



ROYAUME DU MAROC

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل
Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail
DIRECTION RECHERCHE ET INGENIERIE DE FORMATION

VERSION EXPERIMENTALE

**RESUME THEORIQUE
&
GUIDE DE TRAVAUX PRATIQUES**

MODULE 02:	NOTIONS DE BASE SUR LE DESSIN
-------------------	--

SECTEUR : BTP

**SPECIALITE : CHEF DE CHANTIER TRAVAUX
PUBLICS**

NIVEAU : TECHNICIEN

REMERCIEMENTS

La DRIF remercie les personnes qui ont contribué à l'élaboration du présent document.

Pour la supervision :

M. Khalid BAROUTI	Chef projet BTP
Mme Najat IGGOUT	Directeur du CDC BTP
M. Abdelaziz EL ADAOUI	Chef de Pôle Bâtiment

Pour la conception :

M. TSVETANOV PAVEL	CDC/ BTP
--------------------	----------

Pour la validation :

M. TSVETANOV PAVEL	CDC/ BTP
--------------------	----------

Les utilisateurs de ce document sont invités à communiquer à la DRIF toutes les remarques et suggestions afin de les prendre en considération pour l'enrichissement et l'amélioration de ce programme.

DRIF

SOMMAIRE	PAGE
Présentation du module.	8
NOTION DE BASE SUR LE DESSIN - résumé de théorie.	9
I. LES ELEMENTS DU DESSIN.	10
Introduction, le matériel du dessin, équipement du dessinateur.	10
Terminologie des dessins.	14
Présentations des dessins.	15
Cartouche.	16
Formats, pliages, échelle	17
La mise en place des vues principales dans le format.	19
II. TRACES GEOMETRIQUES.	20
Parallèles, perpendiculaires.	20
Angles.	21
Division, polygones.	22
Ellipse, parabole.	23
Raccordements.	24
III. CONVENTIONS DE REPRESENTATION.	25
Trais.	25
Ecritures.	26
Hachures, teintes.	28
Portes.	29
Fenêtres – Ascenseurs – Divers.	30
Conduits.	31
Mobilier.	32
Appareils sanitaires.	33
IV. PROJECTIONS ET PERSPECTIVES.	34
Introduction.	34
Définition d'un espace orthogonal tridimensionnel.	35
Les projections.	36
Projection d'un point.	37
Projection d'une droite.	39
Projection d'une surface.	41
Projection d'un volume.	44
Vues usuelles.	47
Plans.	48
Coupes – Sections.	50
Coupes partielles.	51
Façades.	52
Plans de masse et de situation.	53
Perspective cavalière.	54
Perspective axonométrique.	55
V. LES COTES ET LA MANIERE DE COTER.	57
La cotation.	57
Les éléments de la cotation. Terminologie. Règles générales d'exécution matérielle.	57

Règles générales de mise en place de la cotation.	60
Les modes normalisés de disposition des cotes.	68
Implantation du gros œuvre.	70
Implantation de planches et cloisons.	71
Cotation d'un plan.	72
Modulation.	73
Dimensions des constructions.	74
Tolérances.	79
VI. LES COUPES.	80
Principe.	80
Repérage des coupes.	81
Disposition des coupes.	81
Autres coupes.	82
Représentation des matériaux.	82
Les sections.	83
VII. Evaluation DE FIN MODULE.	84
VIII. LISTE BIBLIOGRAPHIQUE	86

Durée : 95 H

OBJECTIF OPERATIONNEL

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, le stagiaire doit **connaître les Notions de de base sur le dessin**, selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D' EVALUATION

- Individuellement
- A partir des questions de cours
- A partir des exercices notés

CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE

- Utilisation correcte des éléments de dessin
- Respect des normes
- Utilisation correcte du matériel de dessin pour tracer les volumes demandés
- Bonne réalisation des perspectives, coupes, traits et d'écritures

PRESENTATION DU MODULE

Le module : « **NOTIONS DE BASE SUR LE DESSIN** » s'apprend pendant le premier et le deuxième semestre de formation, donc dans la première année de formation. Le module est dispensé en **96 heures. Le module № 2 consiste à doter le chef de chantier,** des notions de base de dessin et de lui faire apprendre à dessiner les dessins et les plans de construction, destiné dans la réalisation des travaux en construction sur le chantier ou bien dans élaboration des études dans un bureau d'études.

Ce module comporte des connaissances théoriques et des activités pratiques dans la salle de dessin.

**NOTION DE BASE
SUR LE DESSIN
RESUME DE THEORIE**

RESUME DE LA THEORIE

I. LES ELEMENT DU DESSINS

1. INTRODUCTION

La construction de tout bâtiment passe par quelques étapes, notamment : la phase de l'avant-projet (on fait la conception architecturale) ; la phase « projet d'exécution » (c.a.d. la réalisation matériel du projet). On voit que toutes ces activités demandent le travail de plusieurs équipes. Dans la majorité des cas, le dessinateur et l'ouvrier sur chantier ne se voient jamais. Le contact entre eux est réalisé par les plans, dessinés dans les bureaux d'études et envoyés ensuite sur le chantier. Les plans, donc, sont des messages destinés à expliquer aux ouvriers le travail à accomplir. On a créé, donc, des conventions internationales concernant les symboles graphiques constituant le langage technique du dessin et permettant à toutes les personnes engagées dans la construction de lire correctement les plans.

Il s'agit de conventions concernant :

- les dimensions du support du dessin (les formats)
- les échelles de représentation
- la signification des hachures
- la façon d'inscrire les dimensions (la cotation)
- les unités de mesure utilisées
- les modes de représentation des arrêtes vues, des arrêtes cachées,

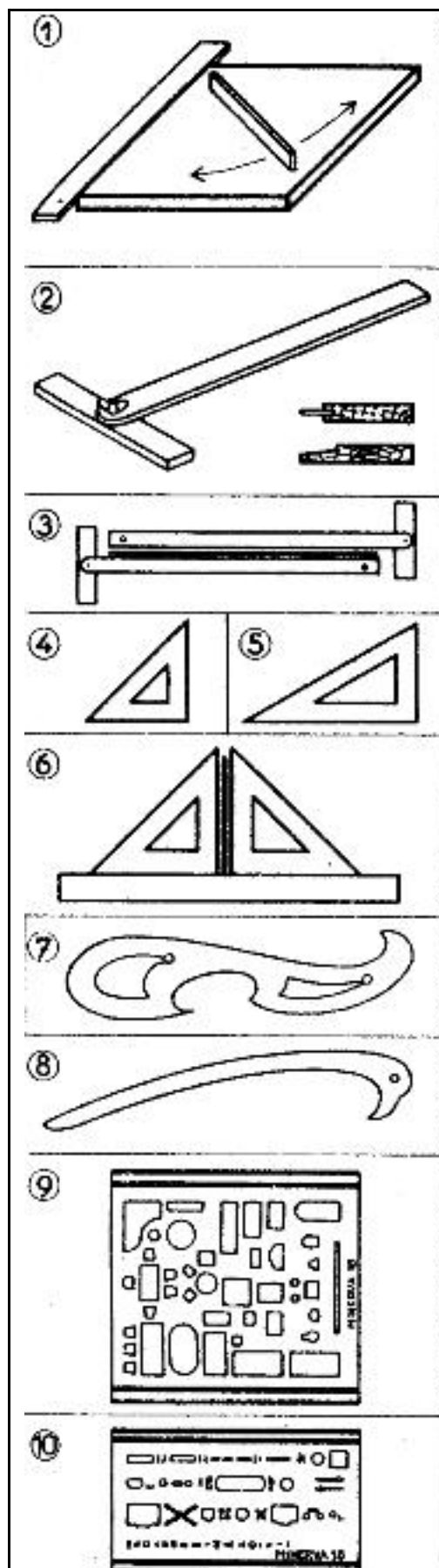
2. LE MATERIEL DU DESSIN

Les plans sont exécutés par les dessinateurs soit sur des tables de dessin spéciales, soit sur ordinateur à l'aide d'un logiciel approprié. Le travail sur table exige un ensemble de petit matériel.

Les accessoires nécessaires à l'exécution des plans sur ordinateur sont :

- un logiciel approprié
- une table à digitaliser
- une imprimante couleur format A3
- un traceur

3. EQUIPEMENT DU DESSINATEUR



LE MATÉRIEL

La planche à dessin. Elle doit être plane et généralement assez grande.

Choisir parmi les trois formats suivants : (55 × 80), (80 × 110), (110 × 160).

Les quatre bords doivent être parfaitement rectilignes; on peut en effet être amené à se servir de la planche dans les quatre sens (fig. 1).

Le té. Il permet le tracé des parallèles. Le choisir à crose simple, pivotante et à bord mince ou biseauté afin de faciliter l'utilisation du stylo (genre « Graphos ») (fig. 2).

La règle parallèle. C'est une règle qui se déplace parallèlement à elle-même grâce à un jeu de câbles. Elle fait partie de la planche à dessin. Ce dispositif est pratique mais plus encombrant et moins mobile qu'un té.

Le té et la règle parallèle seront vérifiés par retournement (fig. 3).

Les équerres. Elles sont à 45° (fig. 4) ou à 30° et 60° (fig. 5); celles à 45° sont les plus utilisées en dessin de bâtiment. Vérifier que leurs bords sont rectilignes (fig. 3).

L'équerrage sera vérifié par retournement sur une règle elle-même vérifiée (fig. 6).

La règle graduée. Elle sera graduée en centimètres et millimètres, mais jamais en demi-millimètres. Longueur courante 30 cm.

Les pistolets. Ils servent à tracer les courbes (fig. 7).

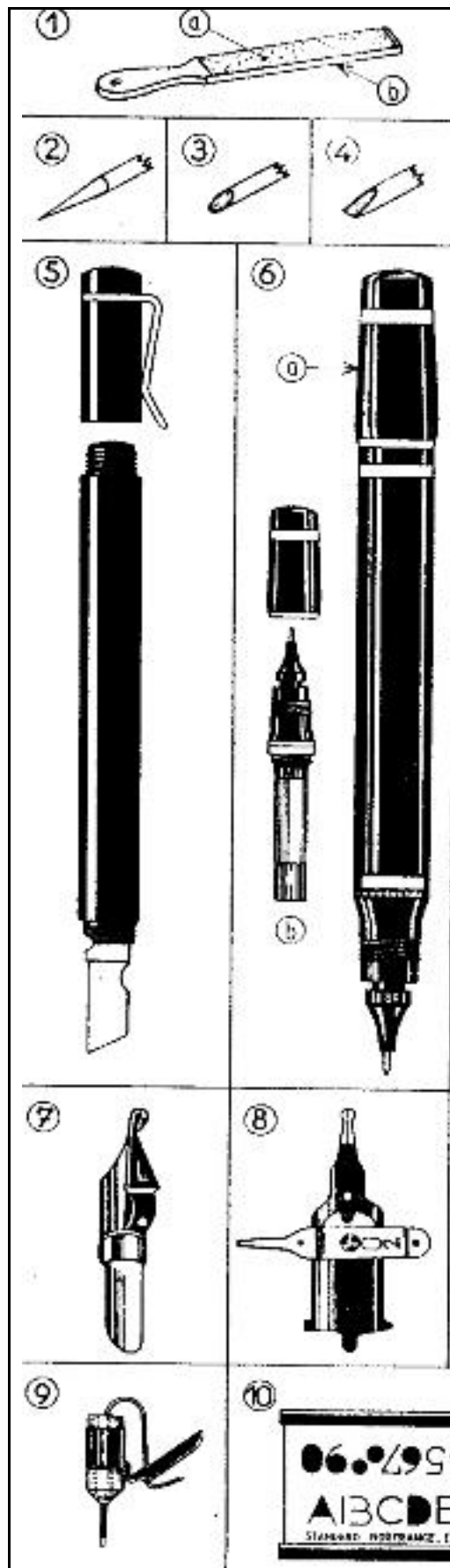
Les lisses ou « perroquets ». Ils servent à tracer les courbes longues (fig. 8).

Les compas : à pompe pour les petits cercles, balustré pour les cercles moyens et normal pour les grands cercles.

Le compas normal doit être équipé d'une rallonge et les branches doivent pouvoir se couder.

Les grilles. Ce sont des guides pour divers tracés. (Fig. 9. Meubles et appareils sanitaires). (Fig. 10. Symboles pour le chauffage). On les utilise avec le crayon, le « Rapidograph » ou le Graphos à plume tubulaire.

Le rapporteur. Il sert à tracer les angles (rayon minimal 80 à 100 mm).



TRACÉ AU CRAYON

- Le porte-mine de dessinateur. Il permet d'éviter la taille des crayons au taille-crayon ou au couteau. Mine affûtée sur 5 à 8 mm à l'aide d'un affûtoir (fig. 1) avec papier de verre fin en a et moyen en b ou d'un taille-mine.

Affûtage : conique (fig. 2), simple biseau (fig. 3), double biseau (fig. 4).

- Le porte-mine à mine plate du genre « Mira » supprime la taille et l'affûtage. Il donne un trait d'épaisseur constante (0,2 mm environ).

- Le porte-mine à mine ronde de 0,5 mm.

Dureté des mines.

Sur calque : B ou HB ou 2 ou 3.

Etude sur papier : de 3H à 5H ou 4 ou 5.

Dessin sur papier : HB, F ou 3.

Ombres ou grisés : de 2B à 6B.

TRACÉ À L'ENCRE

- Encre de Chine en cartouche ou en bouteille avec compte-gouttes.

- Le tire-ligne à deux branches identiques, avec, parfois, une réserve d'encre.

- Le stylo à encre de chine (type « Graphos ») (fig. 5). Des plumes interchangeables donnent des traits d'épaisseur constante (type « Rapidograph ») (fig. 6 a), des pointes tubulaires interchangeables (fig. 6 b), donnent aussi des traits d'épaisseur constante. (Très utile pour travailler avec les grilles, pistolets, perroquets, etc.)

- Le porte-plume à dessin. Ecriture fine, dessins à main levée.

Matériel pour l'écriture.

- Le porte-plume à dessin, stylo « Rapidograph ».

- Les plumes à réserve d'encre, plumes à palette (fig. 7), plumes à entonnoir (fig. 9), plumes alimentées par un stylo « Graphos » (fig. 8).

- Les trace-lettres réalisent des écritures régulières à l'aide de plumes tubulaires (fig. 10).

- Les transfertis (voir B,3).

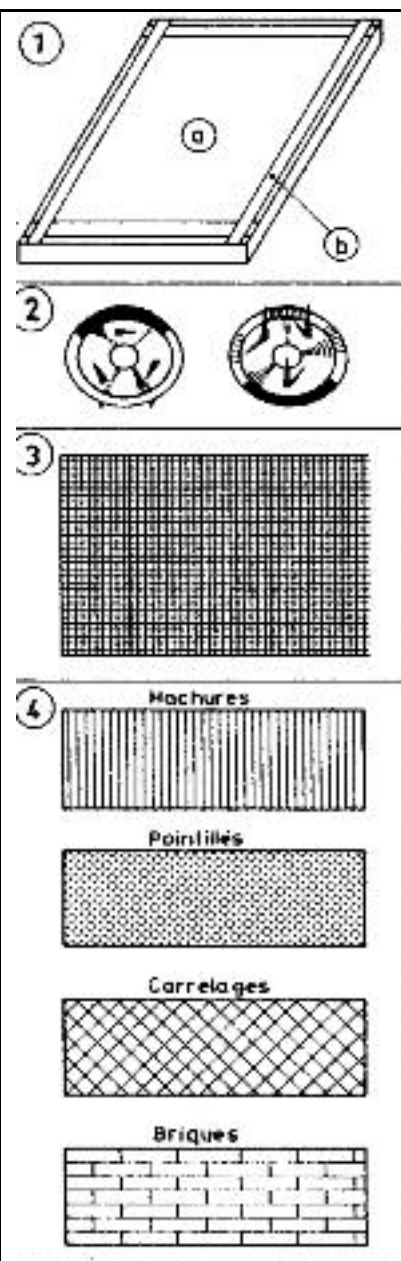
Effaçage. Les gommes (non mouillées).

Le grattoir ou la lame de rasoir.

Le grattoir à laine de verre donne de bons résultats mais peu de précision.

Accessoires. Chiffons pour essuyer plumes et tire-lignes. Punaises et rubans adhésifs.





PRÉPARATION DU TRAVAIL

Préparation de la planche. Le travail industriel s'exécute essentiellement sur calque. Il faut donc un fond clair sous ce calque.

Deux solutions :

1^o Tendre un papier à dessin que l'on mouille pour le détendre avant de le fixer. Il se tend en séchant (fig. 1) ; d) papier tendu, b) bandes adhésives.

2^o Utiliser une feuille en matière plastique (du commerce), simplement posée ou tendue sur la planche (en général, lavable).

Les plastiques adhésifs donnent de bons résultats.

Fixation du papier ou du calque. Sur une planche non préparée on utilisera la bande adhésive ou les punaises à 3 pointes (fig. 2). Sur les planches préparées on utilisera uniquement la bande adhésive.

Pour les travaux qui nécessitent des surfaces « pochées » importantes à l'encre de Chine ou au lavis (encre de Chine + eau), il est indispensable de tendre le papier ou le calque. (Notons que pour le calque, on fixe d'abord la feuille et on l'humidifie légèrement ensuite).

— Nature du papier : à dessin 150 à 200 g/m².

— Nature du calque : pour les études, 40 g/m²; pour les dessins, 72 à 110 g/m²; on utilise généralement le papier calque de 90 g/m².

Les dessous. Il est parfois intéressant pour les esquisses ou études de placer sous le calque un papier millimétrique (fig. 3) ou un papier quadrillé.

Les traits (droits et courbes). Ils peuvent être dessinés à partir de systèmes « transfert » par ponçage (0,1 à 10 mm, env.), ou à partir de rouleaux distributeurs par collage (0,5 à 25 mm env.).

Les trames. Elles sont utilisées pour éviter le travail fastidieux de tracé des hachures ou quadrillés divers. Elles se collent après découpage ou se transfèrent (1).

Les lettres, signes, symboles, etc. Une importante collection de ces éléments existe chez les divers fabricants. Ils sont généralement portés sur le document par « transfert » (1).

Les « gris ». Ils peuvent être obtenus au tirage « héliographique » en plaçant sur le calque des films ou bandes de couleur. Un essai préalable indiquera avec précision les « gris » obtenus à partir des diverses teintes.

Le lavis. Exécuté avec un mélange d'eau et d'encre de Chine. Il est réalisé à l'aide d'un bâton d'encre de Chine solidifiée, ce qui permet un dosage facile. On le passe au pinceau et il faut se garder de le laisser sécher en cours d'opération.

L'aquarelle. Certains dessins nécessitent des teintes conventionnelles. On emploie couramment l'aquarelle très diluée, passée suivant la technique du lavis, à l'aide du pinceau.

4. TERMINOLOGIE DES DESSINS

TYPES DE DESSINS

Remarque préliminaire : La terminologie des dessins est définie par les normes NF E 04-005 et NF P 02-001, la seconde s'adressant plus directement aux dessins d'architecture.

1. **Croquis :** D'une manière générale, dessin exécuté à main levée.

2. **Esquisse :** Dessin à petite échelle, exécuté à main levée en vue de la recherche des grandes lignes du parti.

3. **Etude :** Dessin à l'échelle de 0,005 ou 0,01 exécuté à main levée en vue de la mise au point de l'esquisse.

4. **Schéma :** Dessin, à l'échelle ou non, très simplifié, surtout destiné à la représentation des liaisons, fonctionnement, installations, etc.

5. **Avant-projet :** Ensemble de dessins exécutés à l'aide d'instruments et à partir de la dernière étude.

6. **Plan de situation :** Il situe une construction par rapport à une ville, un quartier, une rue. Il est réalisé à petite échelle (0,0002 ou 0,0005).

7. **Plan de masse :** Plan d'ensemble, en général à petite échelle, il situe les

bâtiments les uns par rapport aux autres et par rapport aux limites du terrain (échelle 0,001, 0,002 ou 0,005) (voir B₁, 8).

8. **Projet d'exécution :** Dessins établis à partir de l'avant-projet en vue de la réalisation d'un bâtiment.

— **Dessins d'ensemble :** Etablis généralement à l'échelle 0,02, ils sont complètement cotés et portent tous les renseignements nécessaires aux entrepreneurs.

— **Dessins de détails :** Ils complètent les dessins d'ensemble et précisent les points qui ne peuvent être représentés sur les dessins d'ensemble. Ex. : mouluration, calepin d'appareil, détails divers.

9. **Perspective :** Dessins figurant tout ou partie d'un bâtiment, établis suivant les règles des perspectives, axonométriques ou coniques.

Ces perspectives peuvent être ombrées ou teintées.

10. **Relevé :** C'est un croquis coté relevé sur place à main levée il est destiné à la représentation dessinée d'ouvrages existants.

11. **Epures :** Ce sont des tracés qui s'apparentent aux tracés géométriques, mais ils ont un but pratique. Ex. : Epure de charpente...

DÉFINITIONS

• **Plan :** Projection sur le sol d'un bâtiment coupé à une certaine hauteur par un plan horizontal.

• **Coupe :** Projection d'un bâtiment sur un plan sécant vertical continu ou brisé dont l'emplacement est choisi au mieux des éléments qu'on veut faire apparaître.

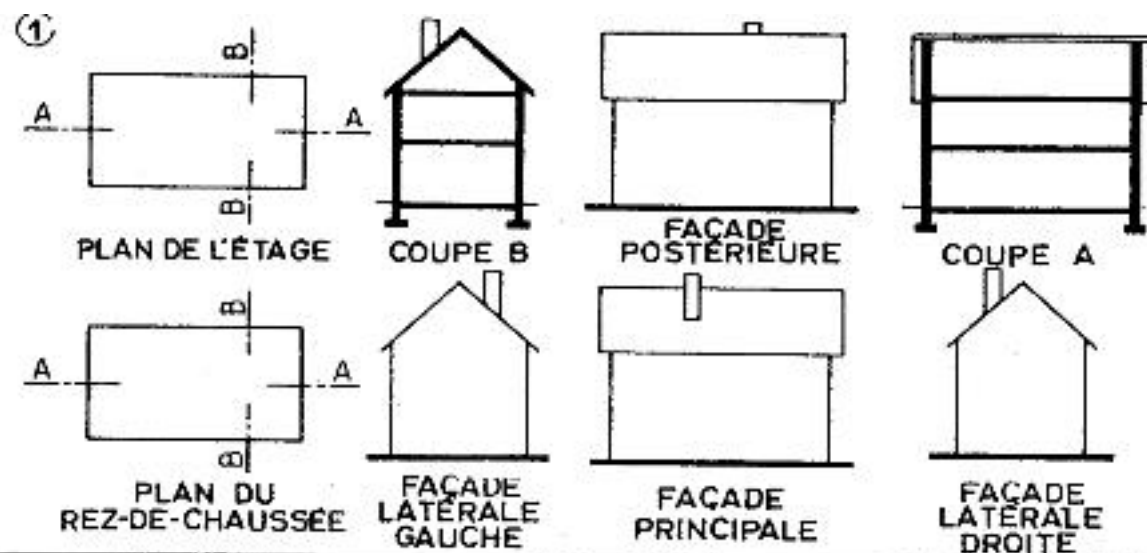
• **Section :** Dessin des parties contenues dans un plan sécant à l'exclusion des ouvrages situés en arrière de ce plan.

• **Façades :** Elévations d'ensemble des diverses faces d'un bâtiment. Ces façades peuvent être ombrées ou teintées.

• **Détails :** Dessins en général à grande échelle, donnant des précisions de construction ou une représentation plus exacte des formes et profils.

• **Calepin d'appareil :** Représentation exacte de la disposition des pierres, briques, etc., avec leur cotation et le repérage des divers éléments.

5. PRESENTATION DES DESSINS



DISPOSITIONS DES VUES

- Lorsque les dessins peuvent entrer sur une même feuille, on les dispose de la manière indiquée ci-dessus (fig. 1).

- Si tous les dessins n'entrent pas dans la feuille, adopter les diverses solutions suivantes :

- Grouper les plans d'une part et les façades et coupes d'autre part.

- Grouper les plans, les façades et les coupes sur 3 planches distinctes.

- Dessiner chaque plan, façade ou coupe, sur des planches séparées.

- Lorsque les plans font l'objet de feuilles séparées, rassembler si possible sur la même feuille tous les détails

d'aménagement se rapportant à un même plan afin de faciliter la consultation.

- Les coupes partielles et sections ne seront jamais-rabattues; leur faire opérer la rotation nécessaire pour que les planchers et murs se présentent normalement.

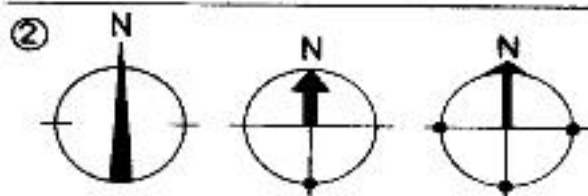
- Si des coupes, sections ou détails sont dessinés sur d'autres planches que celles où ils sont représentés en vue d'ensemble, on place sur ces dernières les mentions : Voir coupe AA, ou voir tel détail ; plan n° ...

PLANS TECHNIQUES

Les dessins de bâtiment ne peuvent sur une même feuille porter les indications nécessaires à tous les corps d'état.

On procède alors de la façon suivante : sur des contre-calques tirés d'après le calque de maçonnerie ou

mieux d'après celui donnant la représentation finie des locaux, on indique les installations du second œuvre (électricité, plomberie, chauffage, etc.), cela exige un contre-calque par « technique ».



Orientation géographique.

Elle sera donnée par une rose des vents très simplifiée, visible mais sobre (fig. 2).

6. CARTOUCHE

1. Format. Le pliage étant réalisé au format 297 × 210 mm (voir B₁, 8). Le cartouche sera compris dans un cadre de 287 × 200 mm. Dans certains cas, il sera compris dans un 1/2 format soit 200 × 143.

2. Emplacement. Placer le cartouche dans un des angles de la feuille au mieux de la place disponible et de façon qu'il apparaisse après pliage. Pour une même affaire, le placer toujours au même endroit.

3. Inscriptions. Le cartouche doit contenir les renseignements ci-dessous dans l'ordre où ils sont énumérés :

- Désignation et adresse de la construction;
- Nom et adresse du propriétaire;
- Désignation et repérage de la partie considérée;
- Repérage ou désignation du dessin (plan, coupe, façade, etc.);
- Désignation du corps d'état;
- Echelle numérique (éventuellement échelle graphique);
- Date du dessin;
- Nom, adresse et signature de l'architecte;
- Emplacements pour les visas;
- Légendes;
- Tableau pour noter les modifications;
- Numéro de classement ou référence de l'architecte;
- Emplacement pour références diverses et autres indications complémentaires.

VISAS.	USINE LAITIÈRE DE PANTIN 140 Rue de Pantin - Paris V <i>M^e DURAND - Propriétaire</i> 10 Rue Clovis Paris XX	N°15
	BATIMENT DE L'ADMINISTRATION	DATE: 10 JAN. 1960
	PLAN DU SOUS-SOL	ÉCHELLE: 0,02 1/50
	MAÇONNERIE	S. DUPOND ARCHITECTE D.P.L.G. 22 Rue de Versailles Paris 8 <i>Dupond</i>
LEGENDE.		
Maçonnerie.	Bois.	
Béton armé.	Sablé.	
Béton.	Sol.	
MODIFICATIONS.	DATES.	
Références		

N.B. — Les indications de repérage doivent se situer en haut et à droite du cartouche afin de repérer plus facilement les dessins dans les dossiers qui en contiennent plusieurs.

— On trouvera ci-contre un modèle de cartouche, mais cette disposition peut varier tout en conservant les divers renseignements nécessaires.

— La grandeur et la force des lettres seront en rapport avec l'importance des titres.

— Il peut être important d'encadrer d'une façon visible les repères essentiels.

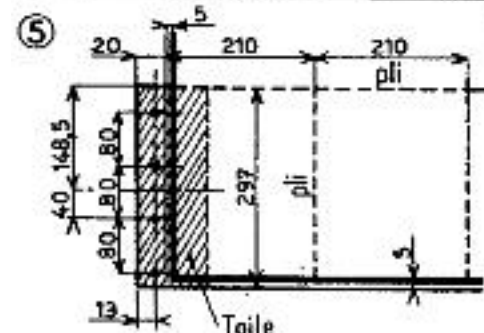
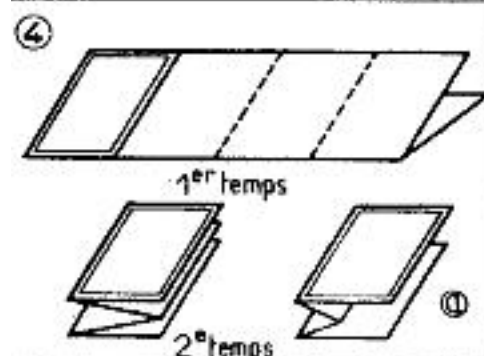
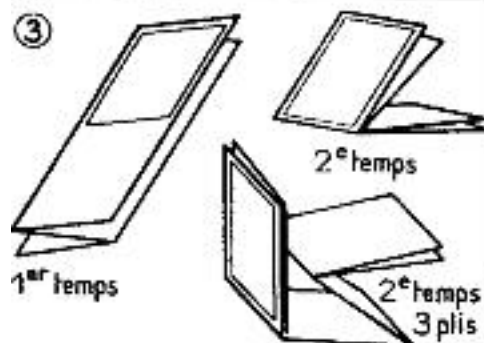
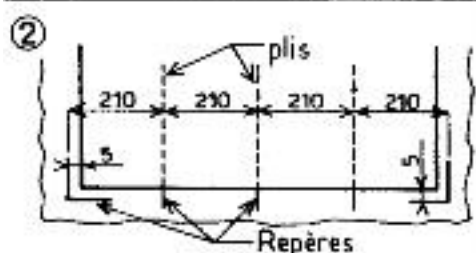
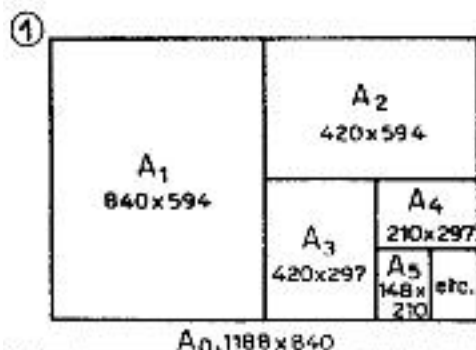
— Il est toujours préférable de n'utiliser que des lettres verticales.

