N° 2

## FICHE REPONSE

<b>NOM :</b>	<b>Prénom :</b>	<b>N° :</b>
--------------	-----------------	-------------

Quantité de béton pour couler la paillasse de la 1 <sup>ère</sup> volée :
Quantité de béton pour couler le palier intermédiaire :
Quantité de béton pour couler la paillasse de la 2 <sup>ème</sup> volée :
Quantité de béton pour couler les marches :
Quantité de béton pour couler l'escalier :
Quantité de sable nécessaire :
Quantité de gravier nécessaire :
Quantité de ciment nécessaire :



# Corrigé Exercice d'entraînement

Elle se fera en 2 étapes :

1<sup>ère</sup> étape :

Par un questionnaire portant sur :

- La façon de couler un escalier
- La quantité de béton nécessaire
- La vibration du béton.

2<sup>ème</sup> étape :

Le formateur observera votre travail, sur le coulage de l'escalier prévu pour la séquence :

- L'organisation et la chronologie de votre travail
- Le respect des règles de sécurité
- L'utilisation des moyens de vibration
- La surveillance que vous effectuez de votre coffrage
- Le nettoyage du coffrage
- Le dressage du béton.

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

1. Quand vous coulez un escalier, vous commencez par :

- ☐ Le bas de l'escalier
- ☐ Le palier intermédiaire en remontant
- ☐ Le haut de l'escalier
- ☐ Couler la paillasse.

2. Quand vous coulez un escalier, vous le contrôlez la tenue de votre coffrage :

- ☐ Avant le coulage, au moment de huiler le coffrage
- ☐ Pendant le coulage
- ☐ Après le coulage, au moment du nettoyage
- ☐ Le lendemain.

3. Combien de béton faut-il pour couler un escalier dont :

- \* Le rampant mesure 2,80 m.
- \* L'embranchement est de 1,20 m.
- \* Les 12 marches ont pour giron 28 cm et 16 cm de hauteur.

(Donnez votre réponse en litres).

**FICHE REPONSE****NOM :****Prénom :****N° :**

4. Pour vibrer le béton, vous le faites :

- ☐ Quand tout le béton a été mis dans le coffrage
- ☐ Au fur et à mesure que vous mettez le béton dans le coffrage
- ☐ Avec une aiguille vibrante et le marteau
- ☐ Avec une barre de fer.

**? / 20**

Corrigé de l'évaluation