

Présentation des dessins

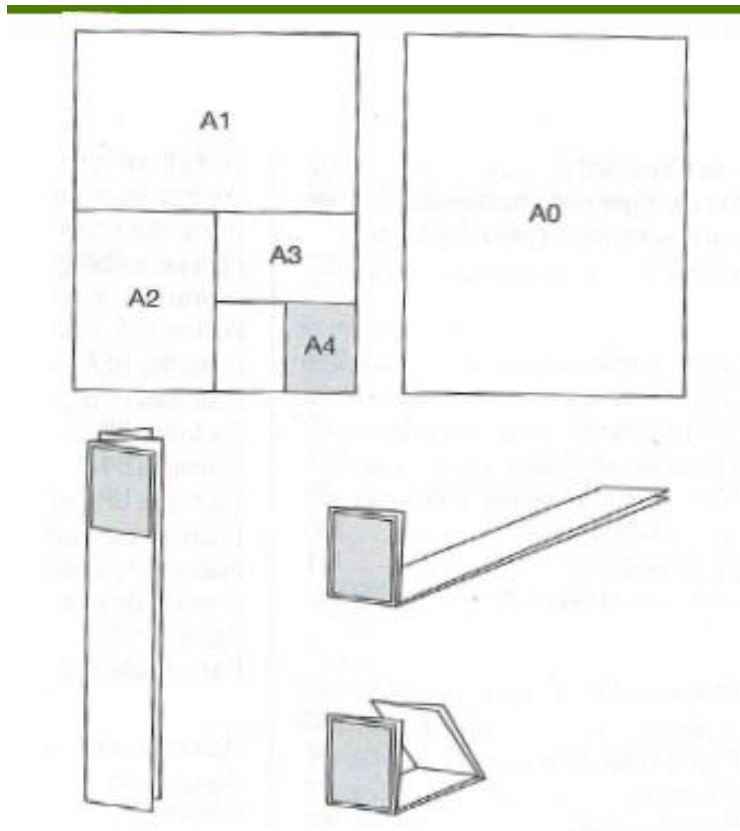
1- Formats du papier

La présentation des dessins doit dans la mesure du possible être unifiée afin d'en faciliter la consultation, le classement et l'expédition. Pour ce faire, on doit adopter comme format de pliage 210 x 297 (format A4). Il est conseillé chaque fois que cela est possible d'utiliser les formats normalisés.

Ces formats se déduisent les uns des autres à partir du format de pliage en multipliant par deux la plus petite des deux dimensions.

- Format A4 = 210 x 297.
- Format A3 = 297 x 420
- Format A2 = 420 x 594
- Format A1 = 594 x 840.
- Format A0 = 840 X 1 188.

Format de pliage : A4



2- Le cartouche d'inscription :

On appelle cartouche l'emplacement réservé dans un angle en bas et à droite du dessin dans lequel figurent tous les renseignements relatifs au projet.

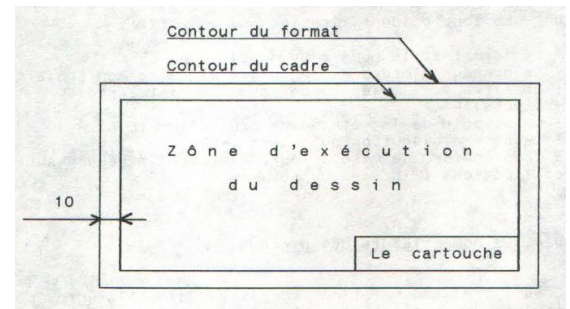
- ✓ Désignation et adresse de la construction.
- ✓ Nom et adresse du propriétaire (maître d'ouvrage).
- ✓ Désignation des dessins (façades, plans, coupes...),

- ✓ Nom et adresse de l'architecte (maître d'œuvre) et des principaux intervenants (bureau de contrôle, BET...).
- ✓ Date du dessin.
- ✓ La ou les échelles.
- ✓ Emplacement pour les modifications.
- ✓ Numéro de classement.
- Lorsque le dessin nécessite l'établissement d'une nomenclature, celle-ci sera exécutée au-dessus du cartouche.
- Pour les dessins de grandes dimensions le cartouche occupera de préférence la totalité d'un format A4.
- Le cartouche doit rester apparent après le pliage.

3- Le cadre

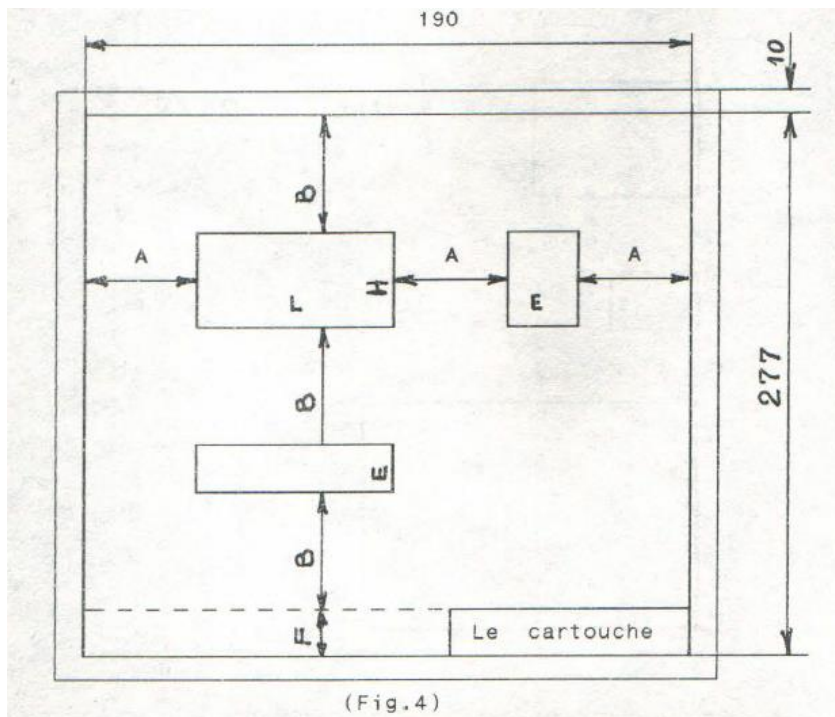
La surface d'exécution du dessin est délimitée par un cadre dessiné en trait continu fort à l'intérieur du format.

La marge entre le cadre et le bord du format est au minimum de 10 mm pour les formats A2, A3 et A4 et 20 mm pour les formats A0 et A1.



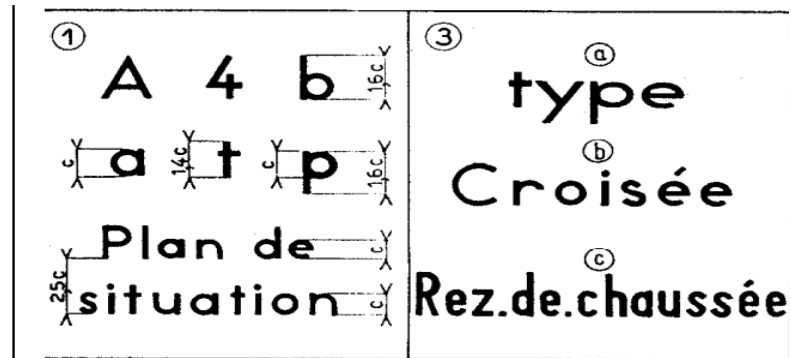
4- La mise en page :

Avant de commencer à dessiner sur le papier, il faut d'abord étudier la mise en page sur une feuille de brouillon, connaissant les dimensions principales d'encombrement (largeur, longueur et hauteur de l'objet), il est nécessaire de calculer les cotes A et B appelées cotes de mise en page afin que les 3 vues soient bien espacées. Prenons l'exemple avec un format A4.



5- L'écriture :

- Les titres et indications manuscrites figurant sur les dessins doivent être composés en lettres simples et régulières sans aucune fantaisie.
- La lettre bâton droite ou inclinée majuscule ou minuscule est recommandée.
- L'extrémité des caractères peut être à angle vif ou arrondi.
- Les lettres majuscules ne comportent pas de points.
- On ne place jamais de lettres majuscules dans un mot écrit en minuscules et inversement.
- Chaque phrase commence par une lettre majuscule.
- Tous les noms (des personnes, de villes, des pays, de rues...est) commencent par une majuscule.
- Les chiffres ont toujours la hauteur nominale (h) de l'écriture.



Les conventions de représentation :**1) Les traits :**

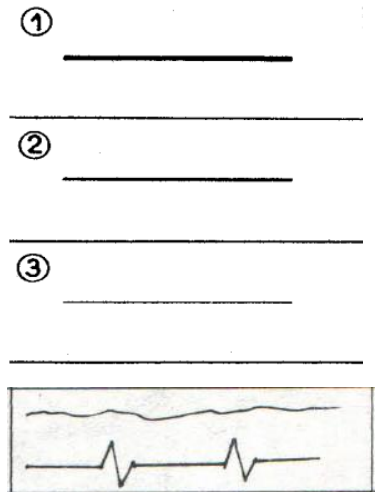
Le dessin technique est constitué par un ensemble de traits dont chacun a une signification conventionnelle particulière. Les traits se différencient par :

- leur nature (continus, interrompus, mixtes)
- leur largeur

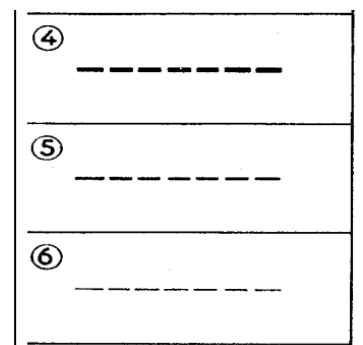
L A R G E U R D U T		
N a t u r e d u t r a i t	Série primaire	
	N°1	N°2
Trait fin	0,18	0,25
Trait moyen	0,35	0,50
Trait fort	0,70	1,00

1. Traits continus :

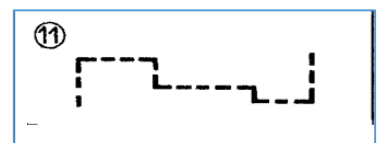
- **Très fort** (non normalisé) (fig. 1). Sections vues, traits de niveau de sol, cadres des dessins et des cartouches, flèches indiquant le sens d'observation ou les accès.
- **Fort** (fig. 2). Arêtes et contours apparents, courbes de niveau principales, seuils, marches, escaliers, menuiserie en coupe dans les dessins d'ensemble, etc.
- **Fin (fig. 3)**. Constructions géométriques, sections rabattues, contours fictifs, flèches indiquant le sens d'ouverture des portes ou de montée des escaliers, courbes de niveau intermédiaires, lignes de cote et de rappel, tracés de carrelages et dallages, meubles, hachures.
- **Fin à main levée ou aux instruments avec zigzag** : limite de vue ou coupes partielles ou interrompues si cette limite n'est pas un axe

**2. Traits interrompus :**

- **Très fort** (non normalisé) (fig. -4). Contours cachés, tuyauteries cachées, représentation des parties à démolir.
- **Fort** (fig. 5). Contours cachés, tuyauteries cachées, représentation des parties à démolir, lignes électriques.
- **Fin** (fig. 6). certaines hachures, parties à démolir

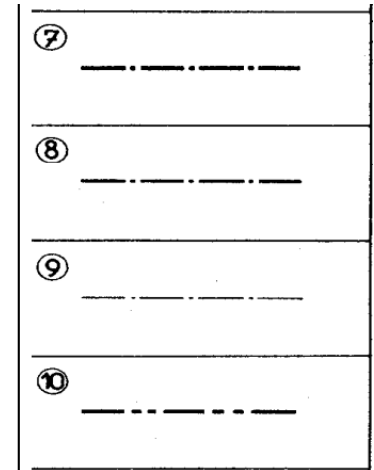


Remarque. Les traits interrompus doivent toujours se joindre aux changements de direction afin d'éviter la mollesse du dessin (fig. 11). Les traits mixtes doivent toujours se terminer par un tiret.



3. Traits mixtes :

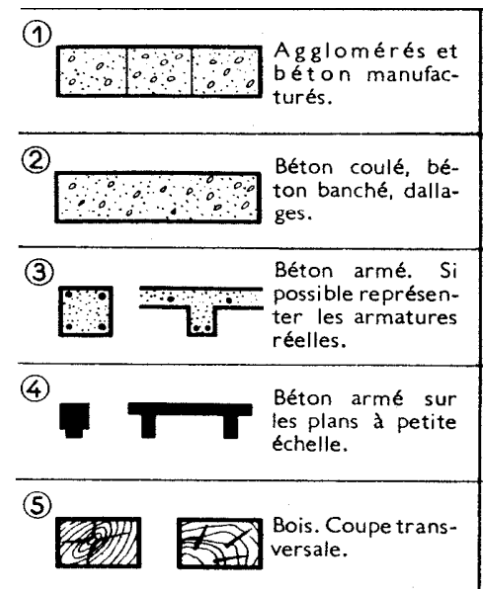
- **Très fort** (non normalisé) (fig. 7). Traces des plans de coupe et de section.
- **Fort** (fig. 8). Axes principaux des plans de symétrie, axes d'éléments de construction, de travées, d'implantation. Axes de mitoyenneté. Tracés des plans de section.
- **Fin** (fig. 9). Axes secondaires de toutes natures, brisures.
- **A 2 points**, moyen (fig. 10). Tracés des alignements.

**2) Hachures :**

Les hachures sont utilisées pour mettre en évidence les parties coupées dans coupe ou une section.

• N'utiliser les hachures et teintes conventionnelles que dans les **sections**, afin de différencier entre eux les différents matériaux prévus.

- Ne les employer qu'exceptionnellement sur les élévations et seulement si cela est nécessaire pour une meilleure lisibilité du dessin.
- N'attacher, aux hachures et teintes, aucune signification quant à la nature exacte des matériaux, celle-ci devant être indiquée par écrit sur les plans ou sur les pièces écrites du projet.
- N'employer les teintes que sur les tirages photographiques.
- Toutes les hachures sont exécutées en traits fins, avec le plus d'espacement possible.
- On peut créer si nécessaire d'autres symboles. Le dessin doit alors obligatoirement comporter une légende.

**3) L'échelle :**

On appelle ECHELLE le rapport entre les dimensions du dessin représentant l'objet et les dimensions réelles de cet objet. On peut avoir :

- L'échelle **vraie grandeur** qui correspond au rapport 1/1
- L'échelle **d'agrandissement** correspondant aux rapports supérieurs à 1/1
- L'échelle **de réduction** correspondant aux rapports inférieurs à 1/1

Sur un même plan, il est autorisé de tracer, par exemple une Mise en plan à l'échelle de 1 / 50, une coupe à l'échelle 1 / 50, un détail à l'échelle 1 / 20 et un autre à l'échelle 1 / 10. Il est alors très important de signaler l'échelle de chaque partie du plan, sous le dessin même. Si le dessin ne comporte qu'une seule échelle, elle doit figurer dans le cartouche.

Les échelles peuvent se présenter de trois façons :

- L'échelle fractionnaire : 1 / 50 et 1 / 100 ...
- L'échelle décimale : 0.02 et 0.01 ...
- L'échelle par rapport au mètre : 1 cm.p.m et 2 cm.p.m ...