— Pour différencier les indications agir sur le corps ou sur l'épaisseur de l'écriture.

— Serrer les lignes se rapportant à une même indication pour créer des « blancs » entre les « pavés » ainsi constitués.

— On consultera si nécessaire la norme P.02-007 sur les « Cartouches d'inscription ».

7. FORMATS - PLIAGES - ECHELLES



FORMATS : Le format des dessins pliés est le suivant : (297×210) mm.

Les dessins auront donc un format de :
n fois $297 \times$ m fois 210 .

Le format recommandé est $(594 \times 1\ 260)$ mm; s'il est nécessaire de dépasser ce format, se limiter à $(1\ 188 \times 840)$ ou $(891 \times 1\ 260)$ mm.

Terminologie des formats $A_0, A_1, A_2,$ etc. (fig. 1).

Marges. Elles sont de 5 mm; on tracera des repères de découpage et pliage au format 297×210 et dans la marge (fig. 2).

PLIAGE.

Document de bureau.

Effectuer le pliage de gauche à droite ou de droite à gauche, suivant l'emplacement du cartouche, en accordéon d'abord, puis dans le sens de la hauteur.

Le cartouche doit apparaître sur le dessus du document plié (fig. 3).

Document de chantier.

Effectuer le pliage dans le sens de la hauteur d'abord puis en accordéon. (Genre carte Michelin). Ce genre de pliage n'est intéressant que lorsqu'il n'y a qu'un pli transversal (fig. 4). C'est pourquoi on adopte généralement le seul pliage du type : « Document de bureau ».

Si le document n'a pas une longueur multiple du format normalisé, on fait un pli plus court (fig. 4 a) de façon à obtenir toujours des bords parfaitement alignés.

Reliure. Coller en bas à gauche du dessin un papier ou une toile spéciale perforée conformément à la figure 5.

ECHELLES.

Sauf en cas de besoin absolument justifié, se limiter aux seules échelles ci-après :

— Plan de situation : $0,0005$ ($1/2\ 000$), $0,0002$ ($1/5\ 000$).

— Plan de masse : $0,001$ ($1/1\ 000$), $0,002$ ($1/500$), $0,005$ ($1/200$).

— Plan d'ensemble : $0,005$ ($1/200$), $0,01$ ($1/100$).

— Avant-Projet : $0,005$ ($1/200$), $0,01$ ($1/100$), $0,02$ ($1/50$).

— Plan d'exécution : $0,02$ ($1/50$), $0,01$ ($1/100$) rare.

— Détails : $0,05$ ($1/20$), $0,10$ ($1/10$), $1/2$ et 1 , exceptionnellement plus de 1 .

L'échelle est indiquée sur les dessins par un coefficient et un rapport. Ex. : $0,02$ ($1/50$).

On précise généralement l'échelle de la façon suivante : Ex. : 2 cm par m.

On consultera utilement les normes P. 02.006 et P. 02.002.

Exercice d'application : (formats et pliage)

Chaque stagiaire doit découper deux séries de format A0 ; A1 ; A2 et A3 dans des feuilles de papier journal.

Il plie deux jeux de plans – le 1^{er} en largeur, les 2^{ème} en hauteur.

Exercice d'application : (échelles)

Formule de base $E = n/N$ n – distance à rapporter sur le plan
 N - vraie grandeur

I^{er} type de problèmes :

On a la distance réelle et l'échelle. Combien de cm. doit on rapporter sur le dessin ?

Données : La distance réelle = 350cm. ; L'échelle égale à 1/25.

Solution : On sait que : $E = n/N$ $E = 1/25$ et $N = 350\text{cm.}$ donc :
 $1/25 = n/350$ $350 = 25n$ $n = 350/25 = 14\text{cm.}$

II^{ème} type de problèmes :

On a une copie d'un dessin et quelques chiffres de cotations se sont effacés. On connaît l'échelle. Il faut trouver la vraie grandeur.

Données : On a : $E = n/N$ (la formule) ; $E = 1/50$ et $n = 12,75\text{cm.}$

On demande : La vraie grandeur correspondant à n ;

Solution : $E = n/N$, donc $1/50 = 12,75/N$ $N = 50 \times 12,75$ $N = 637,5\text{cm.}$

Conclusion :

Règles à retirer pour les échelles de réduction (utilisées dans le dessin de bâtiments).

1. Pour trouver le nombre de cm. à rapporter sur le dessin, la vraie grandeur est divisée par le chiffre de l'échelle. (350 : 25)

2. Pour trouver la vraie grandeur à partir d'un segment mesuré sur le dessin il faut multiplier par le chiffre de l'échelle. (12,75 x 50)

Composez quelques exemples et laissez les stagiaires résoudre les problèmes.

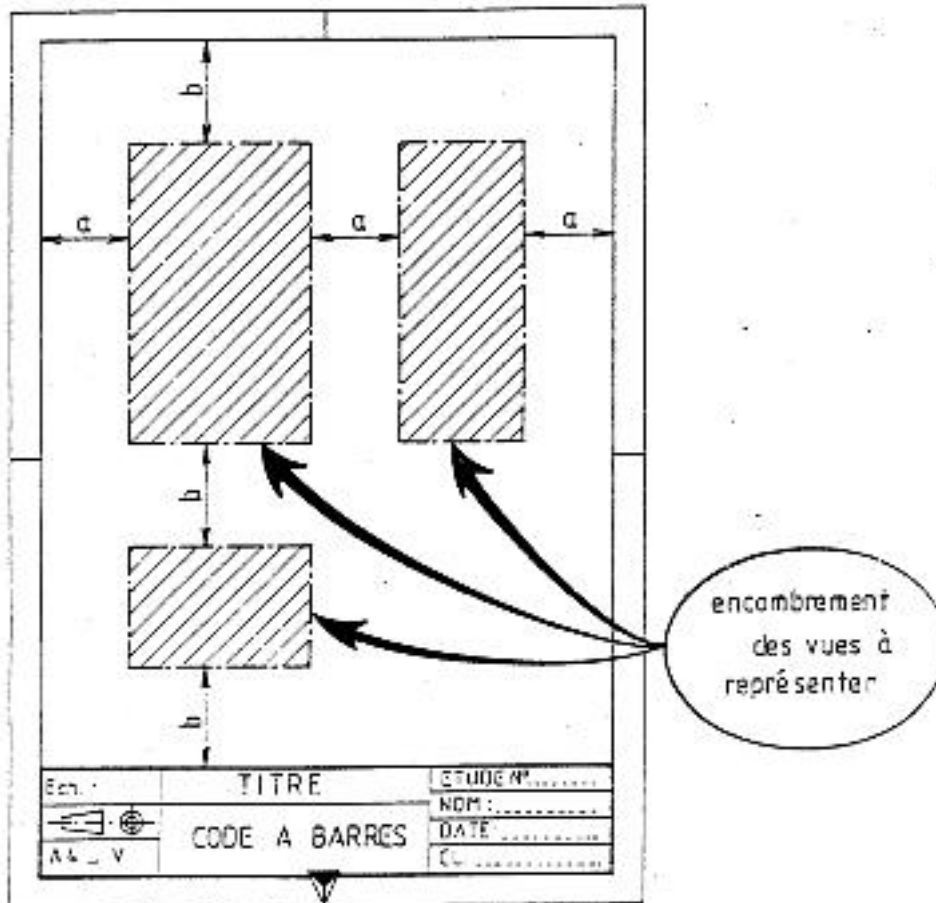
Exemple : On a les vraies grandeurs - 26cm. ; 754cm. ; 17cm. et les échelles : 0.02 ; 1/2 ; 1/1 ; 0.1 ; 0.04 ; 5/1. Trouver n_0 .

On a les distances mesurées sur le dessin - 0.5cm. ; 6.5cm. ; 1.75cm...etc.

On a les échelles - 1 :100 ; 0.02 ; 0.001 ; 1.25. Trouvez N !

8. LA MISE EN PLACE DES VUES PRINCIPALES DANS LE FORMAT.

Un dessin sera correctement présenté lorsque les vues principales qui le composent seront régulièrement espacées dans le format.

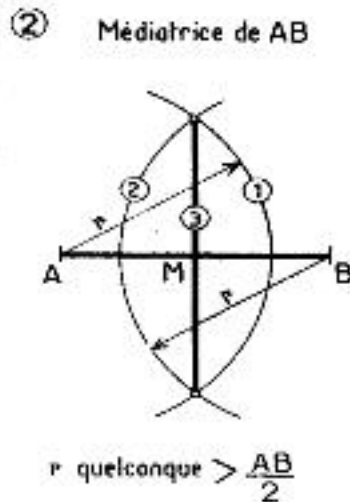
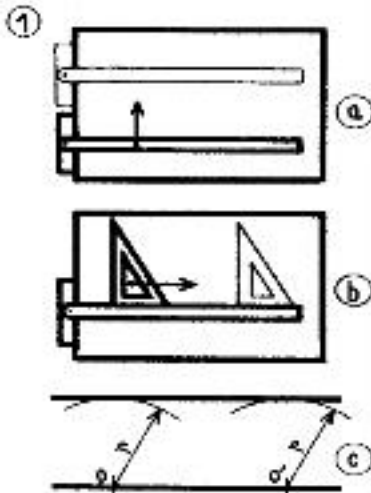


NB :

- ° Veiller à ce que les trois « a » soient à peu près identiques.
- ° Veiller également à ce que les cotes « b » soient de même.
- ° S'arranger pour laisser suffisamment de place pour la cotation et les écriture et si ce n'est pas possible changer de format ou éventuellement d'échelle.

II. TRACES GEOMETRIQUES

1. PARALLELES – PERPENDICULAIRES



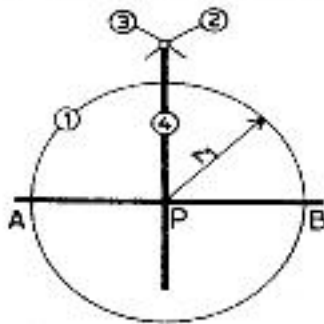
Sur les figures relatives aux tracés géométriques, les nombres inscrits dans les petits cercles indiquent l'ordre à suivre pour le tracé.

PARALLÈLES.

Généralement tracées à l'aide du té (fig. 1 a) ou de l'équerre (fig. 1 b) s'appuyant sur une règle.

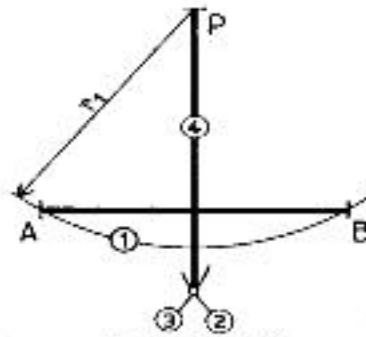
Pour les épures on peut les tracer à l'aide du compas, la parallèle est alors tangente à deux arcs de cercles égaux (fig. 1 c).

③ Perpendiculaire par P :



Tracer $PA=PB$
Puis la médiatrice de AB
(voir fig.2)

④ Perpendiculaire par P :



Tracer $PA=PB$
Puis la médiatrice de AB
(voir fig.2)

PERPENDICULAIRES.

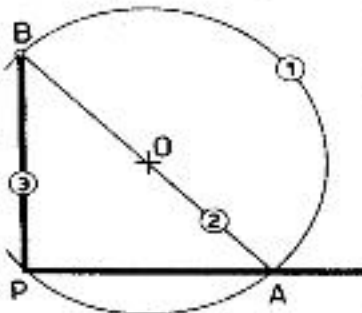
Les constructions données ici ne sont applicables qu'aux épures.

Médiatrice d'un segment (fig. 2).

Perpendiculaire à une droite passant par le point P :

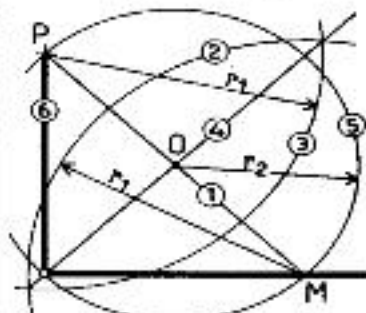
- situé sur la droite (fig. 3);
- en dehors de la droite (fig. 4);
- en bout de la droite (fig. 5);
- en bout et en dehors de la droite (fig. 6).

⑤ Perpendiculaire par P :



De O quelconque cercle passant par P puis diamètre AB.

⑥ Perpendiculaire par P :



M quelconque sur la droite.
Cercle de diamètre PM.

Les constructions des figures 3 et 4 découlent de la construction de la médiatrice d'un segment (fig. 2).

Pour le dessin technique :

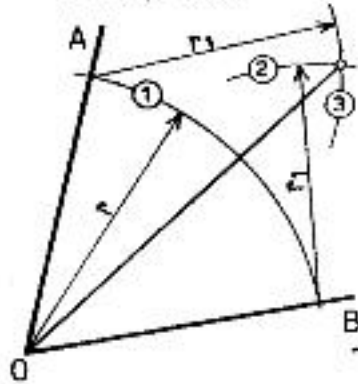
— les perpendiculaires sont tracées au té et à l'équerre;

— les médiatrices sont tracées après repérage du milieu d'un segment à l'aide de la règle graduée.

N.B. Pour obtenir des tracés précis, il faut que les instruments soient vérifiés sérieusement.

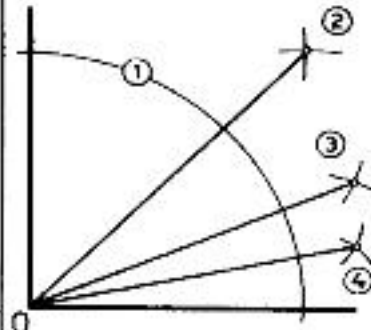
2. ANGLES

① Bissectrice
de l'angle \widehat{AOB}



r quelconque le plus grand possible.

② Angles de : 45°
 $22^\circ 30'$
 $11^\circ 15'$



Bissectrices successives

BISSECTRICE.
Le tracé de la bissectrice s'effectue à la règle et au compas (fig. 1).

ANGLES REMARQUABLES.
Les angles de 90° , 60° , 30° et leurs moitiés, quarts.... sont obtenus par le tracé des bissectrices.

On sait tracer un angle droit (voir DB. 9); les bissectrices successives donnent les angles de 45° , $22^\circ 30'$, $11^\circ 15'$, etc. (fig. 2).

Le tracé des angles de 60° et 30° est obtenu par la construction du point A. Les bissectrices successives donnent les angles de 15° , $7^\circ 30'$, etc. (fig. 3).

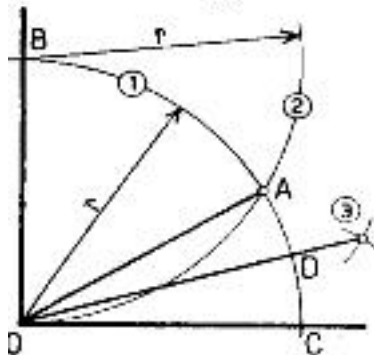
ANGLES QUELCONQUES.

On les construit à l'aide de leur tangente (Doc. 17 et 18).

Exemple : Angle de 40° (fig. 4).
 $\text{tg } 40^\circ = 0,8391$
 $r = 0,84$.

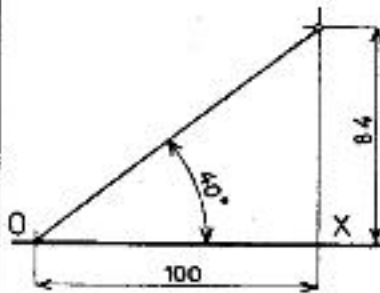
Le triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit sont 84 et 100 donne l'angle recherché (opposé au côté ayant pour valeur 84).

③ Angles de : 60°
 30°
 15°



$\widehat{AOB} = 60^\circ$ $\widehat{AOC} = 30^\circ$
 $\widehat{COD} = 15^\circ$

④ Angles de 40°
 $\text{tg } 40^\circ \approx 0,84$



Construit sur la droite OX.

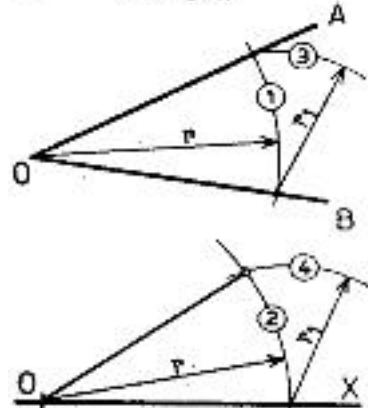
REPORT D'UN ANGLE
(fig. 5).

On peut reporter plusieurs angles afin de les additionner ou les soustraire (fig. 6).

Angles obtenus par combinaison d'angles remarquables :

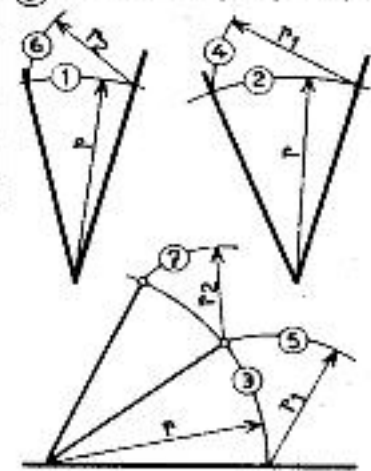
- $75^\circ = 60^\circ + 15^\circ$
- $45^\circ + 30^\circ$
- $105^\circ = 90^\circ + 15^\circ$
- $60^\circ + 45^\circ$
- $120^\circ = 90^\circ + 30^\circ$
- $60^\circ + 60^\circ$
- $135^\circ = 90^\circ + 45^\circ$
- $150^\circ = 90^\circ + 60^\circ$

⑤ Report de l'angle \widehat{AOB}
sur OX.



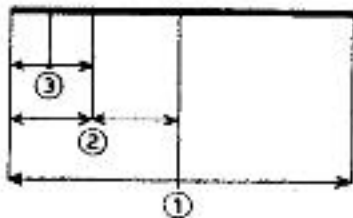
r quelconque le plus grand possible.

⑥ Addition d'angles par reports



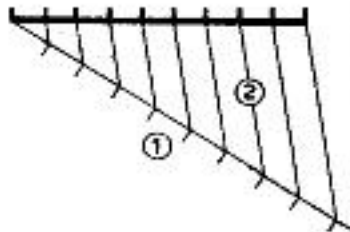
3. DIVISION – POLYGONES

① Division en un nombre pair de parties égales.



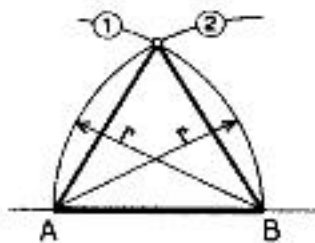
Ici : 8 parties égales.

② Division en un nombre qq. de parties égales.



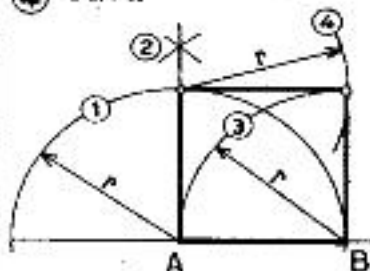
Ici : 9 parties égales.

③ Triangle équilatéral.



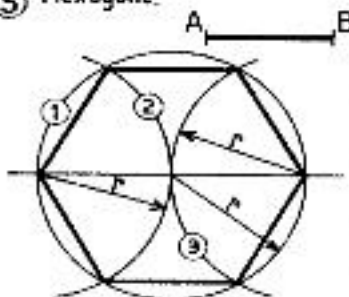
Le côté AB est donné.

④ Carré.



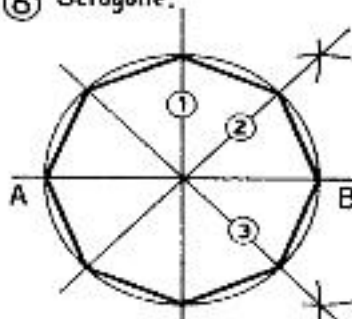
Le côté AB est donné.

⑤ Hexagone.



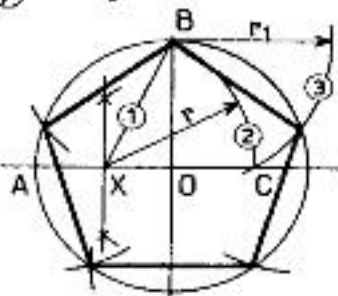
Le côté AB est donné.
 $r = AB$

⑥ Octogone.



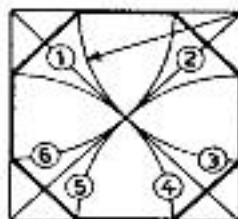
Tracer la médiatrice ① puis les bissectrices ② et ③.

⑦ Pentagone.



X au milieu de OA.
 $r = BX$ $r_1 = BC$

⑧ Octogone inscrit dans un carré.



DIVISION DE SEGMENTS DE DROITE.

Par le calcul : mesurer le segment et effectuer la division par le nombre de parties. Le résultat est reporté à l'aide de la règle graduée à partir d'une extrémité.

Avec la règle graduée.

Cette méthode ne convient que pour un nombre pair (fig. 1). Les divisions par 2 se font mentalement.

Par le tracé :

1° Diviser successivement par 2 à l'aide du tracé de la médiatrice. Ce tracé ne convient que pour un nombre pair.

2° Pour un nombre quelconque de parties on utilisera le tracé classique de la figure 2.

POLYGONES RÉGULIERS.

Le triangle équilatéral (fig. 3).

Le carré (fig. 4).

L'hexagone (fig. 5).

L'octogone (fig. 6).

On retrouve pour ces constructions les tracés des médiatrices, bissectrices et angles (Ds. 9 et 10).

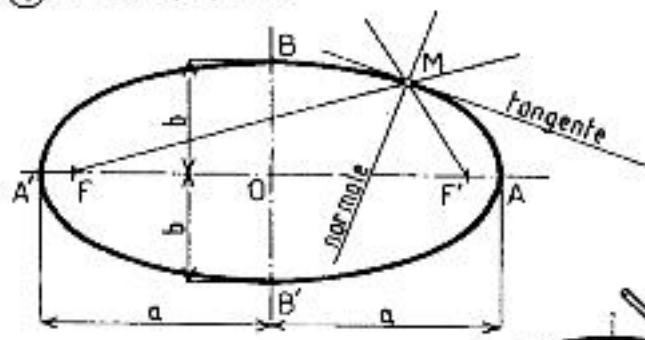
Le pentagone (fig. 7).

L'octogone inscrit dans un carré (fig. 8).

N.B. Les tracés des polygones réguliers exposés ici sont utilisés en épure. Pour le dessin technique, on utilise couramment le té et les équerres à 45°, 60° et 30°. Le compas restant indispensable pour certaines constructions.

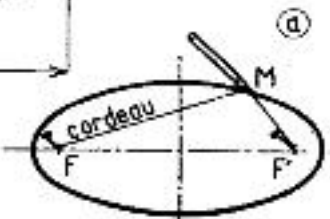
4. ELLIPSE - PARABOLE

① Ellipse : propriétés.



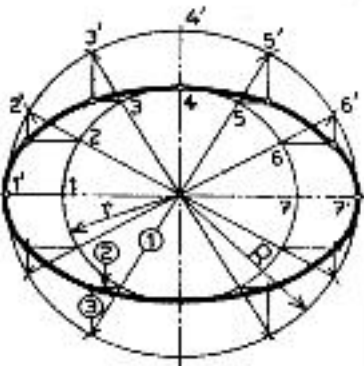
$$BF = BF' = BF' = BF' = a$$

$$MF + MF' = 2a$$



Tracé au cordeau.

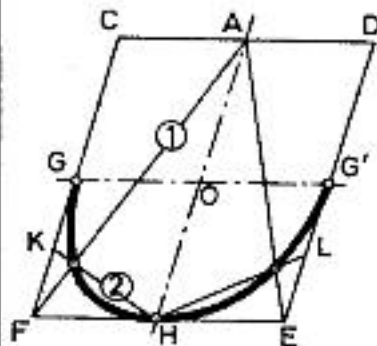
② Ellipse.



$$R = a$$

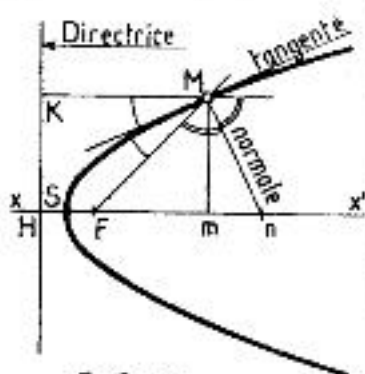
$$r = b$$

③ Ellipse inscrite dans un parallélogramme.



$$KG = KF$$

④ Parabole : propriétés.

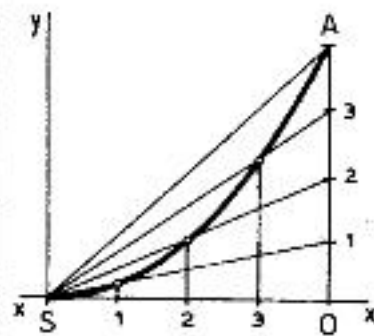


F = Foyer.

SH = SF; FH : paramètre

mn : sous-normale (mn = FH)

⑤ Parabole : tracée à partir de XX', S, A.



SO et OA divisés en un même nombre de parties égales

ELLIPSE.

Lieu des points d'un plan tels que la somme des distances de chacun d'eux à 2 points fixes appelés foyers (F, F') est constante.

$$MF + MF' = 2a = \text{Cte.}$$

C'est une courbe plane fermée ayant deux axes de symétrie $AA' = 2a$ et $BB' = 2b$ et un centre de symétrie O (Fig. 1).

— De la définition ci-dessus découle le tracé réalisé à l'aide d'un fil ou d'un cordeau (fig. 1a).

— Si une ellipse est donnée par la longueur de ses axes, on peut la tracer à l'aide des cercles de centre O et de rayons respectifs a et b (fig. 2).

— En perspective (voir B. 18), on considère l'ellipse comme inscrite dans un parallélogramme et tangente aux milieux des côtés de ce parallélogramme (fig. 3).

PARABOLE.

Lieu des points d'un plan également distants d'une droite fixe de ce plan appelée directrice, et d'un point fixe du plan appelé foyer.

C'est une courbe plane non fermée ayant un axe de symétrie XX' .

Pour tous points tels que M, on a $MF = MK$ (fig. 4).

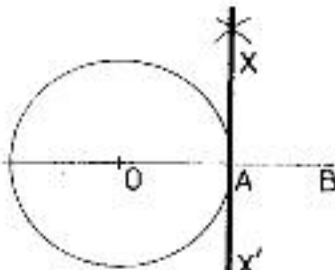
Tracés :

1° Connaissant la directrice et le foyer, à l'aide de la relation ci-dessus (fig. 4).

2° Connaissant XX' , le sommet S et un point quelconque A (fig. 5).

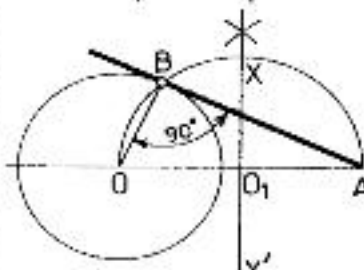
5. RACCORDEMENTS

- ① Tangente à la circonférence.



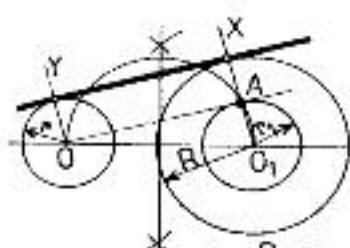
$AB = OA$
 XX' médiatrice de OB

- ② Tangente à la circonférence passant par A.



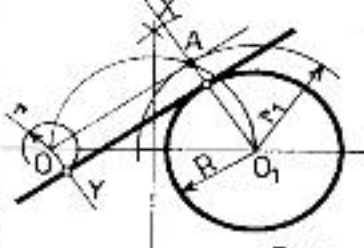
XX' médiatrice de OA .

- ③ Raccordement de deux circonférences par une droite.



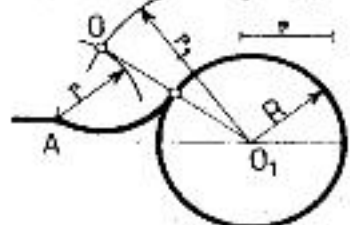
Tracé de A (voir Fig. 2)
 OY et O_1X parallèles.

- ④ Raccordement de deux circonférences par une droite.



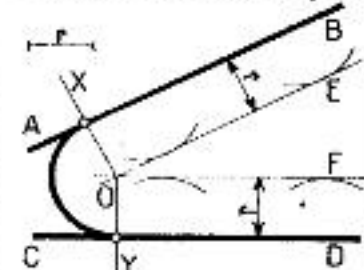
Tracé de A (voir Fig. 2)
 OY et O_1X parallèles.

- ⑤ Raccordement d'une circonférence à un point A par un arc de rayon r_1 .



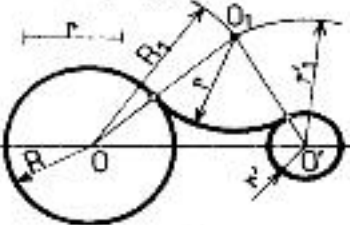
$r_1 = R + r$

- ⑥ Raccordement de deux droites par un arc de rayon r .



