

OFPPT

ROYAUME DU MAROC

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail

DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DE L'INGÉNIERIE DE FORMATION

**RESUME THEORIQUE
&
GUIDE DE TRAVAUX PRATIQUES**

**MODULE N° :4 LECTURE ET INTERPRETATION
DE DESSIN**

SPECIALITE : Thermique Industrielle

NIVEAU : Technicien Spécialisé



ISTA.ma
Un portail au service
de la formation professionnelle

Le Portail <http://www.ista.ma>

Que vous soyez étudiants, stagiaires, professionnels de terrain, formateurs, ou que vous soyez tout simplement intéressé(e) par les questions relatives aux formations professionnelles, aux métiers, <http://www.ista.ma> vous propose un contenu mis à jour en permanence et richement illustré avec un suivi quotidien de l'actualité, et une variété de ressources documentaires, de supports de formation, et de documents en ligne (supports de cours, mémoires, exposés, rapports de stage ...) .

Le site propose aussi une multitude de conseils et des renseignements très utiles sur tout ce qui concerne la recherche d'un emploi ou d'un stage : offres d'emploi, offres de stage, comment rédiger sa lettre de motivation, comment faire son CV, comment se préparer à l'entretien d'embauche, etc.

Les forums <http://forum.ista.ma> sont mis à votre disposition, pour faire part de vos expériences, réagir à l'actualité, poser des questionnements, susciter des réponses. N'hésitez pas à interagir avec tout ceci et à apporter votre pierre à l'édifice.

Notre Concept

Le portail <http://www.ista.ma> est basé sur un concept de gratuité intégrale du contenu & un modèle collaboratif qui favorise la culture d'échange et le sens du partage entre les membres de la communauté ista.

Notre Mission

Diffusion du savoir & capitalisation des expériences.

Notre Devise

Partageons notre savoir

Notre Ambition

Devenir la plate-forme leader dans le domaine de la Formation Professionnelle.

Notre Défi

Convaincre de plus en plus de personnes pour rejoindre notre communauté et accepter de partager leur savoir avec les autres membres.

Web Project Manager

- Badr FERRASSI : <http://www.ferrassi.com>

- contactez : admin@ista.ma

REMERCIEMENTS

La DRIF remercie les personnes qui ont participé ou permis l'élaboration de ce module de formation.

Pour la supervision :

M. Rachid GHRAIRI : Directeur du CDC Génie Electrique Froid et Génie Thermique

M. Mohamed BOUJNANE : Chef de pôle Froid et Génie Thermique

Mme .Ilham BENJELLOUN : Formatrice animatrice au CDC FGT

Pour l'élaboration :

M.OUKHALI Mohamed : Formateur à l'ITA Hay Mohammadi

Pour la validation :

M. EL KHATTABI M'hamed : Formateur à l'ISGTF

Mme NASSIM Fatiha : Formatrice à l'ISGTF

Mme MARFOUK Aziza : Formatrice à l'ISGTF

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.

**M. SAID SLAOUI
DRIF**

Sommaire

	Page
Présentation du module	3
Résumé Théorique et Pratique	
Introduction	5
T.I Réaliser le croquis d'une pièce	7
I.1 Instrument de dessin.	8
I.2 Les constructions géométriques	10
I.3 Présentation de dessin.	18
TP. I.1 Présentation de dessin	25
I.4 Ecriture normalisée	26
TP. I.2 Ecriture	3
I.5 Les traits	34
I.6 Projection des vues d'une pièce	36
TP. I.3 Projection d'une pièce	42
T.II Réaliser les différentes perspectives.	44
II.1 Perspective cavalière	45
II.2 Perspective axonométrique	47
TP. II Réaliser les Perspectives Cavalière et Isométrique d'une Forme Géométrique (Cube et cylindre)	48
T.III La Cotation	49
III.1 Décrire les éléments utilisés en cotation	50
III.2 Décrire la cotation des principales formes	50
TP. III Projection et cotation d'une pièce	55
T.IV Coupe et Section	56
IV.1 Méthodes de présentation des coupes	57
IV.2 Méthodes de représentation des sections	64
IV.3 Méthodes de présentation des hachures	66
TP. IV.1 Coupe et Section	69
T. V Initiation en dessin de tuyauterie	70
V.1 Représentation conventionnelle des tubes	71
V.2 Interruptions des tuyauteries	80
V.3 Représentation isométrique des tubes	86
Evaluation de fin de module	96
Liste bibliographique	100

Présentation du module

Ce module de compétence générale sera dispensé 1^{ère} semestre de la 1^{ère} année de la formation

Durée totale de déroulement de ce module est de 60 heures répartie comme suit :

Partie théorique : 55 %

Partie Pratique : 40%

L'objectif de ce module est d'acquérir des connaissances de bases en dessin technique pour :

- Tracer des constructions géométriques,
- Présenter des dessins avec écriture et cotation,
- Réaliser des projections orthogonales et des perspectives,
- Réaliser des coupes et des sections des pièces mécaniques complexes,
- lire et interpréter des dessins

MODULE 4 : DESSINS ET SCHEMAS

Durée : 60 heures

OBJECTIF OPERATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, le stagiaire doit,
lire et interpréter des dessins et schémas selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent :

CONDITIONS D'EVALUATION

- A partir des pièces existantes.
- Plan de définition
- De document
- A l'aide des instruments de dessin
- Consignes du formateur
- Normes.

CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE

- Justesse de l'interprétation de dessins et schémas.
- Maîtrise des techniques de dessin.
- Qualité des dessins et des schémas :
 - clarté et précision;
 - utilisation appropriée; des symboles .
 - conformité à la réalité.

PRECISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

CRITERES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- | | |
|--|--|
| A. Réaliser les constructions géométriques | <ul style="list-style-type: none"> - Traçage correct des droites. - Traçage correct des tangentes, - division juste des cercles en parties égales. |
| B. Connaître les écritures | <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation convenable d'une écriture: |
| C. Connaître la présentation des dessins | <ul style="list-style-type: none"> - Connaissance juste des caractéristiques de la présentation des dessins - Réalisation d'une présentation d'un dessin donné |

**PRECISIONS SUR LE
COMPORTEMENT ATTENDU**

D. Réaliser les projections orthogonales

.

E. Réaliser les différentes perspectives.

F. Réaliser la cotation d'un dessin

J. Réaliser les coupes et les sections

H. Réaliser des projections orthogonale
et isométrique des tubes

**CRITERES PARTICULIERS DE
PERFORMANCE**

- Disposition correcte des vues:
- Description juste des plans de vue;
- Réalisation de projections;
de solides élémentaires
- Réalisation correcte d'une perspective
cavalière
- Réalisation juste d'une perspective
isométrique
- Description convenable des buts
de la cotation
- Réalisation correcte de la cotation
de certaines formes (cercles, rainure,
fraisure, ...)
- Réalisation correcte des coupes
et des sections
- Description convenable des différentes
coupes et sections
- Réalisation correcte des projections
orthogonale des tubes.
- Représentation correcte des accessoires
d'une installation en tuyauteries
- Réalisation correcte des projections
Isométriques des tubes

OBJECTIFS OPERATIONELS DE SECOND NIVEAU

LE STAGIAIRE DOIT MAITRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ETRE JUGES PREALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à réaliser les constructions géométriques (A) :

1. Connaître les principaux instruments de dessin.
2. Connaître la méthode de traçage des perpendiculaires et des parallèles.