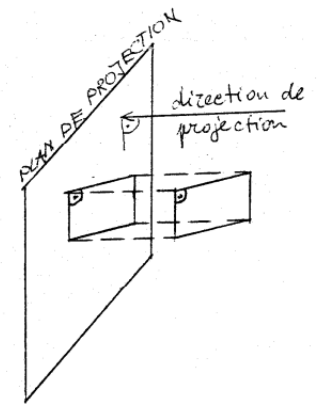
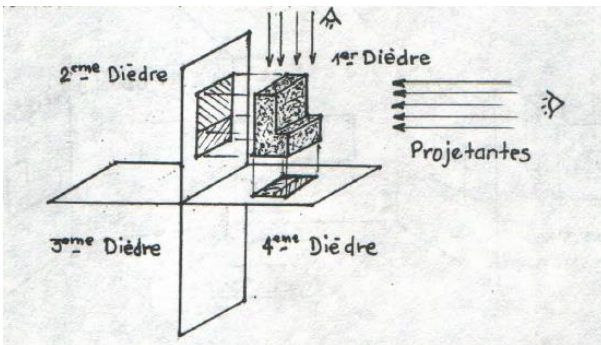
La projection orthogonale

L'objectif du dessin de bâtiment est de représenter l'objet architectural sur le format du travail et d'indiquer les dimensions réelles de ce dernier. Toute pièce ou ouvrage est représentée par des vues permettant d'en définir avec fidélité les formes et les dimensions

En dessin technique, on utilise souvent la projection orthogonale c'est-à-dire les rayons de projection sont perpendiculaire au plan de projection. Cette projection est utilisée dans le dessin technique parce qu'elle présente les avantages suivantes :

- lorsque l'objet de la projection l'angle droit ne perd pas sa nature (c.a.d. ne se déforme pas)
- lorsque l'objet est parallèle au plan de projection, l'image apparaît en vraie grandeur.

La méthode la plus usuelle est « **la Méthode du premier dièdre** » ou dite aussi « **méthode Européenne** » et désignée par la lettre E. Dans cette méthode l'objet est placé dans le premier dièdre et se situe entre l'observateur et le plan de projection.



L'espace orthogonal tridimensionnel :

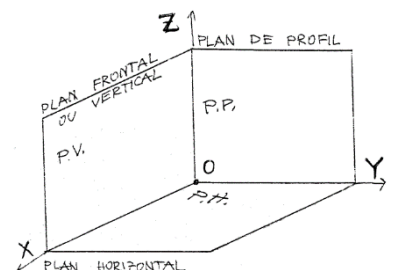
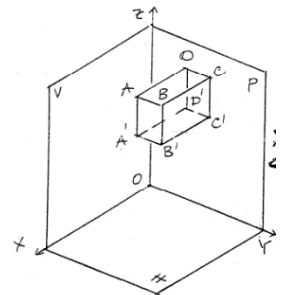
Les objets matériels ont trois dimensions (longueur, largeur et hauteur) qui définissent leur forme physique. Notre espace est, donc, tridimensionnel.

Un modèle simplifié de cet espace peut être représenté par l'intersection de trois plans perpendiculaires l'un à l'autre, notamment :

- un plan **horizontal (PH)** - pour représenter les largeurs et les longueurs
- un plan **frontal ou vertical (PV)**- pour représenter les longueurs et les hauteurs
- un plan de **profil (PP)** - pour représenter les largeurs et les hauteurs

Les projections effectuées sur les trois plans fondamentaux (frontal, horizontal et de profil) sont appelées, les **VUES**.

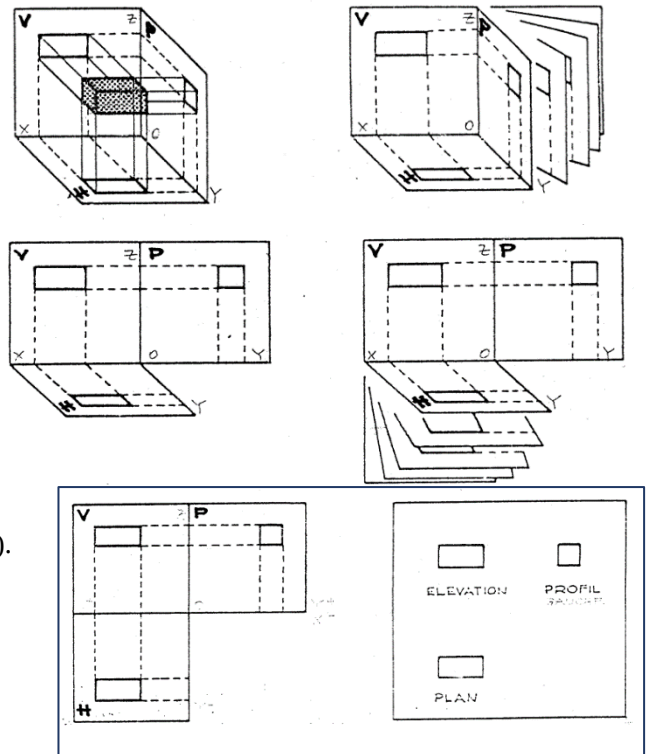
Pour représenter l'ensemble des vues de l'objet, l'objet est inséré dans un cube de projection .



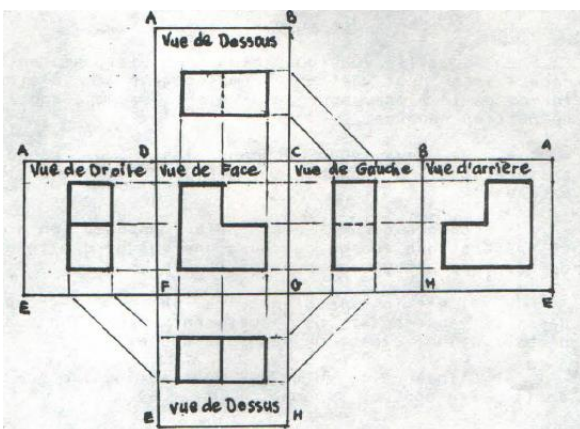
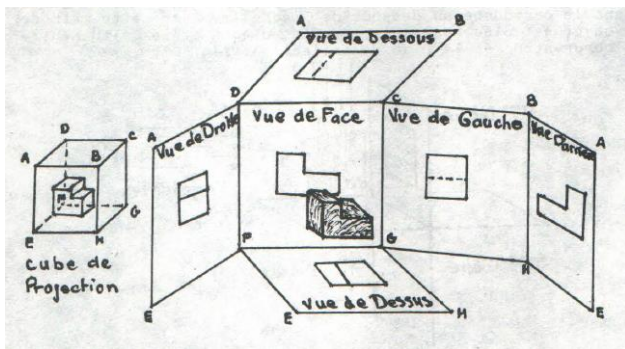
• Le rabattement des plans

Après projection de l'objet à dessiner sur les six faces du cube, celles-ci sont rabattues sur le plan frontal arrière. Le rabattement consiste à exécuter le dessin dans un seul plan afin que les vues de l'objet dessiné sur les faces du cube apparaissent sur un seul plan. Dans la pratique on ne dessine pas les lignes de rappel et les axes X, Y et Z.

- La projection dans le plan V nous donne l'**élévation** du volume.
- La projection dans le plan H nous donne la **vue en plan** du même volume.
- La projection dans le plan P nous donne la **vue latérale** (vu gauche dessiné à gauche de l'élévation ; vue droite - à droite).



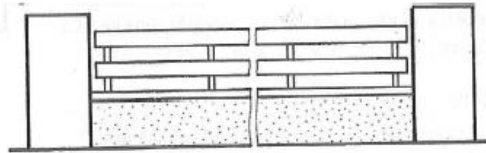
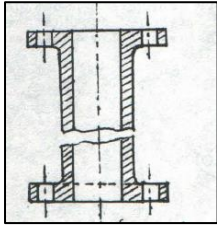
Les vues usuelles



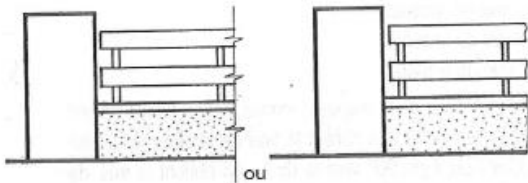
Le nom donné à chaque vue correspond à la position qu'occupe l'observateur pour projeter l'objet sur les faces du cube.

Vues particulières :**a) Les vues interrompues**

Pour réduire l'encombrement des vues des objets longs à sections constantes on peut supprimer une ou plusieurs parties de ces objets si leurs formes restent parfaitement déterminées par les parties représentées. Elles sont rapprochées les unes des autres et limitées par un trait continu fin tracé à main levé.

**b) Vue partielle :**

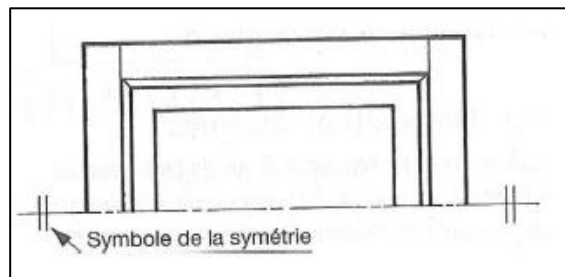
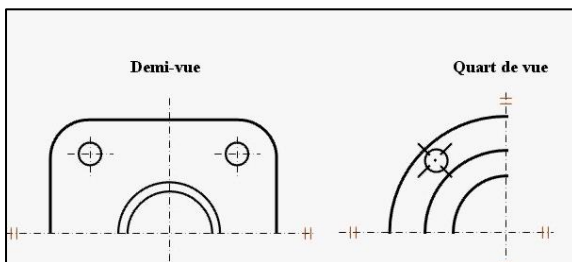
Interrompue à un endroit quelconque

**c) Demi-Vues (vues symétriques)**

Les objets présentant un ou plusieurs plans de symétries perpendiculaires peuvent-être représentées par une demi-vue ou un quart de vue dans le but de réduire l'encombrement et de gagner du temps.

Les lignes représentatives de la demi-vue sont limitées par un trait mixte fin marquant l'axe de symétrie.

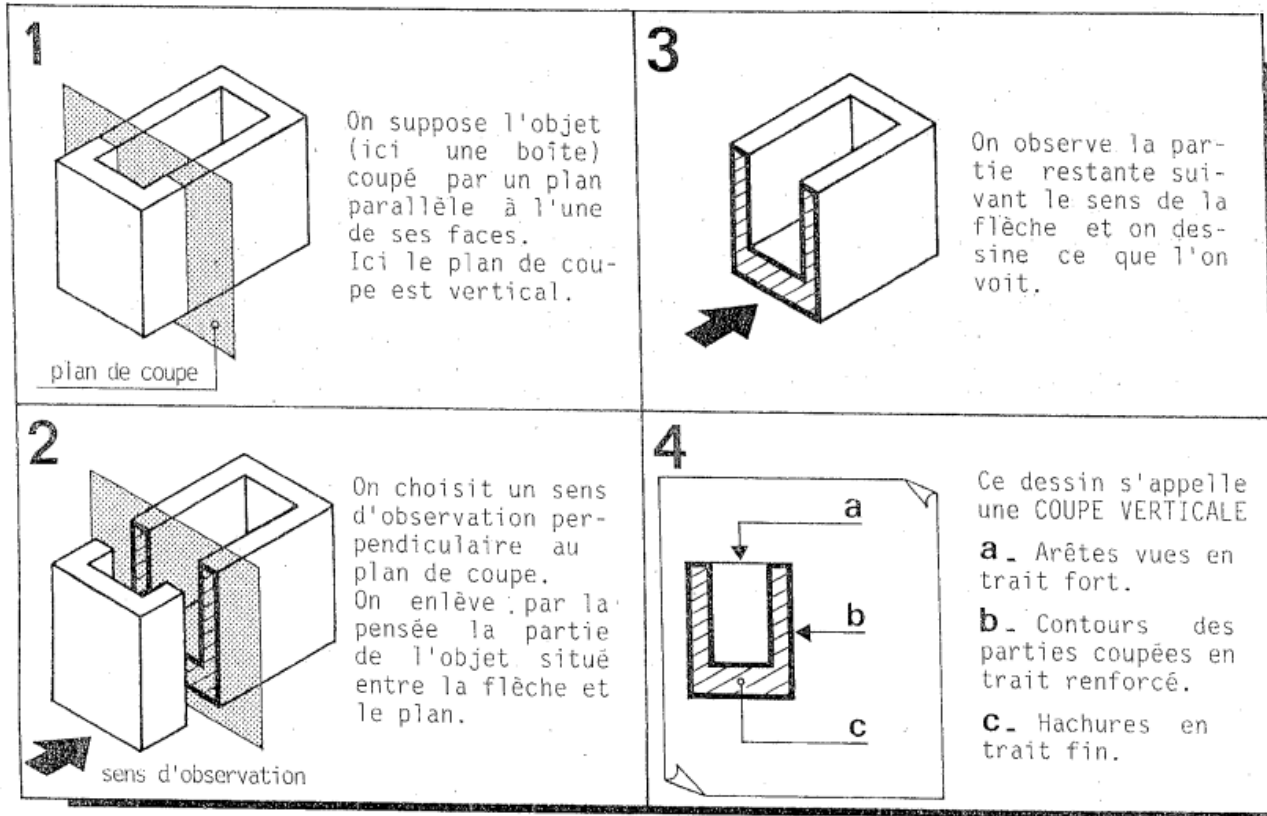
Chacune des extrémités de la trace du plan de symétrie sera repéré par deux petits traits parallèles et perpendiculaires à l'axe.



Les coupes

Pour faciliter la lecture des objets complexes, on procède à les découper de façon à voir l'intérieur. On réalise ainsi une COUPE.

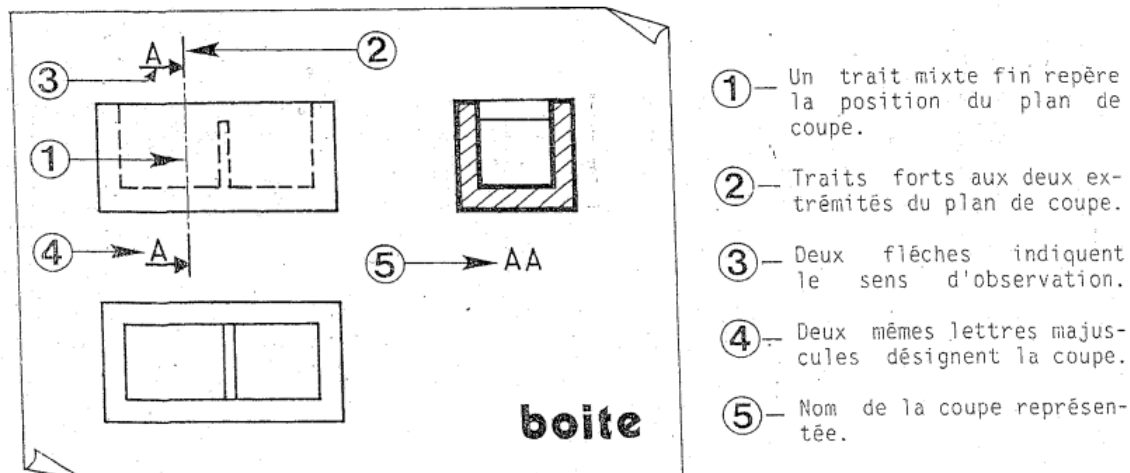
Principes d'une coupe :



REPÉRAGE DES COUPES :

Il est utile de connaître exactement la position du ou des plan(s) de coupe. Celle-ci sera matérialisée sur une vue au moins de la pièce ou de l'ouvrage.

Cette représentation graphique qui visualise le plan de coupe s'appelle un REPERAGE.



La cotation

Elle donne les dimensions de l'objet à réaliser. Elle permet de réaliser cet objet sans avoir à mesurer sur le dessin. Elle indique toujours les DIMENSIONS RÉELLES de l'objet dessiné.

Les éléments graphiques de la cotation :

1. Les lignes d'attache :

Traits fins tracés perpendiculairement à l'élément à coter, peuvent s'interrompre avant le dessin pour plus de clarté.