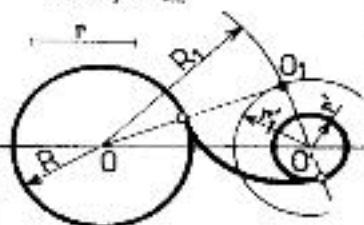
OX perpendiculaire à DE .
 OY perpendiculaire à DF .

- ⑦ Raccordement de deux circonférences par un arc de rayon r .



$R_1 = R + r$
 $r'_1 = r' + r$

- ⑧ Raccordement de deux circonférences par un arc de rayon r .



$R_1 = R + r$
 $r'_1 = r - r'$

TANGENTES.

Une ligne est tangente à une courbe lorsque, même prolongée, elle ne la touche qu'en un point.

Tangente à une circonférence.

Elle est perpendiculaire au rayon qui aboutit au point de contact (fig. 1).

Pour la tracer, il suffit d'élever une perpendiculaire (voir Da. 9) au rayon passant par le point de tangence donné.

Tangentes aux courbes quelconques.

On se reportera aux tracés précédents

Les tangentes aux courbes réalisées à l'aide d'arcs de cercles se tracent comme sur la figure 1.

Pour les tangentes aux autres courbes, tracer les perpendiculaires aux normales.

RACCORDEMENTS.

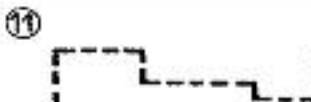
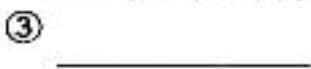
Pour joindre deux courbes (ou une droite et une courbe) par un trait sans brusque, on fait un raccordement.

On trouvera fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 un certain nombre de tracés classiques de raccordements.

On observera que la règle de la perpendiculaire au rayon est utilisée dans tous ces tracés et que deux circonférences tangentes en un point ont même tangente en ce point.

III. CONVENTIONS DE REPRESENTATION

1. TRAITS



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.

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). Contours fictifs cachés, certaines hachures.

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 moyenneté. Tracés des plans de section.
- **Fin** (fig. 9). Axes secondaires de toutes natures, brisures.

A 2 points, moyen (fig. 10). Tracés des alignements.

GROSSEUR DES TRAITS

Traits forts : aussi forts qu'il est compatible avec l'échelle et la nature du dessin, au mieux de la lisibilité et de l'exécution.

Traits fins : aussi fins qu'il est compatible avec la lisibilité, l'exécution et le moyen de reproduction des dessins.

Gamme des largeurs de traits : 0,18-0,25-0,35-0,50-0,70-1-1,4-2 mm.

N.B. Le trait de largeur 0,18 est déconseillé s'il doit y avoir reproduction du dessin.

A titre indicatif :

Trait fin = 0,5 trait fort;

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 tiré.

2. ECRITURE

Généralités.

- 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.

- Lorsqu'un texte comprend des nombres, des unités ou des grandeurs, ceux-ci seront écrits conformément à la NF X 02-003.

Caractéristiques dimensionnelles.

Le corps d'écriture, ou hauteur de base, est la hauteur des minuscules sans jambages telles que a, o, m (cote c, fig. 1).

Dimensions (en mm)

CORPS D'ÉCRITURE		c	1	(1,25)	1,6	(2)	2,5	(3,2)	4	(5)	6,3	(8)	10
Hauteur des majuscules et des chiffres*		environ 1,6 c	1,6	(2)	2,5	(3,2)	4	(5)	6,3	(8)	10	(12,5)	16
Hauteur des minuscules	sans jambage	c	—	—	1,6	(2)	2,5	(3,2)	4	(5)	6,3	(8)	10
	avec jambage (sauf t)	environ 1,6 c	—	—	2,5	(3,2)	4	(5)	6,3	(8)	10	(12,5)	16
	lettre t	environ 1,4 c	—	—	2,2	(2,8)	3,5	(4,5)	5,6	(7)	9	(11,2)	14
Espacement minimal des lignes** (interligne minimal)		environ 2,5 c	2,5	(3,2)	4	(5)	6,3	(8)	10	(12,5)	16	(20)	25

* Qu'il s'agisse de majuscules du texte, d'écriture tout en majuscules ou de chiffres même compris dans un texte en minuscules.
** Qu'il s'agisse d'écriture tout en majuscules ou d'écriture en minuscules.

① A 4 b
a t p
Plan de situation
Rez.de.chaussée

② MUR
MEN
ÉTAG

③ type
Croisée
Rez.de.chaussée

④ FAÇADE SUD OUEST
FAÇADE OUEST
FAÇADE

⑤ L M a b

Épaisseur des caractères.

Écriture normale : épaisseur $0,2 c$ (fig. 2).

Écriture grasse : épaisseur $> 0,2 c$ admise pour les textes en majuscules.

Écriture maigre : épaisseur $< 0,2 c$ admise pour tous les textes.

Largeur des caractères.

Elle est variable. Suivant les besoins, on peut avoir une écriture large (fig. 3 a), normale (fig. 3 b), serrée (fig. 3 c).

Espacement des caractères et des mots (fig. 4).

Il est variable et doit assurer une bonne lisibilité suivant l'espace disponible.

Écriture inclinée.

Elle ne diffère de l'écriture droite que par l'inclinaison des verticales sur l'horizontale, à 75° (fig. 5).

NOTA :

1. Les lettres majuscules ne comportent pas de points.
2. On ne place jamais de lettres majuscules dans un mot écrit en minuscules et inversement.
3. Chaque phrase commence par une lettre majuscule.
4. Tous les noms (des personnes, de villes, des pays, de rues...est) commencent par une majuscule.
5. Les chiffres ont toujours la hauteur nominale (h) de l'écriture.

Exercices d'application : 1 ; 2

Exercice 1. Tracer dans l'ordre :

- les majuscules à éléments droits
- les majuscules à éléments courbes et arrondis
- les chiffres arabes
- les chiffres romains
- la ponctuation
- les minuscules à éléments droits
- les minuscules à éléments droits et arrondis
- les minuscules à éléments courbes et arrondis

Nota ! On travail au crayon simple dont la mine n'est pas bien taille (en point).

Exercice 2. Choisir un petit texte d'un livre ou quelques couplets d'une poésie ou chanson populaires et demandez aux stagiaires de l'écrire sur un format cartonné A4, avec cartouche.
Tracer au préalable les traits fins qui vont déterminer la hauteur des lettres et des interlignes.

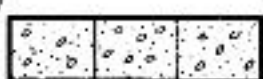
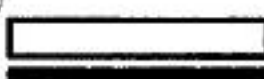
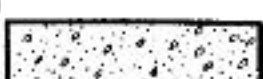
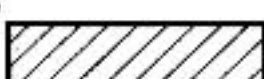



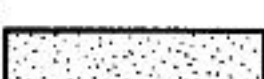



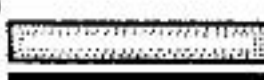

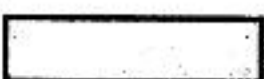


3. HACHURES – TEINTES

HACHURES.

- 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.

<p>①  Agglomérés et béton manufacturés.</p>	<p>⑨  Métaux. En faible épaisseur : poché noir.</p>
<p>②  Béton coulé, béton banché, dallages.</p>	<p>⑩  Pierres et autres matériaux naturels (maçonnerie).</p>
<p>③  Béton armé. Si possible représenter les armatures réelles.</p>	<p>⑪  Plâtre. Aucune indication.</p>
<p>④  Béton armé sur les plans à petite échelle.</p>	<p>⑫  Sable.</p>
<p>⑤  Bois. Coupe transversale.</p>	<p>⑬  Sol. Les hachures peuvent être faites à main levée.</p>
<p>⑥  Bois. Coupe longitudinale.</p>	<p>⑭  Parties à conserver. Uniquement pour les plans d'aménagement.</p>
<p>⑦  Briques en plan. En élévation; on représentera l'appareillage.</p>	<p>⑮  Parties à construire. Uniquement pour les plans d'aménagement.</p>
<p>⑧  Matières isolantes. En faible épaisseur : poché noir.</p>	<p>⑯  Parties à démolir. Uniquement pour les plans d'aménagement.</p>

- 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.

TEINTES CONVENTIONNELLES.







- Jaune : parties à démolir.
- Rouge : parties à construire.
- Clair en élévation, foncé en coupe.

On peut utiliser d'autres teintes : le dessin doit alors comporter une légende.

4. PORTES


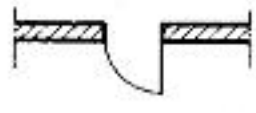




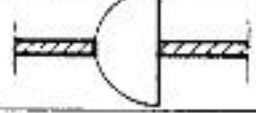

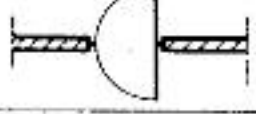
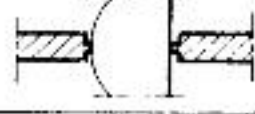
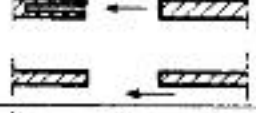

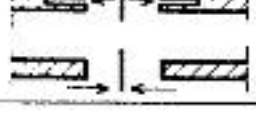

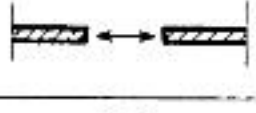
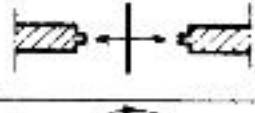
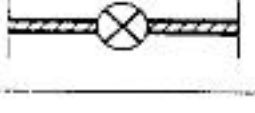



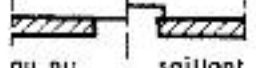

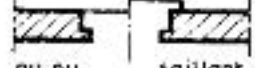

Note générale.

La mention « symbole général » signifie que le signe correspondant peut être utilisé tel quel, sans adjonction, dans tous les cas où il ne paraît pas utile de distinguer les caractères particuliers de l'élément à désigner.

Ex. ; Symbole général des conduits	 	Symboles dérivés	Conduit de fumée	 
			Conduit de fumée du 3 ^e étage.	 

- Le symbole général sert de base aux symboles dérivés.
- Les symboles pourront être accompagnés, si nécessaire, d'indications en abrégé destinées à préciser des matériaux, dimensions, numéros de référence, etc.

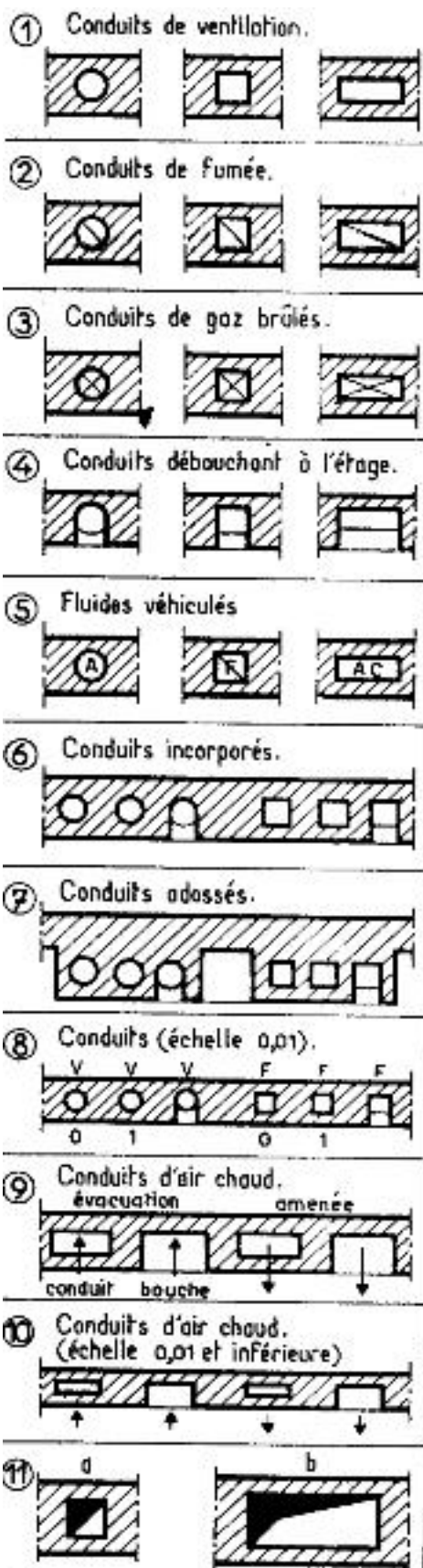
REPRÉSENTATION DES PORTES ET FENÊTRES

OBJET		échelle 0,005	échelle 0,01	échelle 0,02
PORTES DANS MURS (en cloison : idem, mais ne pas dessiner les dormantis ou huisseries).	1. Porte à 1 vantail			
	2. Porte à 2 vantaux			
	3. Porte double (peut être à 2 vantaux)	Pas de précision particulière (idem fig. 1 et 2).		
	4. Porte va-et-vient (peut être à 2 vantaux)	Pas de précision particulière (idem fig. 1 et 2).		
	5. Porte à coulisse à 1 vantail	Pas de précision particulière (idem fig. 1 et 2).		
	6. Porte à coulisse à 2 vantaux	Pas de précision particulière (idem fig. 1 et 2).		
	7. Porte accordéon	Pas de précision particulière (idem fig. 1 et 2).		
	8. Porte à tambour			
	9. Porte avec seuil		 	 

5. FENETRES – ASCENSEURS – DIVERS

OBJET		Ech. 0,005	Ech. 0,01	Ech. 0,02
Fenêtres	1. Appui arasé.			
	2. Appui saillant.			
	3. Croisée double.			
	4. Croisée avec ébrasement.			
Ascenseurs	5. Sulvant type : M.P. Monte-plats M.C. Monte-charge			
Placards	6. Non fermé.			
	7. Fermé.			
Gaines	8. Pour canalisations ; non fermées.			
	9. Pour canalisations ; fermées.			
Vide-ordures	10. Porte au nu du mur.			
	11. Porte saillante.			
Regards	12. Regards d'évacuation d'eau.			

6. CONDUITS



Symboles généraux.

Les conduits sont représentés par des carrés, des circonférences ou des rectangles dessinés si possible à l'échelle (fig. 1) (voir B₁, B1).

Conduits de ventilation. Rien à l'intérieur sauf, éventuellement, des lettres (fig. 5).

Conduits de fumée. Un trait fin en diagonale (fig. 2).

Conduits de gaz brûlés. Deux traits fins en diagonales (fig. 3).

• On fera déboucher sur le local intéressé les conduits correspondants à l'étage représenté (fig. 4).

• On pourra, si nécessaire, préciser la fonction du conduit à l'aide de lettres indiquant le fluide véhiculé (fig. 5).

A - Air.	Ac - Air chaud.
An - Air neuf.	F - Fumée.
Aex - Air extrait.	GB - Gaz brûlé.
Av - Air vicié.	V - Ventilation.

• Les conduits sont incorporés (fig. 6), ou adossés (fig. 7).

• Un numéro repère l'étage desservi par chaque conduit représenté (fig. 8), le numéro 0 signifiant rez-de-chaussée (voir B₂, 7).

• Dans les dessins à petite échelle (0,01 et au-dessous), on ne dessine pas les diagonales conventionnelles, mais on repère la fonction du conduit par des lettres placées en dehors du conduit (fig. 8).

Conduits d'air chaud.

Ils sont représentés conformément aux figures 9 et 10. Des flèches indiquent le sens de circulation de l'air.

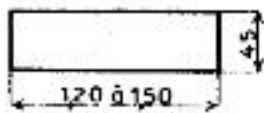
Conduits débouchant en plafond.

Lorsqu'un conduit débouche en plafond, on ne peut le représenter comme ci-dessus puisqu'il est situé au-dessus du plan de coupe. On le dessine alors en traits interrompus (ou mixtes) conformément aux symboles précédents.

Remarque. Afin de mieux repérer les conduits sur les plans, il est recommandé de les ombrer ou de les pocher, en diagonale (fig. 11 a) ou dans un angle si le poché devient trop important (fig. 11 b).

7. MOBILIER

① Armoire.

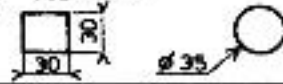


⑧ Commode.

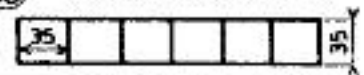


L : suivant importance.

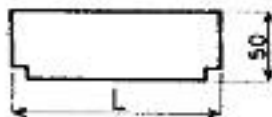
⑮ Tabourets.



⑯ Vestiaires individuels

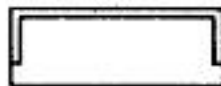


② Bahut.



L : suivant importance.

⑨ Canapé.

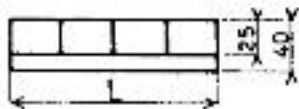


dimensions suivant importance.

⑰ Vestiaires porte-manteau.

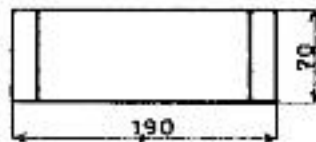


③ Bibliothèque.

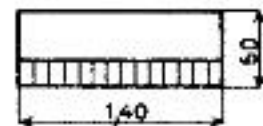


L : suivant importance.

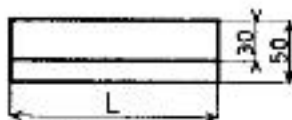
⑩ Divan.



⑱ Piano droit.

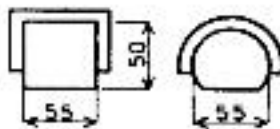


④ Buffet.

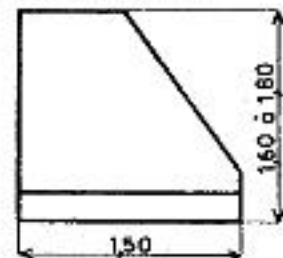


L : suivant importance.

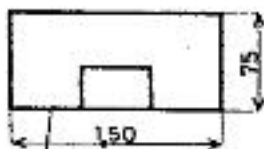
⑪ Fauteuil.



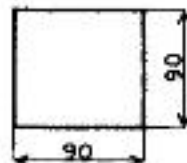
⑲ Piano à queue.



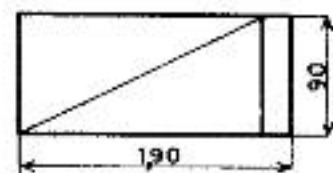
⑤ Bureau.



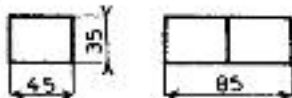
⑫ Table à manger carrée.



⑳ Lit à 1 personne.

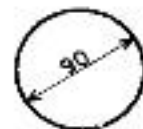


⑥ Classeur.



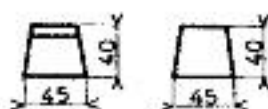
Ajouter 40 par corps supplémentaire.

⑬ Table à manger ronde.

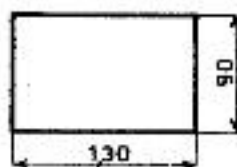


lits jumeaux :
2 lits (1 personne) accolés.

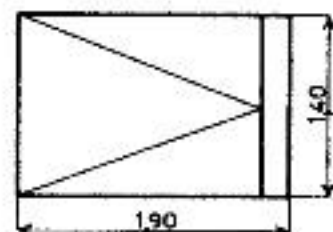
⑦ Chaises.



⑭ Table à manger longue.

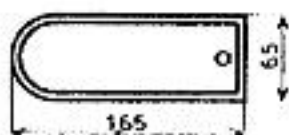


㉑ Lit à 2 personnes.

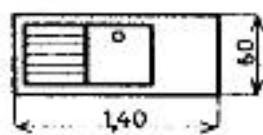


8. APPAREILS SANITAIRES

① Baignoire mobile.

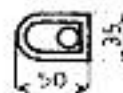


⑧ Evier ou timbre.



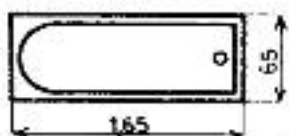
à 1 bac, égouttoir et table.

⑮ W.C. siège à l'anglaise.

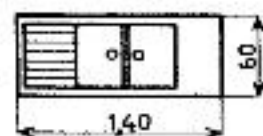


réservoir haut

② Baignoire encastrée.

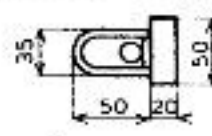


⑨ Evier ou timbre.



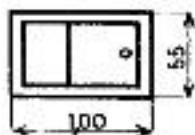
à 2 bacs, égouttoir et table.

⑯ W.C. siège à l'anglaise.

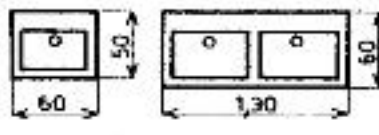


réservoir bas

③ Baignoire fauteuil.

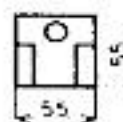


⑩ Lavabos.

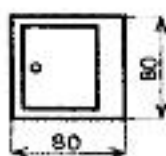


simple double

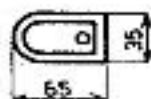
⑰ W.C. siège à la turque.



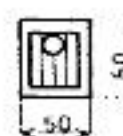
④ Bac à laver-douche.



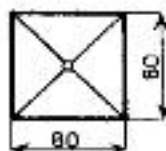
⑪ Bidet.



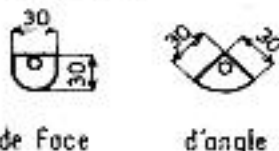
⑱ Vidoir.



⑤ Receveur de douche.



⑫ Postes d'eau.



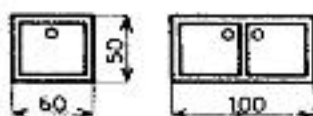
de face d'angle

⑲ Siphons de sol.



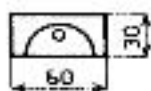
carré rond

⑥ Evier ou timbre.



simple bac double bac

⑬ Urinoir.



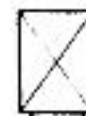
stalle murale

⑳ Cuisinière



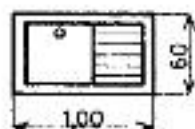
suivant cotes
C. charbon.
G. gaz.
E. électricité.

Chaudière



suivant cotes

⑦ Evier ou timbre.



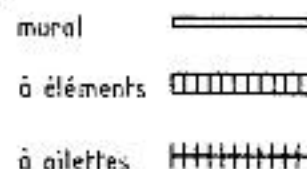
à égouttoir attenant.

⑭ Urinoirs suspendus.



mural d'angle

㉑ Radiateurs.



mural

à éléments

à ailettes

IV. PROJECTION ET PERSPECTIVES

OBJECTIF :

Connaître les différentes méthodes de projection des objets sur les différents plans de projection.

1. INTRODUCTION :

L'élément principal de la projection est le plan de projection. Dans le dessin ce plan de projection est représenté par le format sur lequel on travaille.

La projection est appelée « centrale » lorsque les rayons de projection sortent d'un point appelé « centre » de projection.

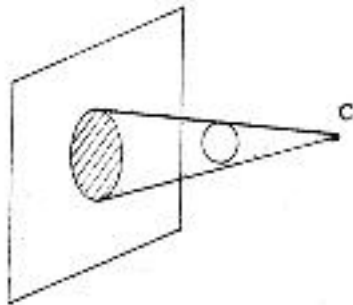


image agrandie

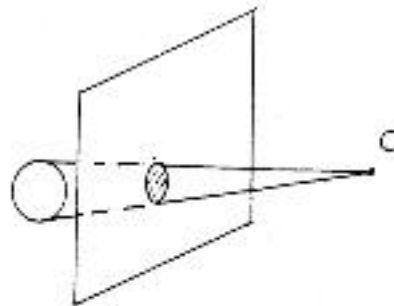


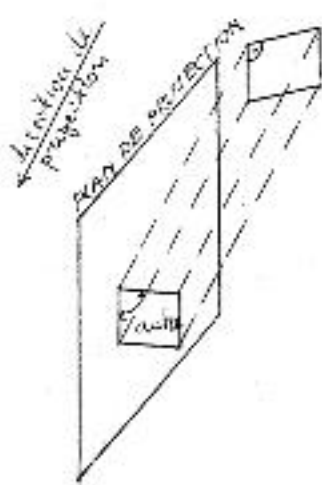
image réduite

L'image que l'on obtient est déformée, elle est plus grande lorsque l'objet et le centre de projection se trouvent du même côté du plan de projection ; elle est plus petite lorsque l'objet et le centre de projection se trouvent de l'un et de l'autre côté du plan. Les valeurs de cette déformation dépendent des distances entre l'objet ; le centre et le plan de projection.

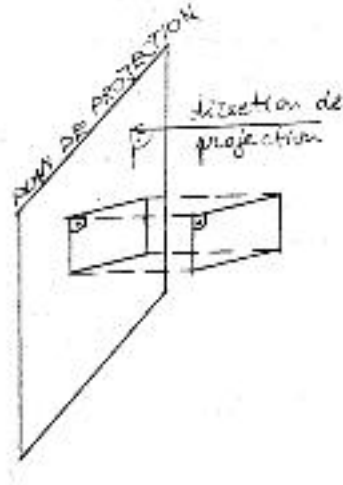
La projection est appelée « oblique » ou « parallèle » lorsque les rayons de projection sont parallèles entre eux.

Cas particulier de cette projection est la projection orthogonale (mot composé d'origine grec : orthose = « droit » ; et gone signifie « angle ») lorsque les rayons de projection sont perpendiculaire au 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.à.d. ne se déforme pas)
- lorsque l'objet est parallèle au plan de projection, l'image apparaît en vraie grandeur.



projection oblique



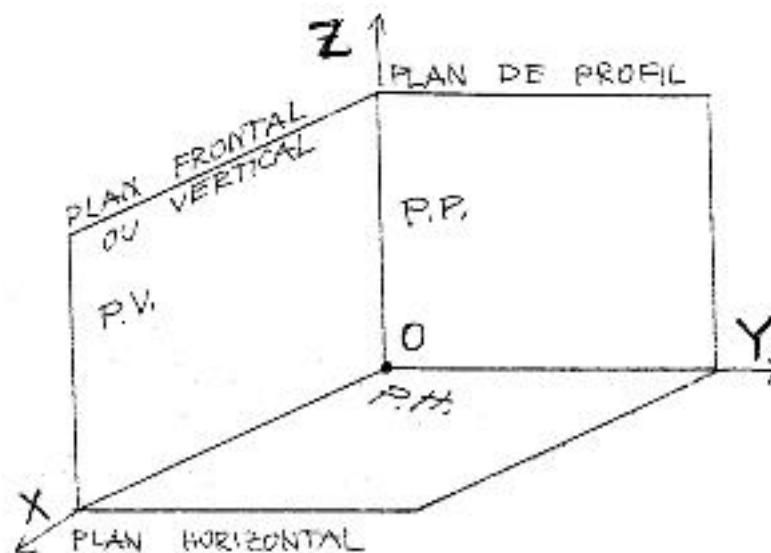
projection orthogonale

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. Le dessin est donc, une image proportionnellement réduite de l'objet (obtenue Par l'application d'une échelle de réduction appropriée) et non déformée de l'objet architectural (obtenue en utilisant la projection orthogonale).

2. DEFINITION D'UN 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 set espace peut être représenter par l'intersection de Tris plans perpendiculaires l'un à l'autre, notamment :

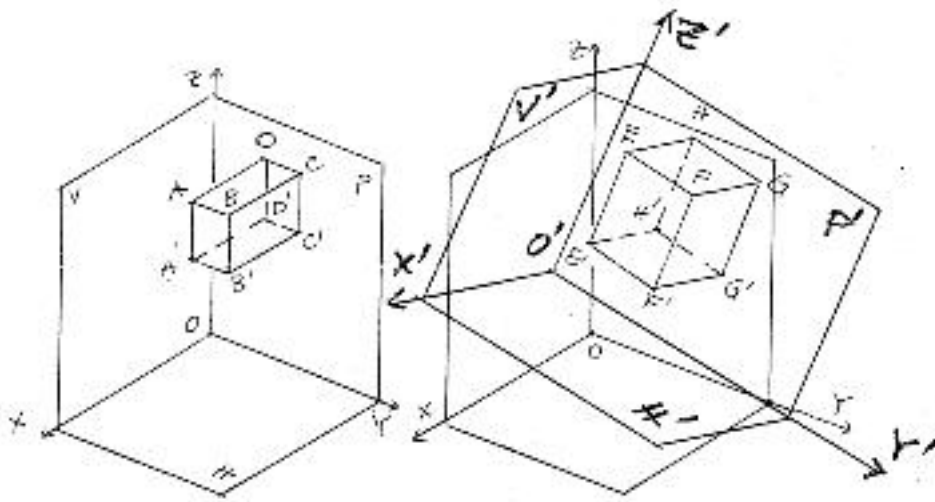
- un plan horizontal – pour représenter les largeurs et les longueurs
- un plan frontal – pour représenter les longueurs et les hauteurs
- un plan de profil – pour représenter les largeurs et les hauteurs



Les plans se coupent deux par deux dans des droites ayant un point commun.

- « Le plan horizontal coupe le plan frontal dans une droite que l'on peut dénommer « axe X »
 - « Le plan horizontal coupe le plan de profil dans une droite – soit « l'axe Y »
 - « Le plan horizontal coupe le plan de profil dans une droite – soit « l'axe Z »
 - « Les trois plans (axes) se rencontrent dans un point C appelé « origine »
- Les trois axes, ainsi définis, forment un système de coordonnées tridimensionnel. Ce système n'est pas universel – la position des trois plans dans l'espace dépend de la position de l'objet matériel que l'on veut définir (dessiner).

