



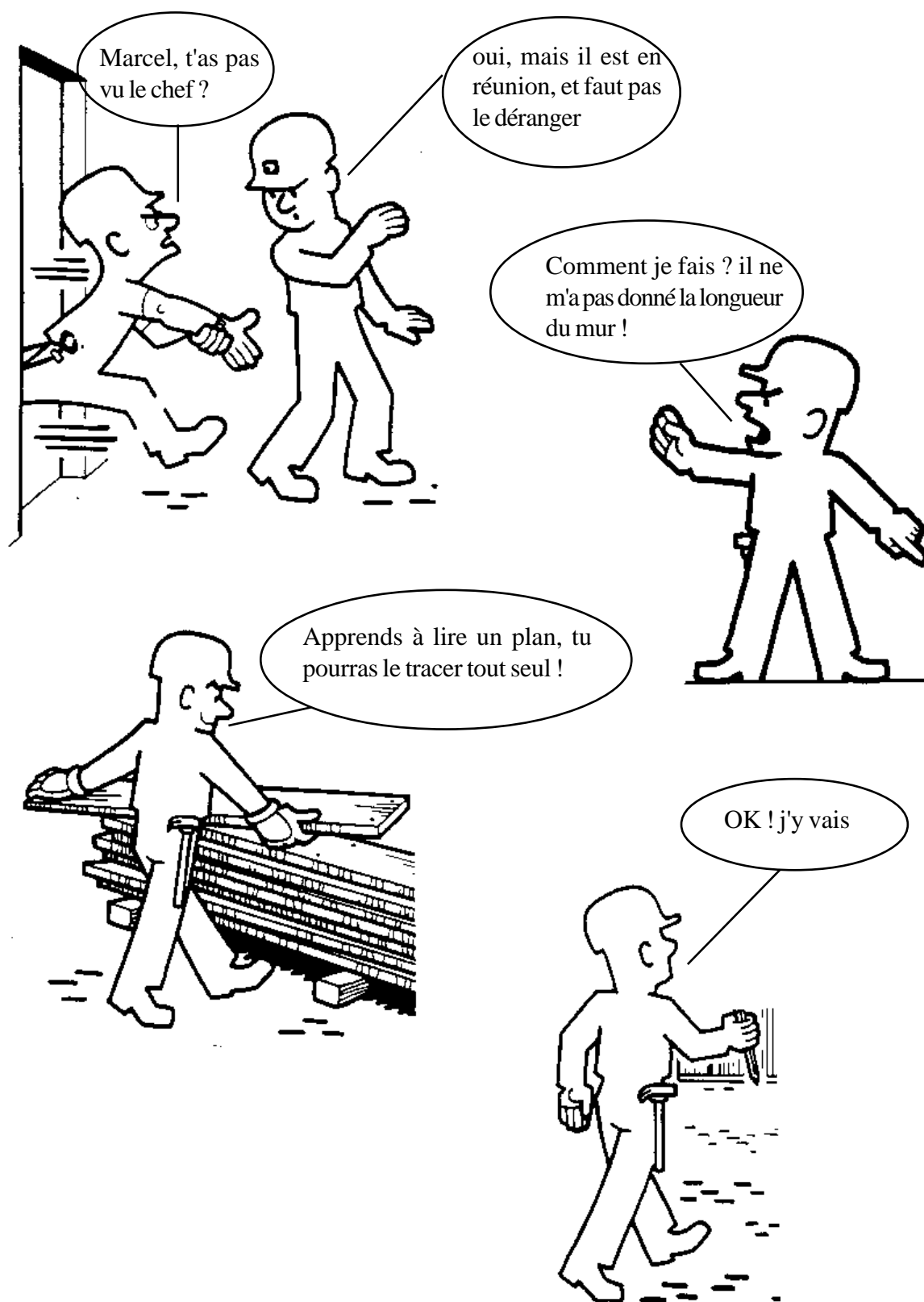
**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 1***

**Extraire des différents plans,  
les informations nécessaires pour bâtir**



## Mise en situation





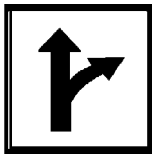
## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- Identification générale d'un ouvrage
- Les corps d'état
- Composition d'un dossier de construction
- Visualisation d'une vue en plan par rapport à une perspective
- Visualisation d'une vue en plan par rapport à un géométral
- Eléments composants une vue en plan
- Représentation des matériaux sur les plans
- La cotation des murs extérieurs
- La cotation des murs intérieurs
- Identification d'une coupe par rapport à une perspective
- Identification d'une coupe par rapport à un géométral
- Terminologie des éléments représentés sur une coupe
- Représentation de la trace d'une coupe
- Repérage d'une coupe sur une façade
- Repérage d'éléments entre une vue en plan et une coupe
- Terminologie d'éléments sur une coupe partielle
- La cotation des coupes
- Les cotes de niveau (symboles)
- Les cotes de niveau (correspondance)
- Les cotes de niveau (principe)
- Relation entre cote de niveau et cotation
- la cotation des vues
- Le devis descriptif (extrait)
- Le devis descriptif

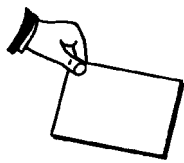
### \* Espace

- Salle de cours

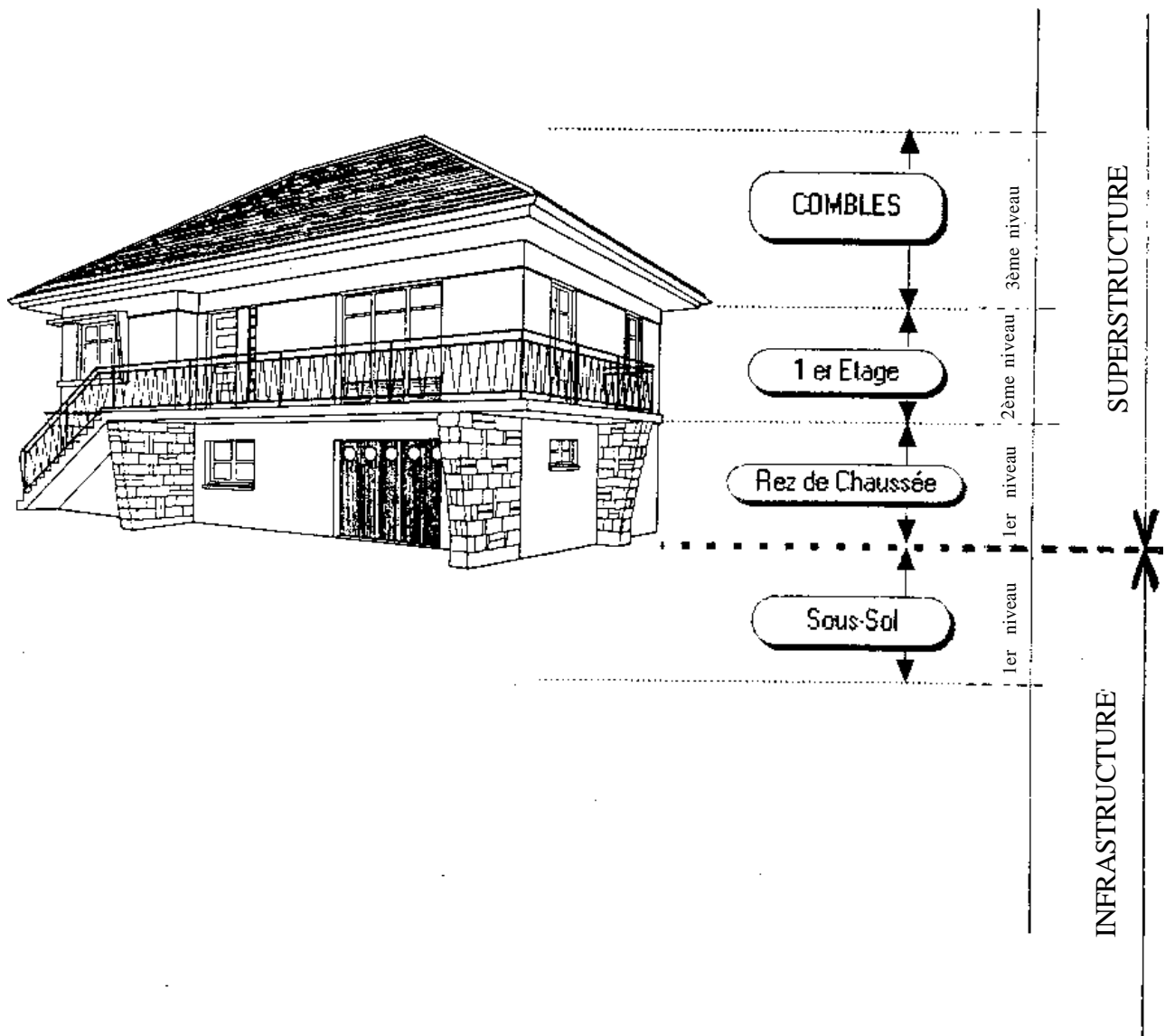


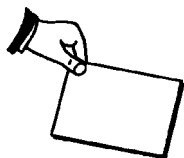
# Guide

- Consulter les appuis techniques
- Réaliser les exercices d'entraînement.  
(Vous faites contrôler votre travail à la fin de chaque fiche réponse).
- Réaliser l'évaluation de la capacité.



## IDENTIFICATION GENERALE D'UN OUVRAGE





## LES CORPS D'ETAT

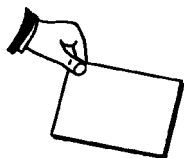
Le GROS-OEUVRE englobe  
l'ensemble des travaux qui permettent  
la mise hors d'eau du bâtiment

- Implantation - Terrassement
- Fondations
- Drainage - Canalisations
- Dallage
- Murs
- Planchers
- Conduit fumée et ventilation
- Charpente
- Couverture

MISE HORS EAU

Le SECOND-OEUVRE concerne  
les aménagements extérieurs et intérieurs  
y compris les finitions

- Menuiseries extérieures
- Enduits extérieurs
- Fermetures extérieures
- Menuiseries intérieures
- Electricité
- Plâtrerie
- Installations sanitaires
- Installations thermiques
- Métallerie - Serrurerie
- Revêtement sols - murs
- Peintures - vitrerie



## COMPOSITION D'UN DOSSIER DE CONSTRUCTION (I)

### I - LES PLANS

- \* DE SITUATION
- \* DE MASSE
- \* D'ENSEMBLE

Ils comportent :

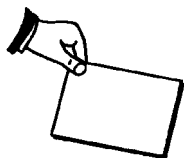
- **La vue en plan des différents niveaux**  
(sous-sol, rez-de-chaussée, étages, ...)
- **Le plan de fondation et de canalisations**
- **Les coupes verticales**, dans le sens de la longueur et aussi dans le sens de la largeur du bâtiment
- **Les façades** :
  - principales
  - arrières
  - latérales gauches
  - latérales droites

### \* D'EXECUTION

Ce sont les plans d'exécution fournis par les bureaux d'étude spécialisés.

- Exemple :
- plans de béton armé
  - plans de toiture
  - plans d'installation thermiques et sanitaires
  - plans d'électricité
  - plans d'agencement intérieur (carrelage, ...)

Ils servent à préciser les travaux par spécialité ainsi que les dispositions constructives nécessaires à l'exécution (plans de détail)



## COMPOSITION D'UN DOSSIER DE CONSTRUCTION (II)

### II - LES DEVIS

#### \* LE DEVIS DESCRIPTIF

Il décrit la **nature des ouvrages pour chaque corps d'état** (métier) :

- matériaux utilisés avec les caractéristiques (dimensions, qualités, etc ...)
- renseignements techniques de mise en oeuvre (Documents Techniques Unifiés : DTU)

#### \* LE DEVIS ESTIMATIF

Il indique :

- la désignation des ouvrages
- les quantités d'ouvrages de l'avant-métré
- le prix pour chaque ouvrage

#### \* LE DEVIS QUANTITATIF

Il sert à déterminer les quantités par nature d'ouvrage

### III - LES CAHIERS DES CHARGES

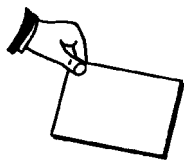
Ce sont les documents qui précisent les **conventions** du contrat de construction du point de vue :

- **administratif** (exemple : révision des prix)
- **juridique** (exemple : responsabilités, pénalités)

### IV - LE PLANNING DES TRAVAUX

C'est le "calendrier" des travaux à effectuer pour l'ensemble des entreprises.



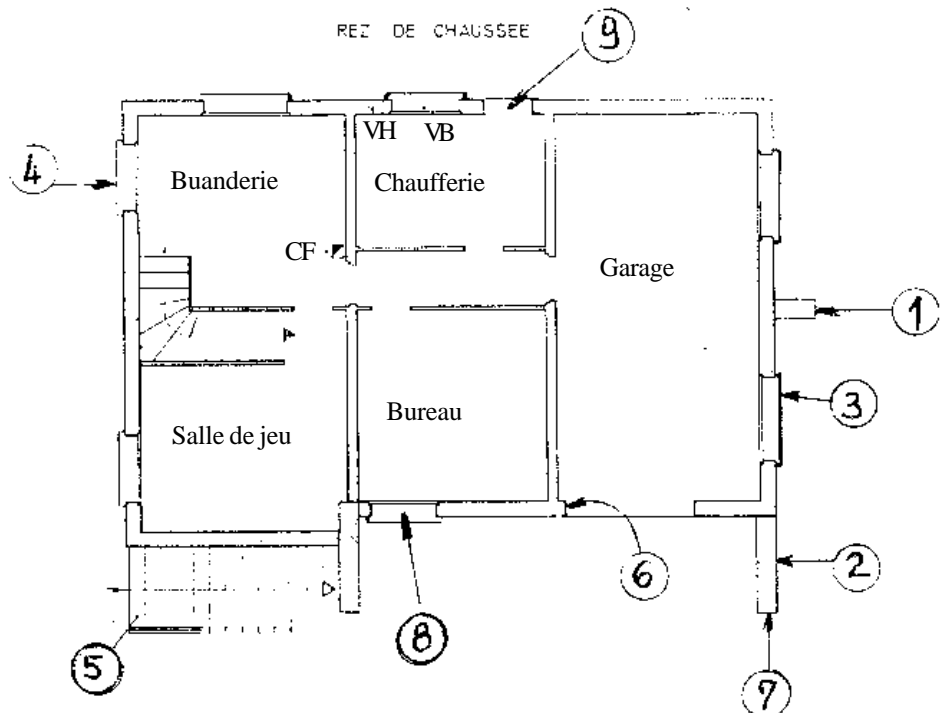
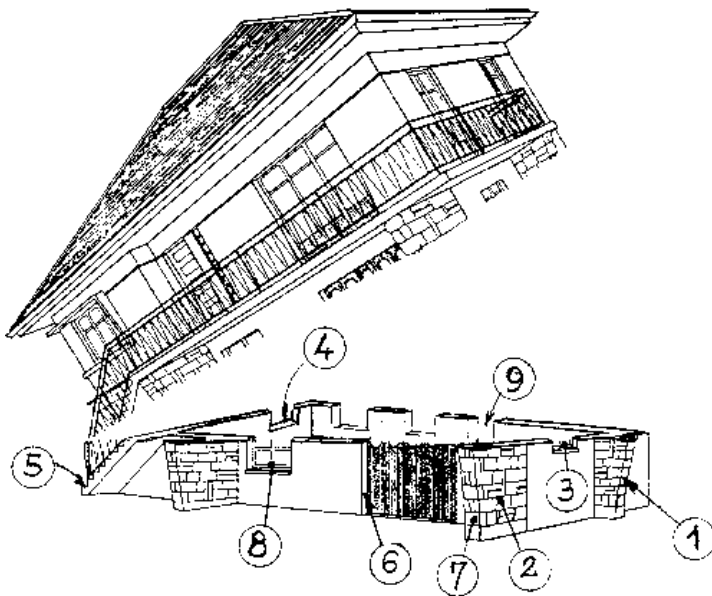


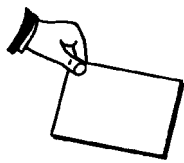
# Appui Technique

## VISUALISATION D'UNE VUE EN PLAN PAR RAPPORT A UNE PERSPECTIVE

Pour le pavillon, ci-dessous, en perspective,  
nous aurons 2 vues en plan (UNE par niveau)

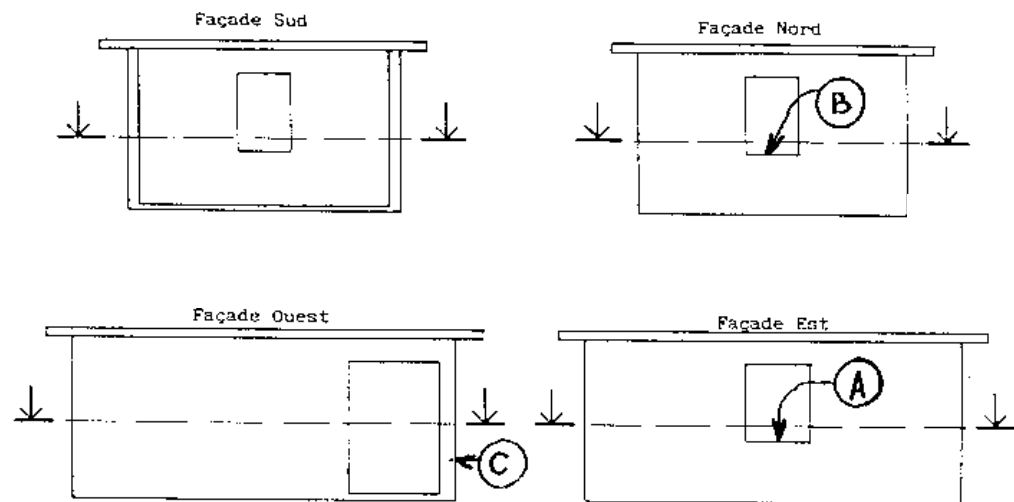
1er niveau → VUE EN PLAN du REZ-DE-CHAUSSEE





## VISUALISATION D'UNE VUE EN PLAN PAR RAPPORT A UN GEOMETRAL

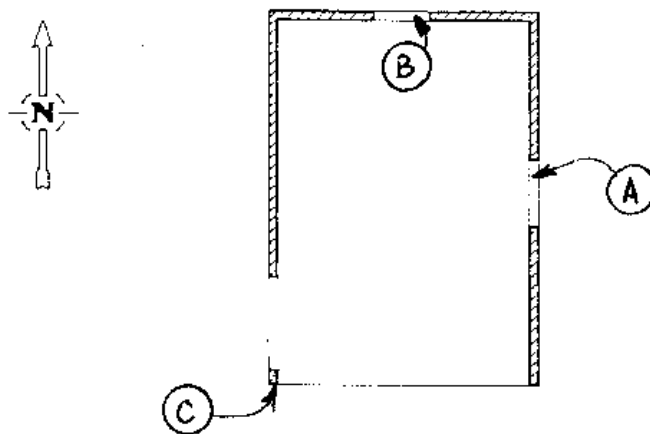
Petit local :



Si nous coupons suivant le trait de coupe représenté par :

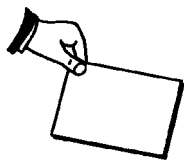


Nous obtenons LA VUE EN PLAN

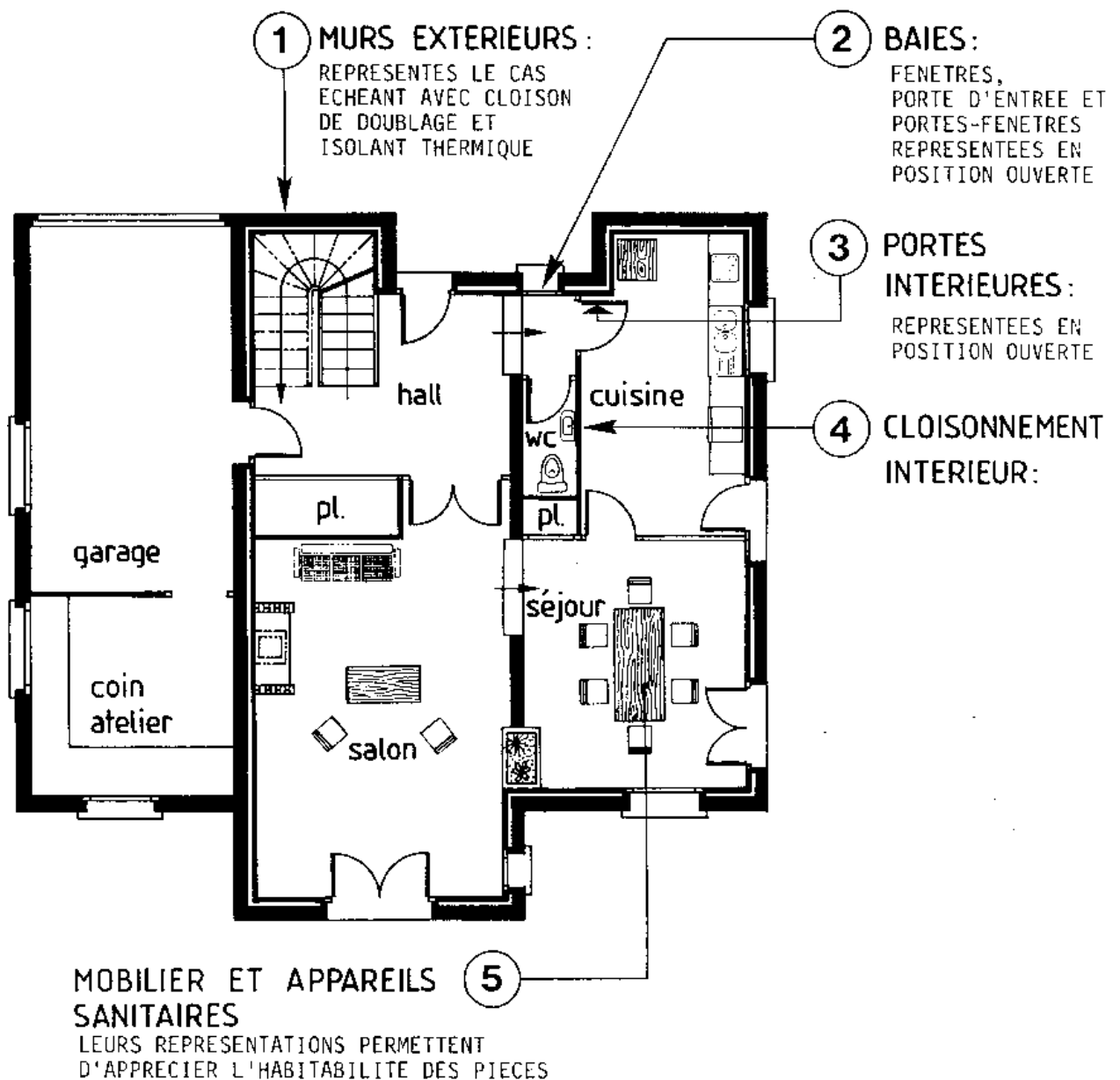


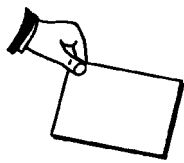
Le plan de coupe se situe : \* à 1,00 m au dessus du sol fini du même niveau

\* à 0,10 m au dessus des appuis de baie  
(cas des petites fenêtres)



## ELEMENTS COMPOSANTS EN VUE EN PLAN

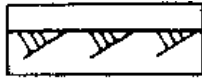




# Appui Technique

## REPRESENTATION DES MATERIAUX

### SUR LES PLANS



Sol naturel meuble



Bois en coupe transversale



Bois en coupe longitudinale



Béton



Béton de masse ou propreté



Joint de mortier



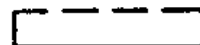
Enduit ciment



Métaux alliages légers et maçonnerie creuse



Enduit plâtre



Bardage



Isolant thermique



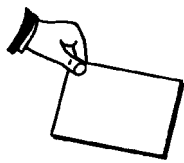
Complexe de doublage



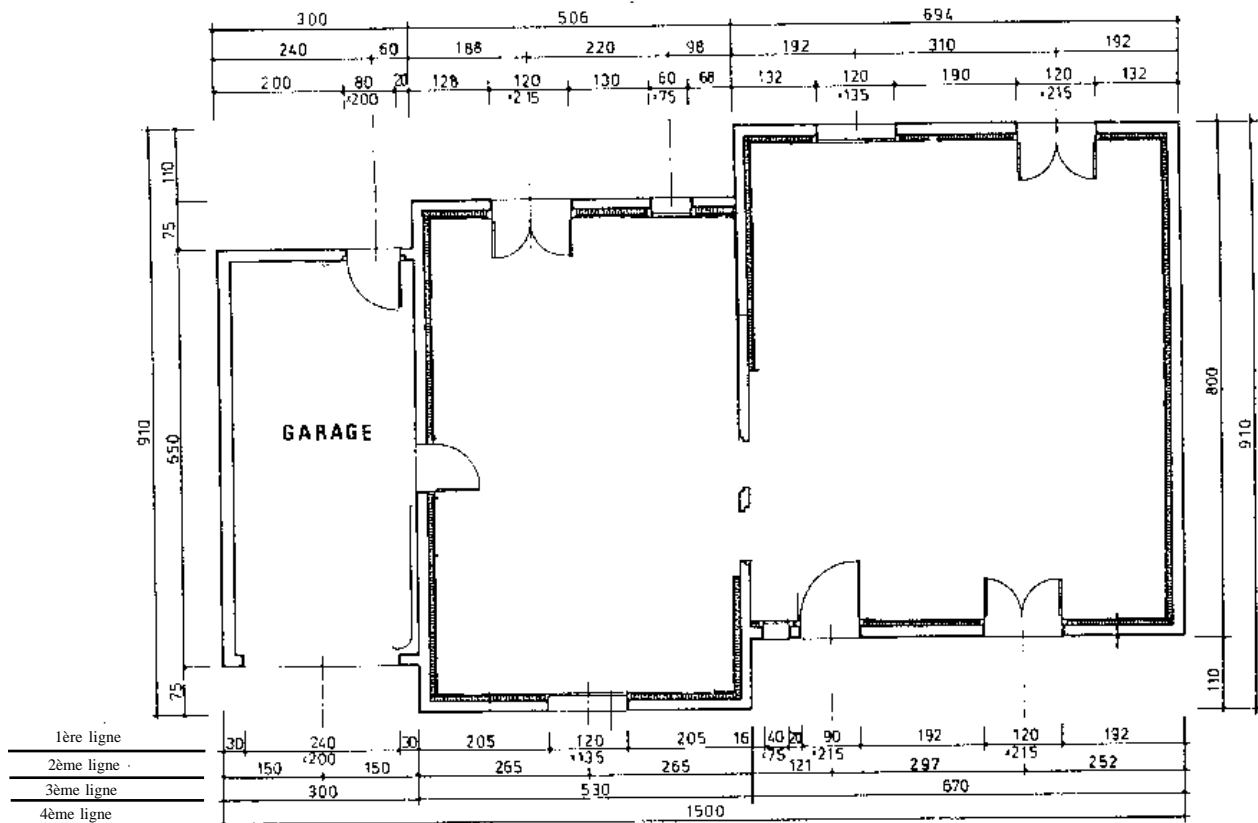
Isolant acoustique



Etanchéité multicouche



## LA COTATION DES MURS EXTERIEURS (I)



PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE

Sur un plan d'architecte, les cotes indiquées sont toujours des cotes finies.

### 1ère ligne : cotes partielles

Elle donne les dimensions :

- \* des parties pleines (trumeaux, meneaux)
- \* des ouvertures

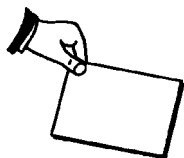
Pour les ouvertures, il y a 2 nombres :

- \* le premier indique la largeur de l'ouverture.
- \* le deuxième indique la hauteur de l'ouverture.

### 2ème ligne : cotes d'axes

Elle donne les dimensions :

- \* du nu extérieur à axe d'ouverture
- \* axe d'ouverture à axe d'ouverture



## LA COTATION DES MURS EXTERIEURS (II)

**3ème ligne : (existe uniquement quand la façade n'est pas alignée sur une même ligne)**

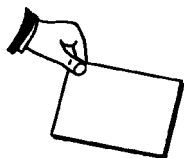
Elle donne les dimensions de chaque décrochement

**4ème ligne : (elle n'est pas répétée sur chaque façade)**

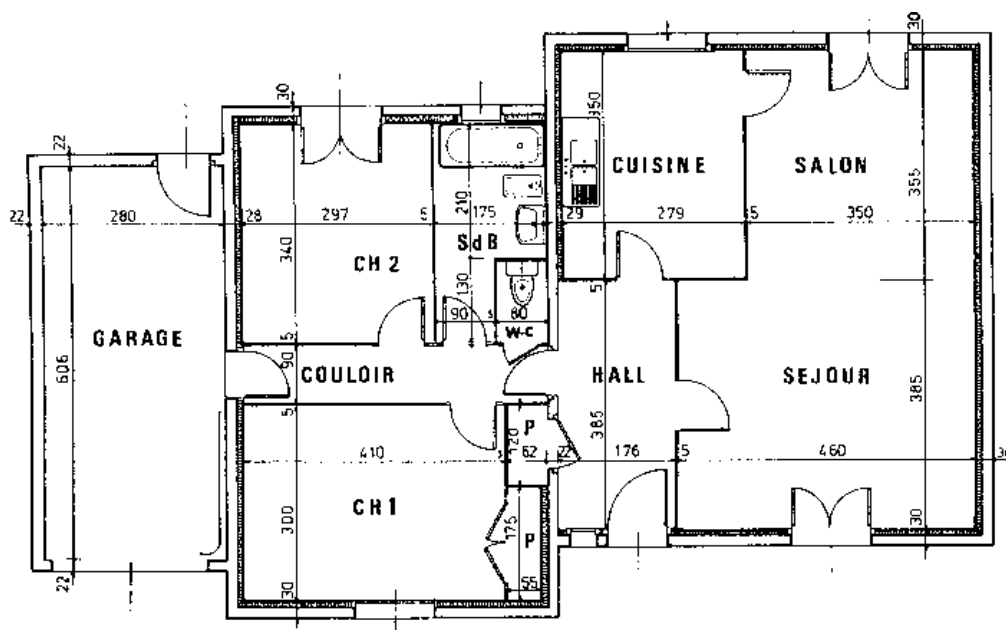
Elle donne les dimensions :  
\* de la largeur totale  
\* de la longueur totale

Remarques :

- \* Toutes les dimensions devraient être inscrites en mm, mais beaucoup de plans sont en core cotés en cm.
- \* Toutes les dimensions inférieures à 1,00 m sont inscrites directement en cm.  
Exemple : une fenêtre qui aurait pour largeur 0,40 m sera cotée de la manière suivante : 40.
- \* Une dimension comportant des millimètres sera inscrite selon l'exemple suivant : un tru-meau ayant pour largeur 1,835 m ---> 1,83<sup>5</sup>.
- \* Les unités ne sont jamais inscrites. 1,20 m devient : 1,20.
- \* Les lignes de cotes sont toujours alignées.
- \* Sur un plan, on voit apparaître les murs porteurs intérieurs (murs de refend) dessinés de la même manière que les murs extérieurs (murs périphériques).



## LA COTATION DES MURS INTERIEURS



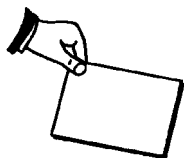
PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE

Les dimensions de chaque pièce sont inscrites sur une même ligne :

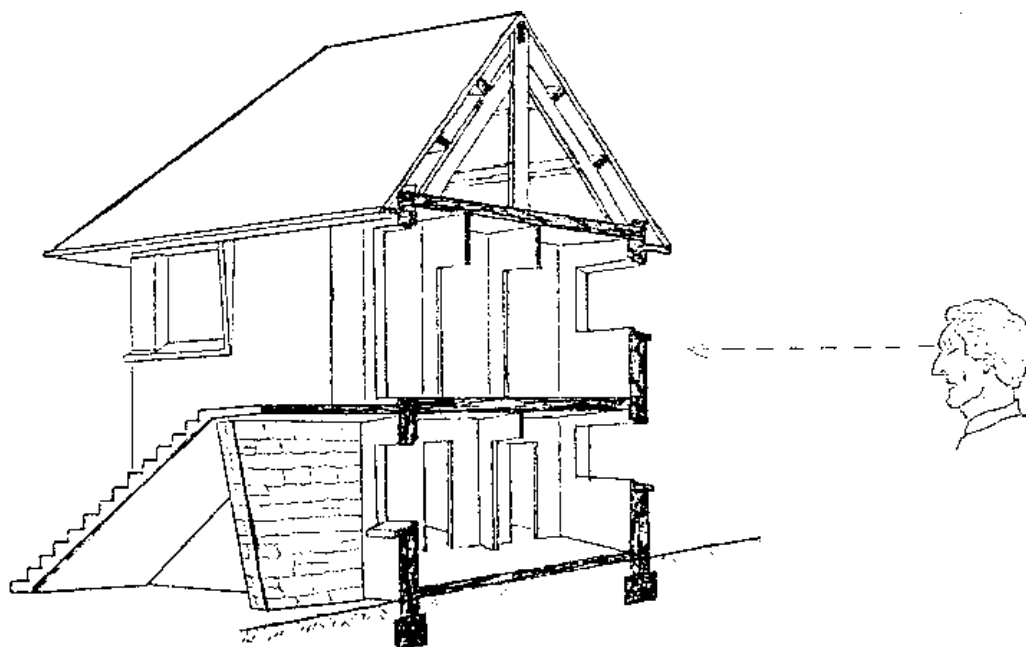
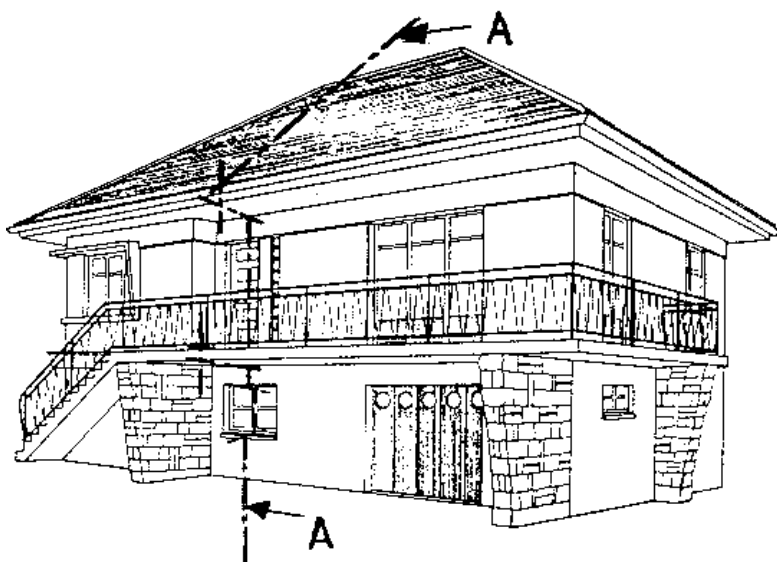
- l'épaisseur totale et finie du mur extérieur
- la largeur ou la longueur de la pièce
- l'épaisseur des cloisons.

Remarques :

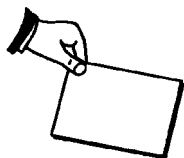
- \* Les cloisons sont généralement représentées en gris foncé ou pochées en noir.
- \* Chaque pièce est nommée : cuisine, salon, garage, ...
- \* Les pièces humides (salle de bains, WC, cuisine) sont en général identifiables par la représentation des éléments les composant (baignoire, lavabo, cuvette WC, évier).
- \* Le sens d'ouverture des portes est généralement indiqué.
- \* L'ouvrant des fenêtres n'est pas représenté.
- \* L'ouvrant des porte-fenêtres est représenté.



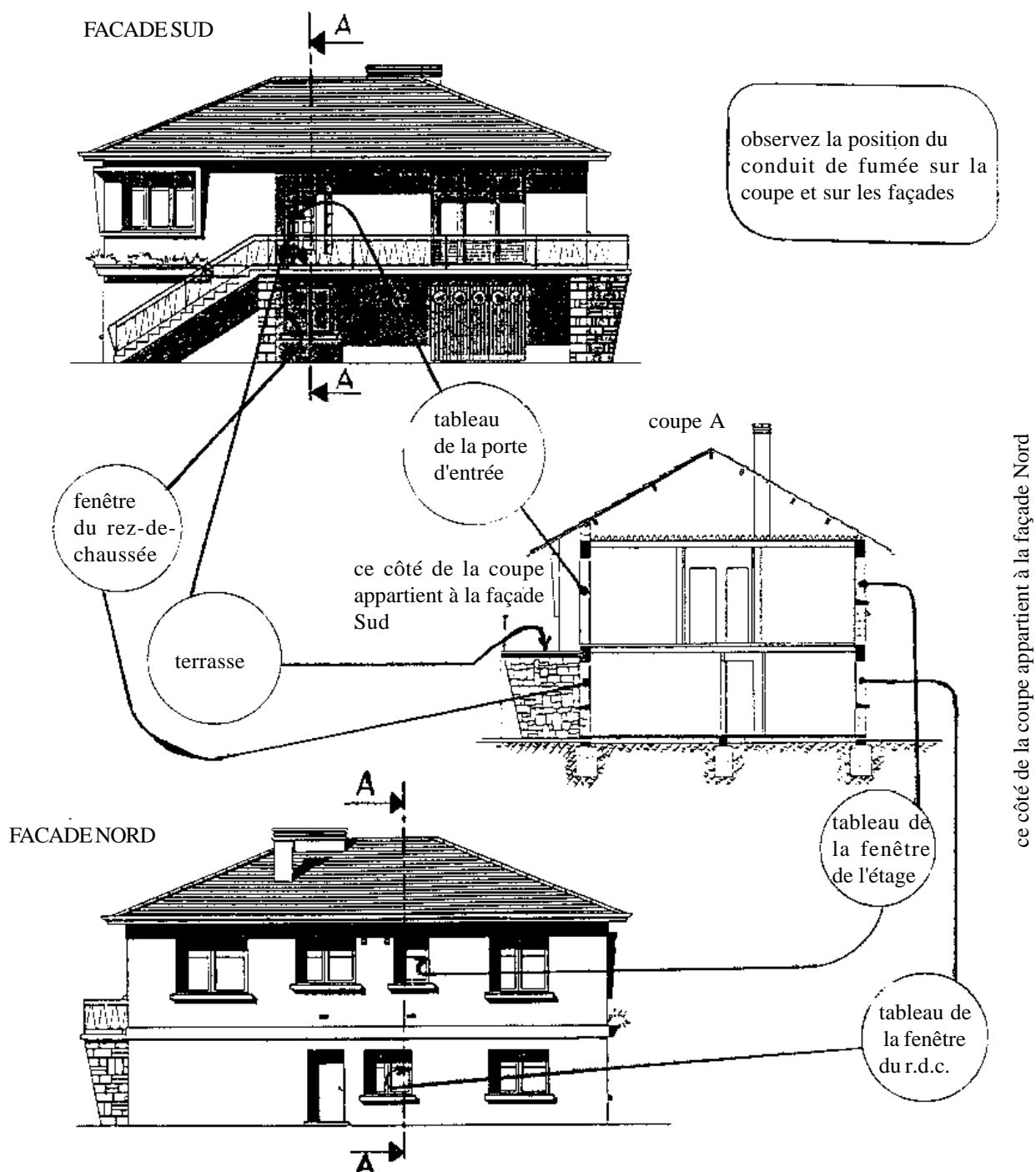
## IDENTIFICATION D'UNE COUPE PAR RAPPORT A UNE PERSPECTIVE

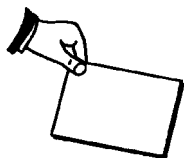






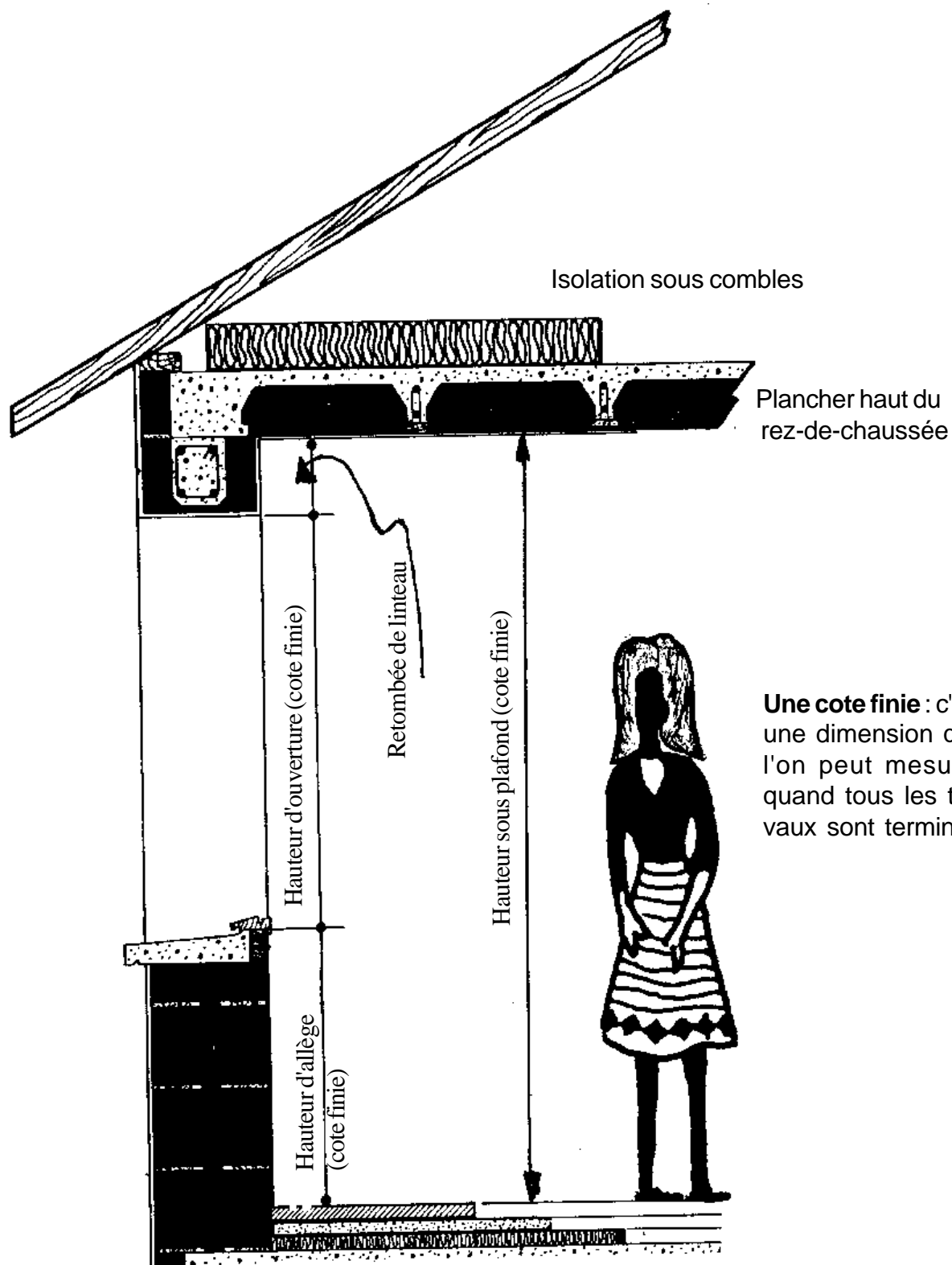
## IDENTIFICATION D'UNE COUPE PAR RAPPORT A UN GEOMETRAL (FACADES)

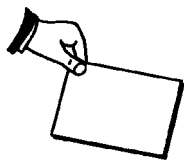




## TERMINOLOGIE DES ELEMENTS REPRESENTES

### SUR LA COUPE





## REPRESENTATION DE LA TRACE D'UNE COUPE

Nous avons appris précédemment que "dans le bâtiment" une coupe horizontale s'appelle :  
VUE EN PLAN ou PLAN.

Nous ajouterons qu'une coupe verticale s'appelle :  
UNE COUPE.

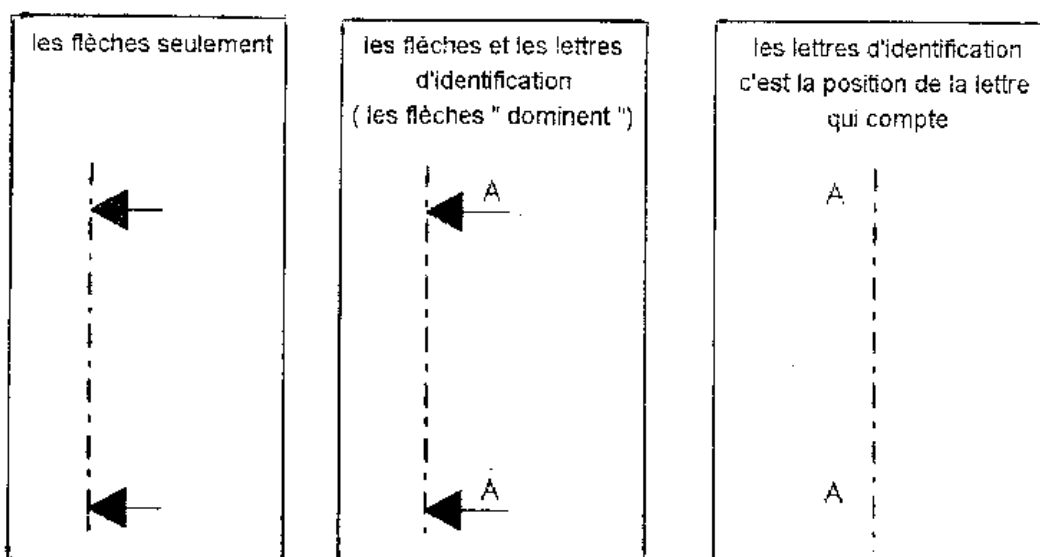
Il existe 2 types de coupes :

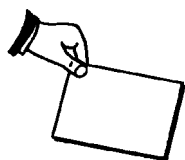
Les coupes TRANSVERSALES (les plus couramment utilisées).  
Ces coupes sont réalisées dans le sens de la largeur du bâtiment

Les coupes LONGITUDINALES  
Ces coupes sont réalisées dans le sens de la longueur du bâtiment

Pour identifier une coupe, il faut se repérer par rapport aux façades.

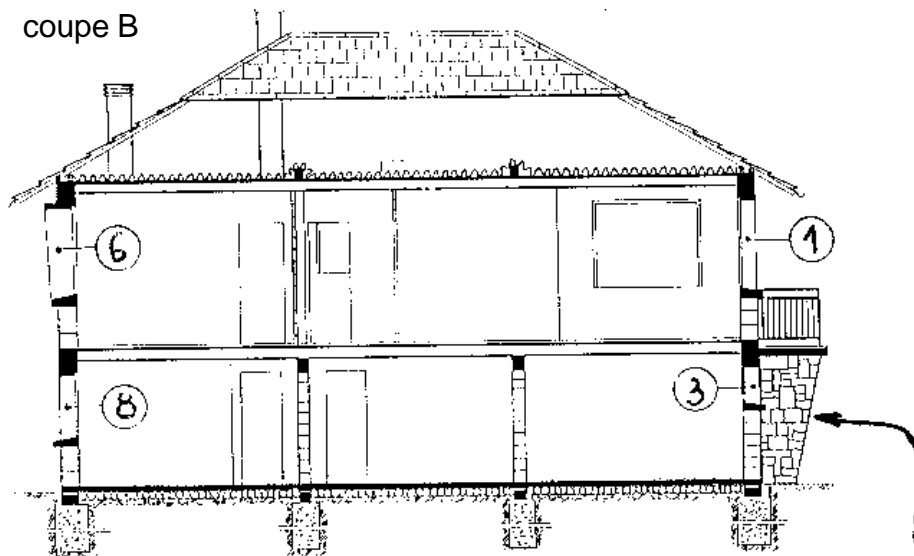
Dans quel sens doit-on "regarder" une coupe ?  
Il y a 3 possibilités :





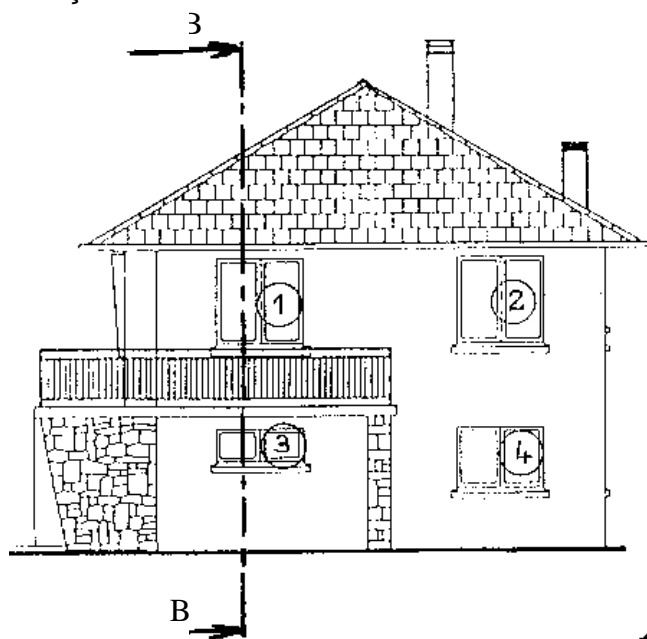
# Appui Technique

coupe B

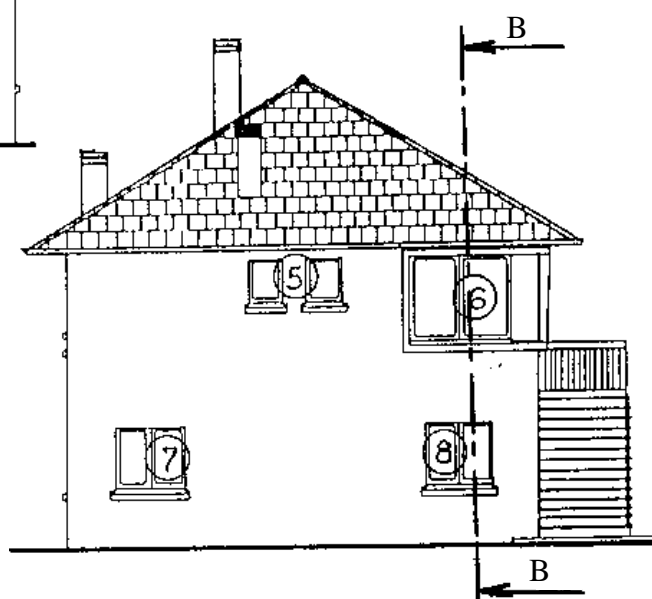


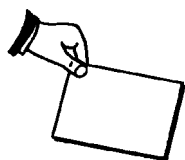
Ce mur permet d'identifier qu'il s'agit de la façade EST.

Façade EST



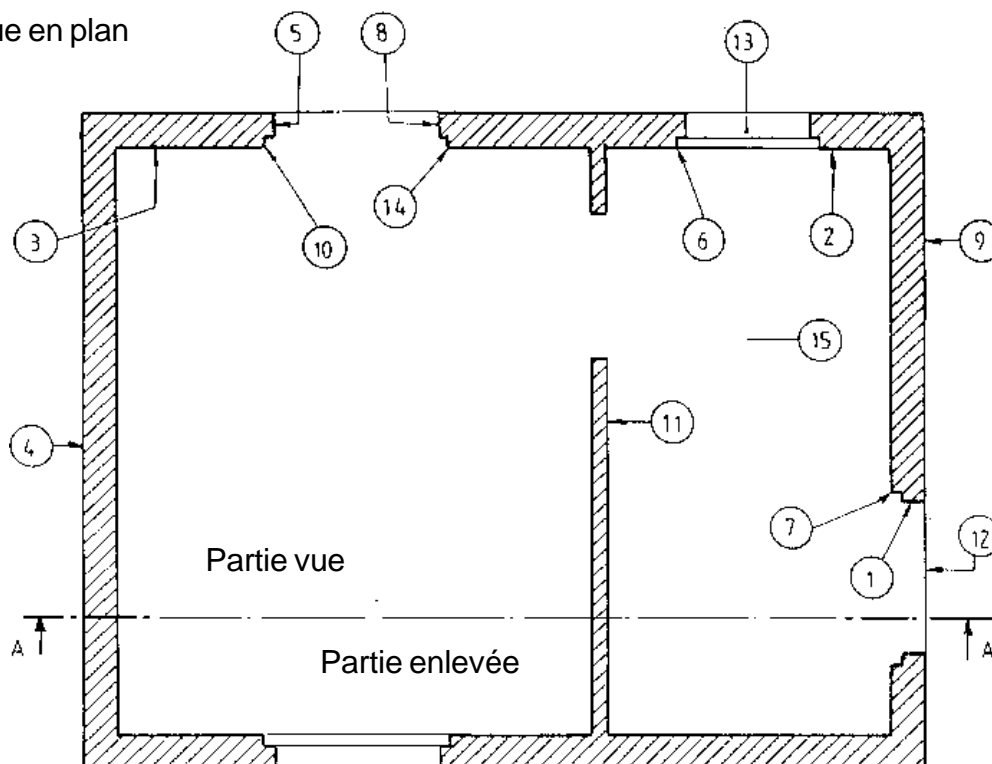
Façade OUEST



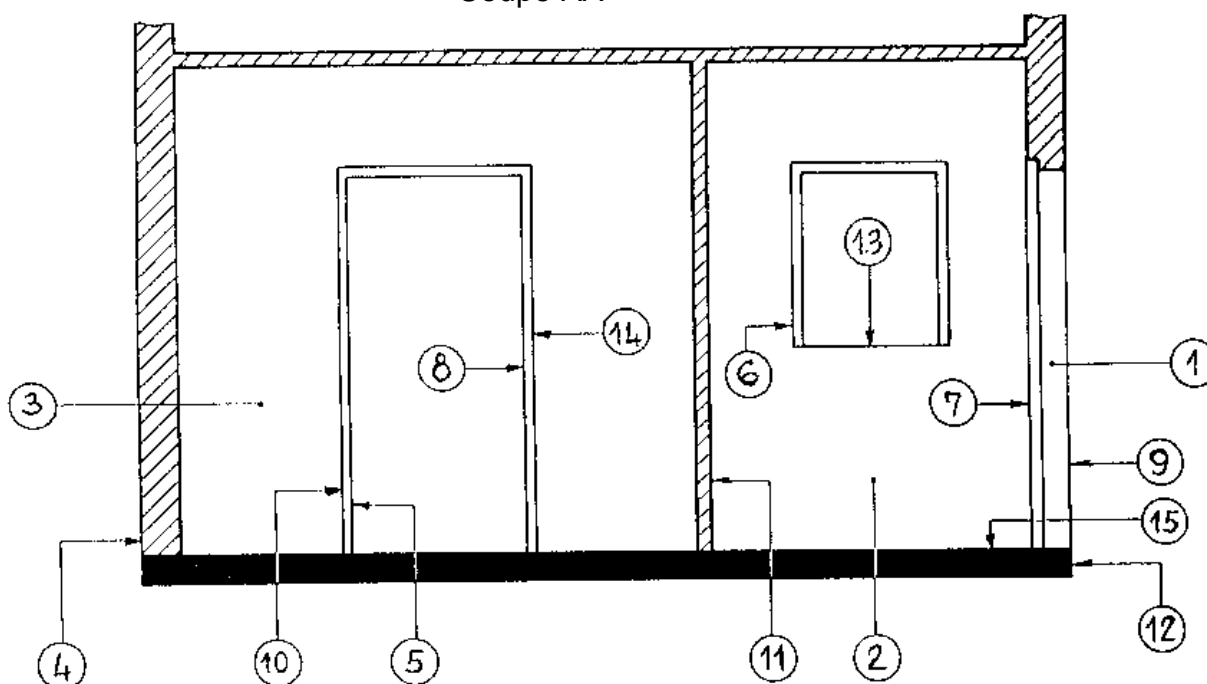


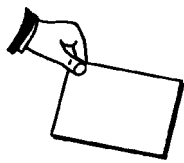
## REPERAGE D'ELEMENTS ENTRE UNE VUE EN PLAN ET UNE COUPE

Vue en plan

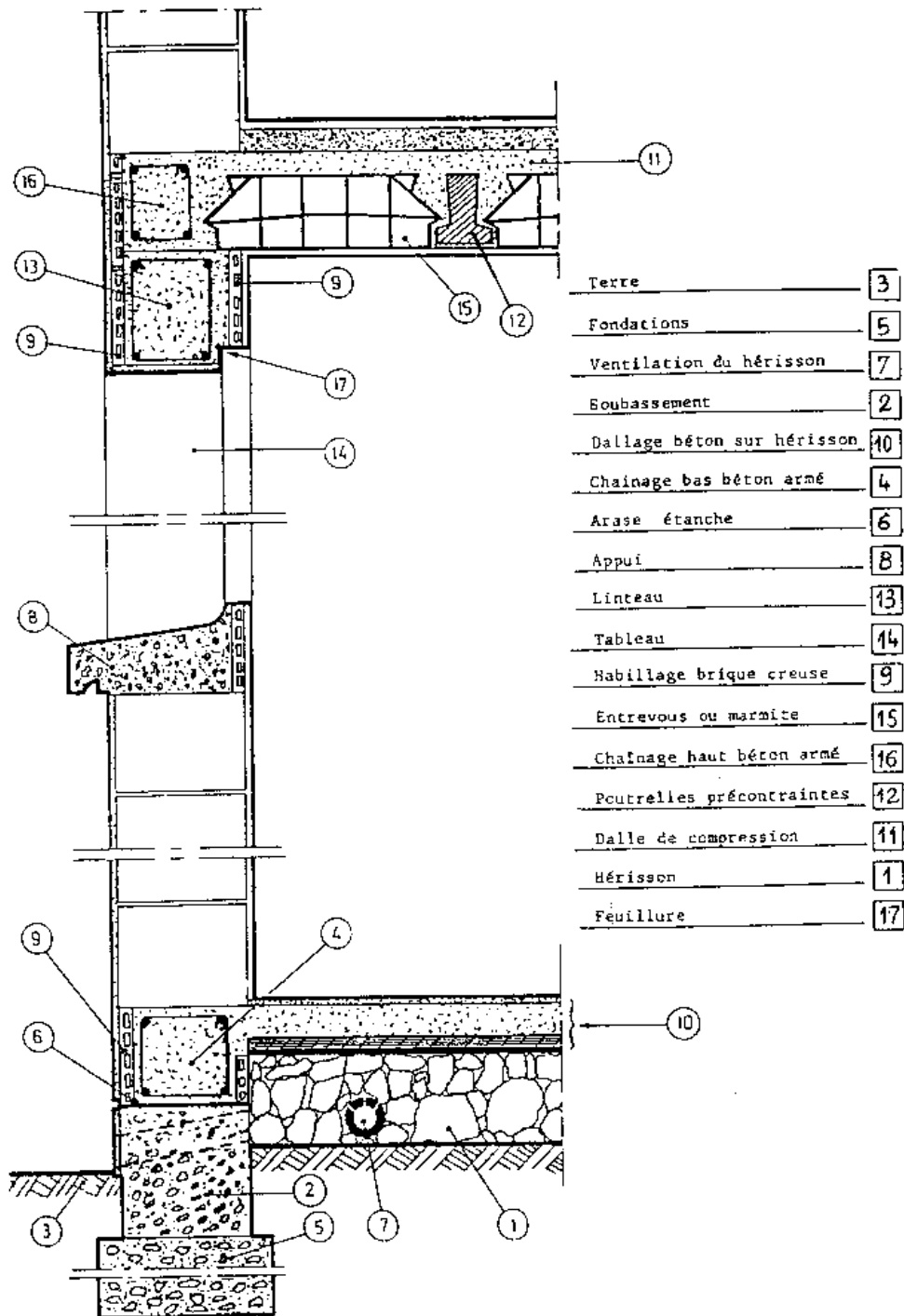


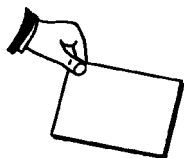
Coupe AA



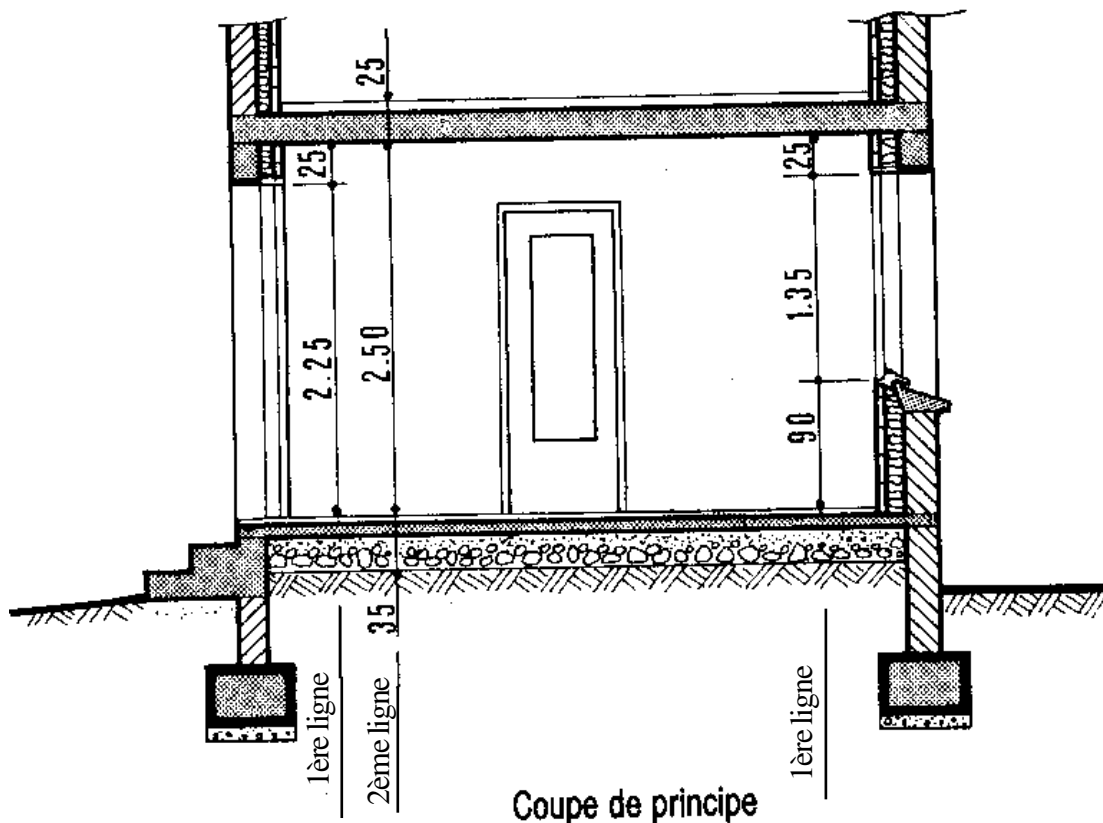


## TERMINOLOGIE D'ELEMENTS SUR UNE COUPE PARTIELLE





## LA COTATION DES COUPES (I)



### 1ère ligne : cotes partielles

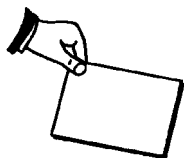
Cas des baies pour fenêtres. Elle donne :  
\* la hauteur d'allège  
\* la hauteur de la baie  
\* la retombée du linteau

Cas d'une baie pour porte. Elle donne :  
\* la hauteur de la baie  
\* la retombée du linteau

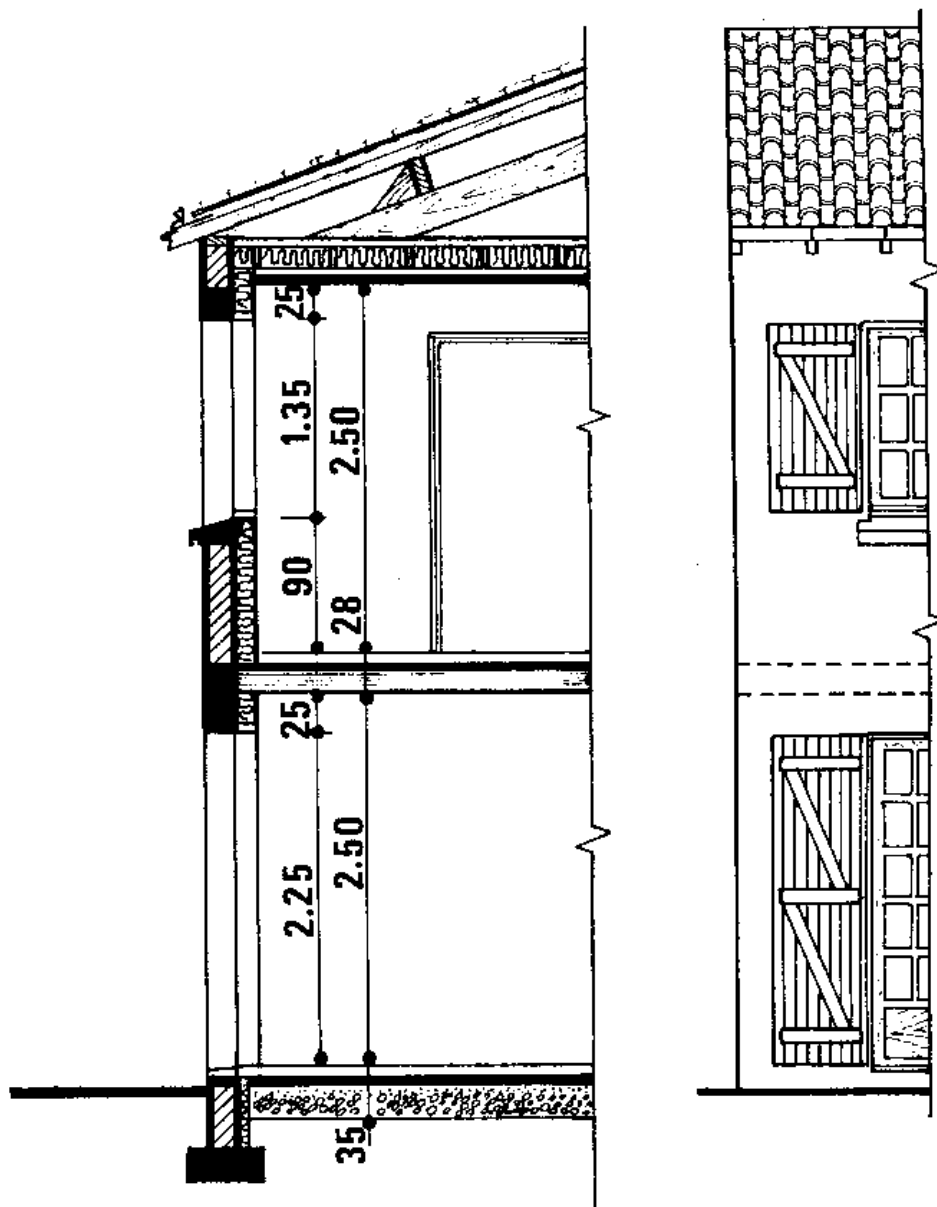
### 2ème ligne

Elle donne :  
\* la hauteur sous plafond (distance entre le sol et le plafond)  
\* l'épaisseur totale du plancher ou du dallage

**Nota :** La deuxième ligne n'est jamais répétée sur un même niveau.



## LA COTATION DES COUPES (II)

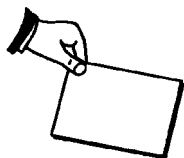


Coupe partielle

Élévation  
partielle

- \* Sur plusieurs niveaux, les lignes de cotation sont alignées.
- \* La cotation est toujours réalisée à "l'intérieur" du bâtiment.

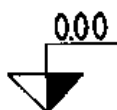




## LES COTES DE NIVEAU (SYMBOLES)

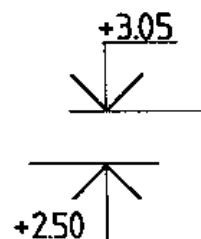
Représentation sur les coupes

### NIVEAU DE REFERENCE

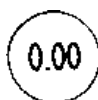


On représente une flèche fermée à angle droit, à demi-noircie, tournée vers le bas.  
La valeur 0.00 s'inscrit au-dessus de la ligne de repère.

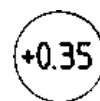
### AUTRES NIVEAUX



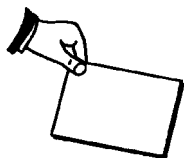
Représentation sur les vues en plan



La valeur 0.00 s'inscrit à l'intérieur d'un cercle en trait fin

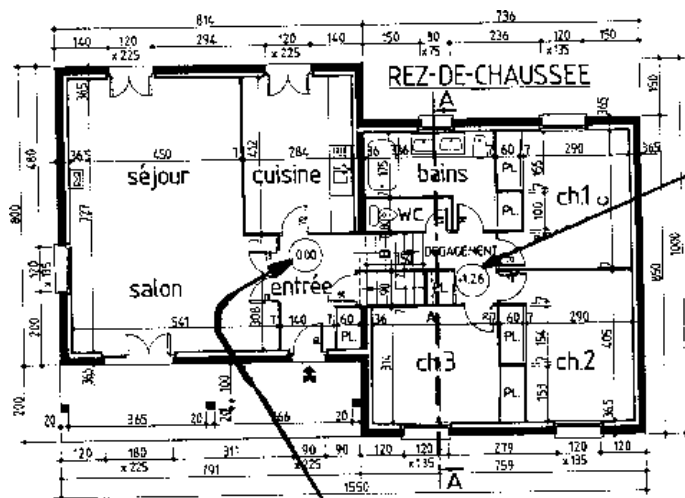


Le niveau (ici, + 0.35) s'inscrit à l'intérieur d'un cercle en trait fin

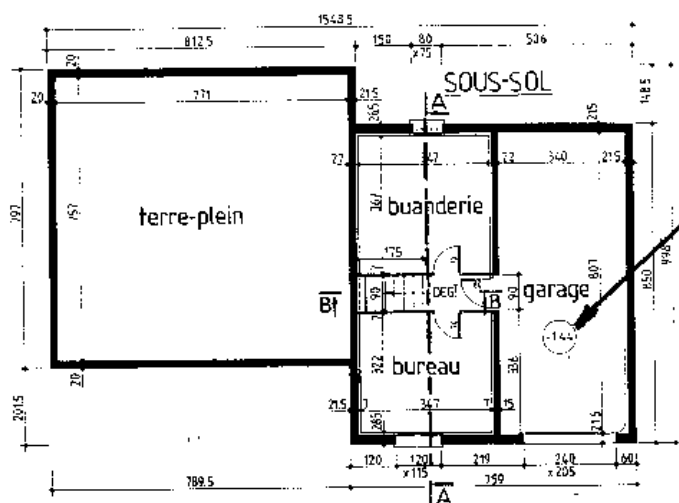
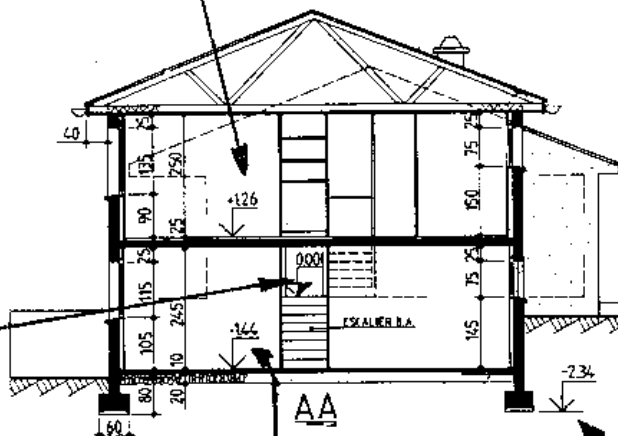


# Appui Technique

## LES COTES DE NIVEAU (CORRESPONDANCE)

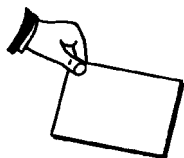


Niveau de référence



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 - (moins)

La température est négative.

Prenons un exemple :

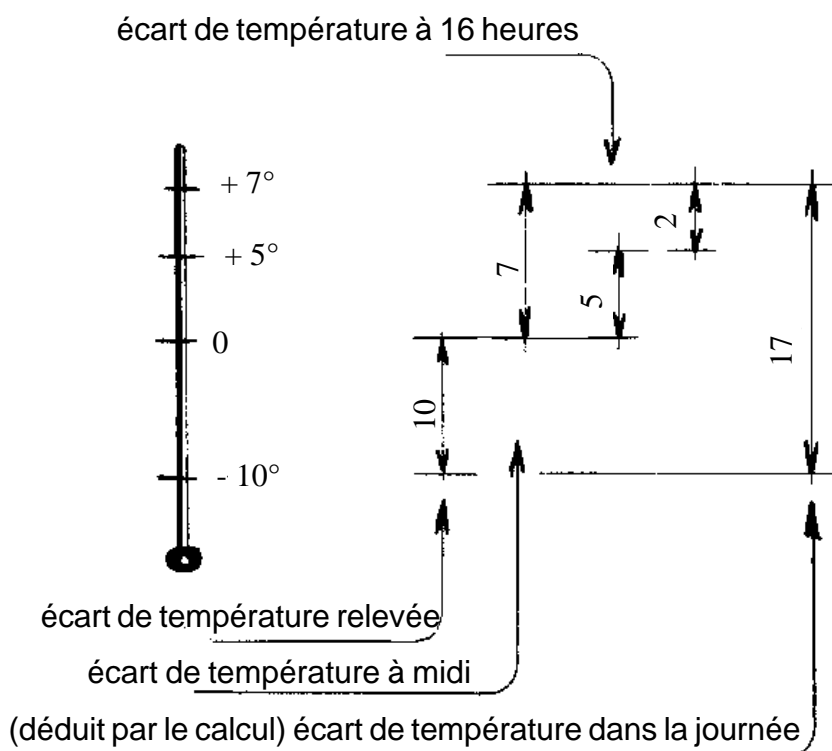
Ce matin, il faisait - 10° à LANGRES.