2. La ligne de cote :

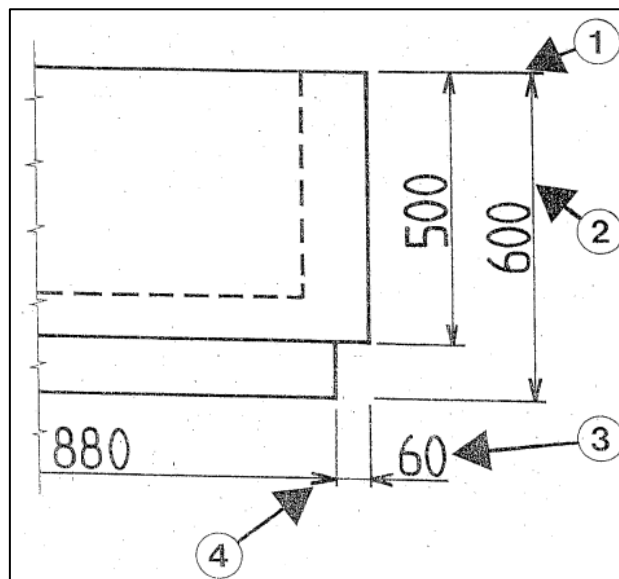
Traits fins tracés parallèlement à la dimension cotée. Espacement entre deux lignes de cote: de 7 à 10 mm.

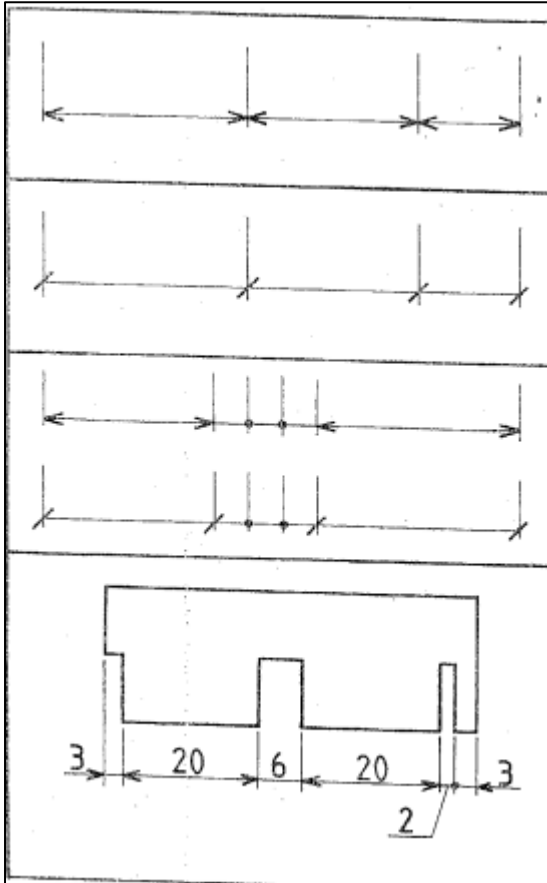
3. Le chiffre de cote :

Il s'écrit en trait fort et indique la dimension réelle de l'objet. Pour une ligne de cote horizontale le chiffre s'inscrit au milieu et au-dessus de celle-ci. Pour une ligne de cote verticale il s'inscrit au milieu et à gauche de celle-ci.

4. Les extrémités

Ils précisent clairement la longueur de la ligne de cote. Selon les cas, on peut employer des flèches, des barres obliques et des points.



Les différents types d'extrémités :

Les flèches

Les barres obliques

Mixtes (flèches-points/barres obliques points)
Les points remplacent les flèches et les barres obliques quand l'intervalle entre deux lignes d'attache consécutives est trop réduit

Exemple

Cotations particulières :**➤ Diamètre :**

Pour coter un diamètre, on peut utiliser l'une des trois dispositions représentées ci-contre :

- La ligne de cote est un diamètre du cercle
- Méthode courante : avec ligne de cote et lignes d'attache.
- Avec une ligne de repère fléchée dont la partie oblique est dirigée vers le centre du cercle.

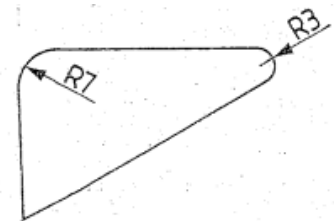
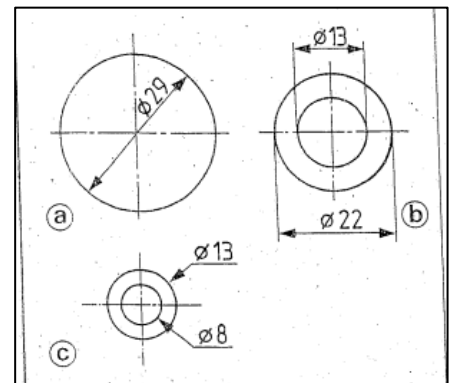
NOTA : Dans tous les cas, faire précéder le diamètre du signe Ø

➤ Rayons :

Pour coter un rayon, on trace une ligne dirigée vers le centre du cercle.

La flèche et le chiffre se représentent à l'intérieur du cercle (ex : rayon de 7 mm) si la place est suffisante. Dans le cas contraire (ex : rayon de 3 mm) ces éléments se représentent à l'extérieur du cercle.

NOTA : Dans tous les cas, faire précéder le rayon de la lettre R.



➤ **Angles :**

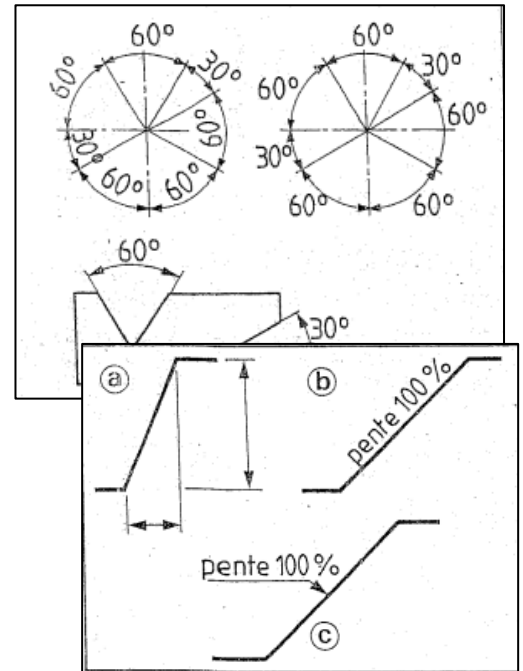
On peut utiliser l'une des deux dispositions représentées ci-contre pour inscrire la valeur angulaire.

Pour coter, on dessine d'abord les lignes d'attache dans le prolongement des côtés de l'angle, ensuite, on trace un arc de cercle formant ligne de cote dont le centre est le sommet de l'angle. On inscrit ensuite le chiffre suivant la disposition retenue.

➤ **Pentes :**

Pour coter une pente, on peut utiliser l'une quelconque des trois dispositions représentées ci-contre :

- a) Cotation par deux lignes de cote.
- b) Indication de la pente le long de la ligne oblique en %.
- c) Indication de la pente sur une ligne de repère fléchée.



PROJET DE CONSTRUCTION

Les documents nécessaires à la réalisation d'une construction sont de deux types :

- **LES DESSINS,**
- **LES PIECES ECRITES**

1- Les dessins :

Ils peuvent être de différents types :

- **Le plan de situation** qui situe le terrain à bâtir.
- **Le plan de masse** : qui définit la position de la construction sur le terrain.
- **Les dessins d'ensemble** :
 - Les façades
 - Les plans des différents niveaux
 - Les coupes verticales
 - Les dessins de détails
- **Les dessins d'exécution**
 - Les plans de fondations
 - Les plans de coffrage
 - Les plans de ferrailage
 - Les plans de charpentes
 - Les plans de corps d'états secondaires : électricité, chauffage, plomberie,

2- Les pièces écrites :

De même, il existe différentes pièces écrites qui vont permettre l'élaboration de la construction, telles que :

- Le devis descriptif :

Il s'agit d'un document qui vient en complément des dessins cités précédemment. Il décrit avec le maximum de précision, pour chaque corps d'état (maçonnerie, charpente, plâtrerie, peinture,...), les travaux à réaliser et les matériaux employés.

- Le devis quantitatif-estimatif :

Il s'agit d'une pièce écrite qui énumère les ouvrages réalisés par corps d'état, qui précise les quantités nécessaires de matériaux (quantitatif) et qui estime le coût prévisionnel des travaux (estimatif).

- Le cahier des charges :

Il s'agit d'un document contractuel qui mentionne les obligations que doivent respecter les entreprises, telles que : date d'achèvement des travaux, pénalités en cas de retard, formule de révision des prix, responsabilité des entreprises,...

- Le calendrier d'exécution :

Appelé aussi Planning des travaux, ce document indique pour chaque corps d'état, les dates du début et de la fin de leur(s) intervention(s).

Plan de situation et plan de masse

1. Plan de situation :

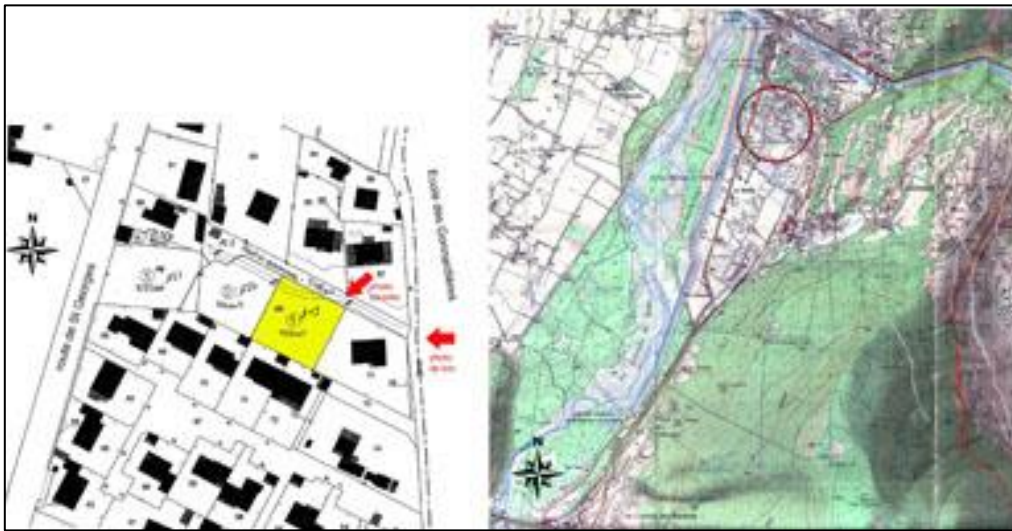
Objectifs :

Il indique la position géographique soit d'un terrain à bâtir, d'un terrain avec bâtiment existant, d'un lotissement ou terrain divisé en « lots »,

Il « situe » le terrain par rapport à **des points de repère** de la ville ou du quartier, tels qu'une voie, une école, une mosquée, ...etc.

Conventions utilisées

- **Repérage du terrain** sur le plan de situation par :
 - un cercle en trait fin,
 - pochage ou hachures, désignation ou appellation (lieu-dit).
- **Échelles** : 1 : 10 000 ou 1:5 000 ou 1 : 2 000
- **Orientation** : indication du nord géographique.



2. Plan de masse :

Objectifs :

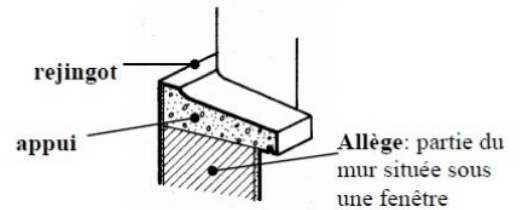
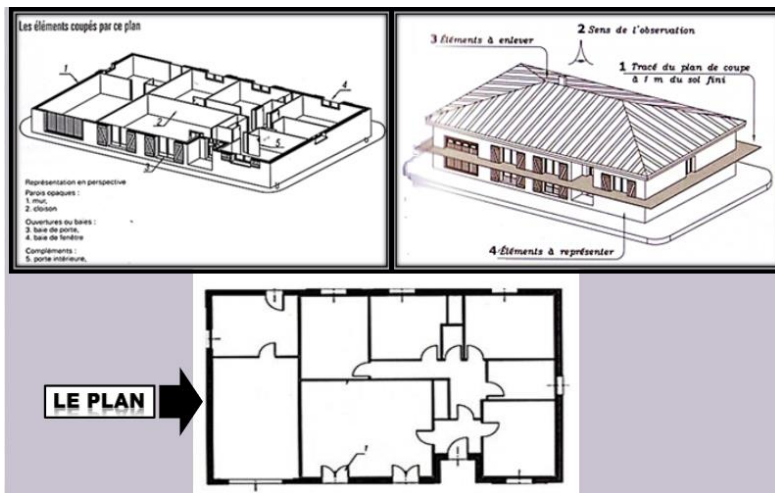
- Il précise la zone d'implantation de l'ensemble à bâtir sur un terrain isolé ou un « lot ».
- Il indique entre autres :
 - l'orientation géographique.
 - le numéro du lot ou la référence cadastrale. Exemple : section A n° 1642
 - la superficie du terrain,
 - le nom du propriétaire et des riverains.
 - les constructions existantes sur le terrain ou mitoyenneté.
 - les cotes nécessaires à l'implantation.
- les réseaux :
 - d'alimentation en eau potable.
 - de distribution d'électricité, téléphone, etc.,
 - d'évacuation des eaux pluviales, usées ou vannes,

- Trait renforcé pour le contour de la construction.
- Échelles : 1 : 250, 1 : 500
- Légende particulière mentionnée pour tes réseaux A.E.P (alimentation en eau potable, E.U (eaux usées), E.V(eaux vannes, E.P (eaux pluviales) etc.



LES PLANS

Un PLAN est une coupe horizontale effectuée à une hauteur de **1,00 mètre** au-dessus du sol fini de manière à faire apparaître toutes les baies. Certaines d'entre elles sont plus hautes, le plan de coupe se brise alors pour aller chercher ces ouvertures. Il se situe à 10 cm au-dessus du rejingot de l'appui de fenêtre.