Exemple : On a deux objets simples, soit ABCDA'B'C'D' et EFGHE'F'G'H'

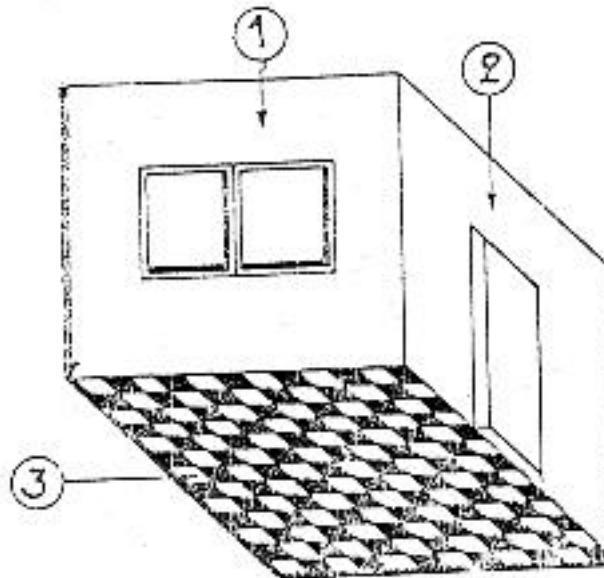


On veut les définir par trois plans parallèles respectivement aux trois côtés des objets. Il est évident que, le premier système de coordonnées tridimensionnel OXYZ ne peut pas être appliqué au second objet. Donc, pour l'objet EFGHE'F'G'H' on va choisir les axes O'X' ; O'Y' ; et O'Z'. Les axes de deux systèmes sont perpendiculaires l'un à l'autre soit :
 $OX \perp OY$, $OY \perp OZ$, $OZ \perp OX$ et $O'X' \perp O'Y'$, $O'Y' \perp O'Z'$, $O'Z' \perp O'X'$

Donc, la position des plans suit la position des objets dans l'espace.

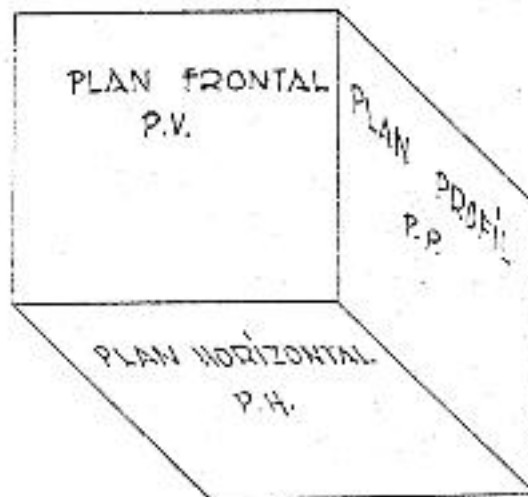
3. LES PROJECTIONS

Si nous examinons un coin de la classe, nous constatons qu'il est fermé par trois surfaces.



1. Le mur du fond – contenant la fenêtre
2. Le mur de côté - contenant la porte
3. Le sol

Ces trois surfaces forment les trois plans que l'on a défini, soit :



- 1) LE PLAN VERTICAL FRONTAL (V)
- 2) LE PLAN VERTICAL DE PROFIL (P)
- 3) LE PLAN HORIZONTAL (H)

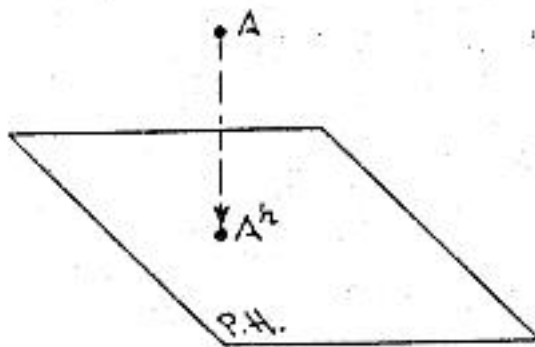
a) Projection d'un point

Supposons un point A (par exemple un petit morceau de craie) situé dans l'espace, dans le coin de la classe.

Projection d'un point sur le plan H

Si l'on trace la perpendiculaire au plan H passant par le point A, elle coupe le plan H dans un point appelé « point de percé », soit A^h .

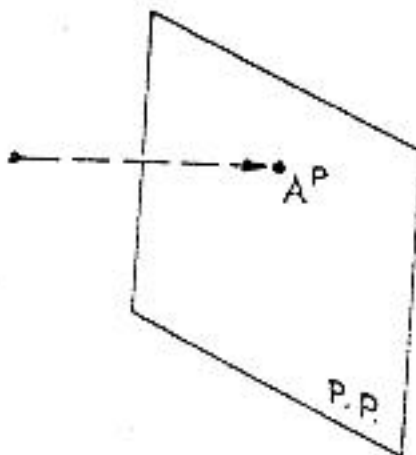
On dit que le point A^h est la projection du point A sur le plan horizontale



Projection d'un point sur le plan P

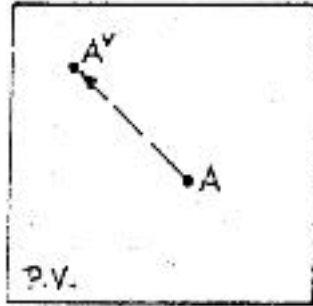
On fait de même avec le plan de profil P, je trouve le point A^p

On dit que le point A^p est la projection du point A sur le plan de profil.

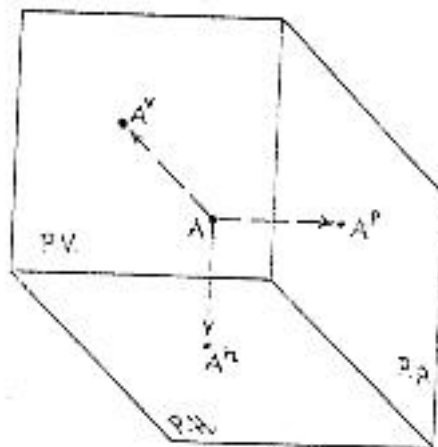


Projection sur le plan V

On fait le même avec le plan V, je trouve le point A^V sur le plan vertical Frontal.



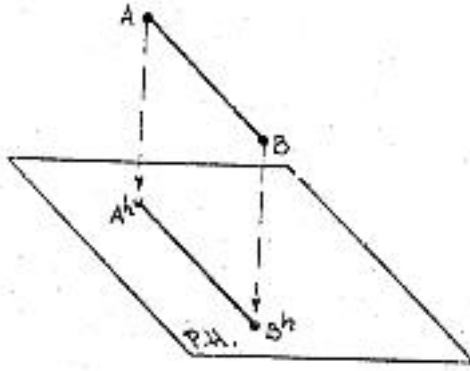
En réunissant les trois plans, on obtient la figure suivante :



b) Projection d'une droite

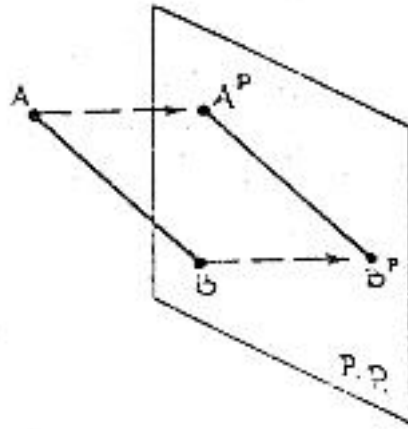
Projection de la droite AB sur le plan H

Toute droite peut être définie par deux points, soit les points A et B. Pour trouver la projection de la droite AB sur le plan H, il suffit de trouver les projections A^H et B^H des points et de les lier par une droite, soit la projection $A^H B^H$ de la droite AB sur le plan H.



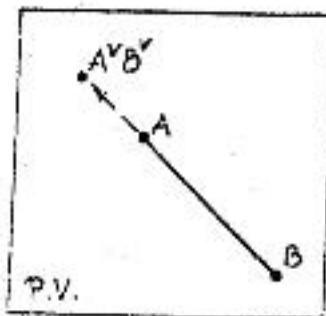
Projection de la droite AB sur le plan P.

On fait le même sur le plan de profil P et je trouve les points A^P et B^P . On dit que la droite $A^P B^P$ est la projection de la droite AB sur le plan de profil P.

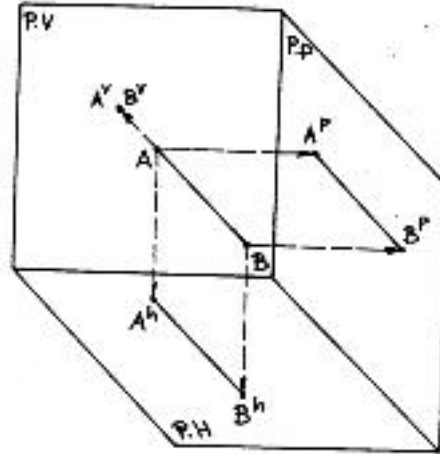


Projection de la droite AB sur le plan V.

On fait le même sur le plan V et je trouve les points A^V et B^V . La droite AB est perpendiculaire du plan V, donc la projection du point A et du point B sont confondues, donc le point $A^V = B^V$ obtenu est la projection de la droite AB sur le plan V.



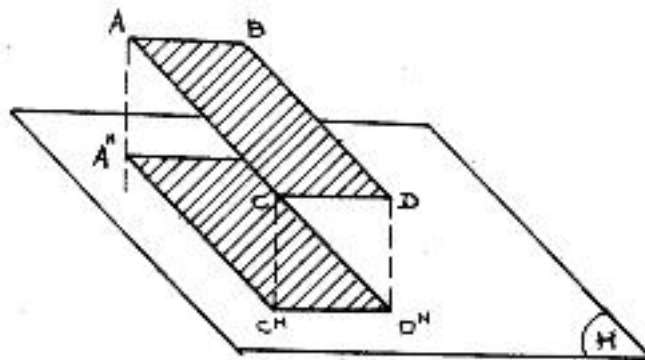
On réunie les trois dessins en un et on obtient la figure suivante :



c) Projection d'une surface :

Une surface est un fragment d'un plan limité par des droites. Les droites se coupent dans des points appelés « points caractéristiques ». Il suffit, donc, de trouver les projections des points caractéristiques de la figure, soit : point A ; point B ; point C et point D et de les lier avec des segments.

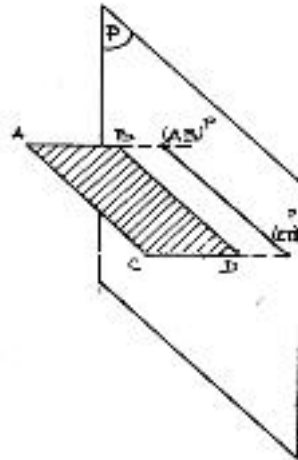
Projection de la surface ABCD sur le plan H



$A^H B^H C^H D^H$ est la projection de la surface ABCD sur le plan H.

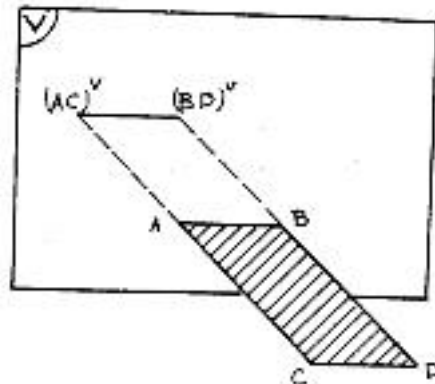
Projection de la surface ABCD sur le plan P.

La droite AB est perpendiculaire au plan P, donc, la projection A^P sera confondue avec la projection du point B, soit B^P ($A_P = B_P$). La droite CD est perpendiculaire, elle aussi, au plan V, donc sa projection sera le point $C^P = D^P$. On obtient la droite $A^P C^P$, la quelle sera la projection de la surface ABCD sur le plan P.

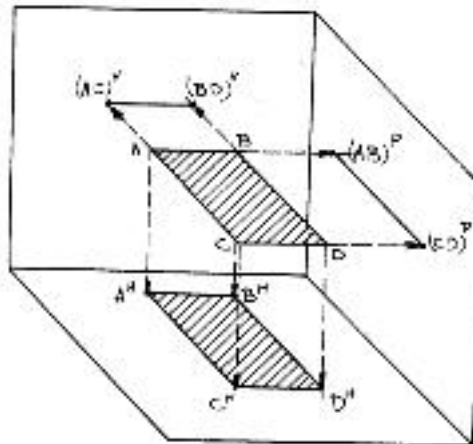


Projection de la surface ABCD sur le plan V.

Puisque les droites AC et BD sont perpendiculaires au plan leurs projections Seront les deux points $A^V=C^V$ et $B^V=D^V$. La projection de la surface ABCD Sur le plan V sera le segment $A^V B^V$.



En réunissant les trois plans on obtient la figure ci – dessous :

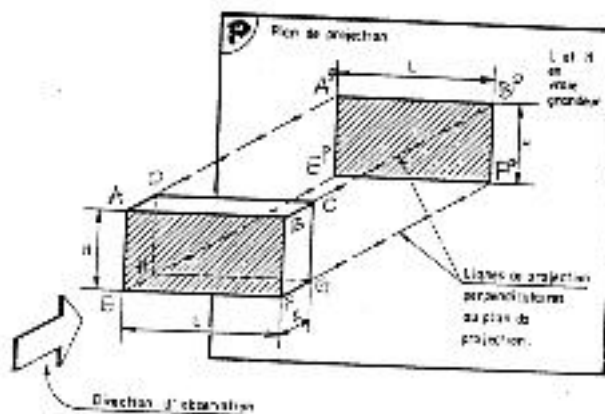


d) Projection d'un volume.

Un volume est constitué de surfaces, lesquelles sont limitées par des droites. Il suffit, donc, de trouver les projections des points caractéristiques (c.à.d. les Points formés par les intersections des droites) du volume et de les lier avec Des segments, pour trouver les projections du volume.

Projection d'un volume sur le plan P.

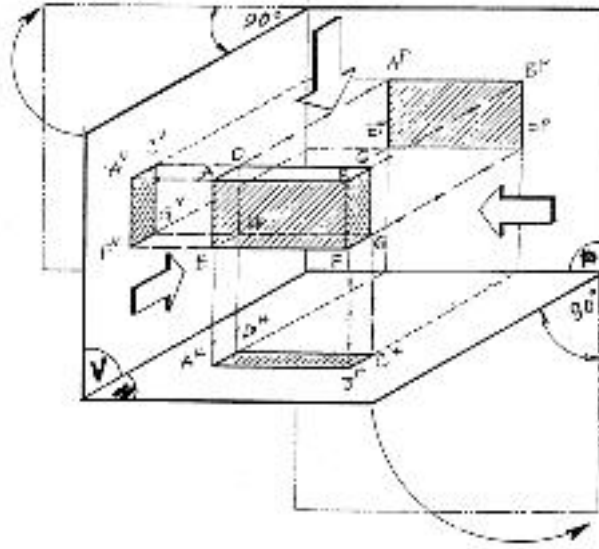
Soit un volume dont les côtés sont perpendiculaires l'un à l'autre. On choisit le plan P de façon qu'il soit parallèle à l'un des côtés du volume.



On trouve les projections des points caractéristiques du volume sur le plan P. Les projections des points A et D sont confondues : $A^P = D^P$. Les projections Des points B et C sont confondues : $B^P = C^P$. Les projections des points E et H sont confondues : $E^P = H^P$. Les projections des points F et G sont Confondues : $F^P = G^P$. En reliant les points de projection A^P ; B^P ; E^P et F^P , on obtient la projection du volume sur le plan P, soit le rectangle $A^P B^P F^P E^P$.

Projection du volume sur les plans V et P.

On fait la projection des points caractéristiques sur le plan V.



Le rabattement des plans.

Supposons maintenant que l'on a découpé l'arête d'intersection du plan horizontal et du plan de profil (soit l'axe Y). Le format de dessin est confondu avec le plan frontal (ou vertical) V.

Faisons lentement tourner le plan de profil dans le prolongement du plan vertical, comme lorsqu'on ouvre une boîte de carton.

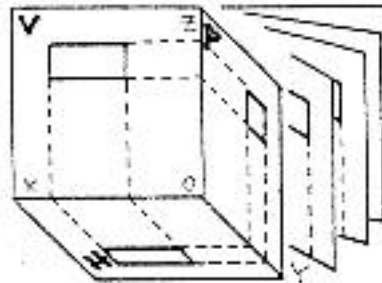
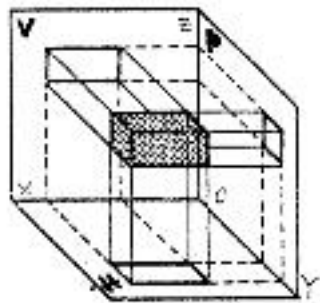
Faisons le même avec le plan horizontal. Cette méthode de rabattement des plans est appelé « méthode de projection européenne ».

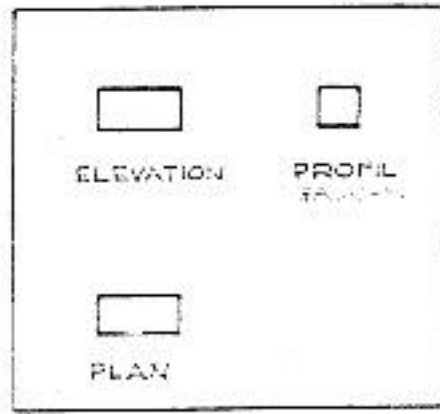
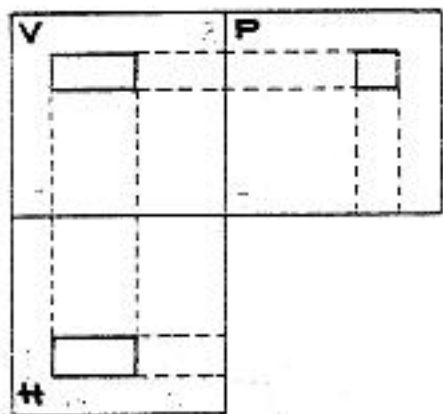
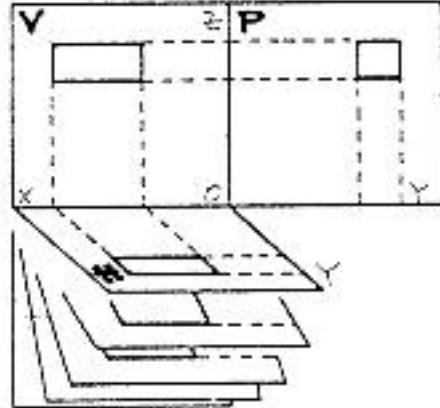
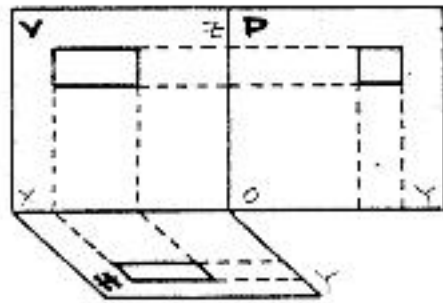
Dans la pratique on ne dessine pas les lignes de rappel et les axes X, Y et Z.

La projection dans le plan V nous donne l'élévation du volume.

La projection dans le plan H nous donne la vie 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).





5. PLAN

- Les plans de bâtiment sont représentés en supposant l'étage coupé à **1 mètre au-dessus du sol** de l'étage ou à 10 centimètres au-dessus des rejingots dans le cas où les allèges auraient elles-mêmes plus de 1 mètre de hauteur. Ex. : baie des W.C. (fig. 1).

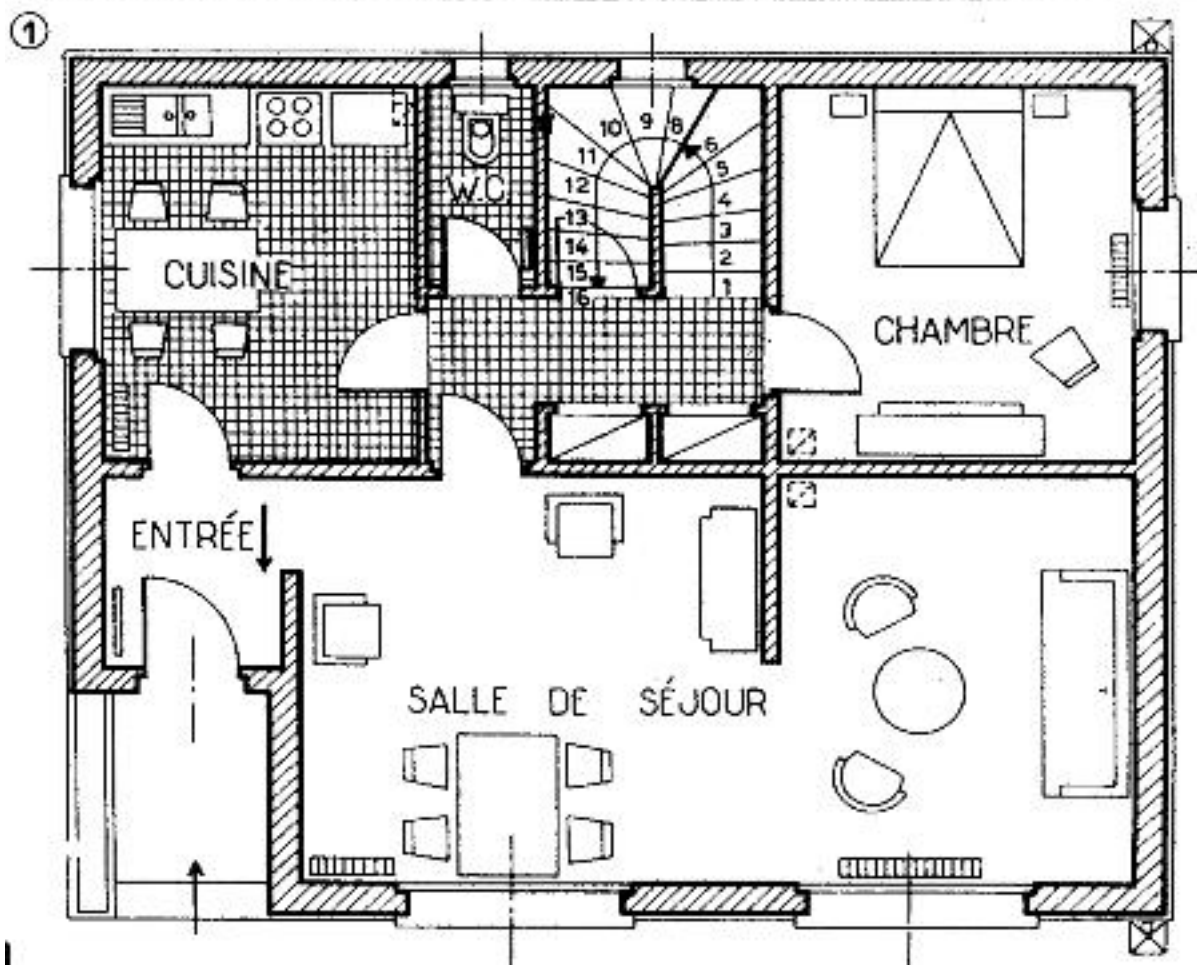
- On coupera les escaliers au milieu de la septième contremarche. Si celui-ci n'a qu'une seule volée, les marches situées au-dessus du plan de coupe seront représentées en pointillé (voir Dv. 7, fig. 2). Si l'escalier a plusieurs volées superposées, **figurer toujours sur un plan d'étage le départ de la volée supérieure, jusqu'à la septième contremarche** et toutes les parties vues de la volée inférieure (fig. 1).

- Dans un étage voûté, situer toujours le plan de coupe **au-dessous de la naissance des voûtes**.

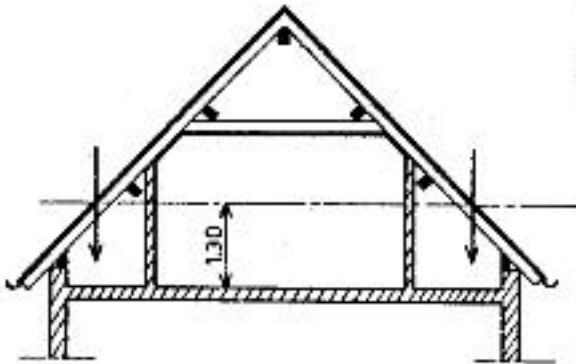
- Les arcs de cercle indiquant l'espace balayé par l'ouverture d'une porte seront **développés** (sauf impossibilité graphique) à 90° afin de bien montrer l'espace qui leur est réservé.

- On utilisera les symboles et représentations donnés sur B₁, 24 à 28.

Les représentations de mobilier (B₁, 27) doivent, si possible, être dessinées à l'échelle réelle des meubles, ce qui permet à l'architecte de se rendre compte si la pièce est viable et s'il a été laissé suffisamment de pans de murs pour recevoir les meubles.



① Section aa du plan (fig. 2)

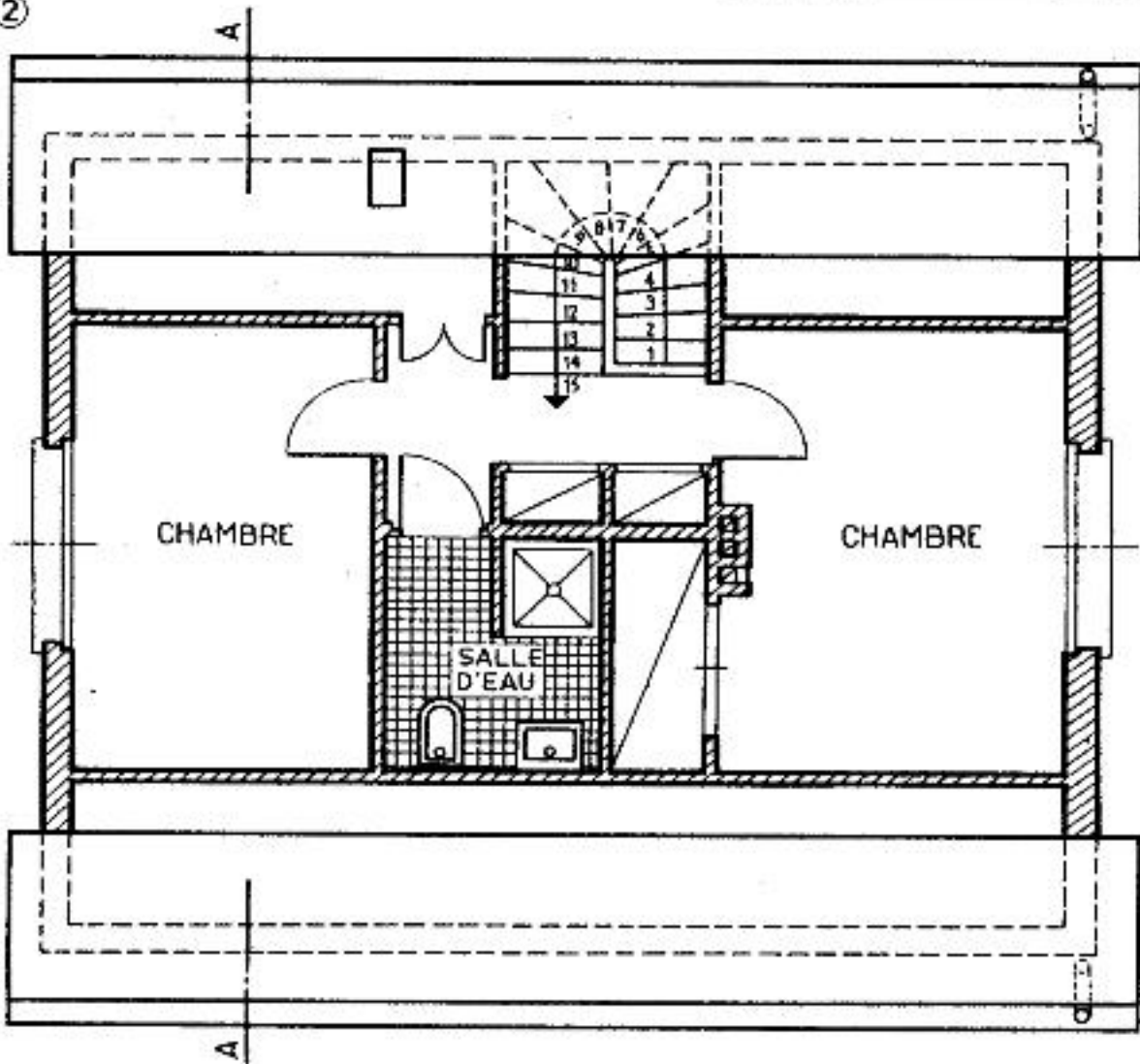


Etage sous comble.

Le plan de coupe sera situé à 1,30 m du sol de l'étage (fig. 1). On figurera en pointillé la forme de la pièce au ras du sol ainsi que l'épaisseur de la paroi et, éventuellement, la trace du mur de l'étage inférieur afin de situer parfaitement les pièces sous comble dans le plan général (fig. 2).

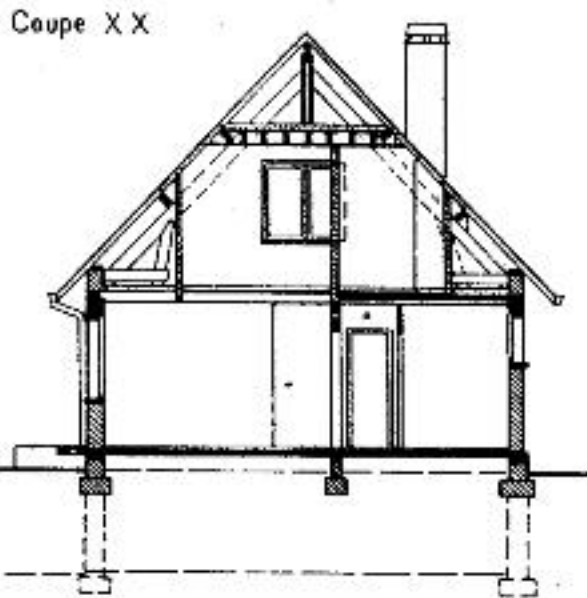
On ne représentera pas les chevrons coupés et l'on supposera que les versants de toiture sont sectionnés verticalement (flèches, fig. 1). De ce fait les versants de toiture situés sous le plan de coupe sont vus comme l'indique la figure 2.