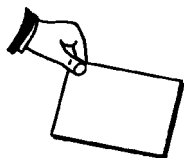
A midi, il faisait + 7°

A 16 heures, il faisait + 5°

L'écart de température entre midi et 16 h est de  $7^{\circ} - 5^{\circ} = 2^{\circ}$

Nous pourrions l'écrire de la manière suivante :

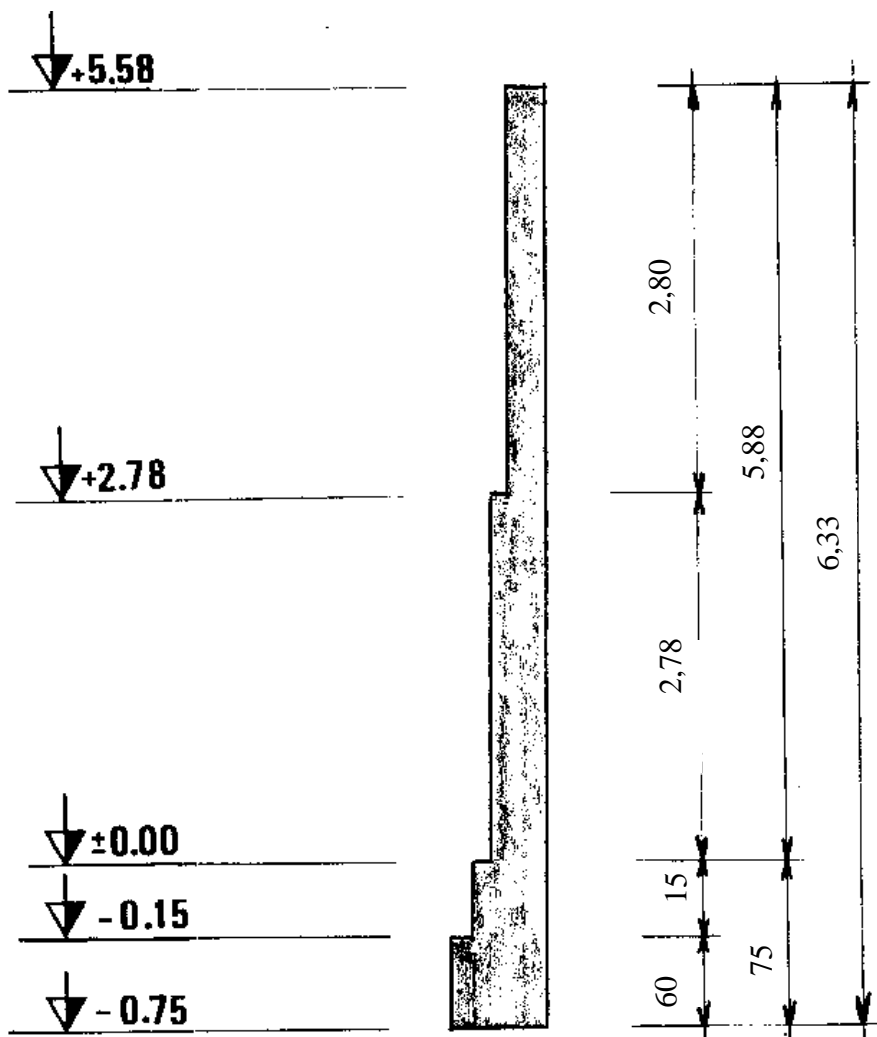




## RELATION ENTRE COTE DE NIVEAU ET COTATION

LES COTES DE NIVEAU

LA COTATION HABITUELLE

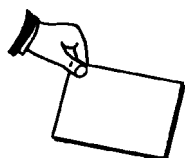


Remarque :

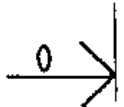
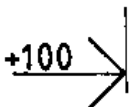


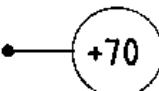
Les cotes de niveau s'accompagnent toujours d'un signe :

- + si la cote est au dessus de zéro
- si la cote est au dessous de zéro

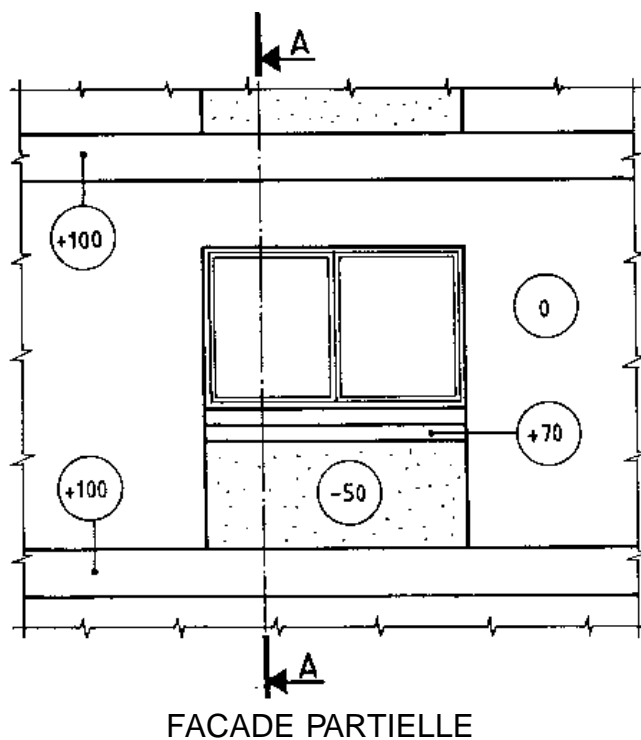
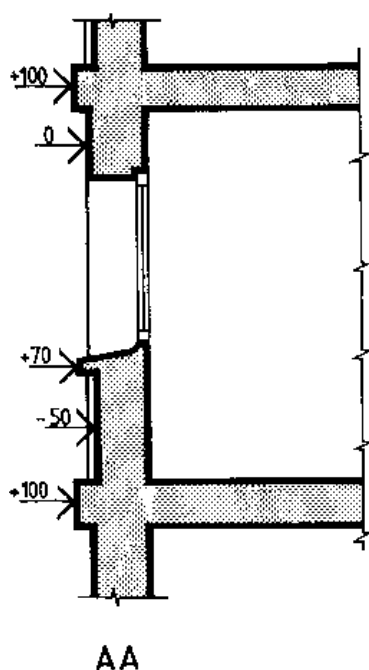
L'unité de référence est le mètre, on indiquera + 0. ... ou - 0. ....

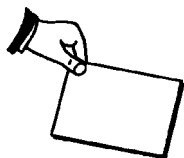


## LA COTATION DES NUS

	NU DE REFERENCE	AUTRES NUS
<b>SUR LES COUPES</b>	 <p>On représente une flèche ouverte à angle droit et pointée vers la surface verticale considérée. La valeur 0 s'inscrit au-dessus de la ligne de repère.</p>	 <p>Flèche idem ci-contre. Le nu (ici + 100 mm) s'inscrit également au-dessus de la ligne de repère.</p>
<b>SUR LES FAÇADES</b>	 <p>La valeur 0 s'inscrit à l'intérieur d'un cercle en trait fin.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Ⓐ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Ⓑ</p>  </div> </div> <p>La cote s'inscrit à l'intérieur d'un cercle en trait fin. Selon la grandeur de l'élément repéré, on adopte l'une ou l'autre des deux dispositions ci-dessus :</p> <p>Ⓐ → le cercle peut se dessiner à l'intérieur de l'élément, Ⓑ → l'élément est trop petit pour recevoir le cercle, on utilise alors une ligne de repère pointée.</p>

Exemple de cotation :





## LE DEVIS DESCRIPTIF

### (EXTRAIT)

#### CONSTRUCTION D'UNE MAISON D'HABITATION DESCRIPTIF - GROS OEUVRE -

##### 1 - TERRASSEMENT

- 1-1 - Fouilles en pleine masse exécutées à l'engin mécanique. Evacuation des terres aux décharges publiques.
- 1-2 - Fouilles en rigoles, en tranchées, en puits dans terrain de toute nature sauf rocher, compris dressement des parois et du fond de fouille et tous jets de pelle.
  - pour rigoles de fondations des murs extérieurs et de refends.
- 1-3 - Reprise des terres mises en remblai et pilonnage à l'engin mécanique, du pourtour de la construction.

##### 2 - FONDATIONS

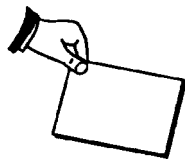
- 2-1 - Béton cyclopéen dosé à 250 Kg de C.P.J. pour remplissage de rigoles de fondations
- 2-2 - Béton de gravillon dosé à 350 Kg de C.P.J. pour semelle de fondations
- 2-3 - Arase étanche composé d'un feutre bitume type PARAVER 36S pour éviter les remontées d'humidité, sous l'ensemble des murs et refends.

##### 3 - MACONNERIE D'AGGLOS

- 3-1 - Murs en agglos creux de ciment de 0.20 d'épaisseur, hourdés au mortier batard, les joints parfaitement garnis et bouchonnés en montant tant sur les faces vues que sur les faces à recouvrir. A comprendre à cet article tous les agglos spéciaux assurant coffrages des chaînages verticaux et horizontaux.
  - pour murs des semelles de fondations aux arases du C.H. du rez-de-chaussée

##### 4 - BETON ARME

- 4-1 - Béton de gravillon dosé à 350 Kg de C.P.J. compris coffrage, fourniture, façonnage et mise en place d'aciers bétonnage
  - pour poteaux, poutres, linteaux, plancher, chaînage et escalier



# Appui Technique

## LE DEVIS DESCRIPTIF

Document important, faisant partie du dossier de plans.

Il décrit avec précision, pour chaque corps d'état :

- \* les travaux à réaliser
- \* les matériaux à employer
- \* diverses sujestions

Les lots sont numérotés. Exemple :

- \* 1 - Terrassement
- \* 2 - Fondations

Chaque poste est sous-numéroté. Exemple :

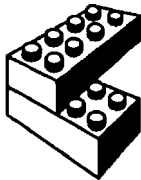
- \* 1-1 - Fouilles en pleine masse
- \* 1-2 - Fouilles en rigoles

Les dosages des mortiers, des bétons, les couleurs sont précisés.

Avant de réaliser un travail, il faut prendre connaissance du devis descriptif pour obtenir les informations complémentaires permettant d'anticiper la suite du travail.

Exemple : Avant de bâtir un mur, il faut savoir :

- \* s'il s'agit de briques creuses ou d'agglomérées
- \* s'il y a des blocs spéciaux à utiliser au moment de bâtir le mur
- \* s'il y a des éléments spéciaux à sceller
- \* .....



=

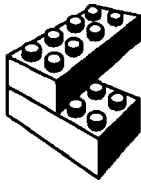
# Exercice d'entraînement

Une série d'exercices d'entraînement vous est proposé.

Vous aurez les exercices proposés ainsi qu'une fiche réponse par exercice.

Vous devez donc vous procurer les fiches réponses de cette capacité.

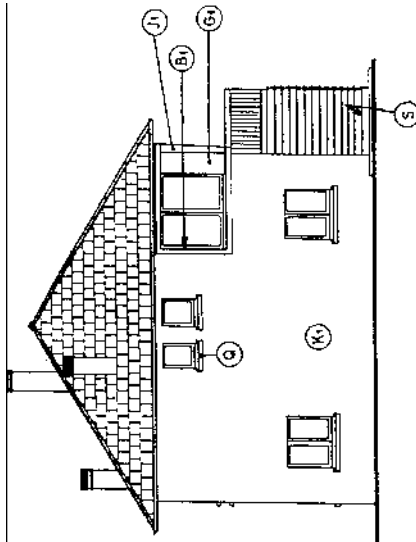




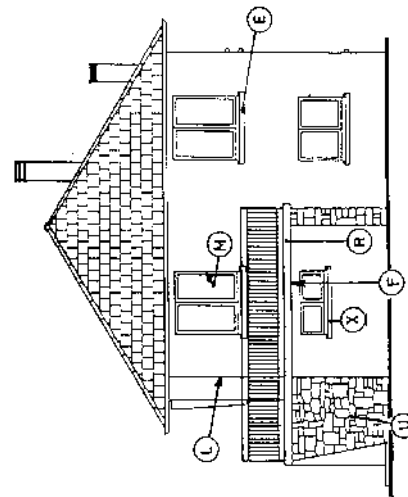
# Exercice d'entraînement n° 1

Feuille 1/2

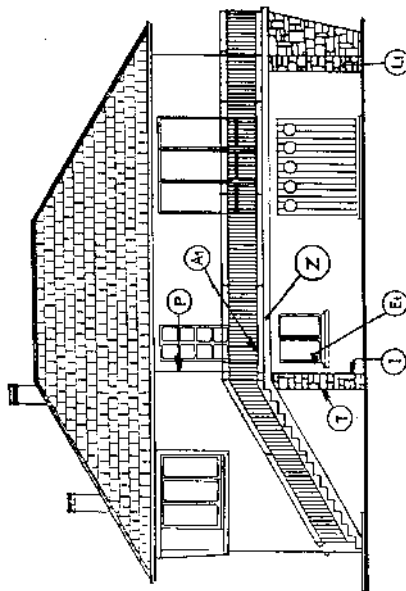
FACADE LATÉRALE GAUCHE



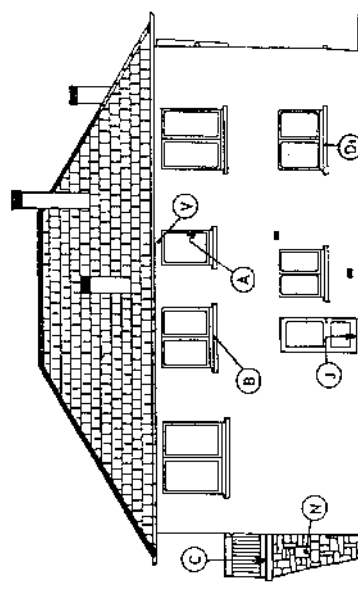
FACADE LATÉRALE DROITE

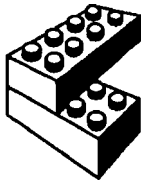


FACADE PRINCIPALE



FACADE POSTÉRIEURE

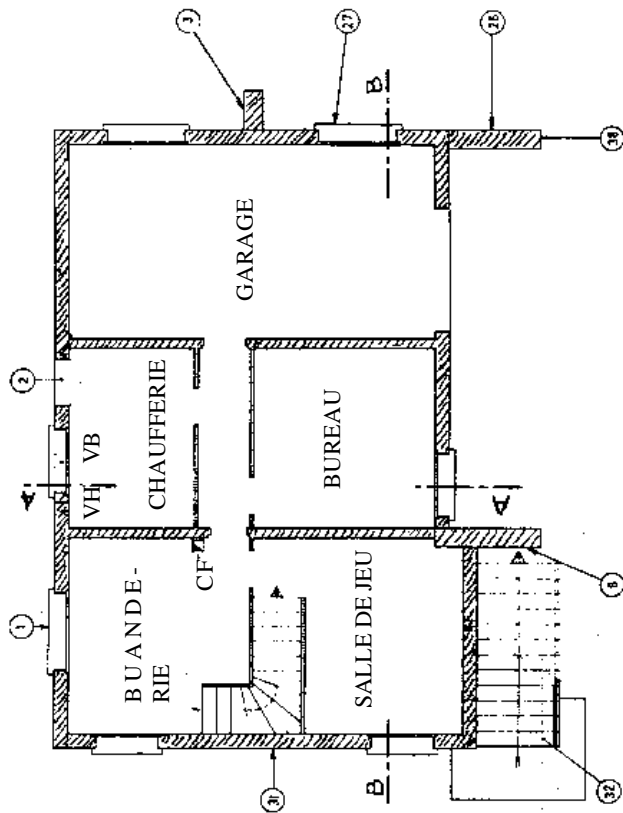




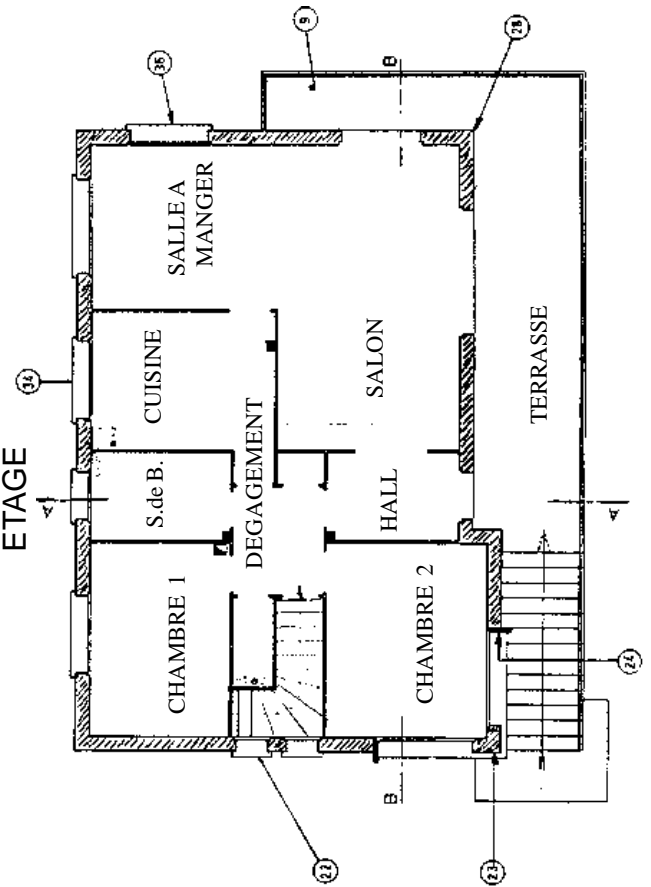
# Exercice d'entraînement n° 1

Feuille 2/2

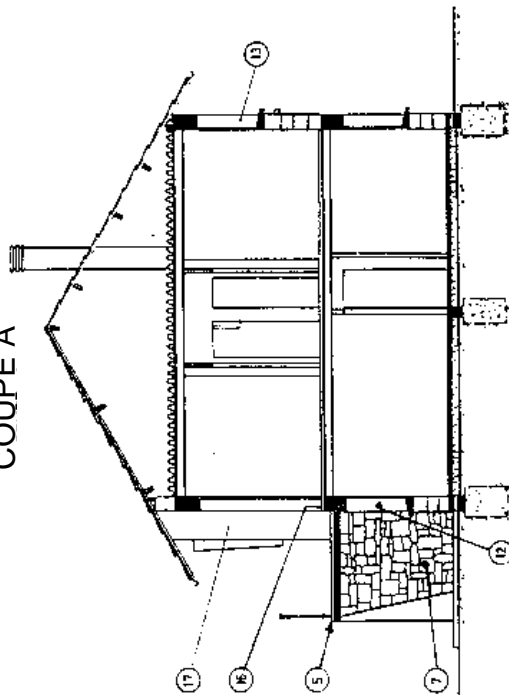
REZ-DE-CHAUSSEE



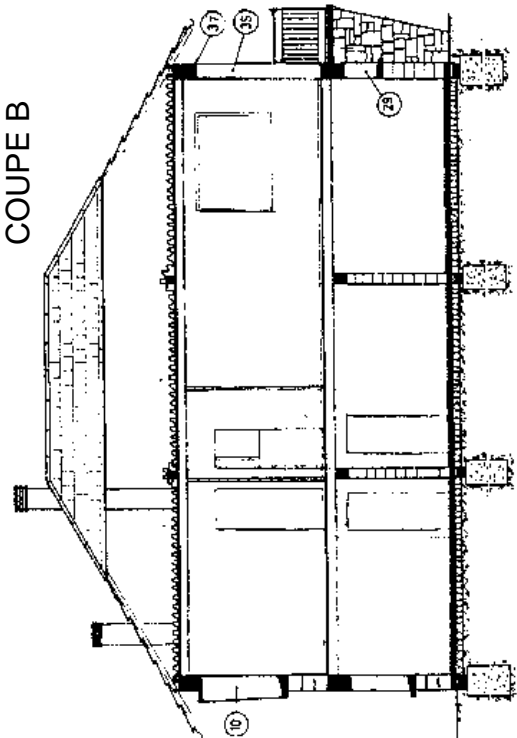
ETAGE

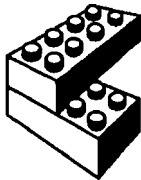


COUPE A



COUPE B





# Exercice d'entraînement n° 1

## FICHE REPONSE

**NOM :**

**Prénom :**

**N° :**

**Etablir la correspondance entre les lettres et les chiffres du pavillon .**

Pour faire une bonne lecture de plan

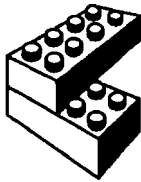
- \* identifier les façades sur chaque vue en plan
- \* identifier les façades sur chaque coupe
- \* repérer la trace "le passage" des coupes sur les façades
- \* ne cherchez pas la première lettre de l'alphabet, mais travaillez façade par façade en vous repérant par niveau.

Exemple : 1ère façade : la façade principale

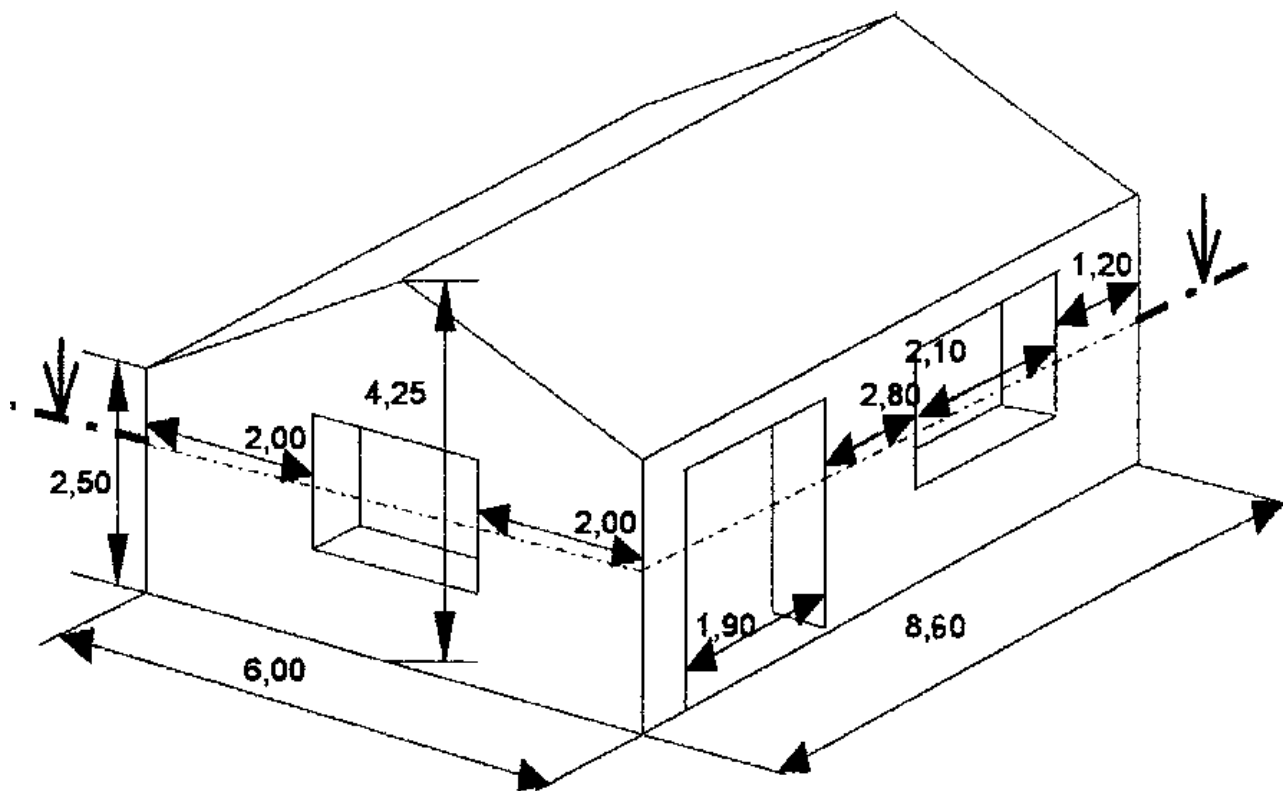
- \* La lettre T nous montre un mur en pierres situé au rez-de-chaussée  
Alors cherchons sur la vue en plan du rez-de-chaussée ... la façade principale se situe du côté de l'escalier extérieur, nous retrouvons notre mur en pierres identifié par le chiffre 8.
- \* La lettre P nous montre le retour d'angle situé à l'étage  
alors cherchons sur la vue en plan de l'étage ... la façade principale se situe du côté de l'escalier extérieur, nous retrouvons notre retour d'angle mais il n'y a pas de chiffre correspondant  
Alors cherchons sur la façade latérale droite ... la façade principale se situe du côté gauche (terrasse, dessous d'escalier), nous retrouvons notre retour d'angle mais il n'y a pas de chiffre correspondant, alors cherchons à nouveau !  
La trace de la coupe A "passe" dans la porte d'entrée du pavillon.  
Alors cherchons sur la coupe A ... la façade principale se situe du côté gauche (terrasse, dessous d'escalier), nous retrouvons à l'étage, notre retour d'angle identifié par le chiffre 17.
- \* Continuez avec la lettre A1, en effectuant le même type de recherche puis chaque lettre de la façade principale, choisissez ensuite une autre façade et "opérez" de la même façon.

**Inscrivez vos réponses dans le tableau suivant :**

A		N		A1	
B		P	17	B1	
C		Q		D1	
E		S	8	E1	
F		T		G1	
I		U		J1	
J		V		K1	
L		X		L1	
M		Z			



## Exercice d'entraînement n° 2



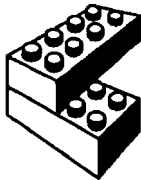
### DESCRIPTIF SOMMAIRE :

Hauteur de la porte : 2,25 m

Hauteur des fenêtres : 1,40 m

Les linteaux sont tous à la même hauteur

Epaisseur des murs : 40 cm



## Exercice d'entraînement n° 2

### FICHE REPONSE

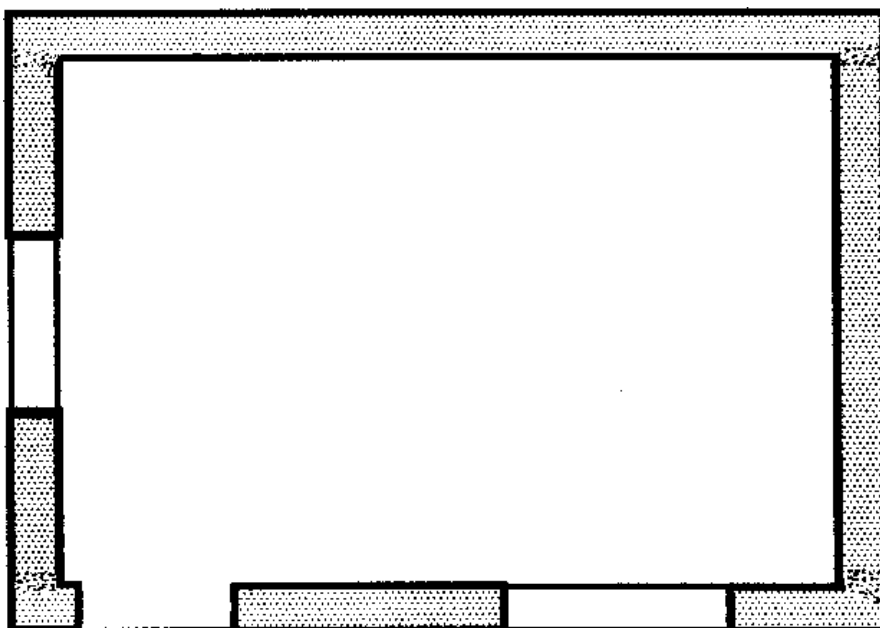
NOM :

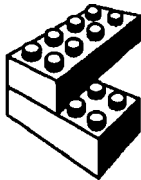
Prénom :

N° :

Effectuez la cotation complète, sur la vue en plan.

### VUE EN PLAN

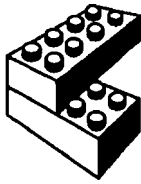




=

## Exercice d'entraînement n° 3

Vous utilisez directement la fiche réponse pour effectuer cet exercice



# Exercice d'entraînement n° 3

## FICHE REPONSE

NOM :

Prénom :

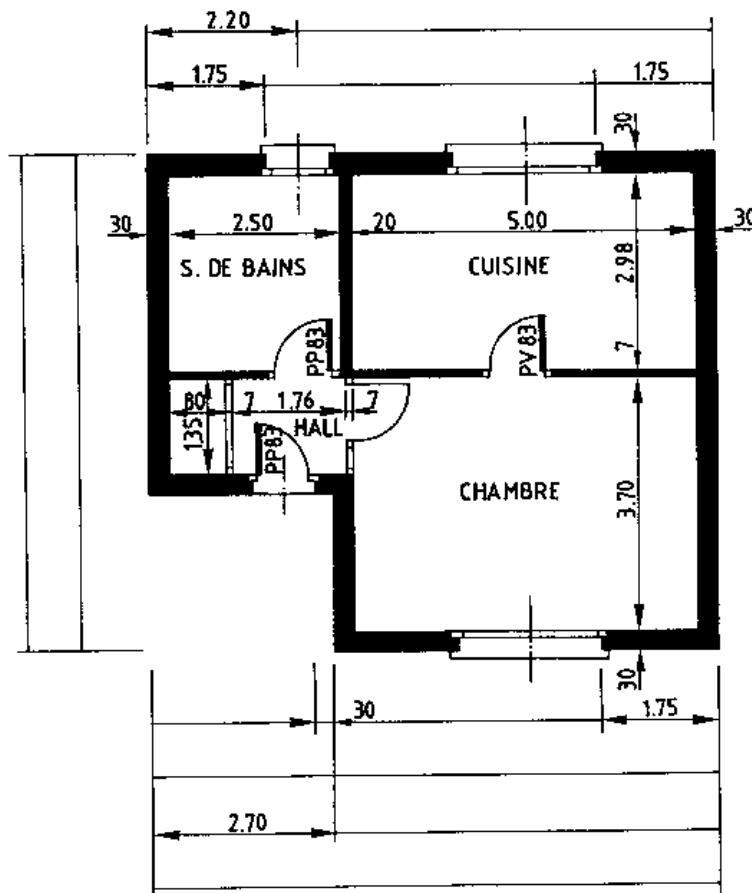
N° :

Observez le plan ci-dessous représentant le rez-de-chaussée d'une petite maison.  
Répondre aux questions suivantes :

1 - Inscrire dans le tableau, ci-dessous, les dimensions des pièces suivantes (en m)

	HALL	S. DE B.	CUISINE	CHAMBRE
Longueur				
Largeur				

2 - Inscrire, sur le plan ci-dessous, la cotation extérieure en respectant l'ordre successif des lignes de cote.



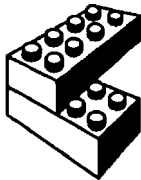
### Largeurs des baies (cm)

Fenêtre de la cuisine : 210

Fenêtre de la chambre : 210

Fenêtre de la salle de bains : 90

Porte d'entrée : 90

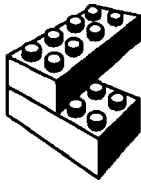


=

## Exercice d'entraînement n° 4

Vous utilisez directement la fiche réponse pour effectuer cet exercice.





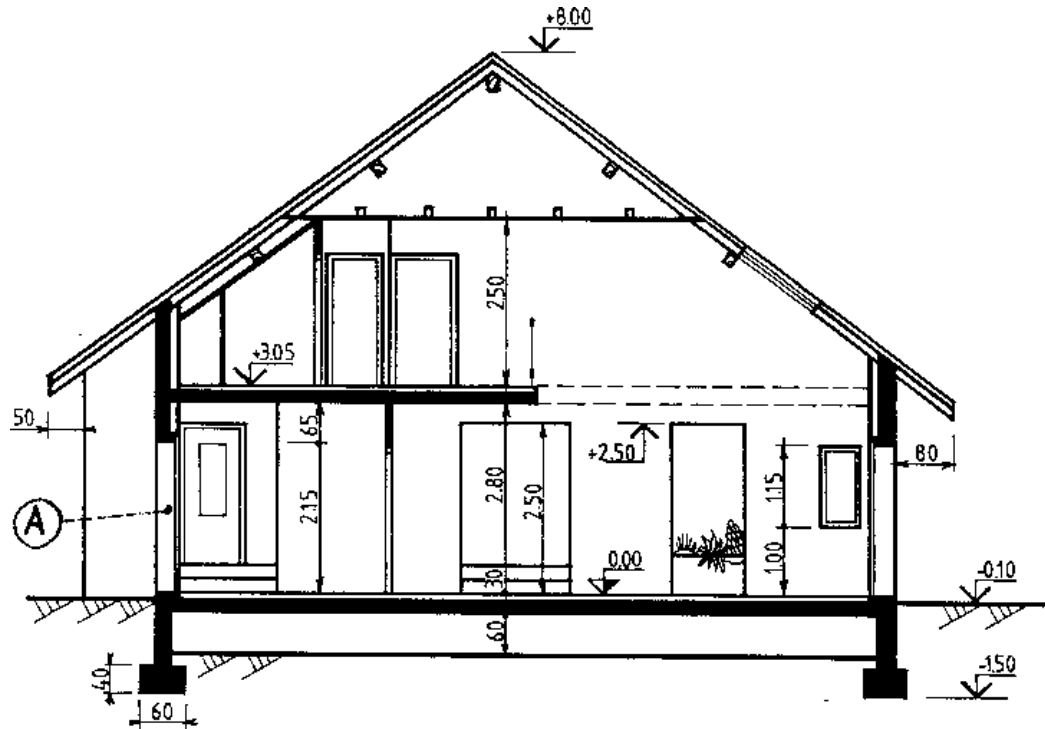
# Exercice d'entraînement n° 4

## FICHE REPONSE

NOM :

Prénom :

N° :



1 - Sur la coupe ci-dessus :

- \* colorier en jaune le premier niveau
- \* colorier en bleu clair le deuxième niveau
- \* colorier en rouge les combles.

2 - Quelle est la hauteur de la porte repérée par la lettre A ?

.....

3 - Quelle est la profondeur à creuser dans le sol pour réaliser la fondation ?

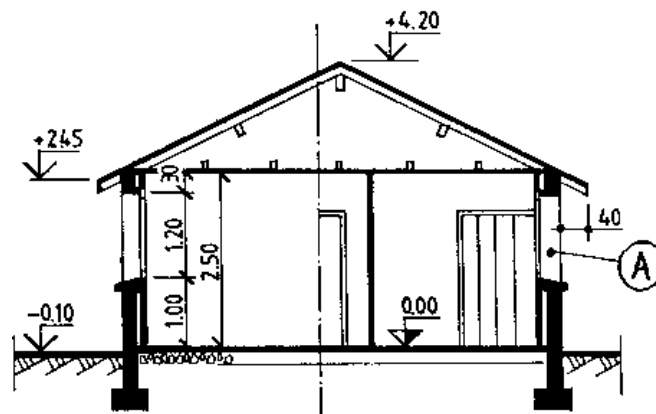
.....

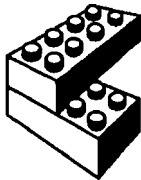
4 - Quelle est la hauteur du pavillon au dessus du sol extérieur ?

.....

5 - Quelle est l'épaisseur du plancher haut du rez-de-chaussée ?

.....





# Exercice d'entraînement n° 5

## FICHE REPONSE

**NOM :**

**Prénom :**

**N° :**

1 - Quelle est la hauteur d'allège de la fenêtre du coin repas ?

.....

2 - Quelles sont les dimensions de la fenêtre du coin repas ?

.....

3 - Quelle est la longueur de la façade montrée par la flèche noire ?

.....

4 - Quelle est la hauteur de la façade montrée par la flèche noire ?

.....

5 - Quelle est l'épaisseur totale des murs périphériques ?

.....

6 - Quelle est la surface de la chambre 2 ?

.....

7 - Quelle est l'épaisseur de la cloison séparant la chambre 1 du coin repas ?

.....

8 - Quelle est l'épaisseur du mur séparant les 2 chambres ?

.....

9 - Quelle est la largeur de la fenêtre repérée par la lettre A ?

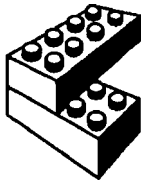
.....

10 - Quelle est la hauteur du sous-plafond ?

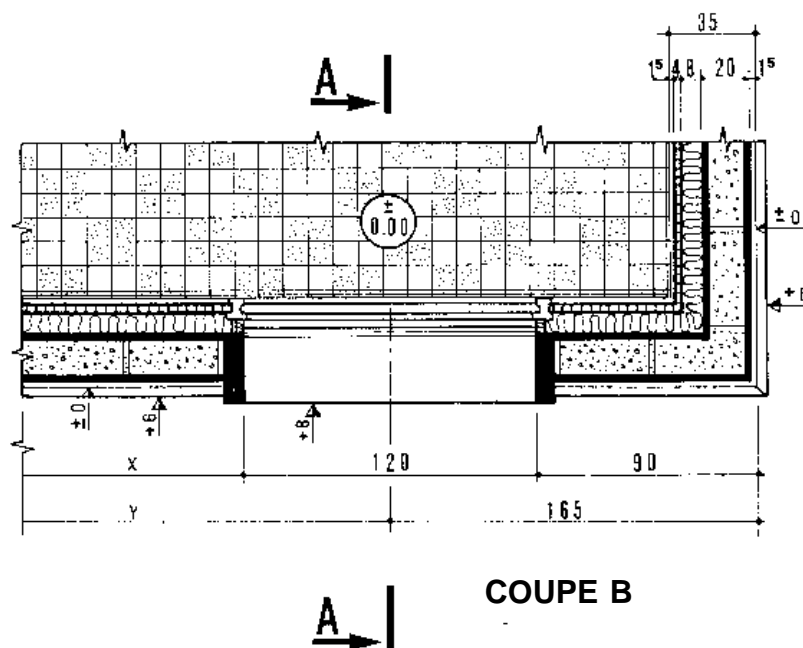
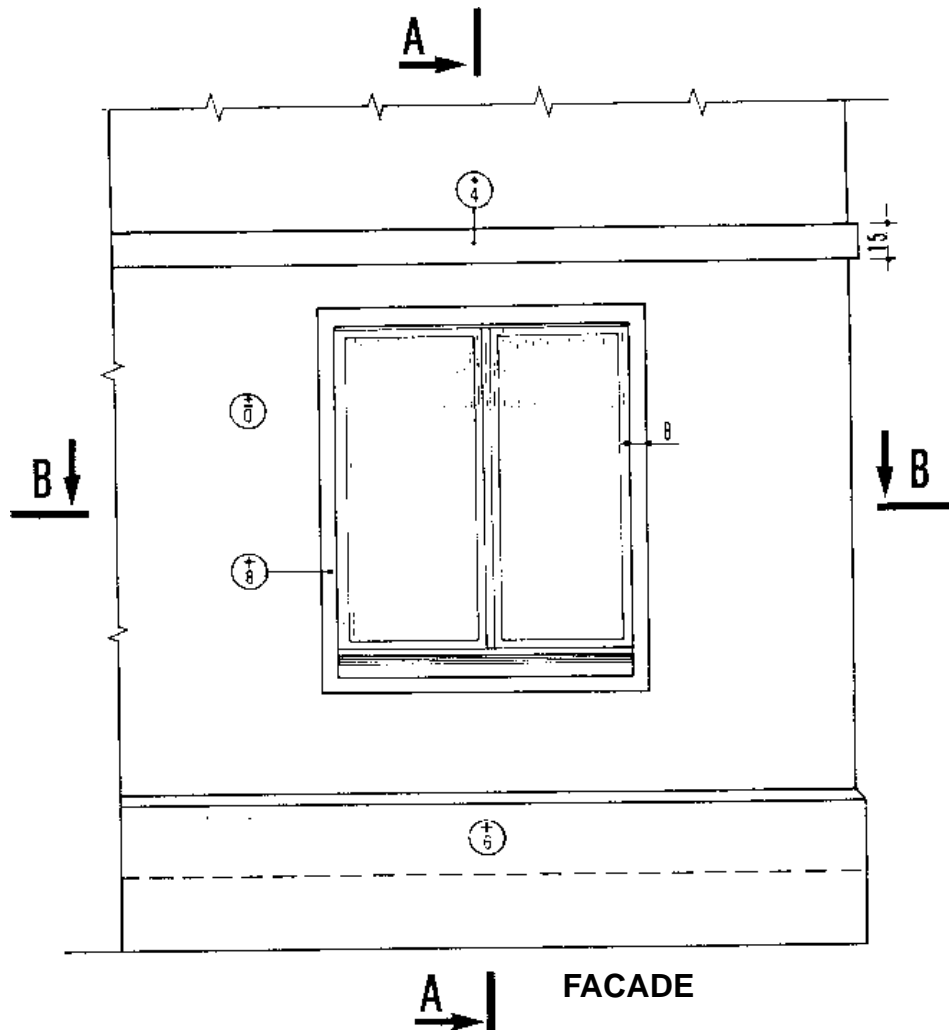
.....

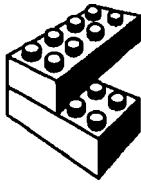
11 - Quelle est la hauteur entre le sol du rez-de-chaussée et le terrain extérieur ?

.....



# Exercice d'entraînement n° 6





# Exercice d'entraînement n° 6

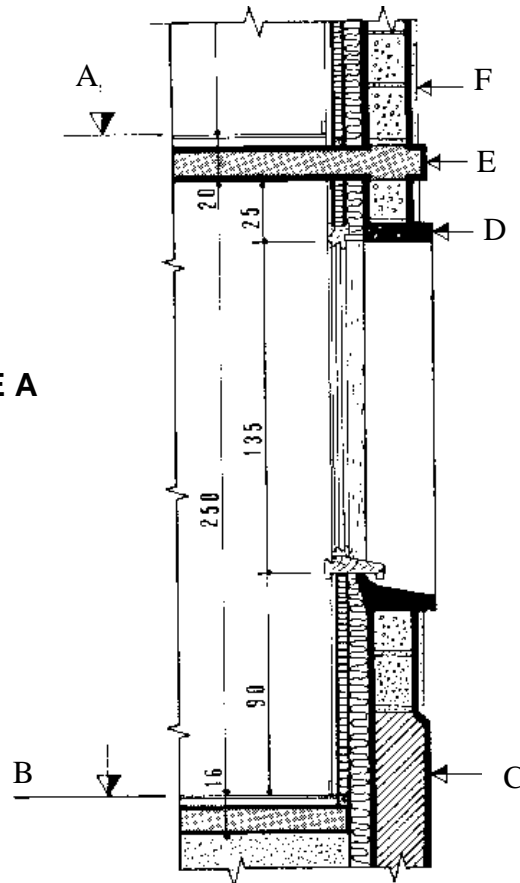
## FICHE REPONSE

NOM :

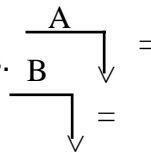
Prénom :

N° :

COUPE A



1 - Ecrire les 2 côtes de niveau manquantes.



2 - Ecrire la côte des nus manquants.

C =      D =      E =      F =

3 - Quelle est l'épaisseur de l'isolant thermique ?

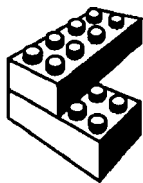
.....

4 - Quelle est l'épaisseur de l'enduit extérieur ?

.....

5 - Quelles sont les dimensions de la fenêtre ?

.....



# Corrigé exercice d'entraînement

Elle comporte **2 parties** :

**Première partie :** Il s'agit d'un questionnaire permettant de mesurer l'aspect théorique de la lecture de plan

**Deuxième partie :** Vous avez à votre disposition 8 feuilles repérées en haut, à droite par :

- \* 1/8 qui indique la première feuille sur un ensemble de 8
- \* 2/8 qui indique la deuxième feuille sur un ensemble de 8
- \* 3/8 .....

Il s'agit d'un petit dossier de pavillon, nous permettant de mesurer de façon concrète votre aptitude à lire un plan.

Vous aurez :

- 1 - à rechercher, par le biais de la correspondance des vues, des chiffres et des lettres,
- 2 - à calculer des cotes manquantes,
- 3 - à rechercher certains éléments contenus dans le devis descriptif.

**NOM :****Prénom :****N°**

1 - Le rez-de-chaussée d'une construction fait partie :

- ☐ de la superstructure
- ☐ de l'infrastructure
- ☐ de la structure

2 - Qu'appelle-t-on "MISE HORS EAU" ?

- ☐ un bâtiment sur lequel les menuiseries extérieures sont posées
- ☐ un bâtiment sur lequel le gros oeuvre est terminé
- ☐ un bâtiment dont la peinture extérieure est terminée

3 - Un dossier de plans est composé de :

- ☐ dessins où figurent les façades, les coupes
- ☐ plan de situation, plan de masse, plans d'ensemble, devis descriptif au minimum
- ☐ documents graphiques et de pièces écrites

4 - La vue en plan d'une construction :

- ☐ se regarde comme une vue de dessus, mais limitée à 1,00 m du sol fini
- ☐ il n'y a toujours qu'une vue en plan par construction
- ☐ il y a autant de vues en plan qu'il y a de niveaux à la construction
- ☐ permet de connaître les longueurs et les largeurs de chaque pièce de la construction

5 - La cotation des murs extérieurs se situe en général :

- ☐ sur les coupes
- ☐ sur les façades
- ☐ sur les vues en plan

6 - La première ligne de cotes, sur une vue en plan, nous indique :

- ☐ les cotes d'axe en axe des ouvertures
- ☐ la longueur des trumeaux et la largeur des ouvertures
- ☐ la longueur ou la largeur de la construction



**NOM :****Prénom :****N°**

7 - Sur la cotation d'une vue en plan :

- ☐ les cotes inférieures à 1,00 m sont inscrites en centimètres
- ☐ les unités sont toujours inscrites
- ☐ les hauteurs ne sont jamais inscrites

8 - Une coupe, c'est :

- ☐ un plan de coupe vertical imaginaire permettant de connaître les hauteurs et les épaisseurs
- ☐ pas très utile quand on a besoin de construire un pavillon
- ☐ repéré par un trait mixte et accompagné généralement d'une lettre

9 - Les cotes de niveau, sur un plan :

- ☐ sont toujours accompagnées du signe +
- ☐ sont toujours accompagnées d'un signe (positif ou négatif)
- ☐ leur unité de référence est le mètre
- ☐ leur unité de référence est le millimètre

10 - La cotation des nus, sur un plan :

- ☐ l'unité de référence est le mètre
- ☐ l'unité de référence est le millimètre
- ☐ toujours accompagnés d'un signe

11 - Le devis descriptif permet :

- ☐ de préciser des éléments qui ne se dessinent pas
- ☐ de savoir où on doit travailler et combien de temps on dispose pour le faire
- ☐ de connaître combien coûte, dans le détail, toute la construction

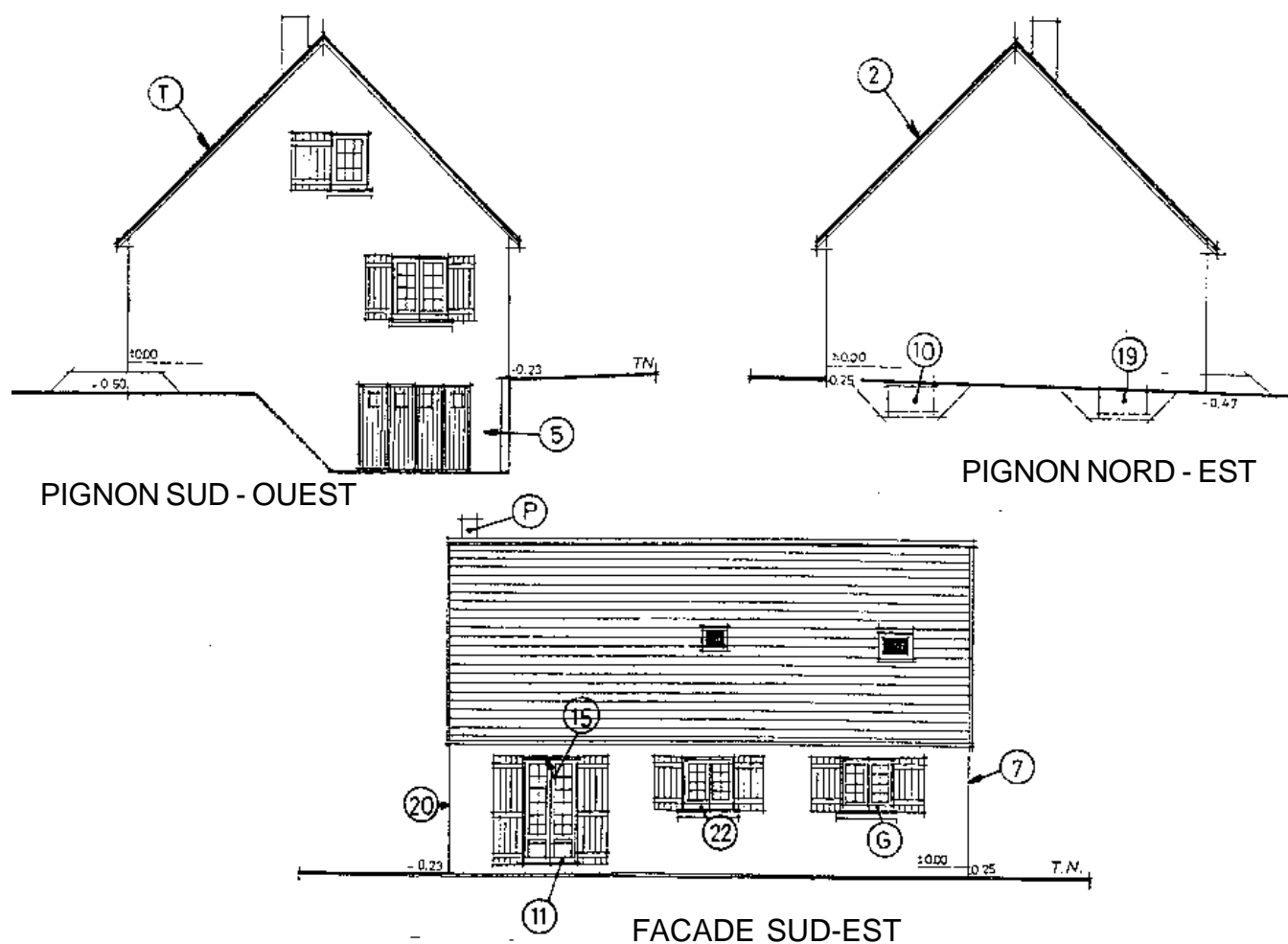
## Propriété de Monsieur et Madame GANTS Amédée

DEVIS DESCRIPTIF (Extraits de la notice descriptive des travaux)		
DESIGNATION DES OUVRAGES	NATURE DES TRAVAUX	
1 ■ <b>Terrassement</b>	<p>Décapage de la terre végétale et mise en tas Les terres déblayées sont déposées côté façade principale</p>	
2 ■ <b>Fondations</b> * des murs	<p>Fouilles en rigoles pour les semelles continues sous les murs Béton de propreté de 8 cm en fond de fouille Semelles continues armées (50 cm x 30 cm) Enrobage des aciers &gt; ou = à 4 cm Dosage A : 350 Kg de CPJ 45 par m<sup>2</sup></p>	
3 ■ <b>Parois verticales</b> * murs du sous-sol	<p>Ils sont réalisés en blocs creux de béton de 20 cm à parois épaisses, hourdées au mortier bâtard Ils raidis par des chaînages verticaux et enduits au mortier de ciment Ils recevront une protection du type Sika Igol-fondation appliquée à la brosse Un drainage périphérique avec drains en ciment et pierres cassées sera réalisé Ils sont en blocs creux de 20 cm d'épaisseur Linteaux et chaînages en B.A. Blocs creux de béton de 15 cm en béton de gravillons</p>	
* murs de façade		
* murs de refend		
4 ■ <b>Ossature B.A.</b> * poteaux	<p>Ils sont incorporés dans les murs extérieurs et de refend suivant les dispositions prévues sur les plans de Béton Armé Voir plan de béton armé ainsi que les dispositions constructives sur les plans de détail :</p>	
* poutre et chaînage	<p>- ils sont constitués par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des poutrelles précontraintes préfabriquées</li> <li>- des entrevous de 16 cm de hauteur prenant appui sur les poutrelles</li> <li>- une dalle de compression, armée, de 5 cm d'épaisseur</li> <li>- l'épaisseur totale du plancher sera de 30 cm</li> </ul>	
5 ■ <b>Conduits</b> * fumée	<p>En boisseaux de pouzzolane hourdés au mortier de chaux : section 30 cm x 30 cm Idem (section 20 cm x 20 cm) Ventilations basses en grille Nicoll et carneau dans l'épaisseur complète du mur</p>	
6 ■ <b>Charpente</b>	<p>Industrielles par fermettes assemblées au moyen de boulons</p>	
7 ■ <b>Couverture</b>	<p>Traitement préventif de tous les bois (fongicide et insecticide) Tuile mécanique petit moule de teinte brune posée sur liteaux plats Faitages et arêtiers hourdés au mortier de chaux Dalle havraise avec crochets de sécurité</p>	
8 ■ <b>Evacuations</b> * eaux pluviales * eaux usées et vannes	<p>Système séparatif :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diamètre 100 mm en matière plastique</li> <li>- diamètre 100 mm en amiante ciment (type assainissement)</li> </ul> <p>Les canalisations seront enterrées d'au moins 50 cm dans le sol à l'extérieur du bâtiment (voir le plan de canalisations intérieures et extérieures)</p>	
9 ■ <b>Dallage</b>	<p>Il est constitué par ...</p>	

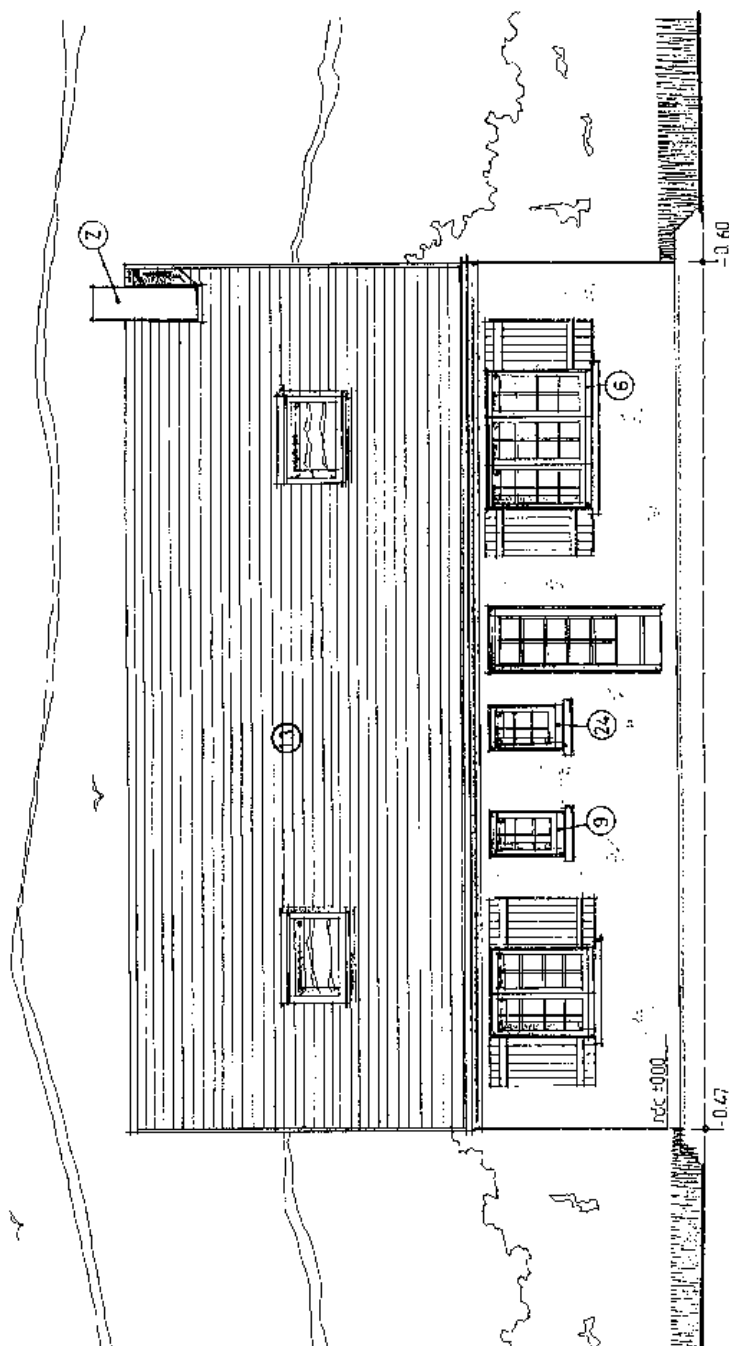
**Propriété de Monsieur et Madame GANTS Amédée**

REZ - DE - CHAUSSEE		COMBLES	
		à 180 m	au sol
HALL	4,59	DEGAGEMENT	5,78
DEGAGEMENT	2,13	BAINS	6,73
SEJOUR	15,88	WC	1,38
SALON	12,35	RANGEMENT	2,47
CUISINE	11,56	4,99	
BAINS	.	CHAMBRE 3	10,01
WC	1,31	CHAMBRE 4	13,14
RANGEMENT		CHAMBRE 5	11,14
.		CHAMBRE	.
CHAMBRE 1	12,24	BUREAU	.
CHAMBRE 2	14,60		
CHAMBRE 3	.		
CHAMBRE 4	.		
CHAMBRE 5	.		
CHAMBRE 6	.		
SURFACE TOTAL R.D.C.	74,66	SURFACE TOTAL COMBLES	37,21
SURFACE TOTAL HABITABLE		11,87 m²	
SURFACE ANNEXES		81,58 m²	
SURFACE HORS OEUVRE BRUTE		275,52 m²	
SURFACE HORS OEUVRE NETTE		179,64 m²	
LES TRAVAUX SUIVANTS SONT A LA CHARGE DU CLIENT EN FOURNITURE ET POSE :			
* REVETEMENTS DE SOLS ETAGE ET MOQUETTE CHAMBRE 1 A CHARGE CLIENT			

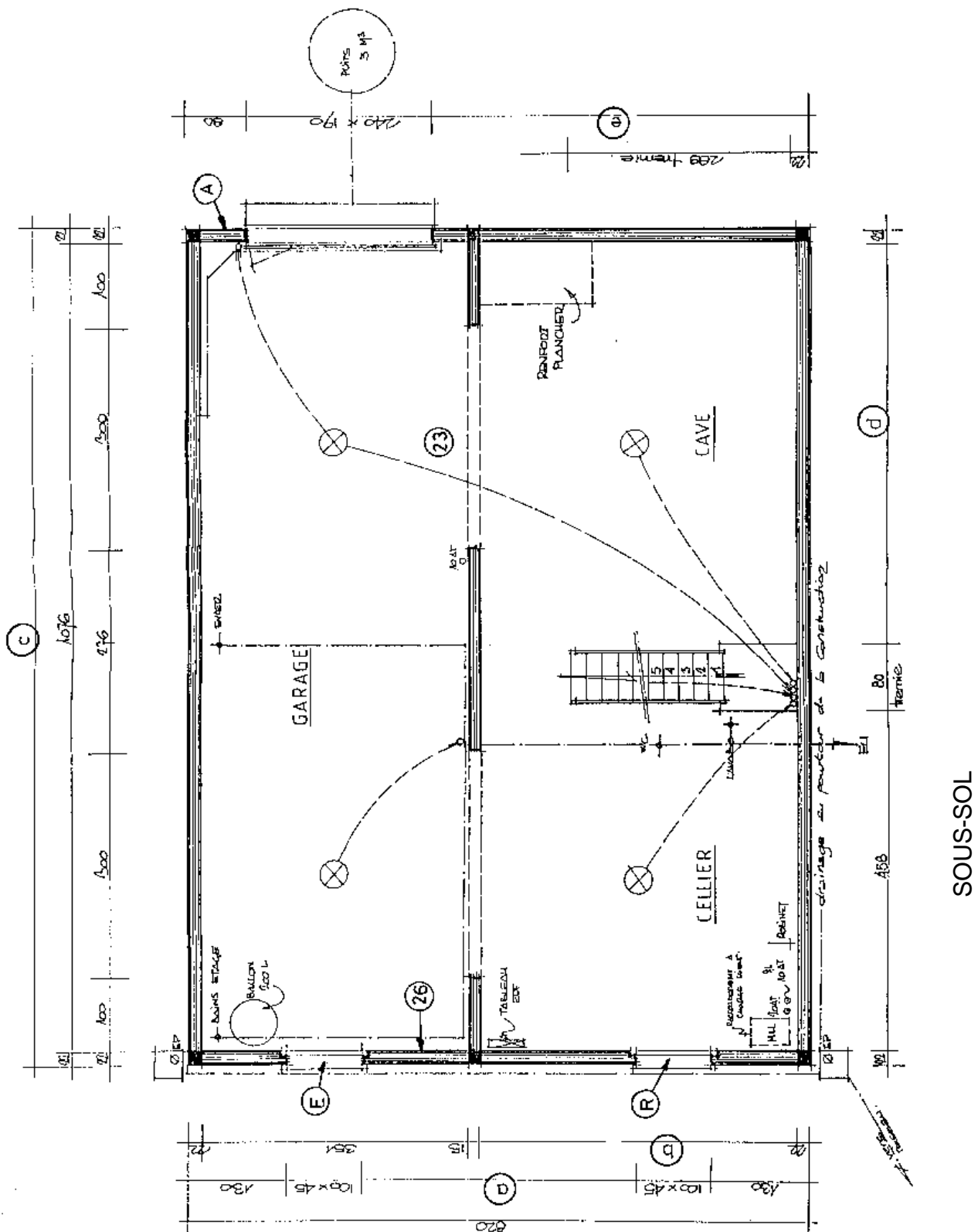
**Propriété de Monsieur et Madame GANTS Amédée**



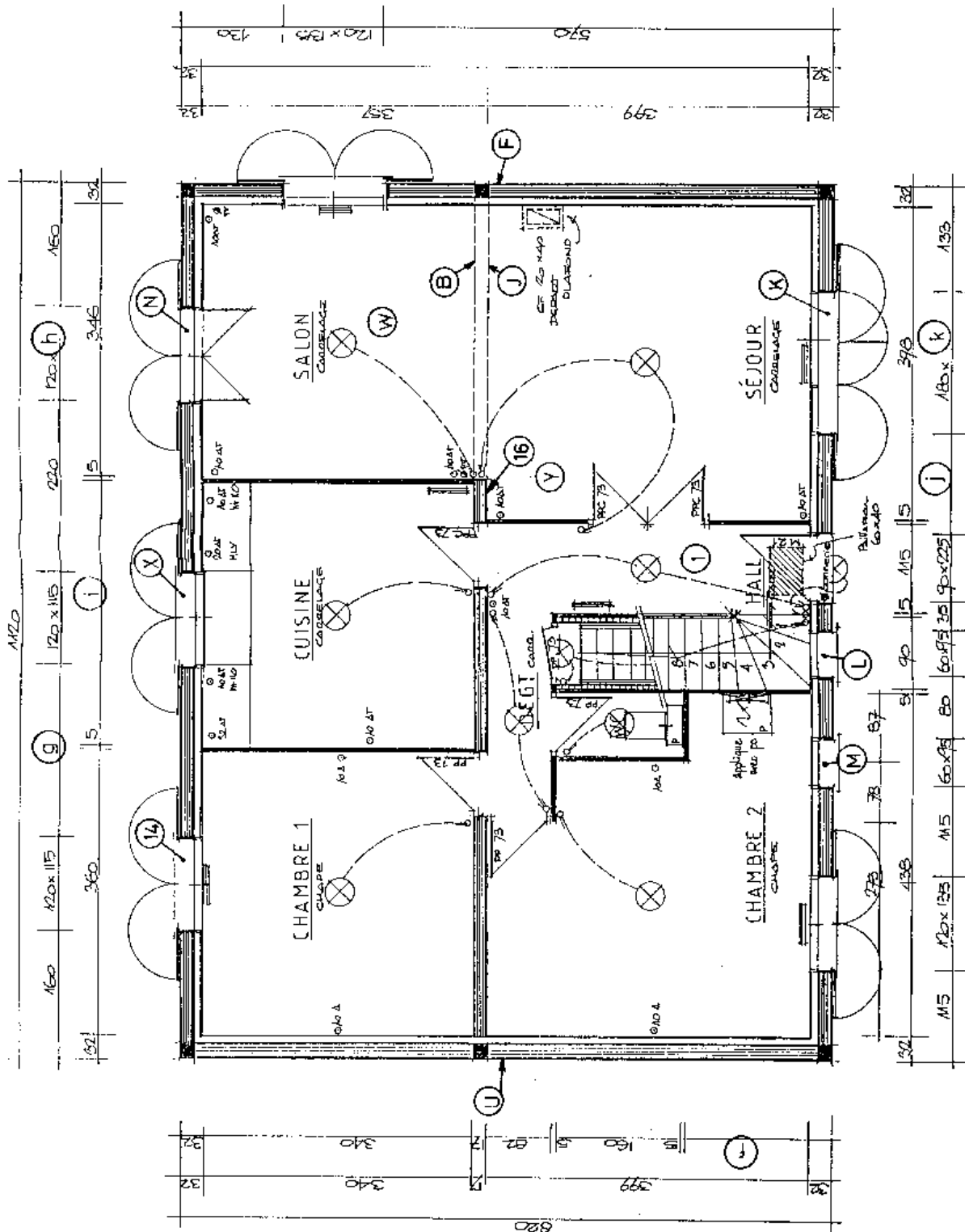
**Propriété de Monsieur et Madame GANTS Amédée**



**FACADE NORD-OUEST**

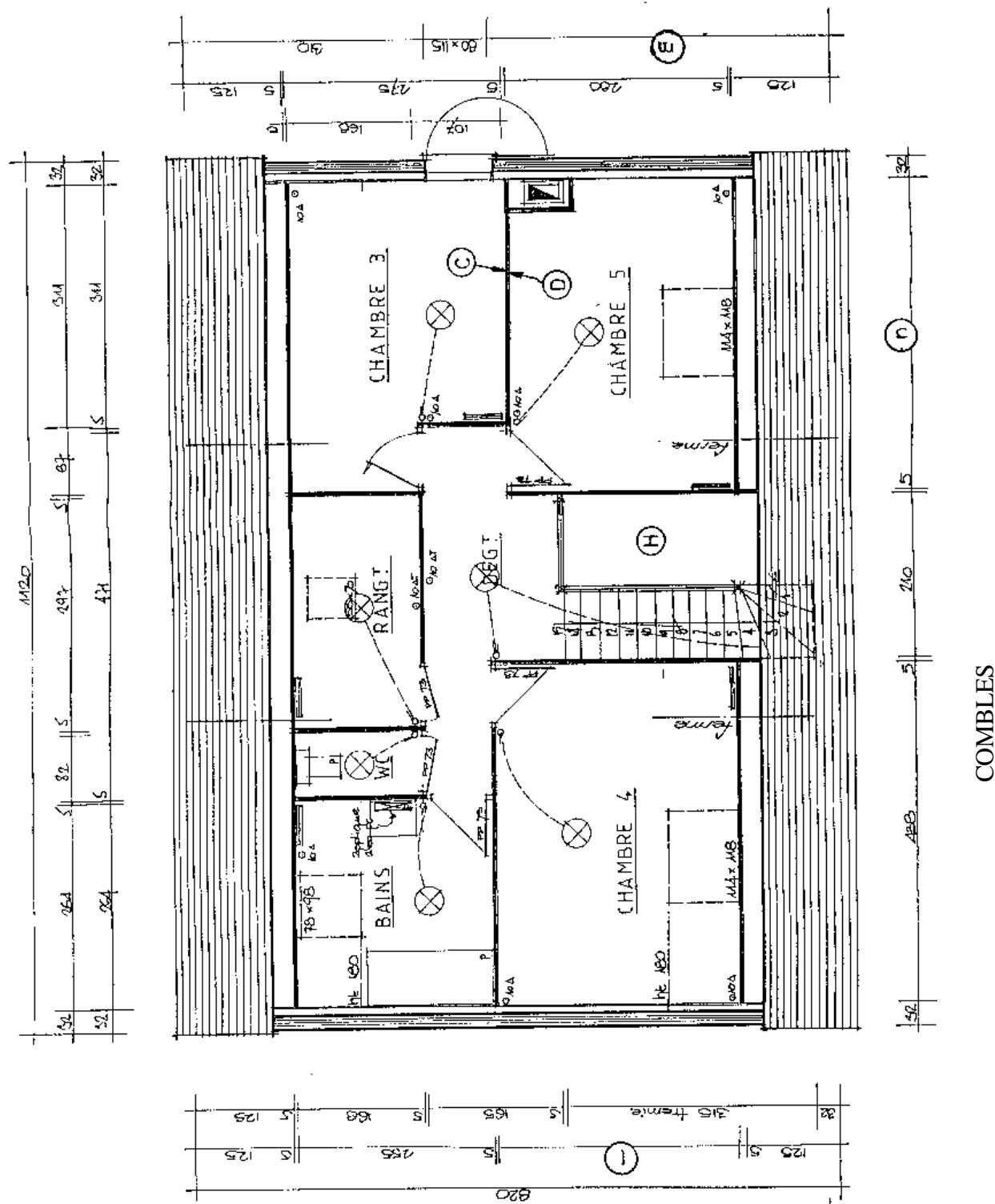
**Propriété de Monsieur et Madame GANTS Amédée**

Propriété de Monsieur et Madame GANTS Amédée



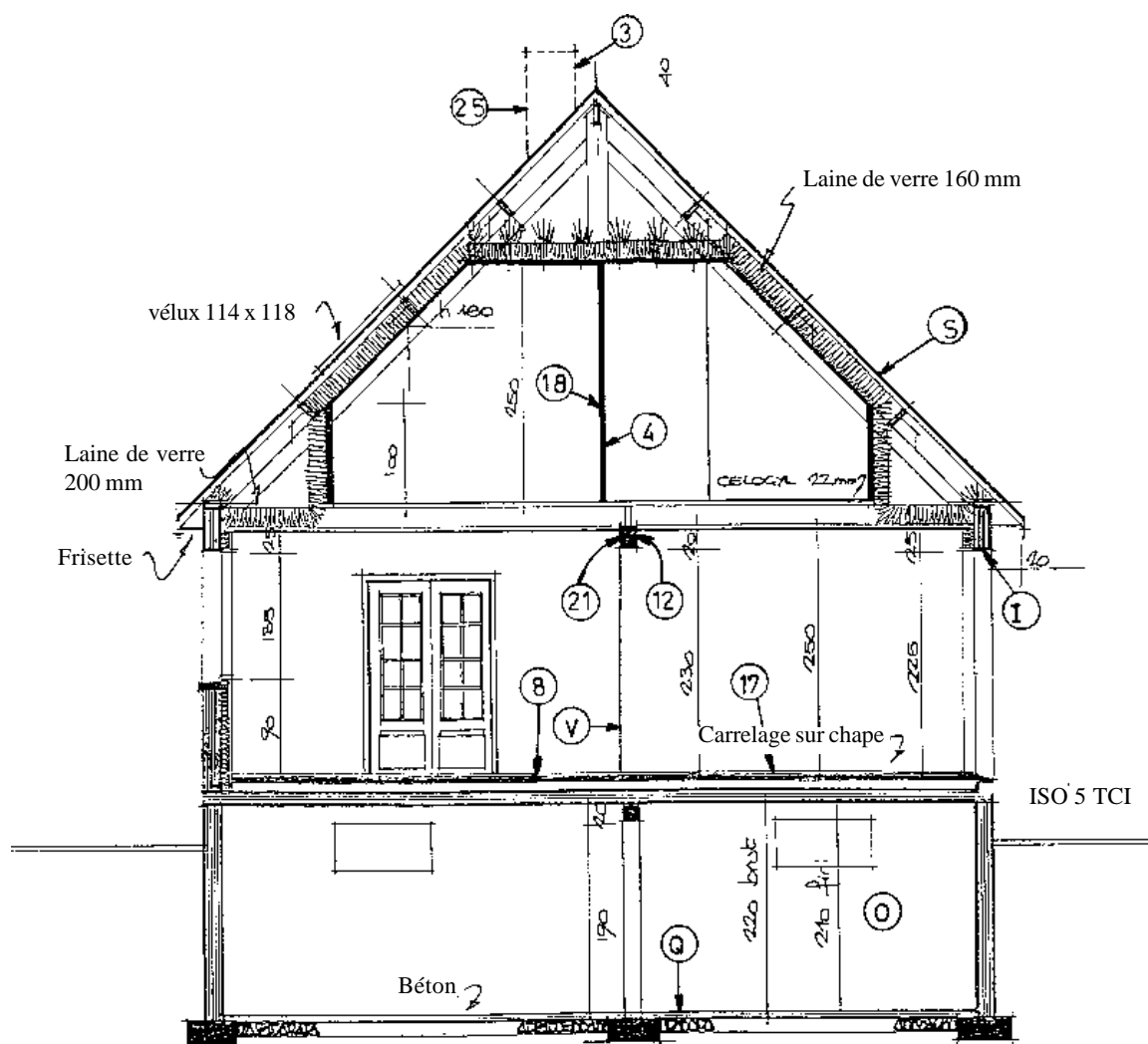
REZ-DE-CHAUSSEE

Propriété de Monsieur et Madame GANTS Amédée





Propriété de Monsieur et Madame GANTS Amédée



COUPE

**NOM :****Prénom :****N°**

1 - Etablir la correspondance entre les lettres et les chiffres :

A :	E :	I :	M : Q :	U :	Y :	
B :	F :	J :	N :	R : V :	Z :	
C :	G :	K :	O :	S :	W :	
D :	H :	L :	P :	T : X :		

2 - Après recherche ou calcul, inscrivez les cotes repérées par les lettres :

a :	d :	g :	j :	m :
b :	e :	h :	k :	n :
c :	f :	i :	l :	

3 - De quel nature seront réalisés les murs du sous-sol ?