Les éléments représentés :



Cotation des plans :

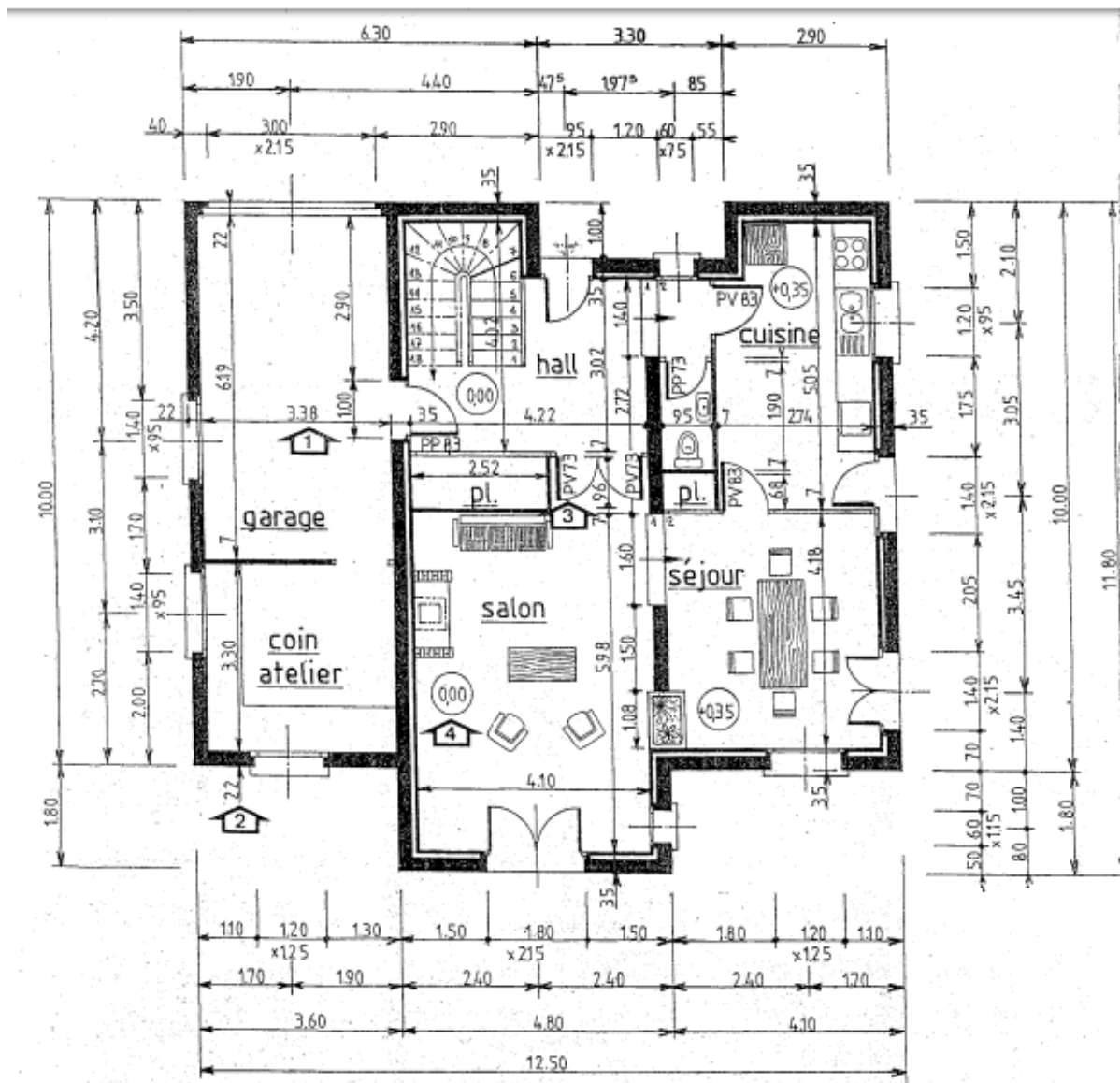
Deux types de cotation :

1- Cotation intérieure :

- Dimensions intérieures des pièces ;
- Epaisseurs des murs et des cloisons ;
- Largeur des portes intérieures ;
- Cotation des niveaux.

2- Cotation extérieure :

- Largeurs (et hauteurs) des baies ;
- Cotes des entraxes des baies ; dans le cas d'une structure en portique (poteaux poutres), on remplace par les entraxes des poteaux ;
- Cotes des décrochements de la façade ;
- Cote totale.



LES FAÇADES

LES FAÇADES sont les vues en élévation des faces extérieures d'un bâtiment. L'observation des façades d'une habitation est similaire à celle des vues d'un objet (volume), mais elles sont identifiées par leur désignation.

Echelles couramment utilisées sont : 1 : 100 et 1 : 50.

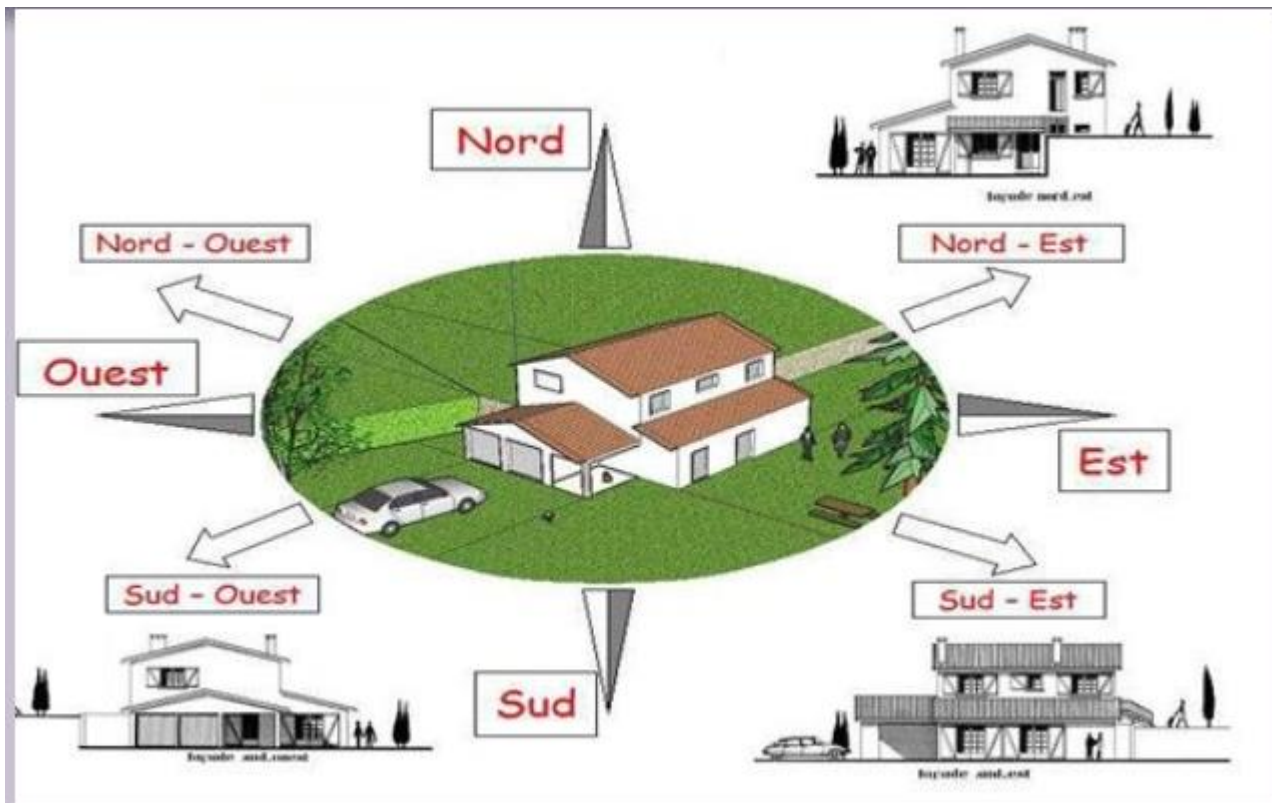
Désignation

En dessin bâtiment, les plans ont une orientation géographique, elle permet de situer la maison par rapport au Nord. Elle est représentée à l'aide de la rose des vents ou par une flèche analogue à celle d'une boussole.

La représentation des vues extérieures d'une maison est représentée à l'aide de façades et de pignons.

- Les façades : Ce sont les vues principales qui définissent la longueur et la hauteur de la maison.
- Les pignons : Ce sont les vues de côté de la maison.

LES FAÇADES sont désignées d'après leur orientation géographique.



Les coupes verticales

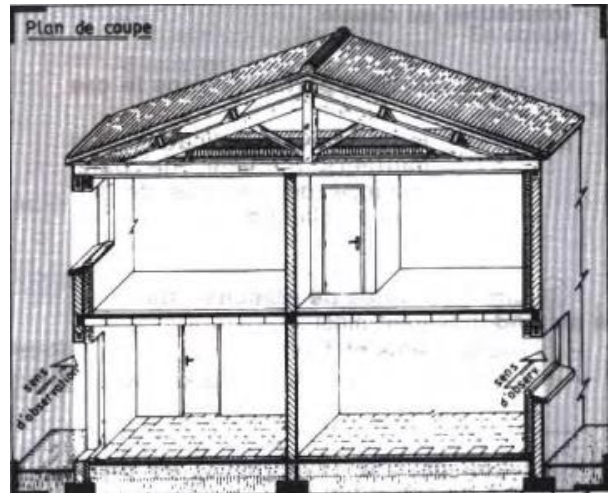
Objectifs

La coupe verticale est effectuée sur la totalité de la construction. Elle peut être droite ou brisée à plans parallèles.

Le repérage de la coupe doit figurer sur une vue au moins (plan ou autre). Il faut choisir une coupe qui donne le maximum de renseignements

La coupe verticale permet la cotation :

- des hauteurs (murs ; baies ; étage).
- des épaisseurs (dallages ; planchers ; plafonds).
- des niveaux de sol, de chaque étage, des points ou repères significatifs pour aider la réalisation des travaux sur le site.

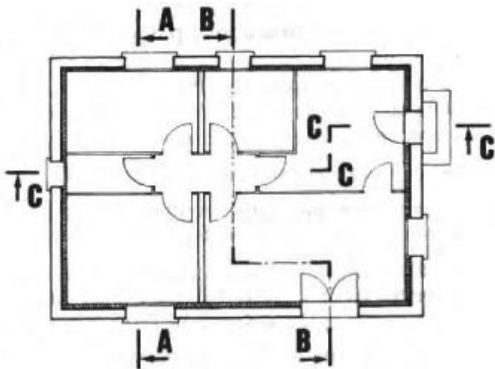


Principes de cotation des coupes :

➤ Repérage et désignation de la coupe

- Tracer le plan de coupe et le situer sur le plan en passant par les baies (trait de coupe)
- Indiquer, aux extrémités du trait de coupe le sens d'observation par une flèche.
- Repérer chaque coupe par la même lettre majuscule à chaque extrémité du trait de coupe (à chaque changement de direction si nécessaire) A - A, B - B, ...
- Désigner la coupe par sa lettre : coupe AA ou coupe BB

➤ Représentation



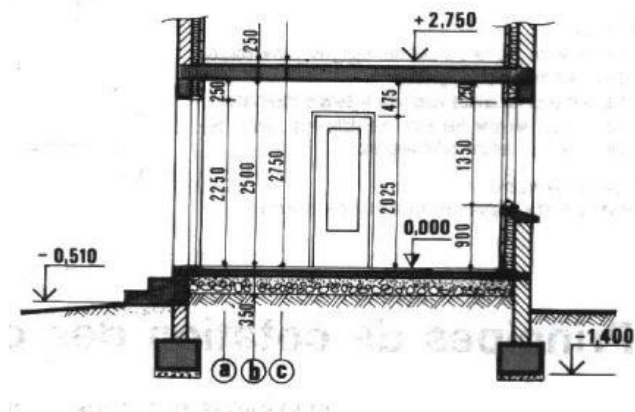
Indication des cotes : par des lignes verticales

➤ Intérieures au dessin

- a) Ligne de **cotes partielles** dans le cas d'une baie.

Exemple : fenêtre avec indication des hauteurs d'allège, de baie, distance du dessous de linteau au plafond.

- b) Ligne de **cotes de plancher fini à plafond** indiquant ainsi :
- la hauteur sous plafond ;



- l'épaisseur nominale du plancher fini.
- c) Ligne de cote (éventuelle) de **plancher fini à plancher fini** pour les étages
- **Extérieures au dessin**

On doit indiquer les niveaux caractéristiques.

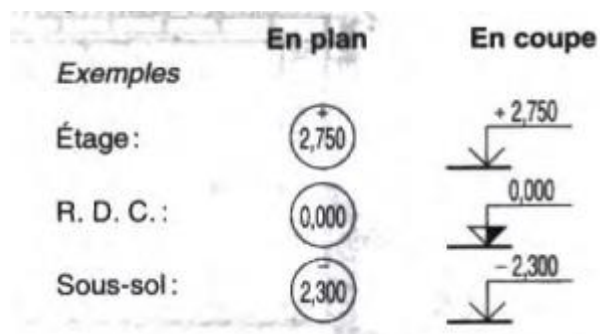
Exemples :

- niveau des fondations ;
- niveau d'un dallage extérieur ;
- niveau du terrain naturel (piquet repère).

Remarque: il faut bien considérer d'une part:

- le niveau de référence (ex : sol fini du RDC)
- les niveaux des ouvrages par rapport au niveau de référence

Représentation des niveaux :



LES DESSINS D'EXÉCUTION

Ce sont des dessins réalisés par les bureaux d'études spécialisés du gros-œuvre. Ils comprennent :

- les dessins de **coffrage** (planchers, fondations),
- les dessins de ferrailage,
- les plans de **pose** (planchers à poutrelles et entrevous, prédalles, éléments préfabriqués),

1. Dessins de coffrage

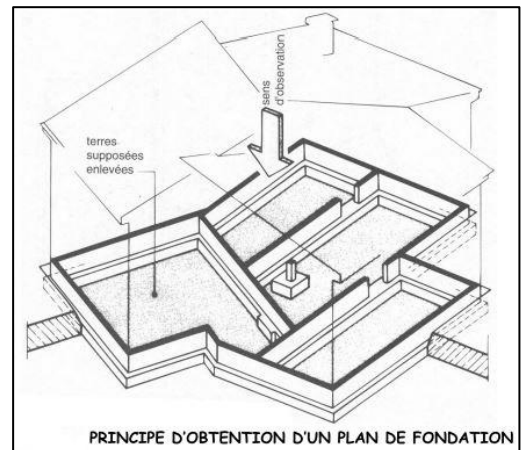
C'est l'ensemble des vues (plans, coupes verticales, élévations, détails) qui définissent les formes brutes des différentes parties d'ouvrages, le béton étant supposé non coulé. Les volumes ainsi représentés et cotés correspondent aux vides intérieurs des coffrages : ceux-ci peuvent donc être établis sur le chantier à partir des dessins de coffrage avec le maximum de facilité et le minimum de risques d'erreurs. Chaque élément est généralement repéré par une lettre suivie d'un indice.

L'**échelle** de principe des dessins de coffrage est de 0,02 (1 / 50). On pourra cependant adopter les échelles 0,01 (1 / 100) et même 0,005 (1 / 200) s'il est nécessaire d'établir des dessins de coffrage d'ensemble pour des ouvrages importants. A l'inverse, certains détails pourront être exécutés aux échelles 0,05 (1 / 20) et 0,10 (1 / 10).

a) PLAN DES FONDATIONS

DÉFINITION

On appelle fondations l'ensemble des ouvrages enterrés qui transmet au sol le poids de la construction. Elles assurent également la stabilité de la construction par une répartition correcte des charges. Il s'agit d'une coupe horizontale réalisée sur l'ensemble du bâtiment, où l'on représente les semelles de fondations et les murs qu'elles supportent (murs de soubassement). Les fouilles de part et d'autre sont supposées non remblayées.



Ces charges transmises sont dues :

- au poids propre des différentes parties de l'ouvrage (murs, planchers, charpente...). Cet ensemble constitue les **CHARGES PERMANENTES**,
- au poids des personnes et des équipements (mobilier, matériel...). Cet ensemble est appelé : **CHARGES D'EXPLOITATION**,
- au poids de la neige, aux effets du vent. Cet ensemble constitue les **SURCHARGES CLIMATIQUES** qui sont souvent horizontales ou obliques.

Les critères influant le choix d'une fondation sont :

- La qualité du sol.
- Les charges amenées par la construction.
- Le coût d'exécution.

TYPES DE FONDATIONS

Types de fondations :

Les deux types de fondations sont :

- les fondations superficielles,
- les fondations profondes et spéciales.

Les fondations sont dites **superficielles** si une des deux conditions suivantes est respectée :

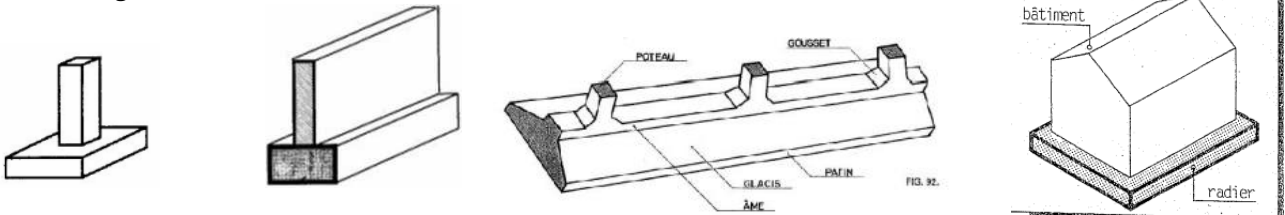
$$H/L < 6 \text{ ou } H < 3 \text{ m}$$

Avec **H** : profondeur de la fondation et **L** : largeur de la fondation.