Avant d'apprendre à connaître les écritures (B) :

3. Connaître la hauteur nominale d'écriture.
4. Connaître les espacements et les interlignes.

Avant d'apprendre à connaître la présentation des dessins (C) :

5. Connaître les caractéristiques des formats.
6. Décrire la cartouche d'inscription.
7. Connaître la nomenclature utilisée.
8. Décrire les traits utilisés.

Avant d'apprendre à réaliser les projections orthogonales (D):

9. Décrire les plans de projections.
10. Connaître les différentes vues géométriques.

Avant d'apprendre à réaliser les différentes perspectives (E):

11. Décrire les caractéristiques d'une perspective cavalière.
12. Décrire les caractéristiques d'une perspective isométrique.

Avant d'apprendre à réaliser la cotation d'un dessin (F):

13. Décrire les éléments utilisés en cotation.
14. Décrire les côtes existantes.
15. Connaître les précautions à prendre lors de la cotation.
16. Décrire la cotation des principales formes.

Avant d'apprendre à réaliser les coupes et les sections (G):

17. Connaître le but des coupes.
18. Connaître l'ordre des opérations à effectuer pour obtenir une vue en coupe.
19. Reconnaître les hachures.
20. Connaître les différences entre section et vue en coupe.
21. Connaître les précautions à prendre lors de la réalisation des coupes

MODULE : DESSINS ET SCHEMAS

RESUME THEORIQUE

Introduction

Le dessin est un moyen graphique de représentation, d'expression et de communication.

Dans une région mal connue on utilise une carte routière ; la carte nous donne la situation géographique des routes, des villes, des fleuves et de nombreux autres détails.

Le dessin donne dans un ensemble la position relative des éléments ; il définit leur limite par des traits rectilignes ou courbes.

Au stade de la fabrication il permet aux professionnels d'effectuer le montage, la réalisation ou la construction de l'objet à fabriquer.

C'est un moyen de communication privilégié entre le bureau des méthodes et l'exécutant qui doit être familiarisé avec lui.

Toute communication exige l'émission d'un message et sa réception.

Cela nécessite l'utilisation d'un code commun intelligible aux deux parties.

Le dessin est un plan d'action pour l'ouvrier

Vous avez une voiture, une moto, vous avez vu un avion ?

Dites vous bien que chaque pièce de cet ensemble a dû être dessinée séparément.

Des hommes ont pensé, calculé, écrit, dessiné pour définir les pièces constitutives des mécanisme compliqués.

Dans un bureau d'études ils ont traduit leurs idées sur papier, sous forme d'informations codées.

Comme résultat cela a donné un **plan**.

Pour réaliser ce plan on a utilisé des règles de représentation, qui sont des conventions, dont l'ensemble constitue un code normalisé.

Dans l'ensemble, le dessin sert d'intermédiaire indispensable entre ceux qui reçoivent et ceux qui réalisent.

Utilité de l'enseignement du dessin

Elle peut s'envisager sous plusieurs aspects :

Utilité professionnelle

Celle-ci est plus centrée sur la lecture (prise de connaissance du contenu) que sur le graphisme (établissement du document).

En effet, la lecture de dessin est l'opération à laquelle se livre toute personne qui cherche à tirer un enseignement du dessin.

Elle est donc couramment pratiquée et peut prendre différents aspects suivant la nature du document et aussi la compétence du lecteur.

Exemples :

Un ouvrier mécanicien a besoin de connaître l'emplacement et les formes d'usinage des éléments,

Un monteur cherchera la position relative des pièces.

Le dessin permet de se familiariser avec les dimensions exactes, les formes, l'aspect général et particulier des objets à fabriquer.

Utilité extra professionnelle

Le dessin développe les capacités d'observation et affine les sens, rendant ainsi possible le développement des capacités intellectuelles.

Il figure parmi les plus anciens langages de l'humanité .

Il tient sa place parmi les autres langages tels que le langage juridique, commercial ou philosophique.

Lire des plans ou savoir dessiner

La profession demande que l'ouvrier professionnel sache lire un plan et il ne lui sera jamais demandé d'établir un dessin avec instruments ; par contre il peut avoir besoin de réaliser un croquis coté . beaucoup d'enseignants admettent que l'essentiel est la lecture de plan.

Enseignement de la "lecture de plan"

La méthode classique et très ancienne qui permettait de "lire un plan" consistait en un apprentissage des règles complètes de dessin , des traits , des vues et différents symboles.

Mais cette méthode est longue .

Elle est cependant nécessaire à la formation des dessinateurs.

Or , un ouvrier qui utilise un plan , n'a pas forcément besoin de se former au graphisme, à une belle écriture et une représentation soignée ; de même qu'un utilisateur d'un ordinateur n'a pas forcément besoin de connaître ses circuits internes.

Dans ce programme l'enseignement ne sera pas centré sur le graphisme (traits, écritures), mais sur la prise de connaissance du contenu d'un document .

Quelques notions de croquis seront cependant nécessaires pour aider à la compréhension des formes.

Avantages de la méthode "lecture de plan"

Elle permet :

- d'éliminer les difficultés présentées par le graphisme,
- d'augmenter l'efficacité de la formation au dessin,
- de libérer de nombreuses heures passées à dessiner,
- d'introduire pas mal de données technologiques.

Le programme imposé aux stagiaires est dépouillé de tout ce qui est « inutile » , les difficultés provoquées par le « graphisme » sont éliminées.

Elle permet de rapprocher davantage le stagiaire des réalisations industrielles par le fait même que tous les plans étudiés représentent des conceptions réelles qui ont été ou sont en cours de réalisation.

I – REALISER LE CROQUIS D'UNE PIECE

I.1 – Les instruments de dessin (Matériel du dessinateur)

Afin d'obtenir un travail correct, il est indispensable de posséder un matériel de qualité et surtout de bien l'entretenir.

Équerres :

Elles tracent les verticales par glissement.

Leurs angles : 45° - 60° - 30° . On peut remarquer sur les tables de professionnels et de dessinateurs des appareils remplaçant les équerres.

Règle plate de 30 cm graduation en millimètres sur un côté, en demi millimètres sur l'autre,

Règles à échelles : six graduations faites à certaines échelles.

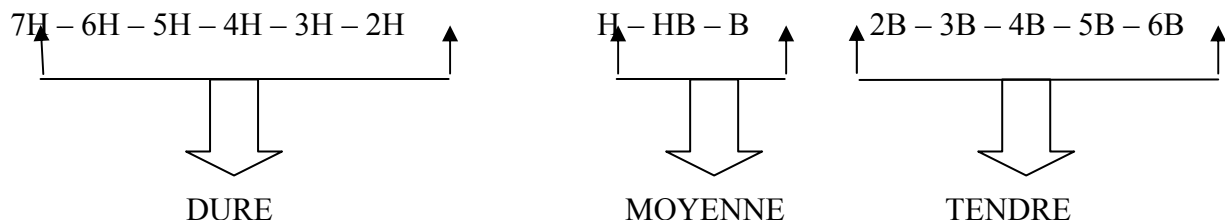
Dans le dessin bâtiment, on utilise les échelles 1/20, 1/50, 1/100, 1/250, 1/500.

Rapporteur gradué en degrés ou grades ou radians.