②

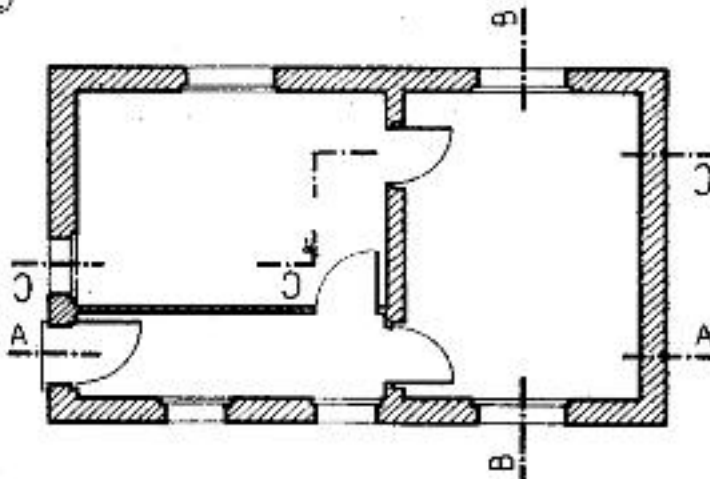


6. COUPES – SECTIONS

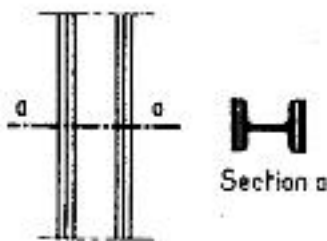
(1)



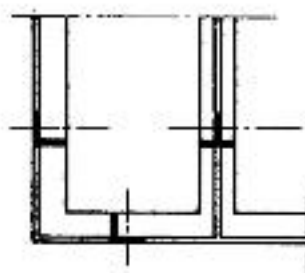
(2)



(3)



(4)



COUPES

Définition: Représentation de la section et de la portion de l'objet située en arrière du plan sécant (fig. 1).

- Situer chaque plan de coupe par sa trace.
- Repérer chaque coupe au moyen d'une même lettre majuscule répétée aux extrémités du trait de coupe et, si nécessaire, à chaque changement de direction de ce trait (fig. 2).

• Désigner chaque coupe par ses lettres : « coupe AA », ou simplement « coupe A ».

Le sens d'une coupe est indiqué par le sens de lecture des lettres.

- La section doit être représentée en trait fort et pochée ou hachurée (fig. 1) ou, si nécessaire, teintée (voir B_t. 23).

• En cas de besoin, représenter sur une coupe, en trait interrompu, certaines parties cachées si elles aident à la compréhension du dessin (fig. 1).

- Eviter de couper les éléments dont la coupe ne donnerait pas une représentation plus lisible : fermes, conduits, parois dans le sens de la longueur, quartier tournant d'escalier, etc. (fig. 1).

SECTIONS

Définition: Représentation de la partie de l'objet située dans un plan sécant.

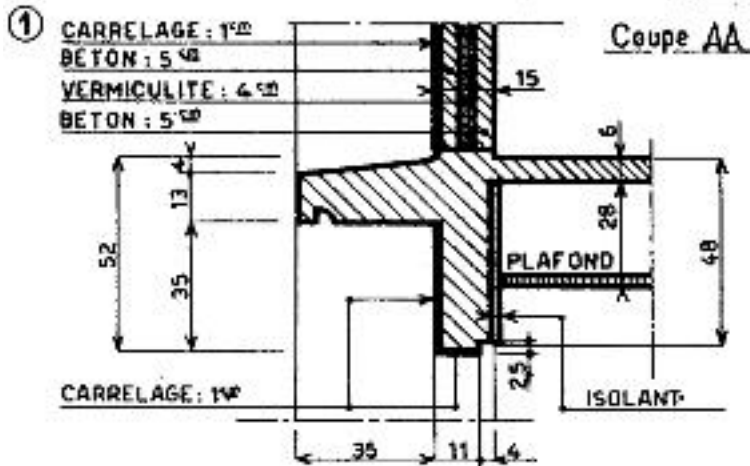
- Repérer comme pour la coupe, mais avec des lettres minuscules.

Section sortie (fig. 3).

Sections rabattues (fig. 4).

Nota. Les flèches peuvent être utilisées pour indiquer le sens d'observation. Si les sections rabattues sont importantes : contours en traits fins et hachures.

7. COUPES PARTIELLES

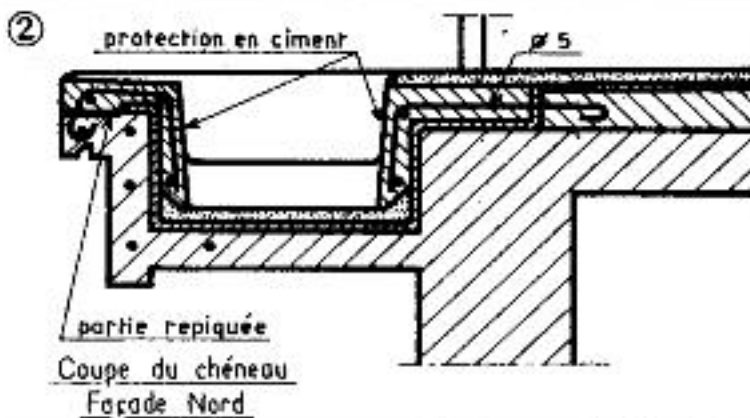


• Il n'est pas toujours nécessaire de représenter la coupe complète d'un bâtiment ou d'un ouvrage. On fait alors une coupe partielle.

Ces représentations sont surtout utilisées dans les dessins de détail.

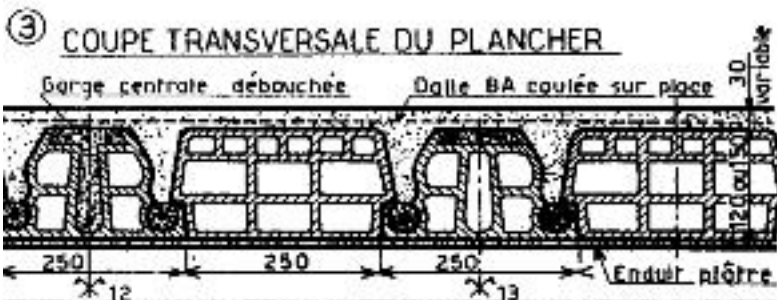
On les repérera par des lettres (fig. 1).

Pour les coupes partielles horizontales, on ajoutera si nécessaire le niveau du plan sécant.

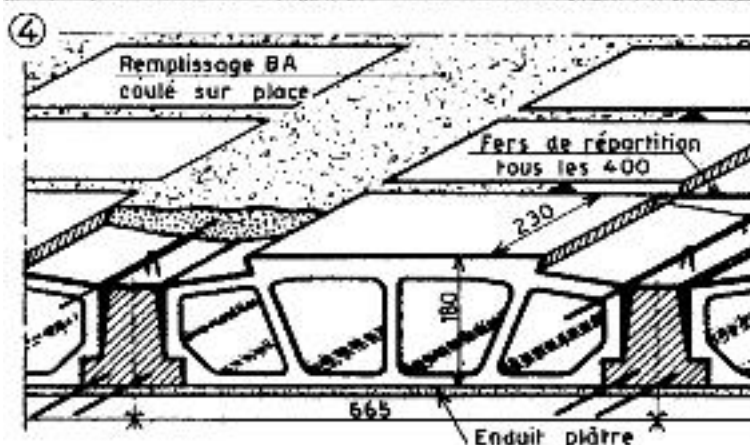


• Certaines coupes partielles ne sont pas repérées sur les plans mais portent un titre qui suffit à les situer (fig. 2).

• Les détails de certains ouvrages sont représentés par la coupe partielle d'une travée ou d'un module type. Ce sont alors les axes repérés sur les plans qui permettent de situer ces détails (fig. 3).



• Dans certains cas, afin d'éviter de représenter deux coupes partielles et de façon à donner un détail de lecture facile, on transformera la coupe partielle en perspective cavalière dont la face parallèle au tableau est la coupe partielle (fig. 4).



— Les parties vues en arrière du plan sécant sont généralement représentées très simplifiées.

— La section doit être représentée en traits forts et hachurée ou teintée (voir B₁. 23).

— Des textes complémentaires indiquent, si besoin est, la nature des matériaux ou donnent des précisions de fabrication.

8. FAÇADES

Ce sont les vues en élévation des faces extérieures d'un bâtiment. On ne figure qu'exceptionnellement sur ces dessins les parties cachées. Toutefois on indique parfois sur celles-ci, et par des pointillés limités, le niveau des planchers. On désigne les façades d'après leur orientation; si elles sont intérieures, on porte en plus la mention « sur cour ».

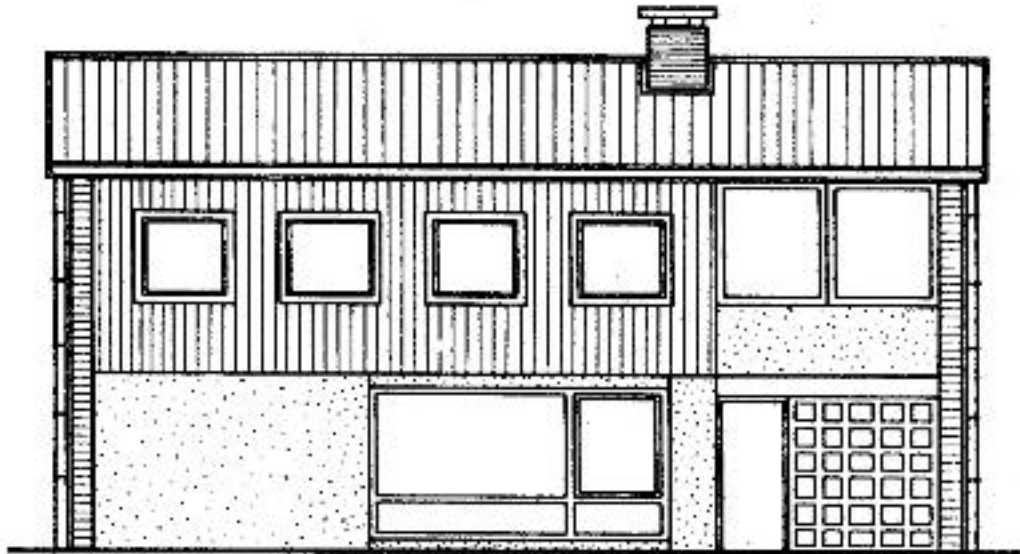
Deux sortes de dessins :

1° Les dessins « au trait » figurant les limites et les natures de matériaux (fig. 1) (éventuellement grisés, pointillés, etc.).

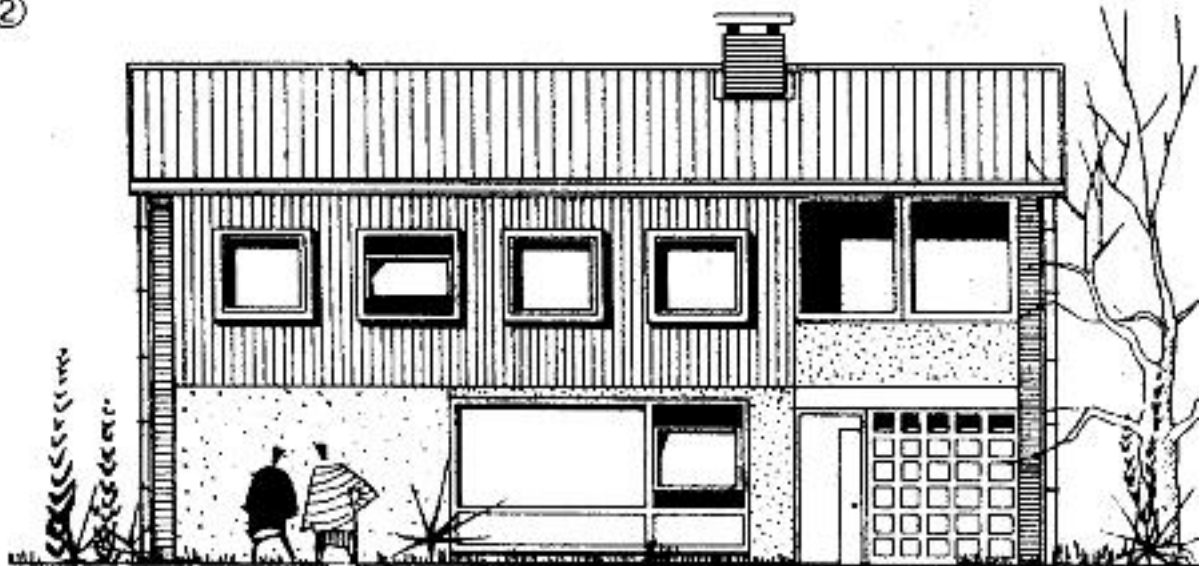
2° Les dessins au trait et « rendus ». On y trouve les mêmes représentations que dans les dessins « au trait ». De plus ils sont ombrés (ombres à 45°) et entourés de personnages ou végétation dont la représentation schématique est laissée à l'initiative du dessinateur.

Les éléments représentés, en plus de l'architecture, n'ont pas qu'un but décoratif. Ils donnent une idée visuelle de l'échelle des constructions et doivent donc, eux-mêmes, être dessinés à l'échelle des façades.

①



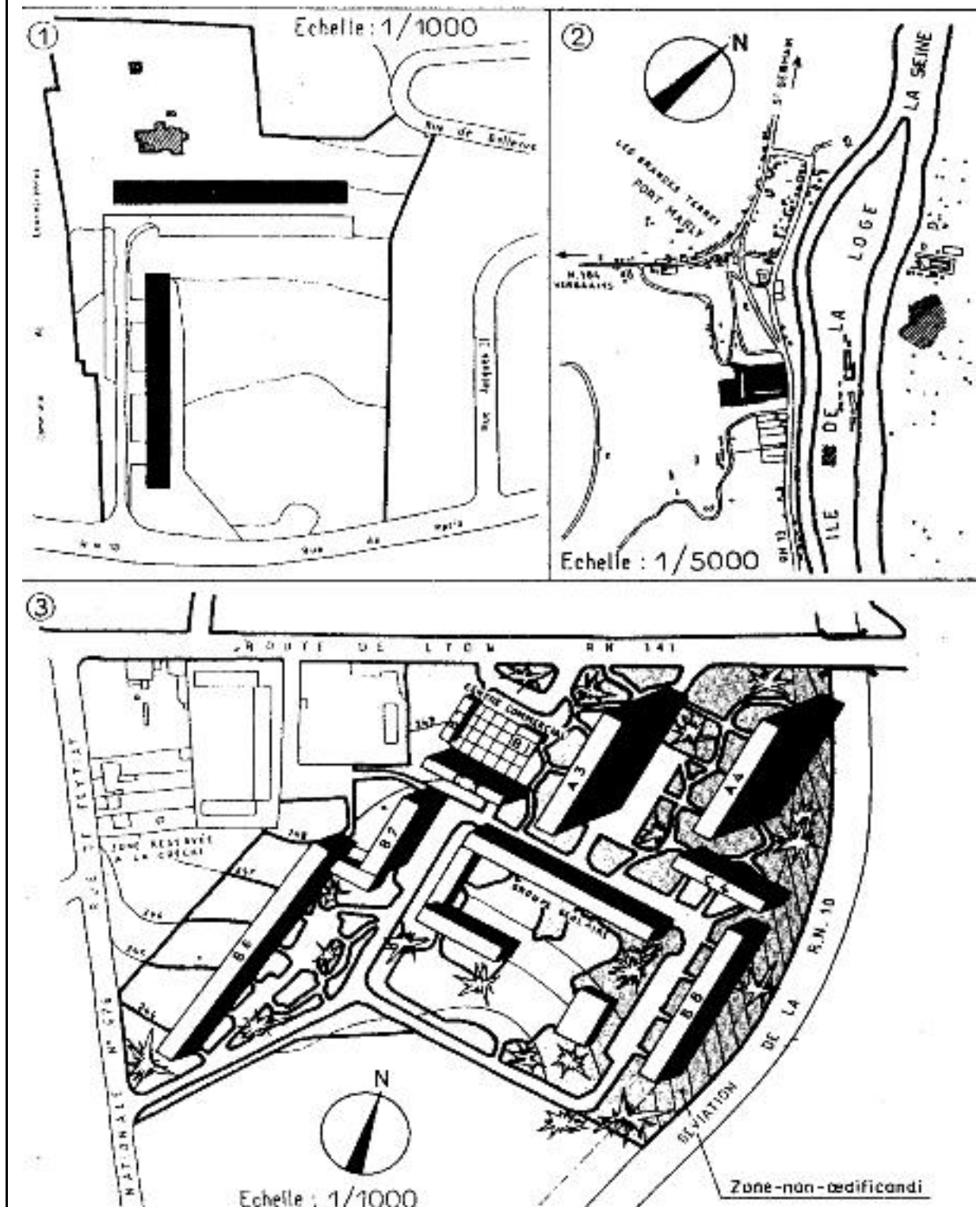
②



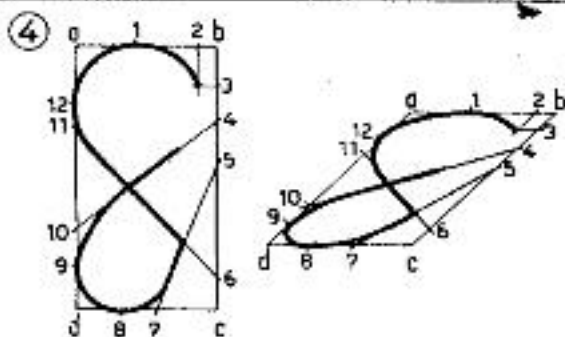
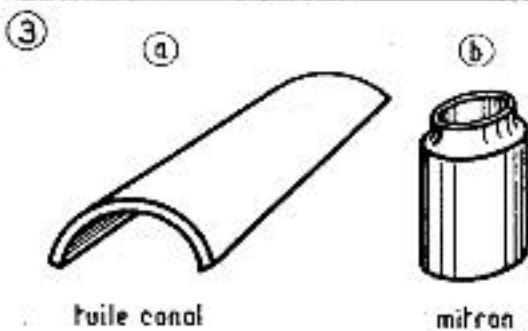
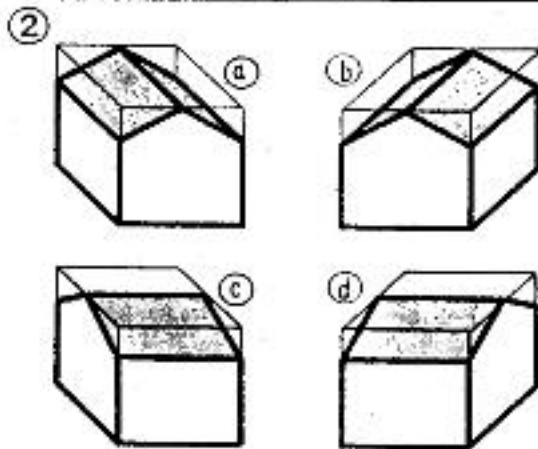
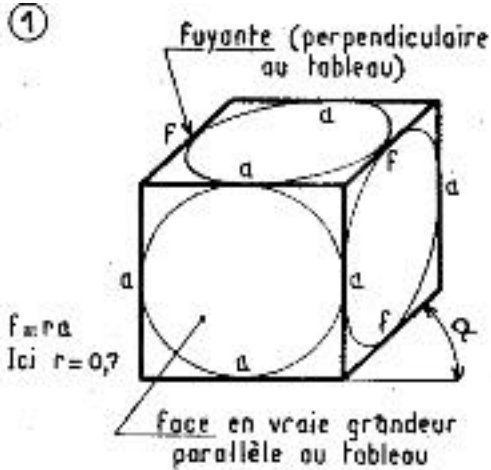
9. PLAN DE MASSE ET DE SITUATION

OBJET ET ÉCHELLE DE CES PLANS (voir B₁: 4 et 8).

Le plan de masse (fig. 1) et le plan de situation (fig. 2) se rapportent à la même construction. La figure 3 montre un type de représentation très utilisée dans laquelle des ombres projetées au sol donnent une idée des volumes.



10. PERSPECTIVE CAVALIERE



Projection oblique de la pièce, ou de l'ensemble, dont une face est parallèle au tableau.

But : donner d'un objet une représentation complémentaire permettant de mieux se rendre compte, à première vue, de l'aspect général de cet objet.

On choisira toujours la projection la plus simple compatible avec le résultat recherché.

- Toute face parallèle au tableau se projette en vraie grandeur.

- Toute arête perpendiculaire au tableau ou fuyante est inclinée par rapport à l'horizontale du tableau suivant un angle α (généralement 45°) et subit un raccourcissement calculé à l'aide d'un coefficient réducteur r .

$r = 0,5$ donne des calculs simples;

$r = 0,7$ donne des représentations bien proportionnées (fig. 1).

- La pièce peut être orientée suivant six directions et les fuyantes suivant quatre directions. On choisira la face la plus compliquée, qui sera parallèle au tableau, et les fuyantes seront représentées au mieux de la compréhension du dessin (fig. 2).

On constate que les vues (fig. 2, a et b) sont plus simples à représenter que les vues (fig. 2, c et d).

Particularités :

- Pour certaines représentations, le sens de pose ou le sens de vue logique commandent le sens de représentation (fig. 3, a et b).

- Pour toutes les faces autres que celles contenues dans le tableau, des tracés particuliers sont nécessaires.

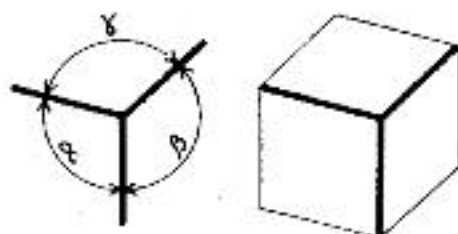
Exemples :

- Circonférences (fig. 3) (Voir B₁, 12, fig. 3).

- Autres tracés : ils sont déterminés à l'aide de constructions tracées à partir des surfaces enveloppes (fig. 4).

11. PERSPECTIVE AXONOMETRIQUE

①

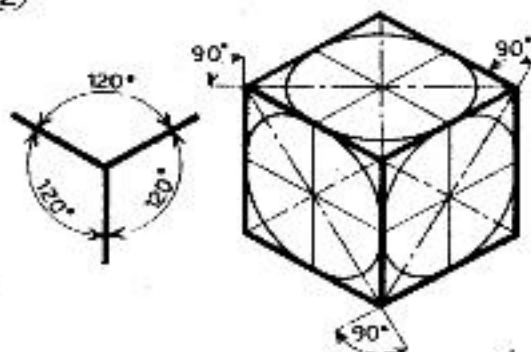


Projection orthogonale de l'objet sur un plan de projection oblique défini par les angles (α , β , γ) que font entre elles les projections sur ce plan des trois arêtes concourantes trirectangulaires (fig. 1).

La projection est dite **isométrique**, **trimétrique** ou **dimétrique** suivant que les angles sont tous égaux, tous différents, ou que deux seulement d'entre eux sont égaux.

Aucune arête ne se projette en vraie grandeur.

②



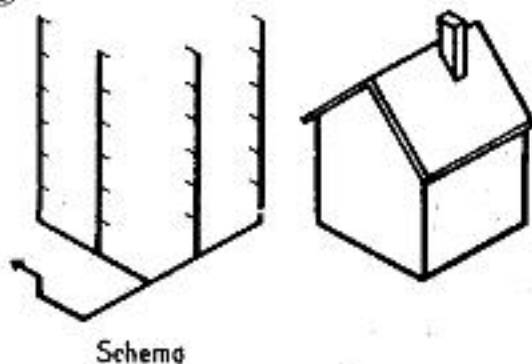
Perspective isométrique.

Dans ce cas :

- Les angles α , β , γ sont égaux et valent 120° .
- Le coefficient de réduction s'applique aux trois arêtes et a pour valeur $r = 0,82$.

Pour plus de commodité, lorsqu'il n'est question que de présentation, on utilise un rapport de réduction égal à 1.

③



- Les ellipses situées dans les plans des faces caractéristiques ont leurs grands axes perpendiculaires aux arêtes et égaux à une fois le diamètre.

Leurs petits axes sont égaux à 0,58 fois le diamètre (fig. 2).

- Ces ellipses peuvent être tracées d'après (B₁, 12, fig. 3).

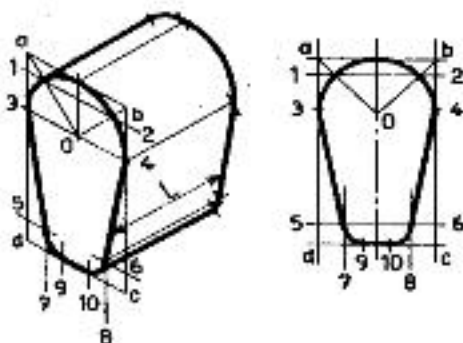
- Cette perspective se trace à l'aide de l'équerre à 30° ; pour cette raison, elle est, avec la perspective cavalière, la plus utilisée.

De nombreux ouvrages ou schémas de bâtiment sont représentés en perspective isométrique car elle est plus agréable à l'œil que la cavalière (fig. 3).

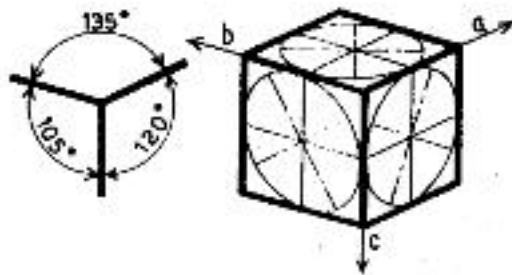
Tracés particuliers.

Ils ne peuvent être réalisés qu'à l'aide de tracés se rapportant aux surfaces de référence ou aux fuyantes (fig. 4).

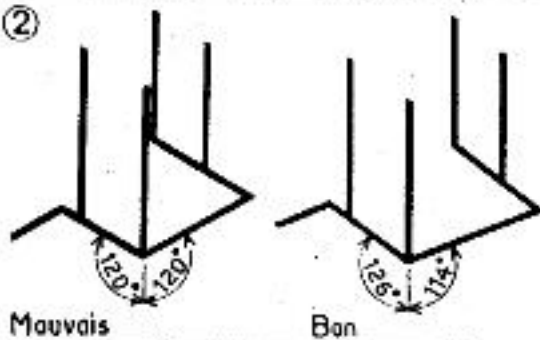
④



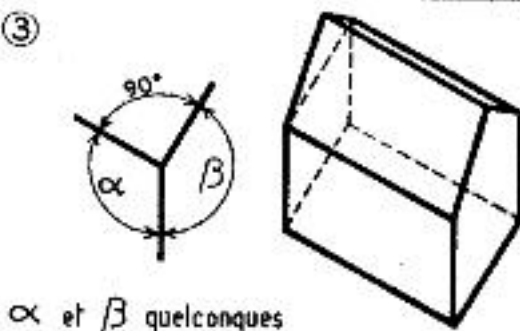
①



②

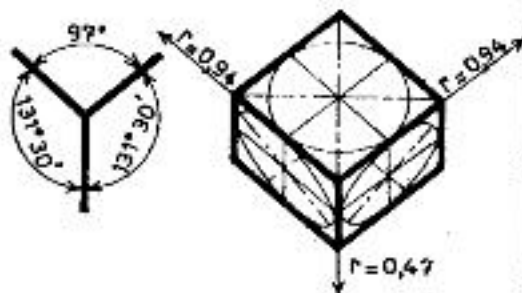


③

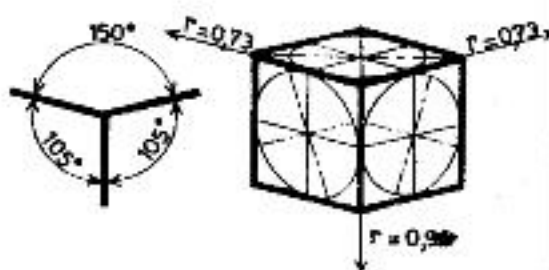


α et β quelconques

④



⑤



Perspective trimétrique.

- Les angles que font entre elles les projections des trois arêtes trirectangle sont tous différents. On utilise couramment les angles suivants : 105°, 120° et 135° (fig. 1).

- Les coefficients de réduction sont différents selon les arêtes et ont pour valeur :

direction a $\rightarrow r = 0,65$.

direction b $\rightarrow r = 0,86$.

direction c $\rightarrow r = 0,92$.

- Les ellipses situées dans les plans des faces caractéristiques seront tracées d'après (Dp. 12, fig. 3).

- Cette perspective est surtout intéressante pour les schémas, car elle permet d'adopter des angles qui évitent, en général, la superposition des verticales (fig. 2).

Elle permet également de réaliser à partir d'un plan, une perspective rapide dans laquelle les angles α et β sont quelconques et $\gamma = 90^\circ$. Dans ce genre de représentation, toutes les arêtes se projettent en vraie grandeur (fig. 3). Cette méthode est également intéressante pour les schémas d'équipement du bâtiment. Elle permet de tracer, à partir des plans, et de mesurer les longueurs sur la perspective puisqu'il n'y a pas de coefficient de réduction.

Tracés particuliers.

Ils ne peuvent être réalisés qu'à l'aide de tracés se rapportant aux surfaces de référence ou aux fuyantes (voir B₁, 37 fig. 4).

Perspective dimétrique :

Deux des angles sont égaux.

Rarement utilisée, on lui préférera l'isométrique qui a les mêmes caractéristiques et qui est plus facile à représenter.

— **Dimétrique usuelle** : pour représentation des pièces ayant une face prépondérante (fig. 4).

— **Dimétrique redressée** : pour représentation des pièces allongées (fig. 5).