Les fondations superficielles

Les fondations superficielles sont de trois types :

- a) Semelle **isolée**, placée sous un poteau,
- b) semelle **filante**, placée sous un mur ou sous plusieurs poteaux rapprochés
- c) **radier** général



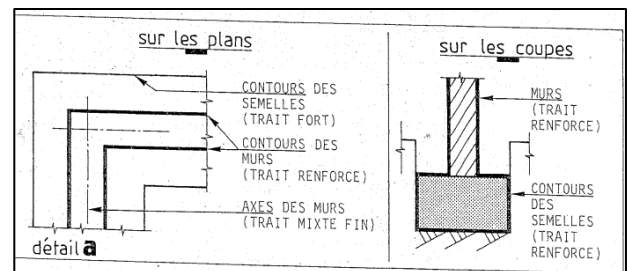
LES ÉLÉMENTS REPRÉSENTÉS :

Sur le plan :

- Contours des semelles, désignées par S1, S2, ...
- Contours des voiles
- Contours des poteaux, désignés par P1, P2, ...
- Contours des longrines, désignées par LG1, LG2, ...
- Les axes des éléments porteurs (voiles et poteaux)

Sur les coupes ou élévations

- Contours de la semelle
- Contour du voile (poteau)
- Le contour de la longrine
- Les niveaux du sol



CONVENTIONS DE REPRÉSENTATION :

- Les **murs** porteurs et les **poteaux** sont dessinés en traits renforcés et grisés ou hachurés.
- Les **semelles** et les **longrines** sont dessinées en traits continus forts.
- Les réservations pour le passage des **canalisations** enterrées et du réseau d'assainissement doivent être figurées.
les canalisations enterrées sont représentés en trait interrompu fin.

- Des coupes partielles à plus grande échelle précisent les sections de chaque semelle, les niveaux de fond de fouille et du terrain naturel, les détails particuliers tels que : drainages, coupure étanche, réservations...

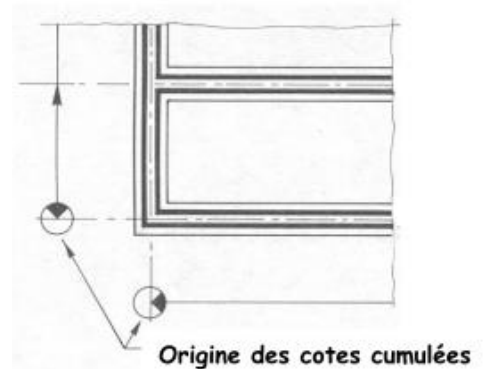
LA COTATION DU PLAN

On retrouve sur un plan de fondations les cotations suivantes :

➤ Cotation à cotes cumulées

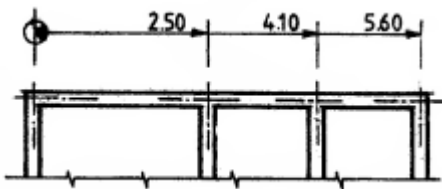
Elle est utilisée pour **implanter** les murs porteurs (poteaux) avec précision .

Elle se représente à l'aide de **2 lignes de cotes qui sont perpendiculaires** entre elles et qui possèdent une **origine commune**. Cette origine est identifiée par une **flèche à 90°**, noircie, placée dans un cercle en trait fin de 3 mm de diamètre.

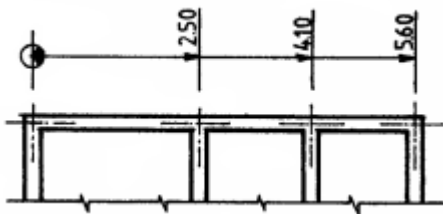


Deux méthodes possibles pour l'inscription des cotes :

• Cotes placées sur la ligne de cote près de la flèche



• Cotes sur la ligne d'attache



Les cotes cumulées sont comptées de l'origine jusqu'à l'axe du mur considéré.

➤ Cotation des semelles, voiles, poteaux et longrines :

La cotation à cotes cumulées est complétée par :

- Les lignes de cotes intérieures qui précisent :
 - Les dimensions des semelles et les distances de semelle à une autre ;
 - les dimensions des longrines et les distances de longrine à longrine ;
 - les axes des canalisations à placer.
- Les lignes de cotes extérieures au tracé des murs indiquent :
 - les cotes des voiles (poteaux) et les distances entre ces éléments ;
 - les cotes générales (longueur et largeur de bâtiment).

➤ **Cotation des niveaux du plan**

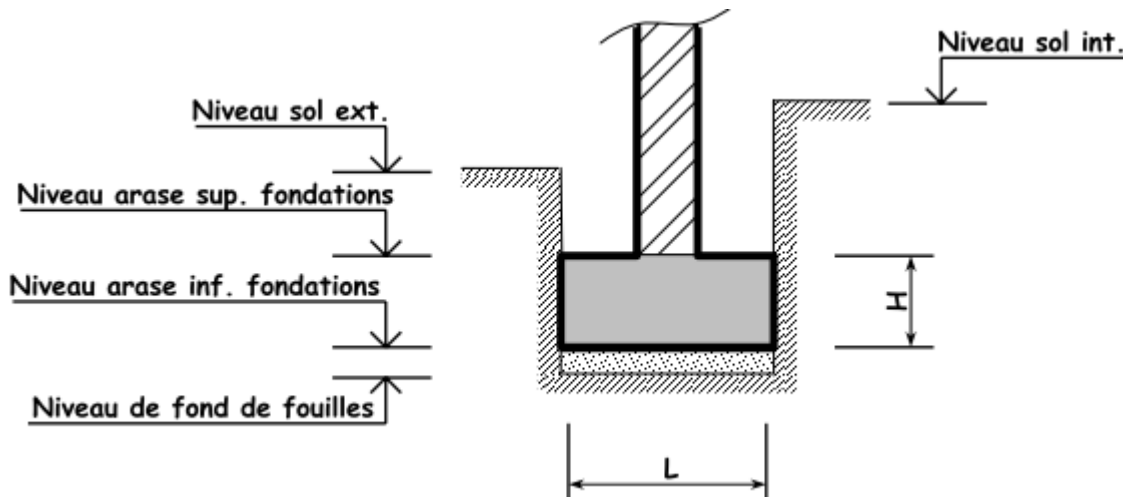
Les cotations des niveaux (niveau de fond de fouille, arases inférieure et supérieure des fondations, niveau du sol terrassé,...) apparaissent sur les coupes verticales des fondations.

Cependant, il arrive que le niveau du sol terrassé soit indiqué dans un cercle :

- en trait fin si le niveau est pris par référence au niveau du sol fini,
- en trait fort si le niveau est pris par référence à une borne repère.

➤ **Cotation des élévations /coupes**

- Le niveau de fond de fouille,
- la section de la fondation (sa hauteur si la largeur est cotée sur le plan),
- les niveaux inférieur et supérieur des semelles.
- le niveau du sol terrassé.



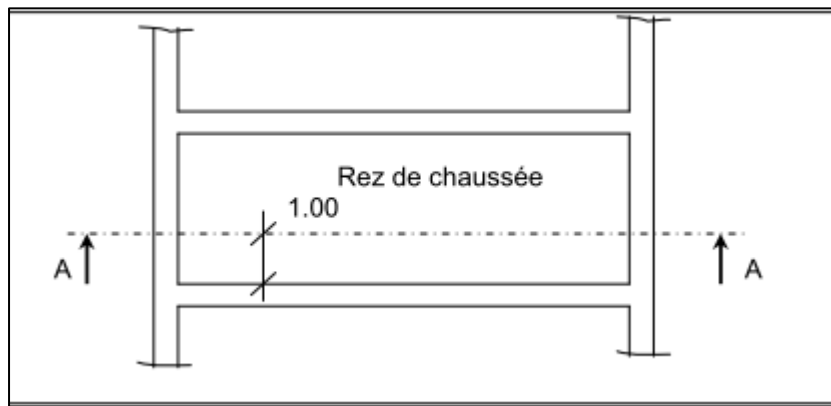
b) COFFRAGE PLANCHERS

Pour une exécution correcte, les dessins de coffrage de planchers devront préciser les formes et les dimensions des différents ouvrages à réaliser en béton armé (dalles, poutres, poteaux, voiles.....) ou en maçonneries. Les dessins de coffrage comprennent :

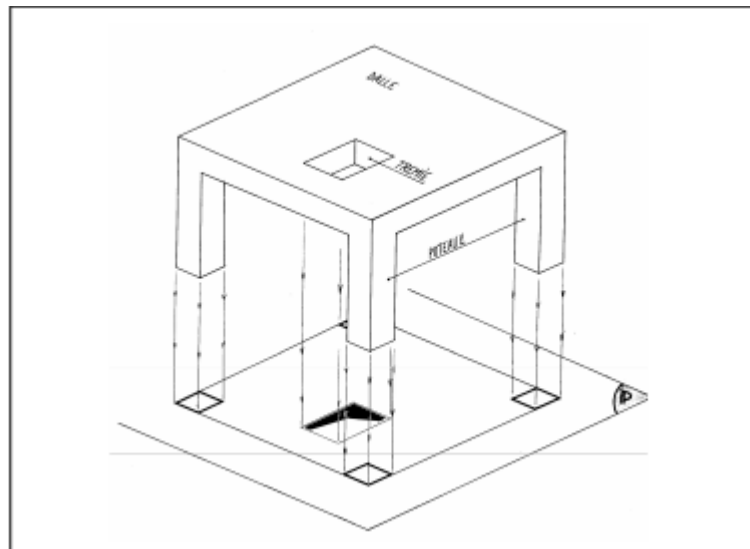
- Les plans et coupes verticales (échelle 1:50 et 1:100),
- Les coupes partielles et les détails (échelle 1:20 et 1:10).

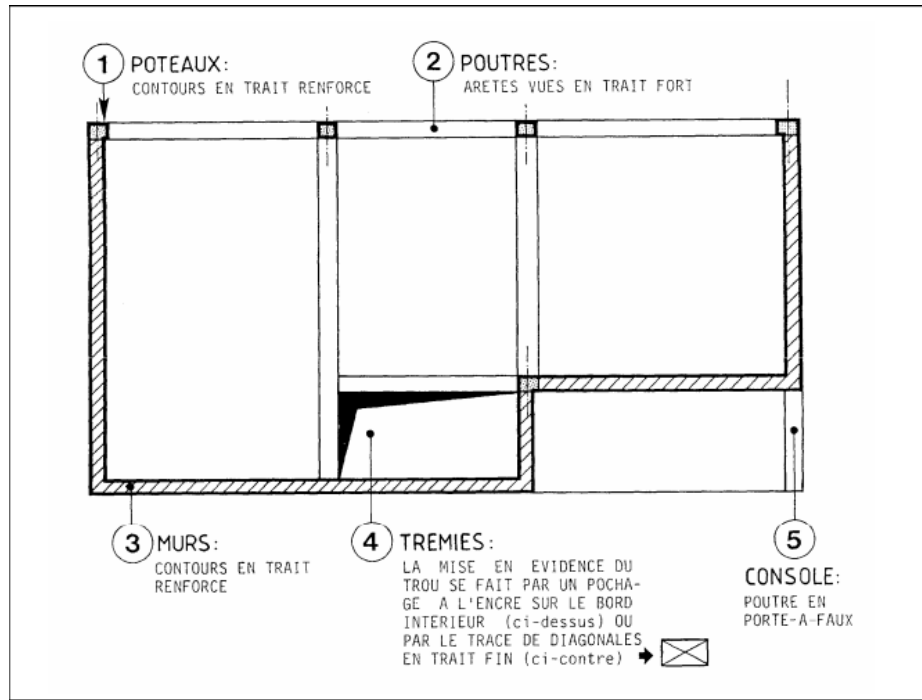
PRINCIPE DE REPRÉSENTATION DES PLANS DE COFFRAGE :

En supposant que l'on souhaite représenter le plan de coffrage du plancher **haut du Rez de Chaussée**, on effectue une coupure virtuelle horizontale située à un mètre au-dessus du plancher bas du même Rez de Chaussée.



Une fois la coupure réalisée, on élimine la partie inférieure du bâtiment et on effectue la projection des éléments restants sur un plan de projection (P) horizontal. **Donc : Plan de coffrage = Vue de dessous**

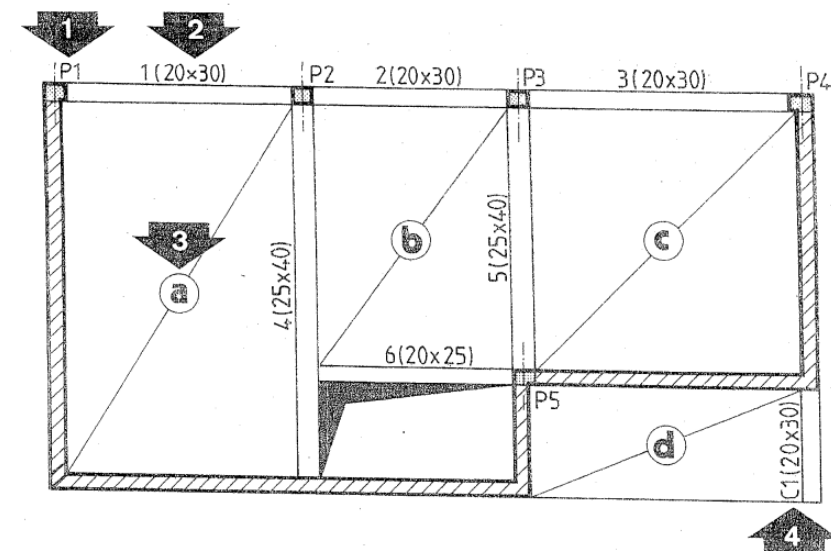




REPÉRAGE DES ÉLÉMENTS DE STRUCTURE :

Chaque poteau, poutre ou voile ayant des dimensions et des dispositions constructives (armatures) bien précises. Ainsi, il est important de repérer à l'aide de valeurs numériques et des lettres les éléments constitutifs de la structure.

1. **POTEAUX** : Ils sont repérés par la lettre **P** (en trait renforcé), suivie d'un numéro, exemples : P1, P2,...
2. **POUTRES** : Elles sont repérées par un numéro suivi de la section indiquée entre parenthèses. Préciser dans l'ordre suivant : largeur et hauteur (attention aux poutres incorporées dans le plancher).
3. **LES DALLES** sont repérées par une lettre minuscule entourée d'un cercle en trait fin. Le cercle est situé au milieu de la diagonale en trait fin qui précise les limites de la dalle
4. **CONSOLES** : Elles sont repérées par la lettre majuscule C, suivie d'un numéro.



COTATION DES PLANS DE COFFRAGE DE PLANCHERS :

Comme tous les plans d'exécution de bâtiments, ceux-ci sont destinés à la réalisation d'un ouvrage et, de ce fait la cotation doit être pensée, organisée pour cela.

➤ Cotation extérieure

- 1ère ligne de cote : largeur des poteaux et portées des poutres (ou longueurs et épaisseurs des murs).
- 2ème ligne de cote : cotes entre axes des poteaux
- 3ème ligne de cote : cotes des décrochements de façades s'ils existent.
- 4ème ligne de cote : cote totale.

➤ Cotation intérieure

- a. Cotation de nu à nu des porteurs verticaux.
- b. Dimensions des trémies et éventuellement leurs cotes de positionnement par rapport à un mur ou une poutre.
- c. L'épaisseur de la dalle inscrite dans deux cercles en trait fin.