Certains modèles comportent deux ou parfois les trois systèmes de graduations. Ils servent à mesurer les angles.

Crayons :

Il est nécessaire d'avoir deux portes mines avec plusieurs graduations de mines. Une mine dur pour les traits fins et le travail sur calque, une mine moyenne pour les écritures, une mine tendre pour les traits forts



Une mine dure sera affûtée suivant un cône, une mine tendre sera affûtée suivant un biseau en fonction de l'épaisseur du trait désiré. Pour avoir ce résultat, ne pas hésiter à sortir suffisamment la mine du porte-mine.

Affûtoir :

Planchette de bois recouverte de papier de verre fin.

Gomme :

Elle doit être douce et ne pas gratter le papier de dessin ou le calque ni laisser de traces. Les gommes plastiques sont particulièrement recommandées pour un travail sur calque.

Compas :

Une boîte contient toujours des accessoires inutiles, un grand compas avec les branches articulées est suffisant. Il doit permettre de tracer les cercles à l'encre et au crayon. On aura soin de l'affûter avec un biseau vers l'extérieur.

Papier :

Deux variétés :

- Le papier à dessin.
- Le papier calque

Le papier à dessin :

Papier plus ou moins fin, les graduations se font en grammes par mètre carré (exemple 160 gr/m²) le papier comporte une face granitée et une face lisse sur laquelle on dessine.

Le papier calque :

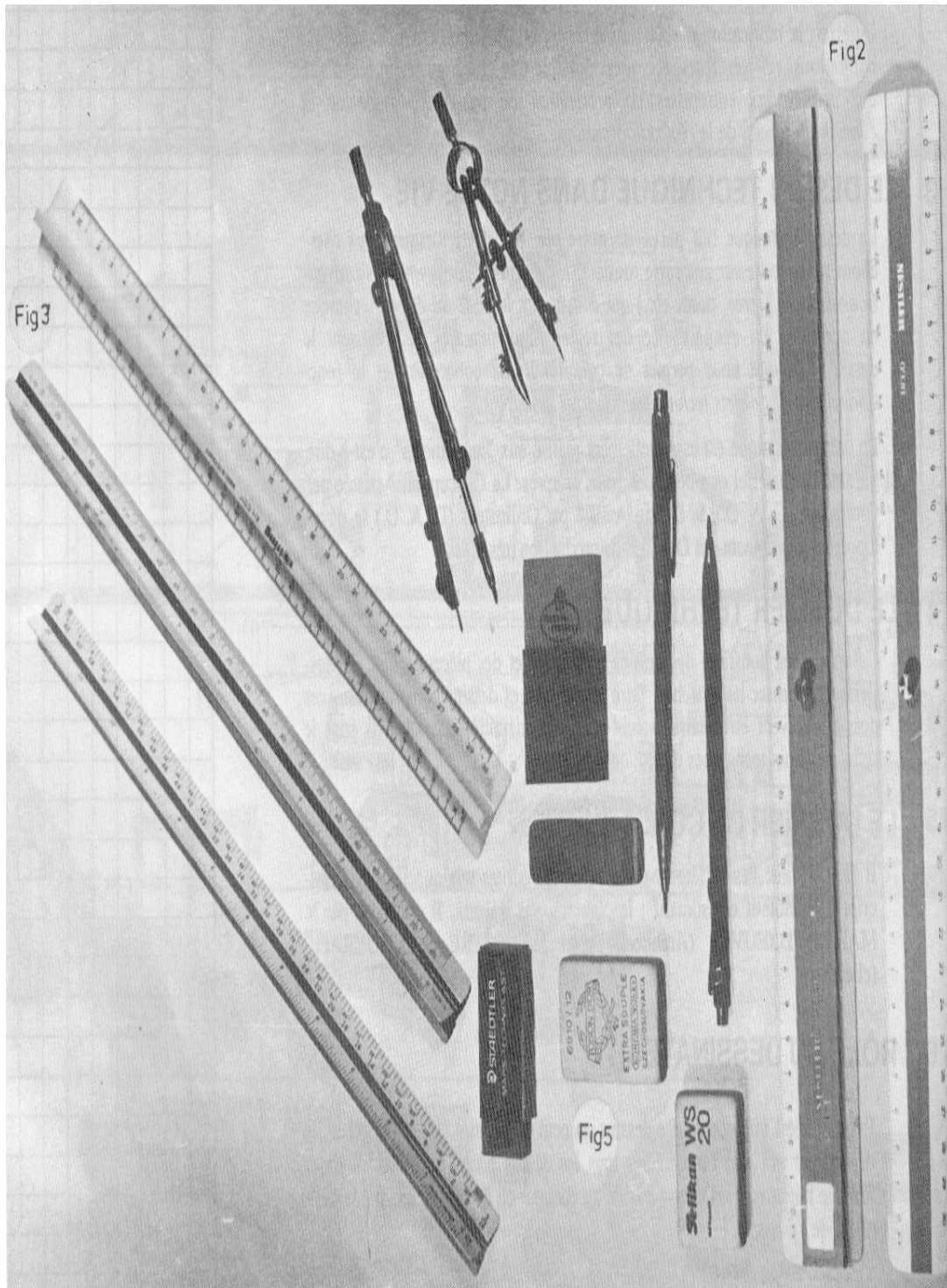
Les calques n'ont pas de côté préférentiel pour exécuter le dessin.

On prendra une précaution : « Dégraisser » le calque avec une pomme. Comme le papier à dessin, le calque est gradué en grammes par mètre carré suivant l'épaisseur. On utilisera pour des projets du calque de 90 ou 101 gr/m² pour les études et esquisses.

Recommandations

Pour avoir un dessin correct, il sera bon :

- D'avoir les mains propres.
- De bien lire le sujet.
- De faire l'esquisses complète du dessin au crayon.
- De conduire toutes les vues en même temps



I.2 – Les constructions géométriques

Définitions

Ligne droite

La ligne droite est le plus court chemin d'un autre. Deux points suffisent donc pour définir une droite.

Segment de droite

C'est la portion de droite comprise entre deux points.

Demi-droite

La demi-droite est la droite limitée dans un seul sens.

Angles

Est formé par deux demi-droites issues d'un même point.

Perpendiculaires

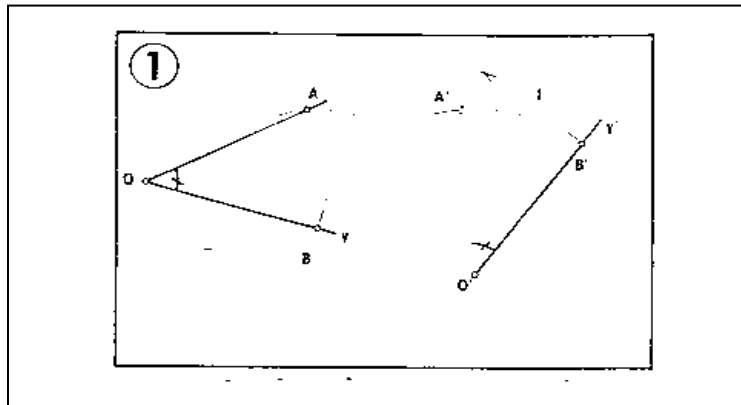
Deux droites sont perpendiculaires lorsqu'elles déterminent un angle droit.