V. LES COTES ET LA MANIERE DE COTER

1. LA COTATION

La représentation géométrale d'un objet ou d'un ouvrage doit, pour l'exécution, comporter l'indication de la valeur *réelle* (longueurs ou angles) de tous les éléments de la représentation. Bien que cette représentation géométrale soit toujours faite à une échelle donnée, l'exécutant ne doit jamais avoir besoin de prendre, sur un élément de cette représentation, une longueur à l'échelle, ce qui peut conduire à des erreurs de calcul, et en tous cas comporterait toujours un élément d'imprécision. Ces dimensions réelles, portées conventionnellement en regard des éléments du dessin qui correspondent à ceux de l'objet ou de l'ouvrage, sont les *cotes*. Un dessin coté présente par ailleurs les avantages suivants :

- 1°) il donne à simple lecture une idée précise de la grandeur réelle de l'objet ou de l'ouvrage représenté et de ses différents éléments ;
- 2°) s'il est bien coté, en tenant compte des nécessités et des modalités de l'exécution, il prépare et facilite la tâche de l'exécutant.

2. LES ELEMENTS DE LA COTATION. TERMINOLOGIE REGLES GENERALES D'EXECUTION MATERIELLE.

En ce qui concerne sa figuration sur un dessin, la cotation comporte en principe (fig.1) les éléments suivants :

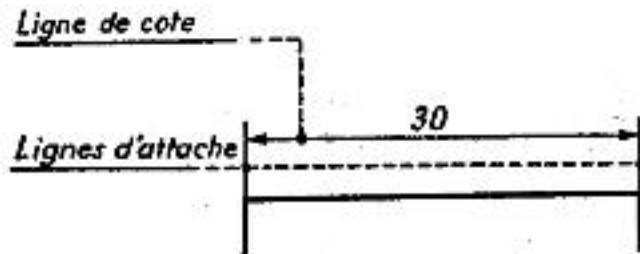


FIG.1

— la *ligne de cote*, généralement droite, mais parfois courbe, qui est, sauf dans le cas de la cotation des angles, parallèle à l'élément du dessin à coter ;

— les *lignes d'attache* qui limitent la ligne de cote et la rattachent à l'élément de

dessin à coter ;

- les *flèches*, qui précisent les extrémités de la ligne de cote ;
- le *chiffre de cote*, qui exprime la dimension.

1°) Lignes de cote et d'attache. — On ne cote jamais directement sur une ligne du dessin. On doit donc *toujours* tracer la ligne de cote correspondante. La distance entre la ligne de cote et la ligne du dessin est variable. C'est une question d'opportunité et de goût.

Les lignes d'attache dépassent légèrement la ligne de cote (fig.2).

Les lignes de cotes et leurs lignes d'attache sont exécutées en traits *continus fins noirs*.



FIG.2

2°) Flèches. — Les deux éléments de la flèche doivent être symétriques et faire entre eux un angle de 30 à 45 degrés. Ils sont d'épaisseur

uniforme. La pointe doit être très nette et le sommet de l'angle exactement sur la ligne d'attache (fig. 3). La longueur des éléments est variable suivant la nature et l'échelle du dessin. Le choix de cette longueur est une question de goût, mais, chaque fois que ce sera possible, on donnera la même longueur à toutes les flèches d'un dessin ou tout au moins d'une figure.

3°) Chiffres de cotes. — Le chiffre de cote est placé *au-dessus* de la ligne de cote. La ligne d'écriture du chiffre est *toujours* parallèle à la ligne de cote, même si celle-ci est inclinée (fig. 4) et quelle que soit cette inclinaison.

La distance entre la ligne d'écriture et la ligne de cote n'est pas fixée impérativement. Elle doit être très faible, le chiffre restant cependant bien dégagé de la ligne de cote. On prendra cette distance de l'ordre de 0,5 à 1 mm.

Chaque fois que ce sera possible, le chiffre de cote sera placé au milieu de la ligne de cote. La figuration d'ensemble normale est donc celle de la figure 69.

Les chiffres de cotes seront naturellement exécutés en écriture bâton normalisée. Ils peuvent être en écriture droite ou inclinée, d'épaisseur normale ou maigres. Les normes préconisent

l'écriture droite. En effet, l'écriture droite d'épaisseur normale donne des chiffres de cotes très apparents. L'écriture inclinée maigre est à l'inverse discrète et chargé moins les dessins. Il y a là une question d'appréciation personnelle. L'exécutant reste donc libre de son choix, sous cette réserve toutefois de ne pas panacher les aspects des chiffres de cotes sans raison valable dans un même dessin.

C'est qu'en effet ce panachage peut dans certains cas avoir une très utile signification conventionnelle. Par exemple, lorsqu'une situation projetée doit être superposée à une situation existante, il y a le plus grand intérêt à différencier conventionnellement les cotes se rapportant à chacune des situations. On applique alors d'une façon générale la règle suivante :

- situation existante : chiffres inclinés ;
- situation projetée : chiffres droits.

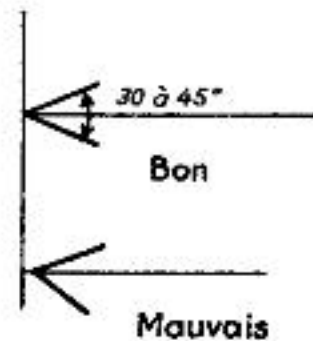


FIG. 3

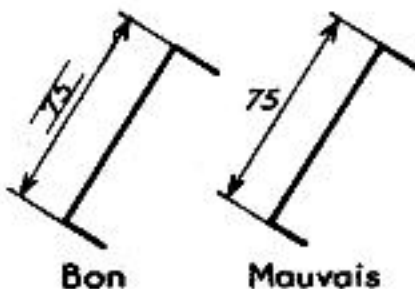


FIG. 4.

Chaque fois qu'il y a utilisation d'une convention de ce genre, une légende doit spécifier sur le dessin la signification de la convention adoptée, à moins que cette signification ne soit évidente.

Les normes ne donnent également aucune indication précise quant à la hauteur des chiffres de cotes. Cette hauteur dépend de la nature et de l'échelle du dessin. C'est une question de goût. Cependant, des chiffres de cotes trop hauts sont toujours disgracieux. On se contentera dans presque tous les cas de la gamme des deux hauteurs normalisées 2,5 et 3,5.

Les chiffres de cotes seront donc toujours petits. Ils devront être dessinés avec beaucoup de soin, de façon à ne jamais prêter à confusion. Bien distinguer le 1 du 7, le 5 du 6 et le 3 du 8 et du 9. Appliquer strictement les formes normalisées. Rappelons en passant que des chiffres de cotes mal dessinés donnent automatiquement à un dessin l'apparence d'un travail peu soigné.

3. REGLES GENERALES DE MISE EN PLACE DE LA COTATION.

a) Ne jamais utiliser une ligne de contour, ni une ligne d'axe, comme ligne de cote ; leur emploi comme ligne d'attache est par contre admis (fig.1).

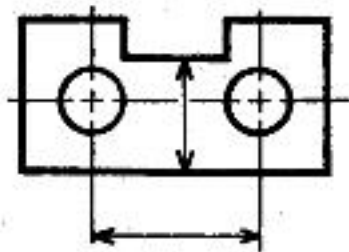


FIG. 1.

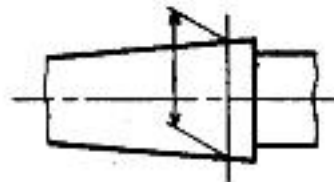


FIG. 2.

b) Tracer les lignes d'attache perpendiculairement au segment à coter (fig.1). En cas de nécessité les tracer obliquement, mais de préférence parallèles entre elles (fig.2).

c) Placer d'une façon générale les cotes en dehors des éléments du dessin. Mais éviter cependant autant que possible que les lignes d'attache coupent les lignes du dessin (fig.3).

d) Disposer les lignes de cote et les lignes d'attache de telle sorte qu'il se produise entre elles le minimum d'intersections. Cela conduit toujours à placer les cotes partielles à l'intérieur de la cote générale et les plus petites à l'intérieur des plus grandes (fig.4).

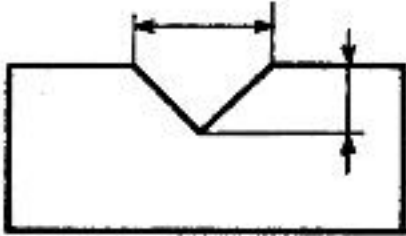


FIG.3.

e) Les flèches sont normalement placées à l'intérieur des limites de la ligne de cote. Toutefois, en cas de manque de place, on peut utiliser l'un des procédés suivants :

— Reporter les flèches à l'extérieur (fig.5).

— Reporter les flèches à l'extérieur (fig.5).

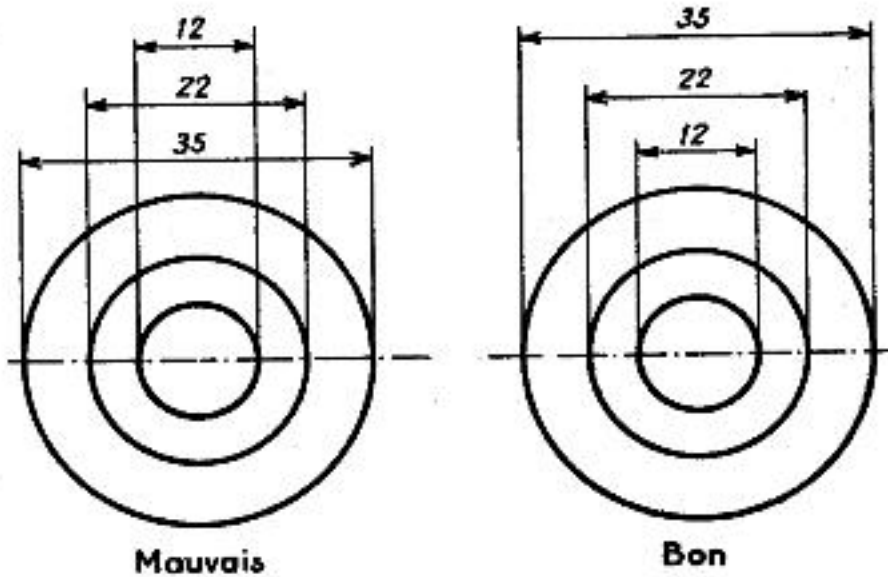


FIG.4.

Dans ce cas, prolonger la ligne de cote au delà des lignes d'attache, très légèrement d'un côté pour axer la flèche, davantage de l'autre côté pour recevoir le chiffre de cote.

Le chiffre de cote sera placé de préférence à droite.

— Supprimer les flèches de l'élément court (fig.6).

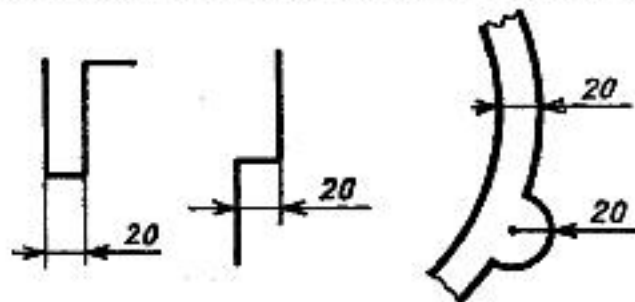


FIG.5.

Cet élément comporte alors des flèches inversées qui sont les flèches normales des éléments longs adjacents.

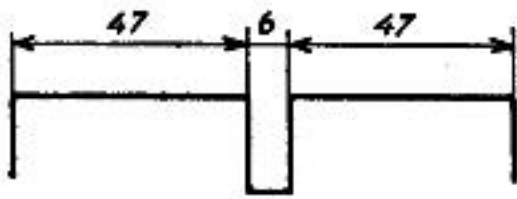


FIG. 6

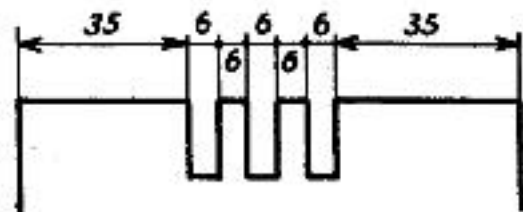


FIG. 7

— Remplacer deux flèches opposées par un simple point très net (fig. 7). On peut également dans ce cas, si cela est nécessaire, placer les chiffres de cote alternativement au dessus et au dessous de la ligne de cote.

f) *Cotation en fonction d'une ligne d'axe.* — Pour mettre en évidence une ligne d'axe, si cela est utile, on porte sur celle-ci, soit à chacune de ses extrémités un signe (fig. 8) constitué par deux petits tirets perpendiculaires à la ligne d'axe soit une croix (fig. 9) formée de deux droites obliques terminées par un crochet à la partie supérieure. Ce signe sera systématiquement utilisé dans les dessins d'ouvrages et de bâtiment. Ces signes doivent être situés en dehors du dessin et ne jamais être placés sur une ligne de cote.

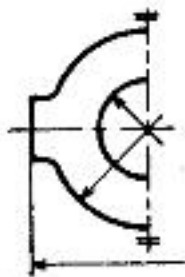
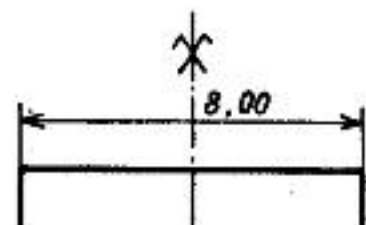


FIG. 8

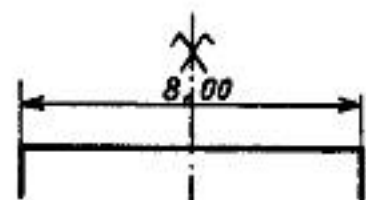
Les chiffres de cote seront toujours placés en dehors de la ligne d'axe (fig. 9).

On pourra même, afin d'éviter une trop grande superposition de chiffres de cote, placer ces chiffres plus près de l'extrémité des lignes de cote correspondantes, ces lignes de cote n'étant alors exécutées que partiellement (fig. 10).

Enfin, lorsque les vues ou coupes seront limitées à la partie située d'un seul côté de l'axe (fig. 8), on prolongera légèrement au-delà de l'axe la partie conservée des lignes de cote, la deuxième flèche étant supprimée.



Bon



Mauvais

FIG. 9

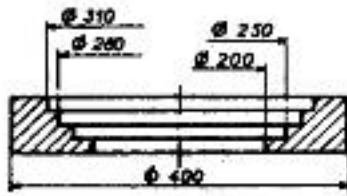


FIG.10

g) D'une façon très générale, on ne place *jamais* un chiffre de cote à cheval sur un trait quelconque du dessin. En particulier, lorsqu'il n'est pas possible de placer les chiffres en dehors d'une partie hachurée, on doit interrompre les hachures à l'emplacement des chiffres.

h) *Longueur développée d'une courbe.* — Conventionnellement la longueur développée d'une courbe est donnée par une cote dont la ligne de cote suit parallèlement le tracé de cette courbe (fig.11).

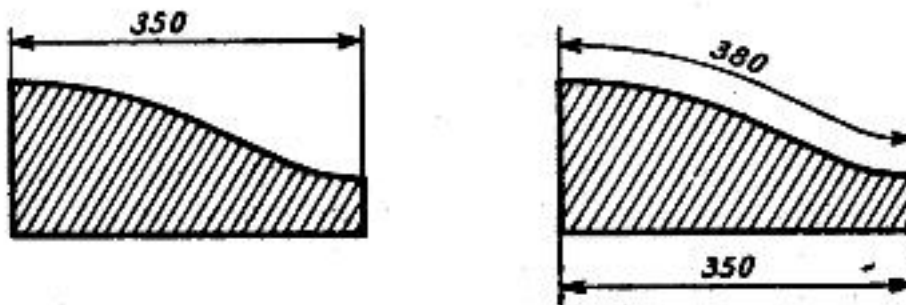


FIG.11

i) *Cotation des cercles et arcs de cercles.* — Coter les cercles par leur diamètre (fig.12). En cas d'ambiguïté possible, faire précéder les cotes de diamètre du signe \emptyset ; ce sera par exemple le cas d'un cylindre

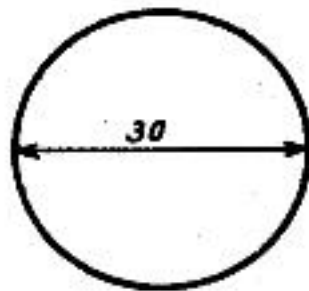


FIG.12

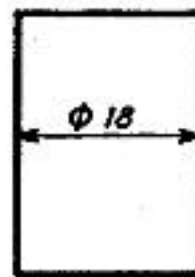


FIG.13

de révolution représenté par une projection faite sur un plan parallèle à son axe (fig.13). Dans le cas de plusieurs cercles concentriques, éviter toujours la disposition en étoile qui est pratiquement incotable. Reporter les cotes à l'extérieur des cercles et coter par lignes d'attache

et lignes de cotes. Le cas échéant, mentionner plus simplement le diamètre précédé du signe \varnothing et le rattacher au cercle intéressé par une ligne de renvoi fléchée (fig.14).

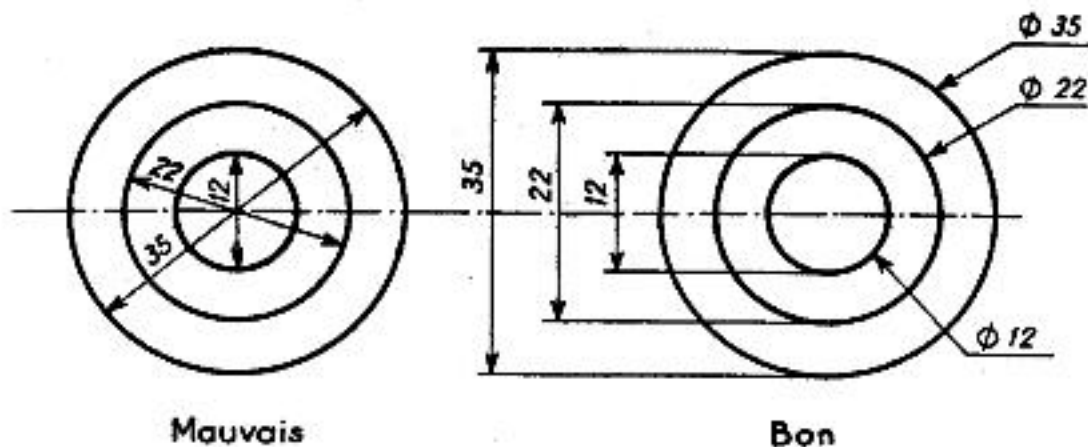


FIG. 14

Adopter celle des deux dispositions qui cadre le mieux avec la place disponible.

— Coter les portions de cercle, raccords et congés par leur rayon. En cas d'ambiguïté possible faire précéder la cote de rayon du signe R. Ne pas abuser de cette notation qui est rarement indispensable lorsque le centre de l'arc est dans les limites du dessin.

Dans ce cas, la ligne de cote part du centre de l'arc et aboutit à l'arc, mais elle n'est délimitée que par une seule flèche située contre l'arc (fig.15).

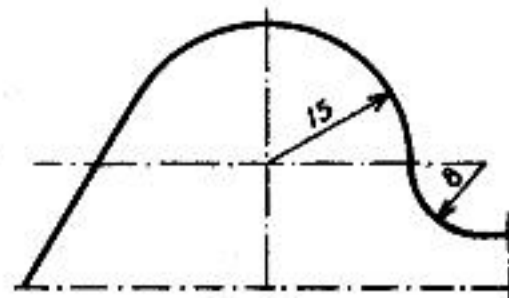


FIG.15

Pour coter un centre qui se trouve en dehors des limites du dessin, appliquer la méthode indiquée à la figure 16.

j) *Cotation des angles.* — Coter les angles en degrés ou en grades sur un arc de cercle formant ligne de cote, joignant les deux côtés de l'angle et dont le centre est situé au sommet (fig.17). Le symbole d'unité (grade ou degré) doit ici être figuré. On cotera naturellement tous les angles d'un dessin dans le même système d'unité, soit en degrés, soit en grades.

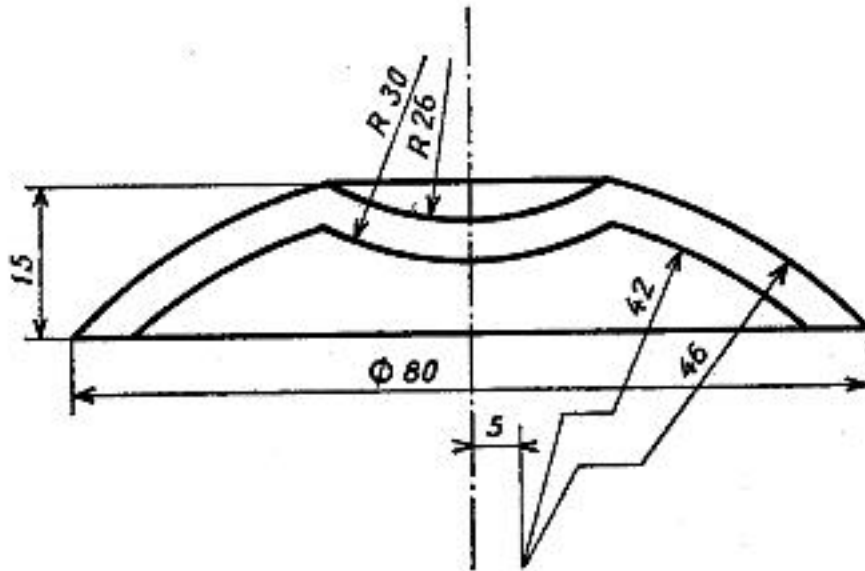


FIG.16

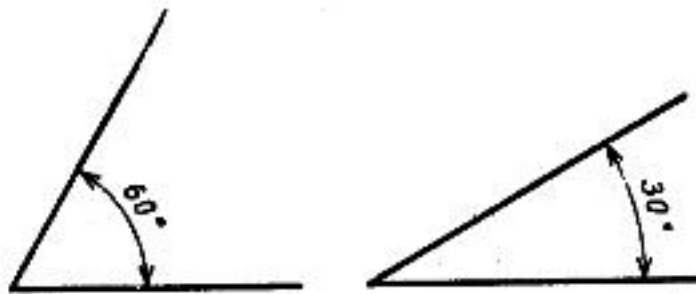


FIG.17

Le rayon de la ligne de cote sera d'autant plus grand que l'angle est plus petit, de façon à dégager la place disponible pour l'inscription du chiffre de cote et les flèches.

Pour un angle petit, adopter la disposition de la figure 18.



FIG.18

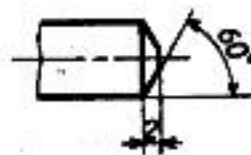


FIG.19

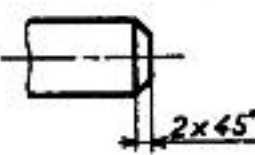


FIG.20

k) *Cotation des chanfreins.* — Coter les chanfreins comme l'indique la figure 19; lorsque l'angle est égal à 45°, la cotation peut être simplifiée conformément à la figure 20.

l) Cotes non à l'échelle. — Toute cote qui, exceptionnellement, ne correspond pas à l'échelle du dessin doit être soulignée.

m) Orientation des cotes. — Une orientation correcte des cotes a une très grosse importance, car c'est d'elle que dépend en grande partie la lisibilité du dessin.

Pour faciliter la lecture des cotes, les chiffres doivent être inscrits pour être lus depuis le bas ou depuis la droite du dessin, conformément à la figure 21 pour les cotes linéaires. Éviter autant que possible d'orienter aucune ligne de cote dans une direction comprise à l'intérieur de la zone hachurée.

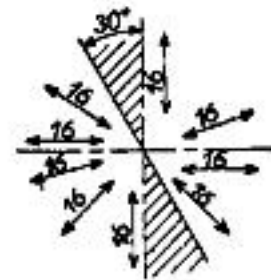


FIG. 21

- Les dessins, en particulier ceux servant à l'exécution, doivent comporter les lignes de cotes extérieures ci-dessous (fig. 1).

1^{re} ligne : Cotes des trumeaux et des baies.

2^e ligne : Cotes d'axe en axe des baies.

3^e ligne : Cotes d'implantation des murs.

4^e ligne : Cotes d'ensemble des parties principales.

5^e ligne : Cotes générales.

- On inscrira chaque cote une seule fois et à l'emplacement qui représente le plus clairement la partie cotée.

- Les lignes de cote sont parallèles : la première est celle située le plus près du dessin. Si elles ne sont pas toutes nécessaires, on respectera quand même l'ordre ci-dessus.

- On inscrira sans omission toutes les cotes utiles et l'on ajoutera les compléments nécessaires de façon que l'on puisse vérifier que les totaux de chaque ligne sont les mêmes (fig. 1).

- Chaque pièce principale sera cotée dans ses deux dimensions. Eviter les indications telles que 5,00 x 3,00 ou 7 x 5 (voir B₁, 44).

- A l'intérieur des plans on s'efforcera de placer les cotes sur des lignes continues et au mieux de la clarté des dessins.

Eviter de placer les lignes de cote :

- Dans les ouvertures de porte.
- Dans les escaliers.
- Dans les représentations d'appareils sanitaires ou organes techniques divers.
- Dans les zones hachurées où leur lisibilité serait mauvaise.
- Sur les axes.
- En prolongement des traits du dessin.
- Au centre des pièces.

- Les lignes de cote doivent être suffisamment éloignées du dessin pour ne pas nuire à sa lisibilité. On laissera entre le dessin et la première cote une distance de :

— 8 à 10 millimètres pour l'échelle de 0,01.

— 15 à 20 millimètres pour l'échelle de 0,02.

— La distance entre deux lignes de cote parallèles n'est pas imposée. On peut en général adopter deux fois la hauteur des chiffres.

Chiffres. La hauteur des chiffres n'est pas imposée non plus. On peut (sauf cas particulier) adopter :

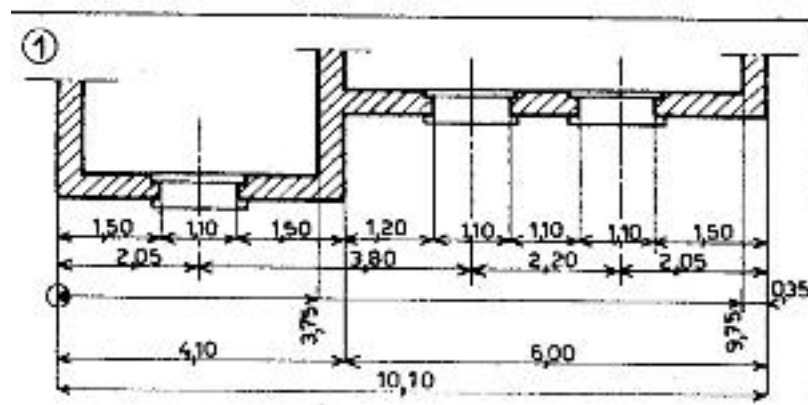
Echelle 0,01 : 2 mm ou 2,5 mm.

Echelle 0,02 : 3,2 à 5 mm.

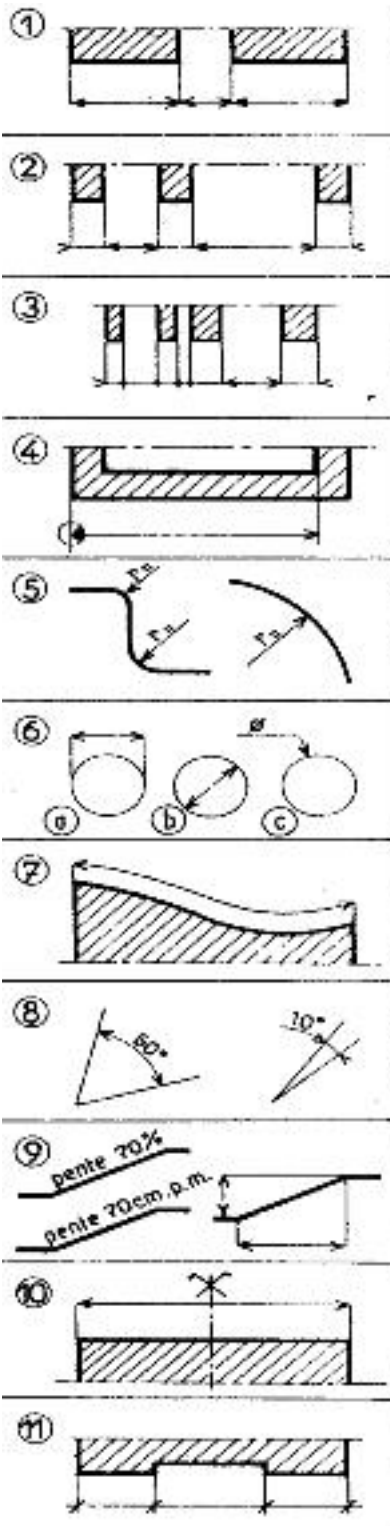
Unités à utiliser : Elles dépendent des corps d'état, mais les dessins d'ensemble sont cotés en centimètres jusqu'à

1 m, puis en mètres (avec deux décimales après la virgule) au-delà du mètre.

Les dessins de détail sont cotés de la même façon pour le gros œuvre, le béton armé, la charpente... Pour la menuiserie, serrurerie et charpente métallique, on cotera en millimètres jusqu'au mètre, puis en mètres (avec trois décimales après la virgule) au-delà du mètre.



4. LES MODES NORMALISES DE DISPOSITUON DES COTES.



Lignes de cote et de rappel. Tracer les lignes de cote et les lignes de rappel en traits continus fins (fig. 1).

Flèches. Dessiner les pointes des flèches très nettes avec un angle de 45° environ. Ces flèches peuvent être noircies (fig. 1).

- Les flèches peuvent être rejetées à l'extérieur de la ligne de rappel (fig. 2).

- Si les éléments à coter sont très courts on peut remplacer les flèches par des points (fig. 3).