200

160

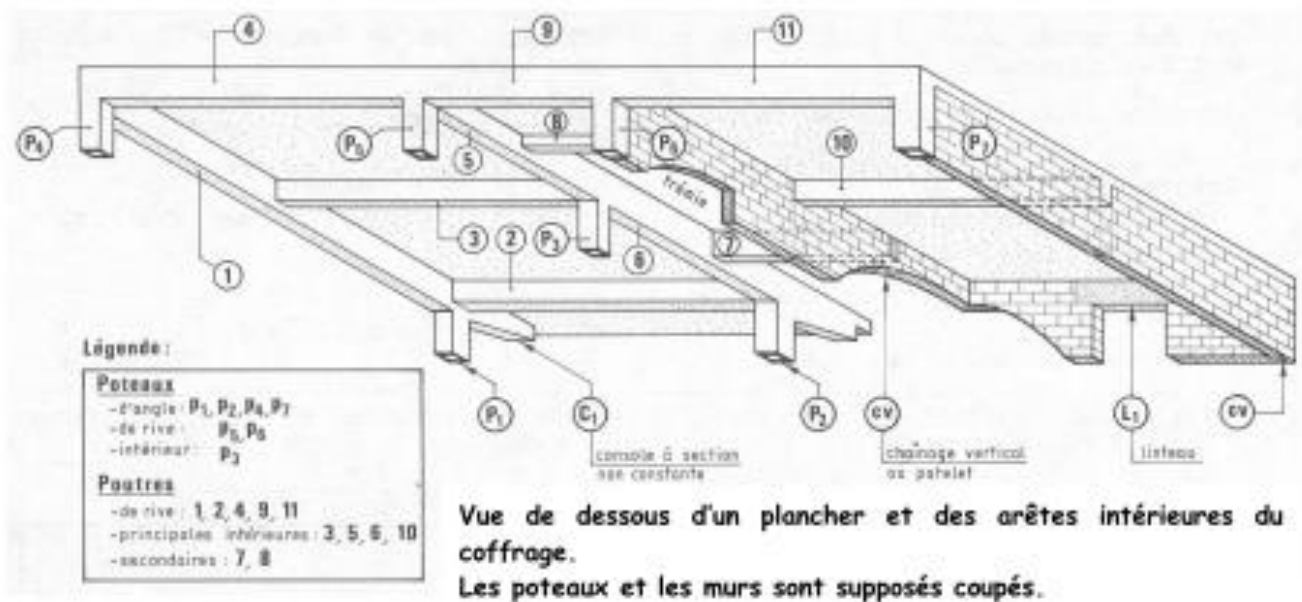
+

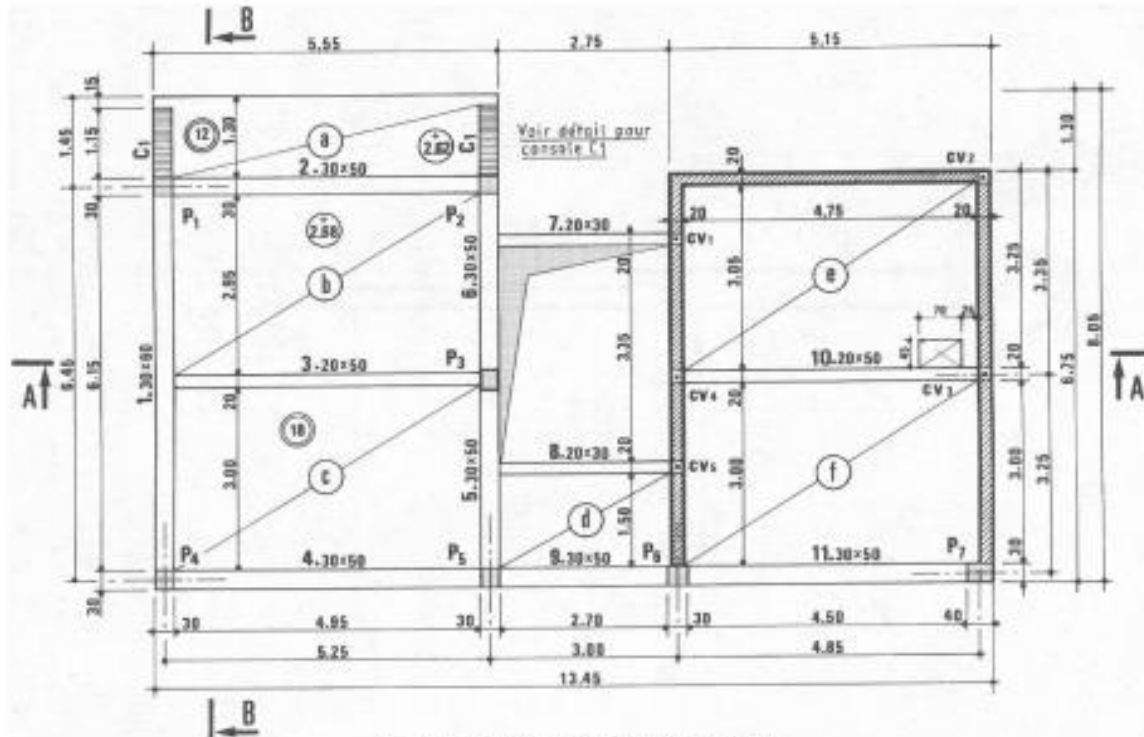
40
- d. Cas d'un plancher en corps creux : On distingue la hauteur du corps creux de la partie coulée en place (dalle de répartition).
- e. Cote de niveau de la partie supérieure du plancher considéré.

+ 3.800

Exemple de plan de coffrage

Prenons pour exemple le plancher représenté ci-dessous :





PLAN DE COFFRAGE DU PLANCHER

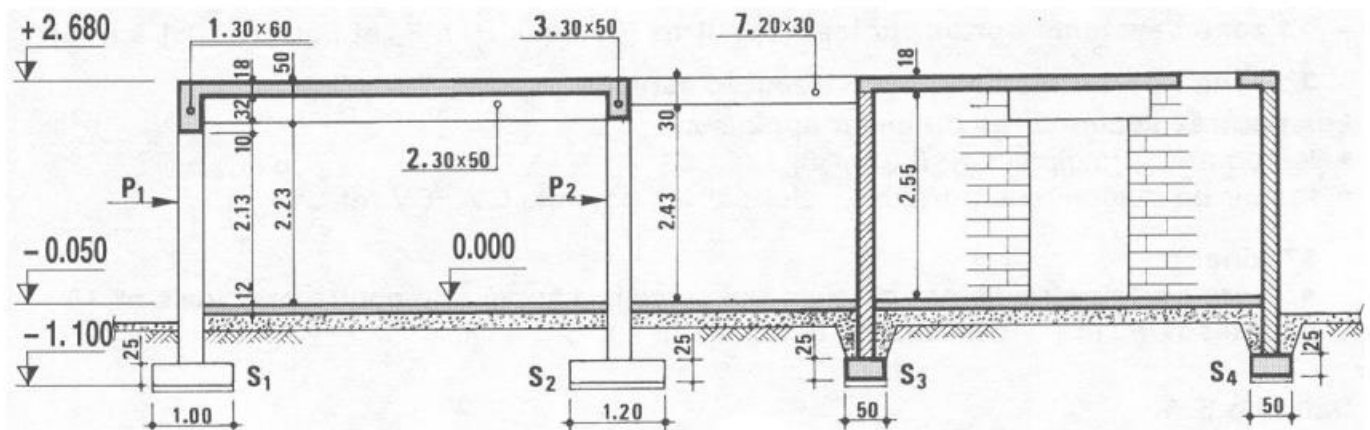
LES COUPES VERTICALES :

En association aux plans de coffrage des différents planchers, il est conseillé de joindre des coupes verticales effectuées partiellement ou sur toute la hauteur du bâtiment. Les règles de représentation pour les coupes en dessin de coffrage sont les mêmes que celles utilisées pour les coupes en dessins d'architecture.

Les coupes permettent de renseigner sur les dimensions verticales qui ne peuvent pas apparaître sur les plans.

Représentation graphique des éléments :

Exemple : coupe verticale repérée sur le plan de la page précédente :

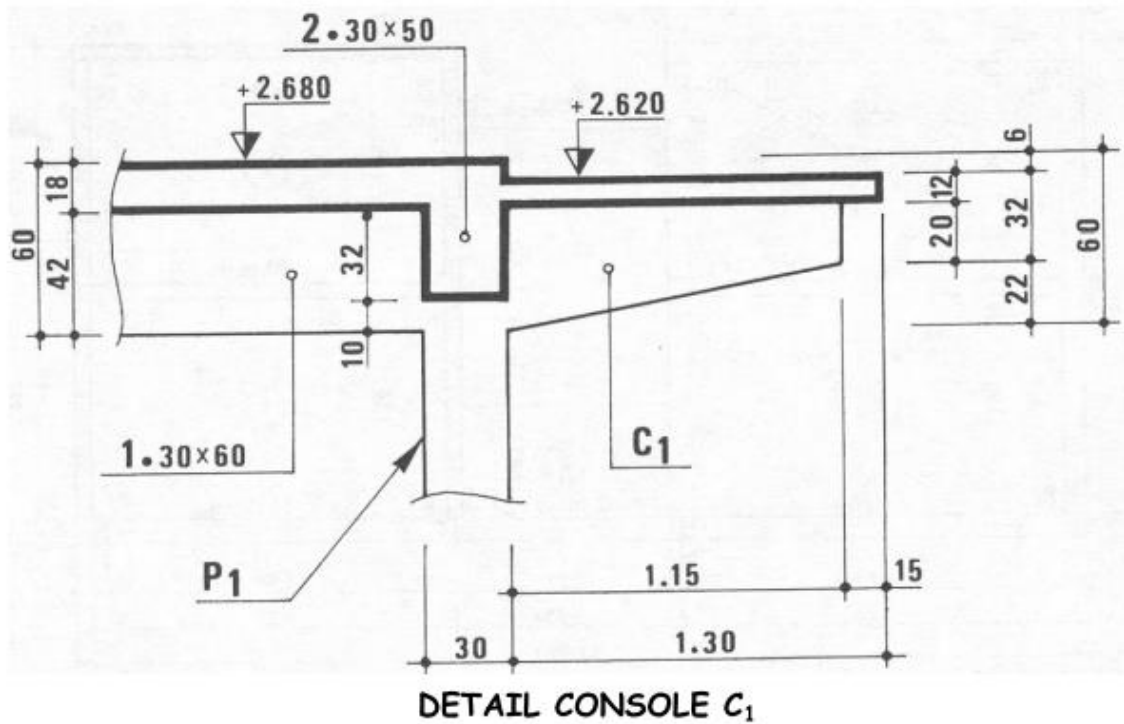


COUPE A-A

DESSIN DE DÉTAIL

Il s'agit d'une représentation à grande échelle d'une partie de la construction dont les dimensions sont insuffisamment (et/ou difficilement) précisées sur les plans et les coupes.

Exemple : la console C_1 du plan de coffrage précédent :



DESSINS D'ARMATURES

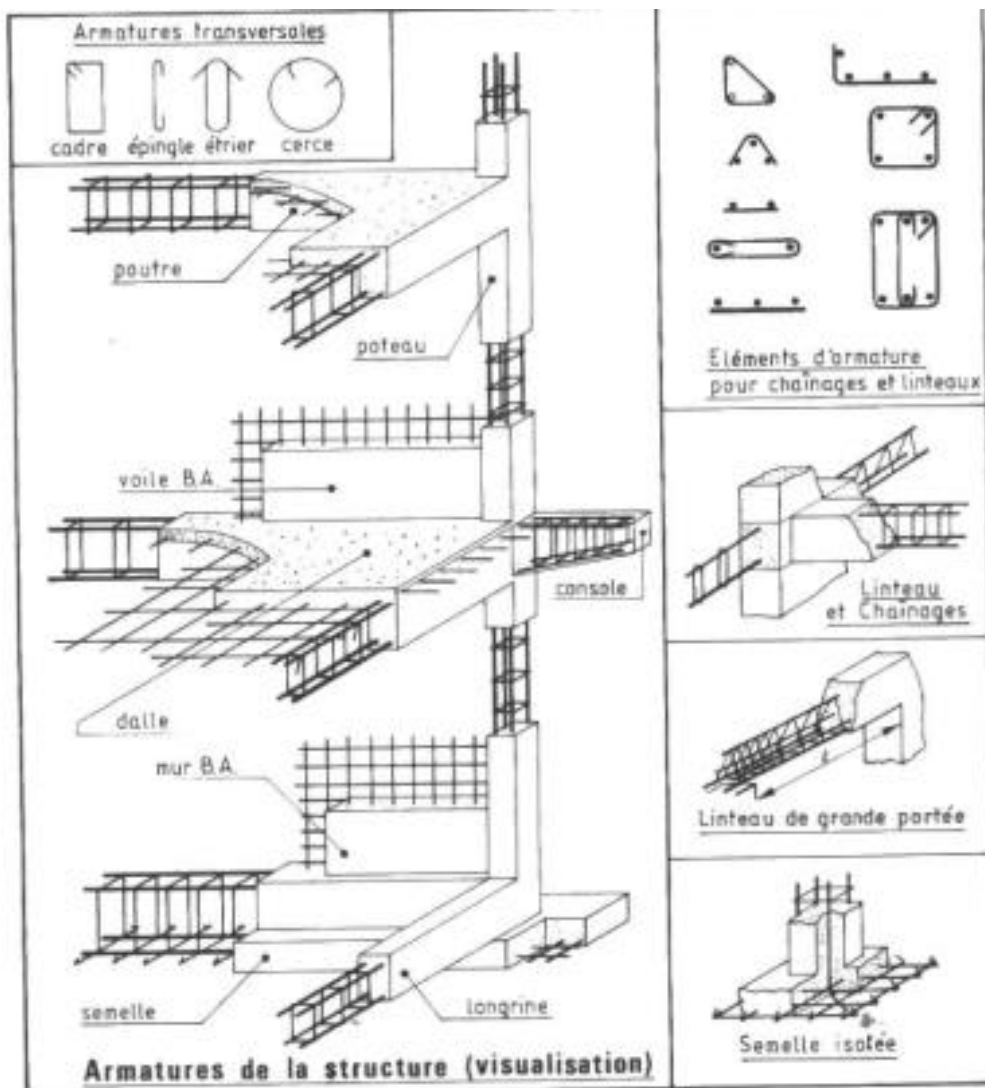
1- Généralités :

Les dessins d'armatures donnent une description complète des aciers qui entrent dans la composition des ouvrages en béton armé.

Les dessins d'armatures (ou de ferrailage) comprennent :

- Des plans d'ensemble et des élévations d'ouvrages.
- Des coupes verticales partielles (échelles : 1 :20 et 1 :10),
- Des nomenclatures ou cahiers de ferrailage qui regroupent sous forme de tableaux toutes les caractéristiques des armatures.

Les dessins d'armatures doivent donner, dès l'avant-projet, des renseignements précis sur le nombre, les diamètres, la forme et la position des barres à l'intérieur des coffrages, de façon que l'exécution soit strictement conforme aux exigences du calcul. L'échelle usuelle est de 0,02 (1 /50).