Médiatrice

Le médiatrice d'un segment est la perpendiculaire issue du milieu de ce segment.

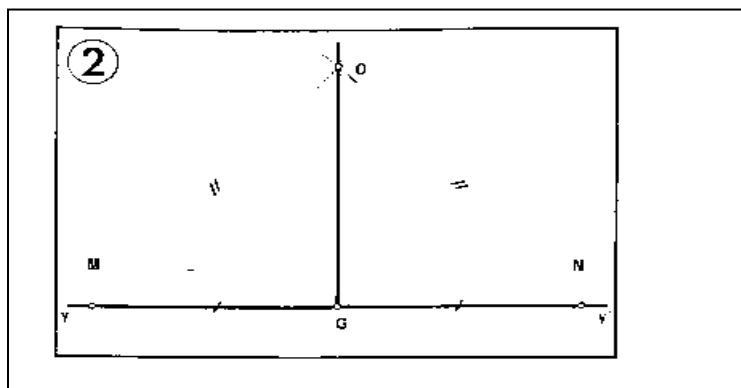
Parallèles

Deux droites parallèles sont perpendiculaires à une même troisième droite.



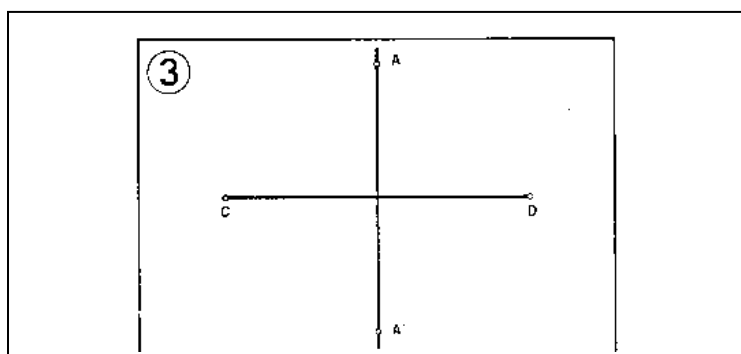
ANGLE EGAL A UN ANGLE DONNE

Tracer l'arc AB de centre O sur l'angle donné xOy
sur une demi droite O'Y' quelconque
Tracer avec O' comme centre, l'arc A'B' de rayon $O'B' = OB$.
Tracer avec B' comme centre un arc de rayon $f = AB$ donnant le point A'
Tracer la droite O'A. On obtient $A'O'B' = xOy$



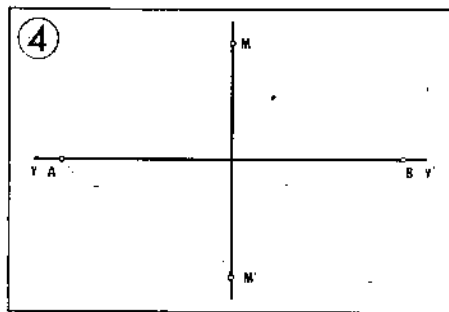
PERPENDICULAIRE EN UN POINT D'UNE DROITE

Définir M et N sur yy',
équidistants de G. de M et N
comme centre, tracer des arcs de
circonférence égaux et sécants en
O. la perpendiculaire cherchée est
OG



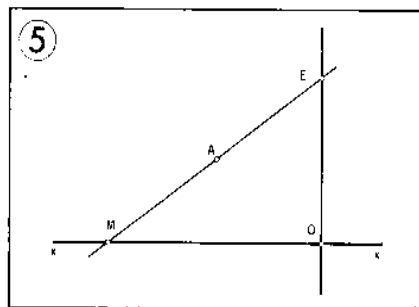
PERPENDICULAIRE A UN SEGMENT

De C et D comme centre décrire des
arcs de rayons égaux sécants en A
et A'. On a $AC = AD$ et $A'C = A'D$. La
perpendiculaire au milieu de CD est
 AA' , cette perpendiculaire s'appelle
médiatrice



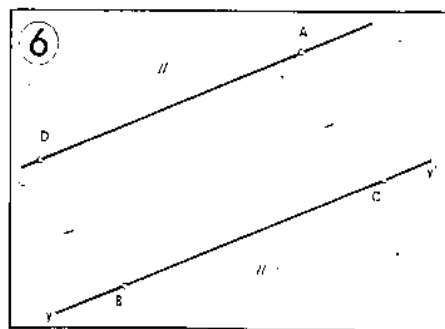
PERPENDICULAIRE ISSUE D'UN POINT EXTERIEUR

De M comme centre décrire un arc de circonférence qui coupe yy' en A et B. de A et B comme centre décrire les arcs égaux, sécants en M' .
La perpendiculaire cherchée est MM' .



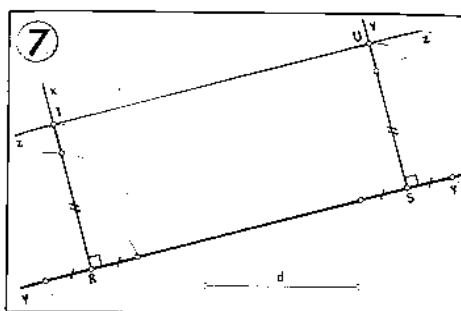
PERPENDICULAIRE A L'EXTREME D'UN SEGMENTS

Décrire une circonférence de centre A rencontrant xx' en M et H. Joindre MA et prolonger jusqu'à l'intersection E avec la circonférence
OE est la perpendiculaire cherchée.



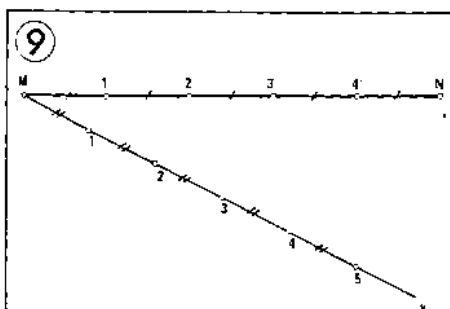
PARALLELE PASSENT PAR UN POINT DONNE

Du point donnée A comme centre, décrire un arc qui coupe yy' en B.
de B comme centre décrire un arc de rayon AB coupant yy' en C.
de B comme centre décrire un arc rayon AC qui coup l'arc initial en D.
La droite AD est parallèle à yy' .



PARALLELE A UNE DISTANCE DONNE

En deux points R et S de yy' , élever des perpendiculaires à yy'
construire les segments RT et SU de longueur égale à d. La droite zz' est parallèle à yy' .



DIVISION EN n PARTIES EGALES (2)

Théorème : si des parallèles sont équidistantes, elles déterminent sur une sécante quelconque des segments égaux il suffit de tracer la demi-droite My sur laquelle on porte par exemple 5 segments égaux. Joindre la division 5 au point N et construire des parallèles à 5N par les autres divisions.

La circonférence

Définitions

Circonférence (fig.1)

La circonférence est une courbe plane fermée. Dont tous les points sont à égales distance (rayon) d'un point fixe appelé centre.