- Marquer l'origine des cotes d'implantation par un cercle et figurer dans ce cercle une flèche (90°) noircie (fig. 4).

- Les flèches auront, sauf cas particulier, 2 à 3 mm de longueur.

Rayons : Ils sont indiqués par une seule flèche située contre l'arc de cercle et dirigée vers le centre qu'elle peut ne pas atteindre ou dépasser (fig. 5). La cote sera précédée de la lettre « r ».

Diamètres : Ils sont cotés suivant les exemples de la figure 6. Eviter le procédé (a), adopter le procédé (b) pour les grands cercles et le procédé (c) pour les petits (fig. 6).

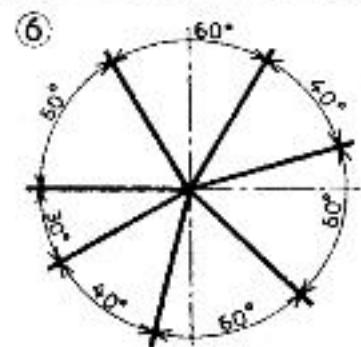
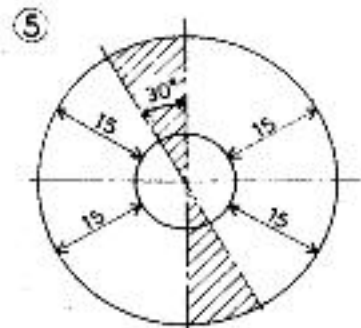
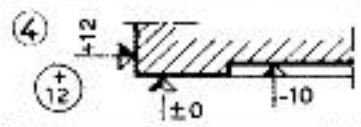
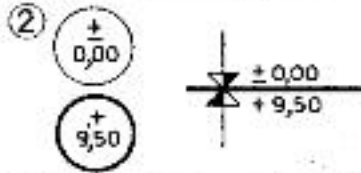
Courbes : Leur longueur est cotée par une ligne qui suit parallèlement le tracé de la courbe (fig. 7).

Angles : Les coter en degrés ou en grades sur un arc de cercle, formant ligne de cote, dont le centre est situé au sommet de l'angle (fig. 8).

Pentes : Cotées par un pourcentage, ou en centimètres par mètre par rapport au plan horizontal, ou par les cotes de hauteur et longueur de la pente projetée sur des plans de référence qui sont le plan vertical et le plan horizontal (fig. 9).

Axes : Les axes sont fréquemment cotés et pour les mettre en évidence on porte sur ceux-ci un signe formé de deux droites obliques croisées terminées par un crochet. Ce signe se situe en dehors de la ligne de cote et du dessin (fig. 10).

Remarque. On peut dans certains cas remplacer les flèches de cote par un petit trait oblique (fig. 11) incliné à 45° . Ceci est couramment utilisé dans les dessins rapides et les relevés.



Indications des niveaux et des nus.

Niveaux.

Pour les dessins en plan indiquer les cotes de niveau dans un cercle.

Pour les élévations et les coupes, les inscrire à droite d'une flèche équilatérale assez large, noire et blanche (fig. 1).

Affecter toutes les cotes de niveau du signe + au-dessus du niveau 0 et du signe — au-dessous de ce niveau.

L'origine des cotes de niveau sera le niveau supérieur fini de la partie principale du rez-de-chaussée.

Ce niveau sera rattaché au niveau général de la France inscrit sous le niveau $\pm 0,00$ ou en plan dans un cercle gras (fig. 2).

Les niveaux des sols bruts seront indiqués en plan dans des doubles circonférences (fig. 3).

Nus. En élévation, les indiquer dans des cercles nettement plus petits que ceux des niveaux. En plan par des flèches identiques mais plus petites que celles des niveaux (fig. 4).

Le nu zéro sera le nu principal de la façade ou l'alignement.

Exprimer les cotes de nus en centimètres.

Cotes inclinées. Orienter les chiffres suivant l'inclinaison des lignes de cote conformément à la figure 5. Eviter de placer des cotes dans la zone hachurée.

Angles. Orienter les chiffres des cotes d'angles conformément à la figure 6. Eviter de placer des chiffres sur les traits d'axe.

Manière de coter simplifiée.

Lorsque les éléments à coter sont de trop petite dimension, on utilisera une cotation abrégée (fig. 7).

5. IMPLANTATION DU GROS - ŒUVRE.

- En application du principe de modulation toutes les cotes d'une construction doivent être des multiples de 10 cm, 5 cm, ou 2,5 cm

- Les dimensions principales des constructions sont déterminées par trois groupes de cotes.

1° **Les cotes fondamentales** : Implantation du gros œuvre et niveaux des étages.

2° **Les cotes d'épaisseurs des parties du gros œuvre** : Epaisseurs des murs, des poteaux et des planchers.

3° **Les cotes résultantes** : Dimensions hors œuvre et dans œuvre et hauteur sous plafond; elles résultent, par

addition ou soustraction, des cotes précédentes.

Implantation du gros œuvre.

Les cotes d'implantation doivent être maintenues identiques à tous les étages. Elles sont exprimées en cotes cumulées à partir d'une origine commune prise suivant le cas :

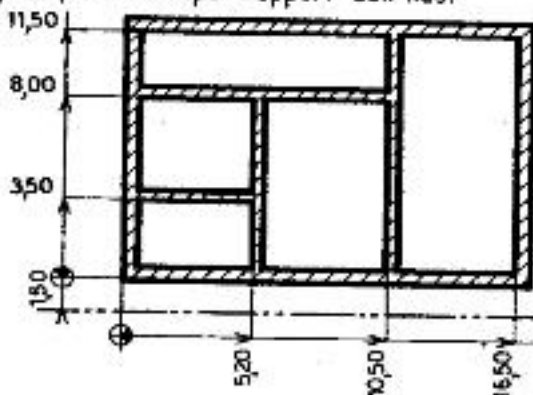
— a) Sur le nu fini de la façade principale (au rez-de-chaussée).

— b) Sur le nu fini d'un mitoyen construit ou à construire.

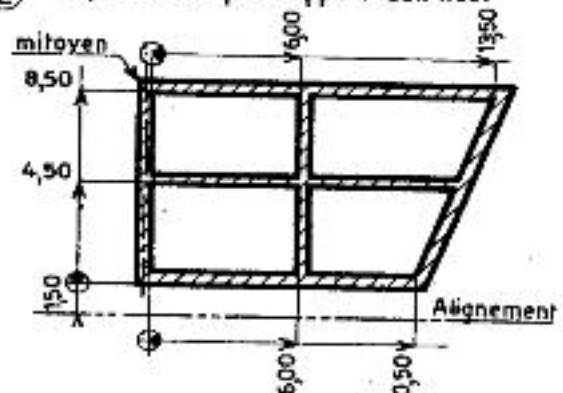
Cas particulier : Si le mur présente des retraits dans sa hauteur, attacher les cotes sur la face fixe ou sur l'axe du mur. Pour les poteaux, attacher les cotes d'implantation sur les axes.

Nota. Les origines d'implantation sont indiquées par un cercle.

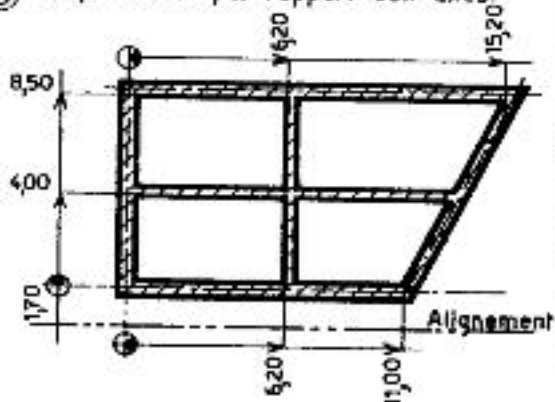
① Implantation par rapport aux nus.



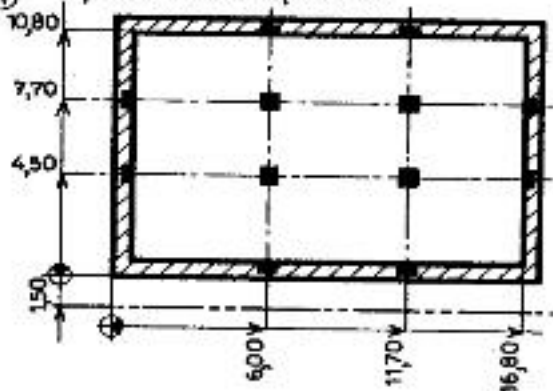
② Implantation par rapport aux nus.



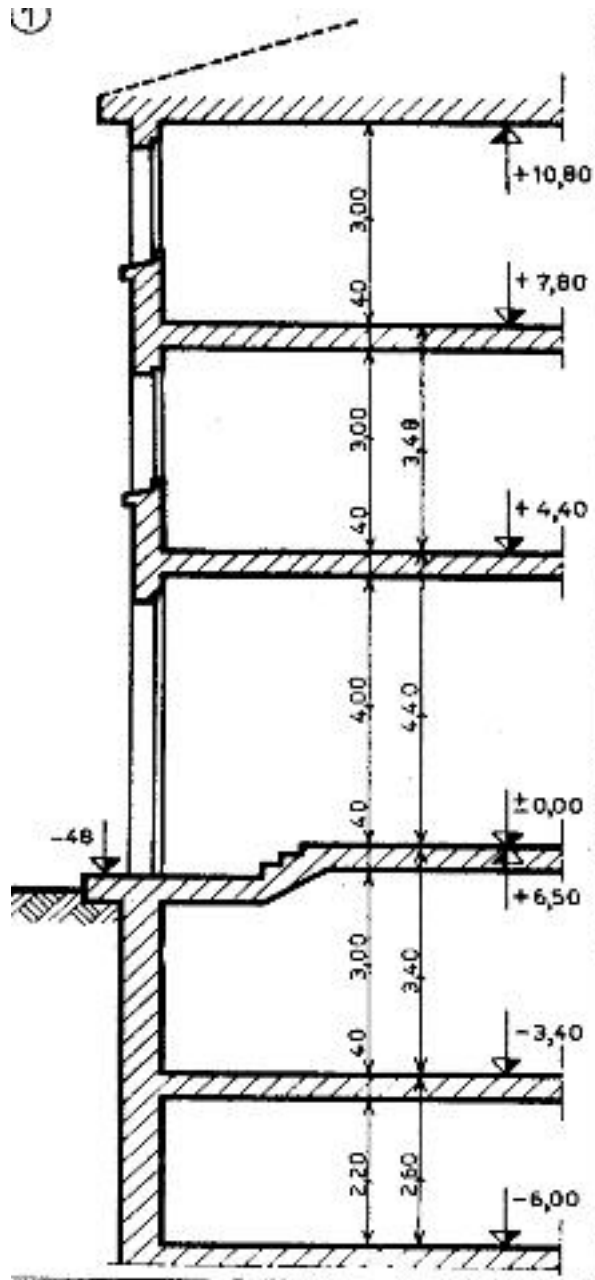
③ Implantation par rapport aux axes.



④ Implantation des poteaux.



6. IMPLANTATION DES PLANCHES ET CLOISONS.



Niveaux des étages (fig. 1). Implantation.

- Ils sont exprimés en cotes cumulées à partir d'une origine commune prise, sauf spécification contraire, sur la face supérieure du plancher fini de la partie principale du rez-de-chaussée.
- L'origine est elle-même rattachée au nivellement général de la France ou, à défaut, à un point existant, facile à repérer et immuable.
- Les attaches des cotes seront prises sur les nus finis des planchers. Au dernier étage, la cote sera rattachée à la sous-face finie du plafond.
- Ces cotes seront inscrites à droite d'une flèche équilatérale, assez large, noire et blanche.

Hauteur d'étage :

C'est la distance verticale de plancher à plancher. Elle a pour symbole la lettre « E ».

Hauteur sous plafond :

C'est la distance verticale de plancher à plafond. Elle a pour symbole les lettres « HP ».

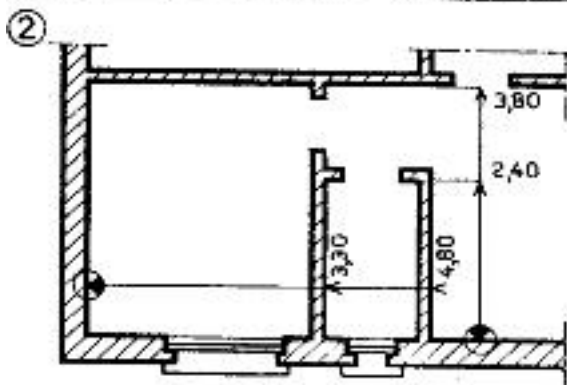
Épaisseur nominale du plancher :

C'est la distance verticale de la face finie du sol à la face finie du plafond. Elle a pour symbole la lettre « e ».

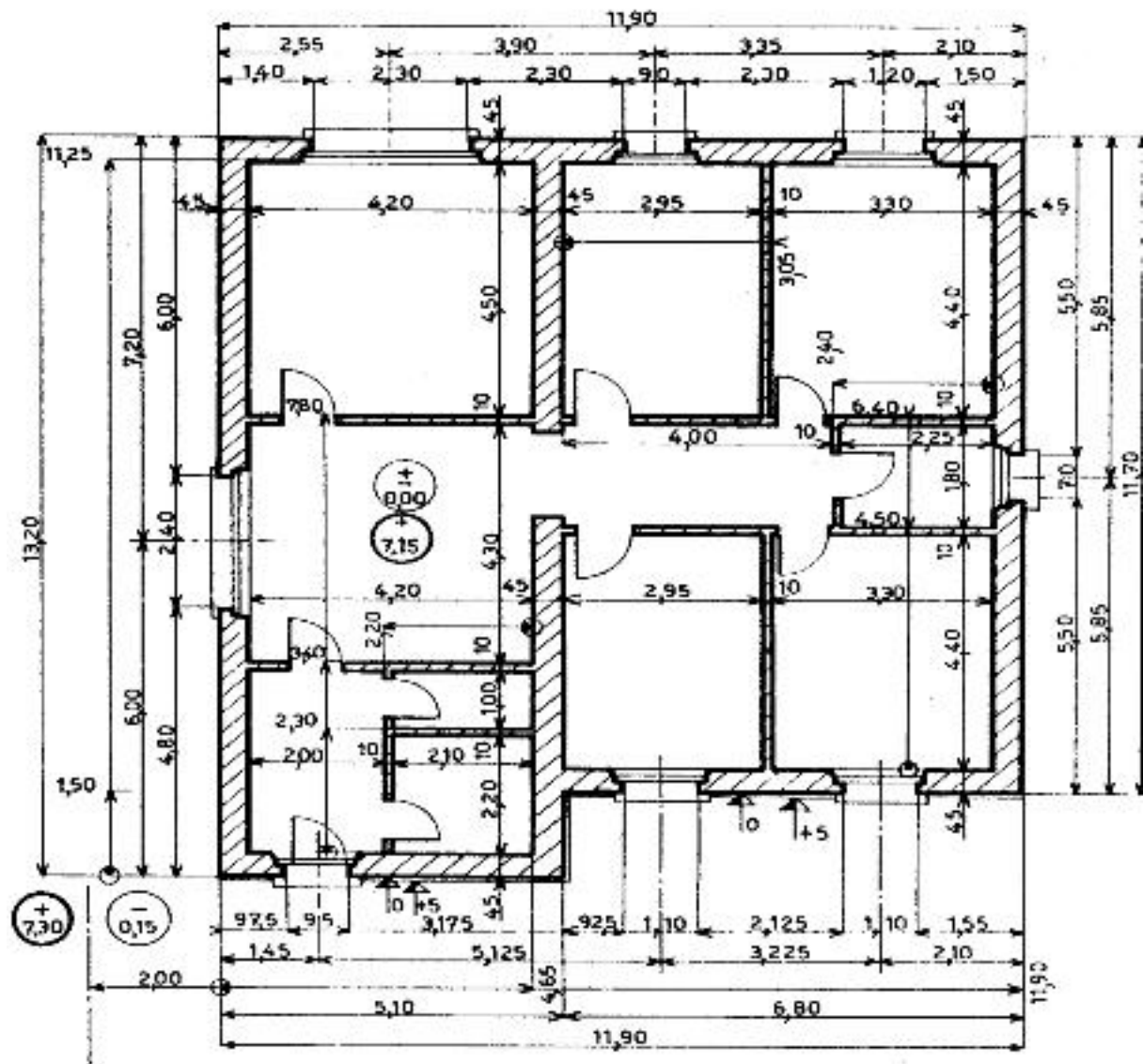
Cloisons. Implantation.

- A l'intérieur de chaque maille d'implantation du gros œuvre, on donnera les cotes d'implantation des cloisons en cotes cumulées, comme pour le gros œuvre.
- Les origines seront prises sur les faces intérieures des murs ou sur les axes des poteaux (fig. 2; voir également B₁, 44).

Nota. Généralement les cloisons sont cotées par cotes résultantes.



7. COTATION D'UN PLAN



• Les cotes d'implantation des cloisons sont rarement utilisées dans l'industrie sauf en des cas particuliers.

• Les portes intérieures peuvent être cotées mais il serait préférable de le faire sur un plan à plus grande échelle.

Nota. Le nombre de lignes de cotes extérieures au plan, sur chaque face n'est pas toujours « cinq », mais peut varier suivant les altérations de la construction.

Les cotes d'implantation ne sont généralement indiquées que sur deux côtés du plan dans deux directions orthogonales.

8. MODULATION.

- La modulation a pour but d'assurer :
 - 1° La **cohérence** dans la normalisation dimensionnelle du bâtiment.
 - 2° La **coordination** des corps d'état lors de la mise en œuvre notamment pour l'emploi d'éléments préfabriqués.

Base de la modulation.

Les cotes nominales, définies par les normes particulières, pour les dimensions des parties, éléments et matériaux de

construction doivent être des multiples du module 10 centimètres appelé " module de base M ".

Les multiples 2M, 3M et 6M sont dits « multimodules » ; M/2 et M/4 peuvent être utilisés.

- Les cotes de construction données ci-après ont des tolérances fixées par les normes (voir B₁, 51)

- On consultera utilement la norme NF P 01-007 sur les modalités d'application de la modulation.

MODULATION DES DIMENSIONS PRINCIPALES

Objet	Module en centimètres
Module général	----- M -----
Dimensions des locaux	M --- 3M --- 6M
Hauteurs nominales des étages de planchers à planchers finis *	----- 2M -----
Hauteurs nominales sous plafond **	----- 2M -----
Portées libres des planchers	3M ----- 6M
Largeurs nominales des baies	----- M -----
Hauteurs nominales des baies sous linteau	M/4 ----- M/2
Largeur des escaliers	----- M -----
Cotes nominales de distance des maçonneries	M --- 3M --- 6M
Cotes nominales d'épaisseur des maçonneries	----- M/4 -----

* La hauteur d'étage, 2,70 m, est normalisée.

** La hauteur sous plafond, 2,50 m, est normalisée.

DÉFINITION DES COTES NOMINALES.

Les cotes nominales correspondent aux nus finis des ouvrages à l'exclusion, pour le gros œuvre, des revêtements ou haillages partiels.

Pour les baies : la largeur nominale

est la distance entre nus finis du gros œuvre des tableaux. La hauteur nominale est la distance entre la partie supérieure du reingot ou du sol fini et le nu inférieur du gros œuvre du linteau.

DIMENSIONS DES CONSTRUCTIONS.

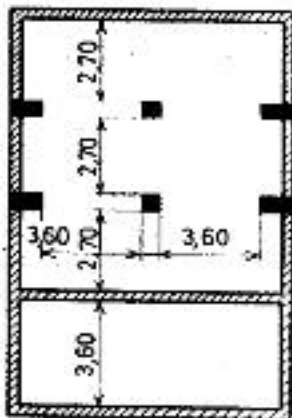
Il est toujours possible d'appliquer les principes de modulation énoncés ci-dessus, mais on s'efforcera d'adopter les cotes préférentielles recommandées par la normalisation toutes les fois où cela sera possible.

Remarque. Il existe des ouvrages

impossibles à moduler. Exemple : Un plancher en métal dépend de la dimension des profils. On s'efforcera alors de rattraper la modulation à l'aide des cotes résultantes. Le total des cotes d'ouvrage et cotes résultantes serait alors modulé et non les cotes partielles.

9. DIMENSIONS DES CONSTRUCTIONS.

①



PORTÉES LIBRES DES PLANCHERS (fig. 1).

Les portées libres des planchers devront avoir l'une des valeurs suivantes :

$$L = q \times 6M \quad \text{ou à défaut } L = q \times 3M$$

On pourra moduler à partir des nus des éléments porteurs (fig. 1), ou à partir des axes de ces mêmes éléments.

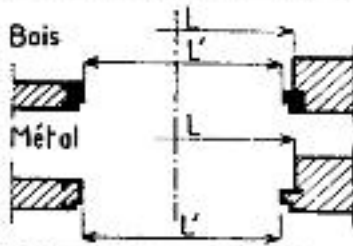
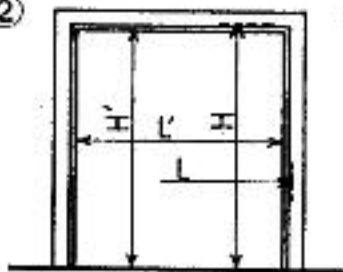
ÉPAISSEURS DES CLOISONS (d'après NF P 01-007).
15 cm, 10 cm et 7,5 cm.

HAUTEURS D'ETAGES (d'après NF P 01-101). Les cotes préférentielles sont 280, 300 et 320 cm.

BAIES pour portes, huisseries et bâtis (fig. 2), (d'après NF P 01-004 et P 10-402).

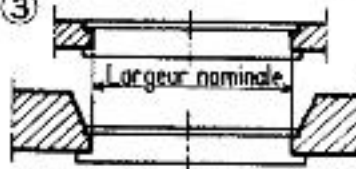
Elles devront avoir les dimensions suivantes. On remarquera que les cotes L et H sont les cotes nominales des baies et que L' et H' sont les cotes nominales de passage.

②



TYPES	Portes intérieures						
	1 vantail			2 vantaux			
L	65	75	85	95	125	145	165
H	H' + 2,5			H' + 2,5			
L'	60	70	80	90	120	140	160
H'	200	200	200	200	200	200	200
H'	210	210	210	210	210	210	210
H'		220	220	220	220	220	220

③



TYPES	Portes extérieures					
	1 vantail		2 vantaux			
L	95	105	135	145	155	165
H	H' + 2,5		H' + 2,5			
L'	90	100	130	140	150	160
H'	210	210	210	210	210	210
H'	220	220	220	220	220	220
H'					230	230

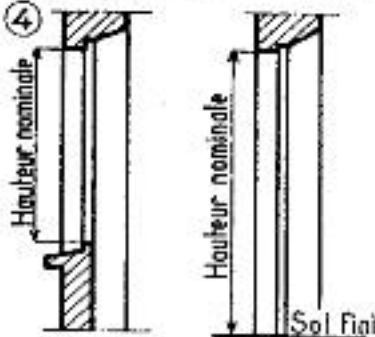
Les cotes ci-dessus sont données en centimètres, les valeurs préférentielles sont indiquées en caractères gras.

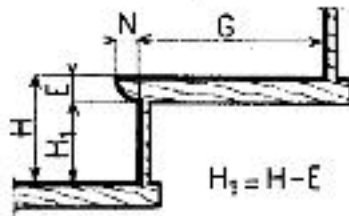
BAIES pour châssis et croisées (fig. 3 et 4). (D'après NF P 10-401.) Les largeurs nominales préférentielles sont les suivantes : 40-50-60-70-80-90-100-110 cm, etc.

Les hauteurs nominales préférentielles sont les suivantes : 45-55-65-75-85-95-105-115, etc.

Nota. Les dimensions nominales des châssis, croisées, etc, sont les mêmes que celles de la baie pour laquelle elle est prévue.

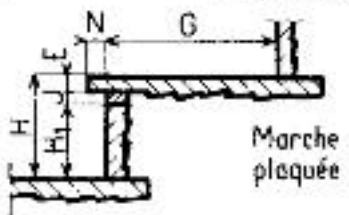
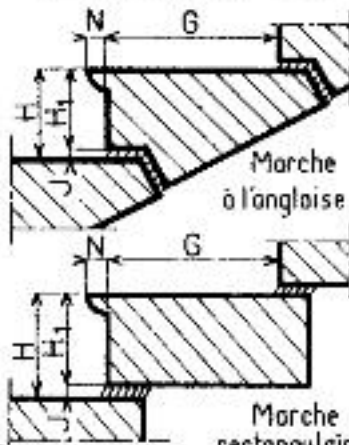
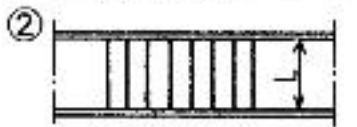
④





$$H_1 = H - E$$

L = Longueur de marche.
H = Hauteur de marche.
G = Largeur de giron.



Caractéristiques des marches
(en centimètres).

L	90, 100 ou 110
G	27,5 25
H ₁	16 17,5
N	3
J	variable

ESCALIERS DROITS EN CHARPENTE (fig. 1).

Caractéristiques des marches (en centimètres).

L	90, 100 ou 110				
H	16,4	15,7	16,8	17,9	18,4
G	27,5	25	25	25	25
N	3				

Les volées sont constituées de n marches égales ou de (n - 1) marches égales et une marche de départ légèrement différente, ou encore de (n - 2) marches égales et de deux marches différentes placées au départ et de façon que les différences de hauteur entre deux marches successives soient inférieures à 16 mm.

Composition des volées :

Pente normale. Largeur de giron 27,5 cm.

Hauteurs d'étages (en m)	Nombre total de marches	Hauteur des marches constituant la volée (en cm)				
		15,7	16,4	16,8	17,9	18,4
2,50	15	2		13		
2,60	16	2	14			
2,70	17	15		2		
2,80	17		15	2		
2,90	17			15		2
3,00	18	2		16		
3,10	19	2	17			
3,20	18		1		17	
3,30	19			19		
3,40	20		19		1	
3,50	21	2		19		2

ESCALIERS DROITS EN MAÇONNERIE (fig. 2).

Marches massives et plaquées.

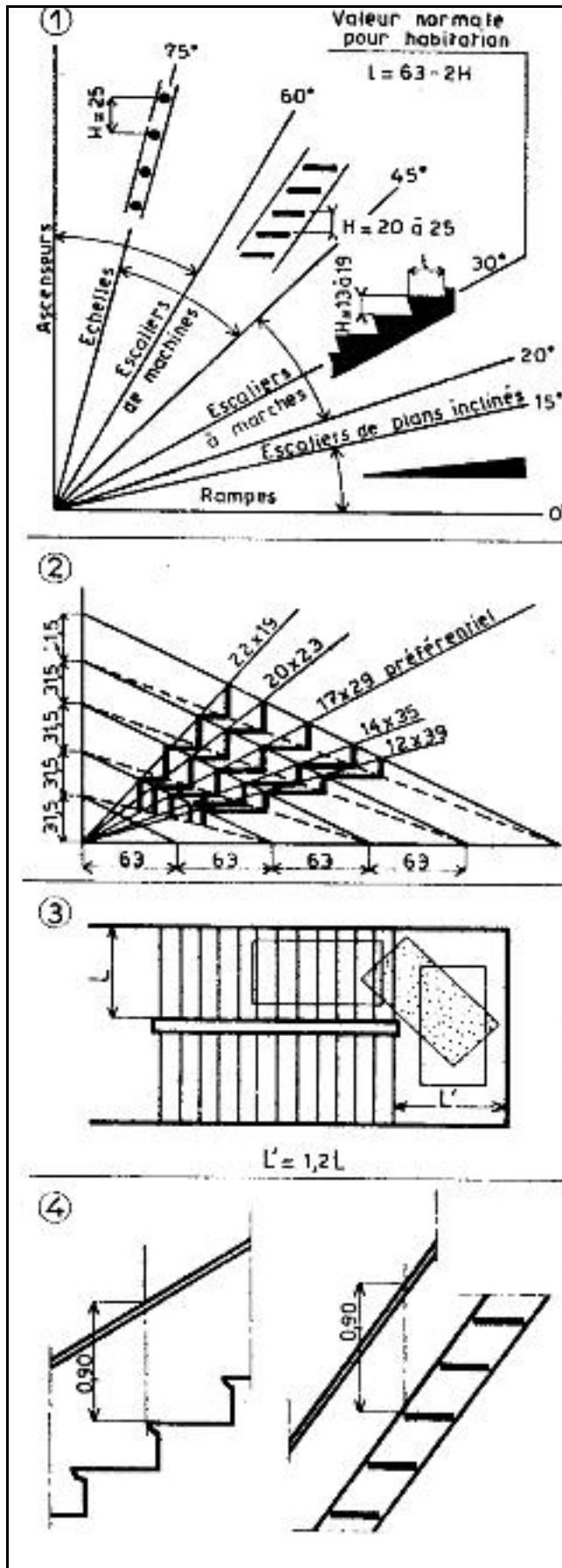
Les volées sont composées de n marches identiques. Les joints entre les marches sont variables selon les hauteurs d'étage.

Tableau d'emploi des marches de 16 × 27,5.

Hauteur d'étage cm	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20
Nombre de marches	15	16	16	17	17	18	18	19
J en mm	6,6	2,5	8,7	4,7	10,5	6,6	12,2	3,1

Tableau d'emploi des marches de 17,5 × 25.

Hauteur d'étage cm	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20
Nombre de marches	14	14	15	15	16	16	17	17
J en mm	3,5	10,7	5	11,6	8,4	12,5	3,5	9,4



INCLINAISONS DES RAMPES, CALIERS ET ECHELLES.