2- Composition d'un dessin d'armatures :

Il doit impérativement comporter :

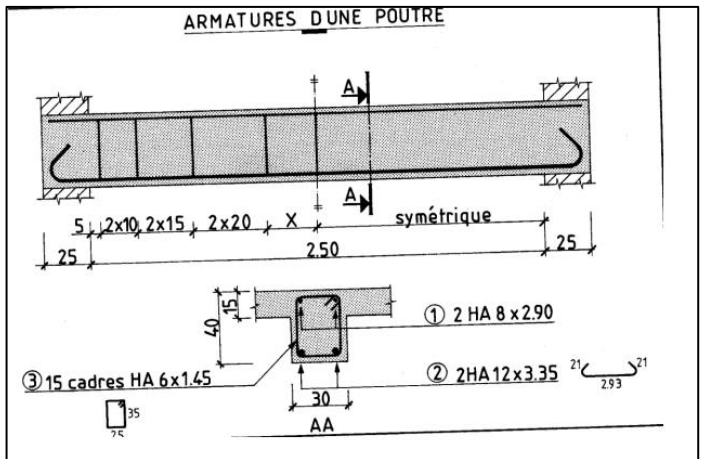
1°) **le contour** de l'élément brut à ferrailer, de façon qu'on puisse y rattacher la position des armatures. Pour laisser la prédominance à la représentation des armatures, le contour sera en **trait moyen**.

2°) **la représentation graphique de toutes les armatures** constitutives du ferrailage dans la position exacte qu'elles doivent occuper (sauf dans certains cas où l'on pourra utiliser des conventions simplificatrices) ;

3°) **toutes les cotes** nécessaires à la définition des armatures elles-mêmes (**diamètre, longueur des barres et éléments de barre**) et à leur mise en place précise à l'intérieur des coffrages (côtes d'axe en axe des barres et distances de l'axe des barres aux parements de l'élément à ferrailer).

En outre, on doit faire figurer sur les dessins d'armatures :

- les références aux dessins de coffrage correspondants ;
- l'indication de la nuance d'acier des différentes barres ;
- la nomenclature des armatures utilisées.

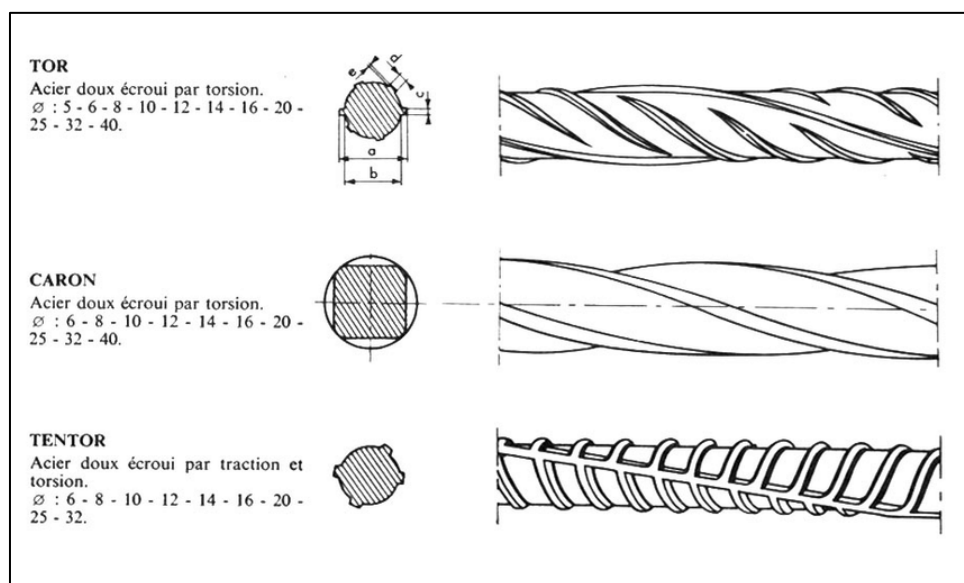


3- Les différents types d'armatures :

a/ **Un rond lisse** est théoriquement un cylindre de révolution. Le diamètre de ce cylindre est par définition le diamètre nominal du rond considéré.

b/ **Les barres à haute adhérence**, de types très variés, sont d'une façon générale constituées par un rond nervuré et souvent crénelé, nervures et créneaux faisant saillie sur le rond.

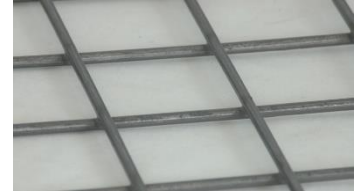
A chacune de ces barres est



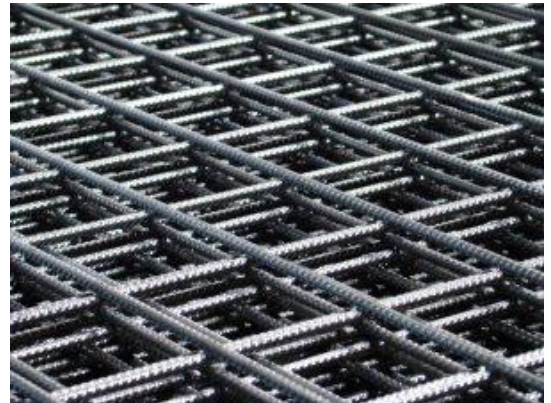
conventionnellement affecté un diamètre nominal défini comme le diamètre d'un rond lisse de même poids

au mètre. Les diamètres nominaux des barres à haute adhérence sont précisés pour chaque type dans *la fiche d'identification* correspondante.

c/ Les fils bruts de tréfilage de forme cylindrique ne peuvent être utilisés que sous la forme d'éléments composés préfabriqués où ces fils sont assemblés par soudure en usine à d'autres fils, en général perpendiculaires, disposés à intervalles définis. Les treillis soudés, en particulier, répondent à ces conditions.



d/ Les fils tréfilés à haute adhérence sont généralement obtenus par crantage, c'est-à-dire par torsion à froid de fils bruts de tréfilage à section non circulaire. Leurs conditions d'emploi sont fixées par les fiches d'identification. Ils peuvent intervenir dans la constitution de treillis soudés. Leur diamètre nominal est défini comme celui des barres à haute adhérence.



4- Désignations symboliques.

Les dessins doivent faire ressortir clairement, lorsque des armatures de types différents ont été prévues, pour chaque barre, paquet ou groupe de barres, à la fois **le type du produit** et **la nature de l'acier**.

On appliquera les règles suivantes :

a) **Pour les ronds lisses** on utilise la lettre **Ø** précédée, si nécessaire, du nombre de barres et suivie de l'indication du diamètre nominal. La nuance de l'acier est indiquée en abrégé à la suite entre parenthèses, si elle est autre que la nuance Fe E 22.

Exemples : **4 Ø 20 (E22)** signifie 4 ronds lisses de 20 mm de diamètre nominal, de nuance Fe E 22 ;

6 Ø 16 (E 34) signifie 6 ronds lisses de 16 mm de diamètre nominal, de nuance Fe E 34.

b) **Pour les barres à haute adhérence** on utilise le groupe de lettres **HA**, précédé si nécessaire du nombre de barres et suivi de l'indication du diamètre nominal. La nuance de l'acier est indiquée en abrégé à la suite entre parenthèses, à moins qu'elle ne soit spécifiée sur le dessin d'une façon générale et sans ambiguïté.

Exemple : **4 HA 25 (E 40 A)** signifie 4 barres à haute adhérence de 25 mm de diamètre nominal, de nuance Fe E 40 A.

Dans le cas où les barres à haute adhérence sont d'un type agréé bien défini, l'indication HA est remplacée par la désignation abrégée de l'acier correspondant mentionnée sur la fiche d'identification.

C'est ainsi qu'une barre à haute adhérence sera désignée :

- par la lettre **T** suivie du diamètre nominal s'il s'agit d'acier Tor;
- par les lettres **TT** suivies du diamètre nominal s'il s'agit d'acier TENTOR;
- par les lettres **Cr** suivies du diamètre nominal s'il s'agit d'acier Creloi, etc.

Toutefois, si les barres à haute adhérence sont toutes de même spécification, il semble préférable de s'en tenir sur les dessins à l'indication générale HA, la désignation abrégée de l'acier correspondant à la fiche d'identification étant indiquée une fois pour toutes sur chaque pièce dessinée, de façon très visible, sous la forme : « Toutes les barres à haute adhérence sont des aciers T (ou TT, ou Cr, etc...) ».

3°) Pour désigner **les treillis soudés**, de plus en plus souvent utilisés dans le ferrailage des dalles, et qui peuvent être formés soit de fils bruts de tréfilage, soit de fils tréfilés à haute adhérence, soit de barres à haute adhérence, on peut employer le groupe de lettres **TS** suivi des diamètres et espacements des fils porteurs et de répartition exprimés en millimètres. Ainsi, l'indication **TS 6/4 75 x 200** désigne un treillis soudé où les fils **porteurs** ont un diamètre de 6 mm et sont espacés de 75 mm et les fils de **répartition** un diamètre de 4 mm et sont espacés de 200 mm.

5- Représentation des barres.

- En élévation ou en plan, les barres sont représentées en principe par un trait continu noir dont la largeur correspond sensiblement, à l'échelle, au diamètre nominal de la barre.
- **Les barres coupées** sont représentées par leur section nominale circulaire, dessinée à l'échelle et systématiquement noircie.

Dans une coupe d'élément de construction en béton armé, on devrait en principe représenter, en plus des barres coupées toutes les armatures apparentes de la partie conservée de l'élément. En fait, on se contente d'une façon très générale de représenter les armatures non coupées les plus voisines du plan sécant (fig. 149).

ARMATURES LONGITUDINALES			ARMATURES TRANSVERSALES	
Désignation	représentation sur les élévations	représentation sur les plans		
BARRE DROITE				
BARRE MUNIE D'ANCRAGES				
... AVEC RETOURS (a)				
... AVEC EQUERRES (b)				
EXTREMITES DE BARRES SITUÉES DANS UN MEME PLAN :				
... BARRES DROITES (c)				
... BARRES AVEC RETOURS (d)				

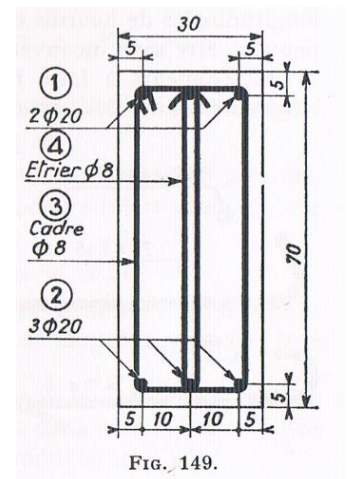


FIG. 149.

- **Dalles simples et nervurées (en plan).** — Pour les représentations d'armatures des dalles simples ou nervurées, les conventions suivantes peuvent être admises :

- Il n'est pas nécessaire de dessiner toutes les barres d'une même dalle : pour chaque lit d'armatures on peut se contenter d'indiquer une seule barre en précisant l'écartement à observer ou plusieurs barres à leur écartement réel. Les barres des différents lits doivent être repérées sans ambiguïté. Une coupe type est nécessaire pour qu'il n'y ait pas d'erreur d'interprétation sur l'appellation « 1er et 2e lit » (fig. 159). En effet, l'appellation « 1er lit » appliquée aux aciers supérieurs risque d'être interprétée par le ferrailleur comme le premier lit à mettre en place alors que dans l'esprit du calculateur il représente le lit le plus proche de la face supérieure du béton.

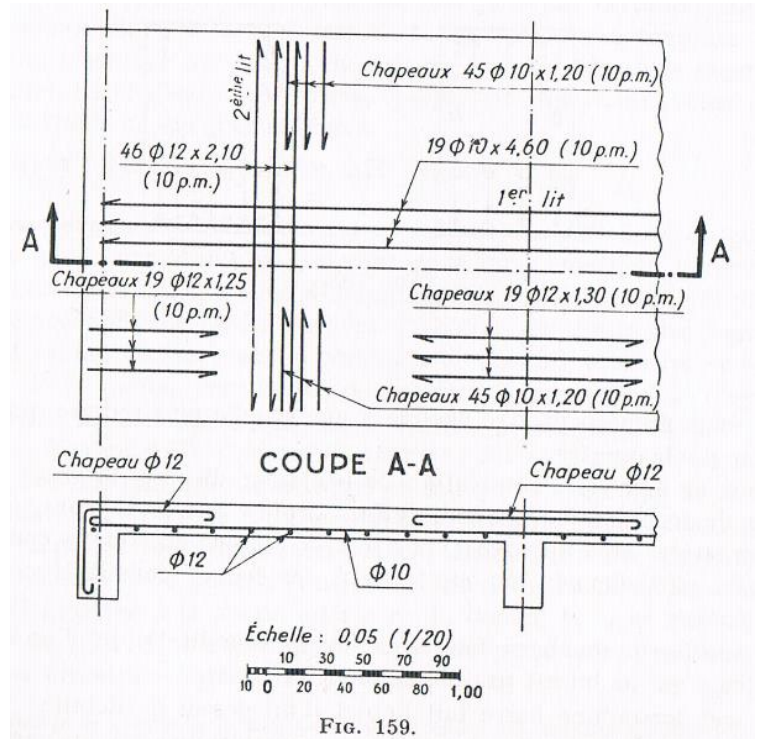


FIG. 159.

- Les aciers sont représentés par des traits continus noirs avec mention du lit.

- **Poutres et poteaux (en élévation).** —

- Lorsque la répartition des armatures transversales d'une poutre est **symétrique** par rapport à l'axe vertical passant par le milieu de la portée, on peut se contenter de représenter les armatures transversales d'une, demi-portée.

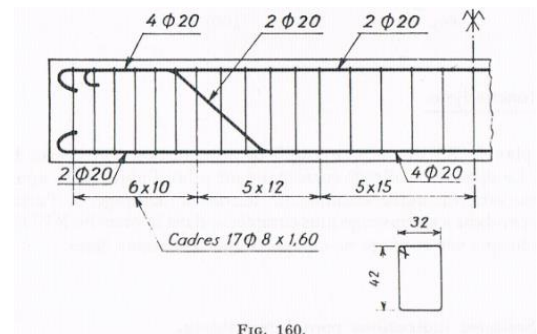
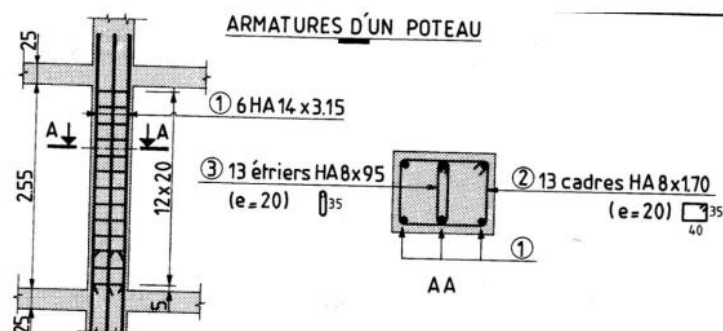
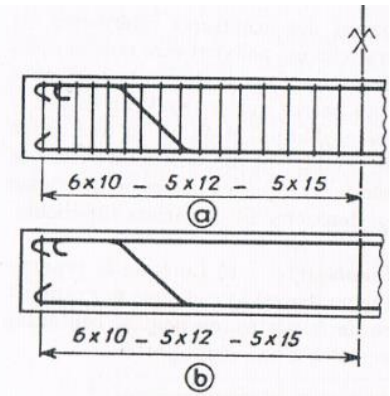


FIG. 160.

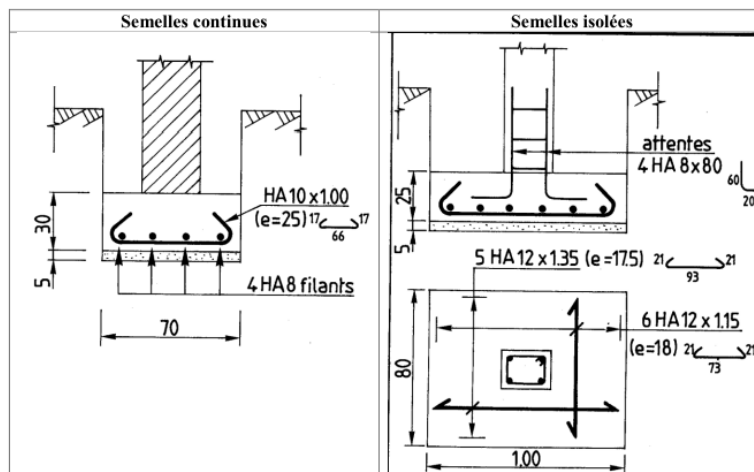


- **Les écartements (d'axe en axe) des armatures transversales** sont toujours sortis du dessin et figurent sur une ligne de cotes spéciale, horizontale (poutres) ou verticale (poteaux). Chaque fois que des écartements successifs sont les mêmes, on les cote toujours dans leur ensemble, sous forme d'une cote de groupe constituée par le nombre mesurant l'écartement en centimètres précédé du nombre d'écartements semblables. Les deux nombres sont séparés par le signe de la multiplication (fig. 160).