Longueur de la circonférence : $L = 2\pi R$

R : rayon

Cercle

Le cercle est la surface plane limitée par la circonférence

Aire du cercle $S = \pi R^2$

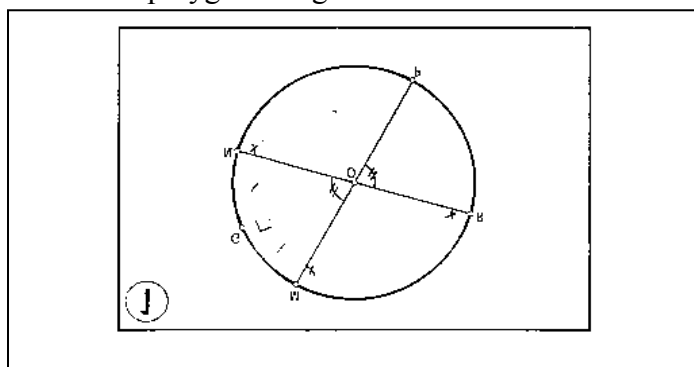
Bissectrice

La bissectrice est la demi-droite issue du sommet d'un angle et le partageant en deux angles égaux (fig. 5)

Division de la circonférence

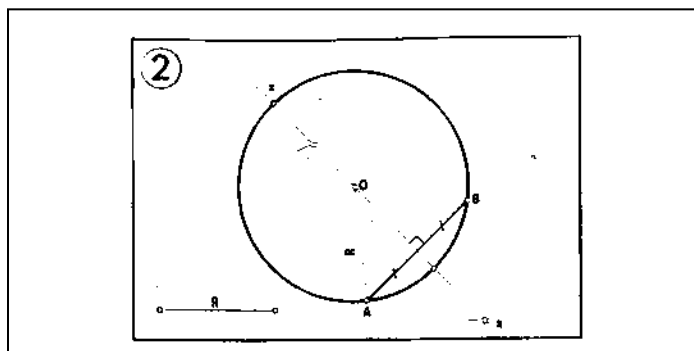
La division de la circonférence est utilisée dans la détermination :

- des angles,
- des polygones réguliers.



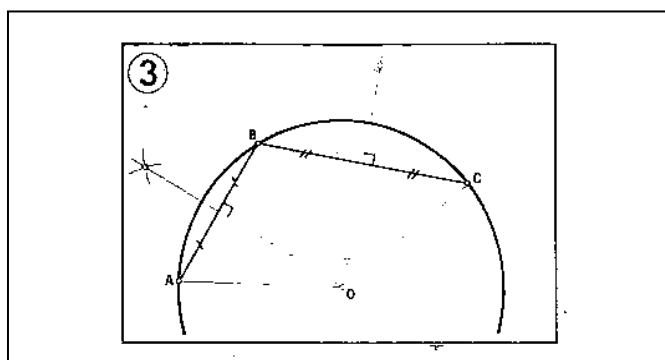
DEFINITION

Le segments MN, NP, MR sont des cordes MP, MR, sont des diamètres MON=POR, angles au centre opposés par le sommet RMP=RNP angles inscrits sous-tendant l'arc PR. MRN=RNP, angles inscrits sous-tendant des arcs égaux.



CIRCONFERENCE PASSANT PAR DEUX POINTS

La médiatrice de AB est xx'. De A et B comme centres. Décrire des arcs de circonférence de rayon R, sécants en O. Le point O est le centre de la circonférence cherchée



CIRCONFERENCE PASSENT PAR 3POINTS

Tracer les médiatrices des segments AB et BC sécantes en O. Il s'en suit que : $OA=OB=OC$. Le point O est le centre de la circonférence passant par A, B et C.



b) Point de concours inaccessible. Tracer D_1' et D_2' respectivement parallèles à D_1 et D_2 et sécantes en O . on retrouve le cas précédent.



DIVISION DE LA CIRCONFERENCE EN 3, 6 ET 12 PARTIES EGALES

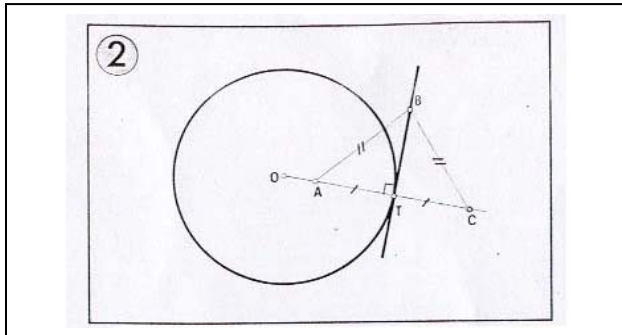
DIVISION DE LA CIRCONFERENCE EN 5,10 15 PARTIES EGALES

Soit M le milieu de AO. Tracer l'arc (M ; RMC) qui coupe OB D. Tracer l'arc (C ; RCD) qui coupe la circonférence de base en E. CE est le côté du pentagone (5 côtés égaux). En divisant l'arc CE en deux parties égales on obtient le côté du décagone (10 côtés égaux).

Droite et circonférence

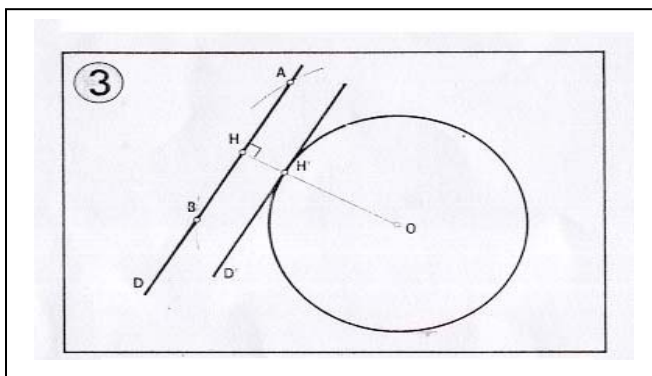
Droite tangente à une circonférence

La droite tangente à une circonférence est perpendiculaire au rayon aboutissant au point de tangence



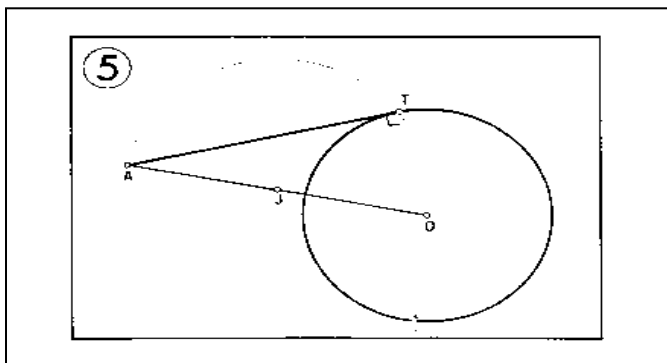
TANGENT-PASSANT PAR UN POINT

Prolonger OT et définir les points A et C point tels que $AT = TC$ de A et c comme centres tracer des arcs de même rayon sécants en B. la tangente cherchée est BT



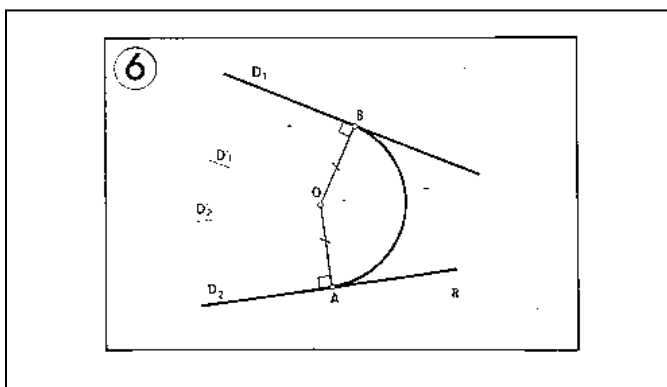
TANGENT PARALLELE A UNE DIRECTION DONNEE

Tracer un arc de centre O rencontrant la droite D en deux points A et B . la médiatrice de AB passe O et définit H, point de tangence de la droite D' parallèle à D.