.....

4 - Indiquer la cote de niveau du rez-de-chaussée :

.....

5 - Indiquer la cote de niveau de la cave :

.....

6 - Indiquer la hauteur de la fenêtre de la chambre 3 :

.....

7 - Quelles sont les épaisseurs "finies" des murs porteurs du rez-de-chaussée ?

\* murs périphériques .....

\* murs de refend .....

**? / 20**

Corrigé de l'évaluation



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n°10***

***Définir les approvisionnements  
pour construire***

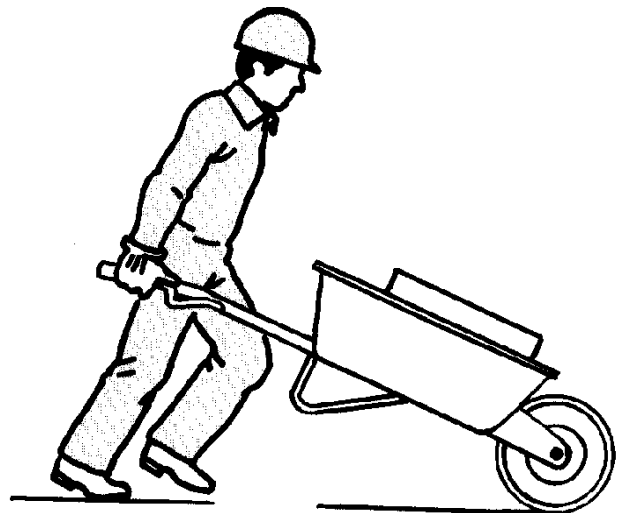


## Mise en situation

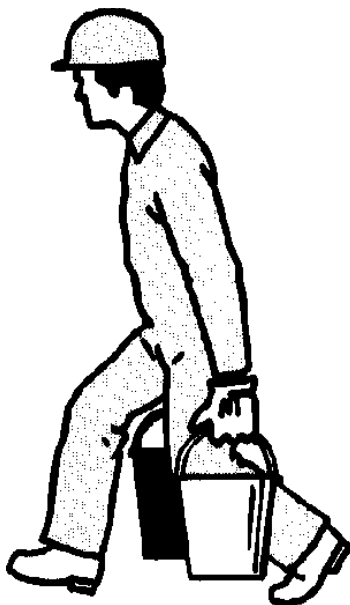
Je vais commencer à bâtir quand ? !



C'est le 5<sup>ème</sup> voyage que je fais !



Moi, j'ai d'abord tracé,  
après j'ai calculé et j'approvisionne  
juste ce dont j'ai besoin.





## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

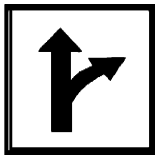
- Quantitatif des blocs pour chaînages verticaux
- Quantitatif d'armature et de béton pour C.V.
- Déterminer la hauteur brute d'un mur
- Le ferrailage des chaînages verticaux
- Cintrage des armatures
- Quantitatifs pour éléments en U
- Recouvrement horizontal des armatures de chaînage
- Les liaisons d'armatures dans les angles
- Les liaisons d'armatures avec les refends
- L'étalement en bois
- Les bois de coffrage couramment utilisés en maçonnerie
- Dosage du béton
- Sable et cailloux
- Armatures pour linteaux B.A.
- L'approvisionnement des matériaux
- Quantitatif des éléments à bâtir
- Mesures volumétriques simples

### \* Documents fabricants

- Catalogue d'armatures préfabriquées

### \* Espace

Salle de cours

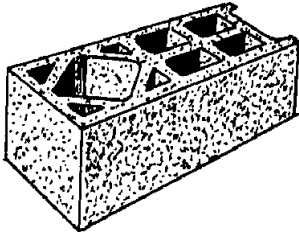


# Guide

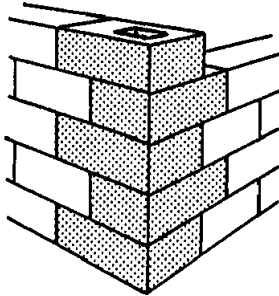
- **Consulter les appuis techniques**
- **Réaliser l'exercice d'entraînement**  
(Faites contrôler votre travail).
- **Réaliser l'évaluation de la capacité**



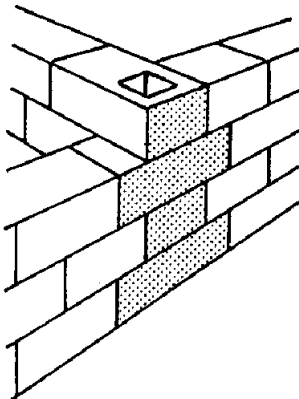
## QUANTITATIF DES BLOCS POUR CHAINAGES VERTICAUX



Pour quantifier le nombre de blocs pour chaînages verticaux, il faut calculer la hauteur du mur à bâtir, ce qui nous donnera la longueur de chaînage vertical.



Il faut ensuite diviser cette longueur par la hauteur d'un bloc.

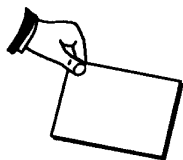


Exemple : blocs de 20 x 20 x 50  
hauteur à bâtir : 2,10 m

↪ Nombre de blocs :  
$$\frac{2,10 \text{ m}}{0,20} = 10,5 \text{ soit } 11 \text{ blocs}$$

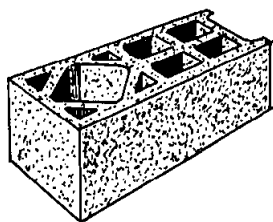
Il ne faut pas tenir compte de l'épaisseur des joints.





## QUANTITATIF D'ARMATURE ET DE BETON

### POUR CHAINAGE VERTICAL

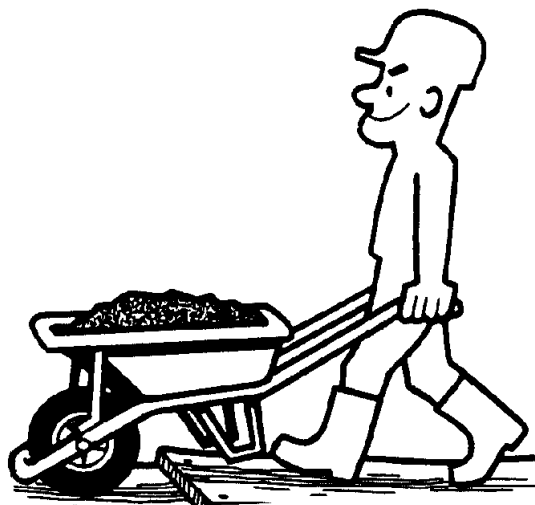


La longueur d'armature est égale à la hauteur à bâtir + (plus) la longueur d'aciers en attente.

Il faut 20 l de béton, en moyenne, par mètre linéaire de chaînage vertical.

Aussi nous pouvons utiliser le tableau ci-dessous.

(Tous les calculs sont faits pour 1 mètre linéaire (1ml) de C.V.)



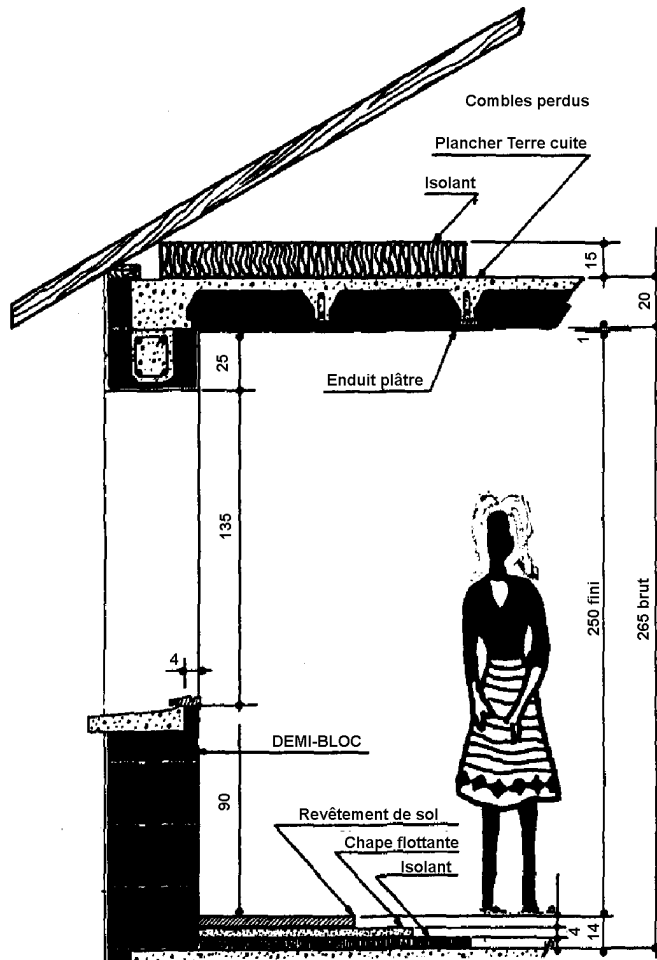
Béton	Gravier	Sable	Ciment
20 l	16 l	8 l	7 kg



# Appui Technique

## DETERMINER LA HAUTEUR BRUTE D'UN MUR (1)

La hauteur sous plafond = la distance entre le sol fini et le plafond fini.



Dans notre exemple :

La hauteur sous plafond = 2,50 m

Quand nous construisons un mur les finitions sont faites quand le gros-œuvre (G.O.) est fini :

- maçonneries porteuses
- charpente
- couverture

La hauteur brute d'un mur est égale à :

La hauteur sous plafond + l'épaisseur du revêtement en plafond + la réservation (épaisseur du sol reposant sur le sol brut).

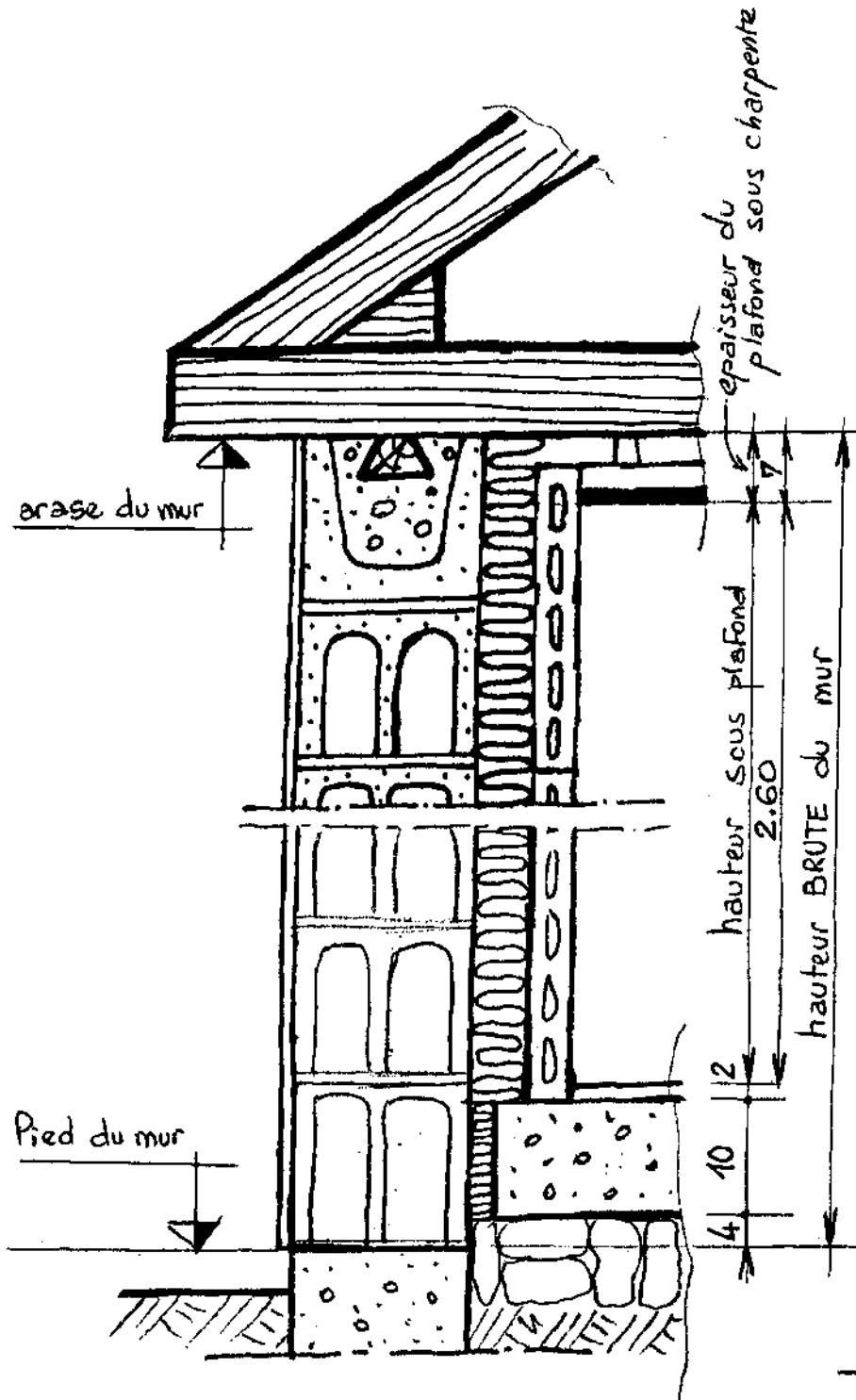
Dans notre exemple :

La hauteur brute du mur est de :

$$2,50 \text{ m} + 0,01 \text{ m} + 0,14 \text{ m} = 2,65 \text{ m}$$



## DETERMINER LA HAUTEUR BRUTE D'UN MUR (2)



La hauteur brute  
d'un mur est égale à :

$$\begin{aligned} & 2,60 \text{ m} \\ & + 0,07 \text{ m} \\ & + 0,02 \text{ m} \\ & + 0,10 \text{ m} \\ & + 0,04 \text{ m} \\ & \hline & 2,83 \text{ m} \end{aligned}$$

L'arase du mur se fera  
à :

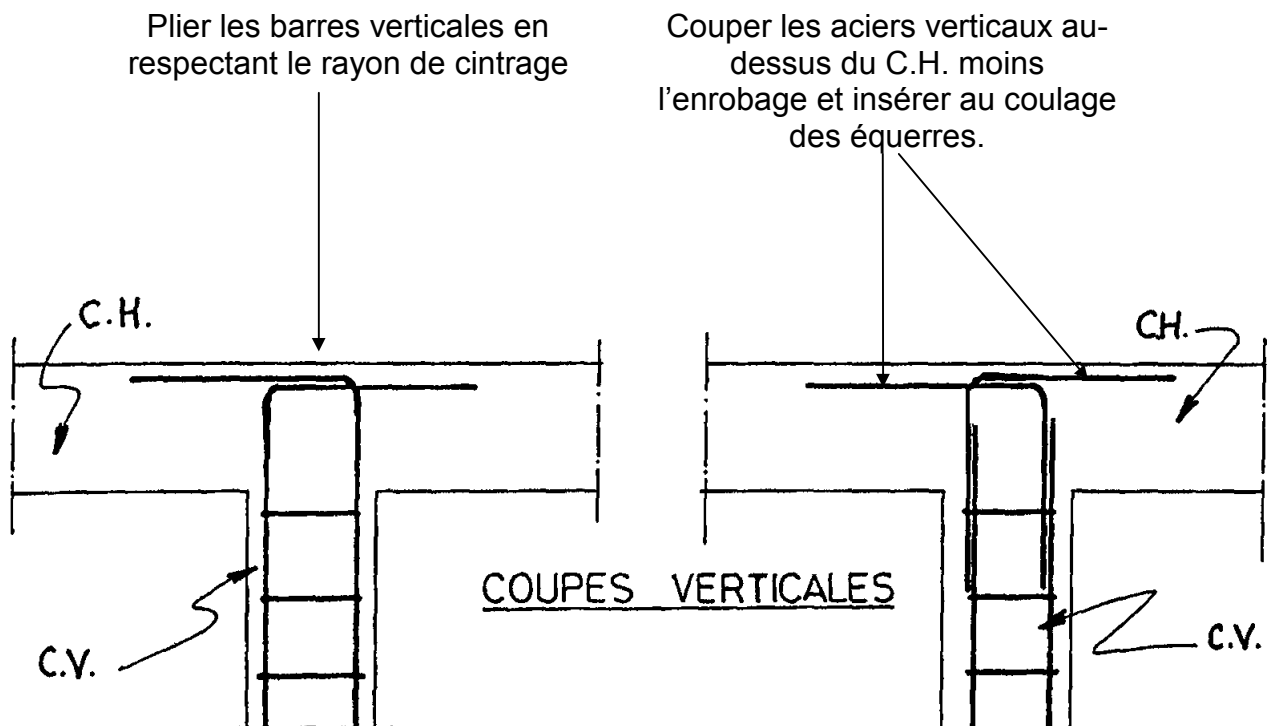
$$\begin{aligned} & 2,83 \text{ m} \\ & - 1,00 \text{ m} \\ & \hline & 1,83 \text{ m du trait de} \\ & \text{niveau} \end{aligned}$$



## LE FERRAILLAGES DES CHAINAGES VERTICAUX (1)

- Les armatures sont préfabriquées, elles doivent être constituées au minimum de 2HA 10 ou de 3HA 8.
- Les armatures préfabriquées sont vendues par unités de 6 m de longueur.
- Des aciers en attente doivent avoir été placés soit :
  - dans le dallage,
  - dans le chaînage horizontal,
  - dans la fondation.

### 2 méthodes de liaisonnement sont possibles.

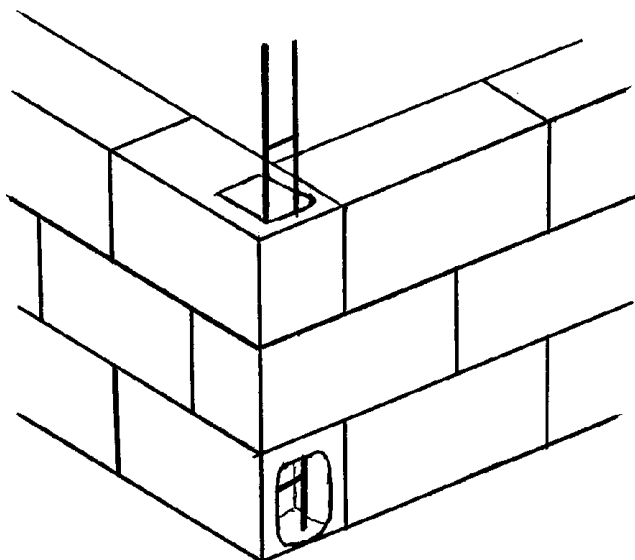
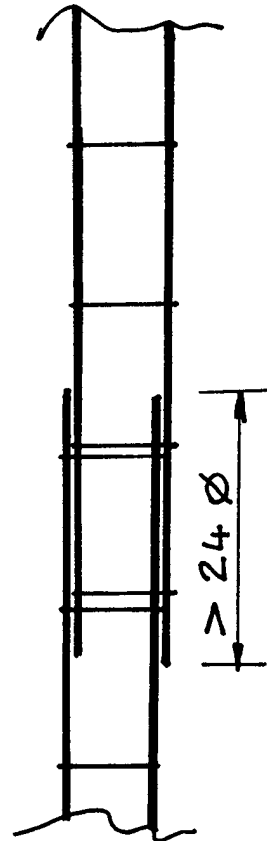




## LE FERRAILLAGE DES CHAINAGES VERTICAUX (2)

- La longueur des aciers en attente doit être au minimum de 24 fois le diamètre de la plus grosse barre.

UN ACIER À HAUTE ADHERENCE NE SE DEPLIE JAMAIS.

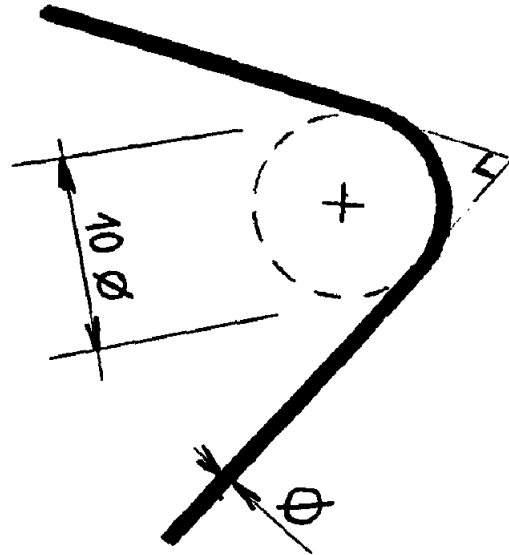


- Avant d'enfiler l'armature dans les blocs, il est judicieux de perforer le bloc de départ, ce qui permet de s'assurer :
  - du recouvrement des aciers,
  - de la qualité de la reprise de coulage.

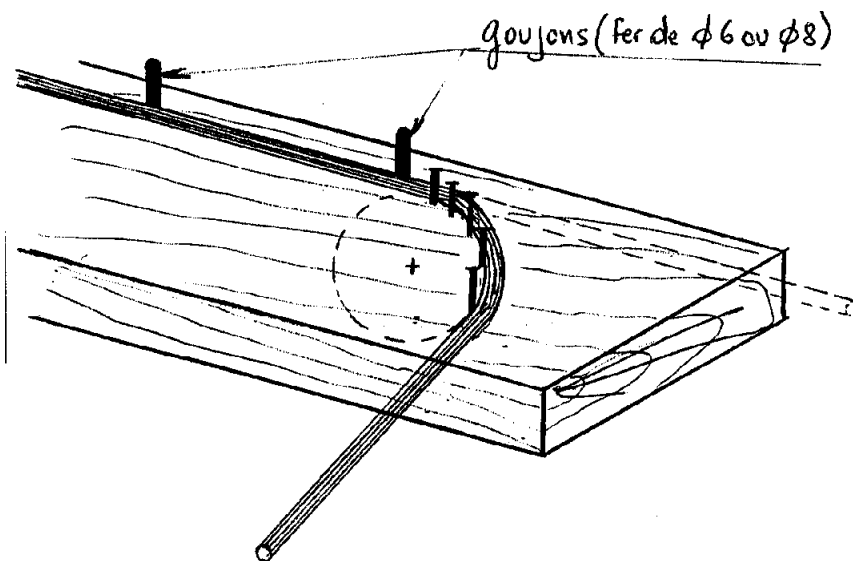


## CINTRAGE DES ARMATURES

- Le diamètre de cintrage des aciers à haute adhérence (HA) est de 10 fois le diamètre de la barre.



Jusqu'au diamètre ( $\phi$ ) 10, il est possible de plier les armatures manuellement.



sur une chute de madrier

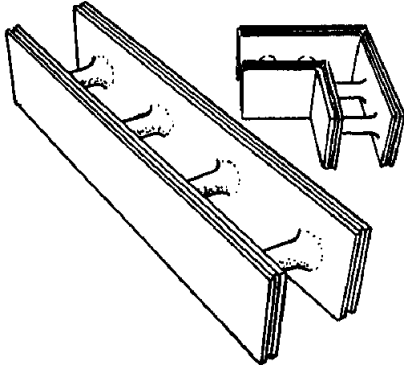
Tracer un cercle de diamètre égal à 10 fois le diamètre de la barre, clouer ensuite des pointes de 110, assez rapprochées pour former le « mandrin ».

Plier la barre avec la grille.



## Appui Technique

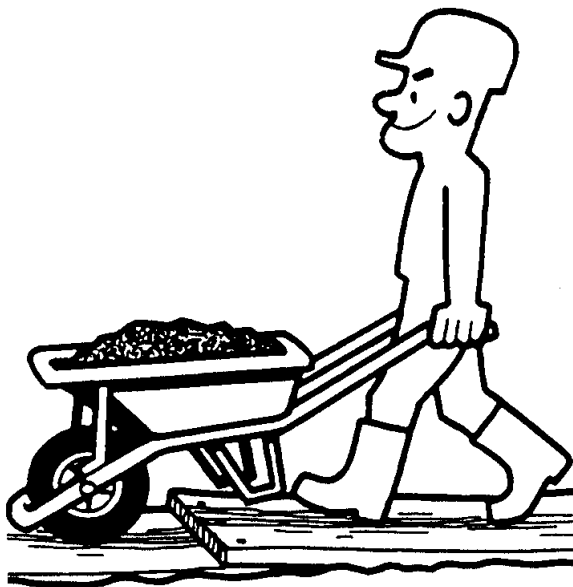
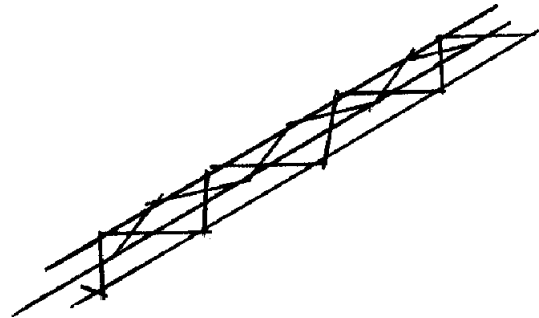
### QUANTITATIF POUR ELEMENTS EN U



Pour calculer le nombre d'éléments, il faut :

$$\frac{\text{longueur totale}}{\text{longueur d'un élément}} = \text{nombre d'éléments}$$

La longueur d'armature est égale à la longueur totale + (plus) la longueur de recouvrement x (multiplié) par le nombre de recouvrements.



Il faut 22 ℓ de béton, en moyenne, par mètre linéaire (ml).

Nous pourrions utiliser le tableau ci-dessous :

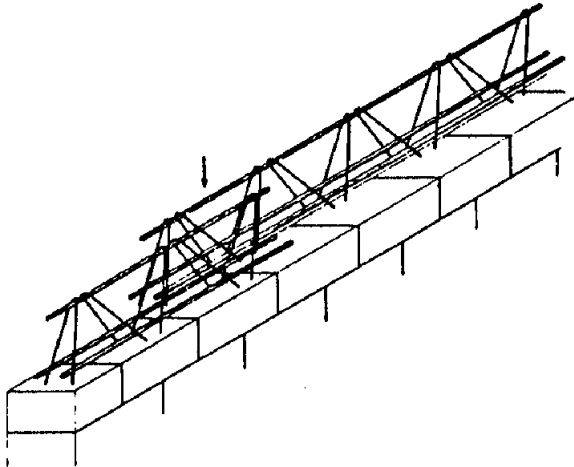
(Calculs pour 1 ml)

Béton	Gravier	Sable	Ciment
22 ℓ	17,6 ℓ	8,8 ℓ	7,7 kg

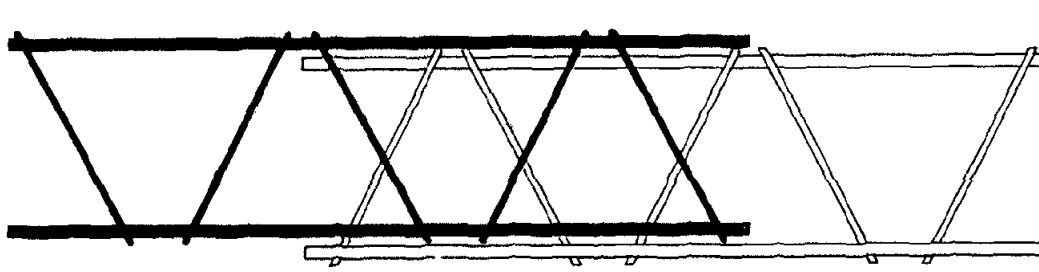


## RECOUVREMENT HORIZONTAL

### DES ARMATURES DE CHAINAGE

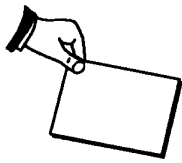


A défaut d'être précisé sur les plans, le recouvrement minimum est de 40 fois le diamètre de la barre la plus grosse.



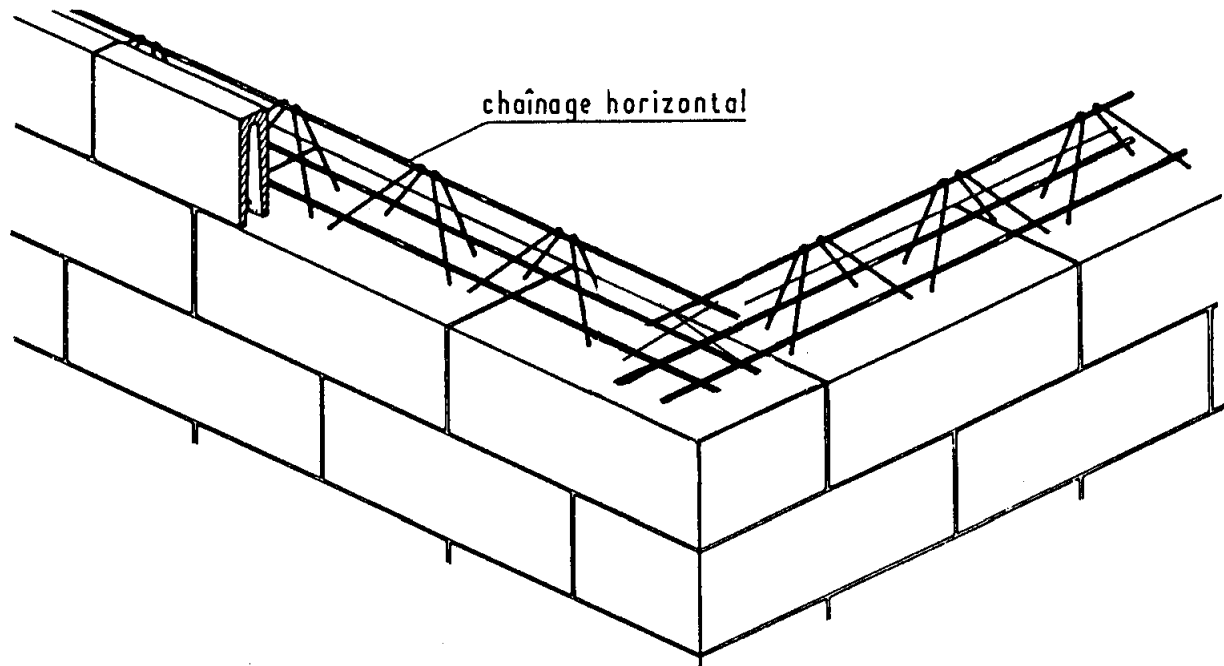
40 fois le diamètre  
de la barre la plus  
grosse





## LES LIAISONS D'ARMATURE DANS LES ANGLES (1)

(quand il n'y a pas de chaînage vertical)



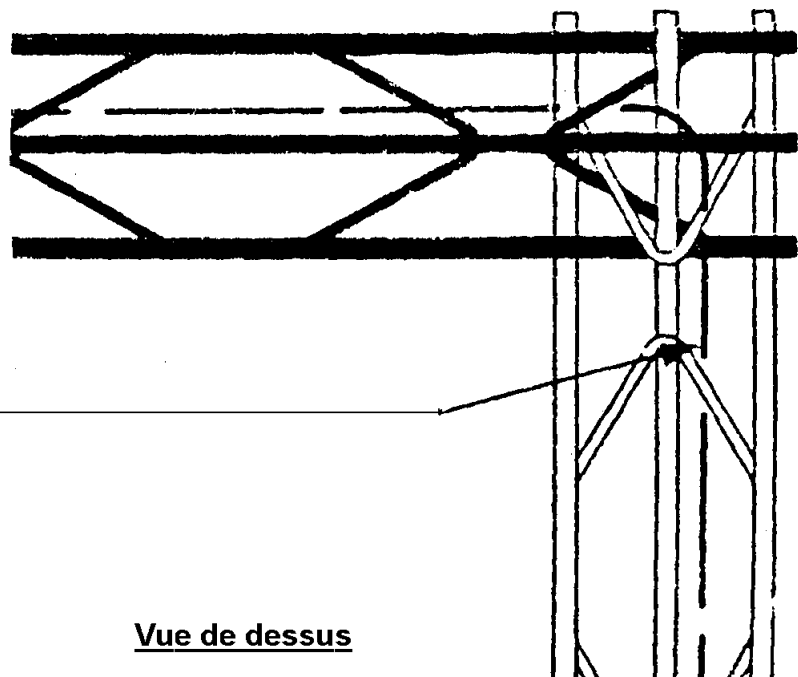
Recouvrement des  
armatures dans  
l'angle

+

1 équerre d'angle

40 cm

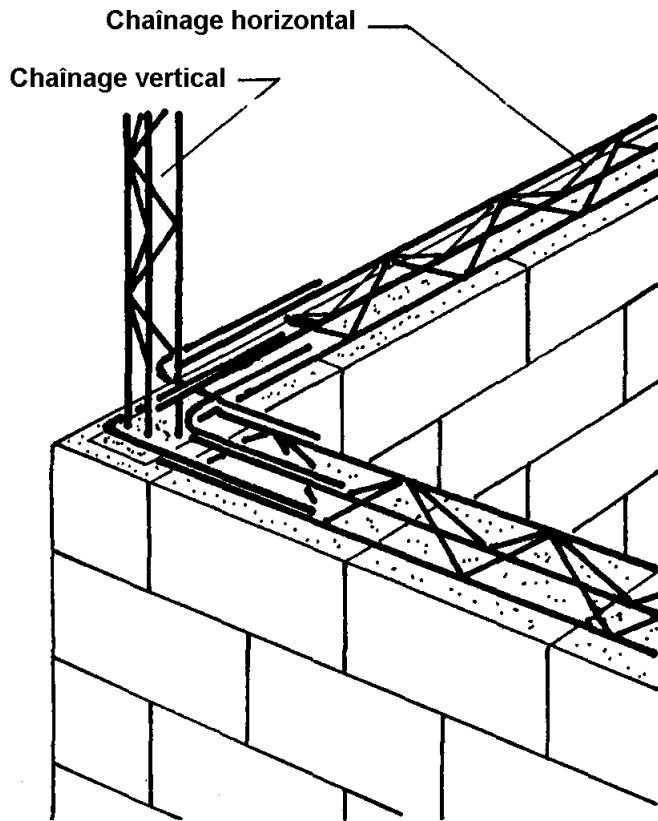
40 cm



Vue de dessus

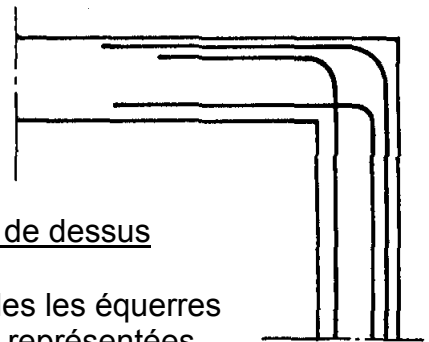


## LES LIAISONS D'ARMATURE DANS LES ANGLES (2) (quand il y a un chaînage vertical)



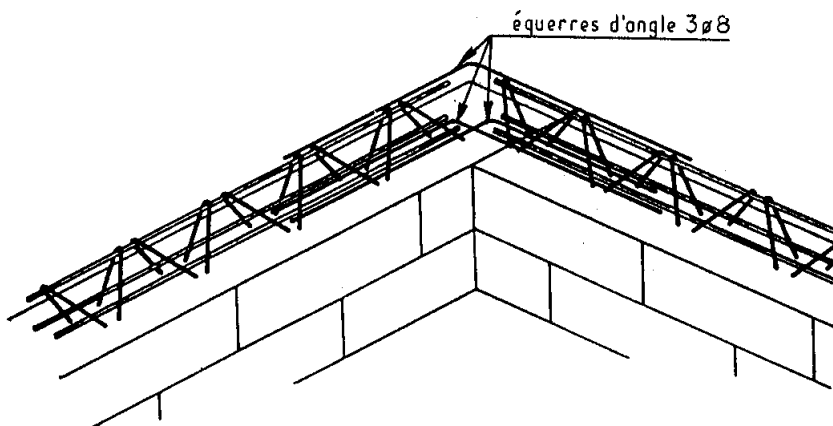
Les armatures horizontales du chaînage sont arrêtées au droit de l'armature verticale.

Elles sont liaisonnées par des équerres d'angle du même nombre que les barres principales.



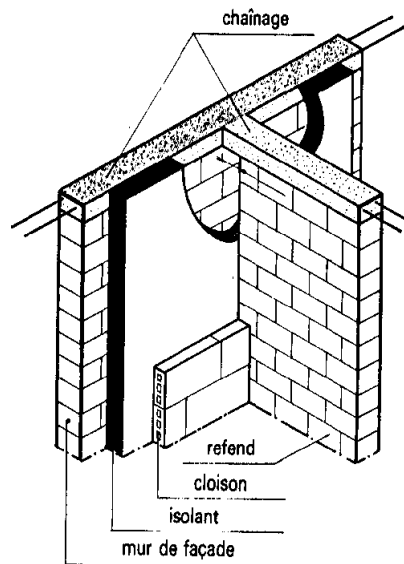
Vue de dessus

Seules les équerres sont représentées.

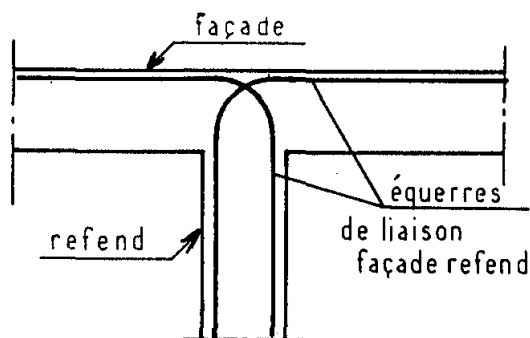




## LES LIAISONS D'ARMATURE AVEC LES REFENDS



*Chaînage de jonction façade-refend*



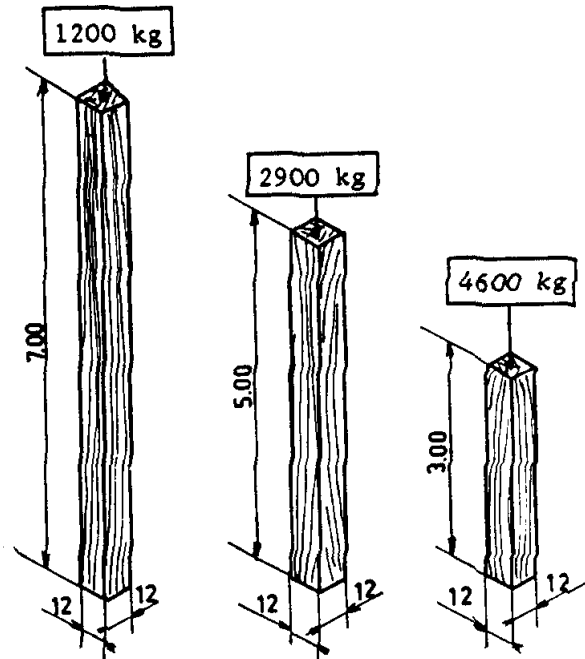
*Vue de dessus*

Les armatures principales ne sont pas représentées.

Remarquez bien la disposition des étriers.



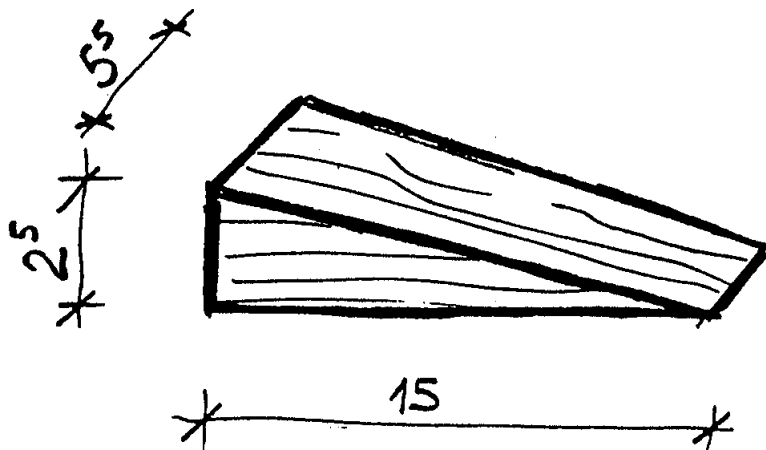
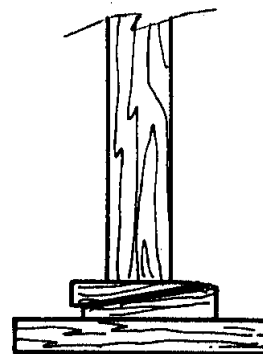
## L'ÉTAIEMENT EN BOIS



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 :

- un bastaing ou planche
- 2 coins permettant le réglage et le décoffrage.



Dimension en cm d'un coin en bois.

Conservez-les soigneusement, vous en aurez besoin.

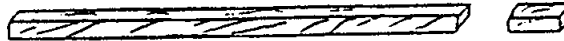


## LES BOIS DE COFFRAGE COURAMMENT UTILISES

### 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

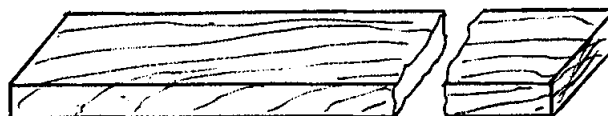


$5^5 \times 7^5$

Le bastaing



$5 \times 15$



$6^5 \times 18$

Le madrier



$7^5 \times 22^5$



## DOSAGE DU BETON (2)

Le dosage des composants du béton est variable.

Il dépendra en particulier :

- de la résistance (1) désirée,
- de la plasticité (2) nécessaire.

Pour du béton armé (B.A.), le dosage en ciment varie de 300 kg à 400 kg par  $m^3$  de béton.

Pour les granulats, les proportions à mettre en œuvre sont fonction :

- du dosage en ciment,
- de la granulométrie (Grosueur des granulats).

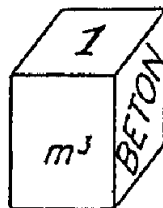
Pour 1  $m^3$  de béton mis en œuvre :

- sable : de 0,400 à 0,600  $m^3$
- gravillon : de 0,600 à 0,800  $m^3$

Pour obtenir des bétons à résistance précise la composition du béton doit être définie par un laboratoire spécialisé.

Pour le béton armé courant, nous pouvons admettre :

Pour



{ 350 kg de ciment  
450  $\ell$  de sable de 0/5  
750  $\ell$  de gravillon 0/15

NE PAS METTRE TROP D'EAU  
L'EXCÈS D'EAU DIMINUE LA RÉSISTANCE.

(1) Résistance : résistance en compression.

(2) Plasticité : fluidité plus ou moins grande du béton.



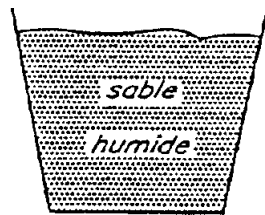
## DOSAGE DU BETON (3)

### L'effet de l'humidité dans les sables.

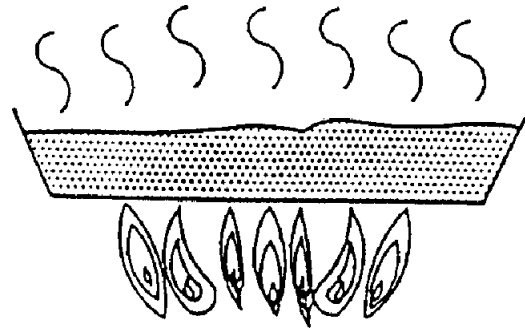
Le sable humide foisonne.

### Exemple :

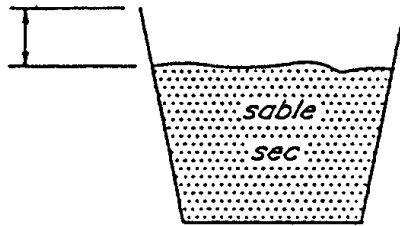
Prenons un seau de sable humide



Séchons ce sable



Volume de foisonnement



- Le sable a diminué de volume.
- La différence entre le volume humide et le volume sec est le FOISONNEMENT.

Pour doser avec précision un béton, il faut tenir compte du foisonnement du sable qui est de 15 ou 20 % lorsqu'il est normalement humide.

Généralement, il suffit de multiplier les volumes de sable à mettre en œuvre par 1,15.

### FABRICATION DU BÉTON

Pour 1 m<sup>3</sup> de béton

- Les dosages des composants doivent être respectés
- Le béton doit être très homogène.
- La plasticité doit être adaptée à l'ouvrage.

Plus le béton est ferme et plus il est difficile à mettre en place.

Mais plus il est mou et moins il est résistant.

$\left\{ \begin{array}{l} 400 \text{ l de sable sec} \\ \text{en pratique il faut :} \\ 400 \text{ l} \times 1,15 = 460 \text{ l de sable humide} \end{array} \right.$

### BIEN ADAPTER LA PLASTICITÉ EN FONCTION DE L'OUVRAGE À COULER.



## SABLE ET CAILLOUX

(d'après NORME NF-P-18 304 Déc. 1973)

Classification	Plus grande dimension
MOELLONS (concassage) et GALETS (roulés)	> 100 mm
PIERRES CASSÉES (concassage) ou CAILLOUX (roulés) { gros moyen petit	de 63 à 100 mm de 40 à 63 mm de 25 à 40 mm
GRAVILLONS { gros moyen petit	de 16 à 25 mm de 10 à 16 mm de 6,3 à 10 mm
SABLES { gros moyen petit	de 1,6 à 6,3 mm de 0,4 à 1,6 mm de 0,1 à 0,4 mm
FINES - FILIERS OU FARINE	< 0,1 mm

Nota : La MIGNONNETTE non normalisée est un gravillon roulé de 2 à 8 mm.

LE BON SABLE est rude au toucher, crissé à la main et ne s'y attache pas.

N'EMPLOYER QU'UN SABLE RUGUEUX ET PROPRE.

Poids du sable =  $1 \text{ m}^3 = 1\,200 \text{ à } 1\,700 \text{ kg}$ .

FOISSONNEMENT =  $1 \text{ m}^3$  sable sec → jusqu'à  $1,200 \text{ m}^3$  sable humide.





## ARMATURES POUR LINTEAUX B.A.

Généralement préfabriquées, leur choix se fait en fonction des fabricants, par lecture sur catalogue.

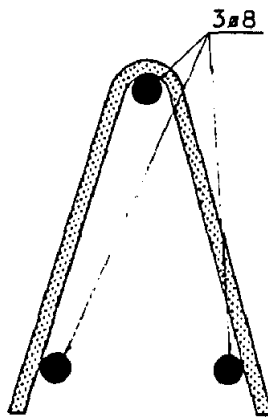
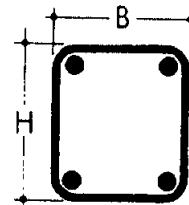
On peut retenir 2 sortes d'armatures :

Carré ou rectangulaire :

- pour les linteaux de portes de garage.



cadres  $\emptyset 5$



triangulaire :

- pour les linteaux habituels à mettre en place dans les éléments spéciaux.

DANS TOUS LES CAS :

Les plus gros aciers seront placés en partie BASSE.



## L'APPROVISIONNEMENT DES MATÉRIAUX

- Les palettes : Rangez-les dès que possible.

Certaines palettes sont consignées (elles portent, en général, le nom de l'usine qui a fabriqué le matériau livré.

- Sur échafaudage

- \* Ne surchargez pas le plancher d'échafaudage.
- \* Disposez les matériaux de préférence sur les supports.

- Etapas : 2 sont nécessaires.

- \* Calculez et approvisionnez juste ce qui est nécessaire avant de monter l'échafaudage.
- \* Vous approvisionnerez le reste directement sur l'échafaudage.



# == Appui Technique ==

## QUANTITATIF DES ELEMENTS A BATIR

Calculer la surface à bâtir :

- Périmètre du pavillon - 4 épaisseurs de mur x hauteur à bâtir.
- Déduire la surface des ouvertures de plus de 1 m<sup>2</sup>.

Calculer le nombre d'éléments à bâtir :

- Surface à bâtir x le nombre d'éléments / m<sup>2</sup>.
- 
- Déduire : les éléments pour chaînages verticaux,  
les éléments pour chaînages horizontaux,  
les éléments de linteaux.

Calculer la quantité de mortier :

Il faut environ 60 ℓ de mortier pour bâtir 1 m<sup>2</sup> de blocs de béton de 20 x 20 x 50.

Calculer la quantité de sable :

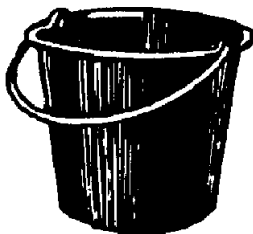
Il faut 60 ℓ x 1,2 = 72 ℓ pour 1 m<sup>2</sup> à bâtir.

Calculer la quantité de ciment (pour bâtir des blocs de béton) :

Il faut environ 20 kg pour bâtir 1 m<sup>2</sup>.



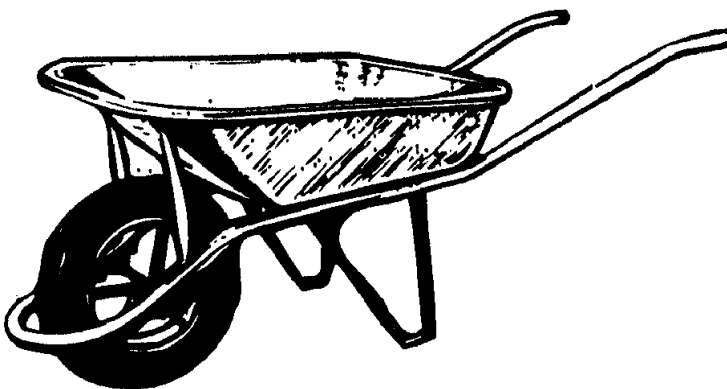
## LES MESURES VOLUMÉTRIQUES SIMPLES



### Le seau :

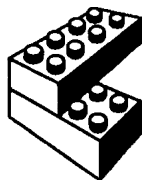
En principe, sa contenance est écrite en dessous.

Elle est généralement de 12 litres (plein d'eau).



### La brouette :

Généralement d'une contenance de 60 (d'eau) arasée sur ses bords (avec le manche de la pelle).

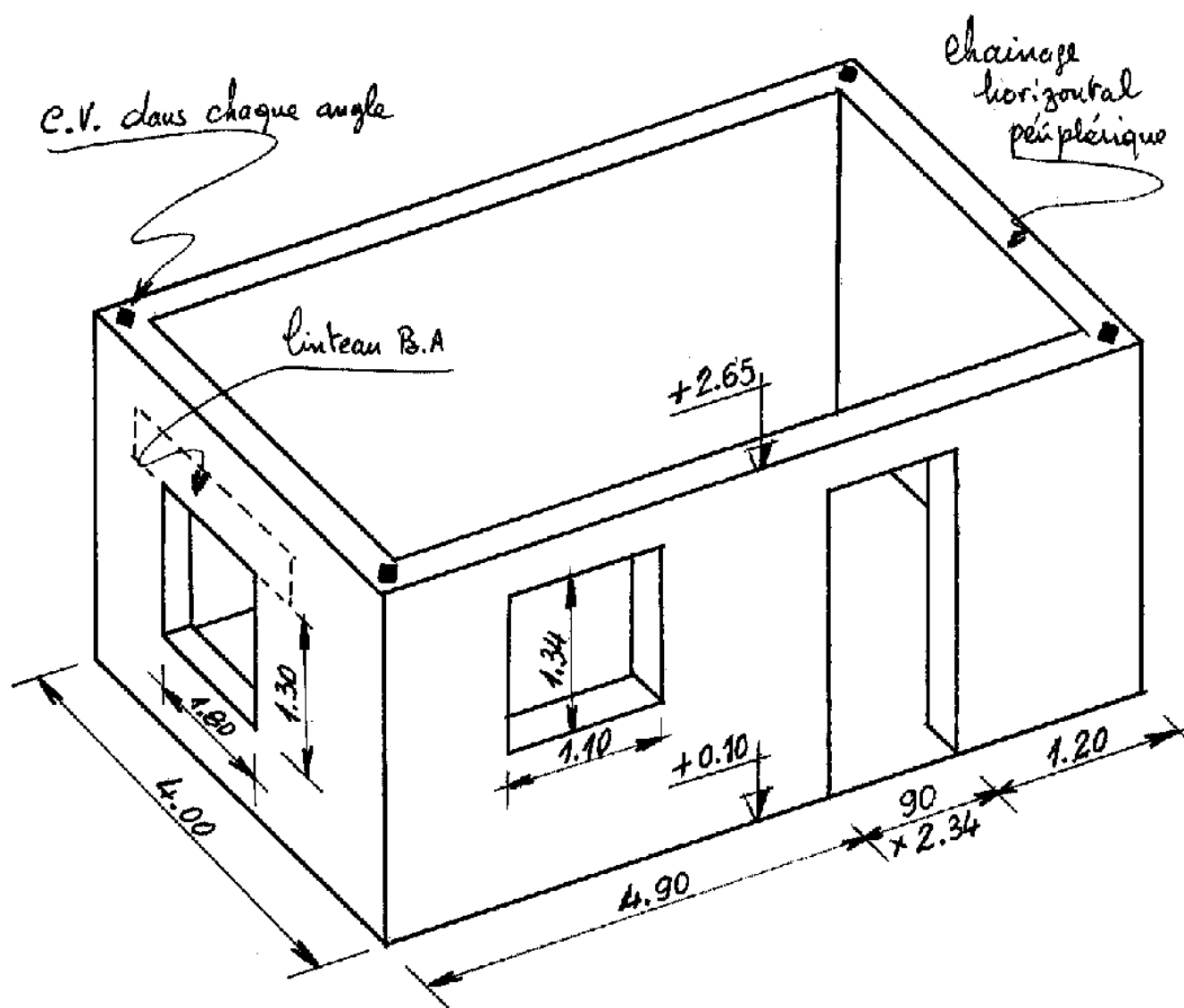


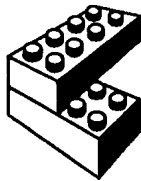
# = Exercice d'entraînement N° 1

Vous disposez de 7 fiches réponses pour cet exercice :

- fiches de détails de vos calculs,
- fiche récapitulative de vos calculs.

Effectuez les quantitatifs de cet ouvrage.





# = Exercice d'entraînement N° 1

FICHE REPONSE

Feuille 1/7

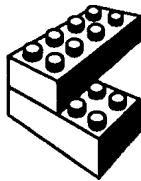
NOM :

Prénom :

N° :

Détail des calculs pour la surface à bâtir :

Opérations :



# = Exercice d'entraînement N° 1

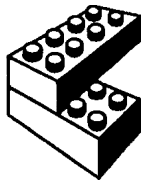
FICHE REPONSE

Feuille 2/7

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

Détail des calculs pour la quantité de blocs :

Opérations :



# = Exercice d'entraînement N° 1

FICHE REPONSE

Feuille 3/7

NOM :

Prénom :

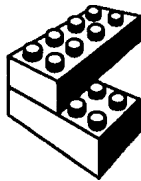
N° :

Détail des calculs pour les quantités de :

- mortier
- sable
- ciment

Opérations :





# = Exercice d'entraînement N° 1

FICHE REPONSE

Feuille 4/7

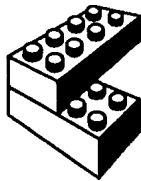
NOM :

Prénom :

N° :

Détail des calculs pour les chaînages verticaux :

Opérations :



# = Exercice d'entraînement N° 1

FICHE REPONSE

Feuille 5/7

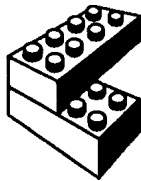
NOM :

Prénom :

N° :

Détail des calculs pour les linteaux :

Opérations :



# = Exercice d'entraînement N° 1

FICHE REPONSE

Feuille 6/7

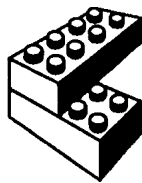
NOM :

Prénom :

N° :

Détail des calculs pour le chaînage horizontal :

Opérations :



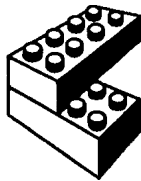
# = Exercice d'entraînement N° 1

## FICHE REPONSE

Feuille 7/7

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

		Elévation	Chânage vertical	Linteau	Chânage horizontal
Surface à bâtir					
Quantité de blocs					
Volume de mortier					
Volume de sable	en litres				
	en brouettes				
Volume de béton					
Volume de gravier	en litres				
	en brouettes				
Armatures	nature				
	Longueur				
Bois	Embase				
	Support				
	Fond de moule				
	Joues				
Ciment	Poids en kg				
	Nombre de sacs				



=

# Corrigé exercice d'entraînement

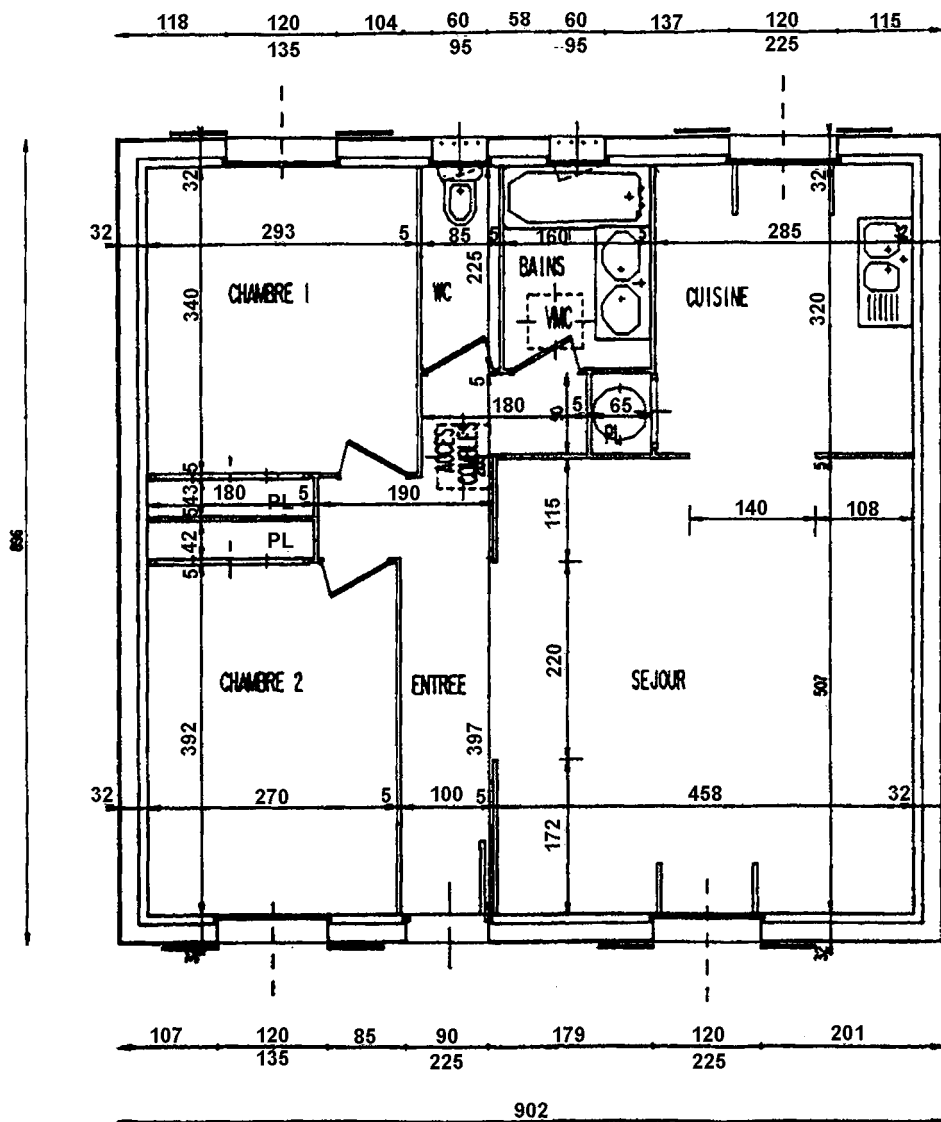
Elle se compose d'une seule partie.

A l'aide du dossier suivant, composé de 3 feuilles :

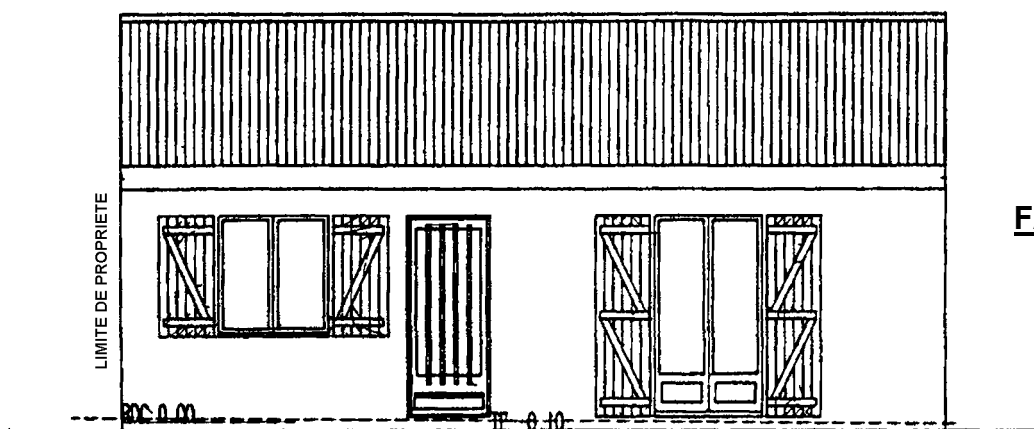
Quantifier les matériaux nécessaires, en partant de l'arase étanche jusqu'à hauteur du chaînage horizontal.

- Blocs pour murs périphériques
- Blocs spéciaux : éléments d'angle  
éléments de linteau  
éléments de chaînage
- Quantité de béton nécessaire pour blocs spéciaux
- Mortier à bâtir.
- Armatures
- Surfaces à bâtir.

Veuillez indiquer vos résultats sur la fiche réponse récapitulative.

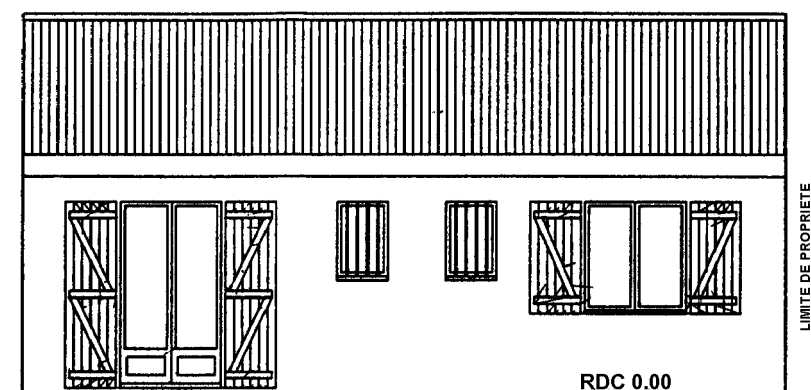


## PLAN DU

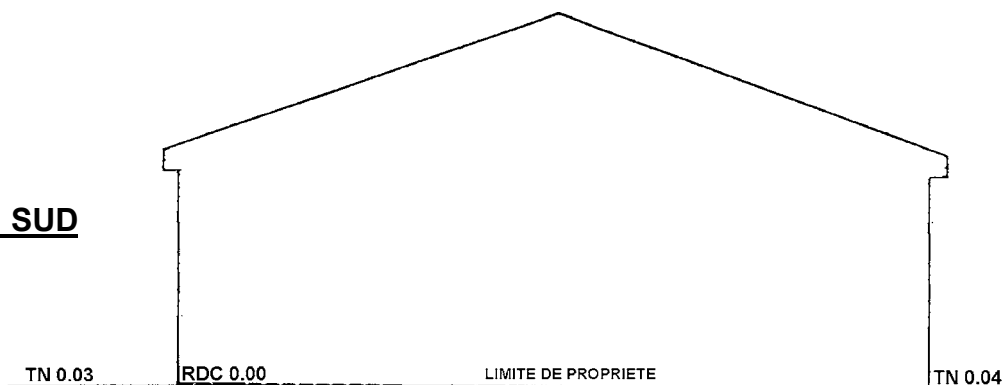


## FACADE EST

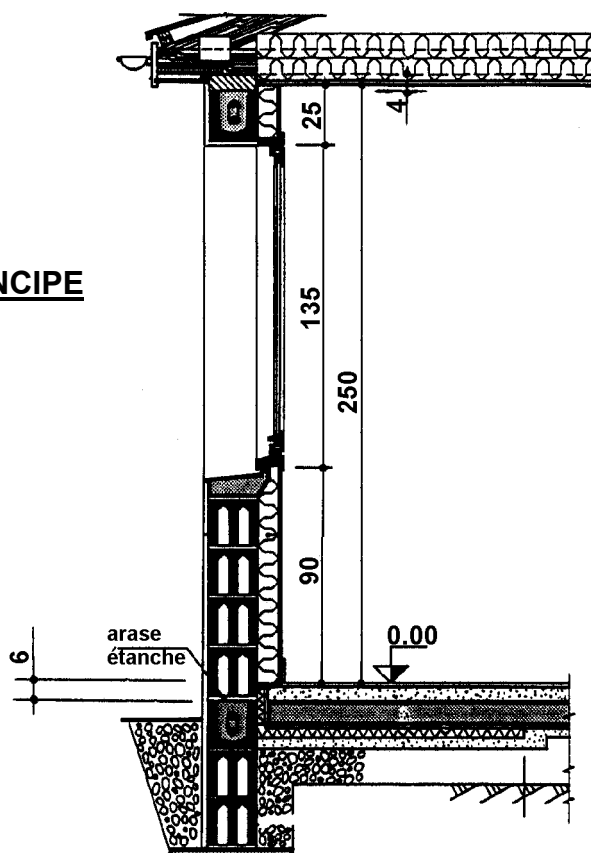
FACADE OUEST



PIGNON SUD



COUPE DE PRINCIPE





**EXTRAITS DU DESCRIPTIF****1 - TERRASSEMENTS :**

- \* Décapage de la terre végétale sur l'emprise du pavillon et mise en dépôt des terres.
- \* Fouilles en rigoles pour semelles filantes en terrain ordinaire.
- \* Remblaiement des fouilles au pourtour de la construction après exécution des murs.

**2 - FONDATIONS :**

- \* Sable ou béton de propreté (épaisseur de 5 cm) en fond de fouilles.
- \* Semelles de fondations en béton armé (largeur de 50 cm et hauteur de 20 cm).

**3 - MURS DE SOUBASSEMENT :**

- \* Murs en blocs creux de 20 cm d'épaisseur sur une hauteur de deux rangs.
- \* Béton armé pour chaînages horizontaux et verticaux coffrés dans des blocs spéciaux.
- \* Arase étanche au mortier hydrofuge (épaisseur de 3 cm).

**4 - DALLAGE :**

- \* Tout-venant compacté (pierres et lit de sable) sur l'ensemble du terre-plein, sur une épaisseur de 25 cm.
- \* Isolation thermique périphérique sous les parties habitables., en polystyrène expansé (épaisseur de 4 cm, largeur de 1,10 m).
- \* Dalle en béton de 10 cm d'épaisseur, armée d'un treillis soudé, exécutée sur film en polyéthylène.
- \* Chape de 6 cm d'épaisseur pour pose du carrelage.

**5 - MURS DU REZ-DE-CHAUSSEE :**

- \* Murs en blocs creux de 20 cm d'épaisseur. Hauteur finie sous plafond : 2,50 m.
- \* Béton armé pour chaînages verticaux et horizontaux, linteaux, poutres et poteaux.
- \* Pointes de pignons réalisées en blocs creux, y compris l'arase.
- \* Appuis de baies et seuils réalisés en béton.

**6 - CHARPENTE :**

- \* Charpente réalisée en fermettes pour combles non aménageables, y compris contreventements, traitements insecticide et fongicide.

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

		<b>Mur périphérique</b>	<b>Châinages verticaux</b>	<b>Linteaux</b>	<b>Châinage horizontal</b>
Surface à bâtir					
Quantité de blocs					
Volume de mortier					
Volume de sable					
Volume de béton					
Volume de gravier					
Armatures	Préfabriquées				
	Liaisons				
Poids de ciment					

**? / 20** =

## Corrigé de l'évaluation



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 2***

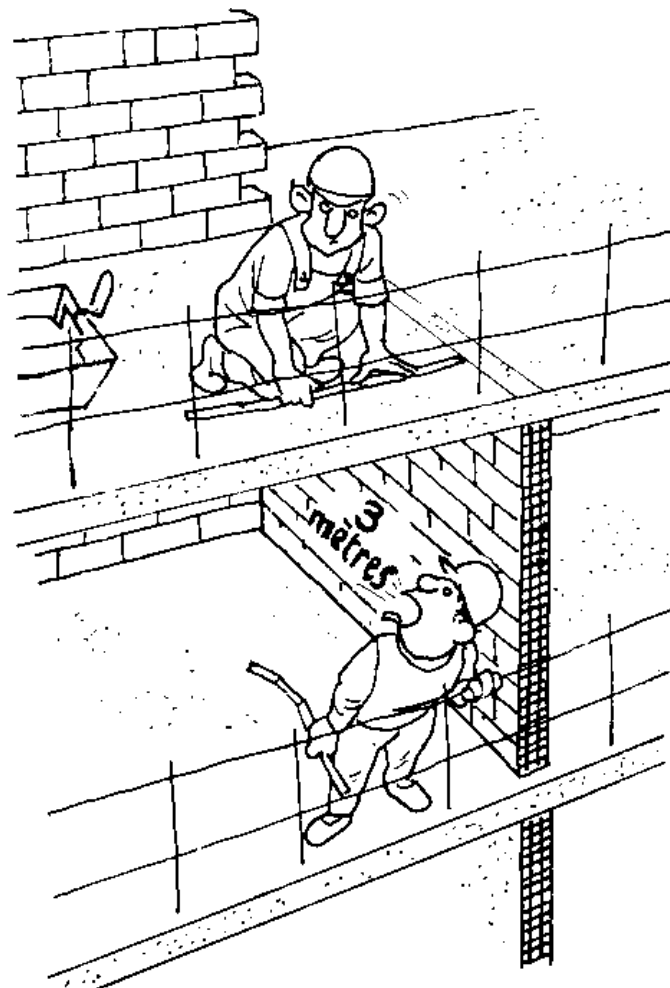
### **Tracer les éléments d'un ouvrage**



## Mise en situation

Le traçage est une opération importante dans l'acte de bâtir.

L'imprécision de vos tracés peut avoir des conséquences graves sur le coût de la construction.





## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- Utiliser le ruban (décamètre)
- Le cordeau à tracer
- Utiliser le cordeau à tracer
- Le système 3 - 4 - 5
- Tracer, contrôler une forme géométrique ayant 4 angles droits
- Comment calculer la longueur d'une diagonale
- Les chaises d'implantation
- Tendre un cordeau d'alignement sur une chaise
- Traçage des alignements
- Tracés d'angles de 45° - 135° - 60° - 120°
- Tracés d'angles de 30° - 15° - 75°
- La relation cotes brutes / cotes finies

### \* Vidéos

- Utiliser le cordeau à tracer
- Tracer un angle droit

### \* Informatique

- Poste 1 : didacticiel "TRACER"

### \* Outillage

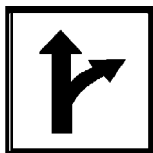
- Cordeau à tracer
- Ruban à tracer
- Double mètre
- Crayon
- Equerre de maçon

### \* Matériaux

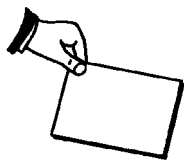
- Bleu de métylène

### \* Espace

- Zone de travail habituelle



- Consulter les appuis techniques
- Visionner les cassettes vidéo
- Réaliser la première partie de l'évaluation.
- Réaliser le premier exercice d'entraînement.
- Faites contrôler votre travail.
- Réaliser le deuxième exercice d'entraînement.