On peut même aller plus loin dans le sens de la simplification. La figure 61-a rend compte de la forme qui peut être adoptée dans le cas de la figure précédente. On peut même (fig. 161-b) ne représenter que la première et la dernière armature transversale. Il ne faut cependant pas exagérer dans l'utilisation de ces formes simplifiées : on pourrait risquer d'alléger le dessin au point qu'il deviendrait difficilement interprétable.

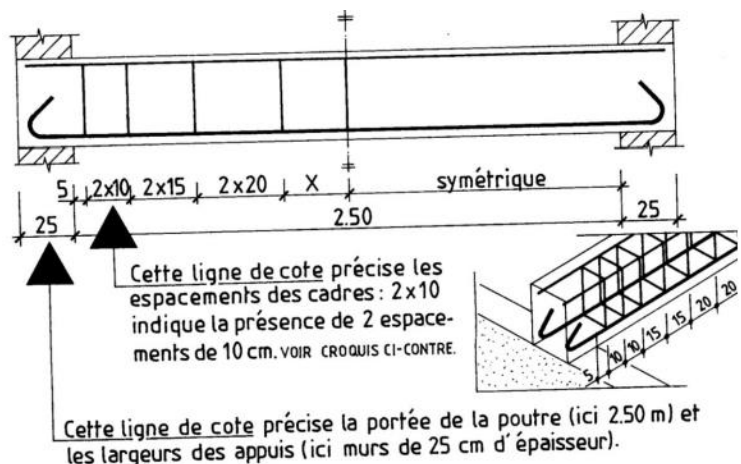
- Semelles de fondation



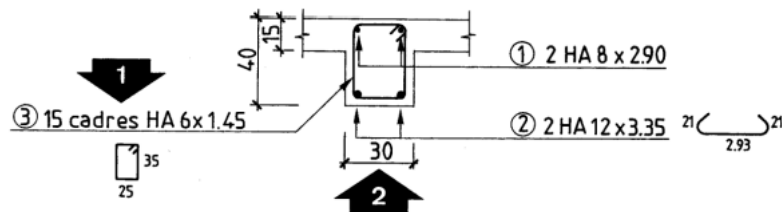
6- Cotation :

a/ cotation normale et simplifiée :

➤ En élévation :



➤ Sur la coupe



1- pour définir complètement chaque armature, on indiquera les renseignements suivants :

REPERAGE DE L'ARMATURE PAR UN NUM2RA D'UN CERCLE EN TRAIT FIN

NOMBRE D'ELEMENTS IDENTIQUES

NOM DE L'ELEMENT (cadre, épingle ou étrier)

NUANCE DE L'acier (Symbole Ø pour ronds lisses, symbole HA pour acier à Haute Adhérence)

DIAMETRE (mm)

LONGUEUR DEVELOPPEE

SCHEMA DE FACONNAGE : Il est représenté approximativement à l'échelle. Il est coté hors tout.

3 - 15 cadres HA 6 x 1.45 

Dans le cas d'armatures disposées à intervalles réguliers, on indique la valeur de l'espacement entre parenthèses. Exemple : (e = 20).

2- indiquer la section de la poutre (ici 30 x40).

□ DÉSIGNATION DES BARRES

➤ Chaque barre est désignée et définie par :

- (a) numéro de référence,
- (b) nombre (avec désignation éventuelle : cadres, étriers, épingles),
- (c) nuance de l'acier :

Type d'acier	Symbole
acier Fe E 22	Ø
acier à Haute Adhérence	H.A.

- (d) diamètre en millimètres,
- (e) longueur développée de la barre en mètres.

(f) espacement en centimètres

Exemple : t = 18 si l'espacement est régulier.

(g) représentation graphique cotée.

Exemple : Armature P₁₆ : voir figure ⑤.

a	b	c	d	e	f	g
①	14 cad.	HA.	5	L = 89		
②	4	HA.	12	L = 2.59		259

* REMARQUE : autre désignation pratiquée.

Exemple : 6 H.A 12 x 3,10

nombre longueur
type acier diamètre

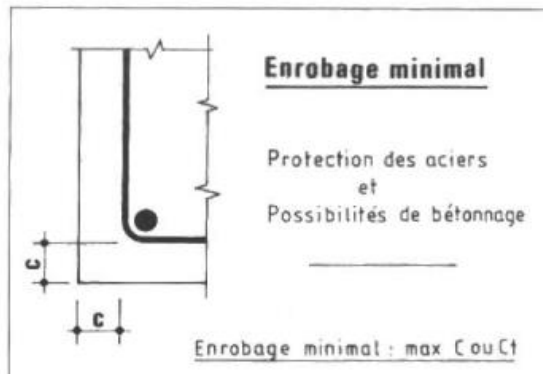
➤ **Cotation de l'enrobage :**

L'enrobage d'une barre est défini comme étant égal à la plus courte distance de l'axe de cette barre au parement du béton le plus voisin diminuée de la moitié du diamètre nominal de cette barre. Une telle définition s'impose dans le cas des barres à haute adhérence. On cote donc en principe et de la façon la plus générale la position des barres les plus voisines d'un parement de béton (qu'il s'agisse d'armatures secondaires aussi bien que d'armatures principales) par la distance de l'axe de la barre au parement de béton.

□ **ENROBAGE** (voir figure 157)

L'enrobage (symbole « c ») de toute armature est au moins égal à :

- ▷ 5 cm : pour ouvrages à la mer.
- ▷ 3 cm : parements exposés aux intempéries, aux condensations, au contact de liquide.
- ▷ 1 cm : parois dans locaux couverts et clos non soumis aux condensations.



- **Indication de la fonction.** — On fait généralement figurer en tête de la cotation l'indication du rôle joué par certains éléments transversaux dans les armatures. Cette indication est toujours utile à la compréhension du dessin. On met en évidence de cette façon, en particulier, les chapeaux, les étriers, épingles ou cadres, les frettes, etc... Ces indications ne sont pas abrégées.

Exemple : Étriers 20 Ø 8 x 2,20 (8 p.m)

- **Repérage des armatures.** — Lorsqu'une élévation de poutre représente des armatures se trouvant dans un même plan horizontal, mais dont les longueurs sont différentes, de petites lettres minuscules de repérage peuvent être attachées à chaque extrémité des barres : ces lettres minuscules sont reportées sur une ou plusieurs sections, droites de la poutre considérée, de manière à permettre de disposer exactement les armatures aux emplacements prévus (fig. 158).

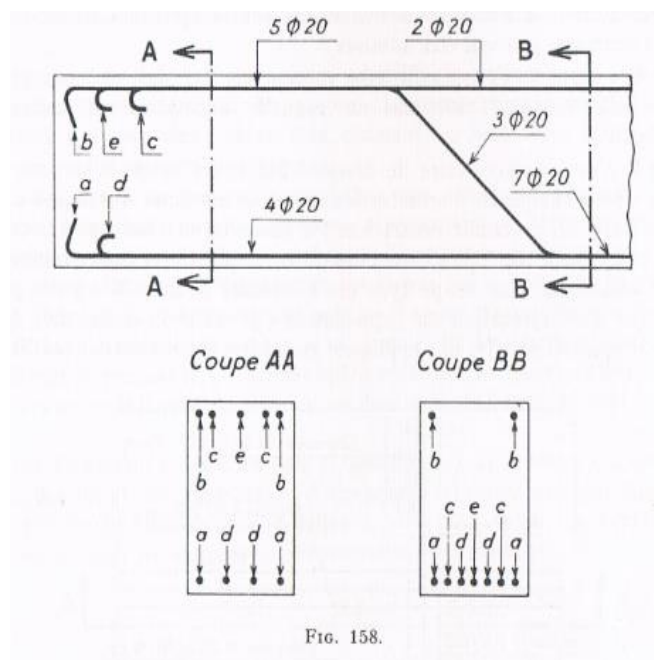
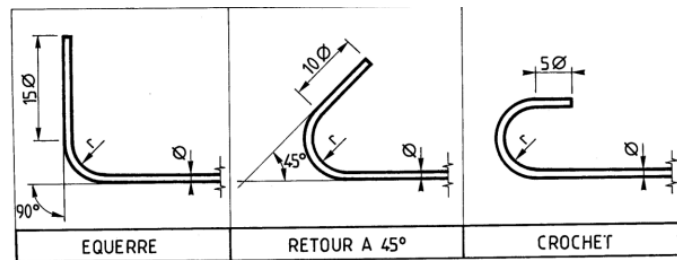


FIG. 158.

7- ANCRAGES NORMALISÉS



CALCUL DES LONGUEURS DEVELOPPEES :

ANCRAGES	ACIERS	rayon de courbure	SCHEMAS DE FAÇONNAGE	longueur développée
EQUERRE	Ronds lisses Fe E 215 . Fe E 235	$r = 2,5\varnothing$	(a) (b)	(a) $L + 16,5\varnothing$ (b) $L + 33\varnothing$
	Aciers HA Fe E 400 . Fe E 500	$r = 5\varnothing$	(a) (b)	(a) $L + 18\varnothing$ (b) $L + 36\varnothing$
RETOUR à 45°	Ronds lisses Fe E 215 . Fe E 235	$r = 2,5\varnothing$	(a) (b)	(a) $L + 14\varnothing$ (b) $L + 28\varnothing$
	Aciers HA Fe E 400 . Fe E 500	$r = 5\varnothing$	(a) (b)	(a) $L + 17,5\varnothing$ (b) $L + 35\varnothing$
CROCHET	Ronds lisses Fe E 215 . Fe E 235	$r = 2,5\varnothing$	(a) (b)	(a) $L + 11,5\varnothing$ (b) $L + 23\varnothing$
	Aciers HA Fe E 400 . Fe E 500	$r = 5\varnothing$	(a) (b)	(a) $L + 17\varnothing$ (b) $L + 34\varnothing$

▷ Rayon de cintrage :

- $r = 3\varnothing$ pour { cadres
étriers
épingles
- en acier Fe E 22 ou H.A. ≤ 12 mm.
- $r = 3\varnothing$ pour les ancrages d'extrémités avec acier Fe E 22.
- $R = 5,5\varnothing$ pour les ancrages d'extrémités avec acier H.A.

▷ Voir tableau des longueurs développées des armatures ⑩ .

Exemples pour les armatures transversales du poteau P₂ ⑦ :

– Longueur développée du cadre rectangulaire.

Enrobage : 3 cm et acier H.A. 6

$$l_d = 2(44 + 14) + 13 = 129 \text{ cm}$$

On prend : $l_d = 130$ cm

– Longueur développée de l'épingle.

Acier H.A., diamètre 6 mm

$$l_d = 14 + 14 = 28 \text{ cm}$$

Exemple pour les armatures de poutre, avec 2 crochets à 45° aux extrémités.

– Longueur développée.

Acier H.A.

$$l = 400 \text{ cm}$$

$$\varnothing = 16 \text{ mm}$$

$$R = 5,5\varnothing$$

On a :

$$l_d = 400 + 55 = 455 \text{ cm}$$

Longueur développée des armatures

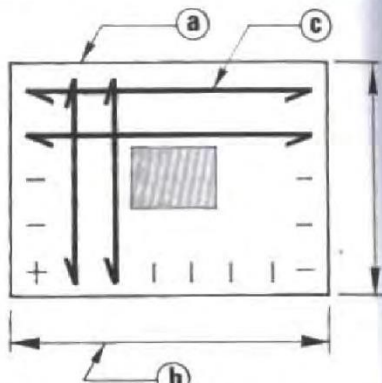
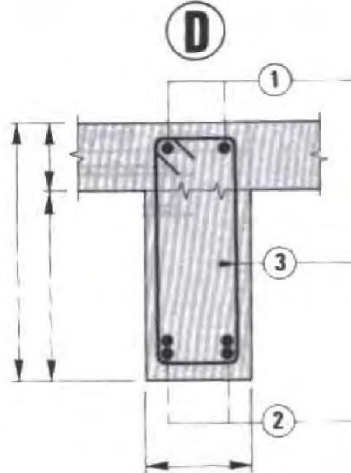
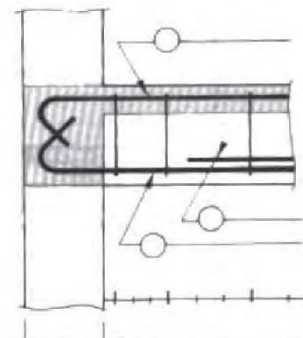
Rayon de cintrage	$\varnothing$	r	R	r	R	r	R	r	R	r	R	r	R
$r = 3\varnothing$ $R = 5,5\varnothing$	5	11	17	6	9	15	20	11	12	14	17	7	9
	6	14	20	7	10	18	24	13	15	17	21	9	11
	8	18	27	9	14	24	32	17	20	22	27	11	14
	10	22	33	11	17	30	39	21	24	28	34	14	17
	12	27	40	14	20	36	47	25	29	33	41	17	21
	16	35	53	18	26	48	63	33	39	44	55	22	28
	20	44	66	22	33	60	79	41	48	55	68	28	34
	25	55	82	28	41	74	98	51	60	68	85	34	43

Exemple d'utilisation :

$\varnothing = 20 \text{ mm}$
 $r = 3\varnothing$
 $l = 450 \text{ cm}$
 Longueur développée $l_d = 450 + 44 = 494 \text{ cm}$
 Avec $R = 5,5\varnothing$ $l_d = 450 + 66 = 516 \text{ cm}$

⑩ Tableau de détermination des longueurs développées

1 Conventions de représentation

NATURE DES TRAITS	UTILISATIONS	EXEMPLES
a Trait continu fort (peu accentué) ②	- Contour des sections de béton (coupe transversale ou longitudinale). - Arêtes vues	 ② Schéma d'armature d'une semelle (Nature des traits)
b Trait continu fin ③ ④	Cotation { - ligne d'attache, - ligne de cote Repérage de position des barres pour les désigner. - Limite de vues ou de coupes partielles. - Reprise de bétonnage (trait continu fin avec zigzag).	
c Trait renforcé Épaisseur du trait correspondant au diamètre de l'acier. Voir figures ② ③ ④ .	Représentation des : armatures principales (grossir le trait pour la lisibilité) ; armatures secondaires ou transversales (cadres, épingles, étriers, cerces, etc.). Voir la terminologie, figure ① .	 ③ Section de poutre
POCHAGE OU GRISÉS avec trames adhésives. Voir figures ③ et ④ .	Intérieur du contour des sections de poteau, poutres, dalles, etc.	
HACHURES CONVENTIONNELLES	Sections de mur (en plan et en coupe).	
REMARQUES IMPORTANTES		
④ Il n'est pas toujours nécessaire de dessiner toutes les barres. Exemples : - cas des semelles isolées - cas des poteaux - cas des poutres avec répartition symétrique des cadres et étriers (voir Thème 20 « Les poutres »).		 ④ Coupe partielle longitudinale
⑤ En dessin assisté par ordinateur, parfois un seul « crayon » est utilisé pour le trait. Voir ci-après l'armature complète du poteau P₁₆, figure ⑤ .		