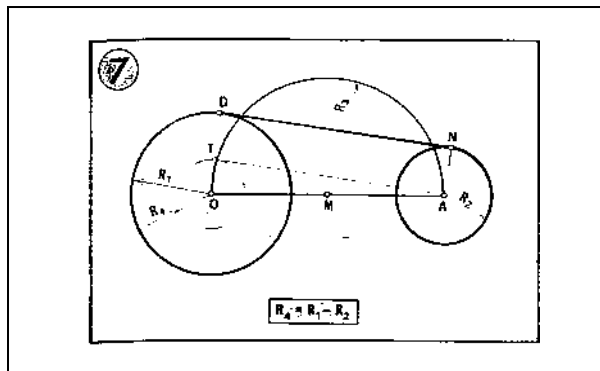
TANGENTE ISSUE D'UN POINT EXTERIEUR

Tracer AO puis la circonférence de diamètre AO. Le point T intersection des deux circonférences, est le point de tangence de la droite AT avec la circonférence de centre O.



CIRCONFERENCE TANGENTE A DEUX DROITES

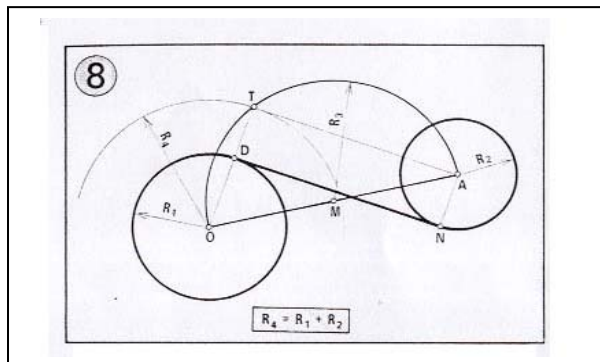
Tracer les parallèles D'_1 et D'_2 respectivement à D_1 et D_2 , à une distances R généralement donnée. O est le centre de la circonférence tangente. A et B sont les points de tangence.



TANGENTE COMMUNE EXTERIEURE

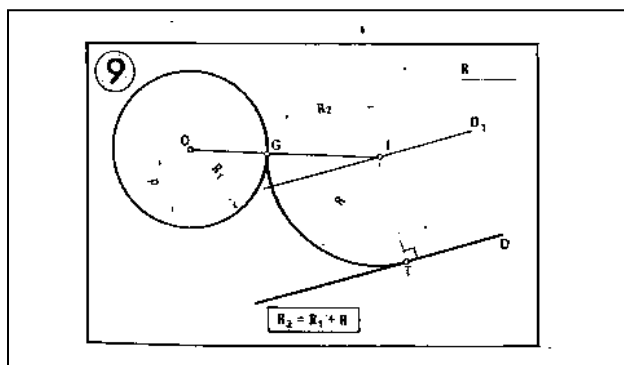
A DEUX CIRCONFERENCEES

Tracer la circonférence (M'; R_3). Tracer la circonférence (O ; R_4). Soit T le point d'intersection de ces deux circonférences. Soit D le point d'intersection de OT avec la circonférence (O ; R_1). La tangente commune est DN //TA.



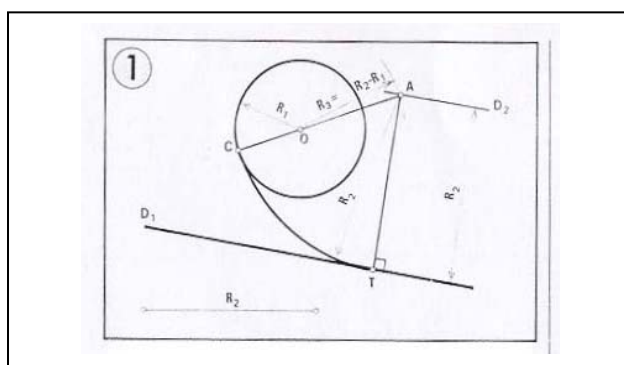
TANGENTE COMMUNE INTERIEURE A DEUX CIRCONFERENCEES

Tracer la circonférence (M. R_3). tracer la circonférence (O. R_4). Soit T le point d'intersection de ces deux circonférences. Soit D le point d'intersection de OT avec la circonférence (O ; R_1). La tangente commune est DN//TA



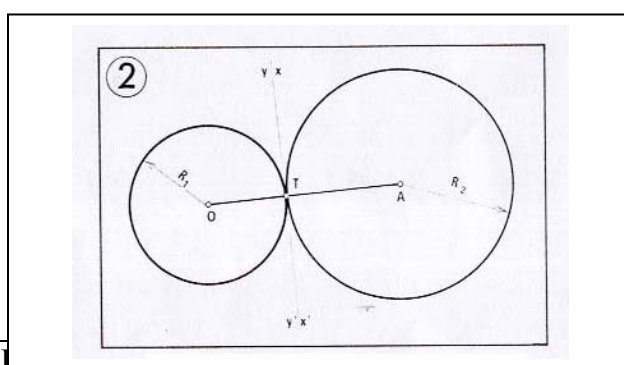
CIRCONFERENCE TANGENTE COMMUNE EXTERIEUR

Tracer $D_1 // D$ à une distance R. Tracer l'arc (O ; R_2) qui coupe D_1 en I. le point I est le centre de la circonférence commune G et T sont les points de tangence.



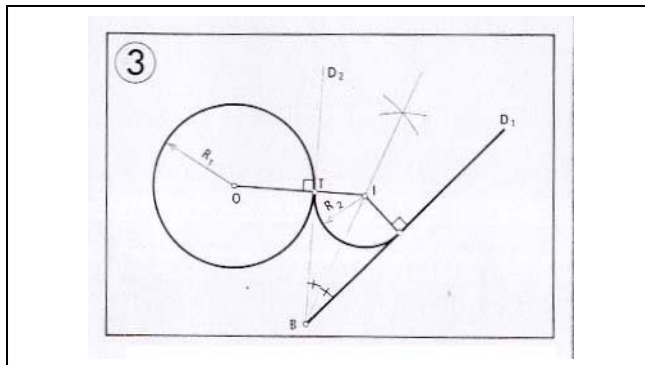
CIRCONFERENCE TANGENTE COMMUNE INTERIEURE

Tracer (O ; R_3), puis $D_2 // D_1$ à une distance R_2 . On obtient le point A qui est le centre de la circonférence cherchée.



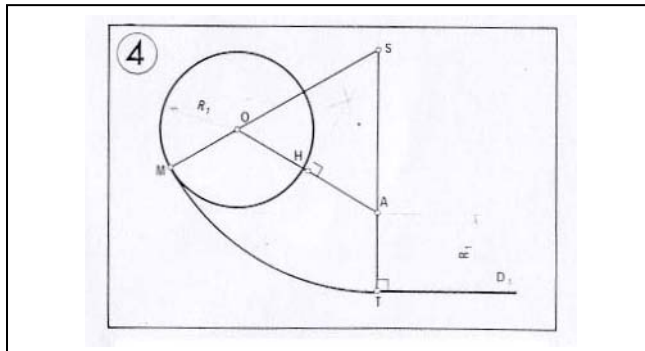
TANGENTE COMMUNE A DEUX CIRCONFERENCE TANGENTES

Soit xx' tangente en T à (O ; R_1) $\rightarrow OT \perp xx'$. Soit yy' tangente en T, à (A ; R_2) $\rightarrow AT \perp yy'$. Comme OT et AT sont portée par la même droite xx' est confondue avec yy' .