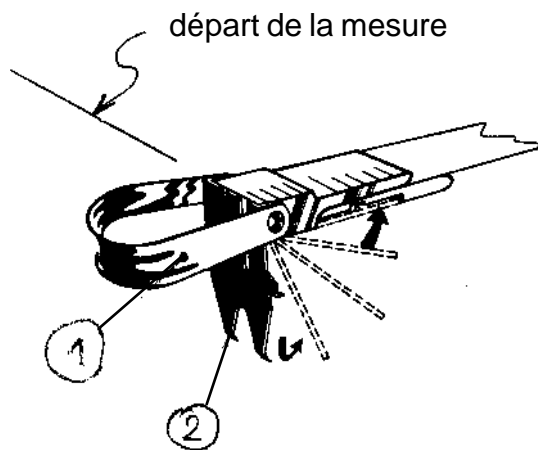


# Appui Technique

## UTILISER LE RUBAN (DECAMÈTRE)



Le ruban doit être maintenu tendu pour effectuer les tracés.

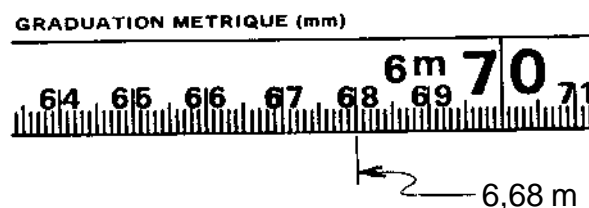


L'extrémité du ruban est généralement composée de :

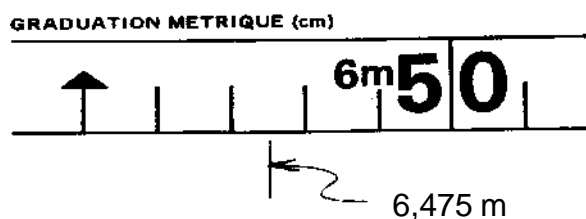
- \* un anneau (1) qui sert à maintenir le ruban
- \* une palette de fixation (2) pour vous permettre d'utiliser seul le ruban quand on veut le maintenir accroché

La graduation des rubans peut être :

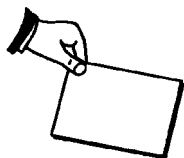
- en mm (millimètre)



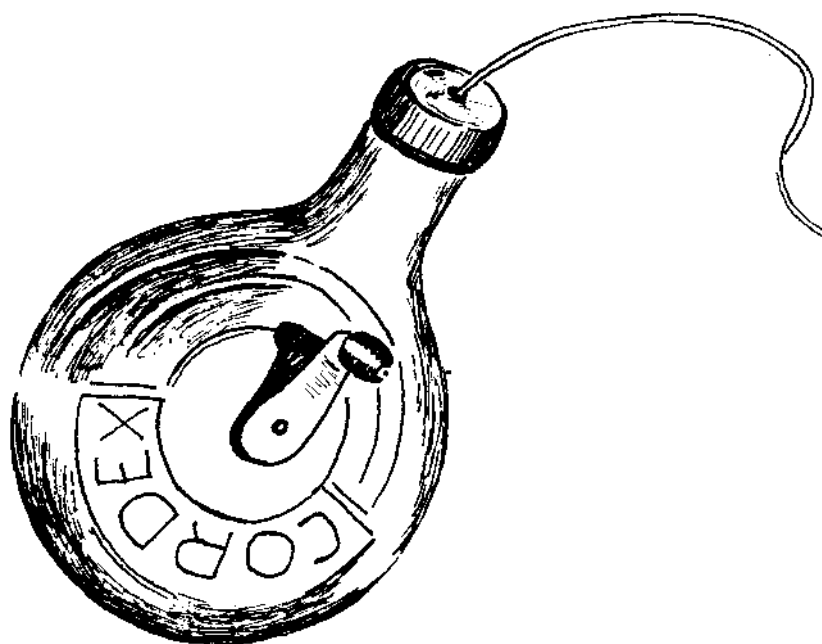
- en cm (centimètre)



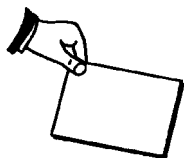




## LE CORDEAU A TRACER

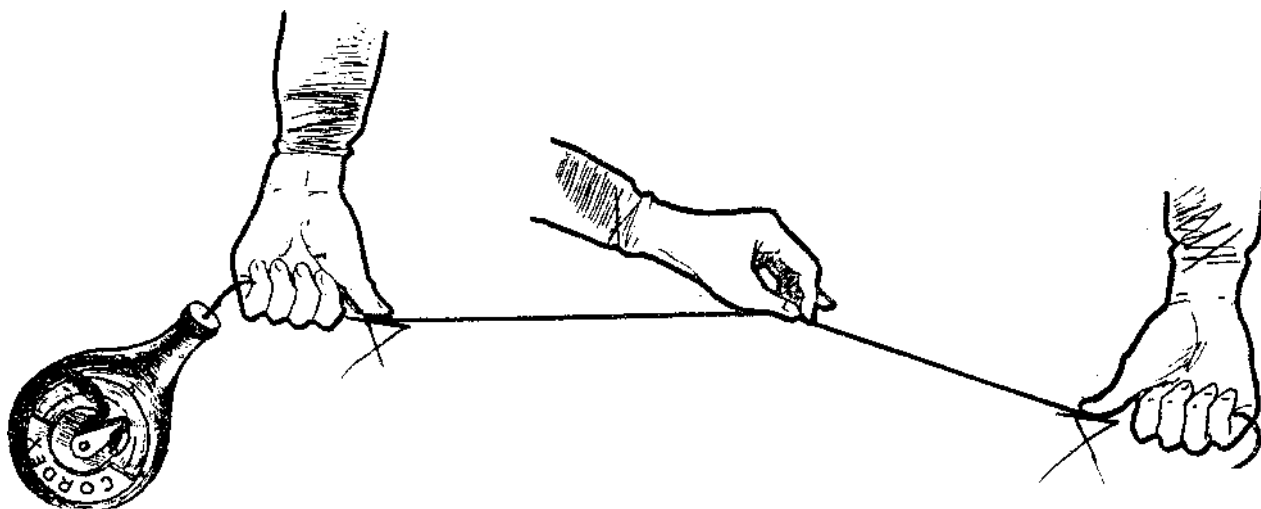


- 1 - Il est composé d'un enrouleur, d'un fil de coton.
- 2 - Il est généralement rempli avec une poudre de couleur ; parmi ces poudres, le plus "courant" est le bleu de méthylène.  
Il existe des poudres ocre ou rouges.
- 3 - Préservez votre cordeau à tracer toujours au sec.

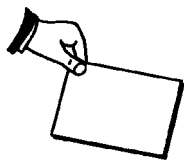


## UTILISER LE CORDEAU A TRACER

- 1 - Dérouler le cordeau lentement, en hauteur.
- 2 - Battre le cordeau "dans l'air" pour évacuer la poussière de poudre qui ferait un trait trop épais.
- 3 - Poser le cordeau à une extrémité, sur le repère.
- 4 - Préserver le cordeau tendu et le poser sur le repère de l'autre extrémité.
- 5 - Pincer le cordeau, le tirer à la verticale et le lâcher.
- 6 - Ne battez jamais deux fois le trait, le tracé deviendrait **IMPRECIS**.
- 7 - Relever les deux extrémités du cordeau, en le maintenant tendu, pour éviter de "tracer" plusieurs traits au sol.

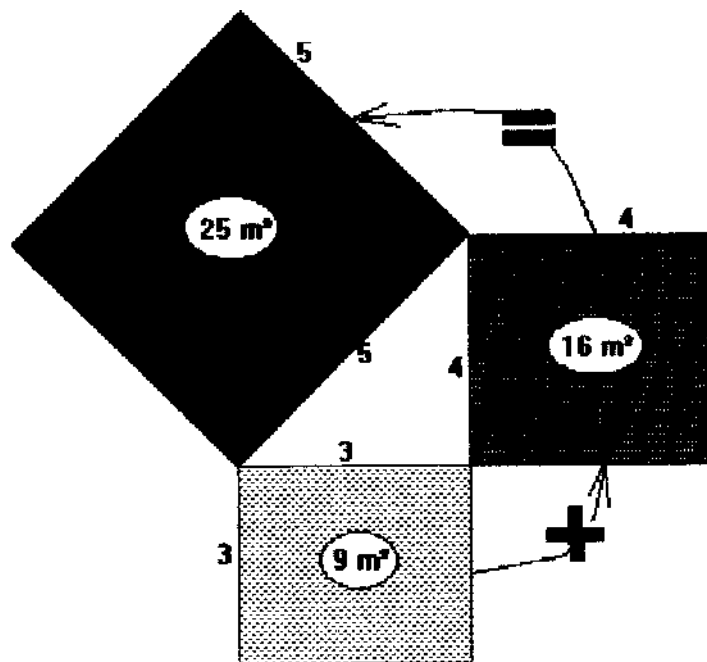


- 8 - Ne tracez jamais une ligne bleue sur un support humide, vous endommageriez le cordeau à tracer et votre traçage ne sera pas précis. C'est l'application du **théorème de PYTHAGORE**.



## LE SYSTEME 3- 4 - 5

C'est l'application du **théorème de PYTHAGORE**.



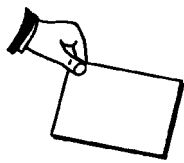
Dans un triangle rectangle, le carré de l'hypothénuse est égal à la somme des carrés des côtés de l'angle droit.

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 3 \\ \hline 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 5 \\ \hline 25 \end{array}$$

25, c'est le carré de 5  
et cela s'écrit  $\sqrt{25} = 5$   
nous pouvons dire aussi : 5 au carré égal 25  
et cela s'écrit  $(5)^2 = 25$  ou encore  $5 \times 5 = 25$

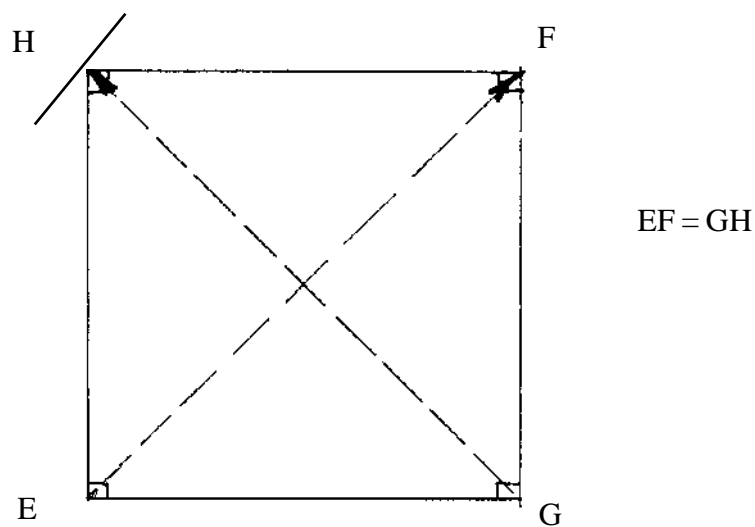
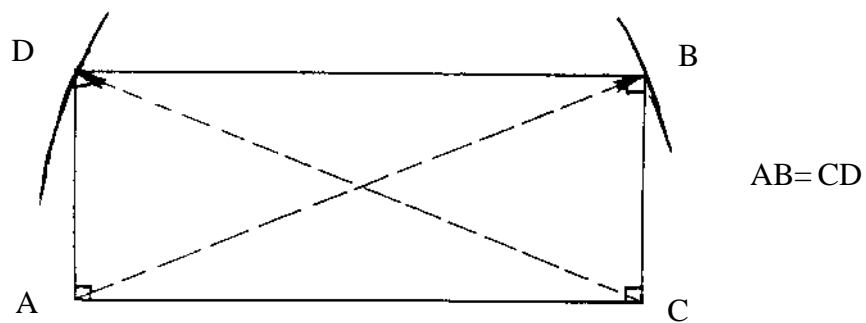


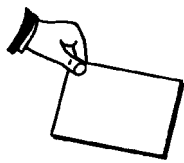
## TRACER/CONTROLLER UNE FORME GEOMETRIQUE AYANT 4 ANGLES DROITS

Le moyen le plus fiable pour s'assurer qu'un rectangle ou un carré est bien tracé :

- \* longueurs égales
- \* largeurs égales
- \* 4 angles droits

c'est de contrôler la longueur des diagonales. Elles doivent être égales.





# Appui Technique

## COMMENT CALCULER LA LONGUEUR D'UNE DIAGONALE ?

Un pavillon fait : 8,00 m de largeur et 13,35 m de longueur

Quelle est la valeur de sa diagonale (hypothénuse) ?

Premier côté	Deuxième côté	diagonale
8,00	13,35	?
x	x	x
8,00	13,35	?
<hr/>	<hr/>	<hr/>
64,00	+ 178,22	= 242,22


? = racine de 242,22

? = 15,5635 est la valeur de la diagonale

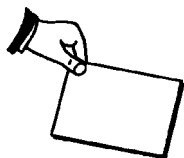
puisque  $15,5635 \times 15,5635 = 242,22$

Comment utiliser la calculette pour trouver la racine du nombre ?

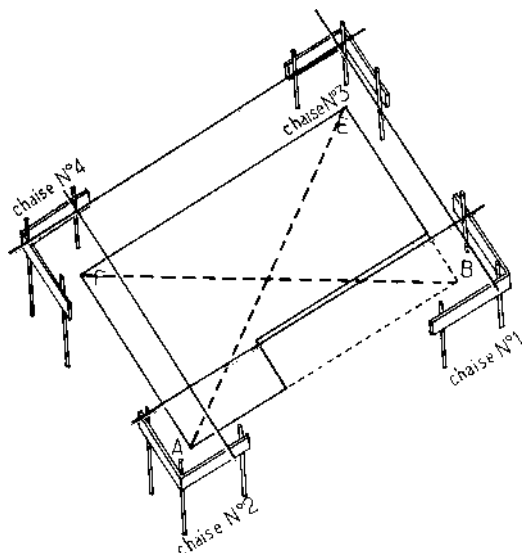


Entrer la valeur et appuyer sur la touche 

Vous n'avez plus qu'à lire le résultat.



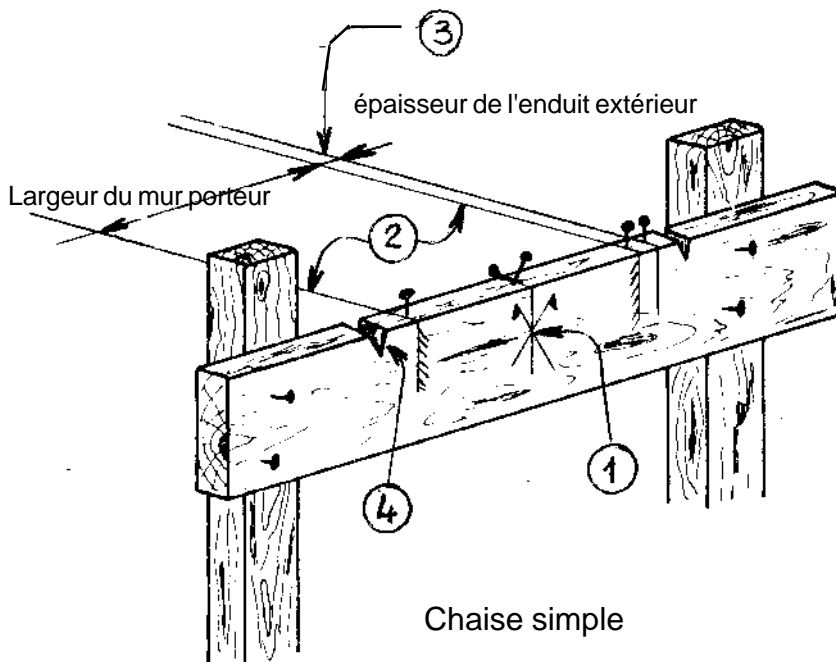
## LES CHAISES D'IMPLANTATION



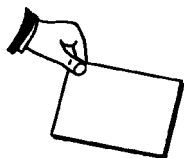
- Mises en place par le responsable du chantier
- Elles servent à "asseoir" la construction sur le terrain
- Elles déterminent les alignements des murs porteurs

Chaque responsable à sa façon de matérialiser les murs sur les chaises.

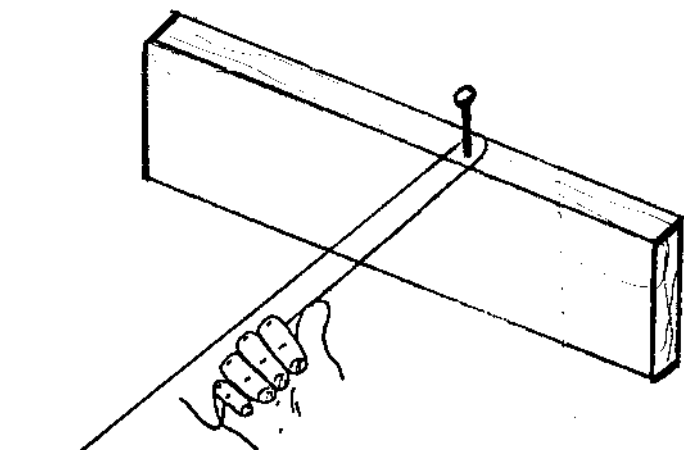
- 1 - le repérage de l'axe du mur porteur
  - 2 - la largeur du mur porteur
  - 3 - le fini extérieur de la construction
  - 4 - la largeur des fondations ou du soubassement
- etc



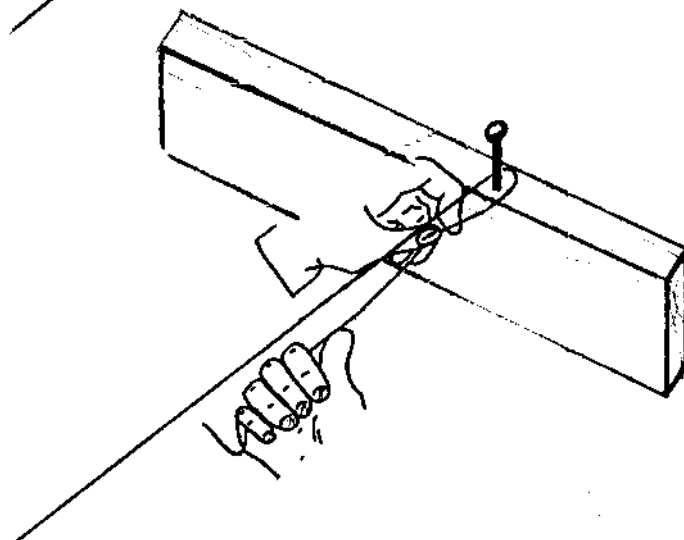
Chaise simple



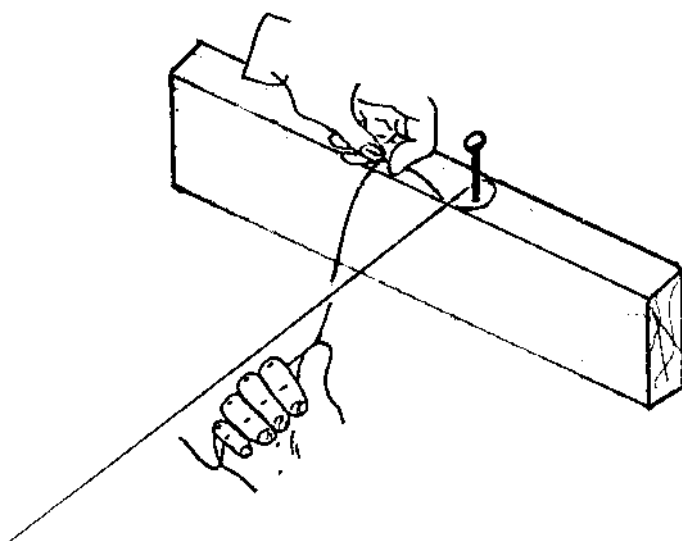
## TENDRE LE CORDEAU D'ALIGNEMENT SUR UNE CHAISE



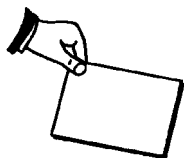
- Passer le cordeau autour de la pointe en le tirant.



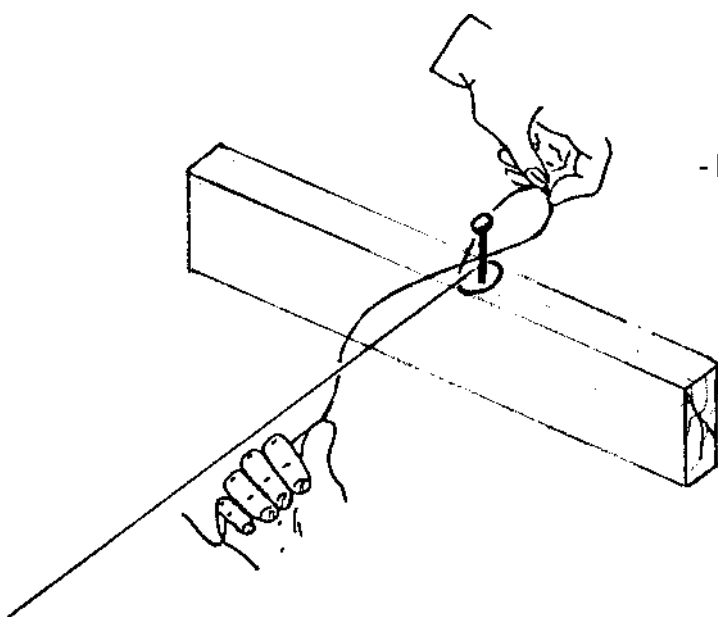
- Maintenir le cordeau tendu et prendre avec la main gauche au-dessous du cordeau.



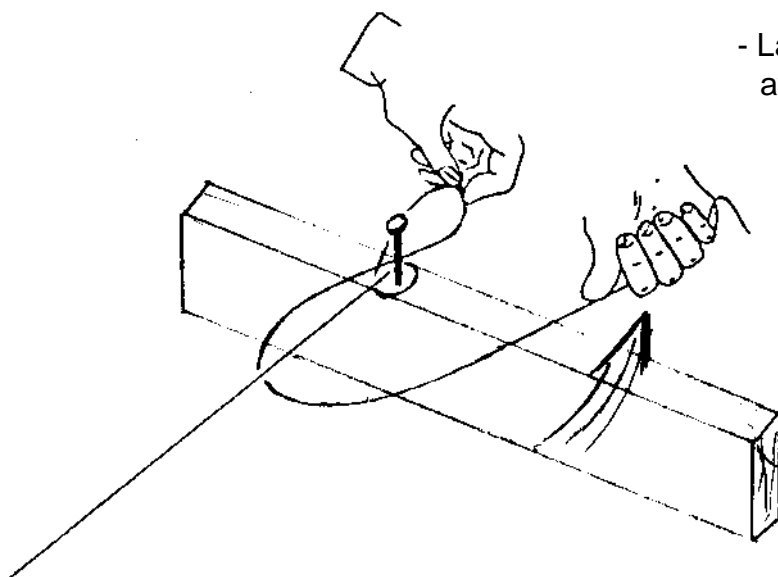
- Tirer avec la main gauche pour maintenir le cordeau tendu, vers la pointe.



## TENDRE LE CORDEAU D'ALIGNEMENT SUR UNE CHAISE

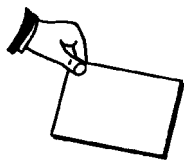


- Pivoter le cordeau en boucle autour de la pointe en le maintenant tendu.



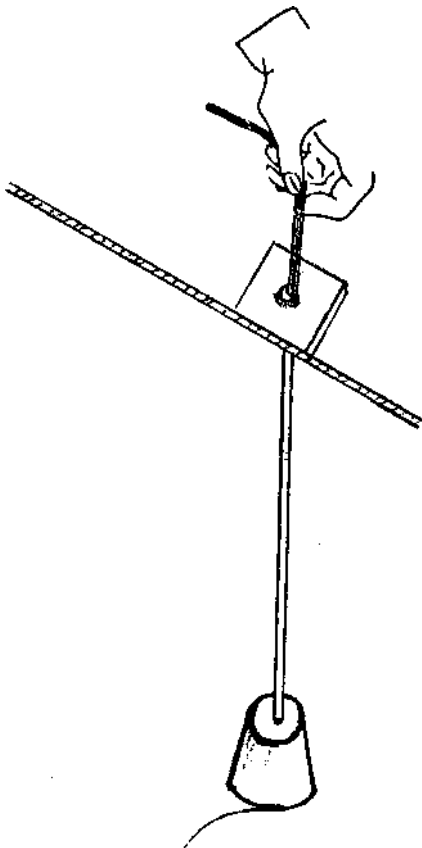
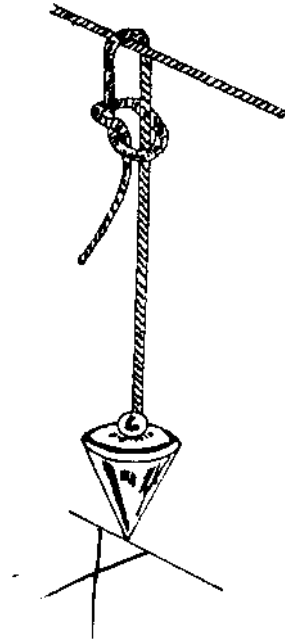
- Lâcher la main gauche et tirer fort avec la main droite.



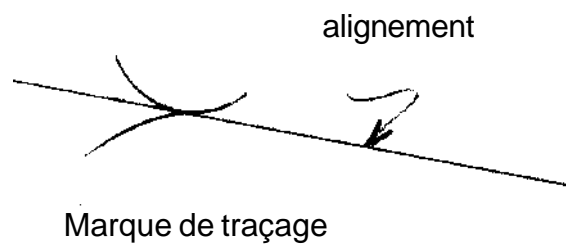


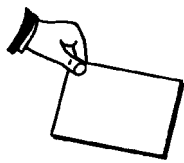
## TRACAGE DES ALIGNEMENTS

Avec un plomb d'axe



Avec un fil à plomb

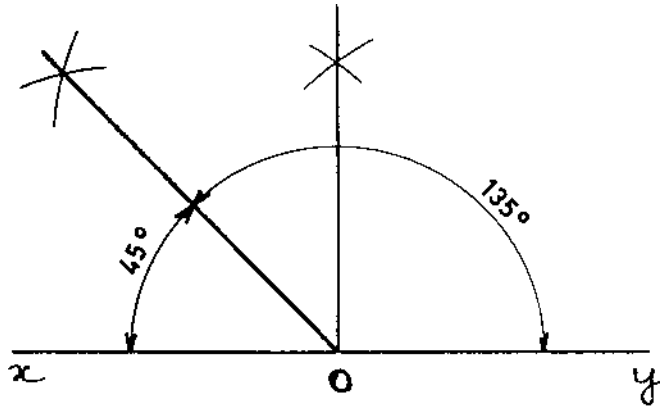




## TRACES D'ANGLES DE

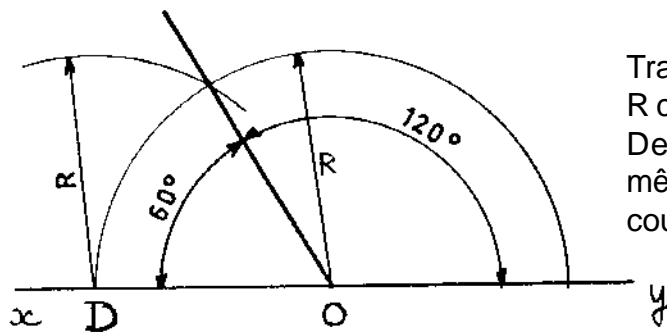
$45^\circ - 135^\circ - 60^\circ - 120^\circ$

Angles de  $45^\circ$  et  $135^\circ$

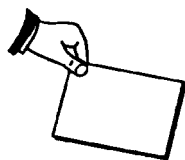


Tracer la bissectrice d'un angle de  $90^\circ$

Angles de  $60^\circ$  et  $120^\circ$



Tracer un arc de cercle de rayon  $R$  coupant la droite  $(xy)$  en D.  
De D comme centre, avec le même rayon, tracer un second arc coupant le premier.

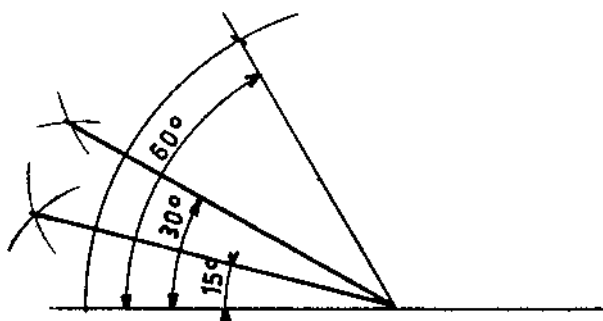


# Appui Technique

## TRACES D'ANGLES DE

**30° - 15° - 75°**

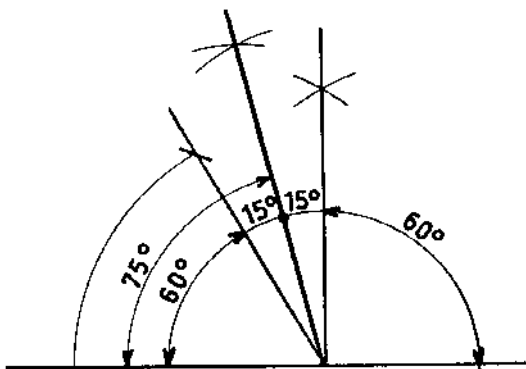
Angles de 30° et 15°



30° : Tracer la bissectrice d'un angle de 60°.

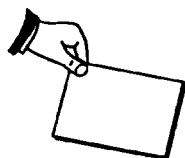
15° : Tracer la bissectrice d'un angle de 30°.

Angles de 75°



Tracer un angle de 90° puis un second de 60°.

Tracer ensuite la bissectrice de l'angle de 30°.



## LA RELATION COTES BRUTES / COTES FINIES

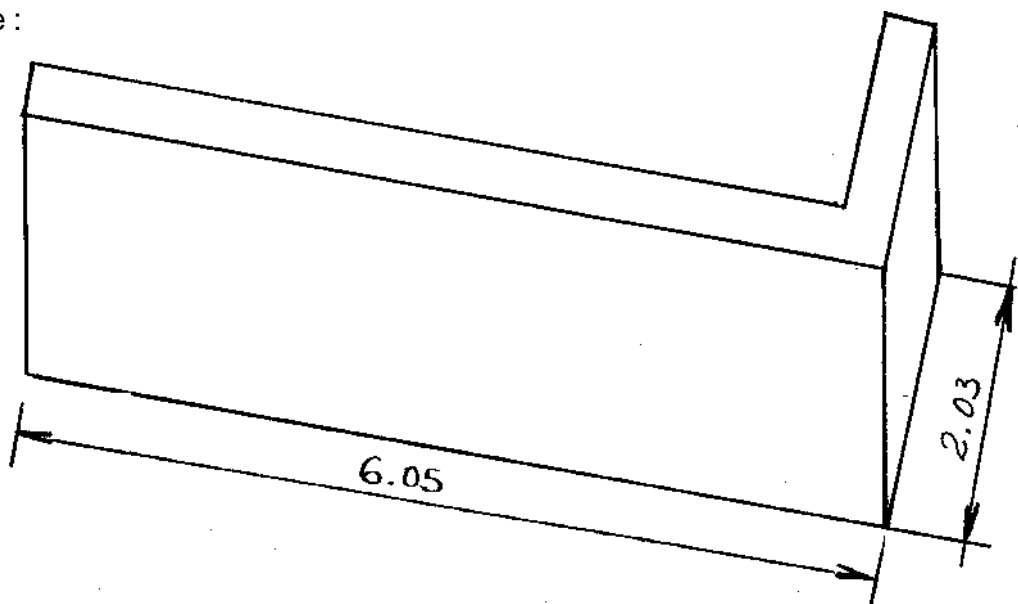
Sur les plans d'architecte, les cotes indiquées sont toujours des cotes FINIES.

Pour tracer un mur, il faut tenir compte de l'épaisseur du revêtement extérieur.

Le revêtement extérieur peut être :  
\* un enduit  
\* une isolation thermique par l'extérieur (I.T.E.)

Toutes les épaisseurs sont indiquées sur le devis DESCRIPTIF.

Exemple :



Cette perspective représente un mur en retour d'angle enduit sur toutes ses faces.

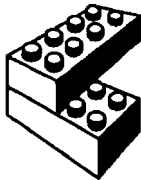
L'épaisseur d'enduit est prévue de 2 cm.

La longueur brute du mur à bâtir sera de :  $6,05 \text{ m} - 0,02 \text{ m} - 0,02 \text{ m} = 6,01 \text{ m}$

et exercice d'entraînement VUE DE

**DESSUS PREMIER EXERCICE :**

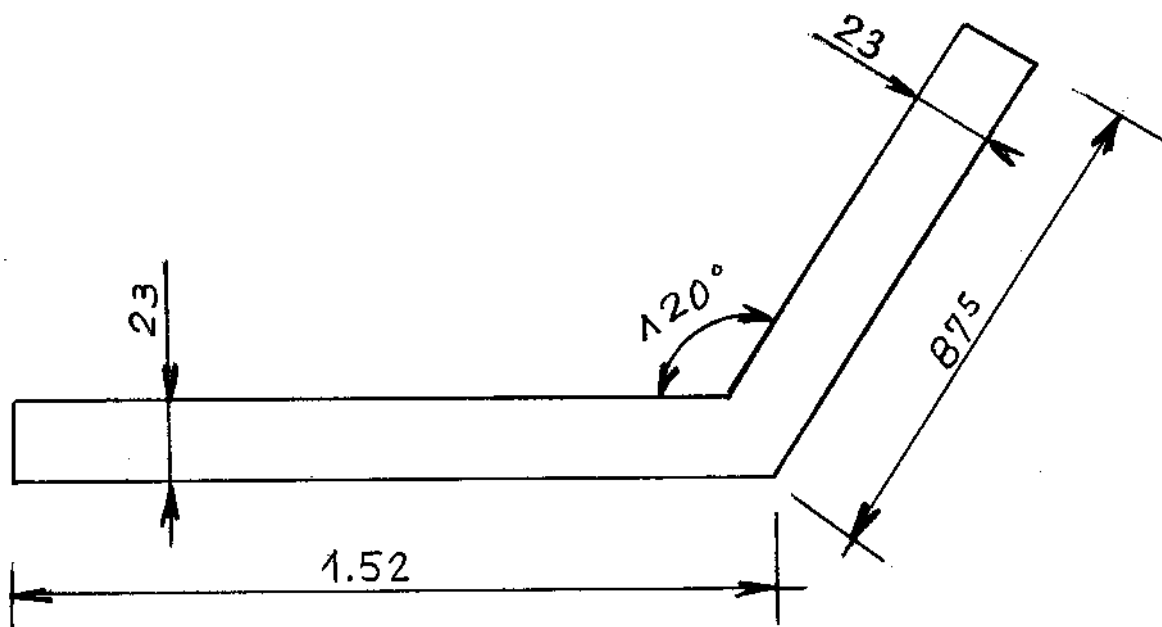
Dans une zone libre de l'atelier, réaliser la traçage de l'ouvrage suivant



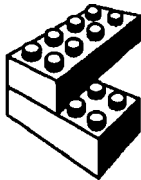
# Exercice d'entraînement

## PREMIER EXERCICE :

Dans une zone libre de l'atelier, réaliser la traçage de l'ouvrage suivant :



VUE DE DESSUS



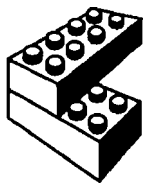
=

# Exercice d'entraînement

## DEUXIEME EXERCICE :

Réaliser le traçage de l'exercice prévu pour la séquence.

**NOTA** : Le traçage des baies devra se faire aussitôt après.



# Corrigé exercice d'entraînement

Elle se fera en **2 étapes** :

**Première étape** : Vos connaissances théoriques :

Elle portera sur :

- l'utilisation du ruban
- l'utilisation du cordeau à tracer
- le système 3 - 4 - 5
- la relation cotes brutes / cotes finies

**Deuxième étape** : Votre travail pratique portant sur l'exercice de la capacité :

- le respect des cotes (longueurs, épaisseurs, angles)
- l'épaisseur des traits (ligne bleue, traçage)



NOM :

Prénom :

N°

1 - Quand vous utilisez un ruban pour effectuer un tracé :

- ☐ vous placez l'extrémité de l'anneau sur le trait de référence
- ☐ vous placez l'extrémité de la palette de fixation sur le trait de référence
- ☐ vous laissez votre "aide" se débrouiller avec l'extrémité du ruban

2 - Quand vous utilisez un ruban gradué en cm :

- ☐ vous tracez en face du trait le plus près de la cote que vous recherchez
- ☐ vous évaluez les millimètres nécessaires au traçage
- ☐ vous repérez la cote la plus proche et vous utilisez votre mètre pour tracer de façon précise

3 - Quand votre cordeau à tracer est vide :

- ☐ vous le remplissez avec du bleu de méthylène
- ☐ vous battez plusieurs fois le cordeau pour marquer au mieux votre trait
- ☐ vous le jeter et vous en rachetez un autre

4 - Vous devez tracer un mur en retour d'angle de 4,50 m x 6,00 m

- ☐ vous mesurez 4,00 m sur la partie la plus longue, 3,00 m sur le retour et vous tracez 5,00 m pour la diagonale
- ☐ vous tracez 4,50 m - 6,00 m et votre diagonale vous la tracez de 7,50 m
- ☐ vous calculez d'abord la longueur de la diagonale en utilisant une calculatrice

5 - Une cote brute, c'est une cote :

- ☐ approximative
- ☐ finie moins l'épaisseur du revêtement
- ☐ toujours indiquée sur les plans

1 - Quand vous utilisez un ruban pour effectuer un tracé :

- ☐ vous placez l'extrémité de l'anneau sur le trait de référence
- ☐ vous placez l'extrémité de la palette de fixation sur le trait de référence
- ☐ vous laissez votre "aide" se débrouiller avec l'extrémité du ruban

2 - Quand vous utilisez un ruban gradué en cm :

- ☐ vous tracez en face du trait le plus près de la cote que vous recherchez
- ☐ vous évaluez les millimètres nécessaires au traçage
- ☐ vous repérez la cote la plus proche et vous utilisez votre mètre pour tracer de façon précise

3 - Quand votre cordeau à tracer est vide :

- ☐ vous le remplissez avec du bleu de métylène
- ☐ vous battez plusieurs fois le cordeau pour marquer au mieux votre trait
- ☐ vous le jeter et vous en rachetez un autre

4 - Vous devez tracer un mur en retour d'angle de 4,50 m x 6,00 m

- ☐ vous mesurez 4,00 m sur la partie la plus longue, 3,00 m sur le retour et vous tracez 5,00 m pour la diagonale
- ☐ vous tracez 4,50 m - 6,00 m et votre diagonale vous la tracez de 7,50 m
- ☐ vous calculez d'abord la longueur de la diagonale en utilisant une calculatrice

5 - Une cote brute, c'est une cote :

- ☐ approximative
- ☐ finie moins l'épaisseur du revêtement
- ☐ toujours indiquée sur les plans



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 3***

### **Tracer une ouverture**



# Mise en situation

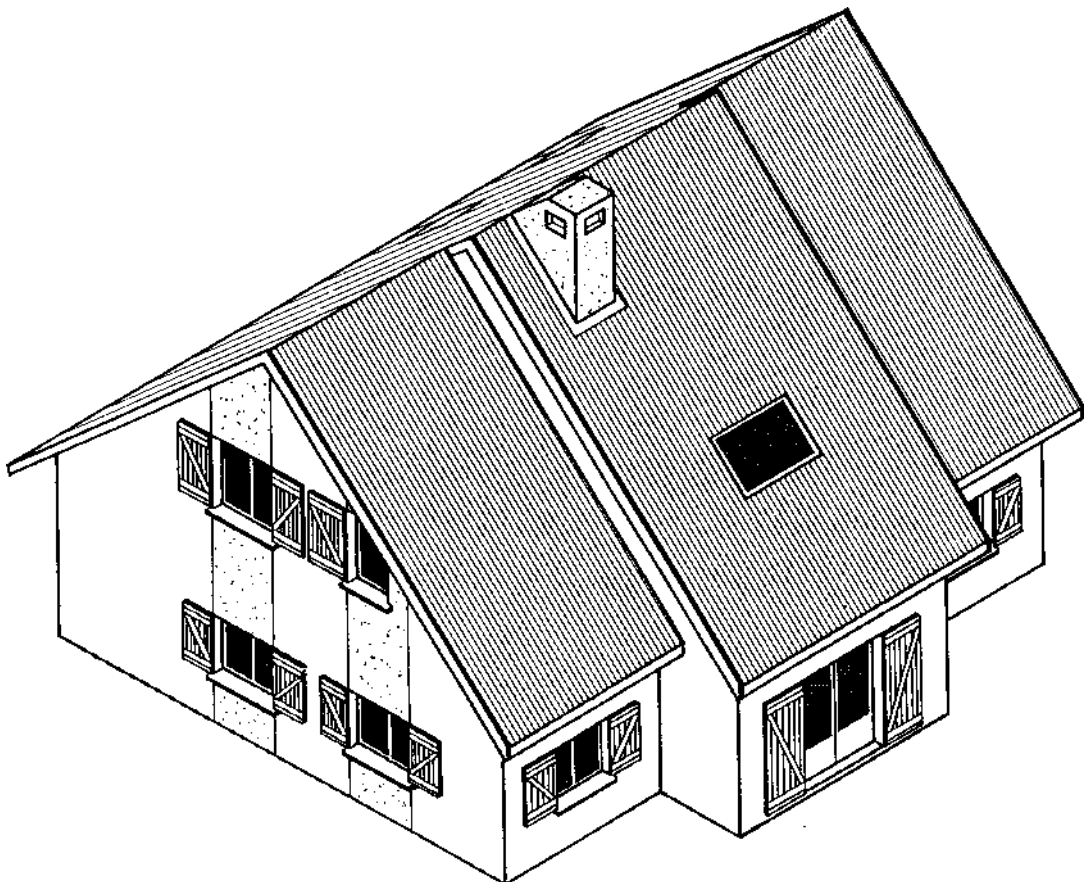
Une ouverture, c'est permettre le passage :

- \* des êtres vivants
- \* de l'éclairage naturel

Une ouverture s'appelle aussi **BAIE**. On dira baie pour fenêtre ou baie pour porte.

Il est nécessaire de s'appliquer sur le traçage des ouvertures :

- \* pour la qualité des maçonneries (ne pas retailer)
- \* pour faciliter la pose des menuiseries
- \* pour aligner les enduits en façades quand il y a des couleurs ou des finitions différentes aux droits des trumeaux.





## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- Terminologie
- Les trumeaux
- Implantation des baies
- Traçage des baies
- Autocontrôle
- Calepinage du mur
- La hauteur brute d'allège
- Bâtir les trumeaux

### \* Vidéos

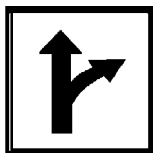
- Calculer le nombre de briques
- Appareiller, calepiner un mur
- Tracer une ouverture
- Bâtir les trumeaux

### \* Outillage

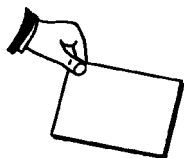
- Mètre
- Crayon
- Double décimètre
- Equerre de maçon
- Cordeau à tracer

### \* Espace

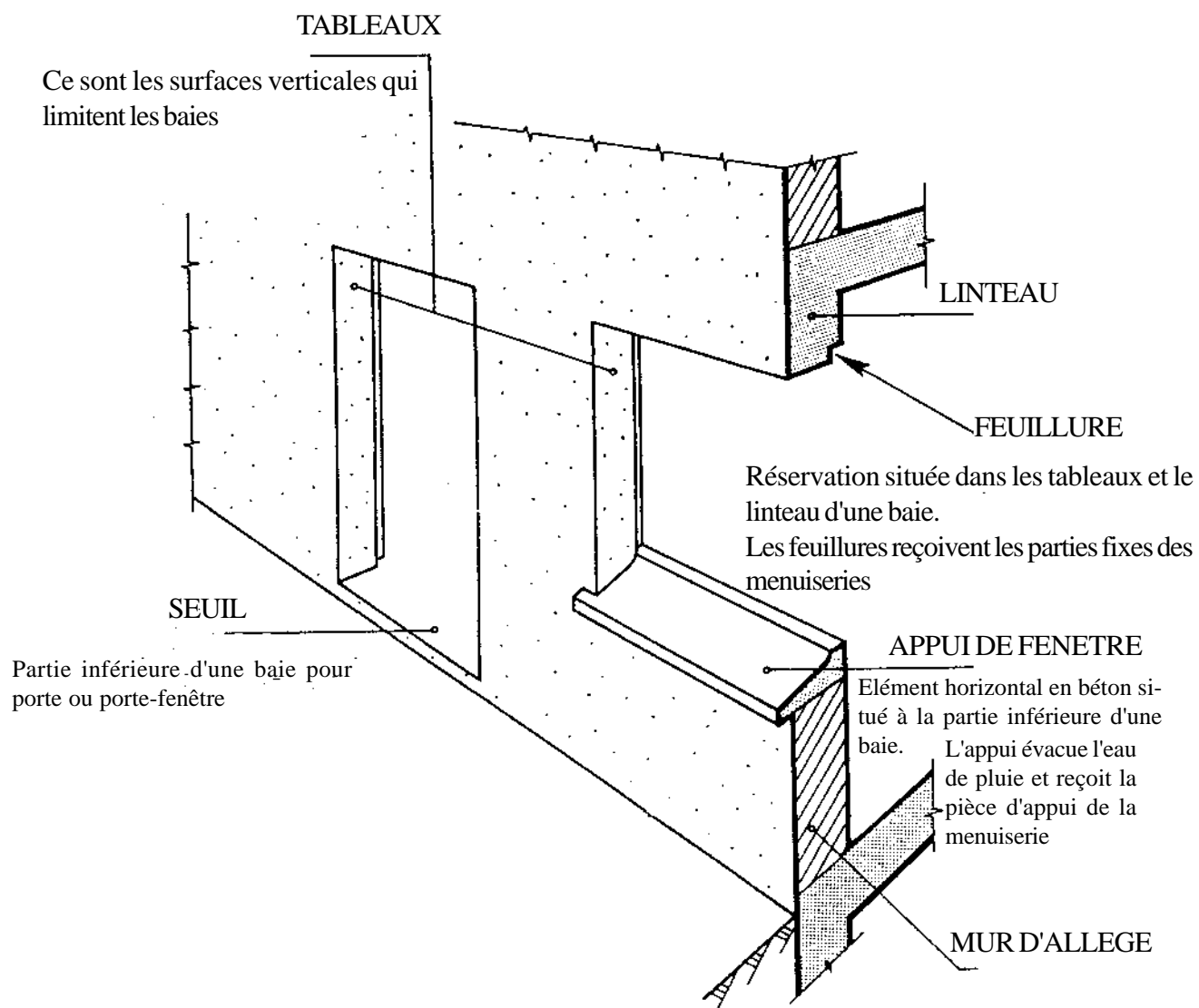
- Zone de travail habituelle

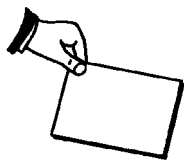


- Consulter les appuis techniques
- Réaliser la première partie de l'évaluation.
- Réaliser l'exercice d'entraînement.
- Réaliser le deuxième exercice d'entraînement.

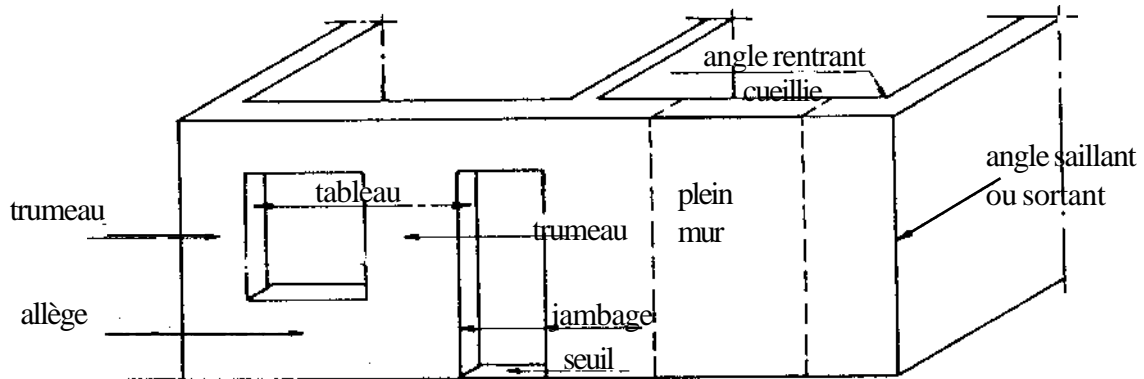


## TERMINOLOGIE





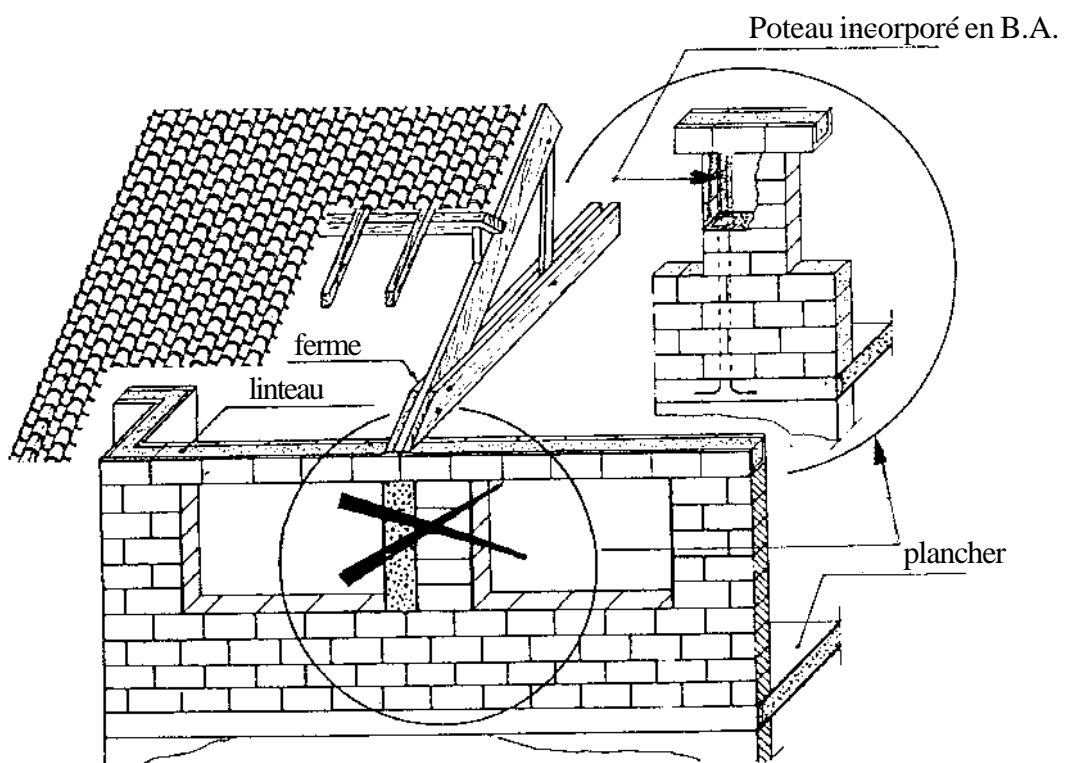
## LES TRUMEAUX



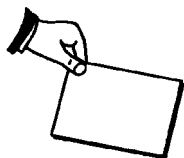
Un trumeau est une partie de mur porteur situé :

- \* entre deux ouvertures
- \* entre un angle et une ouverture

Les trumeaux ont pour rôle de supporter les linteaux ou linteaux-chaînages. Ils ont une longueur d'au moins 80 cm.



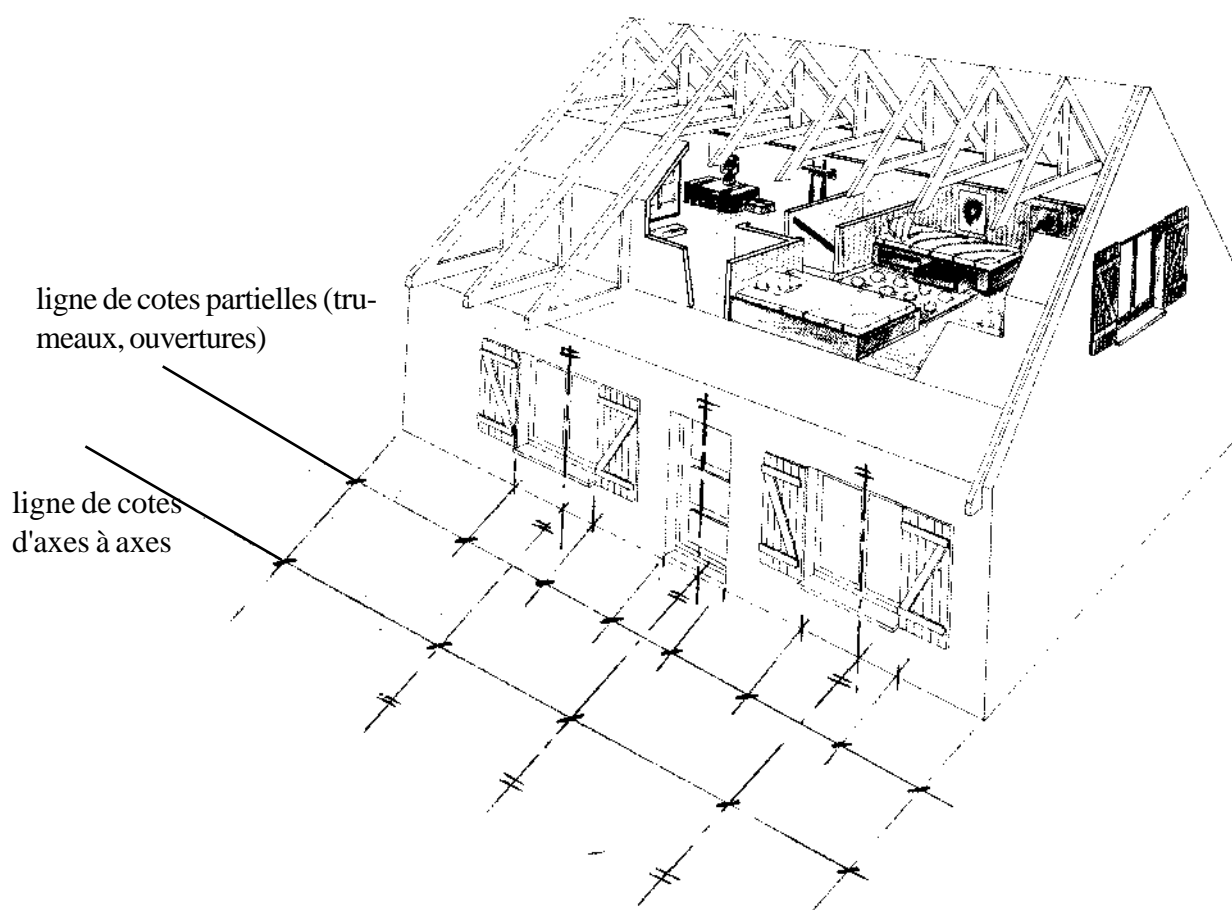
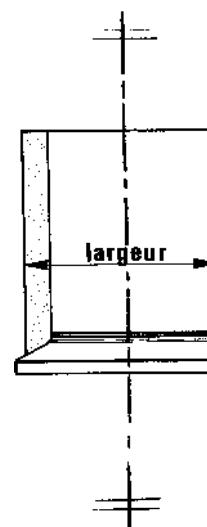


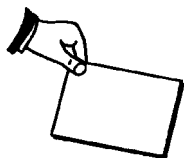


## IMPLANTATION DES BAIES (I)

Le traçage des baies se fait toujours par le repérage de l'axe de la baie.

L'axe de la baie coupe la largeur de la baie en deux parties égales.

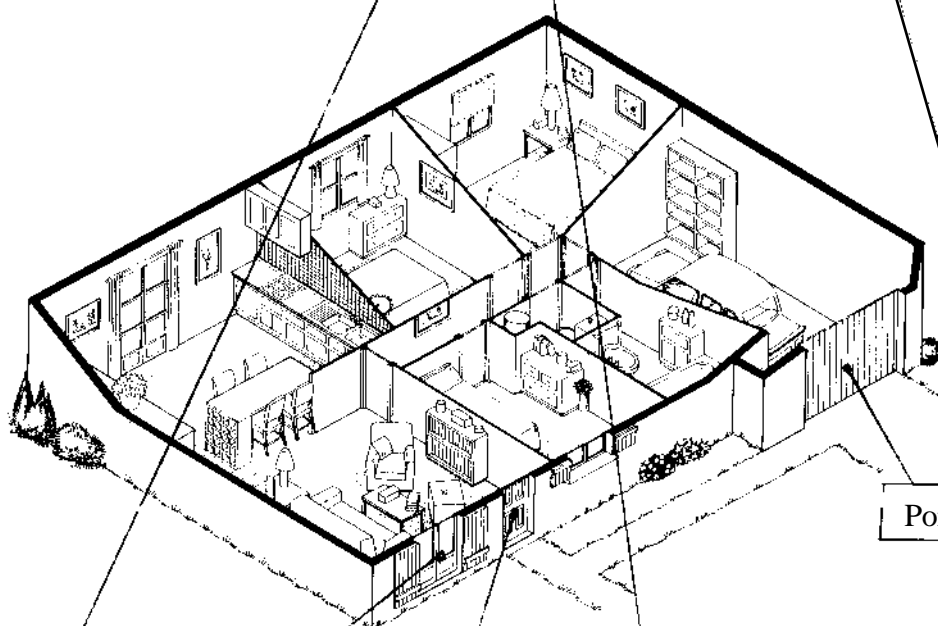




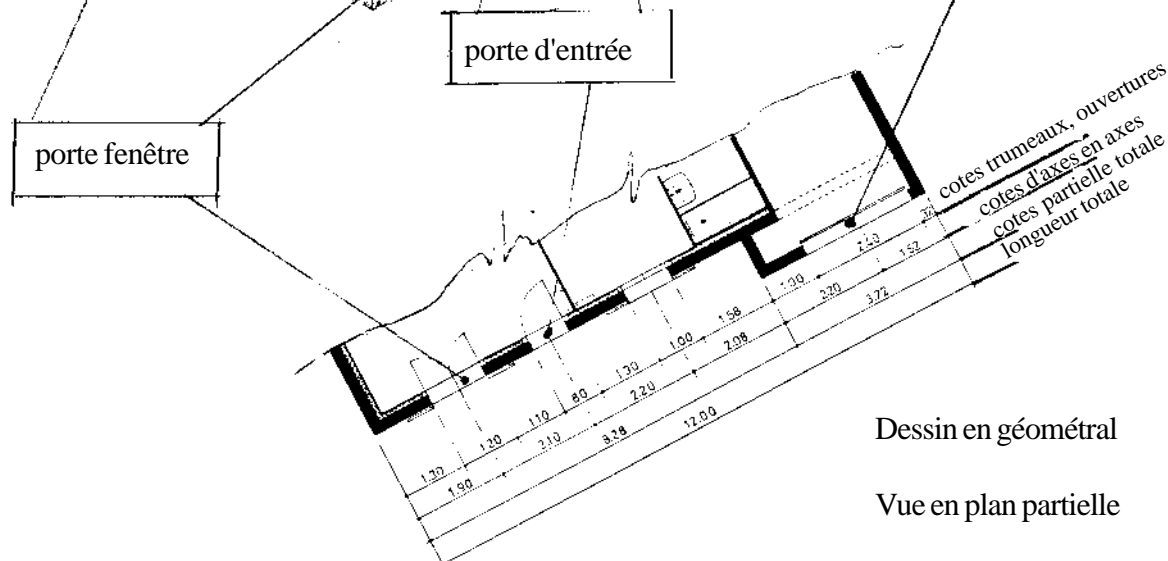
## IMPLANTATION DES BAIES (II)



Dessin en perspective  
Façade principale

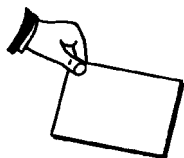


Dessin en perspective  
Vue éclatée de la vue  
en plan



Dessin en géométral

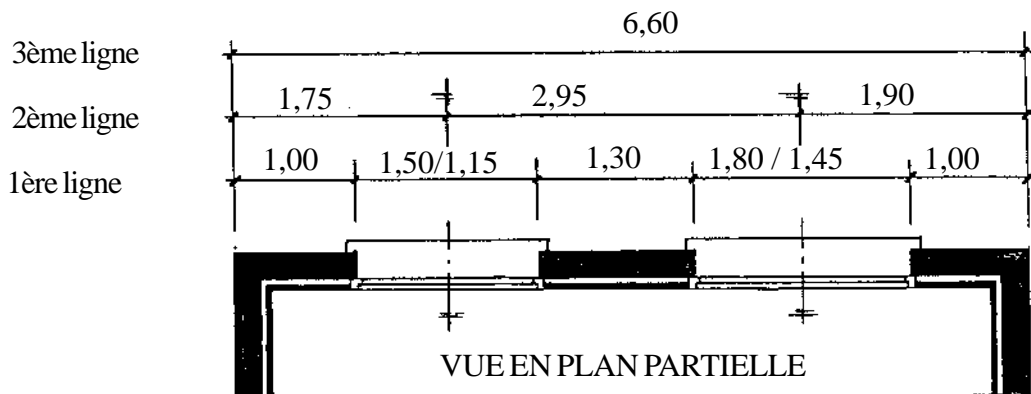
Vue en plan partielle



## IMPLANTATION DES BAIES (III)

Murs extérieurs

Nous aurons 3 LIGNES DE COTE



1ère ligne COTES PARTIELLES

Elle donne les DIMENSIONS :

- des parties pleines
- des ouvertures

Exemples :

Pour les ouvertures, on indique  
2 nombres :

. le 1er donne la LARGEUR  
. le 2ème donne la HAUTEUR } de l'ouverture

Il y a 2 fenêtres  
Elles ont pour largeur :  
1,50 m et 1,80 m  
Elles ont pour hauteur :  
1,15 m et 1,45 m

2ème ligne COTES D'AXES

Elle donne les DIMENSIONS

1 / de Nu extérieur à axe d'ouvertures

2 / d'axes d'ouverture à axes d'ouver-

tures

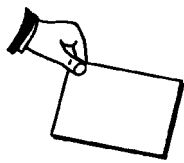
$$\begin{aligned} & \rightarrow 1,75 \text{ m} = 1,00 \text{ m} + 1,50 / 2 \\ & \rightarrow 1,90 = 1,00 \text{ m} + 1,80 / 2 \\ & \rightarrow 2,95 \text{ m} = 1,50 \text{ m} / 2 + 1,30 \text{ m} + 1,80 \text{ m} / 2 \end{aligned}$$

3ème ligne COTE TOTALE

C'est la somme des cotes partielles

ou la somme des cotes d'axes

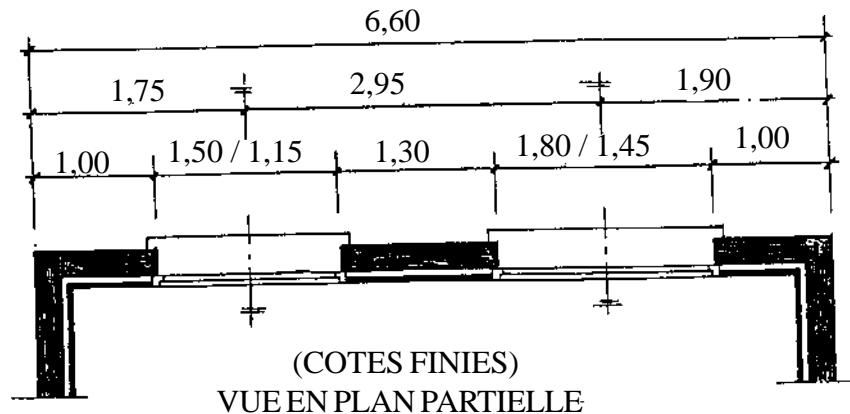
$$\begin{aligned} & \rightarrow 1,00 \text{ m} + 1,50 \text{ m} + 1,30 \text{ m} + 1,82 \text{ m} + 1,00 \text{ m} \\ & \rightarrow 1,75 \text{ m} + 2,95 \text{ m} + 1,90 \text{ m} \end{aligned}$$



## IMPLANTATION DES BAIES

(cotes brutes)

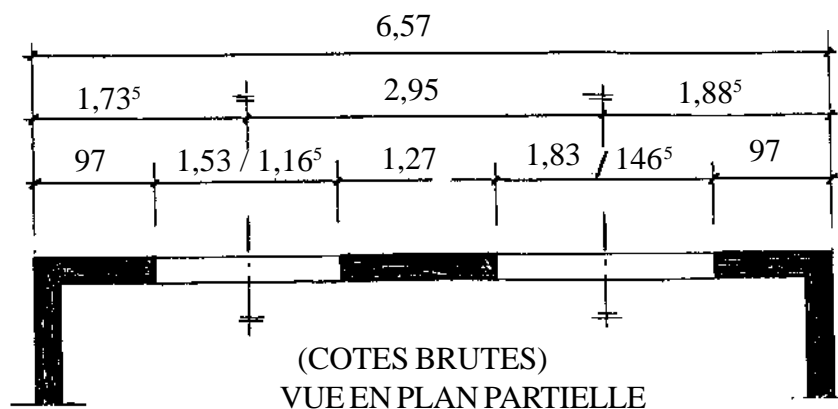
Sur les plans d'architecte  
la cotation est réalisée  
avec des  
**COTES FINIES**



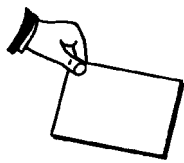
Les cotes finies indiquent la dimension des ouvrages quand la construction sera terminée.

Pour bâtir le gros-oeuvre, nous travaillons essentiellement avec des **COTES BRUTES**.

En règle générale, il s'agit de tenir compte de l'épaisseur des enduits.



Comparez les dimensions des trumeaux et des ouvertures entre les vues en plan des cotes finies et des cotes brutes.

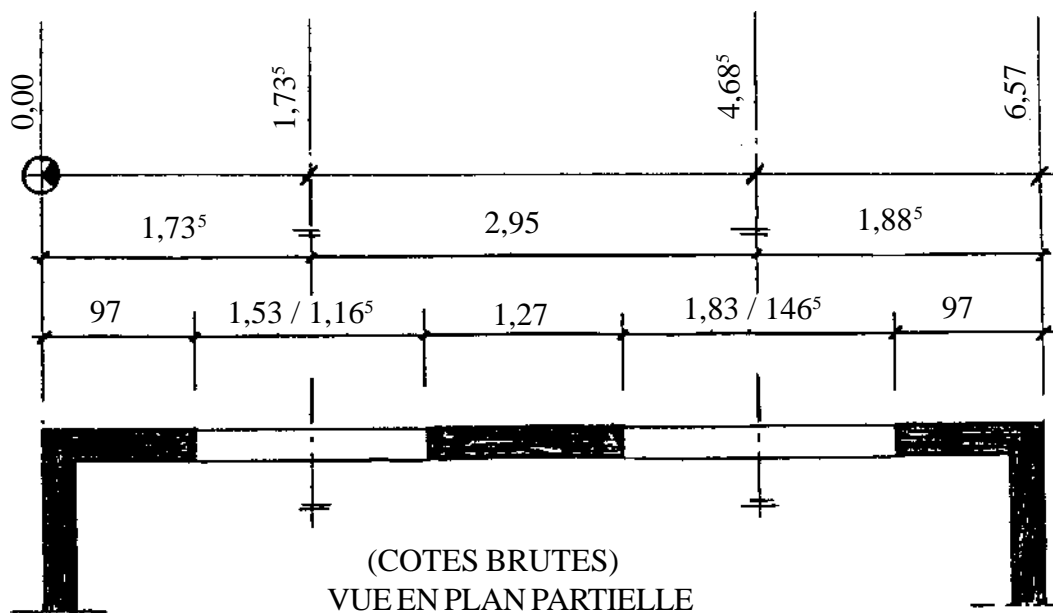


## TRACAGE DES BAIES

Le traçage des baies se fait en **2 étapes** :

### Première étape :

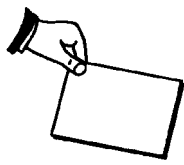
- Calculer le cumul des cotes d'axes



- Reporter, au sol, les cotes cumulées en conservant le même point de référence.

### Deuxième étape :

- Tracer la largeur de l'ouverture par rapport à son axe.



## AUTOCONTRÔLE

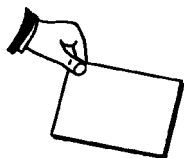
Faire un autocontrôle, c'est contrôler soi-même le travail que l'on fait.

### Plusieurs méthodes sont possibles :

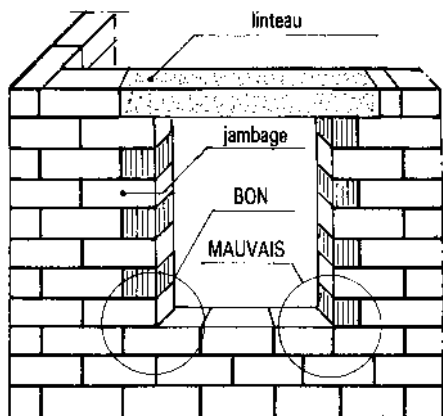
#### 1 - Contrôler les axes des ouvertures :

- \* en recalculant les cotes cumulées en partant de l'autre extrémité et vérifier au sol.
- \* mesurer d'axe en axe et d'axe à extrémité du mur.

#### 2 - Contrôler la largeur des ouvertures et des trumeaux.



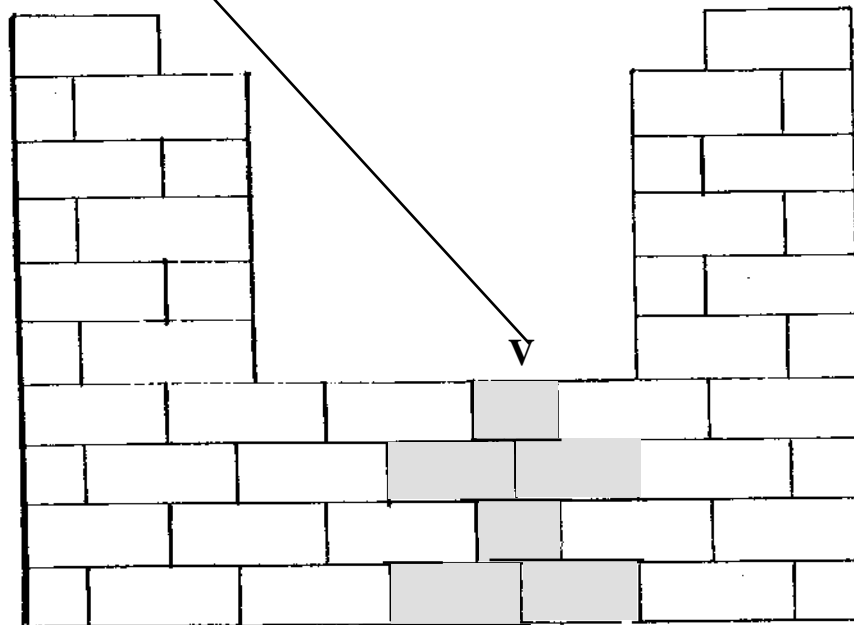
## CALEPINAGE DU MUR (I)

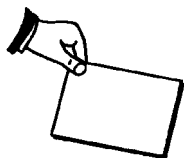


Le calepinage d'un mur : c'est rechercher l'appareillage à adopter pour éviter le COUPE DE SABRE au droit des tableaux de baie.

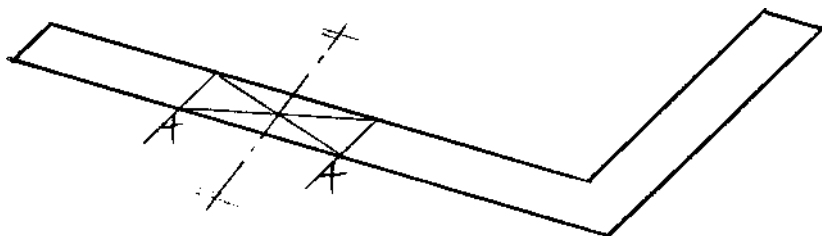
### MODE OPERATOIRE :

- 1 - Tracer les ouvertures au sol
- 2 - Déterminer le nombre d'assises dans la hauteur d'allège
- 3 - Faire une pose à sec (sans mortier) de la première assise uniquement pour déterminer l'emplacement des coupes.