Ces inclinaisons sont données par la figure 1. On remarquera que la valeur normale se situe aux environs de 30° et que l'on peut dans la plupart des cas utiliser la formule :

$$2H + l = 60 \text{ à } 64 \text{ cm.}$$

H étant la hauteur de marche, l étant la largeur de marche, soit G - N

MARCHES NON NORMALES

Lorsqu'il s'agit de dimensionner des marches en dehors des cas normaux on pourra utiliser le tracé ci-joint (fig. 2).

Nota : Les tracés de la figure 2 sont conformes à la règle ci-dessus :

$$2H + l = 63 \text{ cm,}$$

mais dans les cas extrêmes (échelle) meunière ou escaliers de jardin $2H + l$ peut être inférieur à 60 ou supérieur à 64. La valeur préférentielle étant toujours située entre 62 et 63 cm

DIMENSIONS DES PALIERS.

Afin de permettre le transport des meubles, les paliers doivent être d'une largeur supérieure ou au moins égale la longueur de marche (fig. 3).

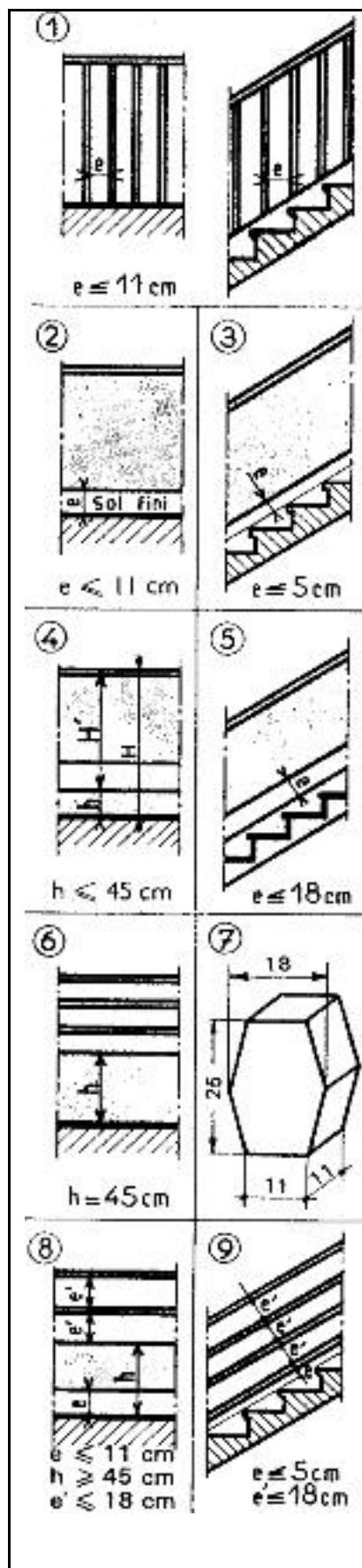
On adoptera de préférence une largeur de palier égale à 1,2 fois la longueur des marches.

RAMPE D'ESCALIER.

La hauteur d'une rampe d'escalier est la distance verticale mesurée depuis le nez de marche ou le sol du palier jus qu'à la surface supérieure de la main courante (fig. 4).

La hauteur de la rampe sur une volée d'escalier doit être au moins égale à 0,90 mètre.

La hauteur de la rampe sur un palier doit être au moins égale à 1,00 mètre (ainsi que sur les raccordements volées).



GARDE-CORPS.

Ils sont destinés à éviter les chutes fortuites et non l'escalade volontaire.

Garde-corps plein.

La hauteur de protection est la seule prescription imposée

Garde-corps ajouré.

En plus de la condition de hauteur et du fait des vides laissés entre les éléments qui le constituent, il faut respecter certaines dispositions de manière :

- à préserver des chutes dues à un pied qui glisse ou au corps roulant sur le sol;
- à rendre difficile l'escalade qui réduirait la hauteur de protection.
- à ne pas permettre à un enfant de passer le corps par un ajour.

Vides entre éléments verticaux (barreaux, panneaux).

Le vide mesuré horizontalement entre éléments verticaux doit être au plus de **11 cm** (fig. 1).

Vides entre éléments horizontaux (lisses, panneaux).

1. Vides en partie basse.

Ce vide mesuré verticalement entre le sol et l'élément inférieur horizontal sera au plus de **11 cm** (fig. 2).

Pour les rampes d'escalier, il sera de **5 cm** mesuré perpendiculairement à la pente s'il n'y a pas de limon (fig. 3) et de **18 cm** s'il y a un limon (fig. 5).

2. Socle ou lisse basse.

Lorsqu'un élément horizontal (fig. 4) permet un stationnement précaire ($h \leq 45 \text{ cm}$), H' doit être $\geq 90 \text{ cm}$, H restant $\geq 100 \text{ cm}$, ou fonction de E si $E \geq 20 \text{ cm}$ (voir B, 50, tableau 1).

Sur une hauteur de **45 cm** à partir du sol les éléments offrant un appui au pied doivent être évités (fig. 6).

3. Vides horizontaux.

La distance verticale entre les éléments horizontaux doit être au plus de **18 cm** (fig. 8 et 9).

Garde-corps comportant des éléments autres que verticaux ou horizontaux.

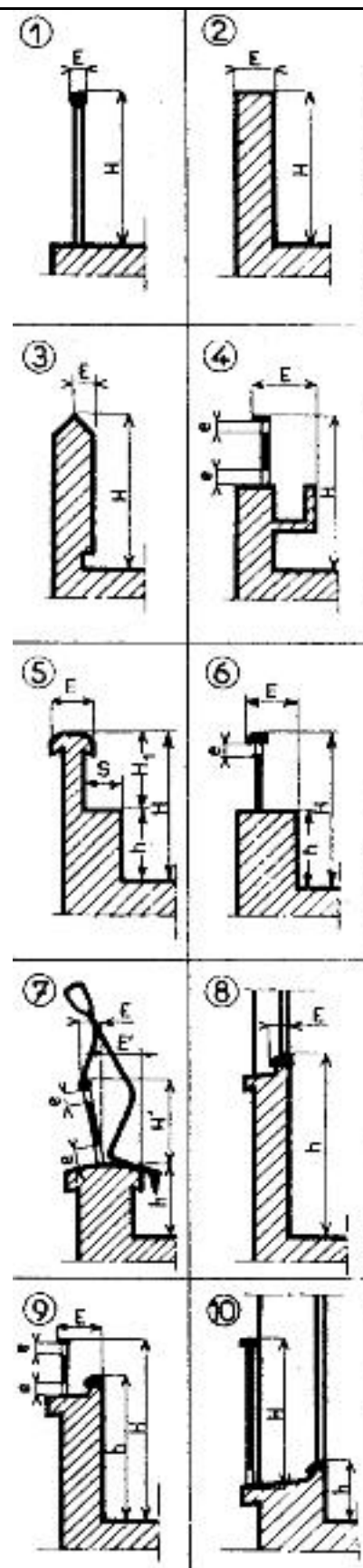
Ils ne doivent pas permettre le passage du gabarit donné fig. 7, quel que soit son orientation dans le plan du garde-corps.

Garde-corps comportant un élément intérieur permettant l'agenouillement.

Cas de la fig. 5 : si $45 \text{ cm} \leq h < 50 \text{ cm}$ et $S \geq 25 \text{ cm}$, alors H doit être respecté (voir tableau 1) et $H_1 \geq 50 \text{ cm}$.

Cas de la fig. 6 : si $h \geq 45 \text{ cm}$ et $E < 25 \text{ cm}$, H sera fonction de E (voir tableau 1).

Nota. Les lisses parallèles des rampes d'escaliers étant inclinées, on pourra admettre qu'ils ne facilitent pas l'escalade et placer des lisses en parties basses (fig. 9).



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES.

Épaisseur d'un garde-corps. C'est la distance limitant l'avancée du corps (cote **E**, fig. 1 à 9).

Hauteur de protection d'un garde-corps. C'est la distance verticale entre l'arête supérieure et le plan horizontal où se tiennent les personnes à protéger (cote **H**, fig. 1 à 10).

Classifications.

- Garde-corps minces $E \leq 20$ centimètres
- Garde-corps épais $E > 20$ centimètres

Hauteurs à adopter :

- Garde-corps minces $H \geq 1,00$ mètre
- Garde-corps épais H est fonction de E (tableau 1).

E (en cm)	H (en cm)	E (en cm)	H (en cm)
< 20	100	45	85
25	97,5	50	80 (2)
30	95	55	75
35	92,5	60	70 (1)
40	90		

- (1) En aucun cas H ne sera inférieur à 70 cm.
- (2) Dans les habitations H ne pourra être inférieur à 80 cm.

Garde-corps à élément pouvant former appui.

- Si cet élément a une hauteur (h) comprise entre 0 et 45 cm, H est mesurée à partir de la face supérieure de ce dernier (fig. 5 et 6).

- Si cet élément a une hauteur (h) comprise entre 45 et 60 cm, on admet que sa face supérieure permet l'agenouillement; H est mesuré à partir de cette face et réduit de 50 cm (fig. 7)

d'où $H' = H - 50$

Garde-corps de fenêtre. — On appelle « partie basse », l'allège surmontée de la partie fixe de la fenêtre (pièce d'appui) (fig. 8).

Partie basse (h) égale ou supérieure à 90 cm. — Ne pas suivre les indications du tableau 1, quelle que soit l'épaisseur E . Ici h sera égal à $H = 90$ cm.

Partie basse (h) comprise entre 45 et 90 cm. — Elle doit être munie d'une barre d'appui ou d'un balcon déterminé d'après le tableau 1 (fig. 9), en fonction de E .

Partie basse (h) égale ou inférieure à 45 cm. — La fenêtre doit être considérée comme une porte-fenêtre et la hauteur H doit être mesurée à partir du sol du balcon ou de la pierre d'appui (fig. 10).

Nota : Les dimensions à adopter pour les cotes a sont données au (B. 49); ici $a \leq 18$ cm.

10. TOLERANCES.

OBJET	OBSERVATIONS	TOLÉRANCE en mm	
Implantation.	Tolérance sur le traçage.....	± 5	
	Tolérance après exécution ou mise en place. (La tolérance de traçage est comprise.) ..	± 15	
Niveaux des étages.	Tolérance après exécution ou mise en place. (La tolérance de traçage est comprise.) ..	± 10	
Épaisseur des murs, poteaux et planchers.	• Pierre de taille		
	— Faisant l'épaisseur totale du mur	— 1 à 0	
	— Faisant l'épaisseur totale du mur, mais ravalée :		
	— Pierre tendre	0 à + 10	
	— Pierre ferme et demi-ferme	0 à + 5	
	— Pierre dure et froide	0 à + 3	
	— Faisant l'épaisseur totale du mur, mais destinée à être enduite	— 10 à + 5	
	Localement	— 20	
	• Moellons appareillés	± 5	
	• Maçonnerie de moellons	± 10	
• Maçonnerie de briques	± 10		
• Béton ou béton armé	± 5		
• Poteaux composés en acier	± 2		
• Planchers finis	± 15		
Toutes ces tolérances sont établies sur des ouvrages exécutés ou mis en place.			
Cloisons.	— Tolérance sur l'implantation	± 15	
	— Tolérance sur l'épaisseur (compris les enduits)	± 10	
Distances des maçonneries et portées libres des planchers.	Ces tolérances sont données par la somme des tolérances sur l'implantation et sur les épaisseurs.	Voir observations	
Cotes nominales des baies pour portes.	Tolérances après exécution.	Hauteur ...	0 à + 5
		Largeur ...	0 à + 10
Cotes nominales des baies pour croisées et châssis.	Tolérances après exécution.	Hauteur ...	0 à + 5
		Largeur ...	+ 5 à + 10
Largeurs et hauteurs nominales de passage libre des baies.	Tolérances après exécution.	Hauteur ...	— 2 à + 1
		Largeur ...	— 2 à + 1
Escaliers en charpente ou maçonnerie.	Tolérances sur les hauteurs de marche finies	± 6	
	Tolérances sur les largeurs de marche (giron + nez)	± 5	

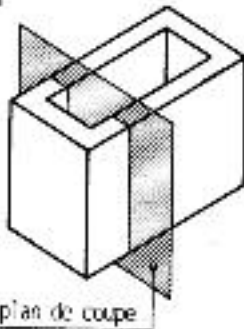
VI. LES COUPES

On réalise une coupe pour la représentation d'un objet complexe, comportant de nombreux détails intérieurs.

Aussi pour faciliter la lecture, on supposera l'objet COUPE et OUVERT de façon à voir l'intérieur. On réalise ainsi une COUPE.

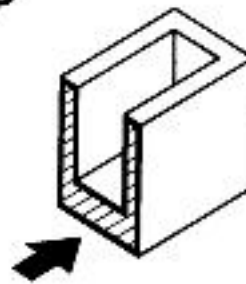
1. PRINCIPE

1



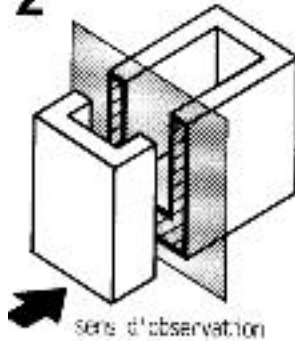
On suppose l'objet (ici une boîte) coupé par un plan parallèle à l'une de ses faces. Ici le plan de coupe est vertical.

3



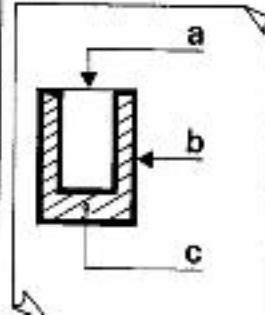
On observe la partie restante suivant le sens de la flèche et on dessine ce que l'on voit.

2



On choisit un sens d'observation perpendiculaire au plan de coupe. On enlève par la pensée la partie de l'objet situé entre la flèche et le plan.

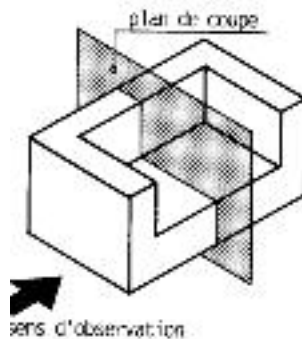
4



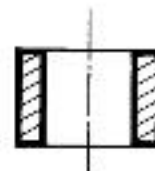
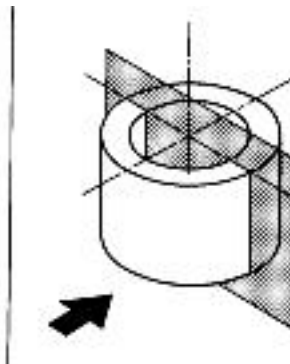
Ce dessin s'appelle une COUPE VERTICALE

- a.** Arêtes vues en trait fort.
- b.** Contours des parties coupées en trait renforcé.
- c.** Rachures en trait fin.

EXEMPLES



COUPE
OBTENUE

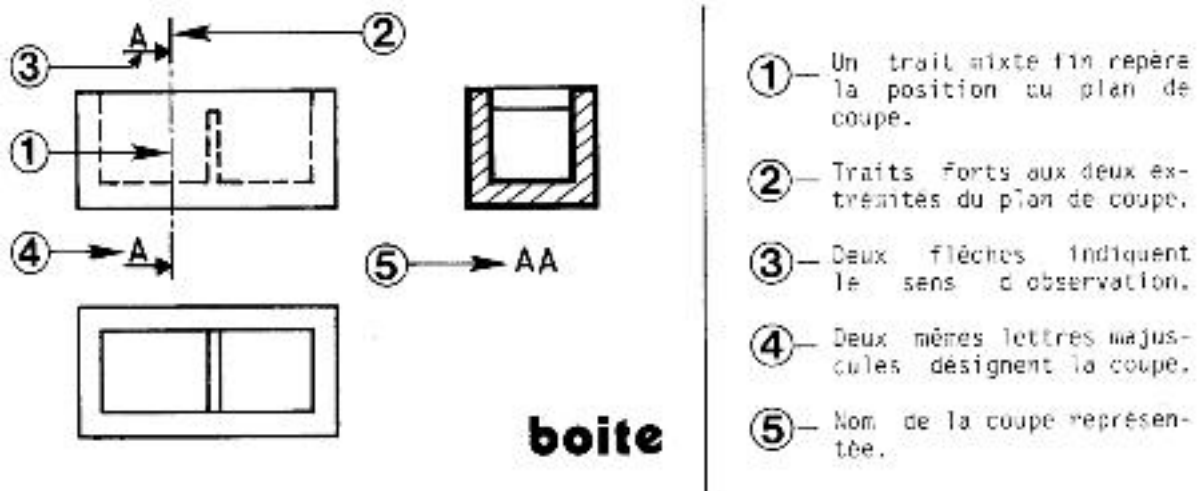


COUPE
OBTENUE

2. REPERAGE DES COUPES.

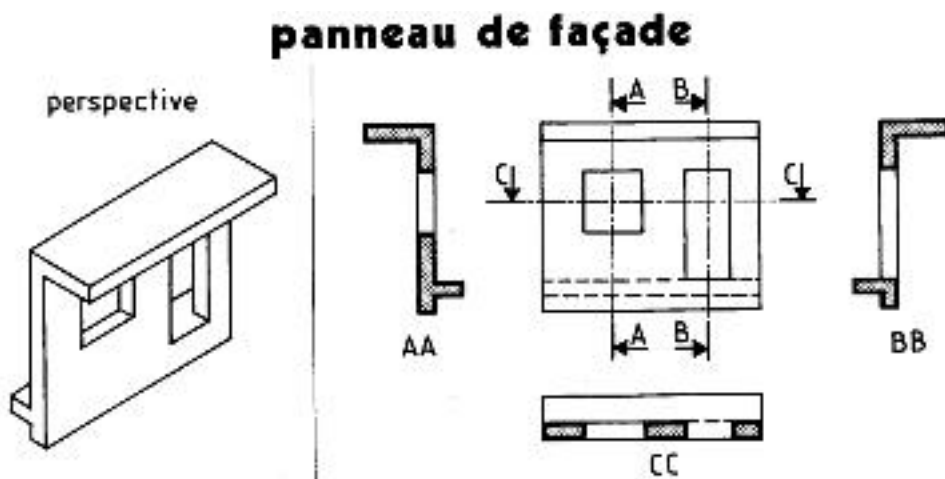
Il est utile de connaître exactement la position du ou des plan(s) de coupe.
Celle – ci sera matérialisée sur une vue au moins de la pièce ou de l'ouvrage.
Cette représentation graphique qui visualise le plan de coupe s'appelle
un REPERAGE.

NOTA : Lorsque la localisation du plan de coupe est évidente on peut ne pas
Indiquer sa position.



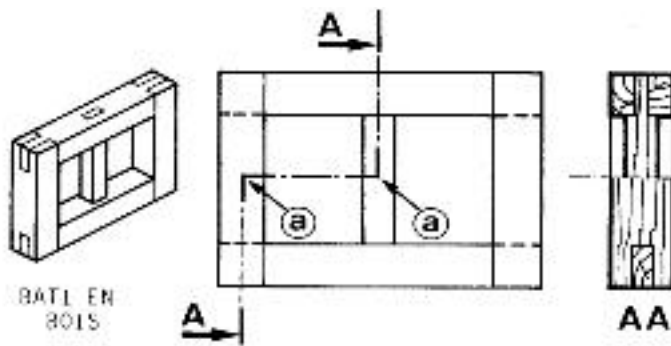
3. DISPOSITION DES COUPES.

Les coupes se dessinent en correspondance autour de la vue qui porte leur repérage.



REMARQUE : Dans certains cas on peut ne pas dessiner les arêtes cachées si celles – trop nombreuses surchargent le dessin.

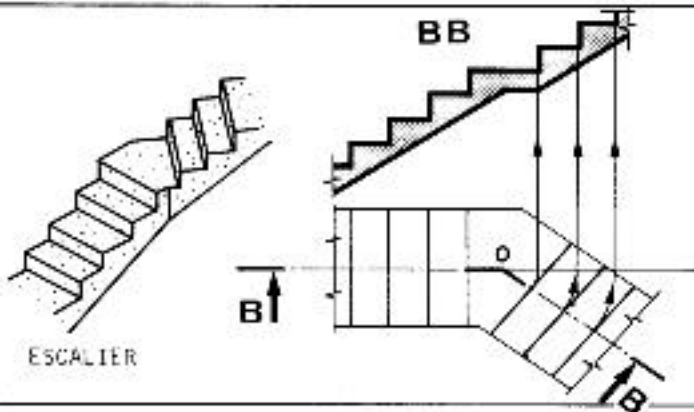
4. AUTRES COUPES :



coupe brisée à plans parallèles

La brisure du plan de coupe est symbolisée par un trait mixte fin.

Sur le repérage de la coupe représenter chaque changement de direction par une équerre en trait fort (a).



coupe par deux plans concourants

Le plan de coupe oblique pivote pour se retrouver dans le prolongement du plan de coupe principal. L'intersection des 2 plans est le centre de rotation O.



coupe locale

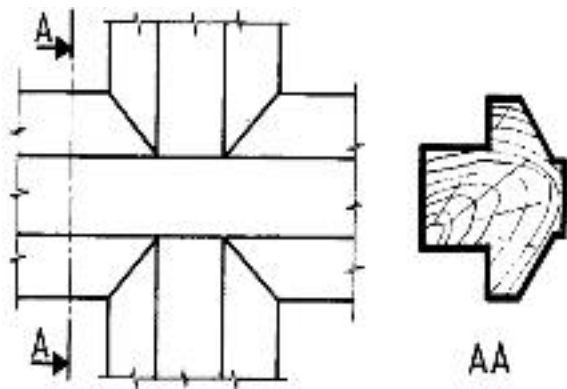
Quand l'objet ne nécessite pas une coupe entière, on peut ne représenter qu'une partie coupée. Celle-ci sera limitée par un trait fin.

5. REPRESENTATION DES MATERIAUX :

	SOL NATUREL		BOIS EN COUPE TRANSVERSALE		PLASTIQUE DUR ET GARNITURES
	SOL AMENAGE		BOIS EN COUPE LONGITUDINALE		ISOLANT THERMIQUE
	METAUX, ALLIAGES LEGERS ET MACONNERIE		PANNEAU DE PARTICULES		BARDAGE
	BETON		CONTREPLAQUE		BARDAGE AVEC ISOLATION
	BETON DE MASSE OU DE PROPRIETE		LATTE		NOUSSE DE CALFEUTREMENT

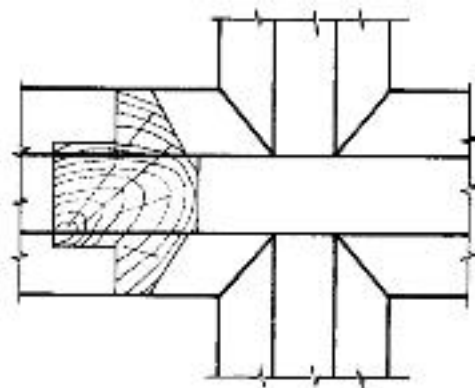
6. LES SECTIONS.

Une section est une coupe simplifiée où l'on ne représente que les parties situées dans le plan de coupe.



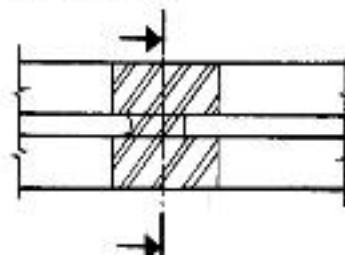
Section sortie

Le contour de la section se représente en trait renforcé.
Le repérage de la section et sa désignation sont identiques à ceux utilisés pour les coupes (voir § 4).



Section rabattue sur place

Le contour de la section se représente en trait continu fin. Toute autre indication est inutile sauf s'il y a ambiguïté (fig. ci-dessous).



VII. EVALUATION DE FIN MODULE

1. OBJECTIF :

Contrôler si le stagiaire a bien assimilée toutes les compétences dispensées dans le module.

2. DONNEES :

Niveau intérieur du R.D.C.

Niveau du sol : - 0.55m

Hauteur sous plafond : +2.90m

Hauteur de la cage d'escalier sur toiture est 2.30m+dalle de 10cm et acrotère de 20cm.

DALLAGE :

- Epaisseur de 10cm. en BA
- Herissonnage de 30cm. d'épaisseur.
- Chaînage de 30cm. en BA y compris l'épaisseur de la dalle.

FONDATION :

- Les semelles en béton non armé de 60/20cm
- Murs de fondation épaisseur 40cm. et h = 60cm.
- Béton de propreté sous semelles et mur de fondation, épaisseur 10cm. et empattement de 10cm.
- Longrine de 20/30cm (1h) avec béton de propreté de 10cm. d'épaisseur et empattement de 10cm.

DALLE DE COUVERTURE :

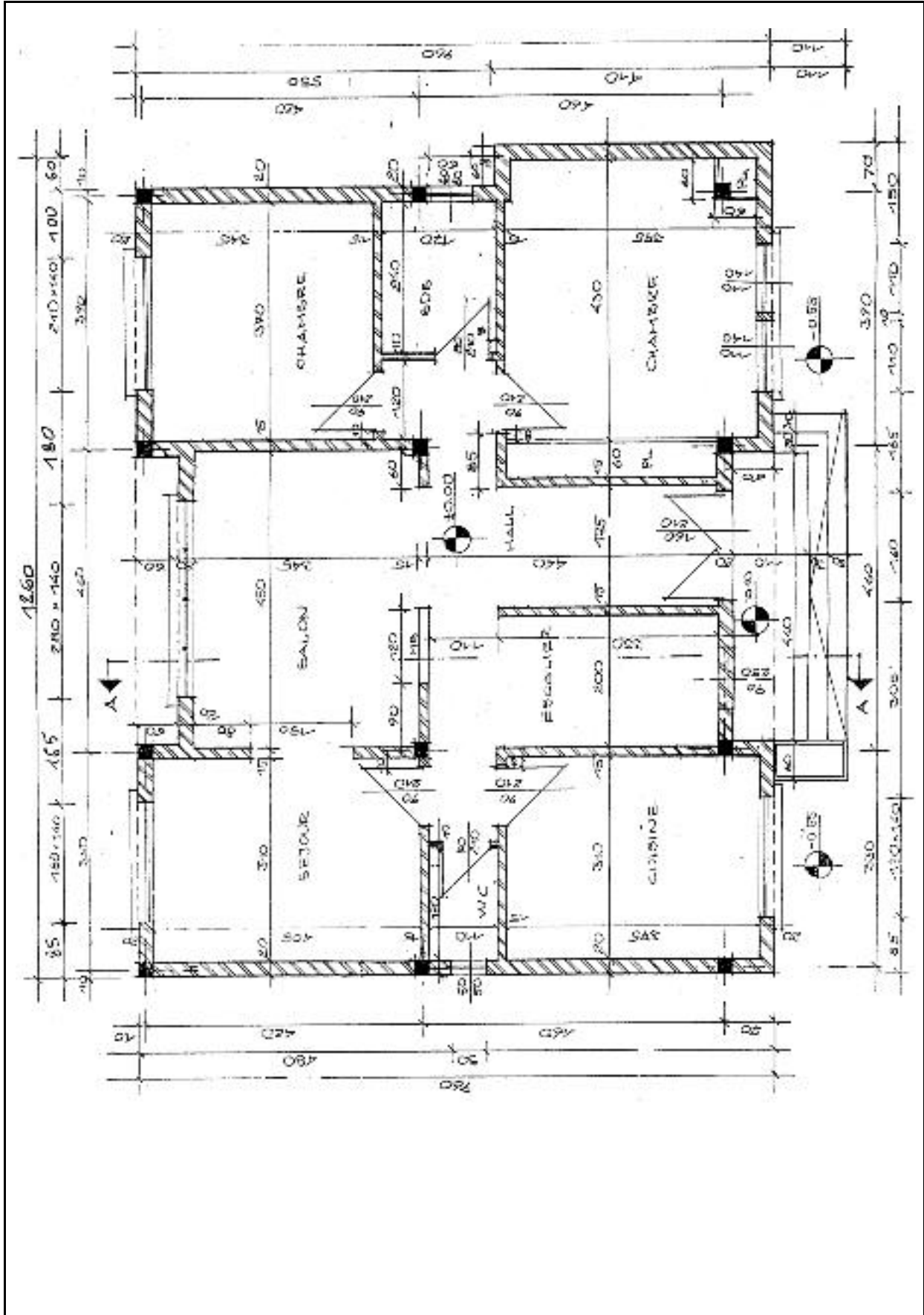
- Dalle en béton armé : de 16cm d'épaisseur en hourdis (12+4)
- Hauteur du mur d'acrotère : 1.50m, épaisseur de 15cm.
- La pente du béton de remplissage est de 2%
- Les murs extérieurs ont une épaisseur de 25cm.
- Les murs intérieurs ont une épaisseur de 15cm.
- Les cloisons ont une épaisseur de 10cm. d'épaisseur
- Les poteaux en BA de 25/25cm.

BAIES :

- Les dimensions des portes et des fenêtres sont données sur le plan
- Les linteaux sont en BA de l'hauteur de 20cm.
- Les appuis des fenêtres sont d'épaisseur = 10cm, saillies de 20cm.
- Allèges : 1.00cm sauf pour l'escalier de 1.80cm et S.D.B. et W.C. de 1.50m.

ON DEMANDE DE DESSINER A L'ECHELLE SUR LE CALQUE A L'ENCRE :

1. Calculer l'escalier vers la terrasse suivant les données
2. Plan de construction ECH : 1/50
3. Plan de toiture – terrasse ECH : 1/100
4. Plan de masse en ECH : 1/200
5. Façade principale ECH : 1/50
6. La coupe « AA » indiquée ECH : 1/50



VIII. LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

AUTEUR	TITLE	EDITION
R.DELEBECQUE	BATIMENT1 (Dessin)	1991
GERARD CALVAT	INITIATION AU DESSIN BATIMENT	1995
GERARD CALVAT	COMPRENDRE LES PLANS DE VOTRE MAISON	
GERARD CALVAT	LECTURES DE PLANS BATIMENT	