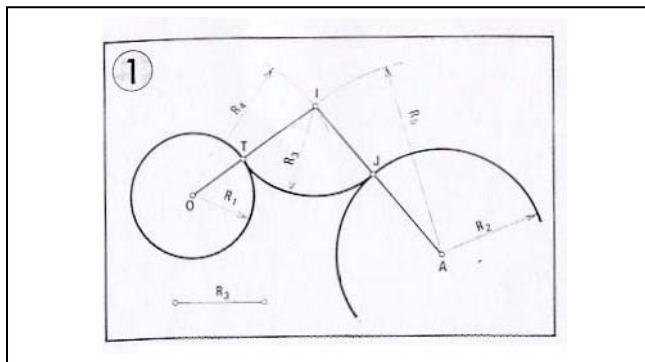
CIRCONFERENCE TANGENTE COMMUNE EXTERIEURE

La droite passant par O et T est la ligne des centres. Tracer $D_2 \perp OT$, en T qui coupe D_1 en B. Le centre de la circonférence tangente commune est situé sur la bissectrice de $(D_1 ; D_2)$ à son intersection avec OT.



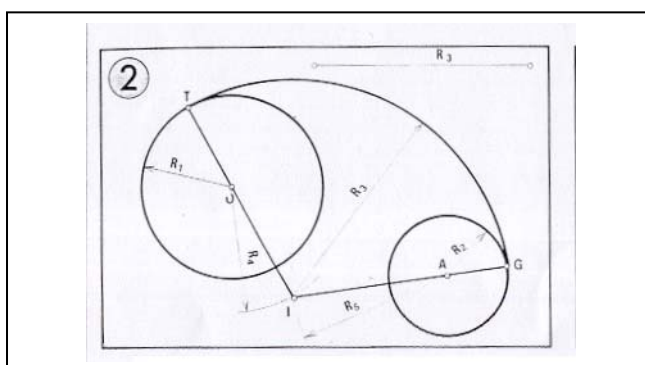
CIRCONFERENCE TANGENTE COMMUNE INTERIEURE

Tracer la perpendiculaire en T à D_1 . Définir A à une distance R_1 de T. Tracer la médiatrice de OA qui coupe TA en S, centre de la circonférence cherchée. SO prolongé définit M, point de tangence des deux circonférences.



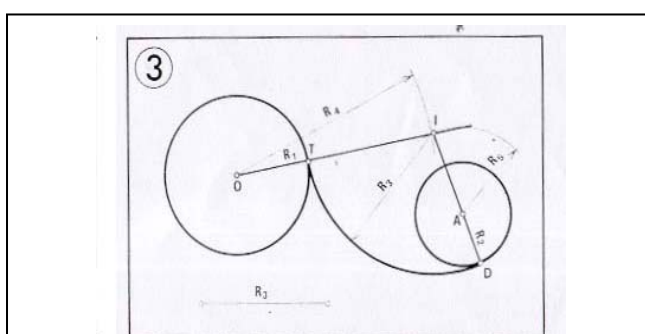
CIRCONFERENCE TANGENTE COMMUNE EXTERIEURE ET INTERIEURE

Tracer $R_4 = R_1 + R_3$ et $R_5 = R_2 - R_3$. L'intersection de ces deux arcs de circonférence définit I, centre de la circonférence cherchée. T et G sont les points de tangence.



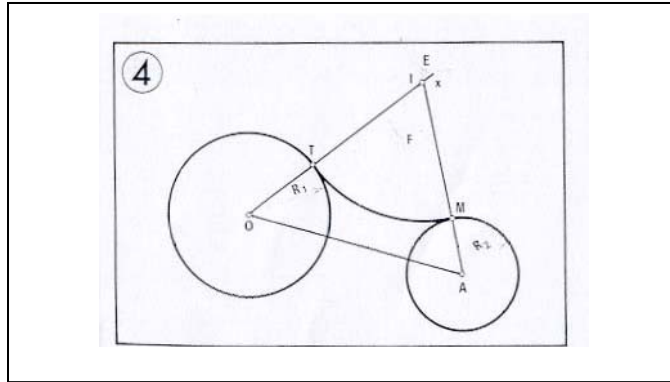
CIRCONFERENCE TANGENTE COMMUNE EXTERIEURE ET INTERIEURE

T.5.2 Tracer $R_4 = R_3 - R_1$ et $R_5 = R_3 - R_2$. L'intersection de ces deux arcs de circonférence définit I, centre de la circonférence cherchée. T et G sont les points de tangence.



CIRCONFERENCE TANGENTE COMMUNE EXTERIEUR ET INTERIEUR

Tracer $R_4 = R_3 + R_1$ et $R_5 = R_3 - R_2$. L'intersection de ces deux arcs de circonférence définit I, centre de la circonférence cherchée. T et D sont les points de tangence



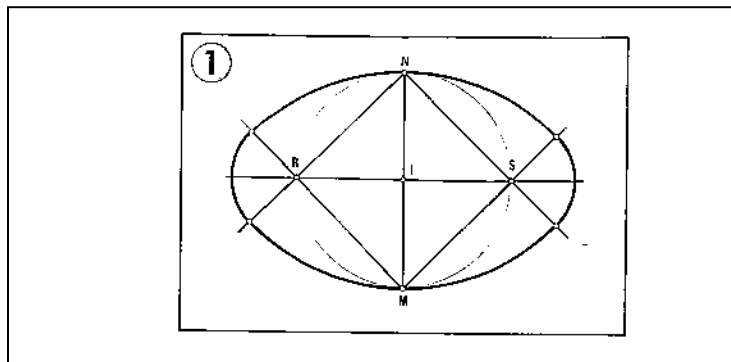
**CIRCONFERENCE TANGENTE
COMMUNE EXTERIEUR**

Tracer OT et prolonger les arcs (O ; $R_1 + a$) et (A ; $R_2 + a$) sécants en F. Tracer les arcs (O ; $R_2 + b$) et (A ; $R_2 + b$) sécants en E. Les valeurs a et B sont telles que E et F soient de part et d'autre de Tx. L'intersection de EF et Tx définit I, centre de la circonférence tangente commune.

Ovale

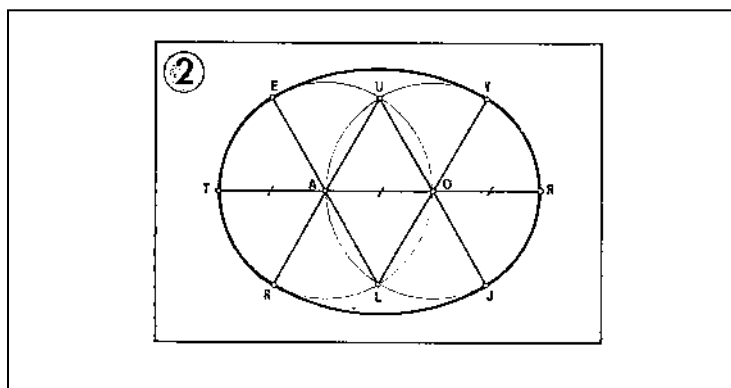
l'ovale est une courbe plane, fermée, composée de quatre arcs de circonférence tangents, possédant deux axes de symétrie.