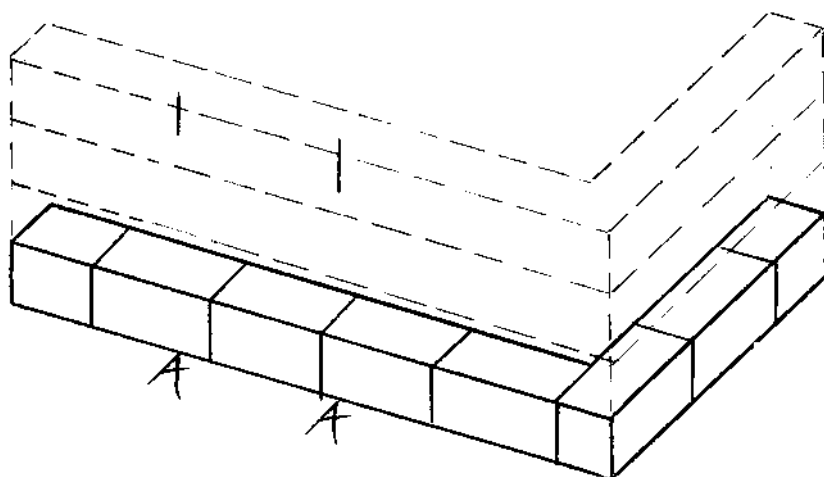




## CALEPINAGE DU MUR (II)



- Tracer l'ouverture au sol



- Déterminer le nombre d'assises en allège

- Appareillage à sec de la première assise

- Détecter le coup de sabre éventuel

- Rechercher l'emplacement des coupes

Remarquons que la première assise est identique à la troisième.

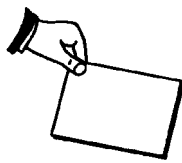
-----> toutes les assises IMPAIRS sont les mêmes.

-----> toutes les assises PAIRS sont les mêmes

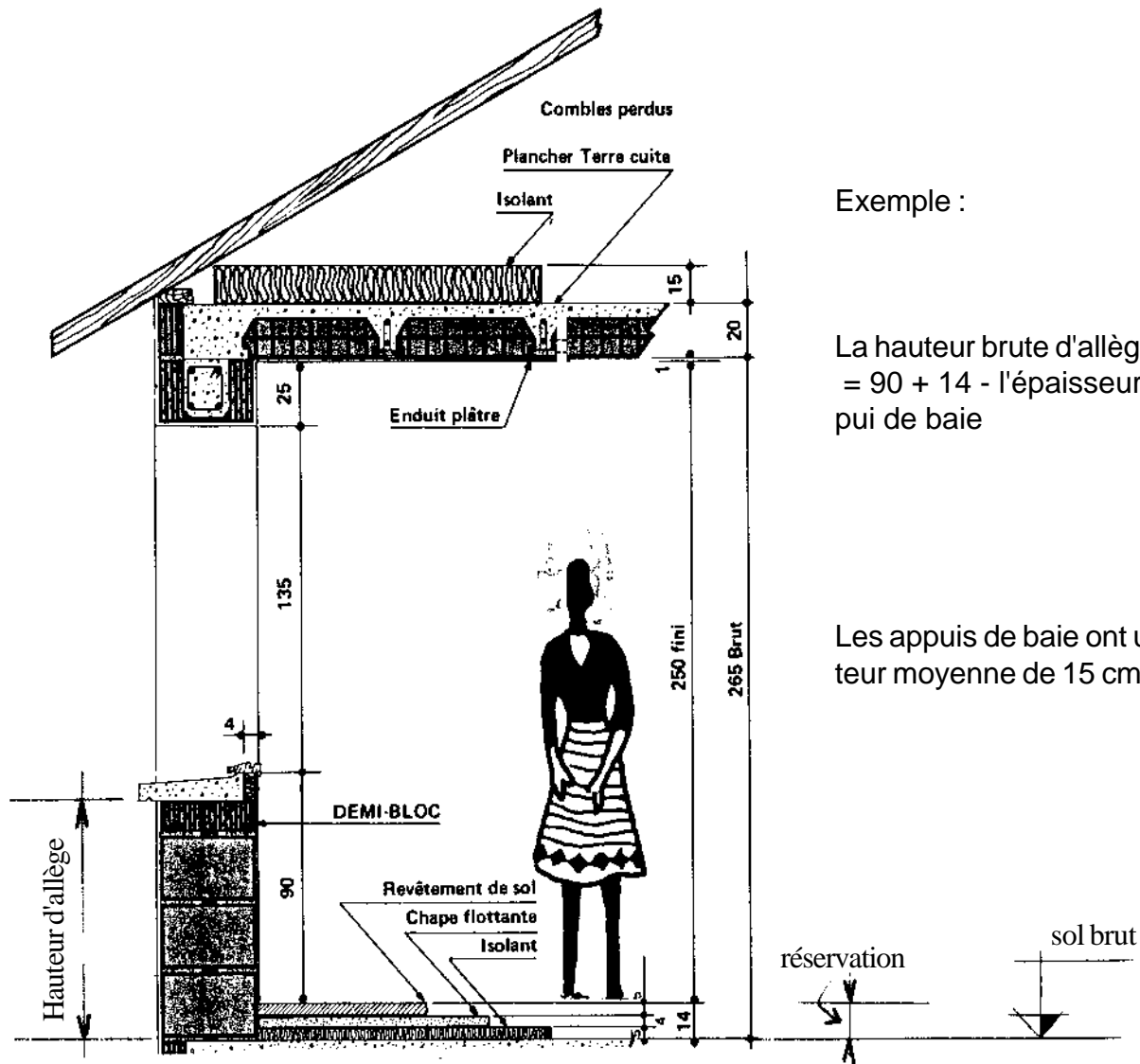
2ème, 4ème, 6ème, etc

DANS LE CAS POSSIBLE, il est souhaitable que les coupes soient dans l'extrémité des murs.





## LA HAUTEUR BRUTE D'ALLEGE



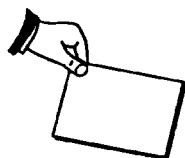
Exemple :

La hauteur brute d'allège  
= 90 + 14 - l'épaisseur de l'appui de baie

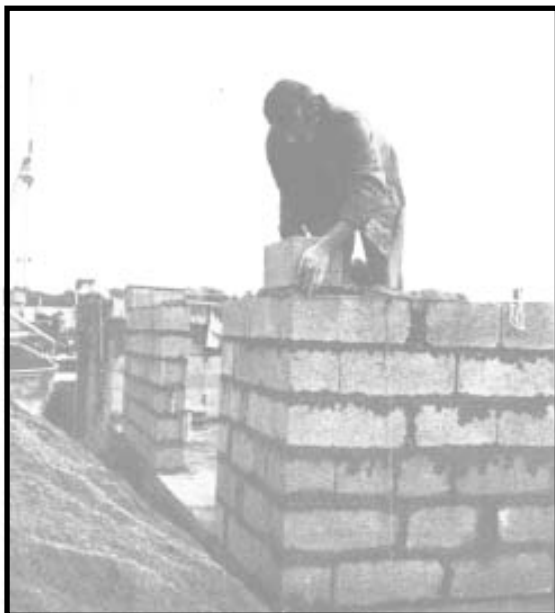
Les appuis de baie ont une hauteur moyenne de 15 cm

Nous bâtissons un nombre entier de rang quand nous construisons l'allège.

La hauteur brute d'allège est égale à la distance entre le sol BRUT et le dessous de l'appui de baie.



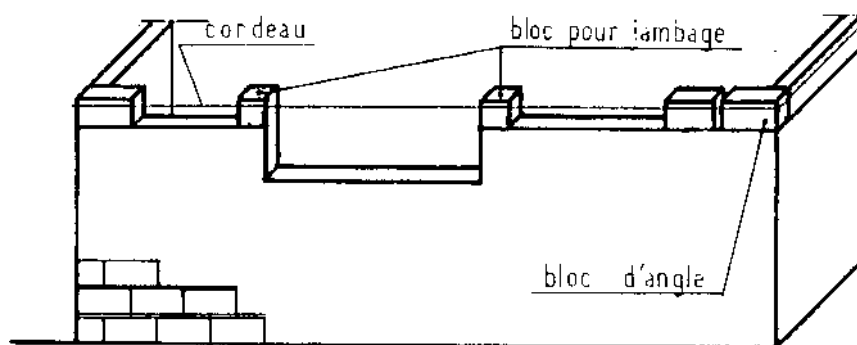
## BÂTIR LES TRUMEAUX

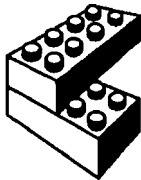


1°) Bâtir les blocs d'angle  
Tendre la ligne (cordeau)

2°) Bâtir les trumeaux comme un plein mur  
- aligner sur le cordeau en façade  
- plomber les jambages en tableau

3°) Bâtir le reste du rang

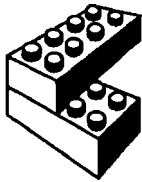




=

# Exercice d'entraînement

- 1 - Réaliser le traçage au sol de la fenêtre, prévue pour l'exercice de la séquence
- 2 - Préparer le calepinage du mur (appareillage)



# Corrigé exercice d'entraînement

Vous devez appliquer votre autocontrôle pour le tracé de la fenêtre.

Après avoir recherché l'appareillage de votre mur, demandez au formateur de contrôler votre recherche.

Elle se fera en **2 étapes**.

**Première étape :** Vos connaissances théoriques

Elle portera sur :

- \* la terminologie
- \* le rôle des trumeaux
- \* l'implantation des baies
- \* le relevé des cotes d'un plan
- \* les cotes brutes / les cotes finies
- \* les cotes cumulées
- \* la notion d'autocontrôle
- \* le calepinage des murs
- \* la hauteur brute d'allège
- \* l'ordonnancement du travail

**Deuxième étape :** Votre travail pratique

Elle portera sur :

- \* l'organisation de votre travail (ordonnancement, sécurité, ...)
- \* le respect et la conformité du travail à réaliser
- \* la qualité et l'épaisseur des traits de traçage

NOM :

Prénom :

N°

1 - Un tableau, c'est :

- ☐ la partie inférieure d'une baie.
- ☐ une surface plane verticale qui limite une baie.
- ☐ un élément horizontal qui reçoit une menuiserie.
- ☐ une réservation verticale qui reçoit une menuiserie.

2 - Un trumeau, c'est :

- ☐ l'angle d'une construction.
- ☐ une partie de mur située sous une ouverture.
- ☐ une partie de mur située entre deux ouvertures.
- ☐ une partie de mur qui reçoit les charges des linteaux.

3 - L'axe d'une baie, c'est :

- ☐ une ligne imaginaire qui coupe la largeur d'une ouverture en deux parties égales.
- ☐ une partie de mur coupée en deux éléments.
- ☐ le moyen le plus fiable pour tracer une ouverture.

4 - Sur les plans d'architecte, les cotes indiquées sont :

- ☐ des cotes brutes.
- ☐ des cotes finies.
- ☐ trop souvent incomplets, il faut tout calculer.

5 - Quand on parle de cote brute pour exprimer la largeur d'une ouverture, c'est :

- ☐ que les arêtes des tableaux sont trop vives.
- ☐ que l'enduit des tableaux n'est pas encore fait.
- ☐ la largeur finie de l'ouverture plus l'épaisseur des enduits.
- ☐ la largeur finie des ouvertures moins l'épaisseur des enduits.

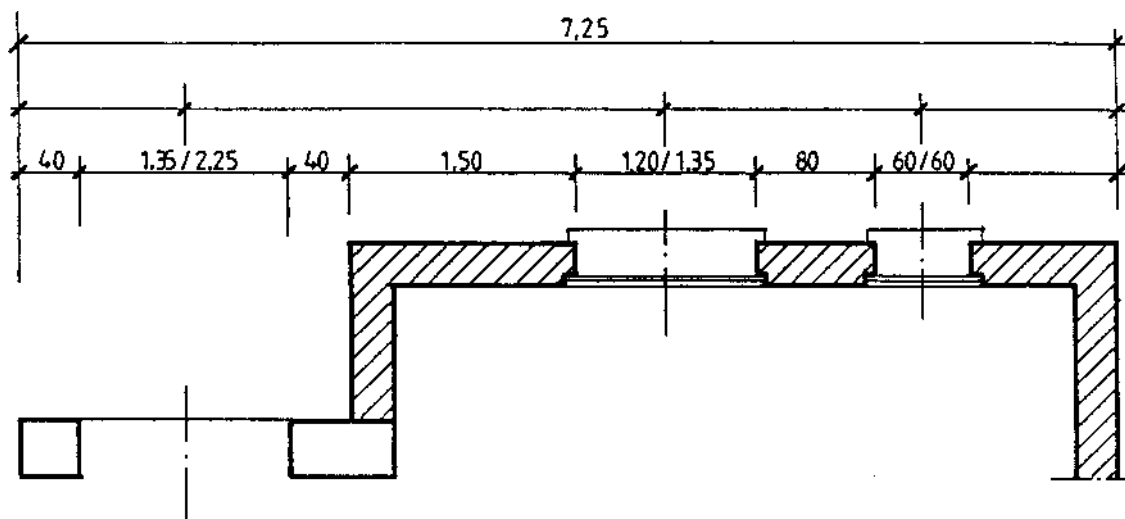
6 - Quand on parle de cotes brutes, pour exprimer la longueur d'un trumeau, c'est :

- ☐ la longueur finie du trumeau moins l'épaisseur des enduits.
- ☐ la longueur finie du trumeau plus l'épaisseur des enduits.
- ☐ la cote écrite sur les plans par l'architecte.

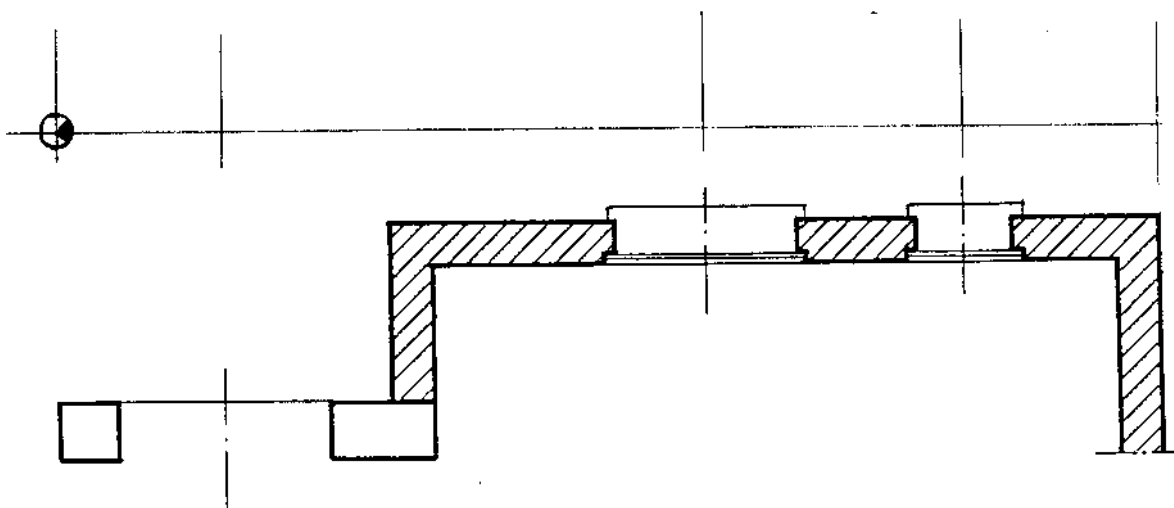
7 - Sur la vue en plan partielle, ci-dessous :

1°) calculez la cote manquante sur la ligne de cotes partielles et inscrivez-la.

2°) Calculez les cotes sur la ligne d'axes et inscrivez-la.



3°) Calculez les cotes cumulées des axes et inscrivez-les.



8 - Pratiquer l'autocontrôle, c'est :

- ☐ demander au chef ou au formateur de contrôler le travail que l'on fait
- ☐ contrôler soi-même son propre travail
- ☐ que le contrôle est automatique

9 - Faire le calepinage d'un mur, c'est :

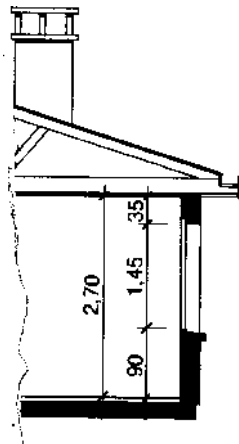
- ☐ rechercher l'appareillage pour éviter les coups de sabre au droit des jambages.
- ☐ écrire sur un cahier, ou sur une feuille, le travail que l'on a fait.
- ☐ rechercher l'appareillage pour savoir où placer les coupes.

10 - Qu'appelle-t-on "hauteur d'allège" ?

- ☐ la partie du mur située sous l'appui de fenêtre.
- ☐ la partie de maçonnerie située en bas d'une porte
- ☐ la partie de mur où les joints horizontaux peuvent être irréguliers.
- ☐ la hauteur de mur à bâtir avant de bâtir les jambages.

11 - Calculer la hauteur d'allège BRUTE .

(la réservation = chape + carrelage)  
ont une épaisseur de 5 cm



Réponse : ..... cm



**? / 20**

Corrigé de l'évaluation



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 4***

### **Mettre en oeuvre des chaînages verticaux**



## Mise en situation

Les chaînages verticaux, que l'on appelle C.V., sont réalisés avec des blocs spéciaux (ce qui les différencie des poteaux).

Ils servent à raidir les murs dans leur hauteur et à réduire les fissurations des maçonneries.

Réalisés en béton armé, dosé à 350 Kg de CPJ 45 par m<sup>3</sup> de béton, ils sont situés dans les angles rentrants et sortants des maçonneries.

Il faut 0,50 heure pour un professionnel qui réalise 1 ml de chaînage vertical (armatures, béton).



## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- Cas de mise en oeuvre des chaînages verticaux
- Les blocs pour C.V. en agglomérés de béton
- Les blocs pour C.V. en terre cuite
- Mise en oeuvre des blocs
- Le ferrailage des chaînages verticaux
- Les aciers à béton
- Les aciers à haute adhérence
- Les précautions lors de l'assemblage des aciers
- Le coupe-boulons
- Les repères de coulage
- Le béton armé
- Le dosage du béton
- Sable et cailloux
- Préparer du béton manuellement
- Cintrage des armatures
- Les mesures volumétriques simples

### \* Vidéos

- Utiliser le coupe-boulons
- Utiliser la cintreuse
- Préparer le béton

### \* Documents fabricants

- Catalogue d'armatures préfabriquées

### \* Outillage

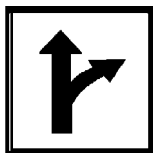
- Le fil à plomb
- Truelle rectangulaire
- Niveau
- Marteau de maçon
- Ange à mortier
- Seau
- Pince à férailler
- Coupe-boulons (cisaille)
- Cintreuse
- Mètre
- Crayon

### \* Matériaux

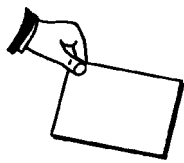
- Blocs d'angle en aggloméré de béton
- Mortier d'exercice
- Béton d'exercice dosé à 200 Kg de ciment par m3 de béton
- Armature préfabriquée
- Armatures de liaisons
- Mortier d'exercice

### \* Espace

- Zone de travail habituelle



- Consulter les appuis techniques.
- Réaliser la première étape de l'évaluation.
- Bâtir les blocs d'angle et le plein mur de l'exercice prévu pour la séquence.
- Calculer les matériaux pour réaliser le C.V. tel que décrit dans l'exercice d'entraînement et présenter votre travail au formateur.
- Préparer les armatures.
- Avant coulage du C.V. et après avoir fait votre autocontrôle, demander au formateur d'effectuer une vérification.
- Préparer les armatures.
- Obstruer la perforation en partie basse.
- Humidifier / préparer le béton.
- Couler le C.V.
- Nettoyer, ranger.



## CAS DE MISE OEUVRE

### DES CHAINAGES VERTICAUX

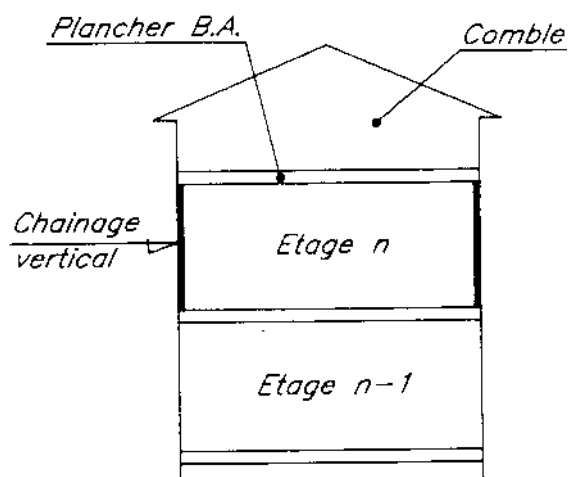
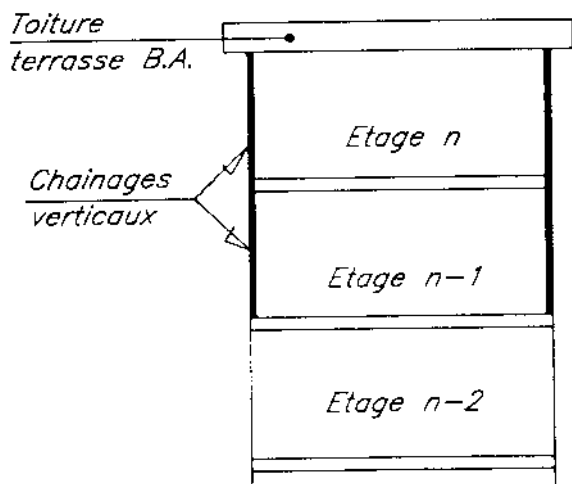
Des chaînages verticaux sont à prévoir lorsque les trois conditions suivantes sont réunies :

- Les murs sont porteurs
- Ils sont réalisés avec l'un des matériaux suivant :
  - \* tous les types de briques creuses
  - \* tous les blocs de béton creux
  - \* tous les blocs pleins en béton cellulaire
- Le plancher haut du dernier étage est en béton armé.

Ces chaînages doivent être réalisés au moins dans tous les angles saillants ou rentrants.

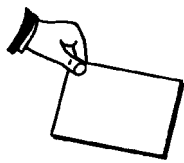
Ils seront placés :

- dans la hauteur du dernier étage dans le cas où un plancher B.A. coiffe celui-ci.
- dans la hauteur des deux derniers étages, dans le cas des planchers terrasse.



La nature des blocs doit être la même que le matériau qui compose le mur.

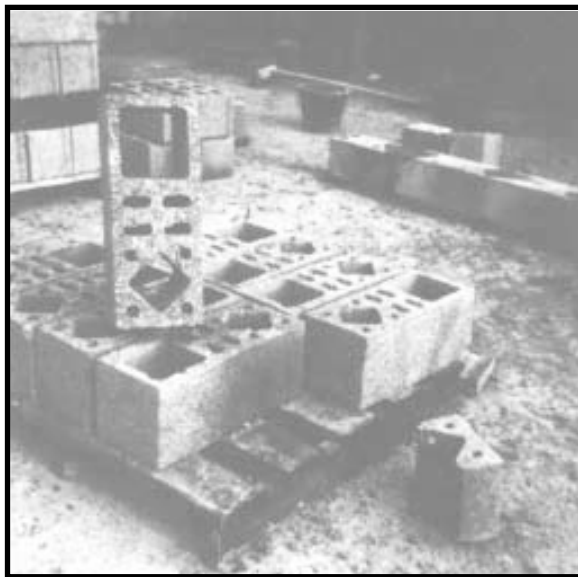
Exemple : mur en briques creuses, le C.V. doit être en terre cuite.

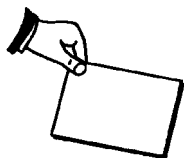


## LES BLOCS POUR CHAINAGES VERTICAUX EN AGGLOMERE DE BETON

Les blocs sont livrés :

- 1 - soit par palette complète de 60 ou 70 unités
- 2 - soit deux blocs par rangée avec des blocs ordinaires.

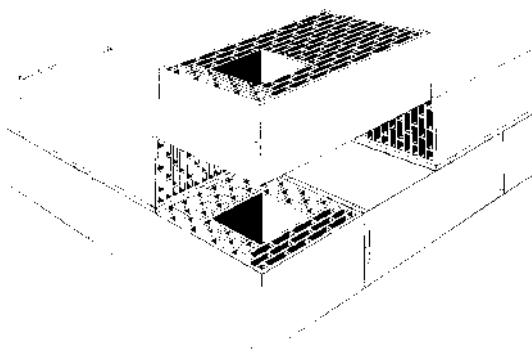




## LES BLOCS DE CHAINAGES VERTICAUX EN TERRE CUITE



Pour les briques creuses ordinaires, les alvéoles sont horizontales.

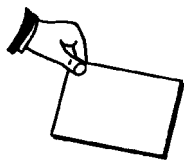


Pour les blocs d'angle en terre cuite, les alvéoles sont verticales. appui technique MISE EN OEUVRE DES BLOCS- Elle se fait de la même façon que les blocs ordinaires.

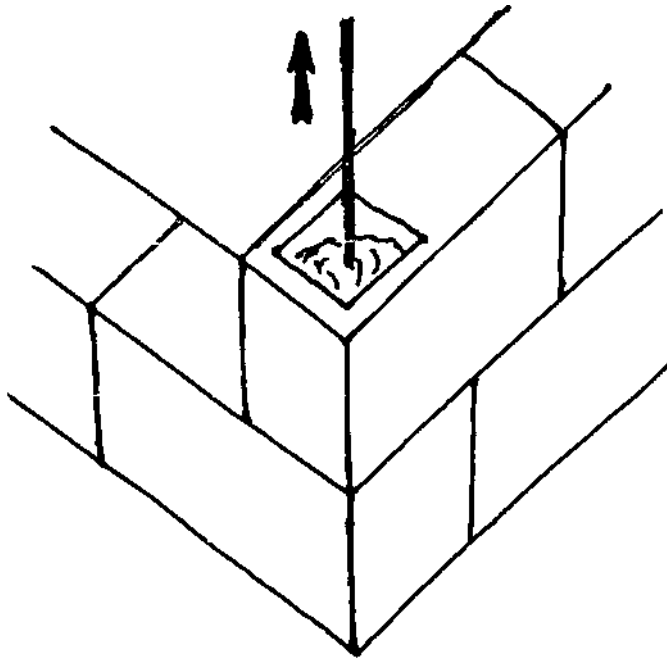
Il faudra veiller, cependant, à ne pas laisser "tomber" le mortier de pose à l'intérieur du chaînage.

- Une méthode consiste à faire une boule de chiffon attachée à une barre (diamètre 6 de 1 m de long) placée au départ de la maçonnerie et remontée au fur et à mesure de l'avancement.

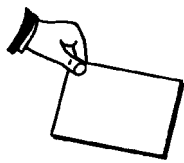




## MISE EN OEUVRE DES BLOCS



- Elle se fait de la même façon que les blocs ordinaires.  
Il faudra veiller, cependant, à ne pas laisser "tomber" le mortier de pose à l'intérieur du chaînage.
- Une méthode consiste à faire une boule de chiffon attachée à une barre (diamètre 6 de 1 m de long) placée au départ de la maçonnerie et remontée au fur et à mesure de l'avancement.



## LE FERRAILLAGE DES CHAINAGES VERTICAUX (I)

Les armatures sont préfabriquées ; elles doivent être constituées au minimum de 2 HA 10 ou de 3 HA 8.

Les armatures préfabriquées sont vendues par unité de 6 m de longueur.

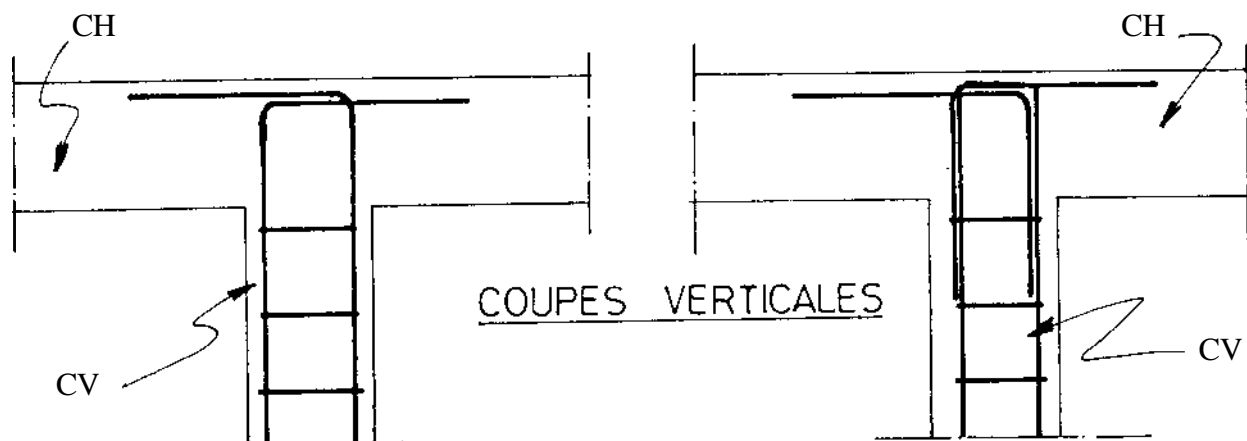
Des aciers en attente doivent avoir été placés soit :

- \* dans le dallage
- \* dans le chaînage horizontal
- \* dans la fondation

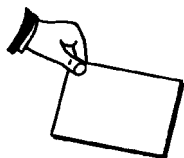
Deux méthodes de liaisonnement sont possibles :

Plier les barres verticales en respectant le rayon de cintrage.

Couper les aciers verticaux au dessus du C.H. moins l'enrobage et insérer, au coulage, d'appui technique. La longueur des aciers en attente doit être au



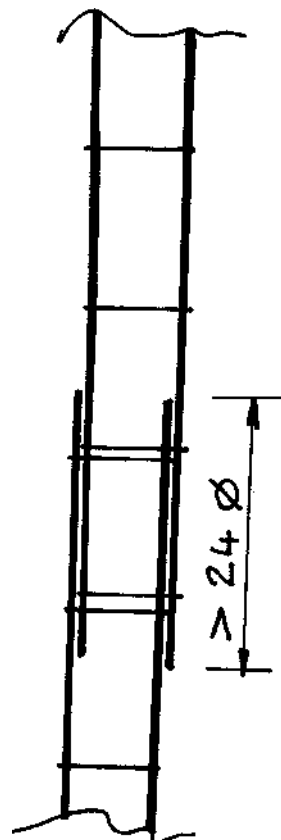
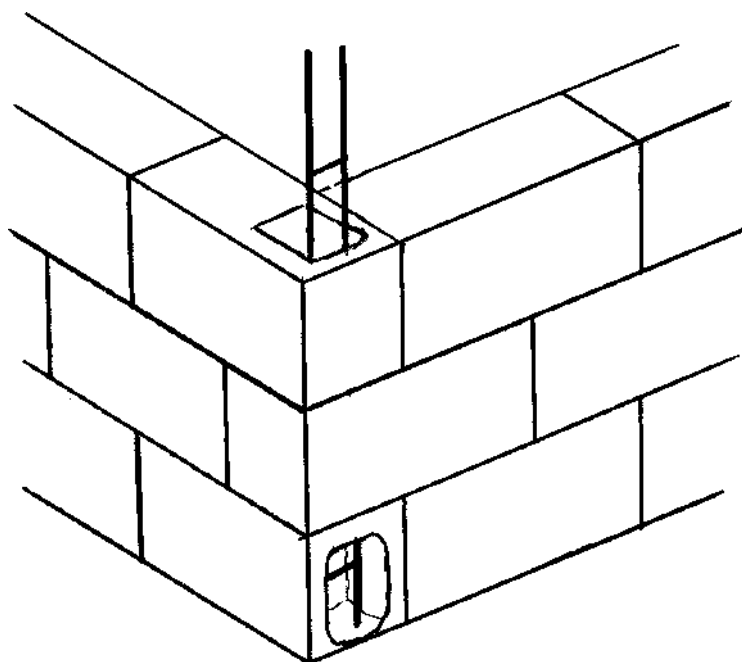
CHAINAGES VERTICAUX  
II



## LE FERRAILLAGE DES CHAINAGES VERTICAUX (II)

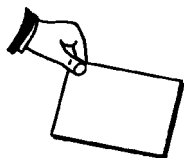
La longueur des aciers en attente doit être au minimum de 24 fois le diamètre de la plus grosse barre.

UN ACIER A HAUTE ADHERENCE  
NE SE DEPLIE JAMAIS.



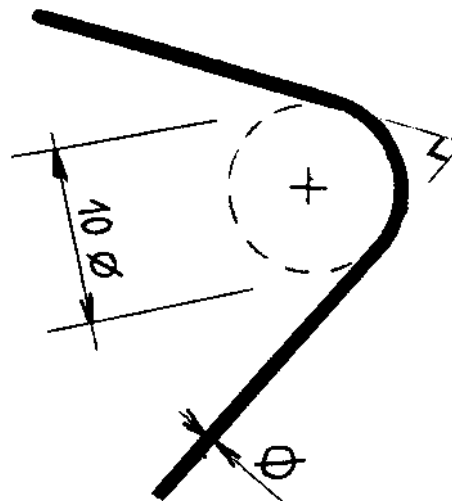
Avant d'enfiler l'armature dans les blocs, il est judicieux de perforer le bloc de départ, ce qui permet de s'assurer:

- du recouvrement des aciers
- de la qualité de la reprise de coulage

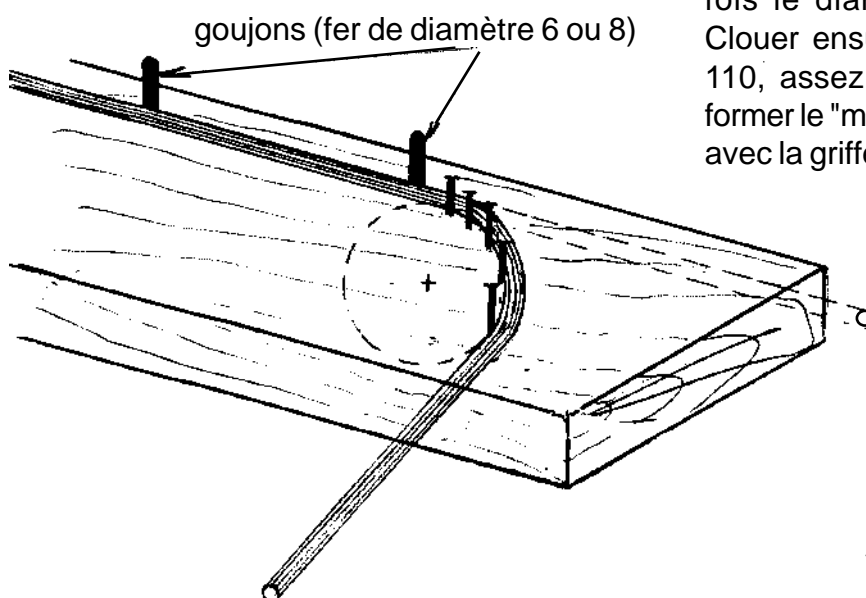


## CINTRAGE DES ARMATURES

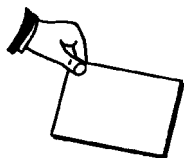
Le diamètre de cintrage des aciers à haute adhérence (HA) est de 10 fois le diamètre de la barre.



Jusqu'au diamètre ( $\varnothing$ ) 10, il est possible de plier les armatures manuellement.



Sur une chute de madrier, tracer un cercle de diamètre égal à 10 fois le diamètre de la barre. Clouer ensuite des pointes de 110, assez rapprochées, pour former le "mandrin". Plier la barre avec la griffe.



## LES ACIERS A BETON

Selon la nature des travaux, des aciers de qualités différentes sont mis en oeuvre.

### \* RONDS LISSES

Ces aciers sont caractérisés par leur souplesse au pliage.

### \* ACIER A HAUTE ADHERENCE

Ils sont caractérisés par des formes très diverses. Ils présentent des aspérités de nature à augmenter l'adhérence du béton. Ils ont une résistance limite d'élasticité supérieure aux ronds lisses. Leur souplesse au pliage est moins bonne.

#### *DIAMETRES NOMINAUX UTILISES*

5 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 - 40 - 50

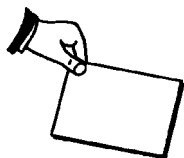
### \* TREILLIS SOUDES

Livrés en rouleaux ou en panneaux.

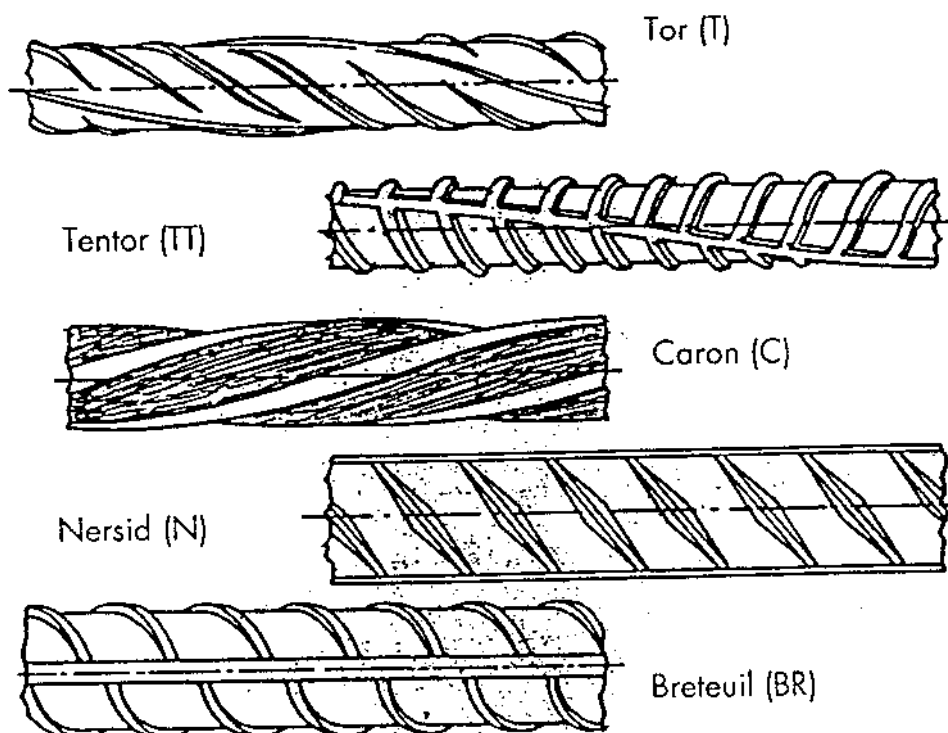
### \* TOLES DECOUPEES ET ETIREES

La surface de tous les aciers doit être dépourvue de calamine, de graisse, d'huile de démoulage, de terre, ...

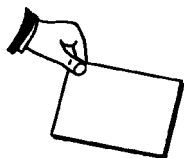
Elle peut toutefois présenter une légère rouille adhérente qui ne forme ni croûte, ni poussière.



## ACIERS A HAUTE ADHERENCE

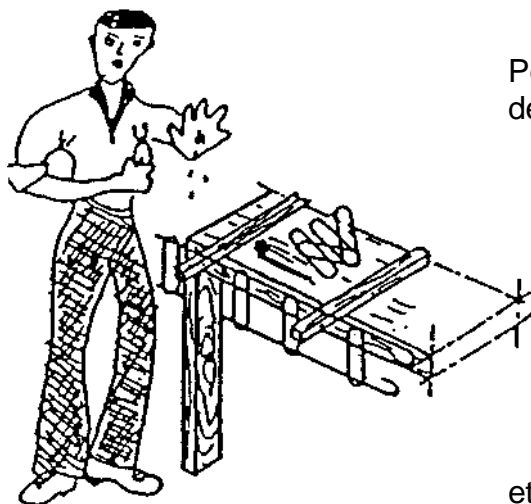


\* Creloi (SE), Nervex (NX), Adher-cy (TCY), Nerfil (TN), ... font l'objet de fiches d'agrément qui définissent les caractéristiques techniques de chacun d'eux et leurs conditions de mise en oeuvre.

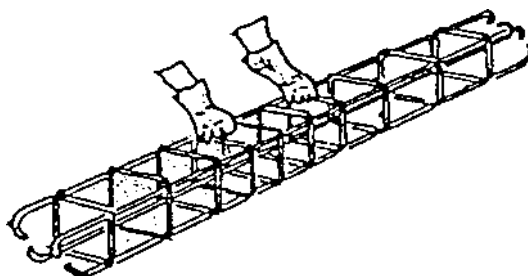


## PRECAUTIONS LORS DE L'ASSEMBLAGE

### DES ACIERS



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

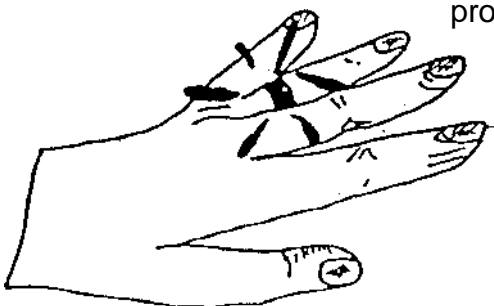


et de leur mise en place, des accidents (1) risquent de survenir :

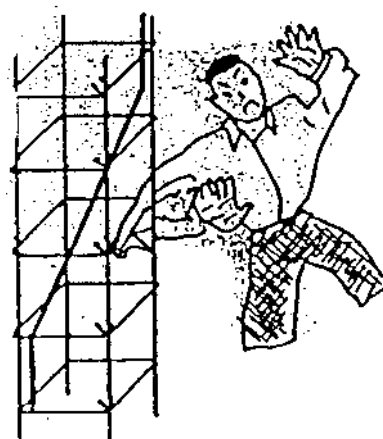


- \* écorchures dûes aux coupes biseautées des barres
- \* égratignures et piqûres causées par les attaches.

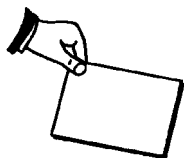
Pour les prévenir, il convient d'utiliser des gants appropriés.



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

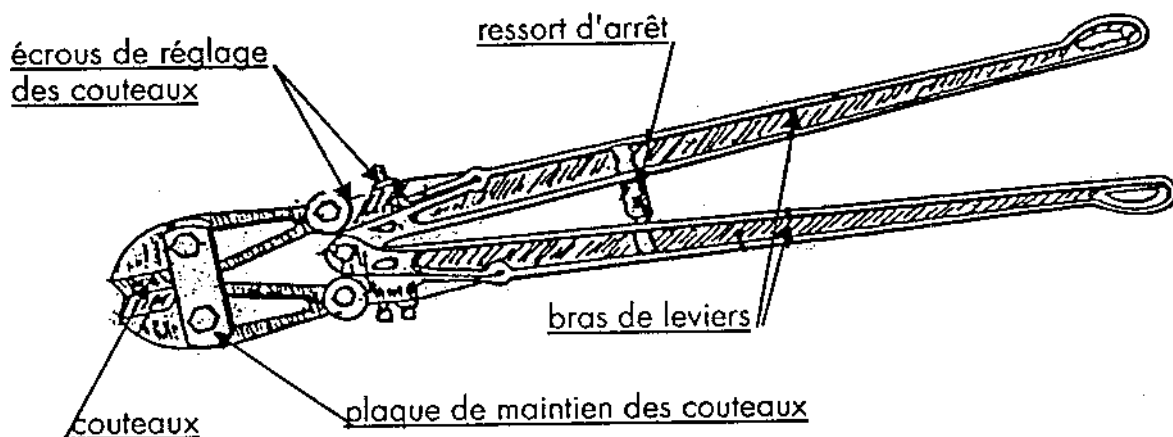


- (1) \* sectionnement brusque des barres et projection des chutes au moment de la coupe.  
\* ripage de la griffe ou catapultage pendant le cintrage.  
\* queues de carpe non rabattues des attaches.

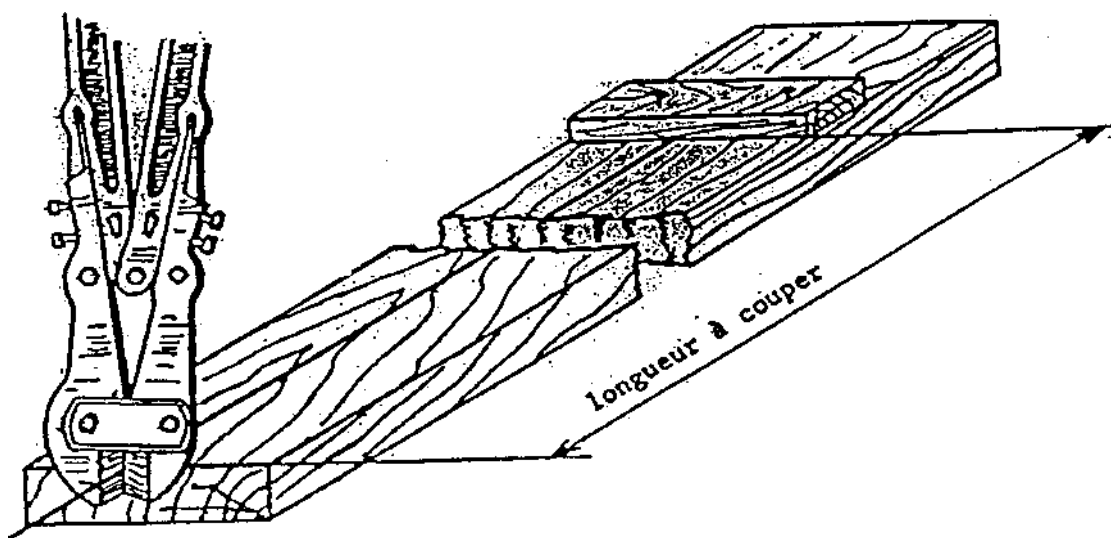


## LE COUPE-BOULONS

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.

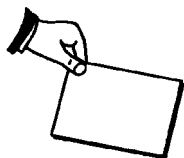


Les couteaux sont en acier trempé, et amovibles.

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.





## LES REPRISES DE COULAGE

### EVITER LES REPRISES DE COULAGE

REPRISE =

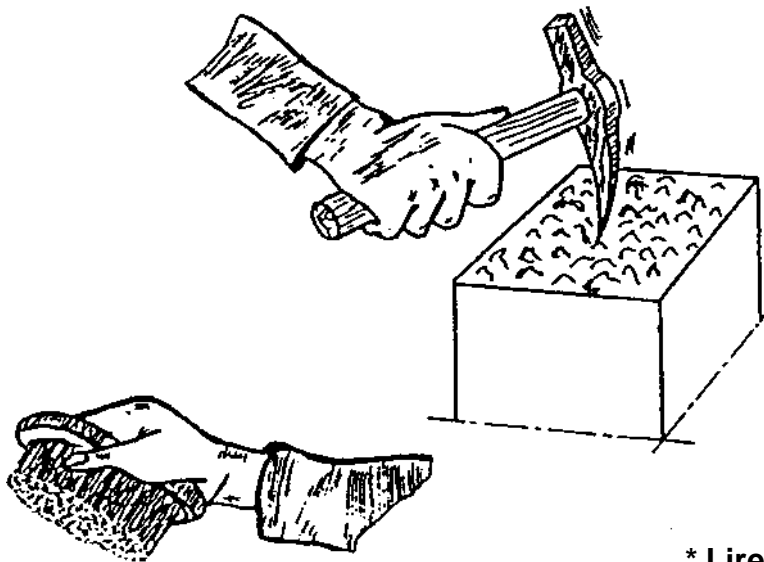
\*

CHUTE  
DE  
RESISTANCE

MAIS .....

Si elles sont inévitables :

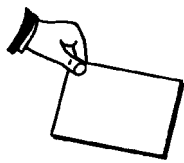
- \* on rendra les surfaces de reprise aussi rugueuses que possible.
- \* on les nettoiera à la brosse métallique.



TOUTEFOIS :

\* Lire :  
"chute de résistance"

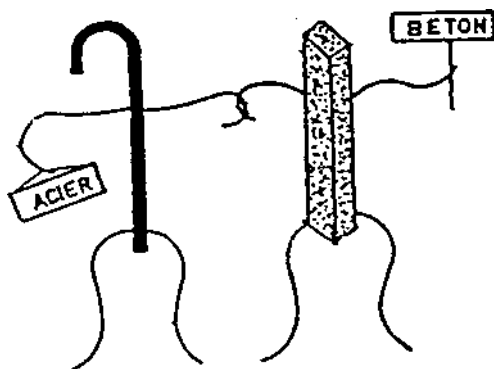
- \* un chaînage vertical sera coulé en 1 seul fois.



## LE BETON ARME (I)

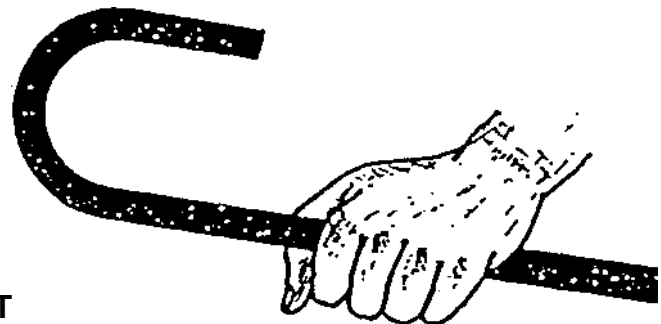
Le béton armé est, comme son nom l'indique, composé de deux matériaux.

- \* le béton de ciment
- \* les armatures en acier, noyées dans le béton.



Le béton

Dans le béton armé, il faut que l'acier et le béton soient **SOLIDAIRES**.

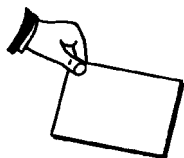


**ADHERE TRES FORTEMENT**

à l'acier

L'acier est très résistant, il "coud" le béton et lui donne une plus grande solidité.

Des règles très impératives définissent les conditions d'exécution des constructions en béton armé.



## LE BETON ARME (II)

Les éléments en béton armé, suivant leur disposition dans la construction, sont soumis à des efforts :

de



ou de

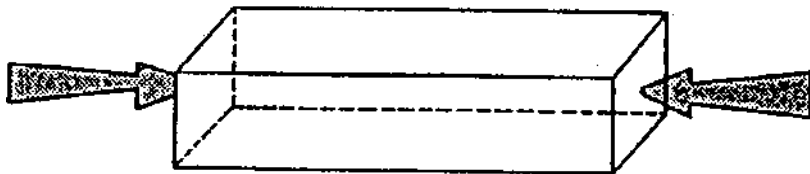


Le béton résiste parfaitement à la compression mais sa résistance à la traction est faible.

Les armatures en acier pallient cet inconvénient car l'acier résiste très bien à la traction. L'adjonction de l'acier en béton est possible parce que :

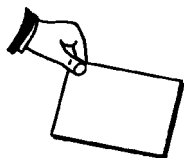
- \* le coefficient de dilatation de l'acier est sensiblement le même que celui du béton
- \* l'acier enrobé dans le béton de ciment ne s'oxyde pas
- \* l'adhérence du béton de ciment sur l'acier est parfaite

\* le béton absorbe les efforts de compression



\* l'acier absorbe les efforts de traction





## LE DOSAGE DU BETON - I -

Le béton est un MELANGE DE GRAVIER, de SABLE, de LIANT hydraulique et d'EAU.

Ces différents éléments s'appellent les COMPOSANTS

Ils doivent former un MELANGE TRES HOMOGENE

Ce mélange s'effectue à la BETONNIERE

\* pour les petites quantités, il s'effectue à la pelle

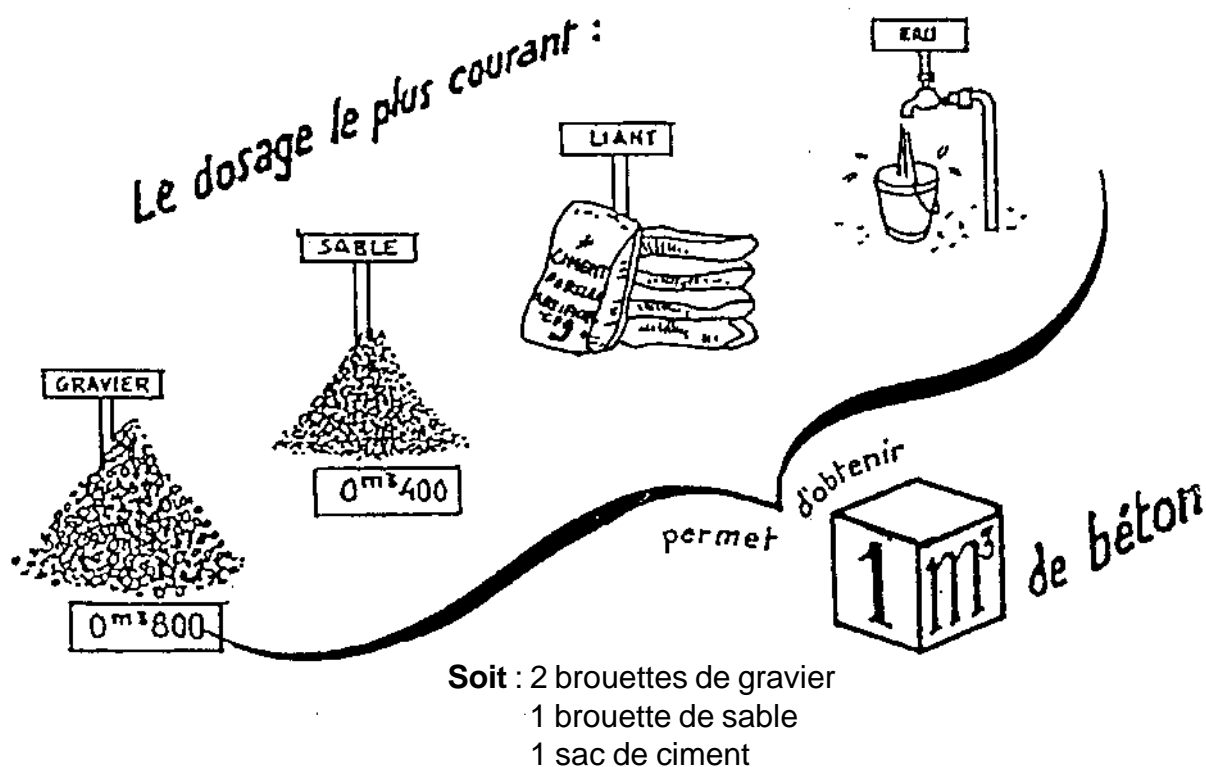
Dans ce cas le mélange doit être brassé :  
3 fois à sec et 3 fois avec adjonction de l'eau

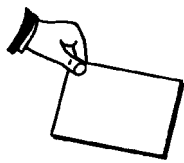
### DOSAGE DU BETON

Pour obtenir un volume défini de béton MALAXE, il convient de mélanger une QUANTITE SUPERIEURE de granulats :

\* une partie du sable comble les vides contenus dans le gravier

\* le liant comble les vides contenus dans le sable





## DOSAGE DU BETON (II)

Le dosage des composants du béton est variable.

Il dépendra en particulier :  
\* de la résistance (1) désirée  
\* de la plasticité (2) nécessaire

Pour du béton armé (B.A.), le dosage en ciment varie de 300 Kg à 400 Kg par  $m^3$  de béton

Pour les granulats, les proportions à mettre en oeuvre sont fonction :

- \* du dosage en ciment
- \* de la granulométrie (grosueur des granulats)

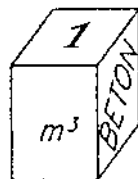
Pour 1  $m^3$  de béton mis en oeuvre :

- \* sable : de 0, 400 à 0, 600  $m^3$
- \* gravillon : de 0, 600 à 0, 800  $m^3$

Pour obtenir des bétons à résistance précise, la composition du béton doit être définie par un laboratoire spécialisé.

Pour le béton armé courant, nous pouvons admettre :

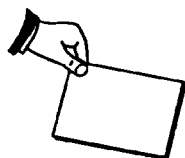
Pour



{ 350 kg de ciment  
450 l de sable de 0/5  
750 l de gravillon 0/15

NE PAS METTRE TROP D'EAU  
L'EXCÈS D'EAU DIMINUE LA RÉSISTANCE

- (1) Résistance : résistance en compression
- (2) Plasticité : fluidité plus ou moins grande du béton.

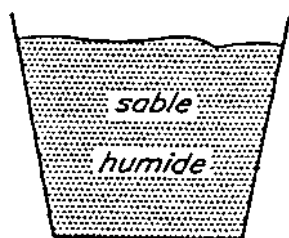


## DOSAGE DU BETON (III)

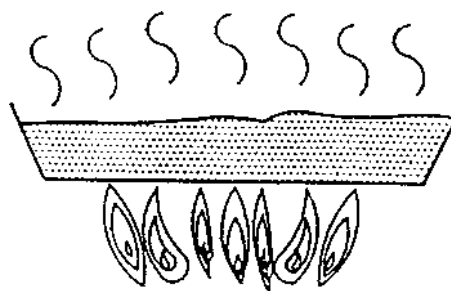
L'effet de l'humidité dans les sables : le sable humide foisonne.

Exemple :

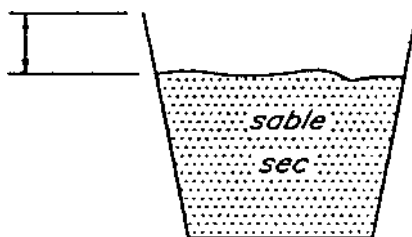
Prenons un seau de sable humide



Séchons ce sable



Volume de foisonnement



- le sable a diminué de volume
- la différence entre le volume humide et le volume sec est le FOISONNEMENT.

Pour doser avec précision un béton, il faut tenir compte du foisonnement du sable qui est de 15 ou 20 % lorsqu'il est normalement humide.

Généralement, il suffit de multiplier les volumes de sable à mettre en oeuvre par 1,15.

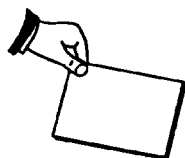
## FABRICATION DU BETON

Pour 1 m<sup>3</sup> de béton : 400 l de sable sec  
en pratique, il faut  
 $400 \text{ l} \times 1,15 = 460 \text{ l}$  de sable humide

- \* Le dosage des composants doivent être respectés
- \* Le béton doit être très homogène
- \* La plasticité doit être adaptée à l'ouvrage

Plus le béton est ferme et plus il est difficile à mettre en place. Mais plus il est mou et moins il est résistant.

BIEN ADAPTER LA PLASTICITE EN FONCTION DE L'OUVRAGE A COULER



# Appui Technique

## SABLE ET CAILLOUX

(d'après NORME NF-P-18 304 Déc. 1973)

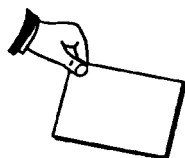
Classification		Plus grande dimension
MOELLONS (concas- sage) et GALETS (roulés)		> 100 mm
PIERRES CASSEES (concassage) ou CAILLOUX (roulés)	{ gros moyen petite	de 63 à 100 mm de 40 à 63 mm de 25 à 40 mm
GRAVILLONS	{ gros moyen petit	de 16 à 25 mm de 10 à 16 mm de 6,3 à 10 mm
SABLES	{ gros moyen petit	de 1,6 à 6,3 mm de 0,4 à 1,6 mm de 0,1 à 0,4 mm
FINES - FILIERS ou FARINES		< 0,1 mm

NOTA : La MIGNONNETTE non normalisée est un gravillon roulé de 2 à 8 mm. Le BON SABLE est rude à toucher, crisse à la main et ne s'y attache pas.

N'EMPLOYER QU'UN SABLE RUGUEUX ET PROPRE

Poids du sable =  $1 \text{ m}^3 = 1\,200 \text{ à } 1\,700 \text{ KG}$

FOISONNEMENT =  $1 \text{ m}^3$  sable sec -----> jusqu'à  $1,200 \text{ m}^3$  sable humide



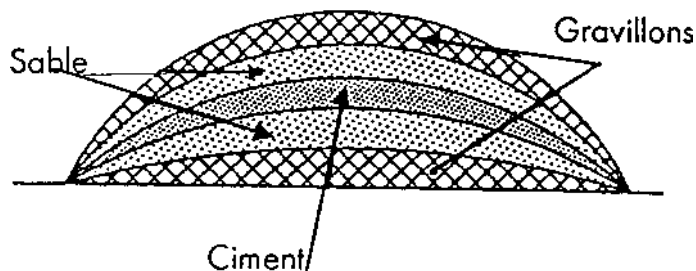
# Appui Technique

## PREPARER DU BETON

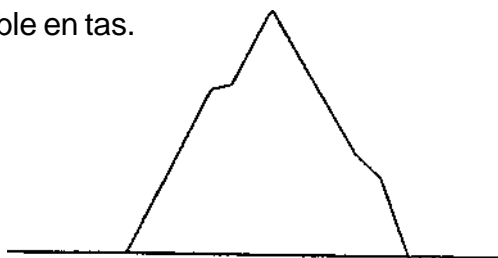
(manuellement)

\* Etaler dans l'ordre :

- 1 brouette de gravillon
- 1 brouette de sable
- 1 sac de ciment
- le complément de sable
- le complément de gravillons.

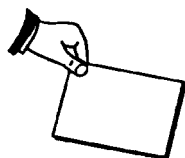


- Relever l'ensemble en tas.



- Retourner le tas 2 fois.
- Former une cuvette.
- Mettre l'eau.
- Pousser le béton vers le centre.
- Ajouter l'eau nécessaire pour obtenir un béton plastique.
- Relever l'ensemble du béton.
- Retourner le béton 2 fois.
- Relever l'ensemble du béton en tas.
- Balayer le béton dispersé pour éviter sa dessiccation.



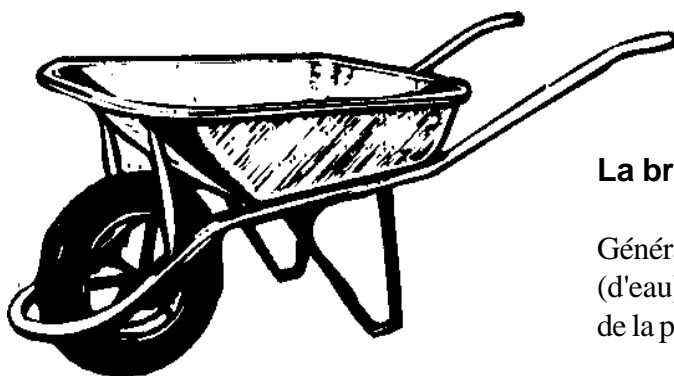


## LES MESURES VOLUMETRIQUES SIMPLES

### Le seau :

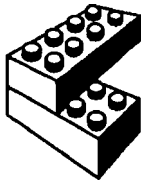


En principe, sa contenance est écrite en dessous.  
Elle est généralement de 12 litres (plein d'eau)



### La brouette :

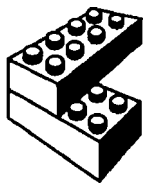
Généralement d'une contenance de 60 l  
(d'eau) arasée sur ses bords (avec le manche  
de la pelle)



=

# Exercice d'entraînement

- 1 - Bâtir l'exercice prévu pour la séquence.
- 2 - Calculer la quantité de matériaux dont vous avez besoin pour faire le C.V. :
  - armature
  - béton et déduire la quantité de :
    - \* sable
    - \* gravier
    - \* ciment
- 3 - Débiter, façonner l'armature.
- 4 - Avant couplage, faites vérifier votre travail.
- 5 - Couler le C.V.



# Corrigé exercice d'entraînement

Elle se fera en **2 étapes**.

**Première étape :** Vos connaissances théoriques

Elle portera sur :

- \* la perforation du bloc de départ
- \* Les types d'armatures obligatoires
- \* Le dosage en ciment du béton
- \* Le recouvrement vertical de l'armature
- \* Le rayon de cintrage des barres de liaisonnement
- \* Les effets de l'eau dans la fabrication du béton
- \* Un quantitatif de matériaux

**Deuxième étape :** Votre travail pratique

Elle portera sur :

- \* l'organisation de votre travail (ordonnancement, sécurité, ...)
- \* le respect et la conformité du travail à réaliser

**NOM :****Prénom :****N°**

1 - Quelle est l'utilité de la perforation du bloc de départ ?

- ☐ contrôler le recouvrement de l'armature et préparer la reprise de coulage
- ☐ vérifier qu'il y a bien des aciers en attente
- ☐ permettre à l'eau du béton de s'évacuer

2 - Quels types d'armatures sont obligatoires ?

- ☐ 2 HA 10 ou 3 HA 8
- ☐ 3 HA 10 ou 2 HA 8
- ☐ 2 HA 10 ou 2 HA 8

3 - Quel doit être le dosage du béton ?

- ☐ 200 Kg de ciment par m3
- ☐ 350 KG de ciment par m3
- ☐ 350 Kg de chaux par m3

4 - Quelle est la longueur du recouvrement de l'armature verticale ?

- ☐ 24 fois le diamètre de la base la plus grosse
- ☐ 10 fois le diamètre de la barre
- ☐ 40 fois le diamètre de la barre la plus grosse

5 - Pour plier une armature de liaison, dont le diamètre de la barre est de 8, quel sera le diamètre du mandrin de cintrage ?

- ☐ 10 fois le diamètre de la barre
- ☐ 80 mm
- ☐ 10 cm

6 - Une trop grande quantité d'eau dans la fabrication d'un béton :

- ☐ entraîne une chute de résistance
- ☐ permet un mélange plus rapide
- ☐ est sans conséquence sur la qualité du béton

**? / 20**

Corrigé de l'évaluation



## **Capacité n° 5**

### **Tracer le trait de niveau**



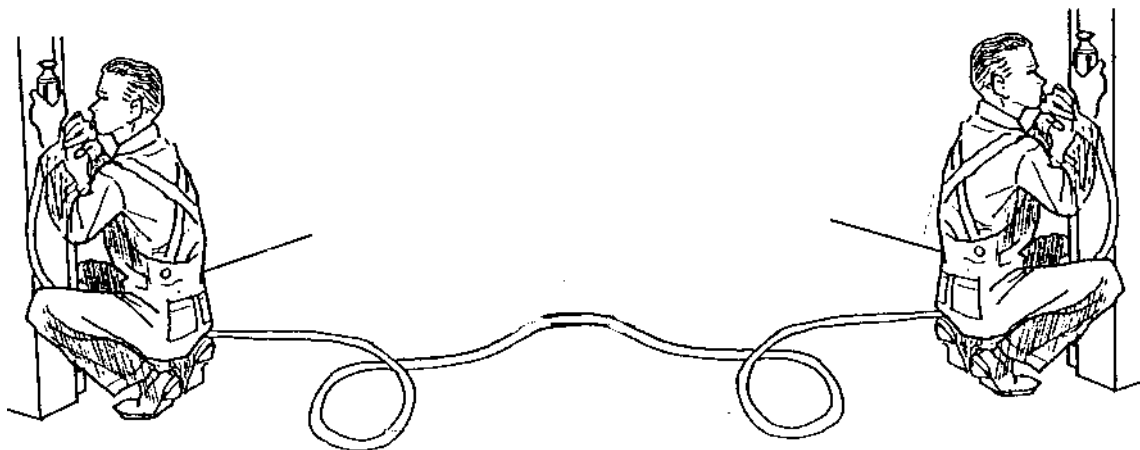
## mise en situation

Le trait de niveau sert de référence pour obtenir :

- les hauteurs des baies (linteaux)
- les hauteurs d'allège (appuis de baie)
- les hauteurs de plancher (sol fini)
- les hauteurs sous-plafond

Dans toutes constructions, vous pouvez observer, à l'intérieur, le trait de niveau représenté par une ligne bleue à 1 m du sol fini.

C'est le trait de référence pour tous les corps d'état (tous les métiers entrant dans la construction d'un bâtiment).







## Ressources mises à votre disposition

### Appuis techniques

- Le trait de niveau
- L'importance de l'alignement de tous les corps d'état sur le même trait de niveau
- Le niveau à eau (caoutchouc)
- Le niveau à eau (remplissage)
- Le traçage du trait de niveau
- Le cordeau à tracer

### Vidéos

- Remplir le niveau à eau
- Utiliser le niveau à eau

### Documents fabricants

### Outils

- Crayon
- Mètre
- Niveau à eau
- Cordeau à tracer
- Seaux

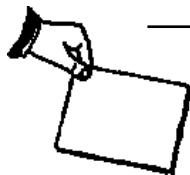
### Matériaux

### Espace

- Apprentissage à effectuer sur 3 poteaux dans l'atelier



- Consulter les appuis techniques
- Consulter les vidéos :
  - remplir le niveau à eau
  - utiliser le niveau à eau
- Réaliser la première étape de l'évaluation
- Réaliser le premier exercice d'entraînement
- Réaliser le deuxième exercice d'entraînement



## appui technique

### LE TRAIT DE NIVEAU

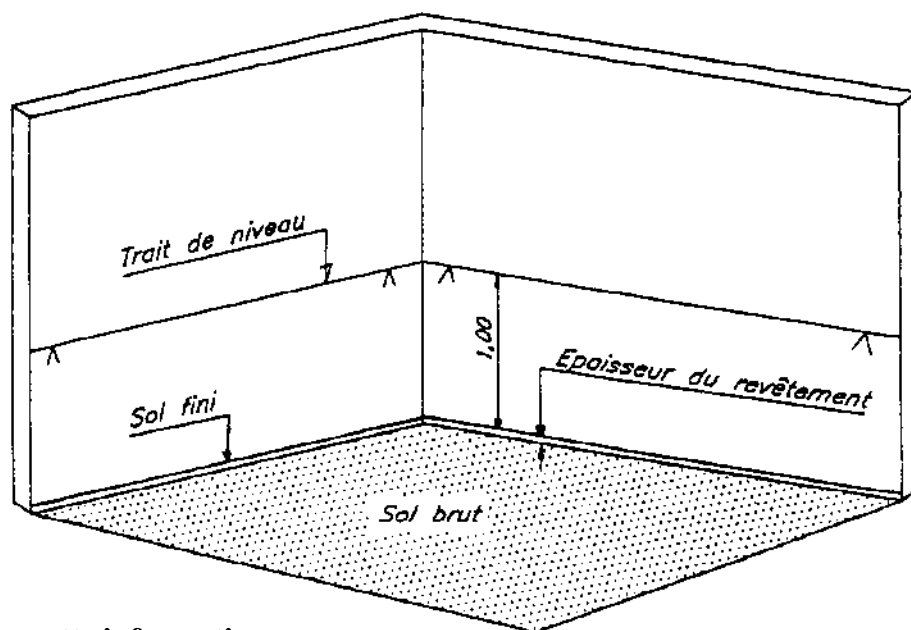
Pour régler les différentes hauteurs et niveaux, toutes les entreprises du bâtiment ont besoin d'un trait de référence (TRAIT DE NIVEAU).

Exemple :  
hauteur des linteaux pour le maçon  
hauteur du sol pour le carreleur  
hauteur des huisseries pour le menuisier  
hauteur des boîtiers pour l'électricien

Ce trait doit être tracé par l'entreprise du gros oeuvre. Il est par convention tracé à un mètre du sol fini.

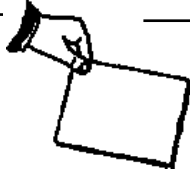
Attention ! Lorsque vous tracerez ce trait, vous devrez tenir compte de l'épaisseur prévue pour la chape, plus le revêtement de sol.

Exemple : 1,00 m + 1 cm de carrelage + 4 cm de chape  
Épaisseur chape + revêtement, c'est ce qu'on appelle "**réservation**"



**Vous trouverez cette information :**

- sur les plans
- sur des documents écrits (devis descriptif)
- en demandant au responsable du chantier



### LE TRAIT DE NIVEAU

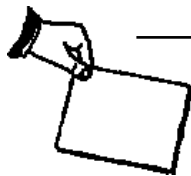
La qualité du tracé prend toute son importance ; toutes les hauteurs d'une construction en dépendent.

Le point d'emprunt (point de départ) est pris :

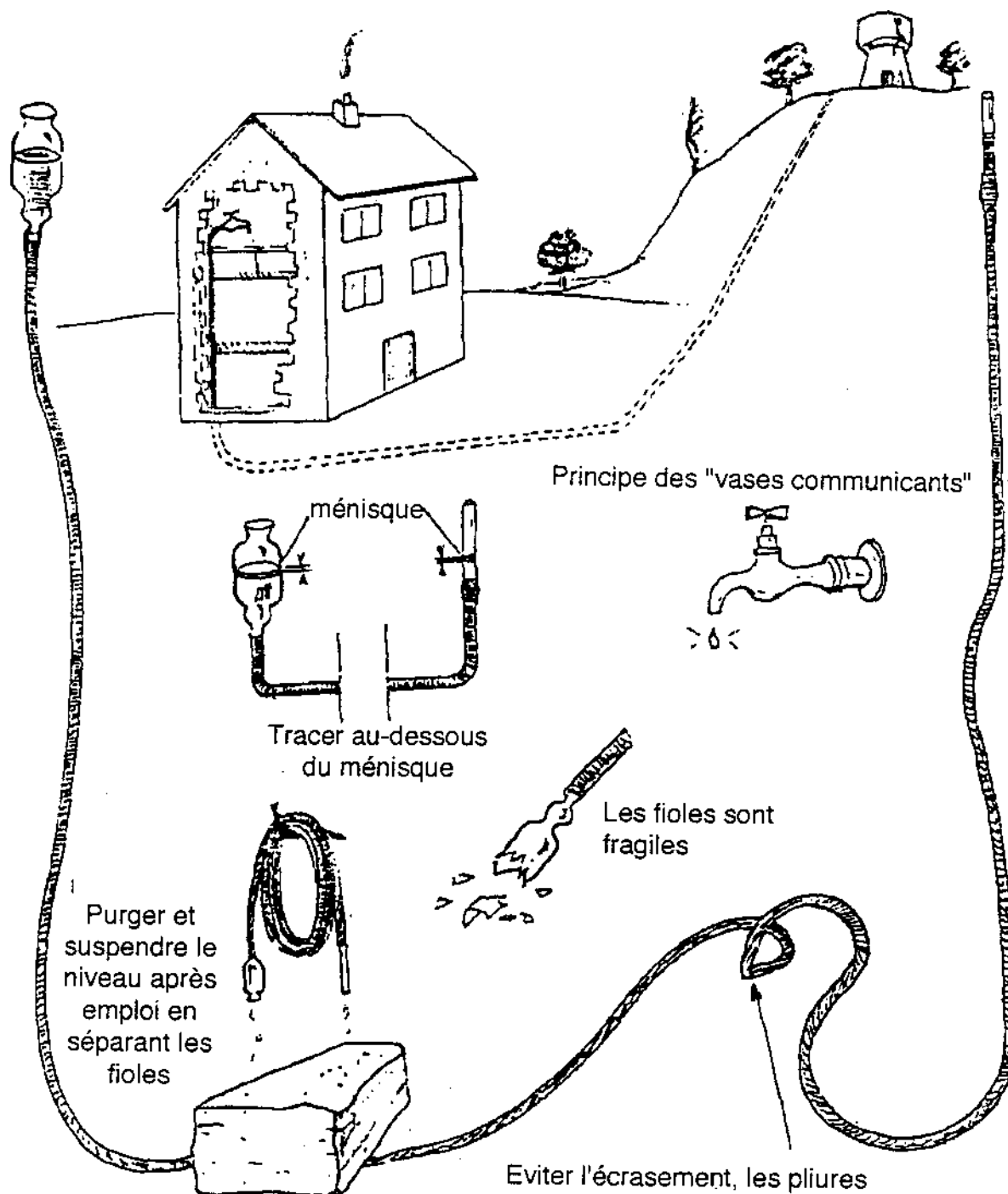
- \* le dallage ou le plancher est coulé ; il faudra partir du point le plus haut, plus la réservation
- \* le dallage ou le plancher n'est pas coulé, le responsable du chantier devra indiquer le point de départ

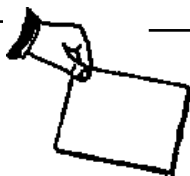
Il faut "prévoir", "situer", de façon global, la hauteur du trait de niveau, au départ de la construction, pour ne pas bâtir trop haut sans référence.

En règle général, en partant d'un dallage ou d'un plancher, il faut tracer le trait de niveau après avoir bâti 6 assises.



## NIVEAU CAOUTCHOUC (à eau)

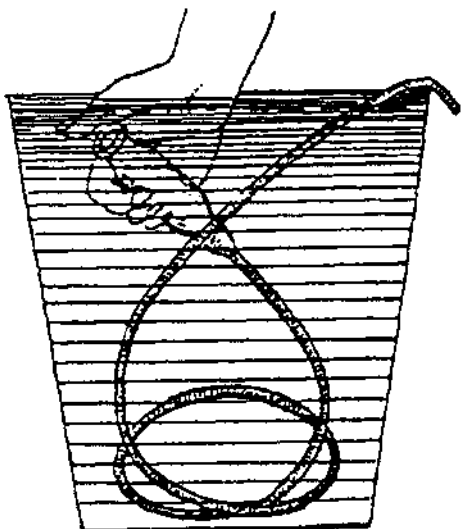




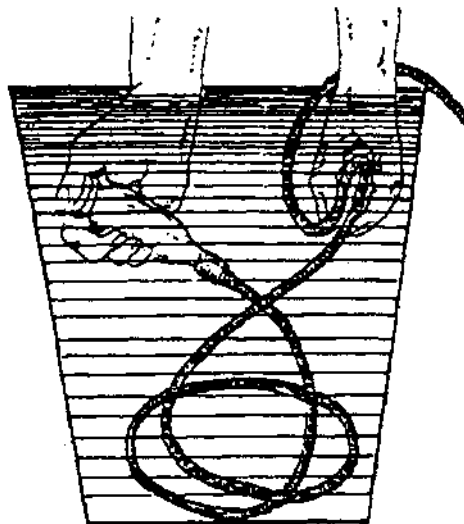
## appui technique

### LE NIVEAU CAOUTCHOUC

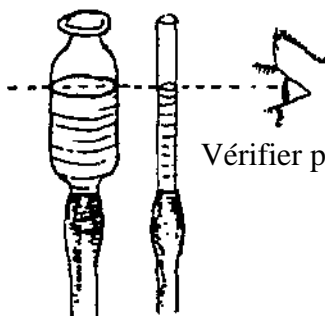
remplissage



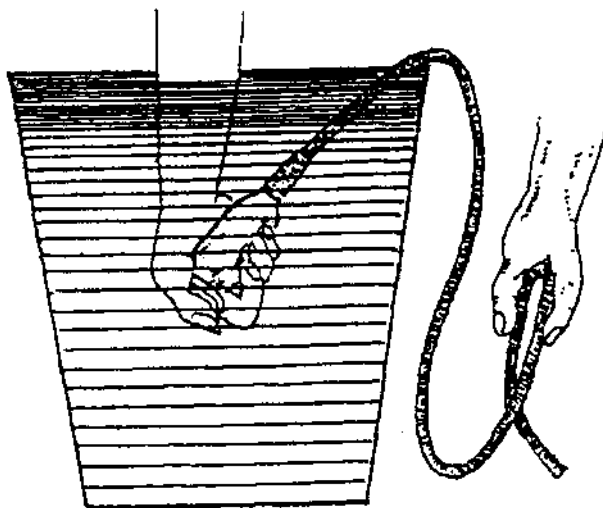
Plonger le tuyau dans l'eau  
Laisser l'eau pénétrer



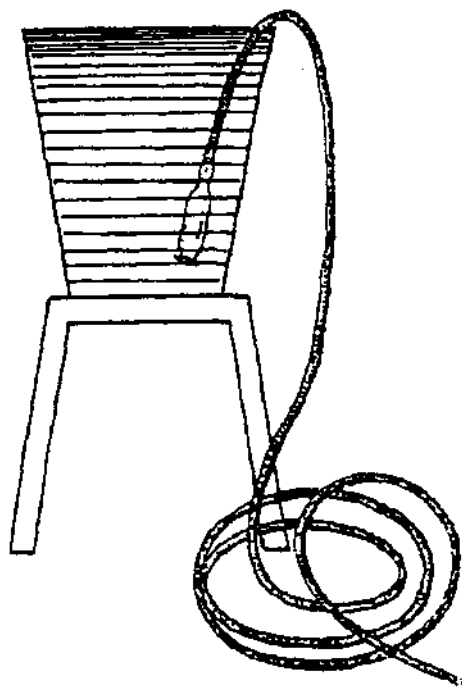
Pincer le tuyau et boucher la fiole



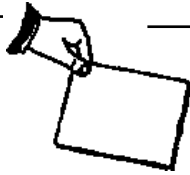
Vérifier par visée avant l'emploi



Sortir le tuyau et laisser couler l'eau  
par siphonnage jusqu'à disparition  
complète des bulles d'air



Après usage, vider l'eau et ranger  
le niveau caoutchouc dans  
une boîte



## appui technique

### TRACAGE DU NIVEAU DE REFERENCE

Le trait de niveau doit être tracé avec une grande précision.

Il faut se méfier des reports successifs. Reporter les différents points à partir du même point d'origine

Chaque report peut entraîner une erreur

Utiliser la préférence des moyens adaptés en fonction de l'importance du chantier.

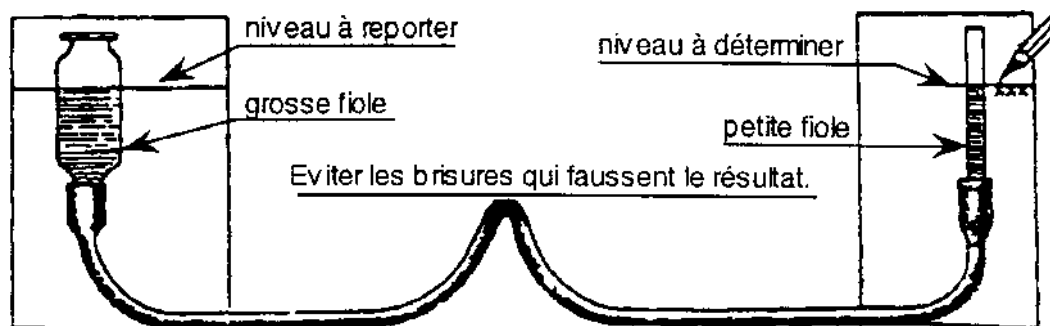
Moyens utilisés :

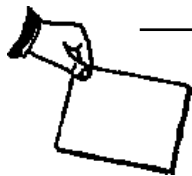
- le niveau à bulle et une règle
- le niveau caoutchouc
- le niveau optique
- le niveau laser

Dans un premier temps, utilisons le niveau caoutchouc

Méthode de travail :

- remplir le niveau (voir notice)
- prendre un trait d'emprunt (repéré par X)
- reporter dans les différents angles (rapérés par X)

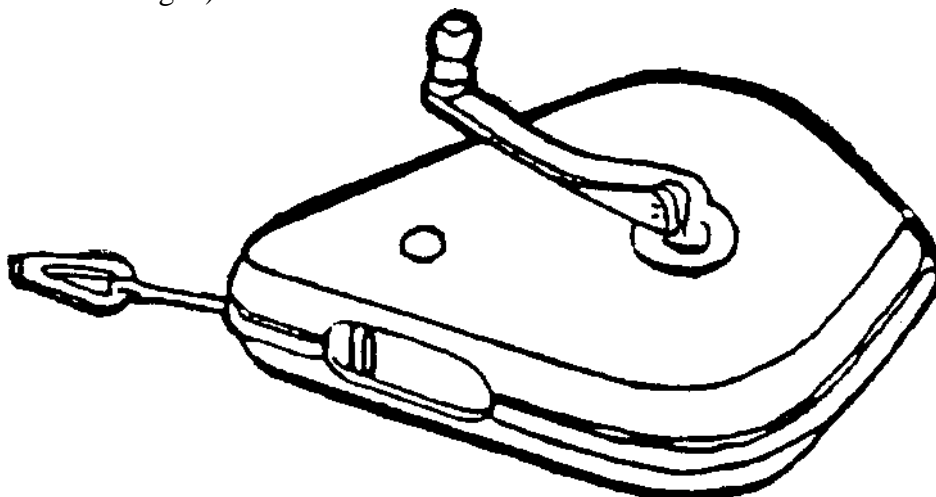




## appui technique

### LE CORDEAU A TRACER

- Le tracé à la ligne bleue s'effectue à deux compagnons.
- Il permet un traçage rapide sur les grandes longueurs et dans les différents angles d'une pièce
- Avant le tracé, ne pas oublier de battre la ligne "dans l'air" de façon à obtenir un trait net
- Tracer le trait de niveau au cordeau à tracer (bien tendre le cordeau pour éviter un fléchissement de la ligne)



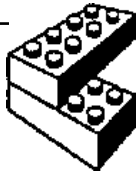
**Attention !**



Différence de niveau due au flechissement du cordeau

**Distance maximum entre points = 4 mètres**





## exercice d'entraînement

### Premier exercice :

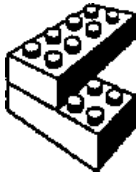
Demandez au formateur :

- l'endroit où vous pourrez vous entraîner à reporter 4 points de niveau
- l'épaisseur de réservation à prendre en compte

### Deuxième exercice :

- Vous tracerez ensuite le trait de niveau sur l'exercice prévu pour la séquence (prévoir une réservation de 3 cm)

\* Avant de battre la ligne bleue, demandez au formateur de vérifier votre travail.



## — corrigé exercice d'entraînement

Elle se fera en **2 étapes**.

**Première étape :** Vos connaissances théoriques

Elle portera sur :

- \* l'utilité du trait de niveau
- \* le remplissage du niveau caoutchouc
- \* le point de départ
- \* la réservation
- \* l'utilisation du cordeau à tracer

**Deuxième étape :** Votre travail pratique

Elle portera sur :

- \* le remplissage, l'utilisation, le rangement du niveau à eau
- \* votre attitude vis à vis du travail à réaliser

NOM :

Prénom :

N°

1 - On trace le trait de niveau pour :

- ☐ araser les maçonneries (linteaux, appuis, dallages)
- ☐ vérifier que les angles sont bien bâtis
- ☐ éviter d'utiliser le niveau à bulle

2 - Le trait de niveau sert de référence :

- ☐ à tous les corps de métier travaillant sur le bâtiment
- ☐ au géomètre pour les relevés de terrain
- ☐ uniquement au maçon

3 - Pour vérifier qu'un niveau à eau est juste, il faut :

- ☐ que la bulle d'air soit juste au milieu
- ☐ rapprocher les fioles et comparer le même niveau d'eau
- ☐ rapprocher les fioles et constater qu'il y a bien de l'eau dans chaque fiole

4 - Le point de départ est :

- ☐ donné par le responsable du chantier
- ☐ le point le plus haut du dallage
- ☐ situé à 1 m du sol fini

5 - La réservation, c'est :

- ☐ le travail du carreleur ou du poseur de revêtement de sol
- ☐ mettre de côté l'épaisseur de la couche de finition
- ☐ l'épaisseur du revêtement prévue au dessus du dallage ou du plancher

6 - Quand vous utilisez le cordeau à tracer :

- ☐ vous le remplissez d'encre bleue à chaque battage
- ☐ vous le tendez et le battez en "l'air" pour faire un trait fini
- ☐ vous laissez l'autre ouvrier se mettre au bon endroit et vous vous placez ensuite en tendant le cordeau pour éviter de battre plusieurs traits





## **Capacité n° 5**

### **Tracer le trait de niveau**



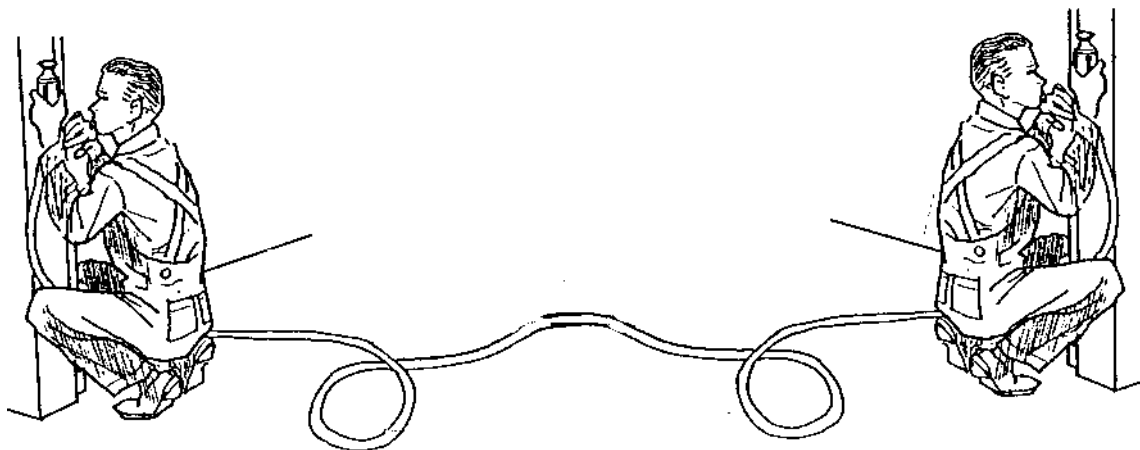
## mise en situation

Le trait de niveau sert de référence pour obtenir :

- les hauteurs des baies (linteaux)
- les hauteurs d'allège (appuis de baie)
- les hauteurs de plancher (sol fini)
- les hauteurs sous-plafond

Dans toutes constructions, vous pouvez observer, à l'intérieur, le trait de niveau représenté par une ligne bleue à 1 m du sol fini.

C'est le trait de référence pour tous les corps d'état (tous les métiers entrant dans la construction d'un bâtiment).





## Ressources mises à votre disposition

### Appuis techniques

- Le trait de niveau
- L'importance de l'alignement de tous les corps d'état sur le même trait de niveau
- Le niveau à eau (caoutchouc)
- Le niveau à eau (remplissage)
- Le traçage du trait de niveau
- Le cordeau à tracer

### Vidéos

- Remplir le niveau à eau
- Utiliser le niveau à eau

### Documents fabricants

### Outils

- Crayon
- Mètre
- Niveau à eau
- Cordeau à tracer
- Seaux

### Matériaux

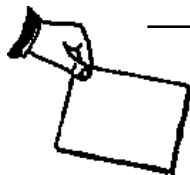
### Espace

- Apprentissage à effectuer sur 3 poteaux dans l'atelier





- Consulter les appuis techniques
- Consulter les vidéos :
  - remplir le niveau à eau
  - utiliser le niveau à eau
- Réaliser la première étape de l'évaluation
- Réaliser le premier exercice d'entraînement
- Réaliser le deuxième exercice d'entraînement



## appui technique

### LE TRAIT DE NIVEAU

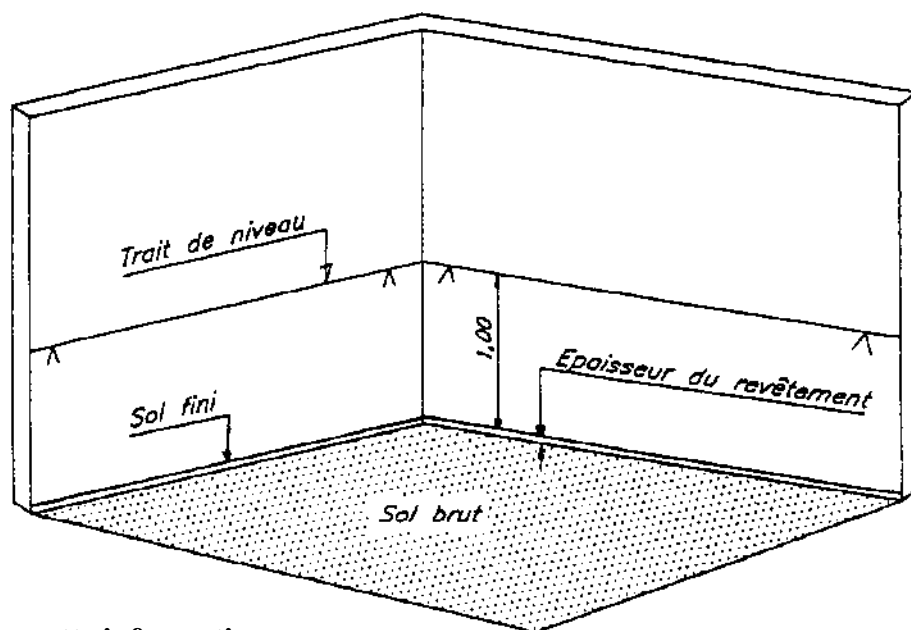
Pour régler les différentes hauteurs et niveaux, toutes les entreprises du bâtiment ont besoin d'un trait de référence (TRAIT DE NIVEAU).

Exemple :  
hauteur des linteaux pour le maçon  
hauteur du sol pour le carreleur  
hauteur des huisseries pour le menuisier  
hauteur des boîtiers pour l'électricien

Ce trait doit être tracé par l'entreprise du gros oeuvre. Il est par convention tracé à un mètre du sol fini.

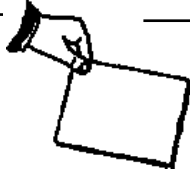
Attention ! Lorsque vous tracerez ce trait, vous devrez tenir compte de l'épaisseur prévue pour la chape, plus le revêtement de sol.

Exemple : 1,00 m + 1 cm de carrelage + 4 cm de chape  
Épaisseur chape + revêtement, c'est ce qu'on appelle "**réservation**"



**Vous trouverez cette information :**

- sur les plans
- sur des documents écrits (devis descriptif)
- en demandant au responsable du chantier



### LE TRAIT DE NIVEAU

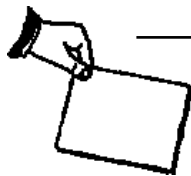
La qualité du tracé prend toute son importance ; toutes les hauteurs d'une construction en dépendent.

Le point d'emprunt (point de départ) est pris :

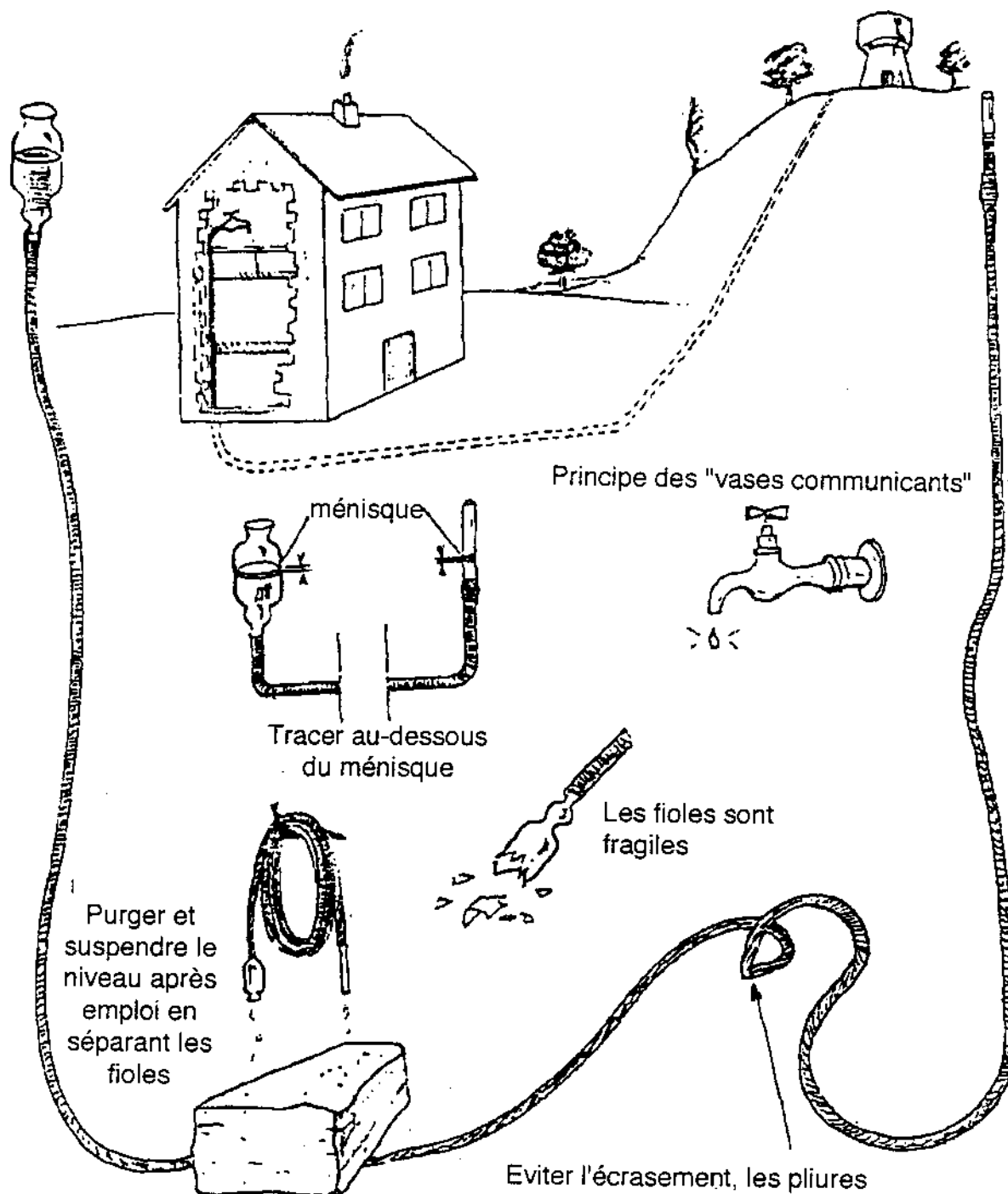
- \* le dallage ou le plancher est coulé ; il faudra partir du point le plus haut, plus la réservation
- \* le dallage ou le plancher n'est pas coulé, le responsable du chantier devra indiquer le point de départ

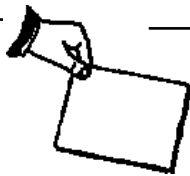
Il faut "prévoir", "situer", de façon global, la hauteur du trait de niveau, au départ de la construction, pour ne pas bâtir trop haut sans référence.

En règle général, en partant d'un dallage ou d'un plancher, il faut tracer le trait de niveau après avoir bâti 6 assises.



## NIVEAU CAOUTCHOUC (à eau)

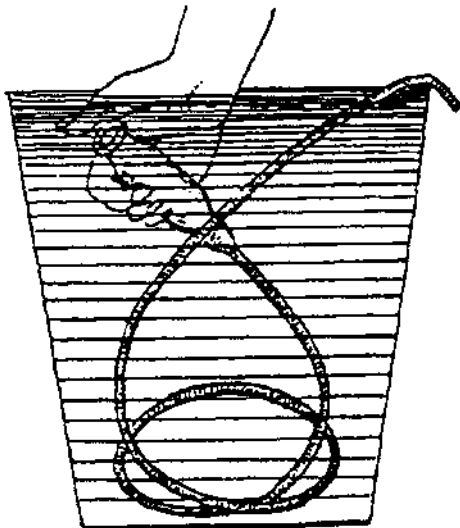




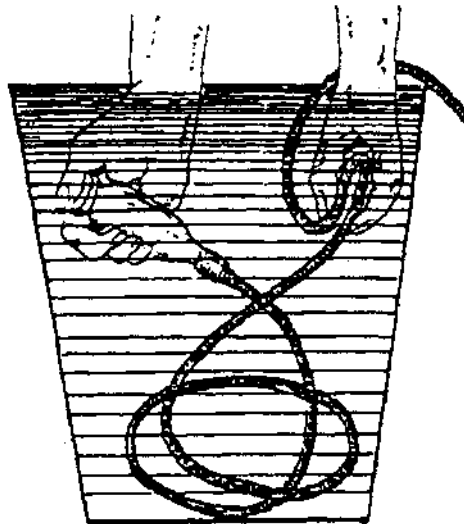
## appui technique

### LE NIVEAU CAOUTCHOUC

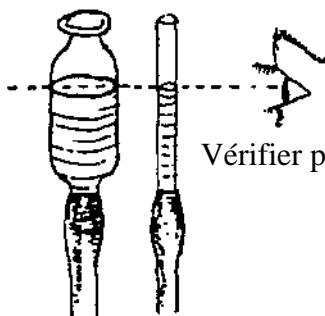
remplissage



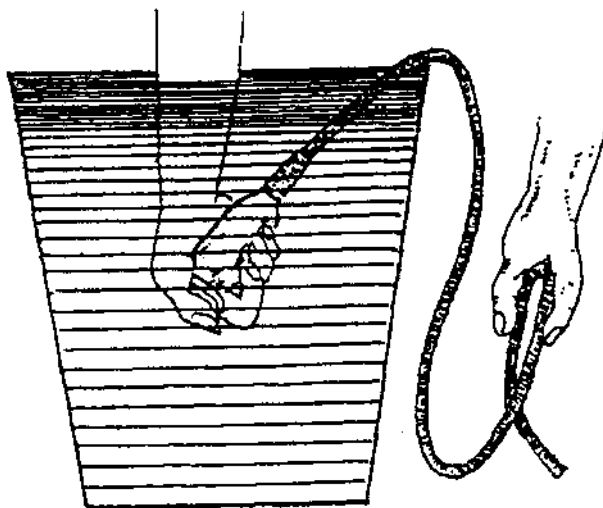
Plonger le tuyau dans l'eau  
Laisser l'eau pénétrer



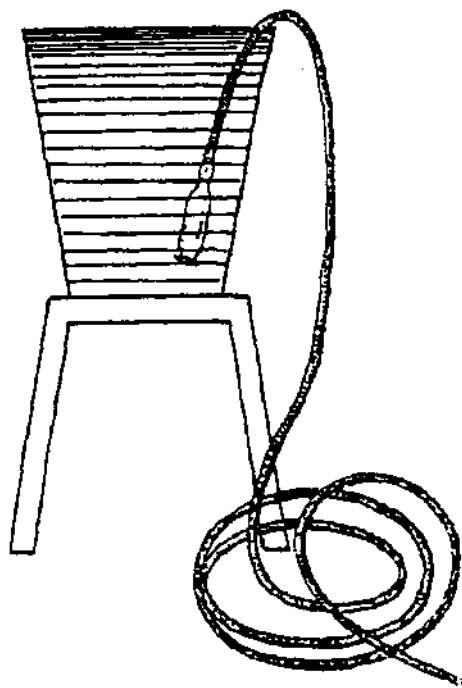
Pincer le tuyau et boucher la fiole



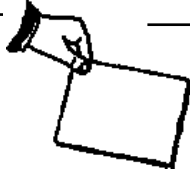
Vérifier par visée avant l'emploi



Sortir le tuyau et laisser couler l'eau  
par siphonnage jusqu'à disparition  
complète des bulles d'air



Après usage, vider l'eau et ran-  
ger le niveau caoutchouc dans  
une boîte



## appui technique

### TRACAGE DU NIVEAU DE REFERENCE

Le trait de niveau doit être tracé avec une grande précision.

Il faut se méfier des reports successifs. Reporter les différents points à partir du même point d'origine

Chaque report peut entraîner une erreur

Utiliser la préférence des moyens adaptés en fonction de l'importance du chantier.

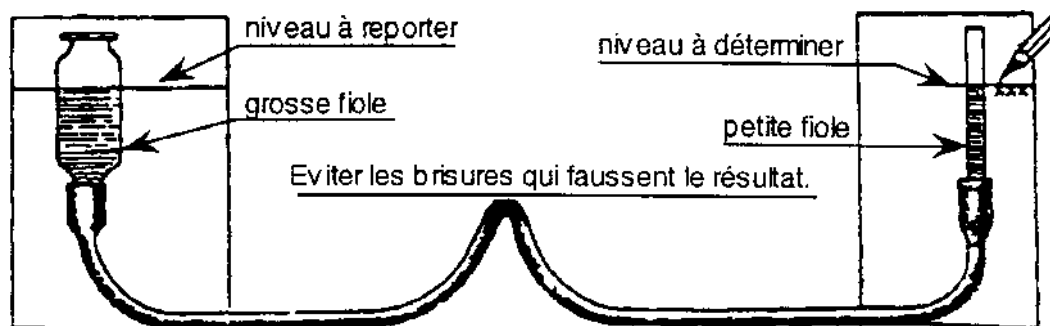
Moyens utilisés :

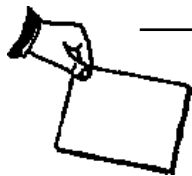
- le niveau à bulle et une règle
- le niveau caoutchouc
- le niveau optique
- le niveau laser

Dans un premier temps, utilisons le niveau caoutchouc

Méthode de travail :

- remplir le niveau (voir notice)
- prendre un trait d'emprunt (repéré par X)
- reporter dans les différents angles (rapérés par X)

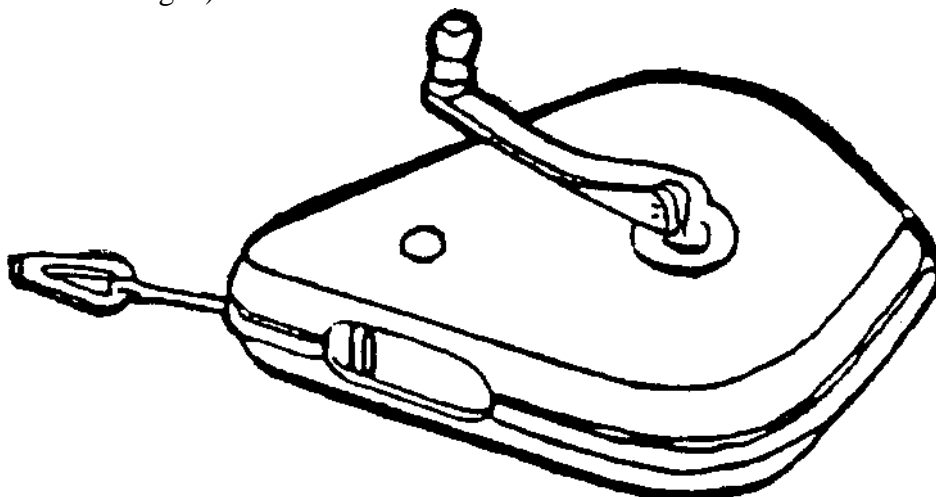




## appui technique

### LE CORDEAU A TRACER

- Le tracé à la ligne bleue s'effectue à deux compagnons.
- Il permet un traçage rapide sur les grandes longueurs et dans les différents angles d'une pièce
- Avant le tracé, ne pas oublier de battre la ligne "dans l'air" de façon à obtenir un trait net
- Tracer le trait de niveau au cordeau à tracer (bien tendre le cordeau pour éviter un fléchissement de la ligne)

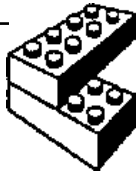


**Attention !**



Différence de niveau due au flechissement du cordeau

**Distance maximum entre points = 4 mètres**



## exercice d'entraînement

### Premier exercice :

Demandez au formateur :

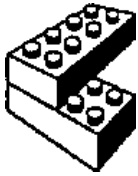
- l'endroit où vous pourrez vous entraîner à reporter 4 points de niveau
- l'épaisseur de réservation à prendre en compte

### Deuxième exercice :

- Vous tracerez ensuite le trait de niveau sur l'exercice prévu pour la séquence (prévoir une réservation de 3 cm)

\* Avant de battre la ligne bleue, demandez au formateur de vérifier votre travail.





## — corrigé exercice d'entraînement

Elle se fera en **2 étapes**.

**Première étape :** Vos connaissances théoriques

Elle portera sur :

- \* l'utilité du trait de niveau
- \* le remplissage du niveau caoutchouc
- \* le point de départ
- \* la réservation
- \* l'utilisation du cordeau à tracer

**Deuxième étape :** Votre travail pratique

Elle portera sur :

- \* le remplissage, l'utilisation, le rangement du niveau à eau
- \* votre attitude vis à vis du travail à réaliser

NOM :

Prénom :

N°

1 - On trace le trait de niveau pour :

- ☐ araser les maçonneries (linteaux, appuis, dallages)
- ☐ vérifier que les angles sont bien bâtis
- ☐ éviter d'utiliser le niveau à bulle

2 - Le trait de niveau sert de référence :

- ☐ à tous les corps de métier travaillant sur le bâtiment
- ☐ au géomètre pour les relevés de terrain
- ☐ uniquement au maçon

3 - Pour vérifier qu'un niveau à eau est juste, il faut :

- ☐ que la bulle d'air soit juste au milieu
- ☐ rapprocher les fioles et comparer le même niveau d'eau
- ☐ rapprocher les fioles et constater qu'il y a bien de l'eau dans chaque fiole

4 - Le point de départ est :

- ☐ donné par le responsable du chantier
- ☐ le point le plus haut du dallage
- ☐ situé à 1 m du sol fini

5 - La réservation, c'est :

- ☐ le travail du carreleur ou du poseur de revêtement de sol
- ☐ mettre de côté l'épaisseur de la couche de finition
- ☐ l'épaisseur du revêtement prévue au dessus du dallage ou du plancher

6 - Quand vous utilisez le cordeau à tracer :

- ☐ vous le remplissez d'encre bleue à chaque battage
- ☐ vous le tendez et le battez en "l'air" pour faire un trait fini
- ☐ vous laissez l'autre ouvrier se mettre au bon endroit et vous vous placez ensuite en tendant le cordeau pour éviter de battre plusieurs traits





**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 6***

### **Réaliser un échafaudage sur tréteaux**



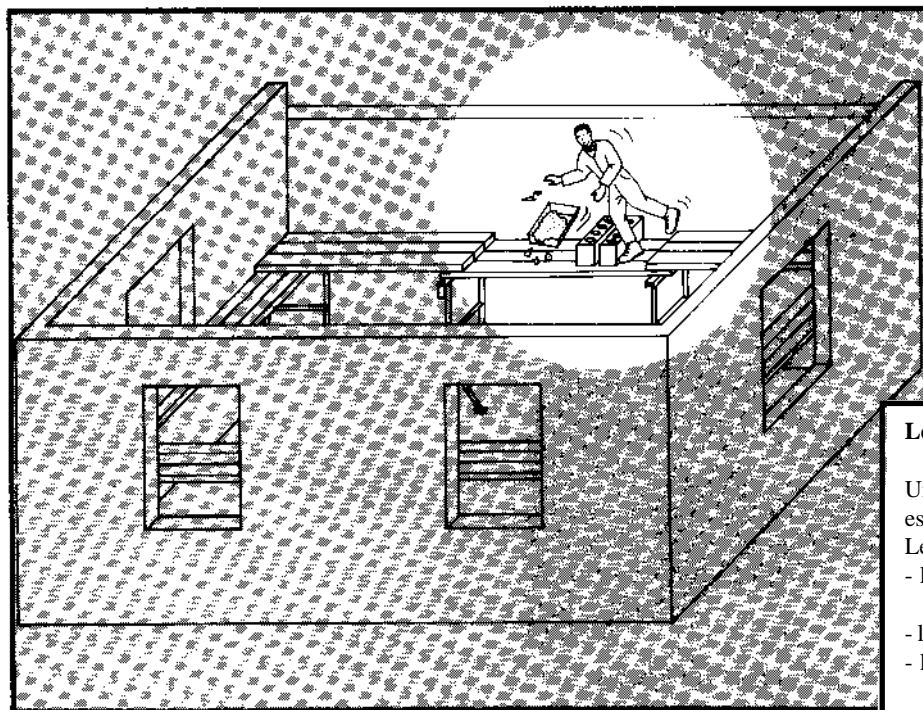
## Mise en situation

Mettre en place un échafaudage sur tréteaux fait "partie" du travail.

La mise en place, l'enlèvement, l'entretien de l'échafaudage est vendu au client.

Un ouvrier professionnel aura 0,60 heure pour la mise en place de 1 m<sup>2</sup> d'échafaudage.

**En transportant une auge, un maçon chute d'une plate-forme sur tréteaux.  
Malgré la faible hauteur, il se tuera.  
Qu'aurait-il fallu faire ?**



### Les causes :

- Une conjonction de plusieurs causes est à l'origine de cet accident mortel. Les principales sont :
- la visibilité limitée par le transport de l'auge à mortier
  - l'absence de garde-corps intérieurs
  - la plate-forme trop étroite pour assurer simultanément le stockage des matériaux, la circulation du personnel et l'espace nécessaire au poste de travail
  - l'absence de casque



## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

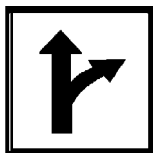
- L'échafaudage qu'il ne faut pas faire
- L'échafaudage sur tréteaux
- Les composants d'un échafaudage sur tréteaux
- Les planches d'échafaudage
- Examen des échelles
- Mise en place des échelles
- Utilisation des échelles
- Fixation et stockage des échelles
- L'utilisation des tréteaux

### \* Matériaux

- Tréteaux
- Planches d'échafaudage
- Barres de protection
- Chandelles
- Echelle
- Cordage

### \* Espace

- Zone de travail habituelle



- Consulter les appuis techniques

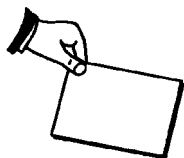
- Réaliser la première partie de l'évaluation.

- Consulter les appuis techniques

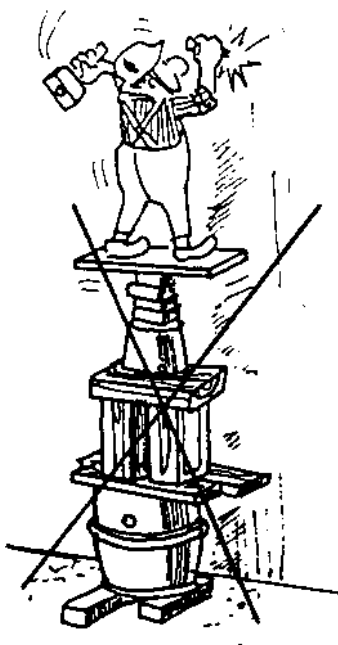
- Réaliser l'exercice d'entraînement.

- Réaliser l'exercice d'entraînement





## L'ECHAFAUDAGE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE



**PAS d'échafaudages improvisés.**

**Ils engendrent TROP D'ACCIDENTS**

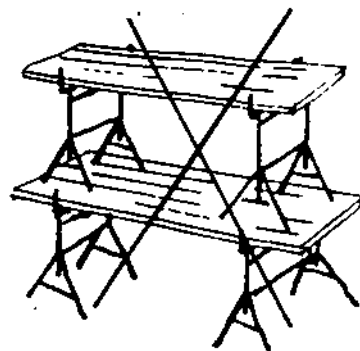
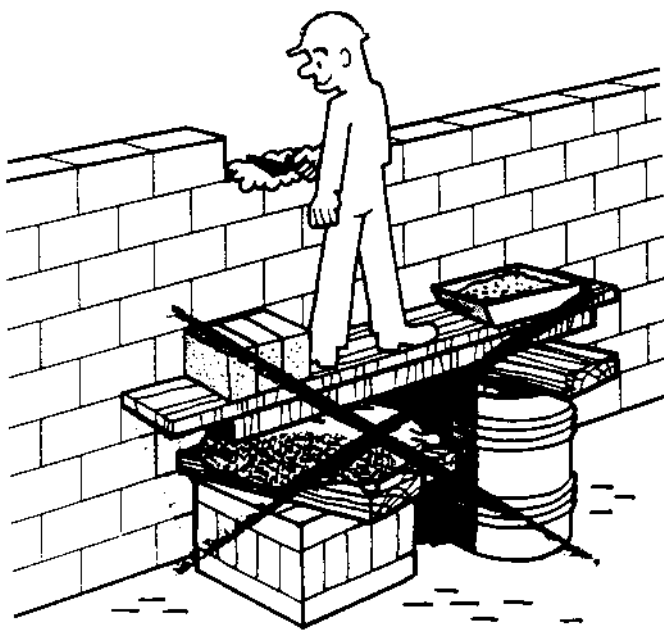
**PRENEZ LE TEMPS D'ECHAFAUDER**

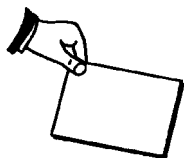
**et**

**PENSEZ A CEUX, QUI AVEC VOUS**

**ou**

**APRES VOUS, UTILISERONT CES ECHAFAUDAGES**

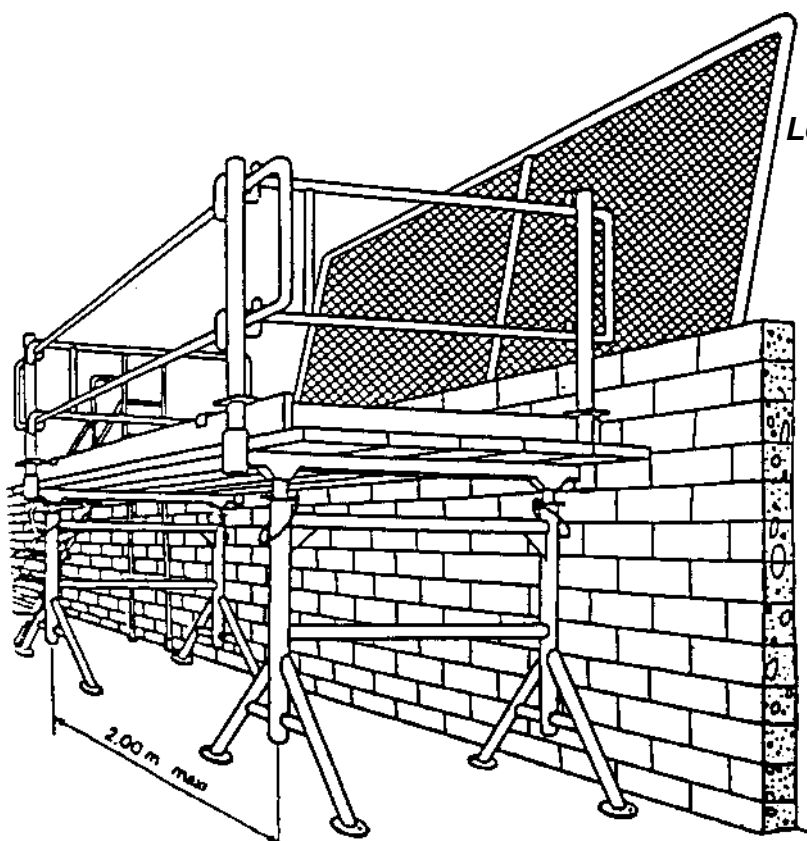




## L'ECHAFAUDAGE SUR TRETEAUX

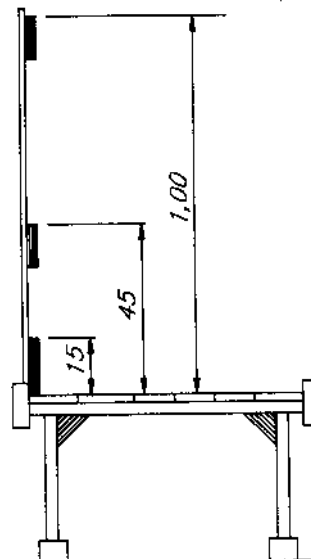
LES ECHAFAUDAGES SUR TRETEAUX doivent être STABLES

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

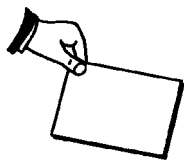


**Les garde-corps doivent comporter :**

- \* une lisse à 1 m
- \* une sous-lisse à 0,45 m
- \* et une plinthe de 0,15 m



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

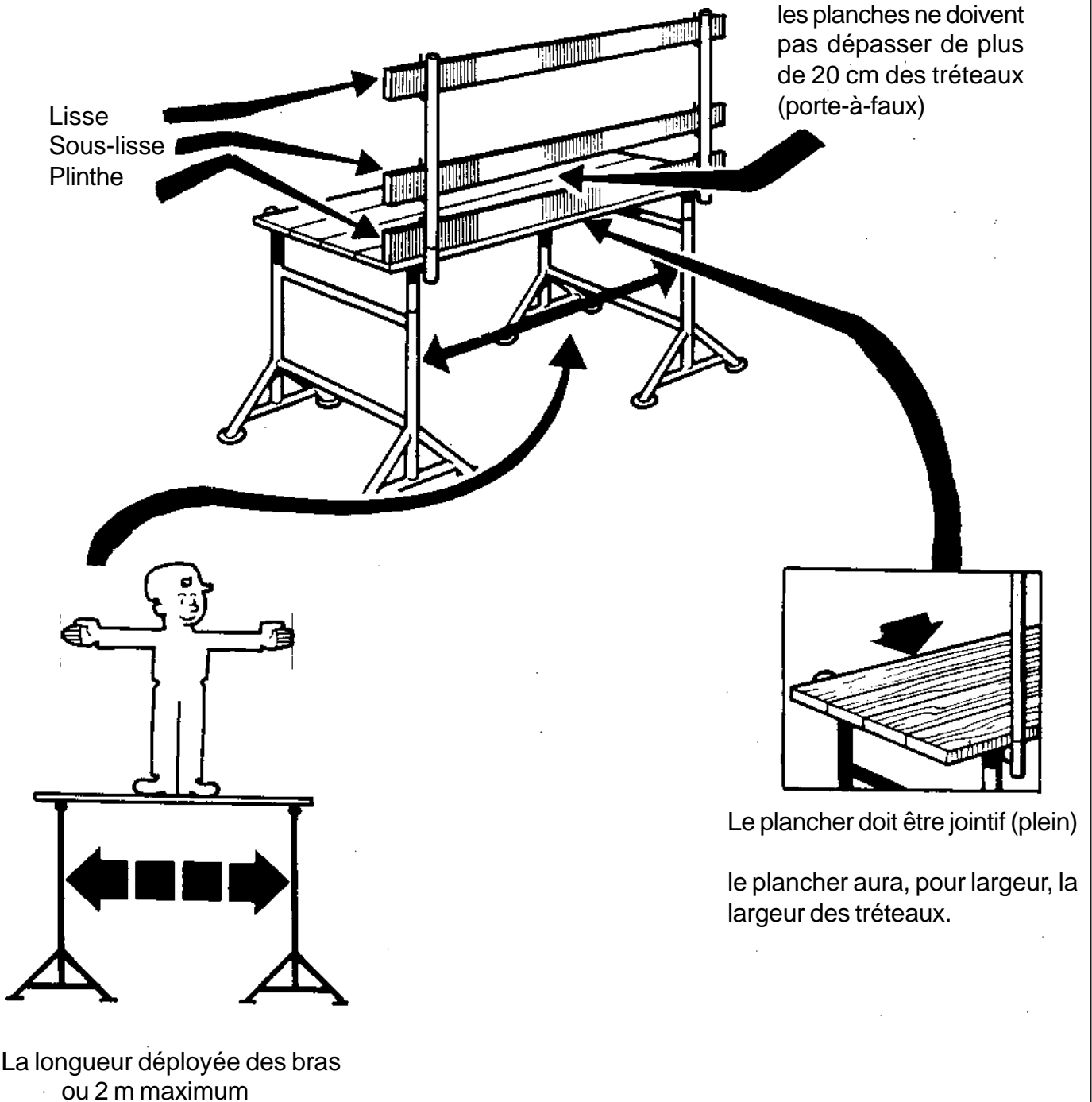


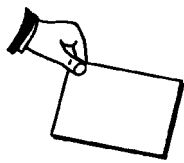
## LES COMPOSANTS D'UN ECHAFAUDAGE

### SUR TRETEAUX

Lisse  
Sous-lisse  
Plinthe

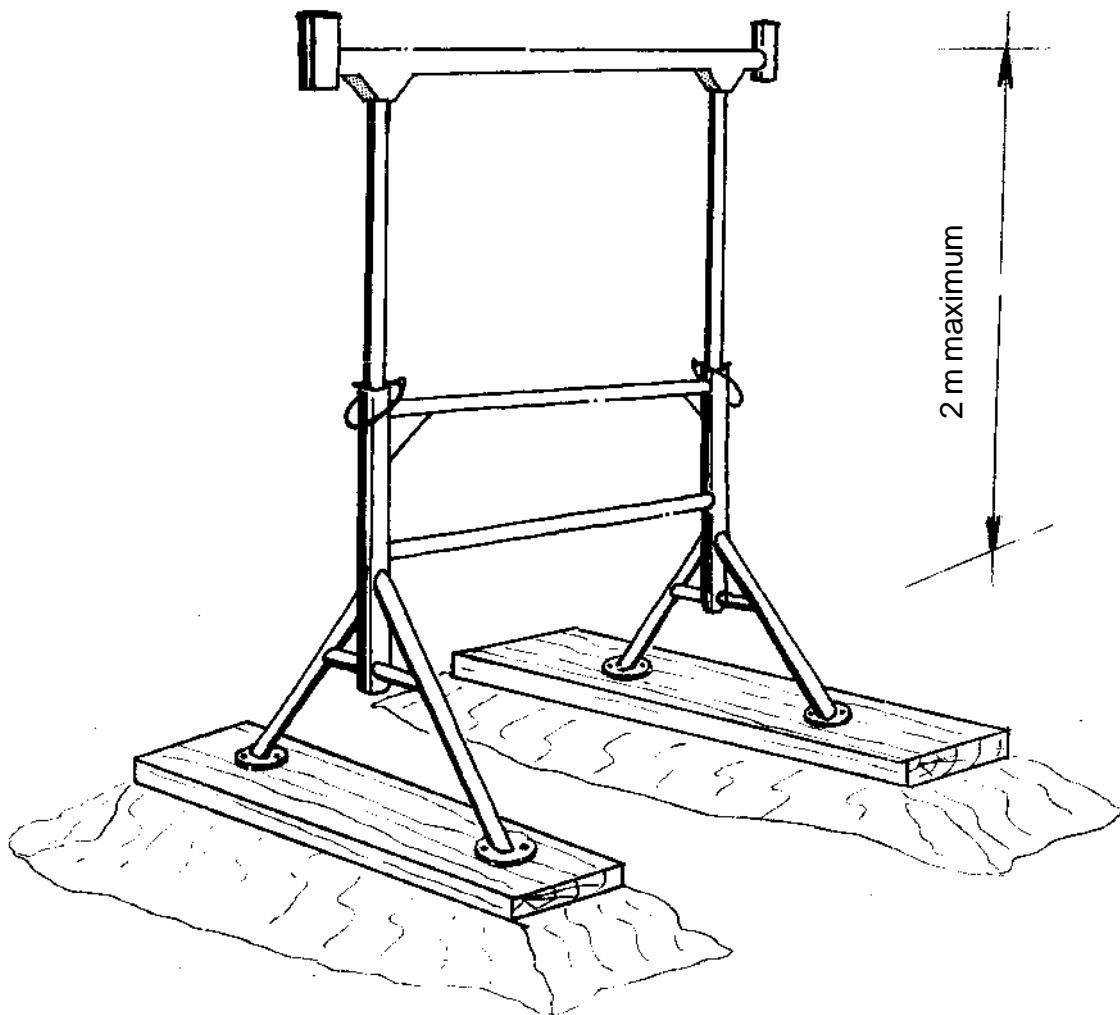
les planches ne doivent pas dépasser de plus de 20 cm des tréteaux (porte-à-faux)



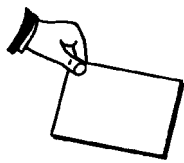


## LA STABILITE DES TRETEAUX

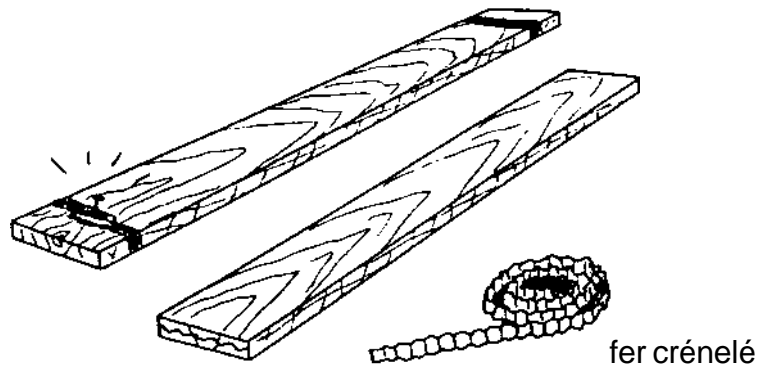
Les tréteaux doivent être positionnées de niveau pour le plancher, et d'aplomb pour les tréteaux.



Quand le sol est irrégulier, il faut stabiliser la base du tréteau avec du sable et des chutes de Bastaing damés de niveau, dans les deux sens.



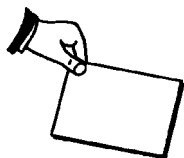
## LES PLANCHES D'ECHAFAUDAGE



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

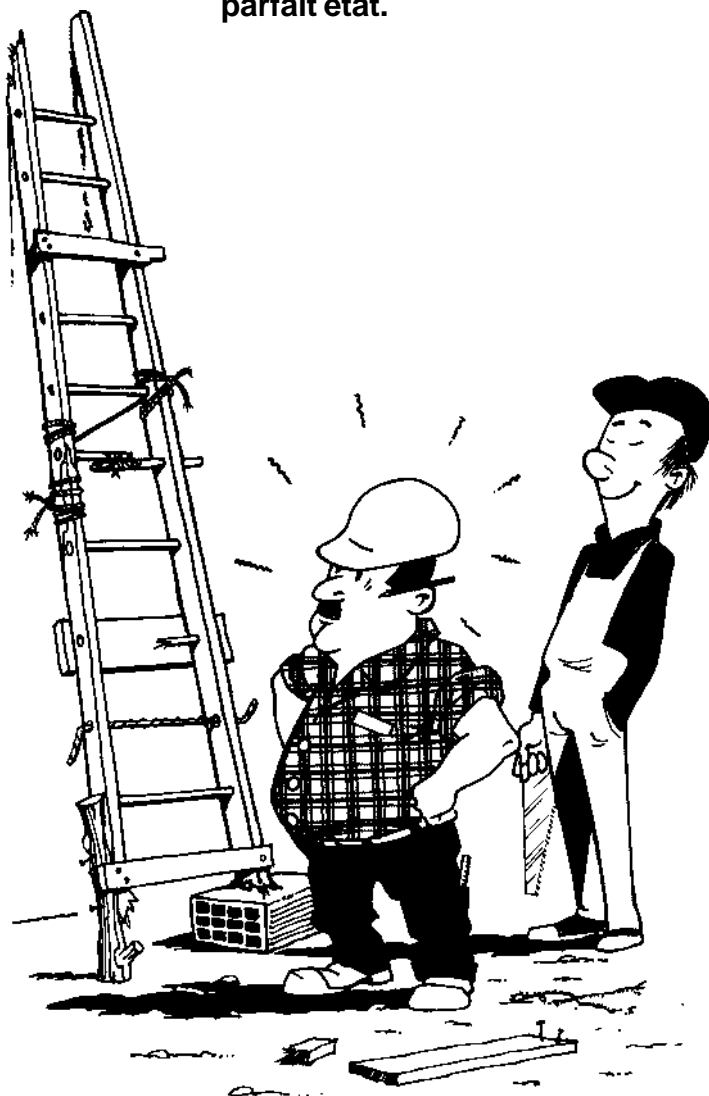
Les planches destinées aux échafaudages doivent être exclusivement destinées à cet usage (ne pas utiliser de bois ayant servi de coffrage - le lait de ciment, après avoir pénétré dans les fibres, les rend cassantes).

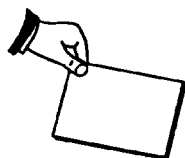
Les frettes, en feuillard galvanisé, disposées à 5 cm environ des extrémités des planches ou bien le fer crénelé spécial enfoncé sur la tranche, s'opposent à la fente.



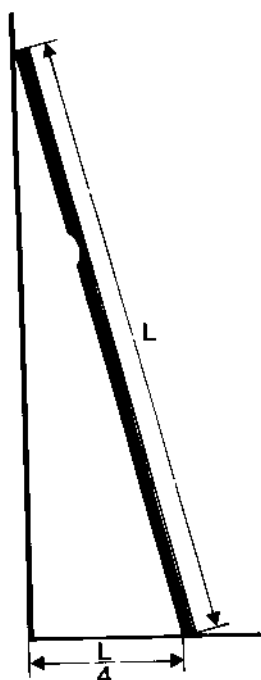
## EXAMEN DES ECHELLES

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



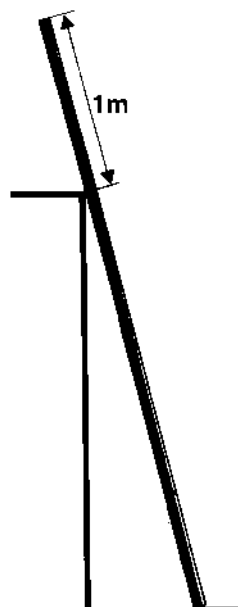


## MISE EN PLACE DES ECHELLES



### Inclinaison

l'écartement du pied doit être compris entre le 1/3 et le 1/4 de la longueur de l'échelle

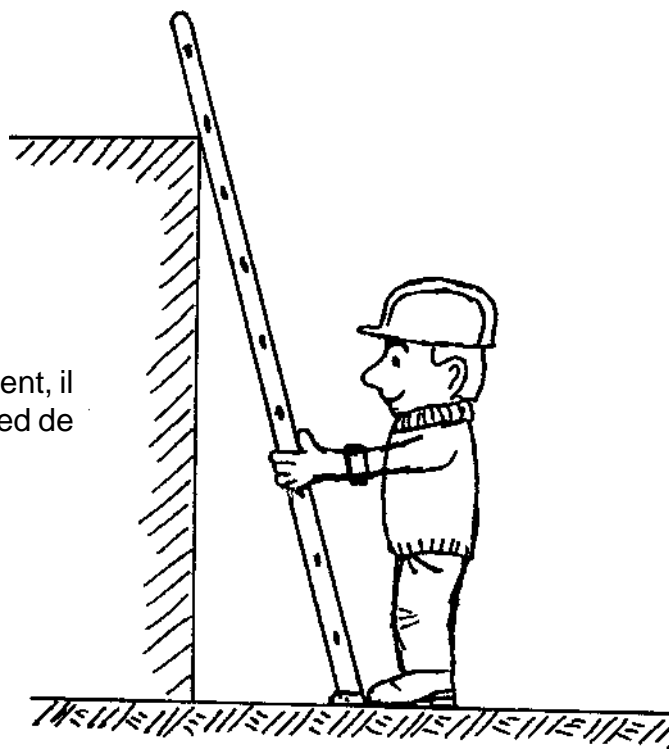


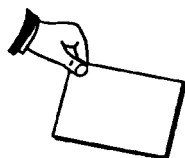
### Dépassement

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

### En pratique :

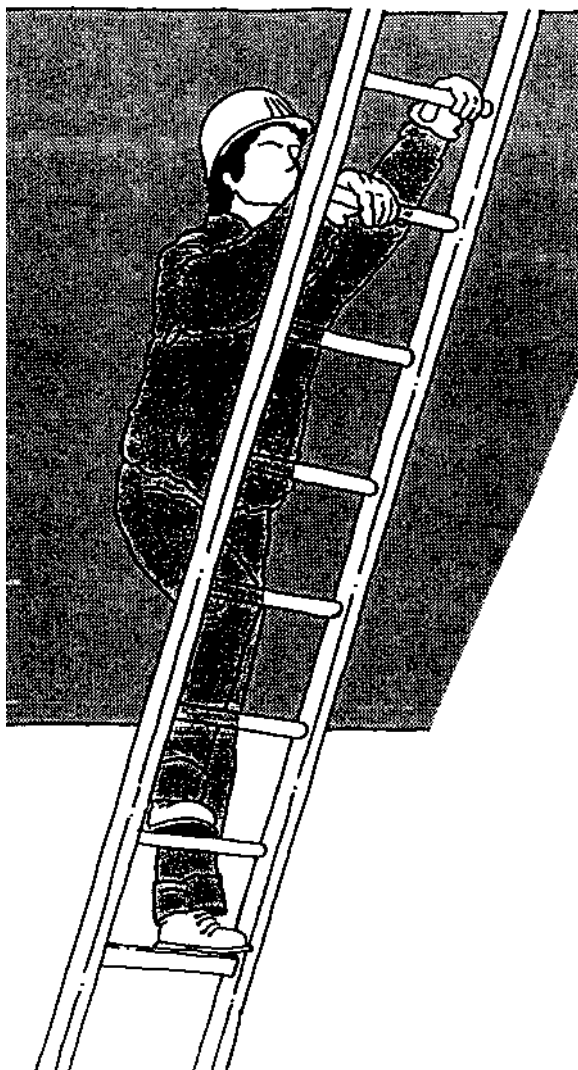
Pour placer une échelle convenablement, il faut rester le corps droit et placer le pied de l'échelle au bout des chaussures. Plaquer l'échelle en tendant les bras.





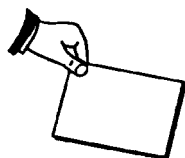
## UTILISATION DES ECHELLES

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



Pas plus d'une personne sur l'échelle.





## FIXATION ET STOCKAGE DES ECHELLES

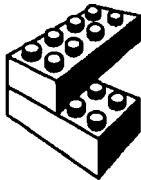


### fixation en pieds

les échelles doivent reposer sur le sol ou sur des surfaces résistantes et non glissantes.



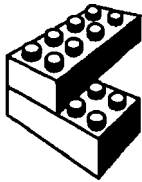
En fin de journée, les échelles sont retirées des échafaudages et stockées à l'abri.



=

# Exercice d'entraînement

Réaliser le montage de l'échafaudage sur tréteaux pour bâtir l'exercice prévu pour la séquence.



# Corrigé exercice d'entraînement

Vous devrez appliquer votre autocontrôle sur la qualité de mise en oeuvre de votre échafaudage.

Vous devrez, quand vous verrez autour de vous un échafaudage sur tréteaux, mis en place de façon non conforme, montrer à votre collègue ce qui doit être fait et respecté.

Elle se fera en **2 étapes**.

**Première étape :** Vos connaissances théoriques

Elle portera sur :

- \* la réglementation des échafaudages sur tréteaux
- \* les éléments composants un échafaudage sur tréteaux
- \* la stabilité des tréteaux
- \* les échelles.

**Deuxième étape :** Votre travail pratique

Elle portera sur :

- \* votre sens de la responsabilité et du devoir en matière de sécurité
- \* le respect et la conformité du travail à réaliser

**NOM :****Prénom :****N°**

1 -La distance maximum entre le plancher d'un échafaudage et le mur est de :

- ☐ 20 cm
- ☐ 30 cm
- ☐ 15 cm

2 -Vous disposez de tréteaux de 1 m de largeur, de 4 planches d'échafaudages de 20 cm de largeur. Que faites-vous ?

- ☐ vous comblez la largeur du plancher avec du bois de coffrage.
- ☐ vous mettez les éléments de garde-corps pour éviter le trou dans le plancher.
- ☐ vous demandez qu'on vous rapporte des planches d'échafaudage.

3 -La lisse se situe à :

- ☐ 90 cm au-dessus du plancher d'échafaudage.
- ☐ 45 cm au-dessus du plancher d'échafaudage.
- ☐ 1 m au-dessus du plancher d'échafaudage.

4 -Vous disposez de planches d'échafaudage de 4 m de longueur. Combien de tréteaux utilisez-vous sur la longueur d'une planche ?

- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

**NOM :****Prénom :****N°**

5 -Pour positionner un tréteau sur un terrain peu résistant :

- ☐ vous mettez du béton là où sera le tréteau.
- ☐ vous remblayez avec des chutes d'agglo.
- ☐ vous mettez du sable et des bastaings que vous stabilisez de niveau.

6 -Une echelle doit dépasser du plancher de :

- ☐ 1 m
- ☐ 80 cm
- ☐ 20 cm

7 -Quand vous utilisez une échelle :

- ☐ vous l'amarrez en partie haute.
- ☐ vous la placez contre le plancher d'échafaudage en respectant un angle de 75°.
- ☐ vous l'attachez en partie basse.

**? / 20**

Corrigé de l'évaluation



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 7***

### **Araser une maçonnerie**





## Mise en situation

Araser un mur, c'est finir ce mur à une hauteur précise.



## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- Les arases
- Principe de calcul des arases
- Mettre en place des taquets
- Recalcul de la pign
- Déterminer la hauteur brute d'un mur
- Le bois de coffrage couramment utilisé en maçonnerie

### \* Vidéos

- Araser un mur

### \* Outillage

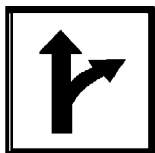
- Mètre
- Crayon

### \* Matériaux

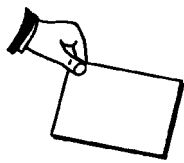
- Liteau 27 x 27 x 1,70 m environ
- Planchettes de 10 cm x 25 cm x 27
- Pointes de 70

### \* Espace

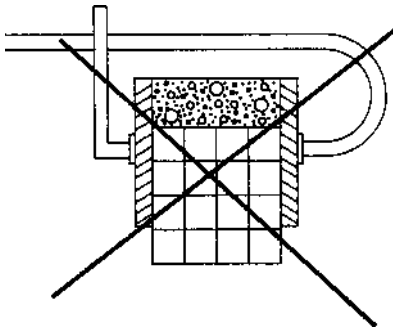
- Poste de travail habituel



- Consulter les appuis techniques
- Réaliser la première étape de l'évaluation.
- Appliquer ces connaissances sur l'exercice de la séquence (c'est le chaînage horizontal qui sert d'arase).



## LES ARASES



La tendance sur le chantier, c'est de terminer un mur par :

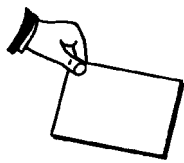
- une petite épaisseur de béton,
- une petite épaisseur de mortier,
- la taille du dernier rang de blocs béton ou de briques creuses.

Il est INTERDIT de finir les murs par ces procédés.

Les matériaux sont différents, leur réaction aux effets dûs à la chaleur, à l'humidité, est différente. Ce qui aura pour conséquence de provoquer des fissures apparentes à l'extérieur de la construction.

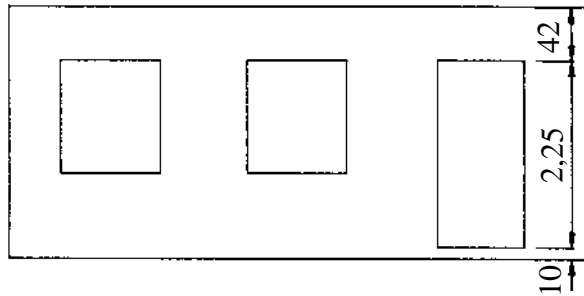
Pour EVITER ce problème, il faut :

- dès le départ de la construction, calculer les hauteurs d'assises et réaliser une pige pour bâtir les 6 premiers rangs,
- tirer le trait de niveau,
- recalculer la pige.



## PRINCIPE DE CALCUL DES ARASES

Exemple :



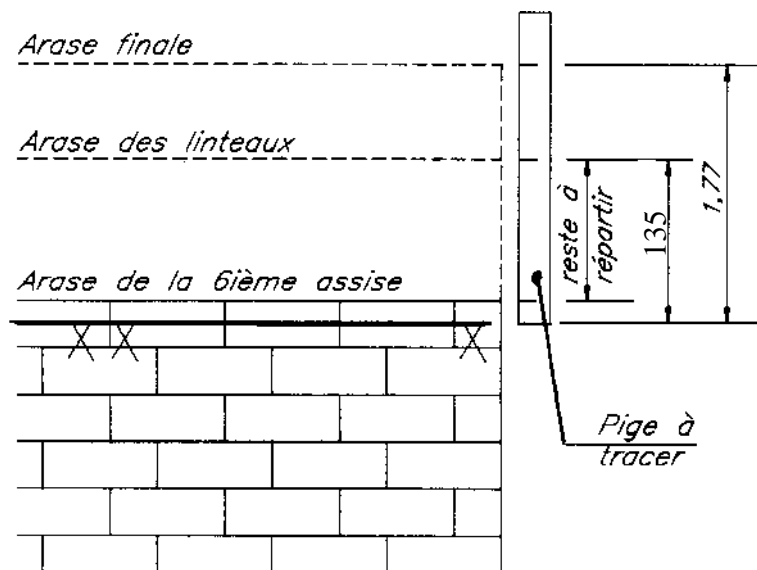
ici, deux arases sont à respecter :  
2,35 et 2,77

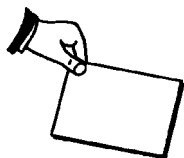
Pour la première, la hauteur moyenne de chaque assise sera de :

$$235 : 11 = 21,4 \text{ cm environ}$$

Vous pouvez, à partir de là, préparer la pigne pour poser les 6 premières assises. Lorsque ces premières assises seront posées, il faudra tracer le trait de niveau.

Il restera maintenant à compléter le tracé de la pigne en partant du trait de niveau et en répartissant la hauteur des assises dans les hauteurs qu'il reste à bâtir.





## METTRE EN PLACE LES TAQUETS

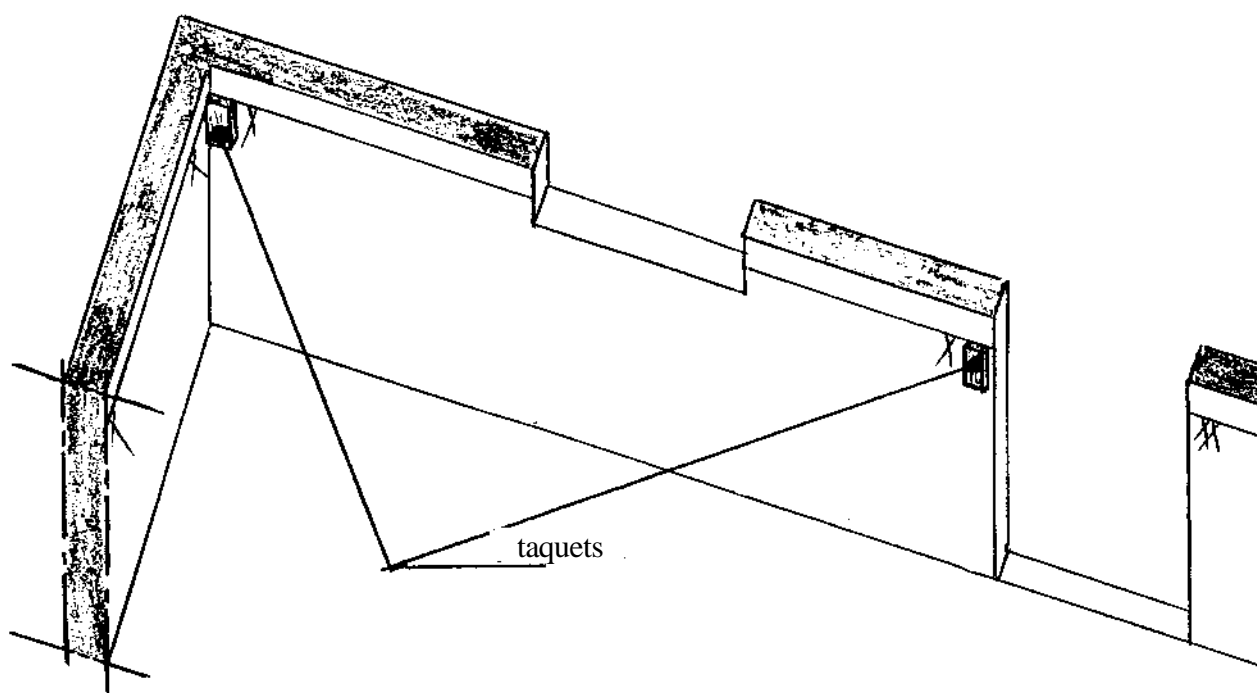
Après avoir battu le trait de niveau, vous vous situez à la 6ème assise environ.

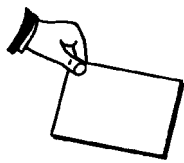
Vous allez travailler ensuite sur un échafaudage.

Il ne vous sera pas facile de placer la pige juste au trait de niveau.

Une méthode consiste à mettre en place des taquets (pièce de bois de 10 cm x 25 cm x 2<sup>7</sup>), clouées dans le joint de la maçonnerie, à hauteur du trait de niveau.

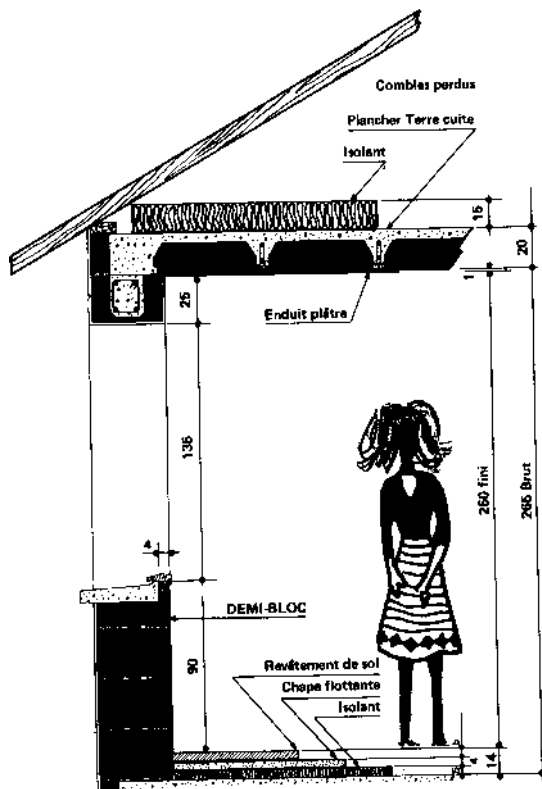
Placez-les dans les angles et près des ouvertures.





## DETERMINER LA HAUTEUR BRUTE D'UN MUR (I)

La hauteur sous plafond = la distance entre le sol fini et le plafond fini.



Dans notre exemple, la hauteur sous plafond est de 2,50 m.

Quand nous construisons un mur, les finitions sont faites quand le gros-œuvre (G.O.) est fini :

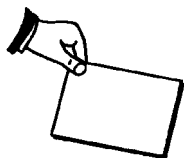
- maçonneries porteuses,
- charpente,
- couverture.

**La hauteur brute d'un mur est égale à :**

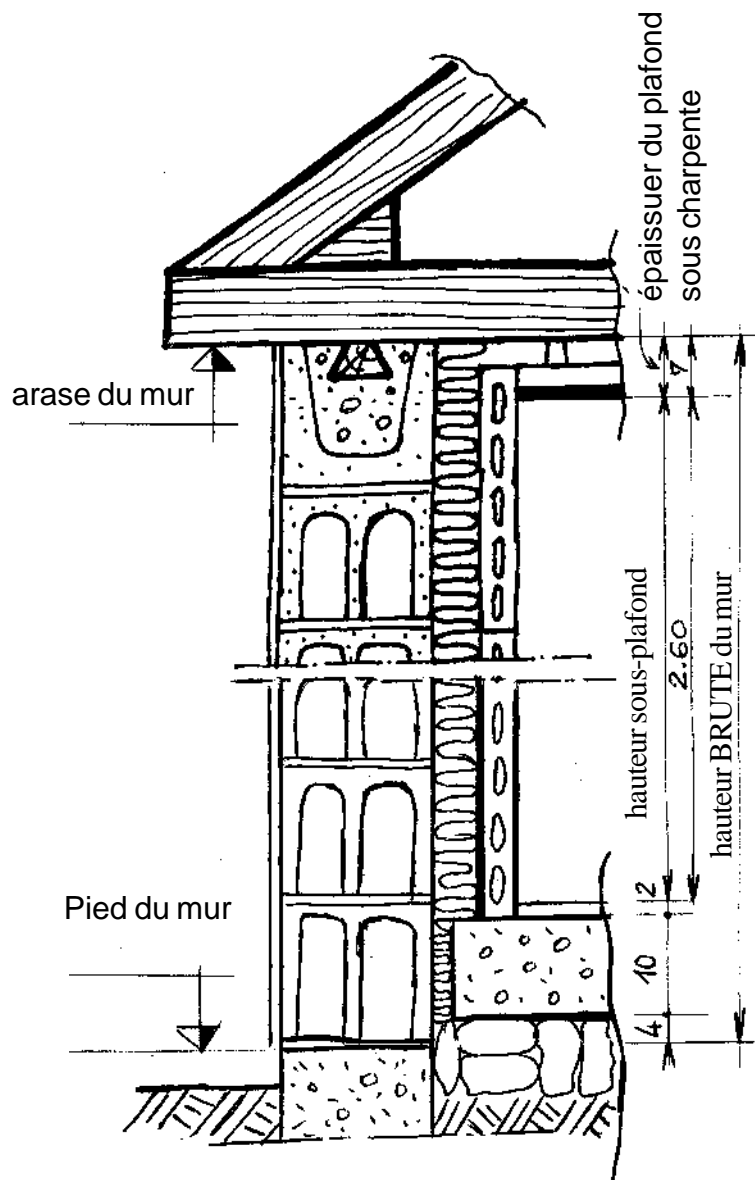
la hauteur sous plafond + l'épaisseur du revêtement en plafond + la réservation (épaisseur du sol reposant sur le sol brut)

Dans notre exemple, la hauteur brute du mur est de :

$$2,50 \text{ m} + 0,01 \text{ m} + 0,14 \text{ m} = 2,65 \text{ m}$$



## DETERMINER LA HAUTEUR BRUTE D'UN MUR (II)



Voici un exemple :

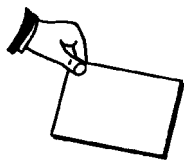
La hauteur brute du mur est égale à :

$$\begin{array}{r} 2,60 \text{ m} \\ + 0,07 \text{ m} \\ + 0,02 \text{ m} \\ + 0,10 \text{ m} \\ + 0,04 \text{ m} \\ \hline 2,83 \text{ m} \end{array}$$

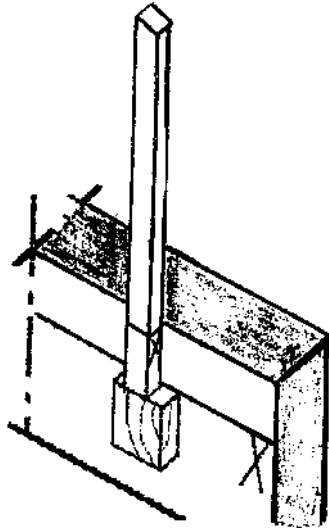
L'arase du mur se fera à :

$$\begin{array}{r} 2,83 \text{ m} \\ - 1,00 \text{ m} \\ \hline 1,83 \text{ m du trait de niveau} \end{array}$$



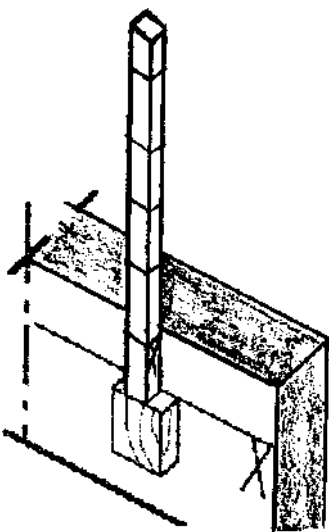
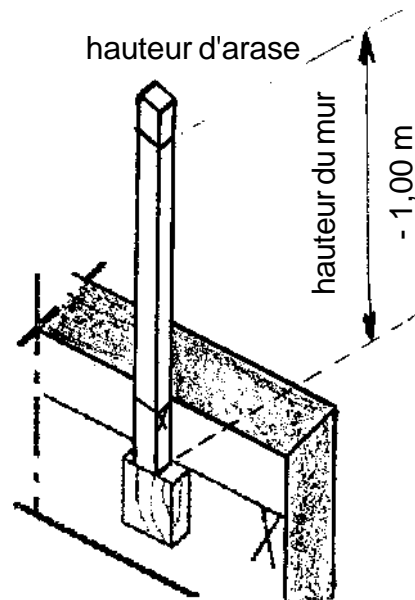


## RECALCUL DE LA PIGE

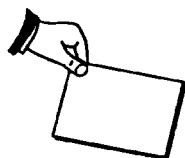


- Placez la pige sur le taquet et repérez le dessus de l'assise.
- Repérez seulement l'endroit le plus haut de l'assise par rapport au trait de niveau.

- Tracez sur la pige la hauteur finie du mur (arase)  
(hauteur du mur moins 1 m)



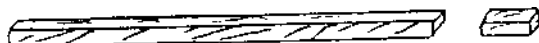
- Divisez la distance entre les deux traits par le nombre d'assises qu'il reste à bâtir, et tracez la pige.



## LES BOIS DE COFFRAGE COURAMMENT UTILISES EN MACONNERIE

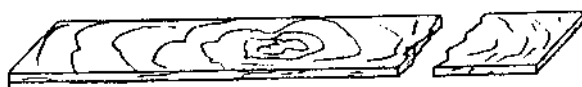
Section = épaisseur x largeur

Le liteau



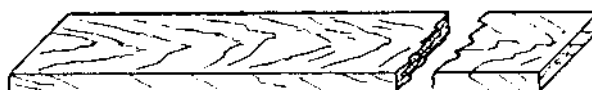
2<sup>7</sup> x 2<sup>7</sup>

La volige



1 x 10

La planche



2<sup>7</sup> x 12

Le chevron



5<sup>5</sup> x 7<sup>5</sup>

Le bastaing

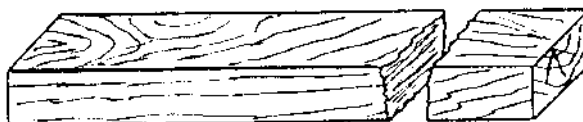


5 x 15

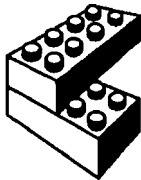


6<sup>5</sup> x 18

Le madrier



7<sup>5</sup> x 22<sup>5</sup>



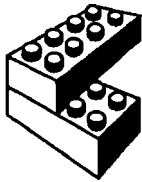
=

# Exercice d'entraînement

Vous appliquerez ces connaissances sur l'exercice de la séquence

Veillez à bien respecter :

- \* la hauteur d'arase par rapport au trait de niveau
- \* la régularité des épaisseurs d'assises.



# Corrigé exercice d'entraînement

## VOUS ALLEZ REALISER UN AUTOCONTROLE :

- 1 - Vérifier, en tous points, la hauteur d'arase par rapport au trait de niveau.
- 2 - Vérifier la régularité des épaisseurs d'assises.

Elle se fera en **2 étapes**.

**Première étape :** Vos connaissances théoriques

Elle portera sur :

- \* les arases
- \* la préparation de la pige
- \* la mise en place des taquets
- \* le recalcul de la pige
- \* la recherche d'une hauteur brute de mur

**Deuxième étape :** Votre travail pratique

Elle portera sur :

- \* la hauteur d'arase
- \* la régularité des assises
- \* l'organisation de votre travail  
(ordonnancement, sécurité, rangement, ...)

**NOM :****Prénom :****N°**

1 - Pour araser un mur, à une hauteur précise, il faut :

- ☐ coffrer et couler du béton.
- ☐ faire des joints plus gros sur les 4 derniers rangs.
- ☐ recalculer la pige par rapport au trait de niveau et par rapport à la hauteur restant à bâtir.

2 - Pour préparer une pige, il faut :

- ☐ tracer les assises par cotes cumulées.
- ☐ tracer les assises en déplaçant le mètre à chaque nouveau trait.
- ☐ diviser la hauteur totale à bâtir par le nombre de rangs possibles.

3 - Pour mettre en place les taquets, il faut :

- ☐ attendre que la maçonnerie soit sèche.
- ☐ clouer les taquets dans les joints verticaux ou horizontaux.
- ☐ utiliser un pistolet à scellement.

4 - Le recalcul de la pige :

- ☐ est dû à un mauvais calcul au départ de la construction.
- ☐ permet de finir le mur avec des assises régulières par rapport au trait de niveau et au niveau d'arase.
- ☐ c'est encore un calcul inutile pour votre métier.

**NOM :****Prénom :****N°**

- 5 - La hauteur sous plafond d'un pavillon est de 2,50 m.  
L'épaisseur du plafond sous charpente est de 0,06 m.  
La réservation est 8 cm.  
Le pied du mur se situe sur la dalle du pavillon.

Quelle est la cote brute du mur à bâtir ?

réponse :

Quelle sera la cote d'arase par rapport au trait de niveau ?

réponse :

**? / 20**

Corrigé de l'évaluation





**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

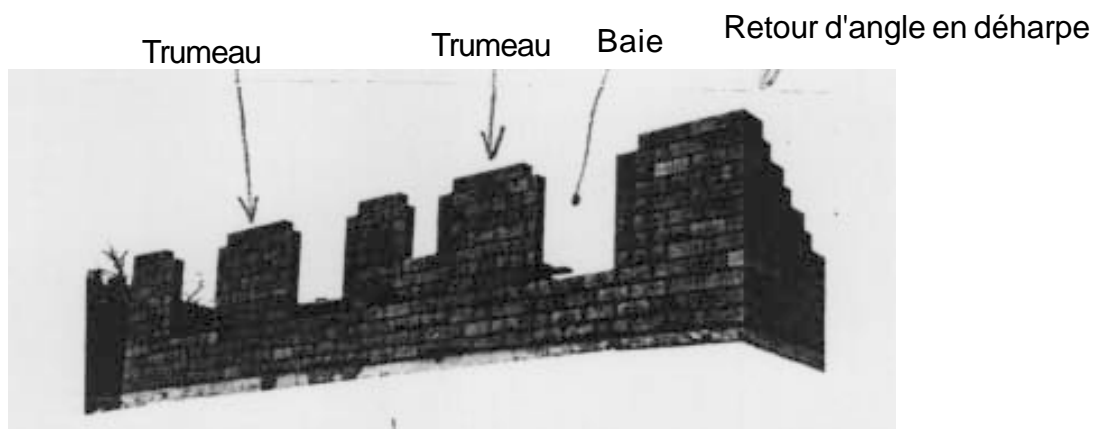
## ***Capacité n° 8***

### **Mettre en oeuvre des linteaux**



## Mise en situation

- Les linteaux sont des éléments horizontaux délimitant la partie haute des baies (portes-fenêtres)
- Les linteaux transmettent les charges qu'ils reçoivent sur les trumeaux
- Il faut 0,40 h/ml pour un professionnel qui réalise un linteau composé de bloc U, y compris l'armature et le béton.



Maçonnerie de façade en attente de pose des linteaux.



## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- Les différents matériaux
- La longueur d'appui
- Le positionnement
- Cas d'étalement
- Le prélinteau en B.A.
- Reprise des niveaux d'arase
- Linteaux pour porte de garage
- Eléments pour linteau
- Linteau B.A.
- Armatures pour linteaux B.A.
- Le béton armé
- Le dosage du béton
- Sable et cailloux
- Préparer le béton manuellement
- L'étais métallique
- Serres joints
- Le bois de coffrage couramment utilisé en maçonnerie
- Le coupe-boulons
- L'étalement en bois
- Les mesures volumétriques simples

### \* Outillage

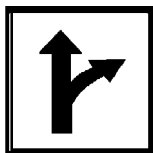
- Mètre
- Crayon
- Marteau de coffreur
- Serres joints
- Etais métalliques
- Niveau
- Cordeau
- Coupe-boulons

### \* Matériaux

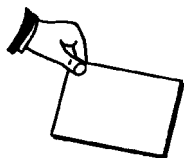
- Planches de 2<sup>7</sup>
- Bastaings
- Eléments U
- Armature préfabriquée
- Béton dosé à 300 Kg de CPJ 45/m<sup>3</sup>

### \* Espace

- Zone de travail habituelle



- Consulter les appuis techniques
- Réaliser la première étape de l'évaluation.
- Réaliser l'exercice d'entraînement :
  - \* quantitatif de matériaux  
(remettez votre travail au formateur)
  - \* réalisez le linteau
    - coffrage (sans avoir à scier les bois),
    - pose des éléments,
    - mise en place de l'armature,
    - humidifier les éléments coffrants,
    - couler,
    - nettoyer,
    - ranger.



## LES DIFFERENTS MATERIAUX

Les linteaux peuvent être :

### ***Préfabriqués :***

\* monoblocs naturels

- en bois
- en pierre
- métalliques

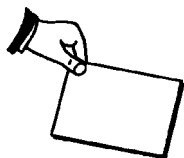
\* monoblocs artificiels

- béton + pierre d'habillage
- béton + brique de parement d'habillage
- béton armé

### ***Préfabriqués sur place :***

\* avec prélinteaux

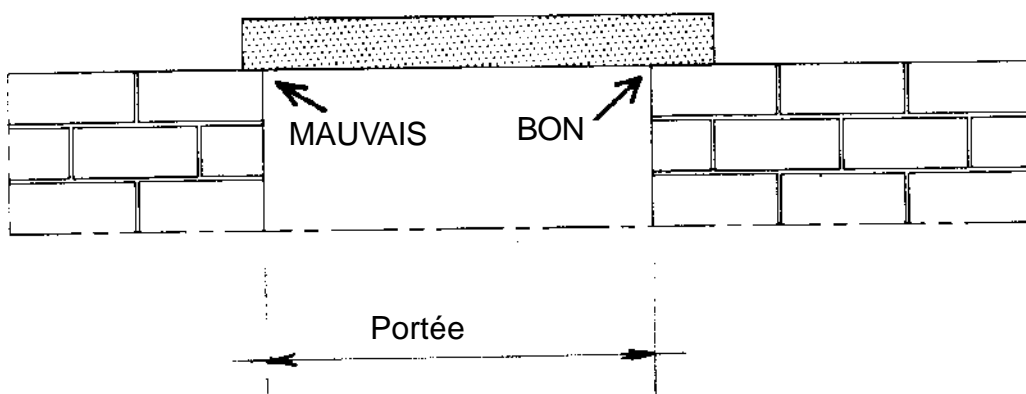
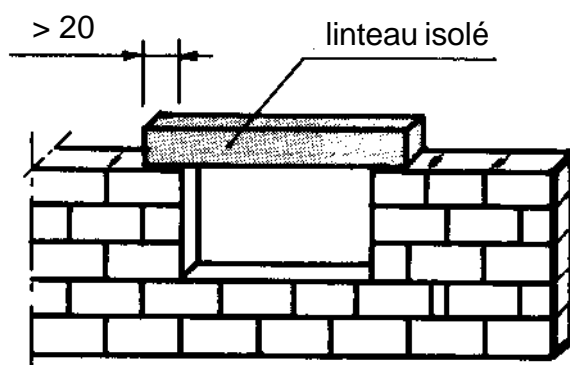
\* avec des blocs coffrants

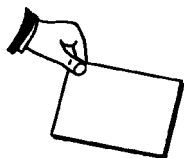


## LA LONGUEUR D'APPUI

Pour les cas particuliers, la longueur d'appui sera inscrite sur les plans.

En général, la longueur minimum d'appui est de 20 cm





## LE POSITIONNEMENT (I)

Il y a 2 cotes à respecter : - **la hauteur du dessous du linteau**

- **le nu extérieur**

Cas d'un linteau "fini" (ne recevant pas de revêtement en sous-face) :

*Exemple* : un linteau en bois doit être posé au dessus d'une porte d'entrée de 2,25 m de hauteur.

Dans ce cas, le dessous du linteau sera posé à 1,25 m au dessus du trait de niveau

Cas d'un linteau "brut" (devant recevoir un enduit en sous face) :

*Exemple* : un linteau en B.A. (Béton Armé) doit être posé au dessus d'une fenêtre de 1,35 m de hauteur et d'une hauteur d'allège de 0,90 m.

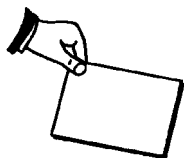
L'enduit de sous-face prévu aura 1,5 cm d'épaisseur.

Dans ce cas, le dessous du linteau se situe à :

$$0,90 \text{ m} + 1,35 \text{ m} + 0,015 \text{ m} = 2,265 \text{ m} - 1 \text{ m} = 1,265 \text{ m du trait de niveau}$$

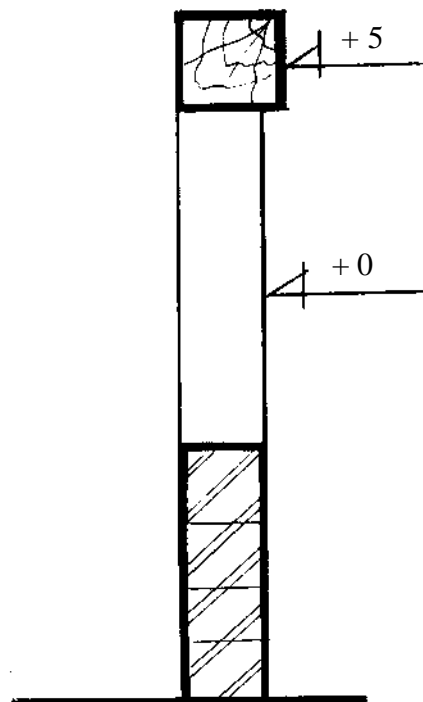
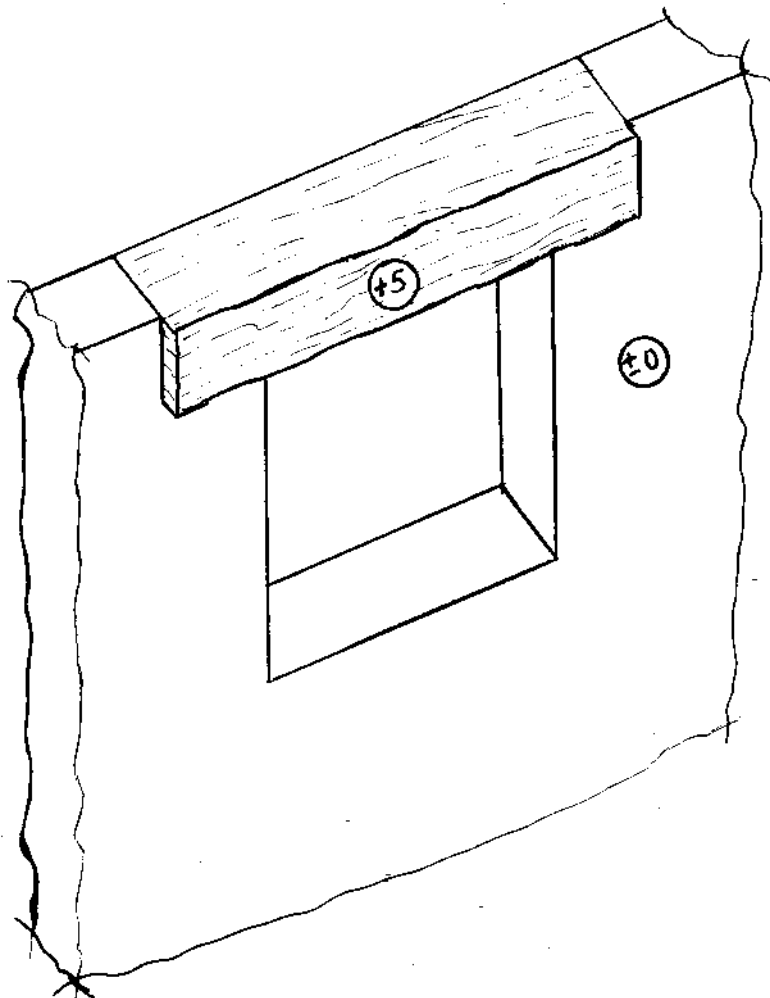
↓                      ↓                      ↓                      ↓

Hauteur + hauteur + épaisseur d'enduit = hauteur du linteau  
d'allège    de la baie    en sous-face                      "brut"



## LE POSITIONNEMENT (II)

Il y a 2 cotes à respecter : - la hauteur du dessous de linteau,  
- le nu extérieur.

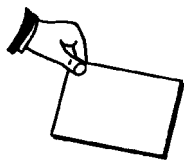


Sur un plan, les cotes indiquées sont toujours des cotes FINIES

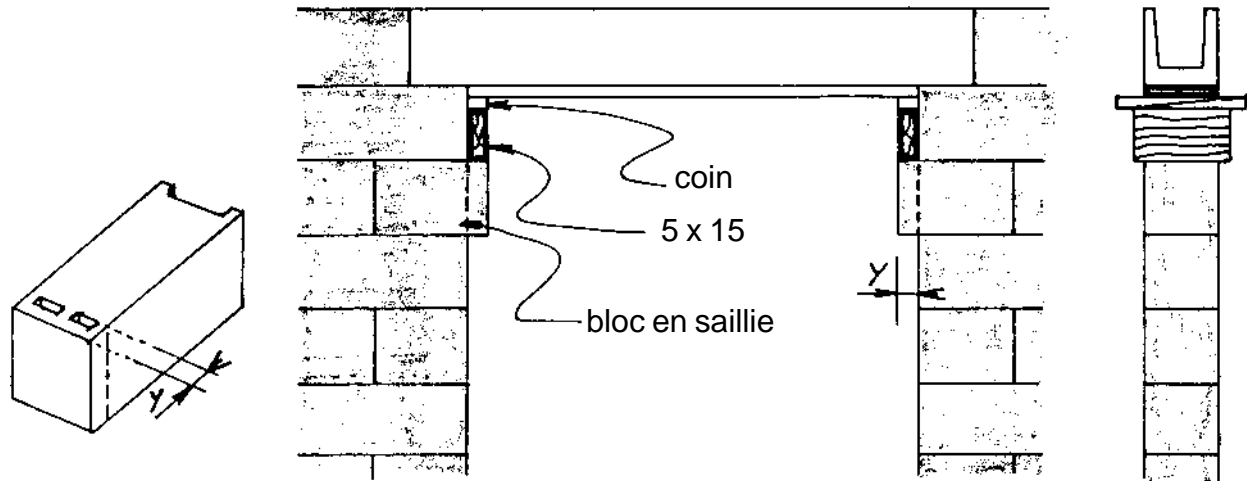
Si le linteau est "fini" (ne recevant aucun revêtement) il devra ressortir par rapport au nu du mur de :

la cote indiquée sur le plan + l'épaisseur de l'enduit extérieur





## CAS D'ETAIEMENT (I)

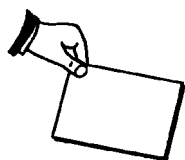


Il s'agit, au moment du calepinage, de prévoir, de laisser sortir un bloc de 5 cm environ pour supporter le petit étaie.

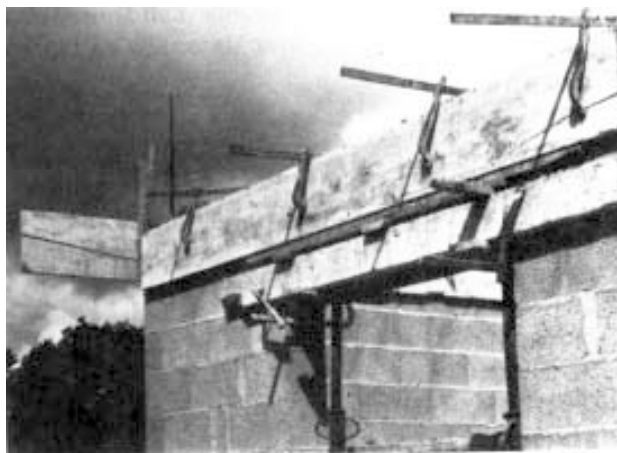
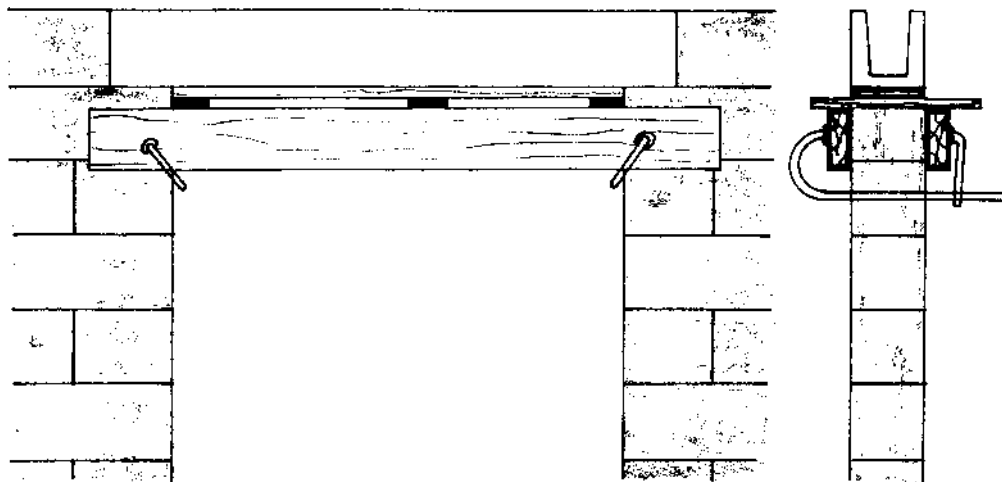
Ce débord sera "cassé" après durcissement du linteau. Il faut utiliser un bloc à feuillure pour se "servir" de la deuxième paroi qui sera placée au nu du tableau.

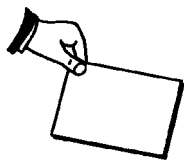
### Avantages de la méthode :

- 1 - permet la pose ou la fabrication de l'appui de fenêtre,
- 2 - permet de laisser le passage libre dans les baies pour portes.

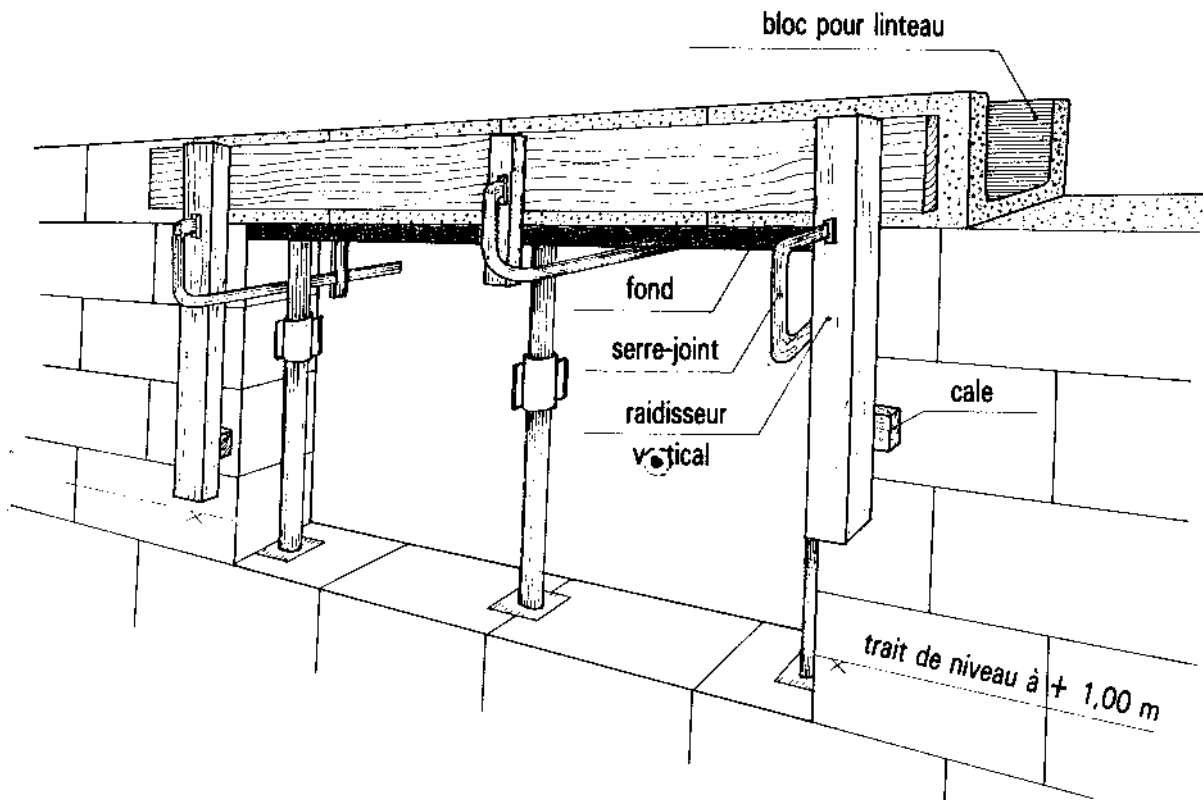


## CAS D' ETAIEMENT (II)

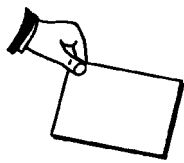




## CAS D'ETAIEMENT (III)



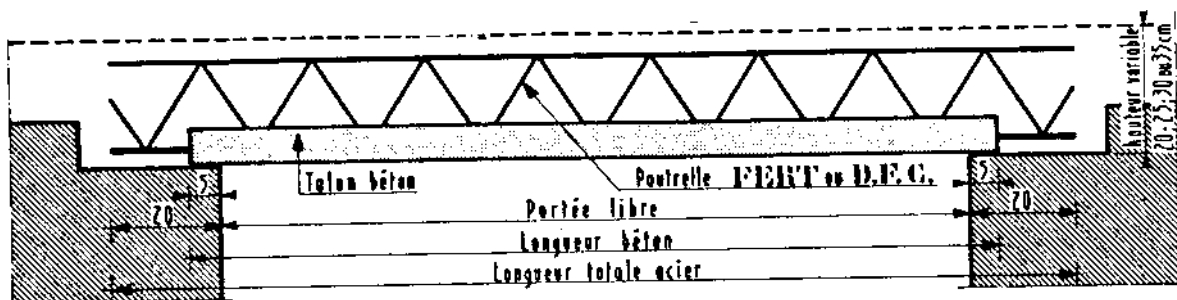
Pour la mise en place du fond de moule, il est nécessaire d'utiliser des étais métalliques.



## LE PRELINTEAU EN B.A.



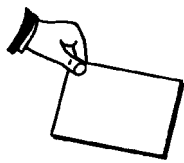
Prélinteau réglé à hauteur par rapport au trait de niveau et posé sur des mortiers.



Ce type de prélinteau ne peut être utilisé qu'à l'intérieur de la construction car il devra être coffré sur ses côtés.

Sur les murs extérieurs, les linteaux doivent avoir la même apparence que la nature du mur

Murs en briques -----> habillage des linteaux en éléments de terre cuite.



# Appui Technique

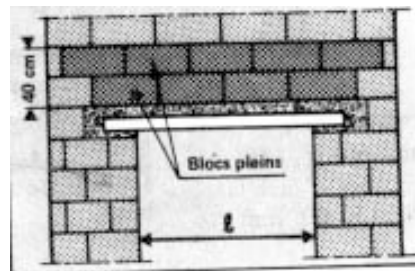
## REPRISE DU NIVEAU D'ARASE

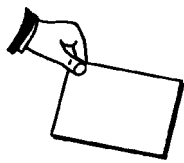


Pose du prélinteau sur lit de mortier :

- aligné sur la façade,
- à hauteur par rapport au trait de niveau,
- réglé de niveau sur sa longueur et sur sa largeur.

- rattraper le niveau d'arase en taillant les blocs.



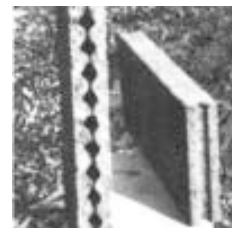


## LINTEAUX POUR PORTE DE GARAGE

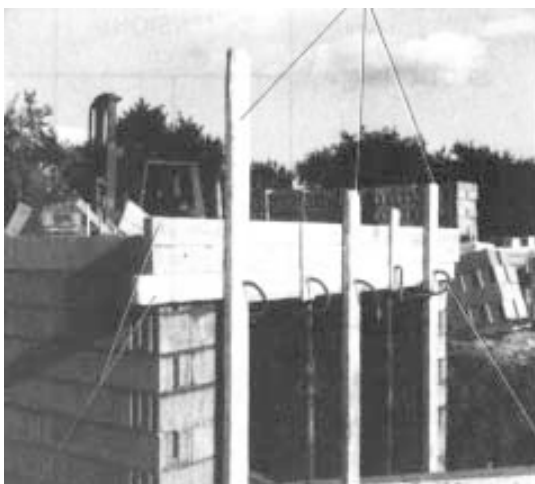


Linteaux coffrés, mais habillés par des planelles verticalement ou horizontalement.

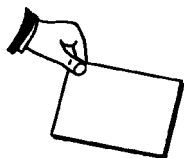
Planelles = blocs de béton de 5 cm d'épaisseur placé contre le coffrage extérieur avant coulage.



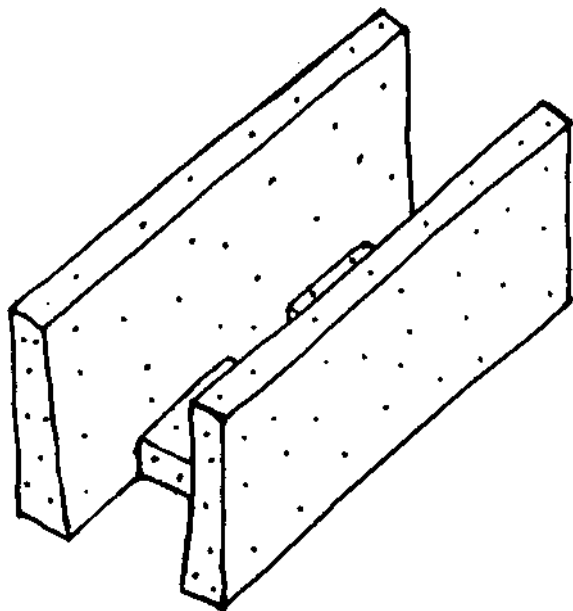
Bastaing



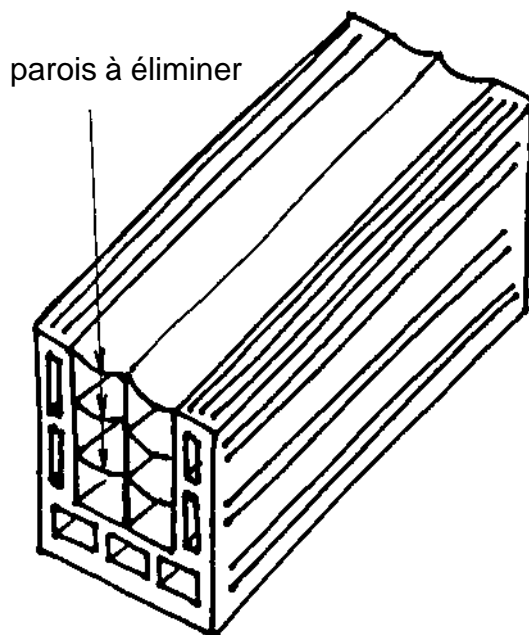
Principe de coffrage



## ELEMENTS POUR LINTEAU

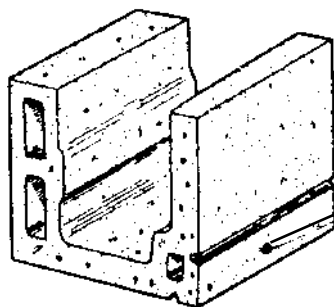
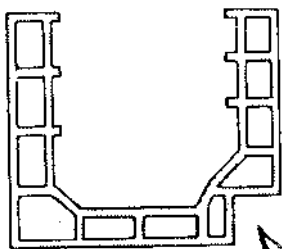


blocs béton U  
pour linteaux et chaînages

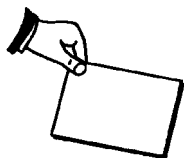


brique : linteau chaînage

**Ces blocs se maçonneront sans joint vertical.**

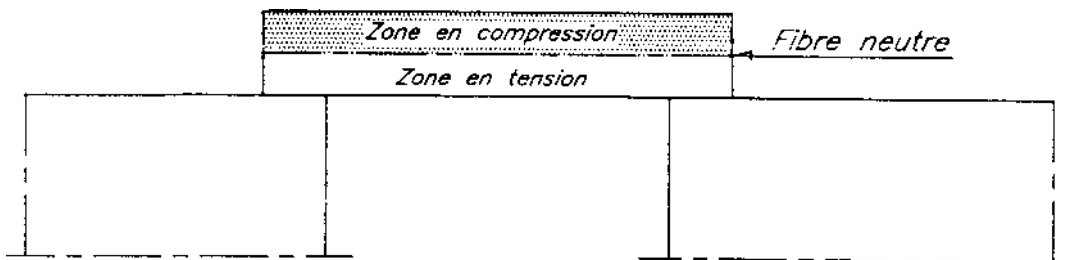


Partie à enlever dans le cas d'un mur non doublé pour pose de la menuiserie.  
C'est ce qu'on appelle **la feuillure**.



## LINTEAU B.A.

Le linteau courant en B.A. est considéré comme une pièce reposant librement sur deux appuis.



Comme toutes les pièces en B.A., l'armature doit être adaptée à la portée et aux charges infligées. (Respect des règles B.A.).

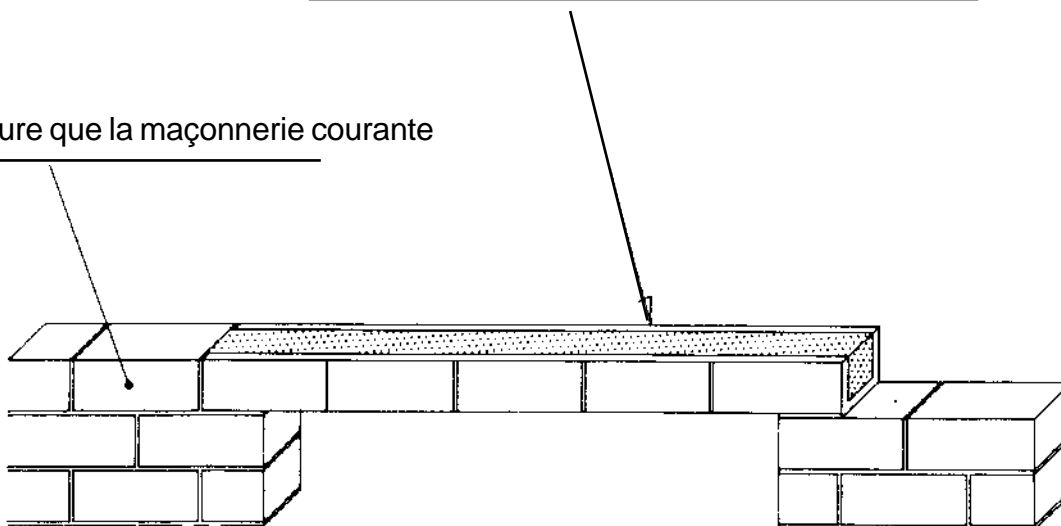
Il existe, dans le commerce, des armatures préfabriquées spéciales pour linteaux.

Il convient de choisir les armatures en se référant à la fiche technique du fabricant.

**IL EST IMPORTANT DE SE RAPPELER QUE LES PLUS GROSSES BARRES DOIVENT TOUJOURS ETRE POSITIONNEES EN BAS.**

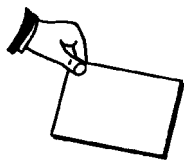
Le linteau en B.A. posé sur une maçonnerie de briques creuses, ou de blocs de béton creux ou de béton cellulaire, doit être habillé d'un matériau de maçonnerie obligatoirement de

même nature que la maçonnerie courante



Le dosage des linteaux en béton armé est de 350 Kg de CPJ par m<sup>3</sup> de béton.





## ARMATURES POUR LINTEAUX B.A.

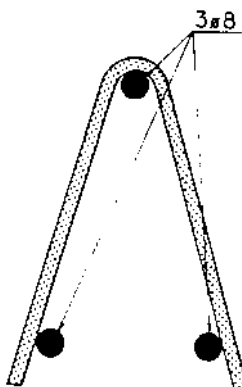
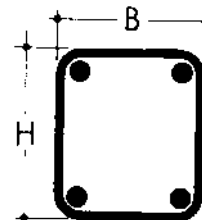
Généralement préfabriquées, leur choix se fait en fonction des fabricants, par lecture sur catalogue.

On peut retenir 2 sortes d'armatures :



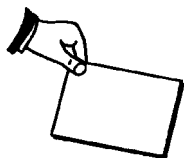
cadres  $\emptyset 5$

**carré ou rectangulaire** pour les linteaux de portes de garage



**triangulaire** pour les linteaux habituels à mettre en place dans les éléments spéciaux

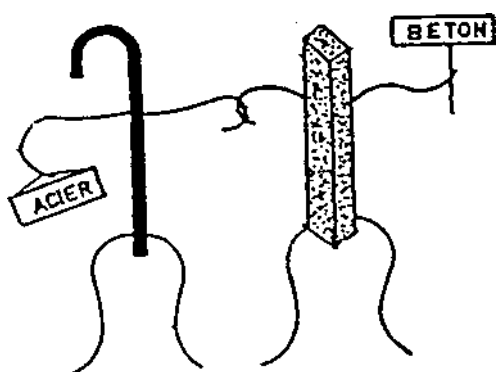
***DANS TOUS LES CAS, les plus gros aciers seront placés en partie BASSE.***



## LE BETON ARME (I)

Le béton armé est, comme son nom l'indique, composé de deux matériaux.

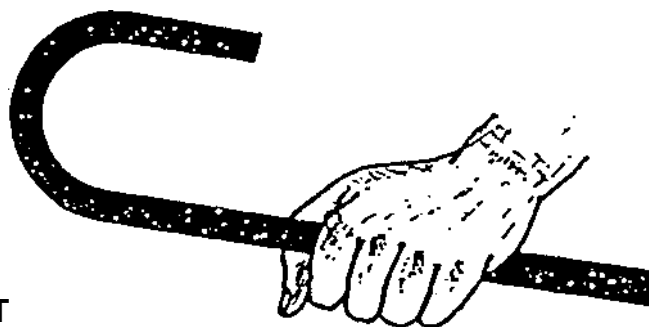
- \* le béton de ciment
- \* les armatures en acier, noyées dans le béton



Le béton

Dans le béton armé, il faut que l'acier et le béton soient **SOLIDAIRES**.

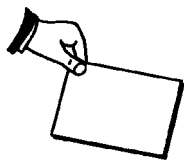
**ADHERE TRES FORTEMENT**



à l'acier

L'acier est très résistant, il "coud" le béton et lui donne une plus grande solidité.

Des règles très impératives définissent les conditions d'exécution des constructions en béton armé.



## LE BETON ARME (II)

Les éléments en béton armé, suivant leur disposition dans la construction, sont soumis à des efforts :

de



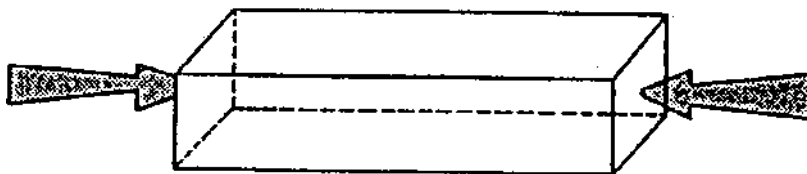
ou de



Le béton résiste parfaitement à la compression mais sa résistance à la traction est faible. Les armatures en acier pallient cet inconvénient car l'acier résiste très bien à la traction. L'adjonction de l'acier en béton est possible parce que :

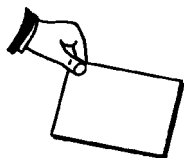
- \* le coefficient de dilatation de l'acier est sensiblement le même que celui du béton,
- \* l'acier enrobé dans le béton de ciment ne s'oxyde pas,
- \* l'adhérence du béton de ciment sur l'acier est parfaite.

\* le béton absorbe les efforts de compression.



\* l'acier absorbe les efforts de traction





## LE DOSAGE DU BETON (I)

Le béton est un MELANGE DE GRAVIER, de SABLE, de LIANT hydraulique et d'EAU.

Ces différents éléments s'appellent les COMPOSANTS.

Ils doivent former un MELANGE TRES HOMOGENE.

Ce mélange s'effectue à la BETONNIERE

\* pour les petites quantités, il s'effectue à la pelle.

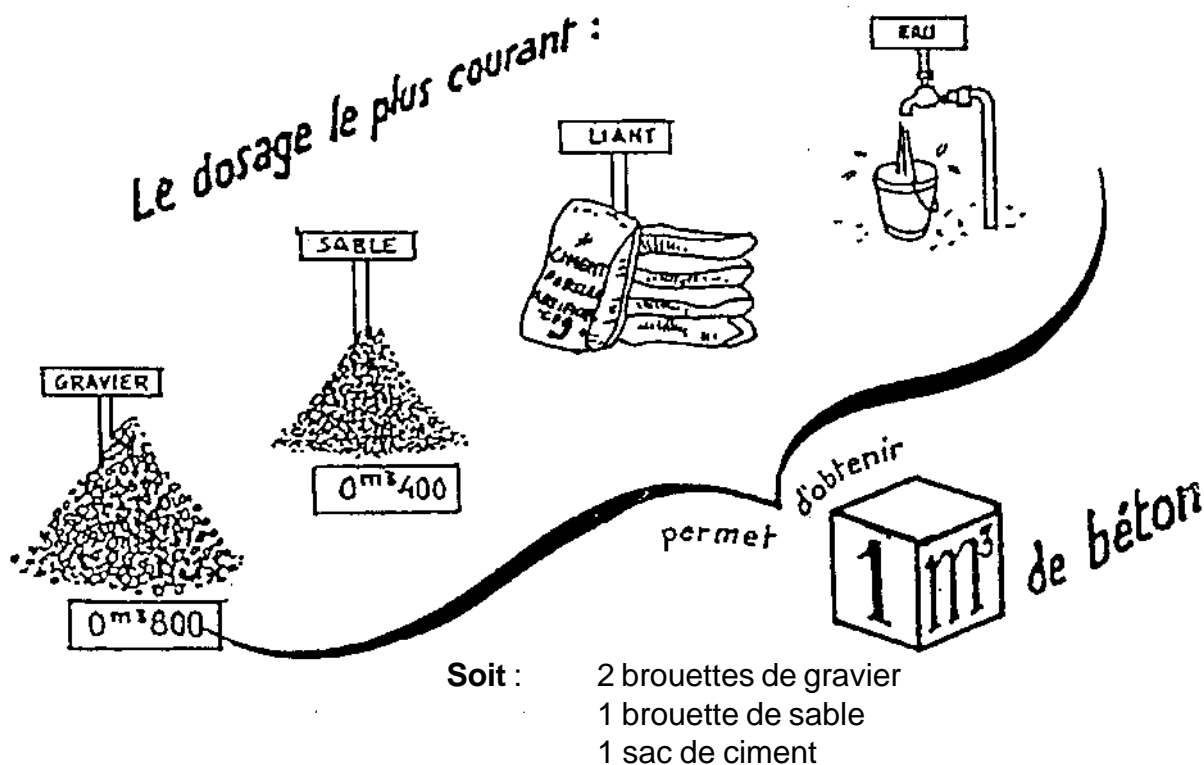
Dans ce cas le mélange doit être brassé :  
3 fois à sec et 3 fois avec adjonction de l'eau.

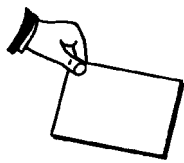
### DOSAGE DU BETON

Pour obtenir un volume défini de béton MALAXE, il convient de mélanger une QUANTITE SUPERIEURE de granulats :

\* une partie du sable comble les vides contenus dans le gravier

\* le liant comble les vides contenus dans le sable.





## DOSAGE DU BETON (II)

Le dosage des composants du béton est variable.

Il dépendra en particulier :  
\* de la résistance (1) désirée  
\* de la plasticité (2) nécessaire

Pour du béton armé (B.A.), le dosage en ciment varie de 300 Kg à 400 Kg par m<sup>3</sup> de béton

Pour les granulats, les proportions à mettre en oeuvre sont fonction :

- \* du dosage en ciment
- \* de la granulométrie (grosueur des granulats)

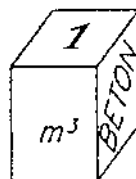
Pour 1 m<sup>3</sup> de béton mis en oeuvre :

- \* sable : de 0, 400 à 0, 600 m<sup>3</sup>
- \* gravillon : de 0, 600 à 0, 800 m<sup>3</sup>

Pour obtenir des bétons à résistance précise, la composition du béton doit être définie par un laboratoire spécialisé.

Pour le béton armé courant, nous pouvons admettre :

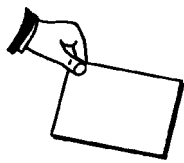
Pour



{ 350 kg de ciment  
450 l de sable de 0/5  
750 l de gravillon 0/15

NE PAS METTRE TROP D'EAU  
L'EXCÈS D'EAU DIMINUE LA RÉSISTANCE

- (1) Résistance : résistance en compression
- (2) Plasticité : fluidité plus ou moins grande du béton.



## DOSAGE DU BETON (III)

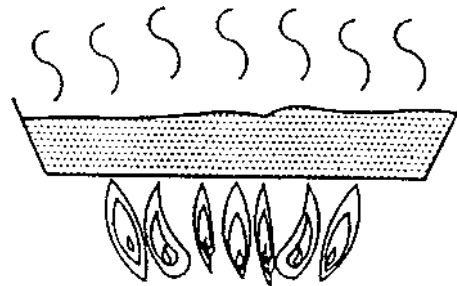
L'effet de l'humidité dans les sables : le sable humide foisonne

Exemple :

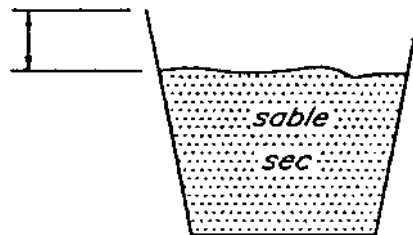
Prenons un seau de sable humide



Séchons ce sable



Volume de foisonnement



- le sable a diminué de volume
- la différence entre le volume humide et le volume sec est le FOISONNEMENT.

Pour doser avec précision un béton, il faut tenir compte du foisonnement du sable qui est de 15 ou 20 % lorsqu'il est normalement humide.

Généralement, il suffit de multiplier les volumes de sable à mettre en oeuvre par 1,15.

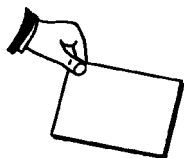
## FABRICATION DU BETON

Pour 1 m<sup>3</sup> de béton : 400 l de sable sec  
en pratique, il faut  
 $400 \text{ l} \times 1,15 = 460 \text{ l}$  de sable humide

- \* Le dosage des composants doivent être respectés
- \* Le béton doit être très homogène
- \* La plasticité doit être adaptée à l'ouvrage

Plus le béton est ferme et plus il est difficile à mettre en place. Mais plus il est mou et moins il est résistant.

BIEN ADAPTER LA PLASTICITE EN FONCTION DE L'OUVRAGE A COULER.



## SABLE ET CAILLOUX

(d'après NORME NF-P-18 304 Déc. 1973)

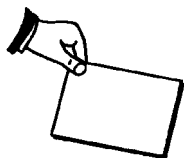
Classification	Plus grande dimension
MOELLONS (concassage) et GALETS (roulés)	> 100 mm
PIERRES CASSEES { (concassage) gros ou CAILLOUX (roulés) moyen petite	de 63 à 100 mm de 40 à 63 mm de 25 à 40 mm
GRAVILLONS { gros moyen petit	de 16 à 25 mm de 10 à 16 mm de 6,3 à 10 mm
SABLES { gros moyen petit	de 1,6 à 6,3 mm de 0,4 à 1,6 mm de 0,1 à 0,4 mm
FINES - FILIERS ou FARINES	< 0,1 mm

NOTA : La MIGNONNETTE non normalisée est un gravillon roulé de 2 à 8 mm. Le BON SABLE est rude à toucher, crisse à la main et ne s'y attache pas.

N'EMPLOYER QU'UN SABLE RUGUEUX ET PROPRE.

Poids du sable = 1 m<sup>3</sup> = 1 200 à 1 700 KG.

FOISONNEMENT = 1 m<sup>3</sup> sable sec -----> jusqu'à 1,200 m<sup>3</sup> sable humide.

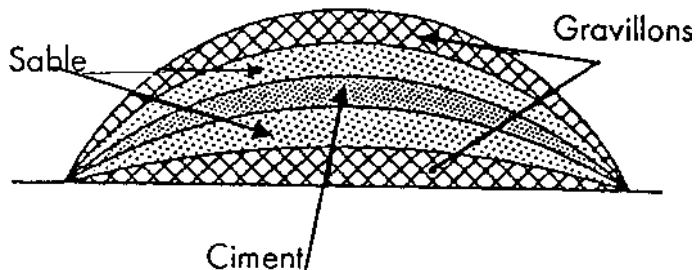


## PREPARER DU BETON

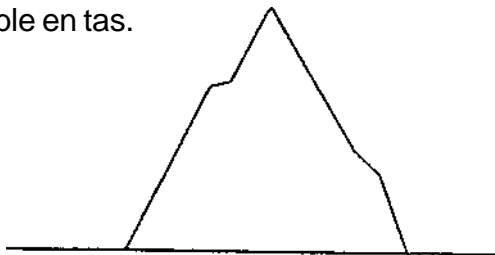
(manuellement)

\* Etaler dans l'ordre :

- 1 brouette de gravillon
- 1 brouette de sable
- 1 sac de ciment
- le complément de sable
- le complément de gravillons.

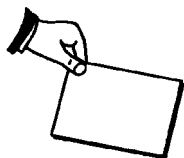


- Relever l'ensemble en tas.

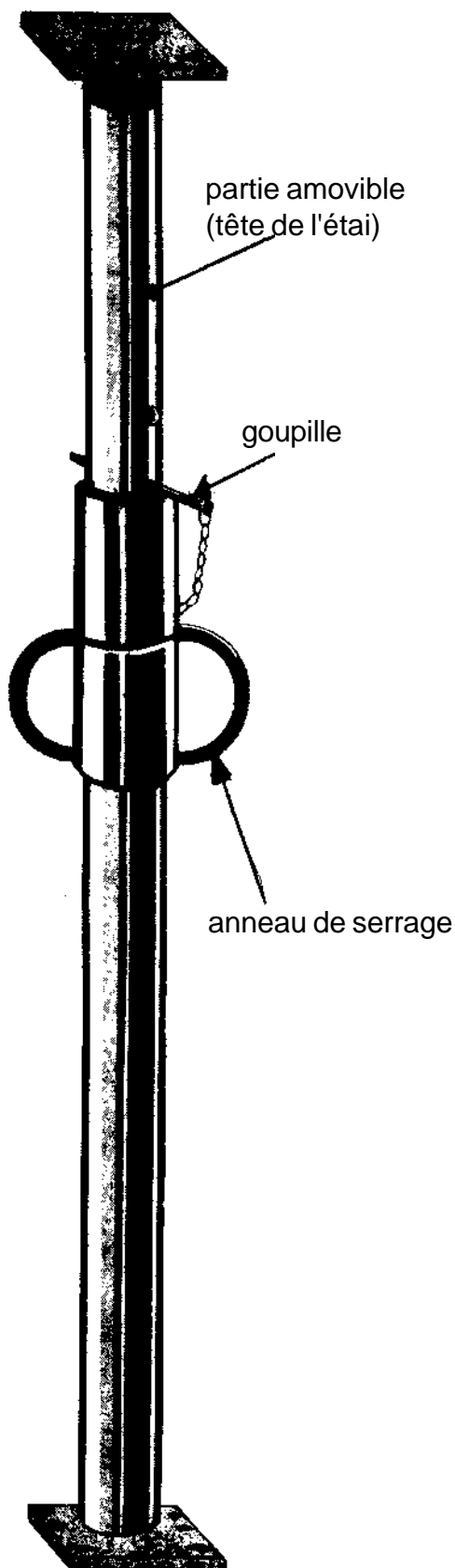


- Retourner le tas 2 fois.
- Former une cuvette.
- Mettre l'eau.
- Pousser le béton vers le centre.
- Ajouter l'eau nécessaire pour obtenir un béton plastique.
- Relever l'ensemble du béton.
- Retourner le béton 2 fois.
- Relever l'ensemble du béton en tas.
- Balayer le béton dispersé pour éviter sa dessiccation.



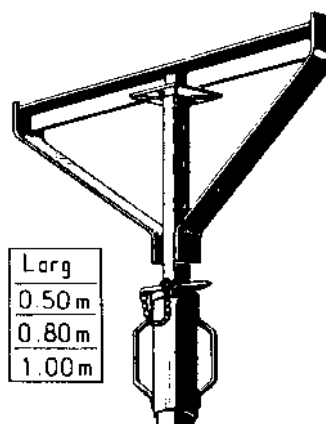


## L'ETAI METALLIQUE

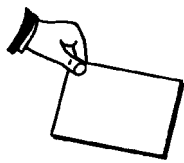


Pour bien utiliser l'étai, il faut :

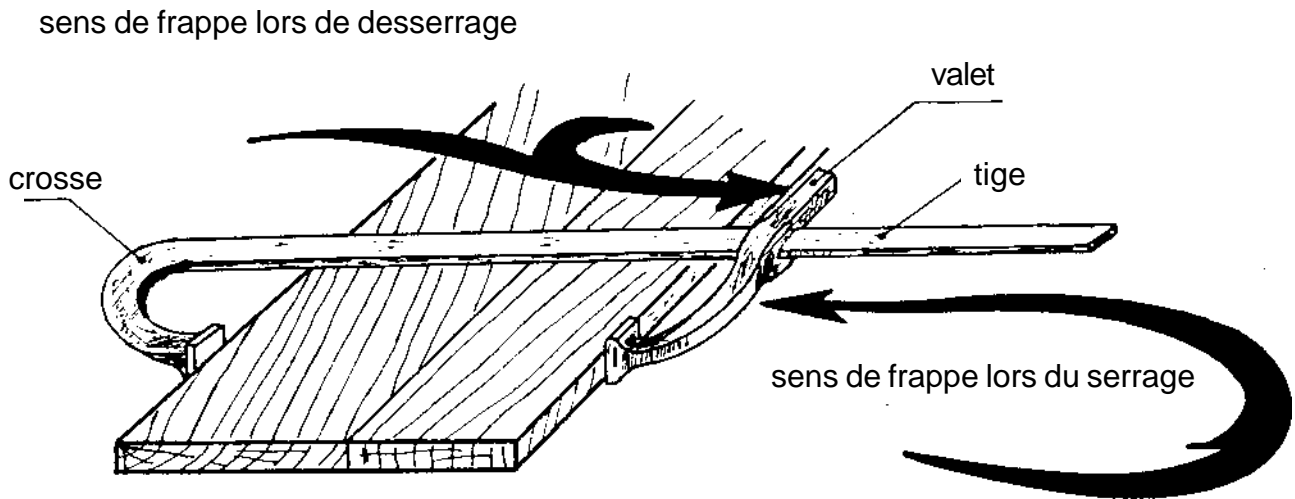
- le placer sur un endroit stable et sur une planchette de bois,
- le maintenir, surtout quand vous êtes seul, avec une cerce contre le mur (tableau),
- régler, à l'aide de l'anneau de serrage, à mi-course environ.



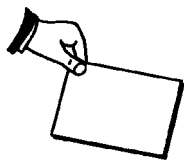
Console adaptable sur un étai métallique



## 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.
- Eviter 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 (manutentions, 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.

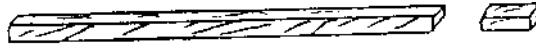


## LES BOIS DE COFFRAGE

### COURAMMENT UTILISES EN MACONNERIE

Section = épaisseur x largeur

Le liteau



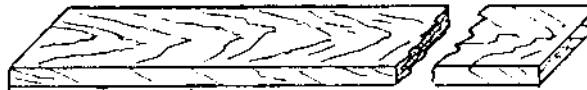
2<sup>7</sup> x 2<sup>7</sup>

La volige



1 x 10

La planche



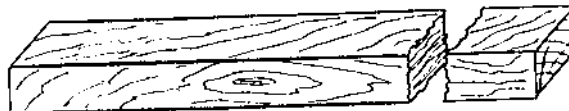
2<sup>7</sup> x 12

Le chevron

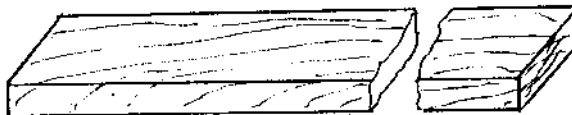


5<sup>5</sup> x 7<sup>5</sup>

Le bastaing

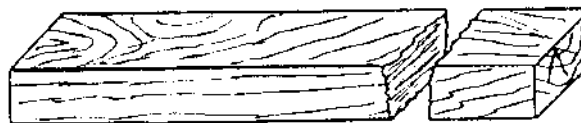


5 x 15

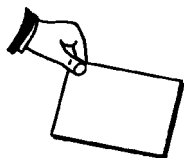


6<sup>5</sup> x 18

Le madrier

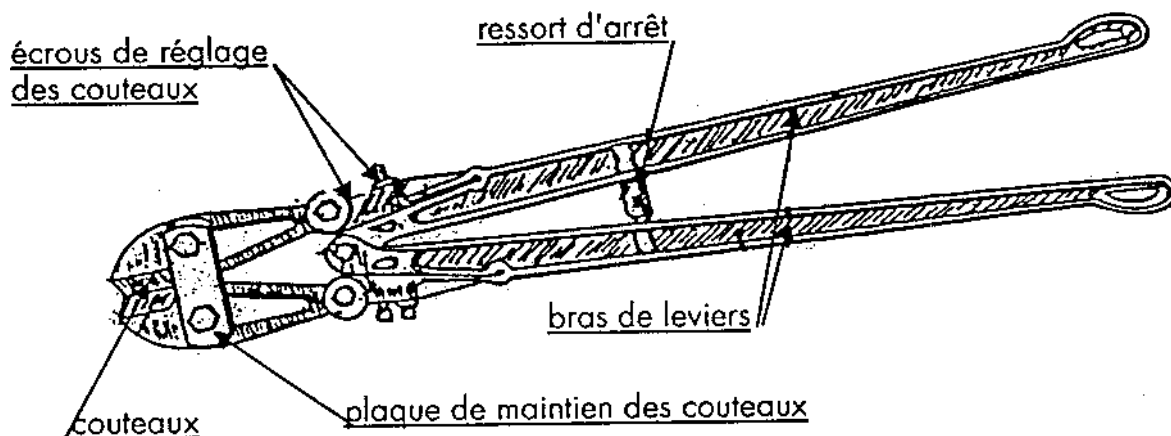


7<sup>5</sup> x 22<sup>5</sup>

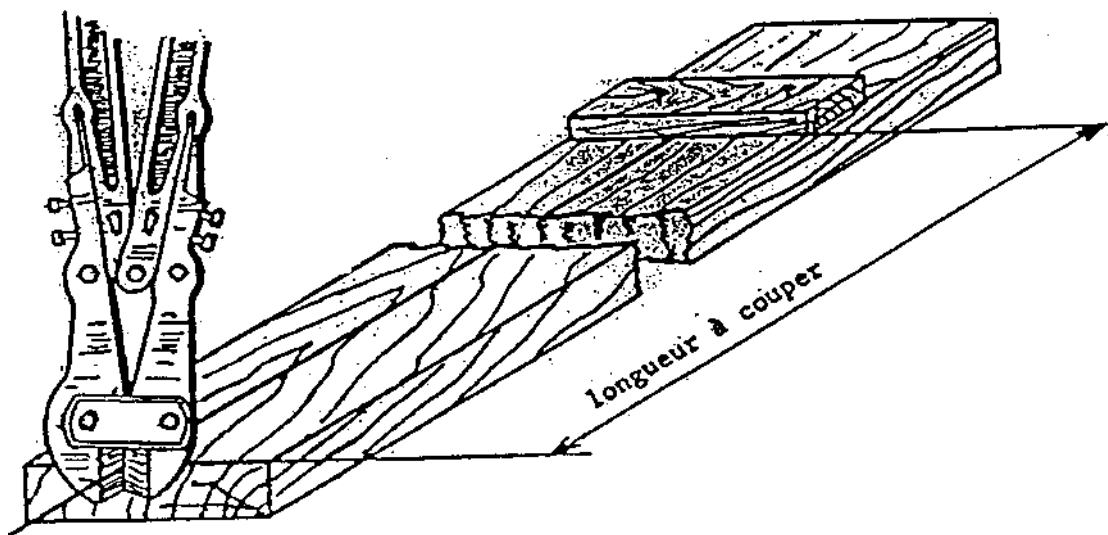


## LE COUPE-BOULONS

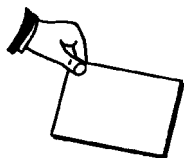
Le coupe-boulons permet de couper, à la main, les barres de faible diamètre.  
Ne pas dépasser la capacité de coupe de chaque type d'outil



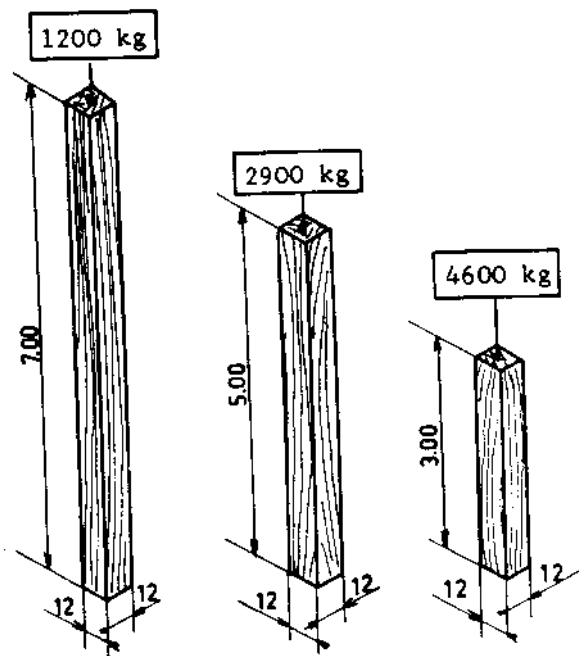
Le chantier de coupe permet d'effectuer des coupes en série



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.



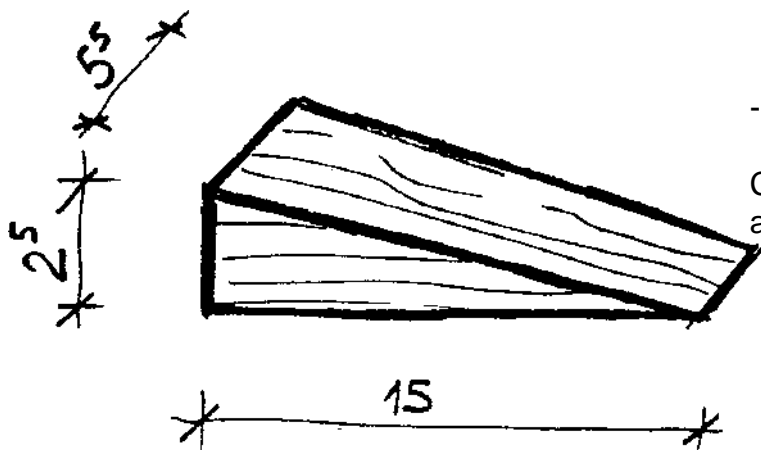
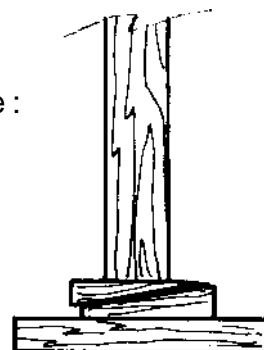
## L'ETAIEMENT EN BOIS



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

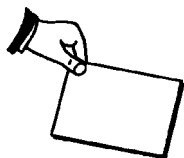
Placer toujours, sous l'étau en bois, une semelle composée de :

- \* basting 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.

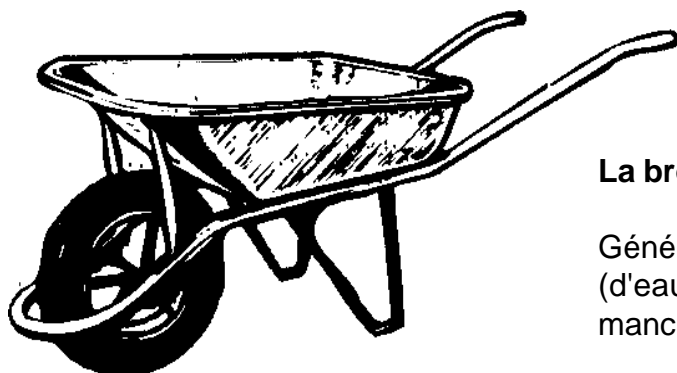


## LES MESURES VOLUMETRIQUES SIMPLES



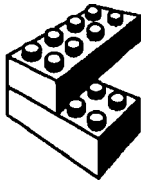
### Le seau :

En principe, sa contenance est écrite en dessous.  
Elle est généralement de 12 litres (plein d'eau).



### La brouette :

Généralement d'une contenance de 60 l (d'eau) arasée sur ses bords (avec le manche de la pelle).



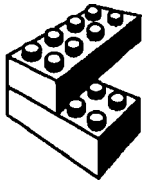
=

# Exercice d'entraînement

Calculer la quantité de matériaux dont vous avez besoin pour faire le linteau prévu pour la séquence :

- \* étaielement
- \* serrage
- \* supports (bois ou métalliques)
- \* longueur d'armature nécessaire
- \* éléments coffrants
- \* béton et déduire la quantité de :
  - sable
  - gravier
  - ciment

Réaliser le linteau selon la méthode de votre choix et conformément à l'exercice de la séquence.



# Corrigé exercice d'entraînement

## VOUS ALLEZ REALISER UN AUTOCONTROLE :

### 1 - Avant coulage, vérifier :

- \* la hauteur du dessous du linteau,
- \* le niveau de fond de moule (longitudinal et transversal),
- \* l'alignement des éléments coffrants,
- \* la longueur d'appui,
- \* la longueur de l'armature.

### 2 - Après coulage, vérifier :

- \* la hauteur du dessous du linteau,
- \* le niveau du dessous de linteau.



Elle se fera en **2 étapes**.

**Première étape :** Vos connaissances théoriques

Elle portera sur :

- \* la longueur minimum d'appui des linteaux,
- \* la hauteur de dessous des linteaux,
- \* la cotation des murs,
- \* l'étaielement,
- \* la nature des linteaux,
- \* l'armature,
- \* un quantitatif de matériaux,
- \* la fabrication manuelle des bétons.

**Deuxième étape :** Votre travail pratique

Elle portera sur :

- \* le respect et la conformité du travail à réaliser,
- \* l'organisation de votre travail  
(comportement, ordonnancement, sécurité, ...).

**NOM :****Prénom :****N°**

1- Le linteau, c'est :

- ☐ un élément en béton armé.
- ☐ un élément horizontal qui délimite une baie.
- ☐ préfabriqué systématiquement.

2 - La longueur d'appui d'un linteau est :

- ☐ la longueur de l'élément qui le reçoit.
- ☐ de 20 cm minimum.
- ☐ de 20 fois la portée.

3 - La section d'un linteau est :

- ☐ de 20 x 20.
- ☐ fonction de la charge qu'il supporte.
- ☐ inscrite sur les plans.

4 - Un linteau dont le "nu" extérieur est coté à +4, indique :

- ☐ qu'il faut le placer à 4 cm plus haut que prévu.
- ☐ qu'il faudra faire un enduit de 4 cm d'épaisseur.
- ☐ qu'il faut le mettre en place 4 cm en saillie par rapport au nu extérieur du mur fini.

5 - Pour régler le dessous d'un linteau, il faut :

- ☐ le positionner par rapport au trait de niveau.
- ☐ tenir compte de l'épaisseur d'enduit en sous-face, s'il y en a un de prévu.
- ☐ le placer de niveau dans sa longueur et dans sa largeur.

6 - Un prélinteau en béton armé doit être placé :

- ☐ de préférence sur des murs intérieurs.
- ☐ sur un lit de mortier.
- ☐ directement sur le mur.

7 - Il faut placer une planelle, pour un linteau de porte de garage :

- ☐ même si les murs extérieurs sont en briques.
- ☐ pour obtenir un mur extérieur homogène, s'il est bâti en blocs de béton.
- ☐ toujours à l'horizontale.

8 - La feuillure, dans un linteau, :

- ☐ n'est nécessaire que pour des murs non doublés à l'intérieur.
- ☐ c'est une réservation permettant au menuisier de placer la baie.
- ☐ réservée au passage des canalisations.

9 - L'habillage d'un linteau en béton armé :

- ☐ doit être de même nature que le mur pour éviter la fissuration des enduits.
- ☐ c'est une planche que l'on fixe dessus pour imiter les linteaux en bois.
- ☐ doit être de même nature que le mur pour éviter d'avoir plusieurs matériaux sur le chantier.

10 - L'armature d'un linteau :

- ☐ doit être triangulaire dans tous les cas.
- ☐ les grosses barres doivent être posées en partie basse pour éviter les fissures dues à la traction.
- ☐ n'est pas toujours obligatoire.

11 - La proportion de granulats composant un béton est de :

- ☐ 400 l de sable, 800 l de gravier, 350 Kg de ciment.
- ☐ 1 brouette de sable, 2 brouettes de gravier - 1 sac de ciment.
- ☐ 2 brouettes de sable, 2 brouettes de gravier, 1 sac de ciment.

12 - Un linteau est une pièce de bois, d'une section de :

- ☐ 5,5 x 7,5.
- ☐ 2,7 x 2,7.
- ☐ 5 x 15.

13 - Le madrier a une section de :

- ☐ 5 x 15
- ☐ 5,5 x 7,5
- ☐ 7,5 x 22,5

14 - Pour couper les armatures, on utilise :

- ☐ la scie à métaux
- ☐ un coupe-boulons
- ☐ un burin et une massette

15 - Quand on utilise un étau métallique, il faut :

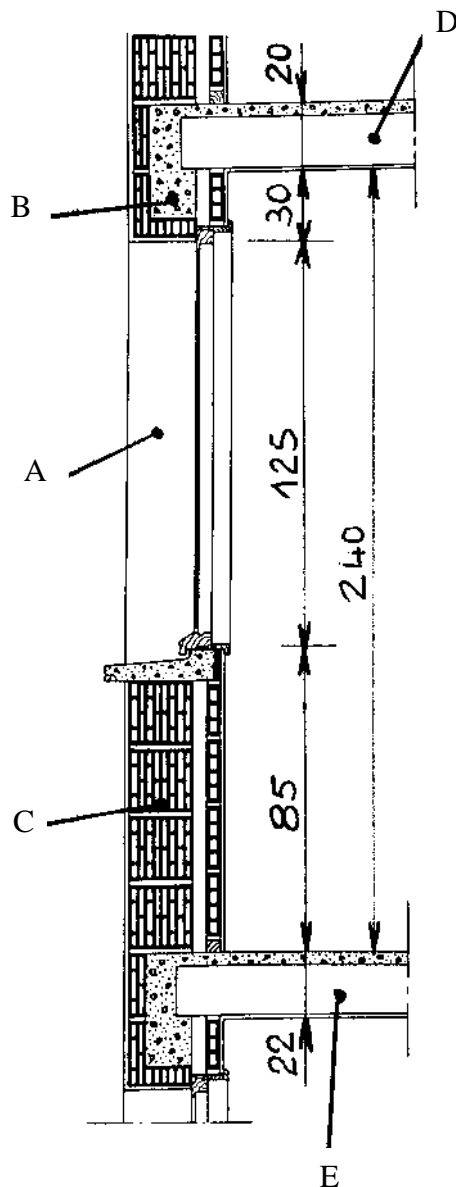
- ☐ le serrer à fond avec le marteau
- ☐ éviter de la graisser ou de le huiler pour ne pas qu'il glisse
- ☐ le desserrer à mi-course du pas de vis et le placer sur une semelle bois

16 - Vous avez un linteau de 20 cm x 20 cm x 1,50 m à fabriquer, le linteau est habillé d'une planelle. Quelles quantités vous faudrait-il ?

béton ..... dm<sup>3</sup>  
sable ..... dm<sup>3</sup>  
gravier ..... dm<sup>3</sup>  
ciment ..... Kg

Longueur de l'armature préfabriquée ..... m

17 - Sur la coupe ci-dessous, nommez les parties repérées par des lettres.



A .....  
B .....  
C .....  
D .....  
E .....

Pour réaliser le linteau, à quelle cote le placerez-vous par rapport au trait de niveau ?

Réponse :

**DESCRIPTIF** : les murs sont composés :

- \* en briques G de 20
- \* vide d'air de 5 cm
- \* doublage de 5 cm
- \* enduit intérieur de 1 cm
- \* enduit extérieur de 2 cm.

**? / 20**

Corrigé de l'évaluation



**Direction Technique Toulouse**  
Département Bâtiment Travaux Publics

## ***Capacité n° 9***

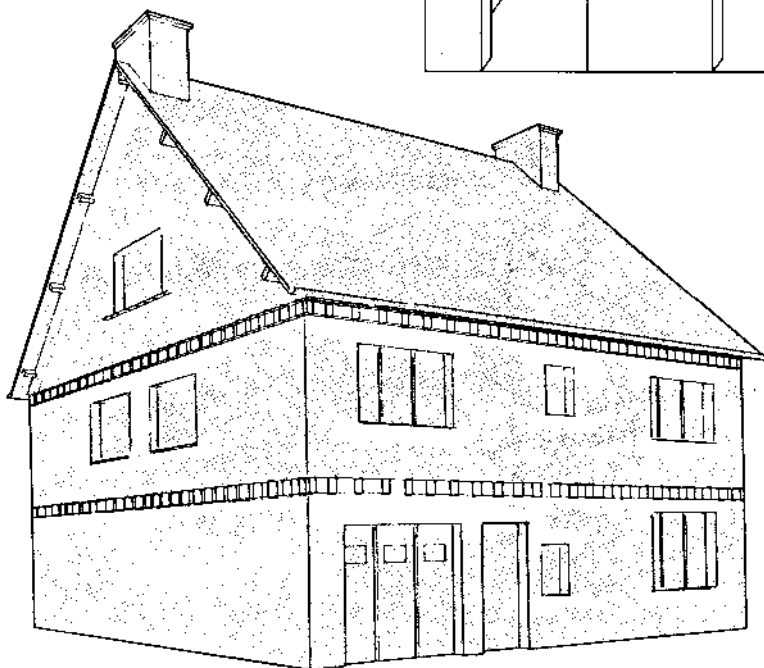
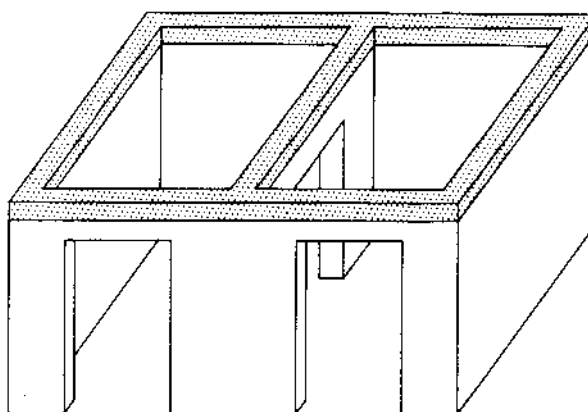
### **Mettre en oeuvre des chaînages horizontaux**





## Mise en situation

Un chaînage horizontal CONTINU, FERME, en béton armé ceinture les façades à chaque étage soit au niveau des planchers, soit au couronnement des murs, et les relie à chaque mur de refend.





## DOCUMENTS TECHNIQUES MIS À VOTRE DISPOSITION

### \* Appuis techniques

- L'échange thermique
- Largeur des chaînages
- Cas de mise en oeuvre
- Cas particulier
- Liaison chaînage - charpente
- Recouvrement horizontal des armatures de chaînage
- Les liaisons d'armature dans les angles
- Les liaisons d'armature avec les refends
- Aciers à haute adhérence
- Aciers soudables et non soudables
- Le coupe-boulons
- Cintrage des armatures
- Précautions lors de l'assemblage des aciers
- Le béton armé
- Le dosage du béton
- Sable et cailloux
- Préparer du béton manuellement
- Les arêtes et reprises de coulage

### \* Vidéos

- Scie à matériaux
- Les mesures volumétriques simples
- Utiliser le coupe-boulons
- Utiliser la cintreuse
- Préparer le béton
- Utiliser la scie à matériaux
- Entretenir la scie à matériaux

### \* Documents fabricants

- Catalogue d'armatures préfabriquées

### \* Outillage

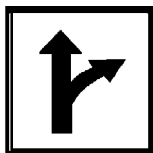
- Mètre
- Crayon
- Griffe (pince à couder les aciers)
- Coupe-boulons
- Pince à ferrailler
- Ceintreuse
- Cordeau
- Truelle
- Auge à mortier
- Niveau
- Fil à plomb
- Scie à matériaux

### \* Matériaux

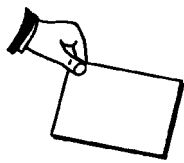
- Armature préfabriquée
- Armature de liaison
- Fil de fer recuit
- Béton d'exercice dosé à 300 Kg de CPJ par m3
- Mortier d'exercice

### \* Espace

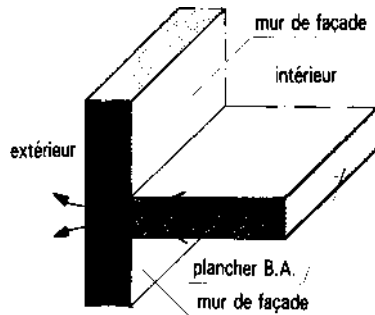
- Zone de travail habituelle



- Consulter les appuis techniques
- Réaliser la première étape de l'évaluation
- Réaliser le chaînage de l'exercice prévu pour la séquence :
  - \* calculer les matériaux pour réaliser le chaînage (tel que décrit dans l'exercice d'entraînement). Présenter votre travail au formateur
  - \* Bâtir les éléments coffrants
  - \* Préparer les armatures
  - \* Avant coulage, demandez au formateur d'effectuer une vérification
  - \* Humidifier les éléments coffrants
  - \* Couler du béton en partie basse
  - \* Mettre en place l'armature
  - \* Finir le coulage, serrer le béton en remuant doucement les aciers
  - \* Nettoyer et ranger



## L'ECHANGE THERMIQUE



L'habillage du chaînage sur les murs extérieurs est obligatoire :

- \* pour limiter les échanges thermiques
- \* pour limiter les fissurations au nez du plancher.

L'échange thermique = choc et pont thermique.

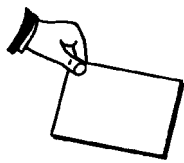
**Le choc thermique** : c'est l'endroit où l'air chaud et l'air froid rentrent en contact. Ce qui provoque de la condensation et provoque la fissuration des éléments.

**Le pont thermique** : les matériaux véhiculent plus ou moins bien l'air chaud ou l'air froid.

Le béton est un excellent conducteur, il favorise donc l'échange de chaleur.

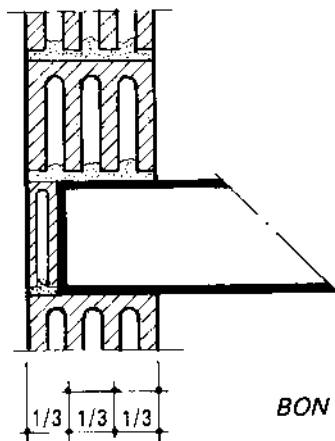
La planelle, matériau creux, qui emprisonne l'air est une barrière thermique.

L'AIR SOUS VIDE EST UN EXCELLENT ISOLANT.

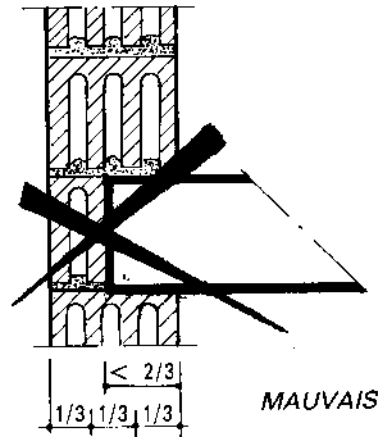


## LARGEUR DES CHAINAGES

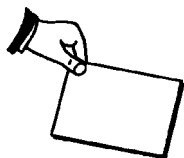
Les chaînages compris dans l'épaisseur du plancher doivent avoir pour largeur les  $\frac{2}{3}$  de l'épaisseur du mur.



BON

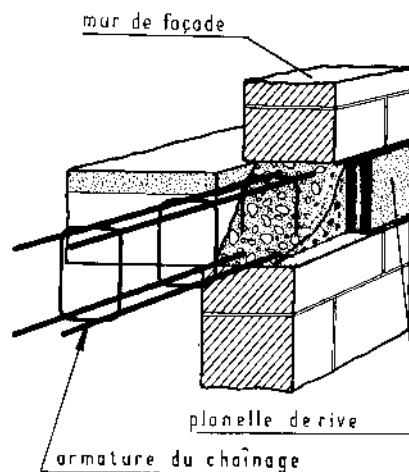
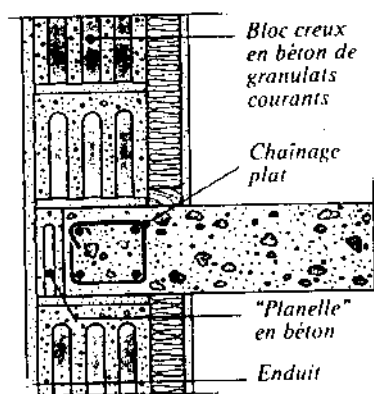
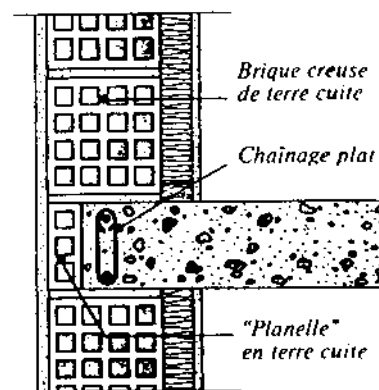
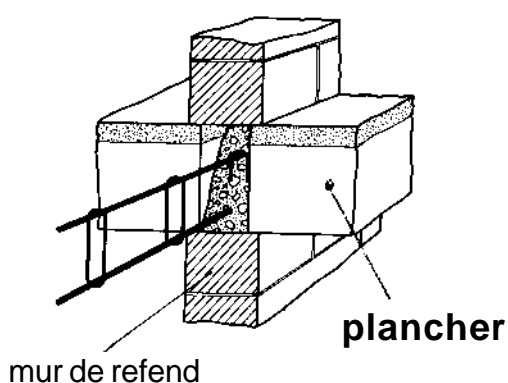


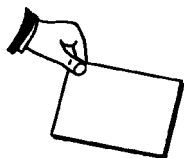
MAUVAIS



## CAS DE MISE EN OEUVRE

Dans la majeure parties des cas, le chaînage B.A. doit se situer dans l'épaisseur du plancher.



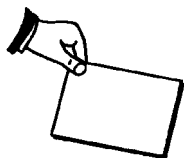


# Appui Technique

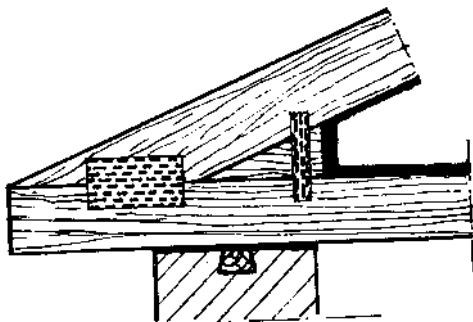
## CAS PARTICULIER

Le chaînage peut avoir le rôle de linteau. On l'appelle : LINTEAU - CHAINAGE.

C'est souvent le cas dans les constructions pavillonnaires, ce qui permet de réduire les coûts (abaisser le prix de la construction).

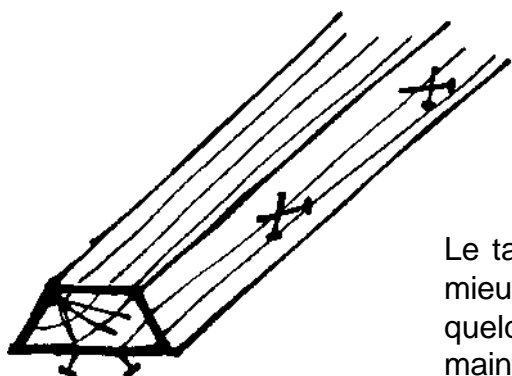
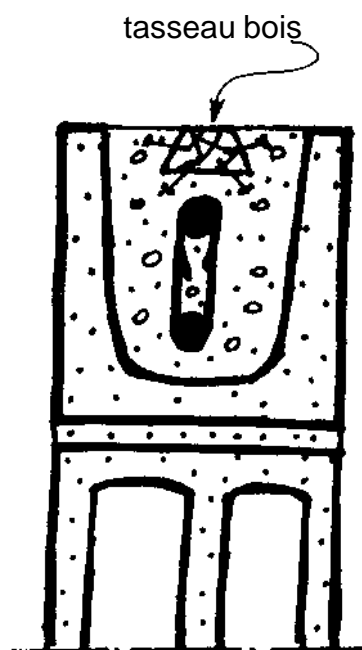


## LIAISON CHAINAGE - CHARPENTE



Plusieurs systèmes de liaison existent. Un des systèmes consiste à "noyer" un tasseau bois au moment du coulage du chaînage.

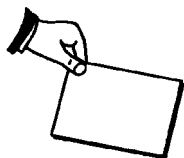
La régularité de pose des blocs chaînages permet d'éviter des calages lors de la pose de la charpente.



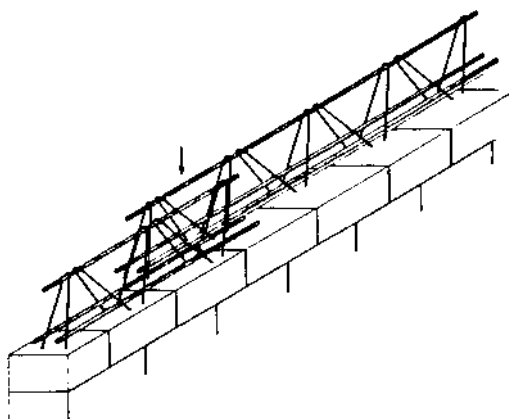
Le tasseau est en forme de queue d'arronde pour mieux le sceller avec le béton. Il est possible de mettre quelques pointes dans le tasseau pour améliorer son maintien.

**NOTA : Ne pas se tromper de sens de pose du tasseau**

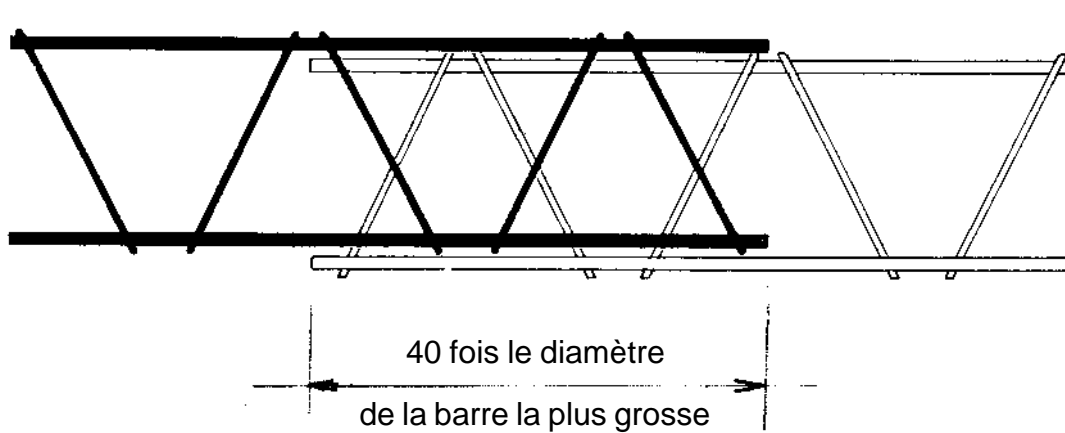


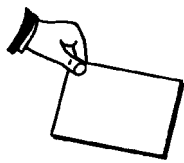


## RECOUVREMENT HORIZONTAL DES ARMATURES DE CHAINAGE



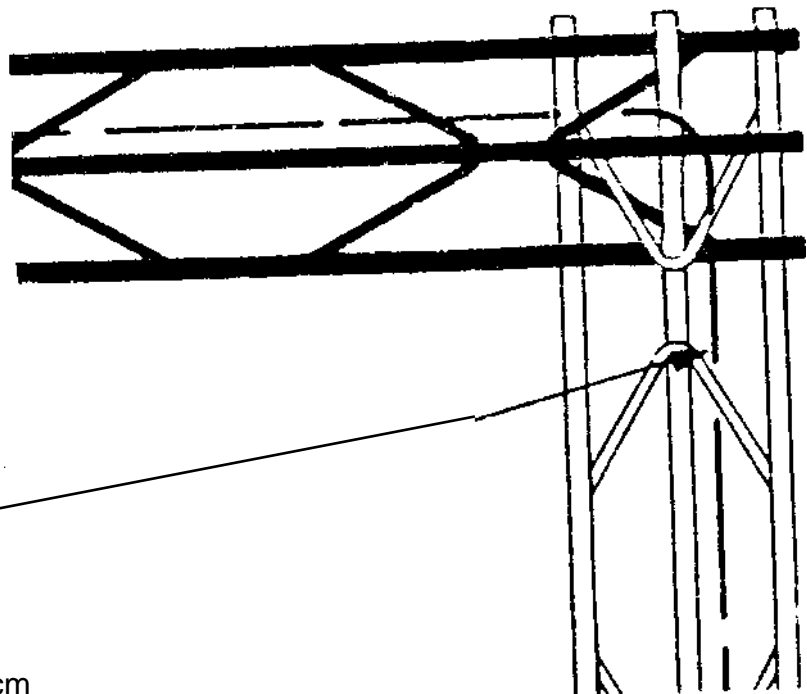
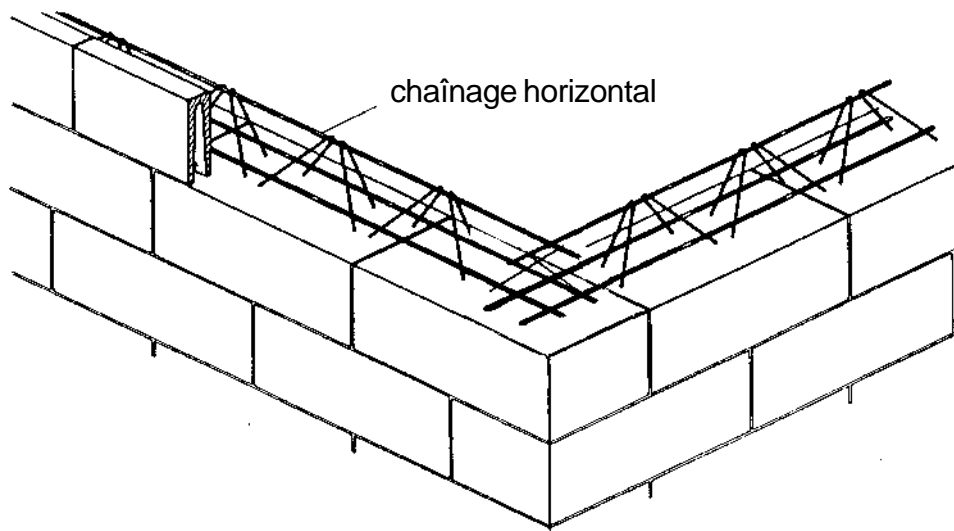
A défaut d'être précisé sur les plans, le recouvrement minimum est de 40 fois le diamètre de la barre la plus grosse.





## LES LIAISONS D'ARMATURE DANS LES ANGLES (1)

(quand il n'y a pas de chaînage vertical)



Recouvrement des armatures  
dans l'angle

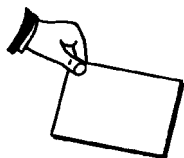
+

1 équerre d'angle

40 cm

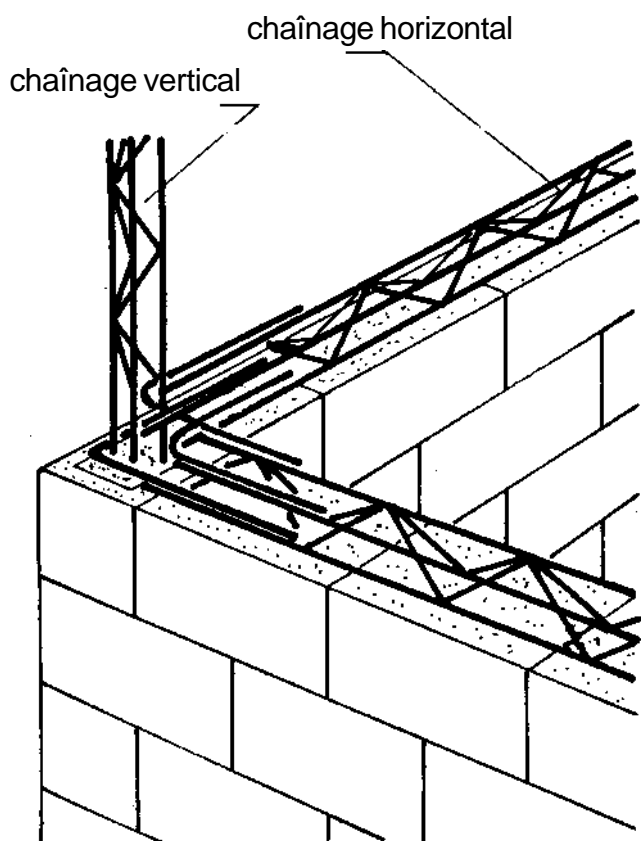
40 cm

Vue de dessus



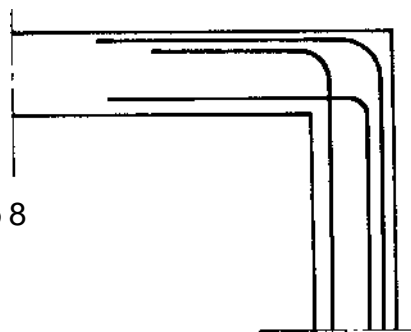
## LES LIAISONS D'ARMATURE DANS LES ANGLES (2)

(quand il y a un chaînage vertical)

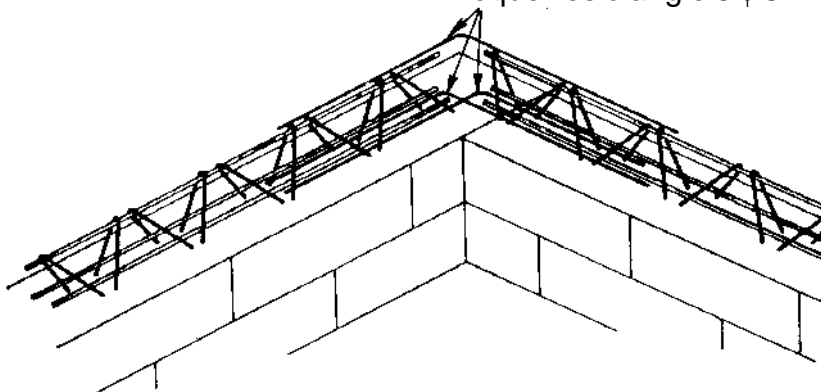


Les armatures horizontales du chaînage sont arrêtées au droit de l'armature verticale.

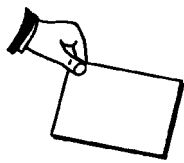
Elles sont liaisonnées par des équerres d'angle du même nombre que les barres principales.



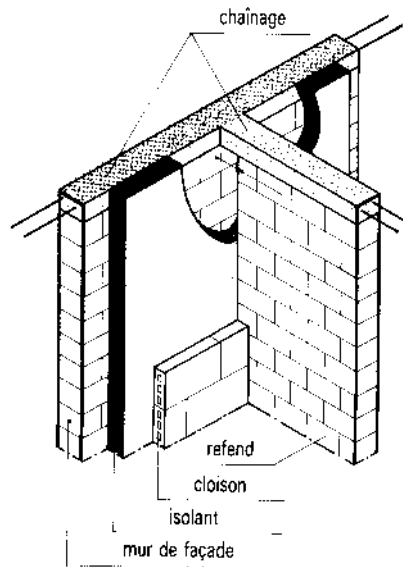
équerres d'angle 3  $\phi$  8



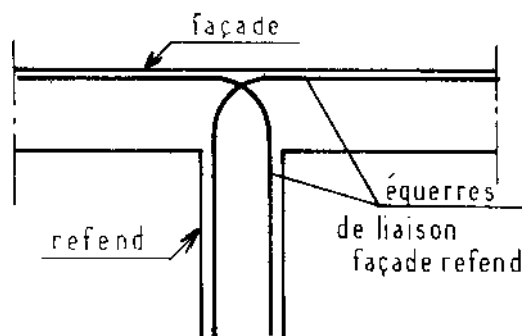
Vue de dessus :  
seules les équerres sont  
représentées.



## LES LIAISONS D'ARMATURE AVEC LES REFENDS

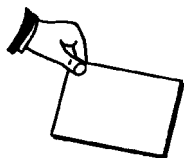


*Chaînage de jonction façade-refend*

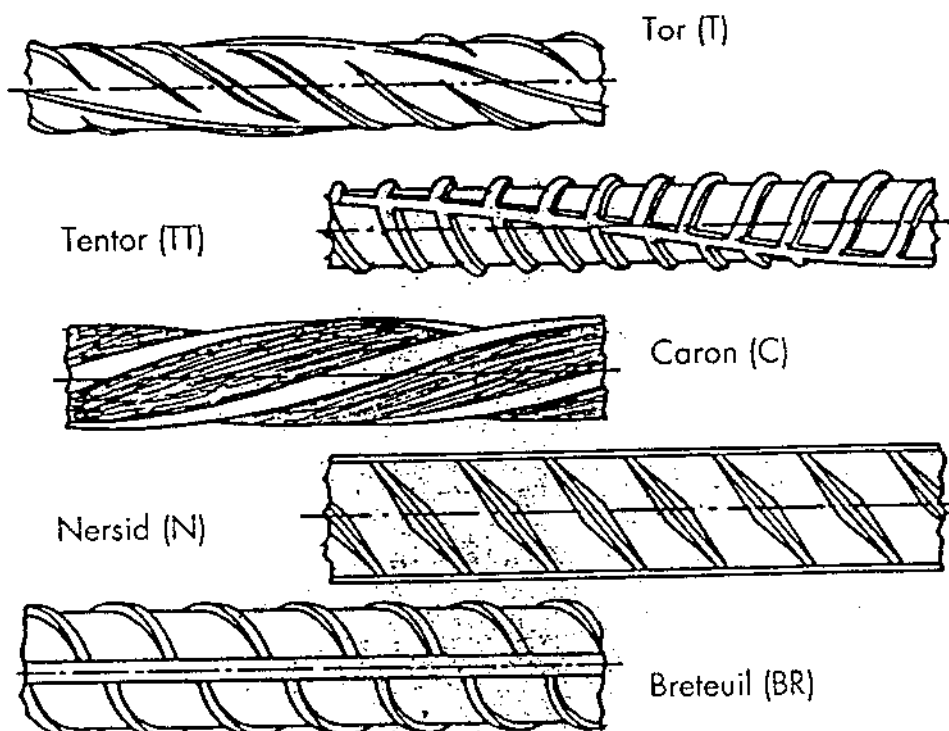


*Vue de dessus*

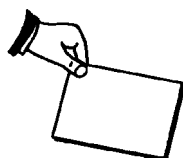
Les armatures principales ne sont pas représentées.  
Remarquez bien la disposition des équerres.




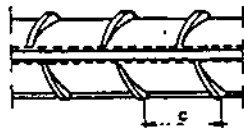
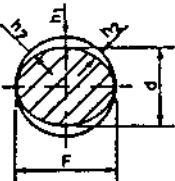
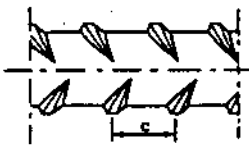


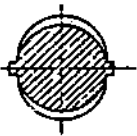
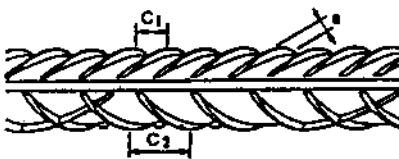


## ACIERS A HAUTE ADHERENCE



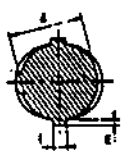

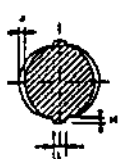
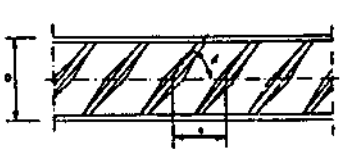
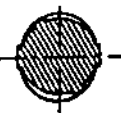

\* Creloi (SE), Nervex (NX), Adher-cy (TCY), Nerfil (TN), ... font l'objet de fiches d'agrément qui définissent les caractéristiques techniques de chacun d'eux et leurs conditions de mise en oeuvre.

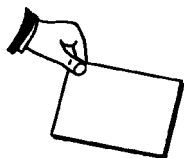


## Aciers soudables

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		

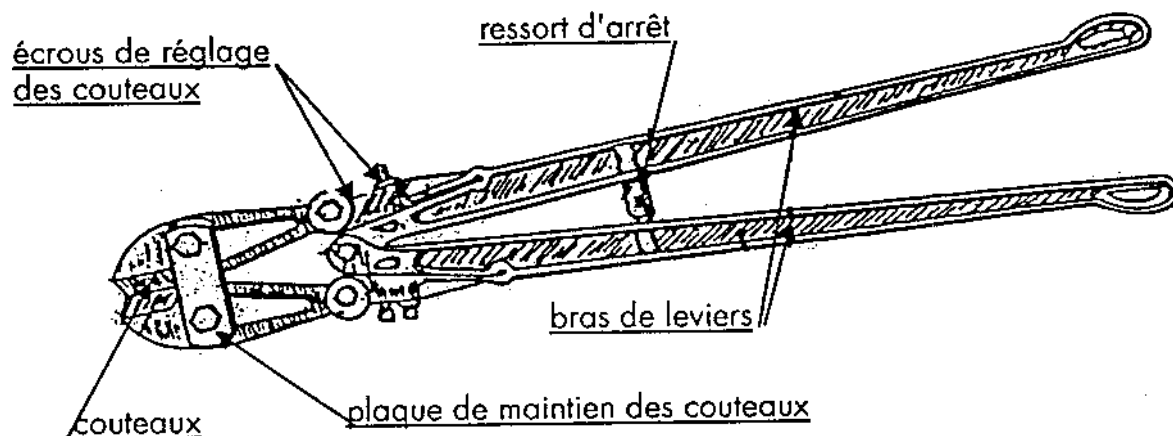
## Aciers non soudables

<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		

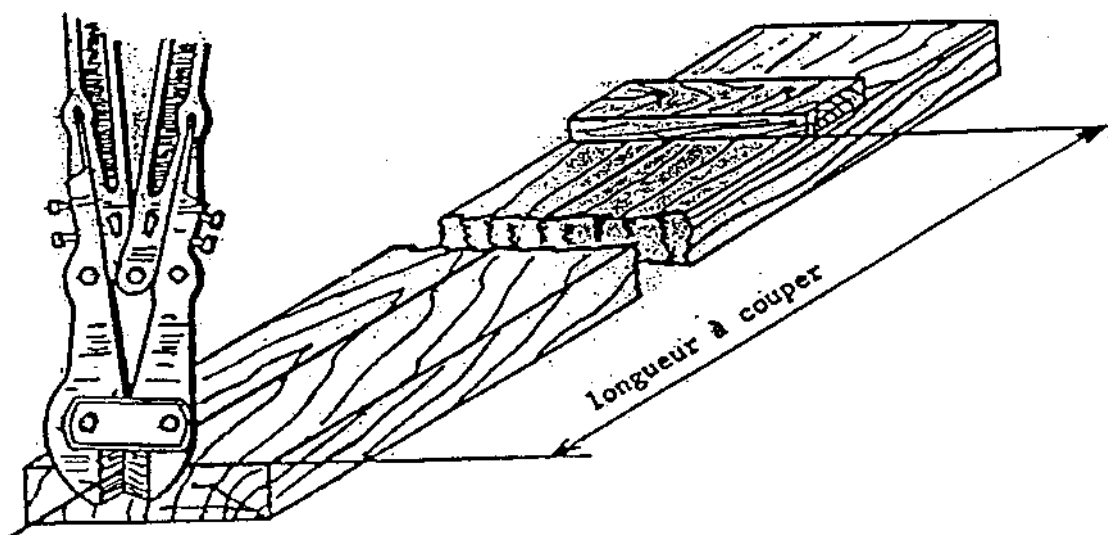


## LE COUPE-BOULONS

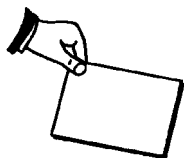
Le coupe-boulons permet de couper, à la main, les barres de faible diamètre.  
Ne pas dépasser la capacité de coupe de chaque type d'outil



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

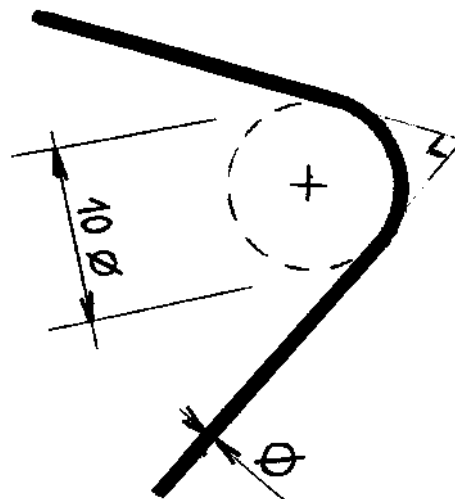


Les couteaux sont en acier trempé, et amovibles.  
La coupe doit s'effectuer uniquement par le rapprochement des couteaux.  
Ne rabattez pas l'outil dans un plan oblique tant que la barre n'a pas cédé.

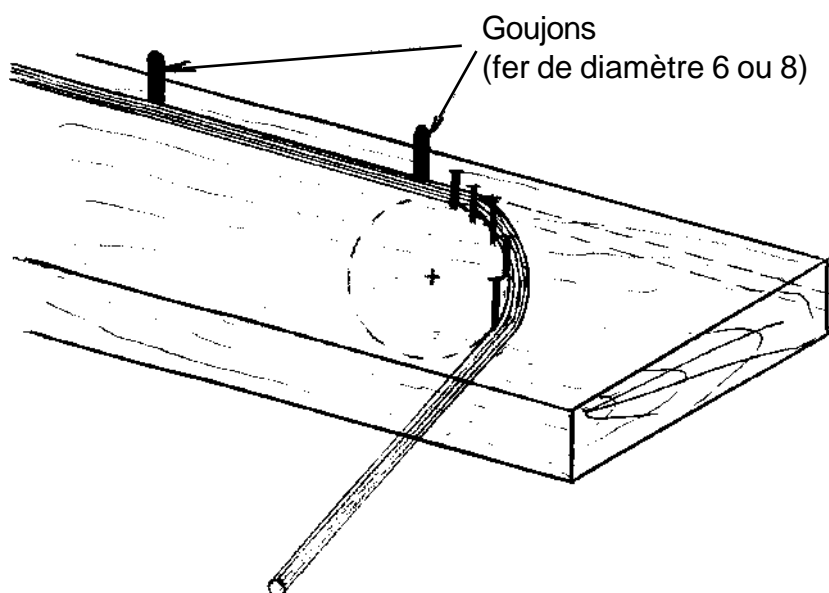


## CINTRAGE DES ARMATURES

Le diamètre de cintrage des aciers à haute adhérence (H.A.) est de 10 fois le diamètre de la barre



jusqu'au diamètre ( $\phi$ ) 10, il est possible de plier les armatures manuellement.

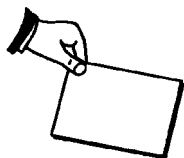


Sur une chute de madrier,

Tracer un cercle de diamètre égal à 10 fois le diamètre de la barre, clouer ensuite des pointes de 110 assez rapprochées pour former le "mandrin".

Plier la barre avec le griffe.

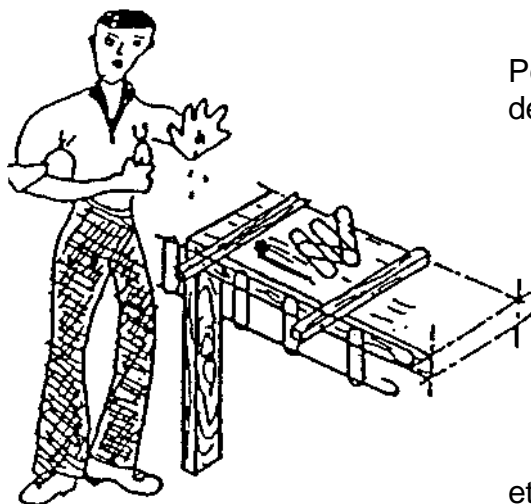




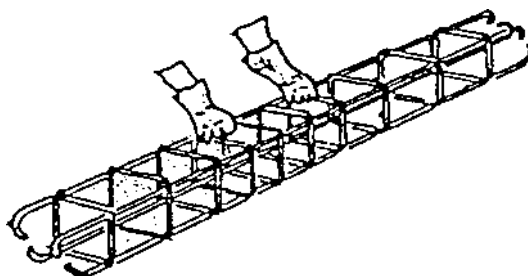
# Appui Technique

## PRECAUTIONS LORS DE L'ASSEMBLAGE

### DES ACIERS



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

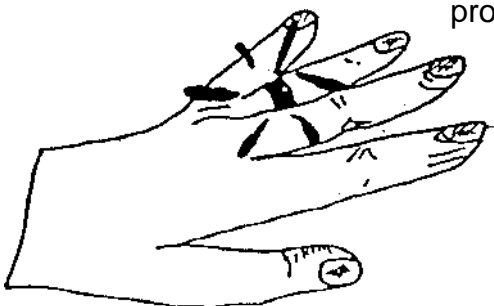


et de leur mise en place, des accidents (1) risquent de survenir :

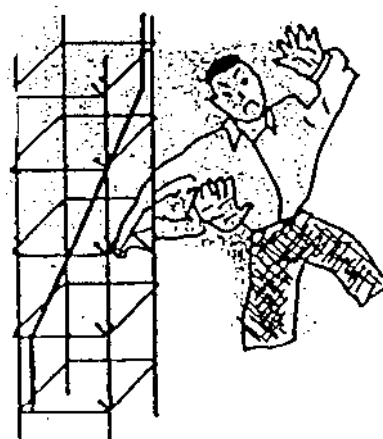
- \* écorchures dûes aux coupes biseautées des barres
- \* égratignures et piqûres causées par les attaches.



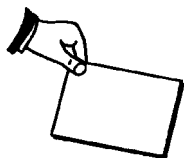
Pour les prévenir, il convient d'utiliser des gants appropriés.



Le port de bagues et de vêtements flottants est à proscrire



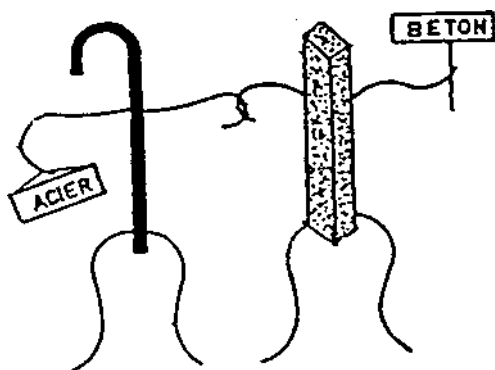
- (1) \* sectionnement brusque des barres et projection des chutes au moment de la coupe  
\* ripage de la griffe ou catapultage pendant le cintrage.  
\* queues de carpe non rabattues des attaches.



## LE BETON ARME (I)

Le béton armé est, comme son nom l'indique, composé de deux matériaux.

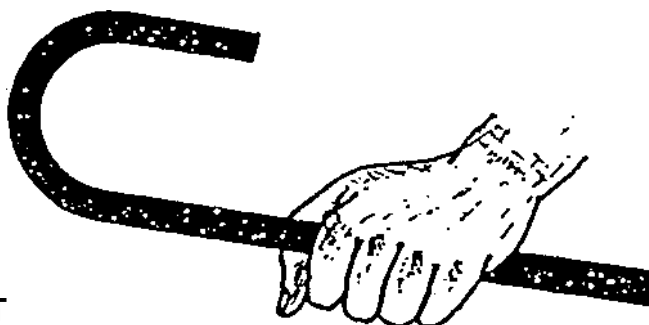
- \* le béton de ciment
- \* les armatures en acier, noyées dans le béton



Le béton

Dans le béton armé, il faut que l'acier et le béton soient **SOLIDAIRES**.

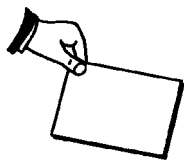
**ADHÈRE TRÈS FORTEMENT**



à l'acier

L'acier est très résistant, il "coud" le béton et lui donne une plus grande solidité.

Des règles très impératives définissent les conditions d'exécution des constructions en béton armé.



## LE BETON ARME (II)

Les éléments en béton armé, suivant leur disposition dans la construction, sont soumis à des efforts :

de



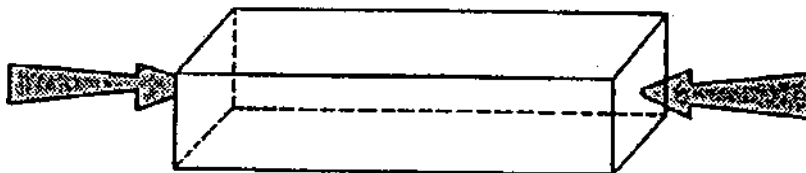
ou de



Le béton résiste parfaitement à la compression mais sa résistance à la traction est faible. Les armatures en acier pallient cet inconvénient car l'acier résiste très bien à la traction. L'adjonction de l'acier en béton est possible parce que :

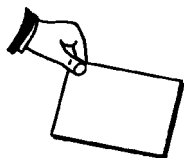
- \* le coefficient de dilatation de l'acier est sensiblement le même que celui du béton,
- \* l'acier enrobé dans le béton de ciment ne s'oxyde pas,
- \* l'adhérence du béton de ciment sur l'acier est parfaite.

\* le béton absorbe les efforts de compression.



\* l'acier absorbe les efforts de traction





## LE DOSAGE DU BETON (I)

Le béton est un MELANGE DE GRAVIER, de SABLE, de LIANT hydraulique et d'EAU.

Ces différents éléments s'appellent les COMPOSANTS.

Ils doivent former un MELANGE TRES HOMOGENE.

Ce mélange s'effectue à la BETONNIERE

\* pour les petites quantités, il s'effectue à la pelle.

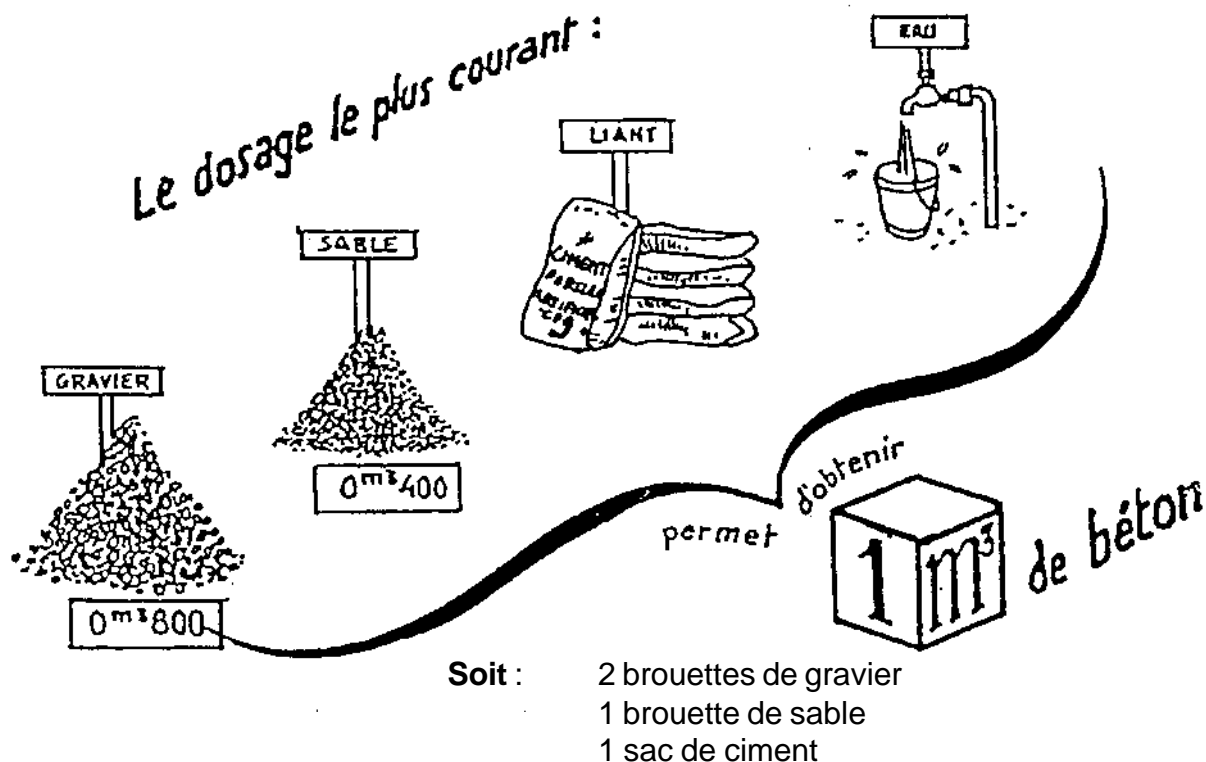
Dans ce cas le mélange doit être brassé :  
3 fois à sec et 3 fois avec adjonction de l'eau.

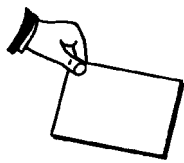
### DOSAGE DU BETON

Pour obtenir un volume défini de béton MALAXE, il convient de mélanger une QUANTITE SUPERIEURE de granulats :

\* une partie du sable comble les vides contenus dans le gravier

\* le liant comble les vides contenus dans le sable.





## DOSAGE DU BETON (II)

Le dosage des composants du béton est variable.

Il dépendra en particulier :  
\* de la résistance (1) désirée  
\* de la plasticité (2) nécessaire

Pour du béton armé (B.A.), le dosage en ciment varie de 300 Kg à 400 Kg par m<sup>3</sup> de béton

Pour les granulats, les proportions à mettre en oeuvre sont fonction :

- \* du dosage en ciment
- \* de la granulométrie (grosueur des granulats)

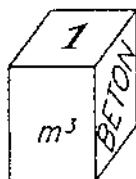
Pour 1 m<sup>3</sup> de béton mis en oeuvre :

- \* sable : de 0, 400 à 0, 600 m<sup>3</sup>
- \* gravillon : de 0, 600 à 0, 800 m<sup>3</sup>

Pour obtenir des bétons à résistance précise, la composition du béton doit être définie par un laboratoire spécialisé.

Pour le béton armé courant, nous pouvons admettre :

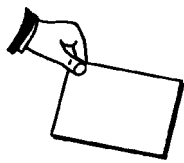
Pour



{ 350 kg de ciment  
450 l de sable de 0/5  
750 l de gravillon 0/15

NE PAS METTRE TROP D'EAU  
L'EXCÈS D'EAU DIMINUE LA RÉSISTANCE

- (1) Résistance : résistance en compression
- (2) Plasticité : fluidité plus ou moins grande du béton.



## DOSAGE DU BETON (III)

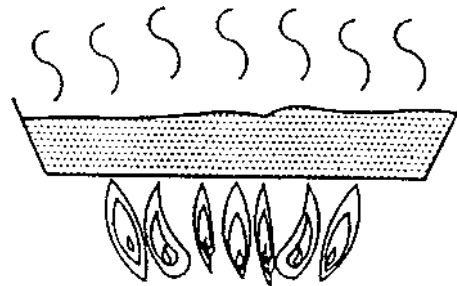
L'effet de l'humidité dans les sables : le sable humide foisonne

Exemple :

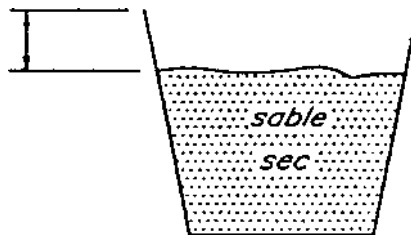
Prenons un seau de sable humide



Séchons ce sable



Volume de foisonnement



- le sable a diminué de volume
- la différence entre le volume humide et le volume sec est le FOISONNEMENT.

Pour doser avec précision un béton, il faut tenir compte du foisonnement du sable qui est de 15 ou 20 % lorsqu'il est normalement humide.

Généralement, il suffit de multiplier les volumes de sable à mettre en oeuvre par 1,15.

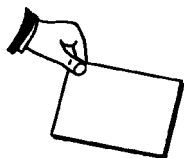
## FABRICATION DU BETON

Pour 1 m<sup>3</sup> de béton : 400 l de sable sec  
en pratique, il faut  
 $400 \text{ l} \times 1,15 = 460 \text{ l}$  de sable humide

- \* Le dosage des composants doivent être respectés
- \* Le béton doit être très homogène
- \* La plasticité doit être adaptée à l'ouvrage

Plus le béton est ferme et plus il est difficile à mettre en place. Mais plus il est mou et moins il est résistant.

BIEN ADAPTER LA PLASTICITE EN FONCTION DE L'OUVRAGE A COULER.



## SABLE ET CAILLOUX

(d'après NORME NF-P-18 304 Déc. 1973)

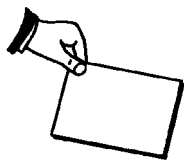
Classification	Plus grande dimension
MOELLONS (concassage) et GALETS (roulés)	> 100 mm
PIERRES CASSEES { (concassage) gros ou CAILLOUX (roulés) moyen petite	de 63 à 100 mm de 40 à 63 mm de 25 à 40 mm
GRAVILLONS { gros moyen petit	de 16 à 25 mm de 10 à 16 mm de 6,3 à 10 mm
SABLES { gros moyen petit	de 1,6 à 6,3 mm de 0,4 à 1,6 mm de 0,1 à 0,4 mm
FINES - FILIERS ou FARINES	< 0,1 mm

NOTA : La MIGNONNETTE non normalisée est un gravillon roulé de 2 à 8 mm. Le BON SABLE est rude à toucher, crisse à la main et ne s'y attache pas.

N'EMPLOYER QU'UN SABLE RUGUEUX ET PROPRE.

Poids du sable = 1 m<sup>3</sup> = 1 200 à 1 700 KG.

FOISONNEMENT = 1 m<sup>3</sup> sable sec -----> jusqu'à 1,200 m<sup>3</sup> sable humide.

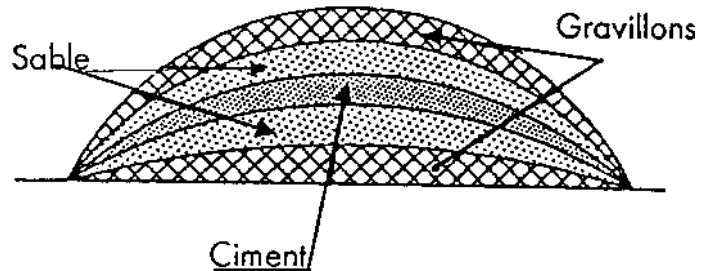


## PREPARER DU BETON

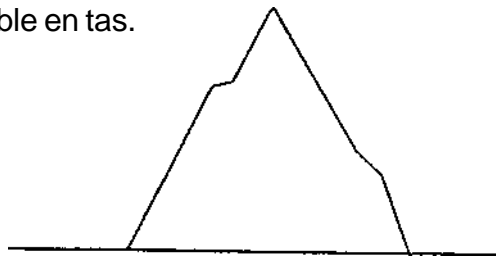
(manuellement)

\* Etaler dans l'ordre :

- 1 brouette de gravillon
- 1 brouette de sable
- 1 sac de ciment
- le complément de sable
- le complément de gravillons.

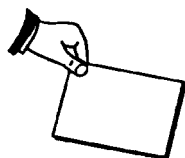


- Relever l'ensemble en tas.



- Retourner le tas 2 fois.
- Former une cuvette.
- Mettre l'eau.
- Pousser le béton vers le centre.
- Ajouter l'eau nécessaire pour obtenir un béton plastique.
- Relever l'ensemble du béton.
- Retourner le béton 2 fois.
- Relever l'ensemble du béton en tas.
- Balayer le béton dispersé pour éviter sa dessiccation.





## LES ARRETS ET REPRISE DE COULAGE

### EVITER LES REPRISES DE COULAGE

REPRISE =

\*

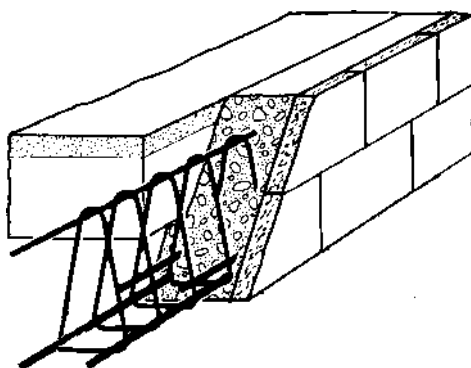
CHUTE  
DE  
RESISTANCE

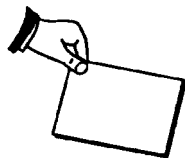
MAIS .....

Si elles sont inévitables :

- \* on rendra les surfaces de reprise aussi rugueuses que possible
- \* on les nettoiera à la brosse métallique

Un arrêt de coulage se fait à 45° et doit rester le plus rugueux possible.





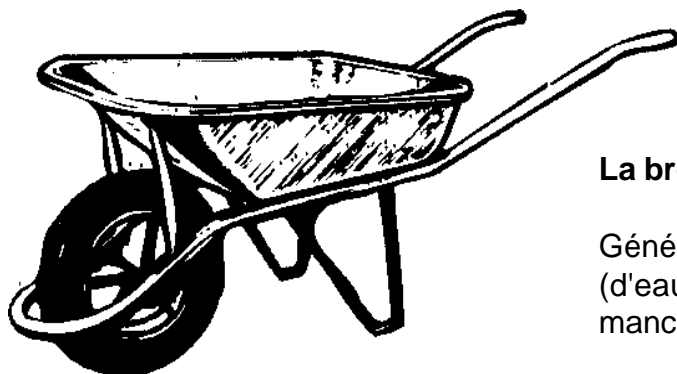
## LES MESURES VOLUMETRIQUES SIMPLES

### Le seau :



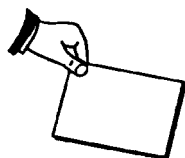
En principe, sa contenance est écrite en dessous.

Elle est généralement de 12 litres (plein d'eau).

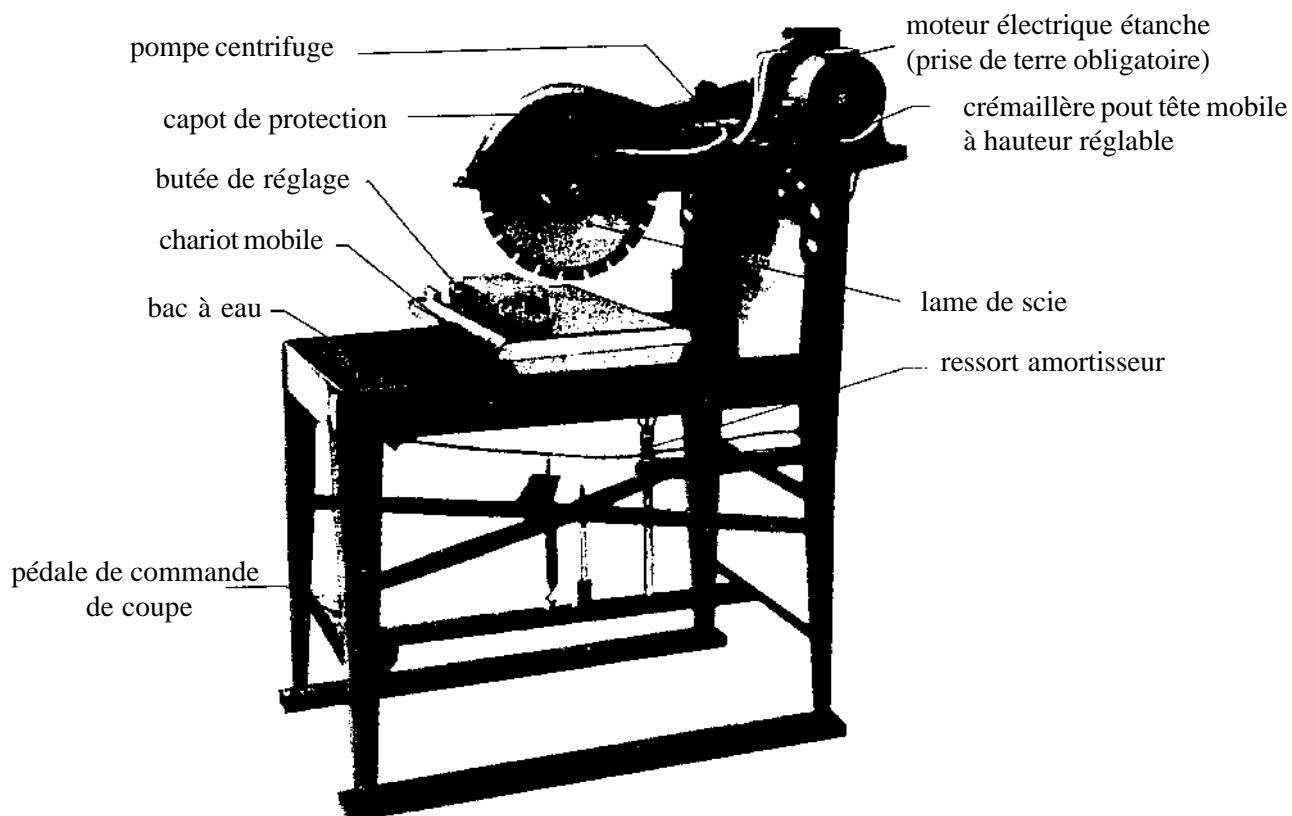


### La brouette :

Généralement d'une contenance de 60 l (d'eau) arasée sur ses bords (avec le manche de la pelle).



## SCIE A METAUX

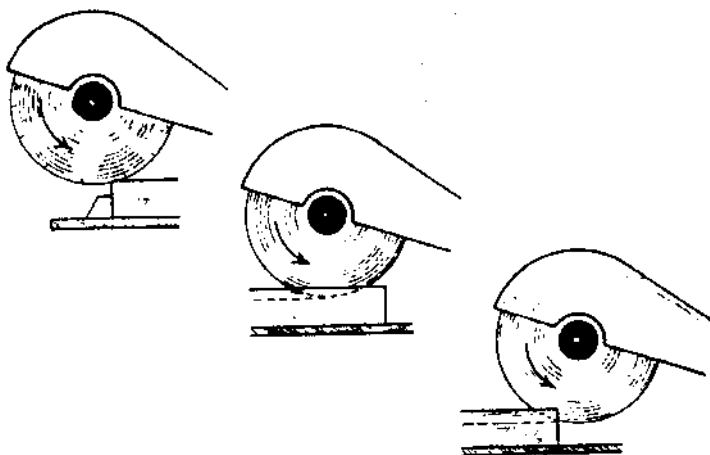


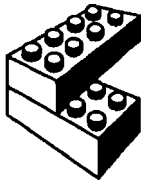
Attaquer le matériau par sa face supérieure.

Travailler par passes rapides successives et peu profondes réduisant au minimum l'arc de contact entre la lame et le matériau.

Les disques de tronçonnage ou lames abrasives sont de nature différente et doivent s'adapter au matériau à tronçonner.

Régler la descente de la tête porte-disque en exerçant une pression constante et modérée sur la pédale.





=

# Exercice d'entraînement

1 - Calculer la quantité de matériau dont vous avez besoin pour faire le chaînage prévu pour la séquence.

- nombre d'éléments coffrants

- débit d'armature

\* chaînage préfabriqué

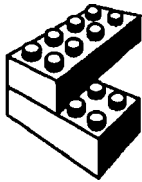
\* armature de liaisons

- béton et déduire la quantité de :      sable,

gravier,  
ciment

.

2 - Réaliser le chaînage sur l'exercice de la séquence.



# Corrigé exercice d'entraînement

Par contrôle du formateur après autocontrôle.

Il portera sur :

- la hauteur d'arase du chaînage
- la bonne utilisation de la scie à matériaux
- les aciers de liaison
- la longueur des aciers en attente
- la qualité et mise en oeuvre du béton
- les arrêts de coulage

**Elle se fera en 2 étapes.**

**Première étape : Vos connaissances théoriques**

**Elle portera sur :**

- \* les ponts thermiques**
- \* les règles d'épaisseurs des chaînages**
- \* le recouvrement horizontal des armatures**
- \* le recouvrement des armatures dans les angles**
- \* la liaison des armatures avec les murs de refend**
- \* le cintrage des aciers**
- \* le dosage des bétons**
- \* le foisonnement des sables**
- \* sable et cailloux**
- \* les reprises de coulage**
- \* l'utilisation de la scie à matériaux**

**Deuxième étape : Votre travail pratique**

**Elle portera sur :**

- \* le respect et la conformité du travail à réaliser**
- \* l'organisation de votre travail**  
**(comportement, ordonnancement, sécurité, ...)**

**NOM :****Prénom :****N°**

1 - Le chaînage horizontal est obligatoire :

- ☐ au niveau de chaque plancher
- ☐ tous les 2,50 m
- ☐ au couronnement des murs

2 - 1 m<sup>3</sup> de sable pèse :

- ☐ entre 800 et 1200 Kg
- ☐ entre 1200 et 1700 Kg
- ☐ entre 1700 et 2500 Kg

3 - Le foisonnement d'un sable :

- ☐ c'est la quantité d'eau qu'il contient en plus
- ☐ c'est le rapport entre la quantité de sable humide et de sable sec
- ☐ 1 m<sup>3</sup> de sable humide pèse plus lourd qu'1 m<sup>3</sup> de sable sec

4 - Pour fabriquer du béton, on utilise du ciment :

- ☐ pour rendre le mélange homogène
- ☐ pour combler les vides laissés par le sable
- ☐ pour obtenir une résistance voulue

5 - Dans un béton, une trop grande quantité d'eau :

- ☐ provoque la ségrégation
- ☐ amène une mauvaise répartition du liant
- ☐ crée un retrait beaucoup plus important
- ☐ diminue la résistance du béton
- ☐ n'altère pas la qualité des bétons

6 - Le pont thermique, c'est :

- ☐ un passage privilégié pour l'échange de chaleur
- ☐ une barrière au passage de la chaleur
- ☐ un moyen de passer d'un matériau isolant à un matériau non isolant

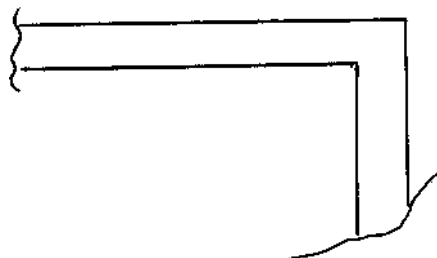
7 - Vous réalisez un chaînage sur un mur où il y aura un plancher préfabriqué. Le mur a une épaisseur de 20 cm. Quel épaisseur maximum devra faire la planelle coffrante ?

- ☐ 3 cm
- ☐ 5 cm
- ☐ 10 cm

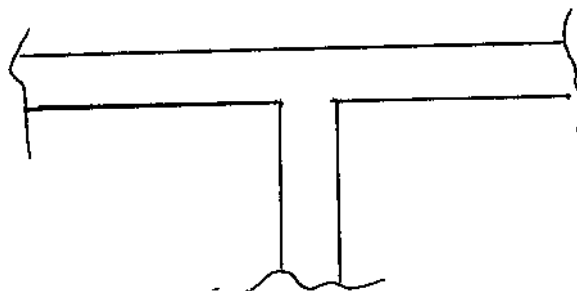
8 - Quand vous réalisez l'armature d'un chaînage

- ☐ vous mettez les éléments préfabriqués bout à bout
- ☐ vous recouvrez les éléments préfabriqués de 40 fois le diamètre de la plus grosse barre
- ☐ vous recouvrez les éléments préfabriqués de 50 cm

9 - Sur le dessin, vue de dessus, dessinez la liaison des armatures



10 - Sur le dessin, vue de dessus, dessinez la liaison des armatures





11 - Pour plier une armature de diamètre 8 :

- ☐ vous le faites avec le genou.
- ☐ vous la plier en enfilant une partie de la barre dans le tube d'un tréteau.
- ☐ vous utilisez une cintrreuse.
- ☐ vous fabriquez un moyen pour respecter le rayon de ceintrage.

12 - Le rayon de cintrage des aciers à haute adhérence est de :

- ☐ 10 fois le diamètre de la barre.
- ☐ 5 fois le diamètre de la barre.
- ☐ 8 cm.

13 - Les reprises de coulage sont à éviter, mais si vous devez en faire une :

- ☐ vous bloquez le béton avec des morceaux de bois.
- ☐ vous arrêtez le béton à 45°.
- ☐ vous arrêtez le béton avec du polystyrène.

14 - Quand vous utilisez la scie à matériau :

- ☐ vous faites en sorte qu'il n'y ait pas d'eau pour ne pas vous faire mouiller.
- ☐ vous faites en sorte qu'il n'y ait pas d'eau pour ne pas vous faire électrocuter.
- ☐ vous vérifiez bien qu'il y ait de l'eau pour ne pas respirer les poussières dûes à la coupe du matériau.

15 - S'il faut 600 litres de béton pour couler un chaînage, combien vous faudra-t-il de :

sable	..... dm3,
gravier	..... dm3,
ciment	..... Kg.

**? / 20**

Corrigé de l'évaluation