- Ovale défini par le petit axe (Fig.1).
- Ovale défini par le grand axe (Fig.2)



OVALE (petit axe)

Tracer la circonférence de diamètre MN. Joindre et prolonger NR, NS, MR, et MS. Tracer les arcs de circonférence (M, R_{MN}). De R et S comme centre, tracer les arcs tangents à ceux précédemment décrits.



Ovale (grande axe)

Diviser TR en trois parties égales.
Tracer les circonférences (A ; R_{TA})
et (O ; R_{RO}) sécantes en L et U.
Joindre et prolonger LA, LO, UA
et UO, afin de définir les points de
tangence R, J, Y et E

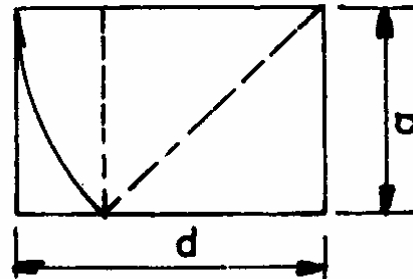
I.3 – Présentation de dessin

Les formats

Pour nominaliser les dessins et documents afin de pouvoir les classer, il a été nécessaire de nominaliser les formats de papier.

Les formats de base est le format A0 qui a une surface de 1m^2 (environ).

Si l'on appelle (a) la largeur, (b) la longueur, le rapport entre (a) et (b) est $(b) = (a) \sqrt{2}$
 $A=840\text{mm}$, $b=1188\text{mm}$, $s=1\text{m}^2$



On obtient les autres formats en divisant la longueur de chaque format par 2.

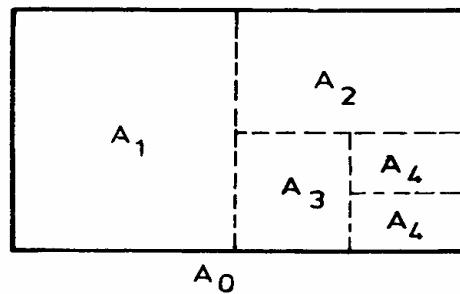
-A0 : 1188×840 mm

-A1 : 594×840 mm

-A2 : 594×420 mm

-A3 : 297×420 mm

-A4 : 297×210 mm



Une marge de 5mm est prévu entre le bord du format et la zone d'exécution du dessin.

Tracé d'un format :

- Tracer en trait fin l'extérieur de la feuille aux dimensions du format (il servira au découpage de la feuille).
- Tracer en trait fin un cadre à 5mm à l'intérieur du format.
- Matérialiser l'emplacement du cartouche d'inscription.

Mise au Net :

- Repasser en trait fort l'entourage du cartouche.
- Repasser en trait fin les séparations internes du cartouche et de la nomenclature.
- Repasser en trait fort le cadre du format.
- Découper la feuille suivant le tracé du format.

Cartouche d'inscription

Le cartouche reçoit les inscriptions nécessaires et suffisantes pour l'identification et l'exploitation du document. L'emplacement du cartouche est défini sur le bas de la page.

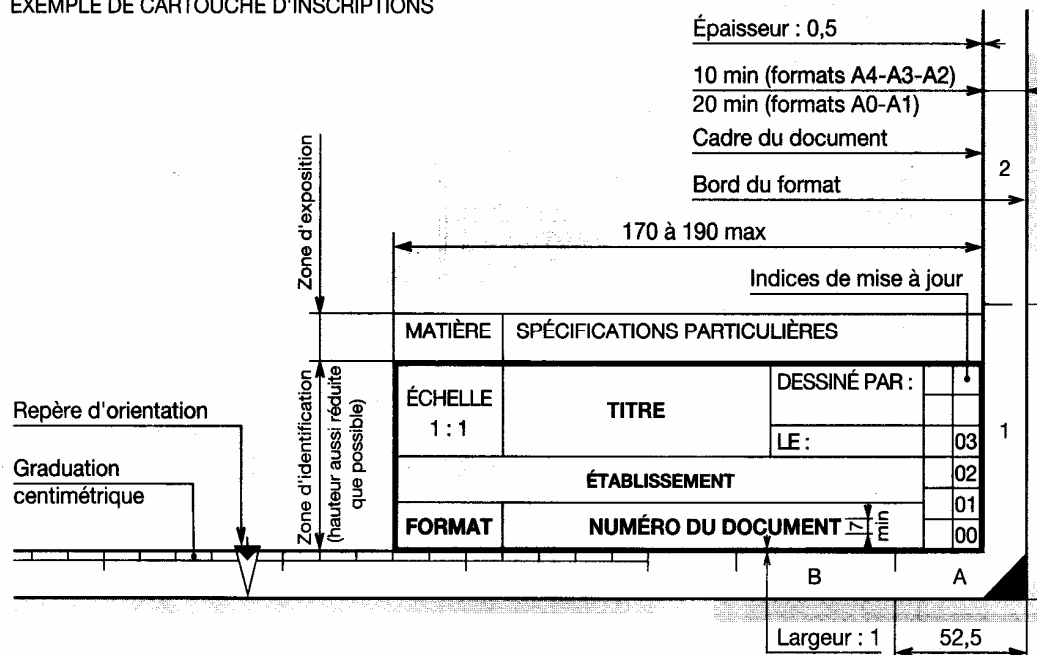
Cette position est invariable quelque soit le sens de lecture du dessin. La figure ci-dessous indique une disposition possible.

Dans l'industrie, il suffit généralement de compléter des cartouches préparées à l'avance.

Le cartouche est l'identité d'un dessin, on doit y retrouver un certain nombre de renseignements concernant le dessin.

- a : titre de la pièce.
- b : établissement
- c : repérage ou désignation du dessin (plan, coupe, etc....)
- d : échelle 1,2 – 0,5 – 0,1 – 0,02 – 0,05 etc...
- f : dessiné par (Nom et Prénom).
- g : numéro de classement 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – etc ...
- h : format.

EXEMPLE DE CARTOUCHE D'INSCRIPTIONS



Les échelles

Définition :

Une échelle est un rapport de réduction entre la grandeur réelle d'un objet et la dimension représentée sur le dessin.

Exemple I :

Une carte de France, dessinée au 1/1 000 000ème signifie que le territoire de la France a été réduit de 1 000000 de fois pour pouvoir être représenté sur la carte. Il en est de même en mécanique et dans toute construction en générale. Pour dessiner des machines, des bateaux, des avions, il faut les représenter réduits.

Exemple II :

Etudiez, dans les pages suivantes, l'exemple qui vous est proposé : Une tôle rectangulaire, de 1 m * 0,5 m, est représentée à 3 échelles différentes :

Dessin A



1 Indique qu'on a pris comme base de calculs les dimensions naturelles de la pièce, ou dimension réelles.

: Les deux points sont le symbole de la division.

10 C'est le nombre par lequel on a divisé les dimensions réelles :

$$\begin{aligned} 1\ 000 : 10 &= 100 \\ 500 : 10 &= 50 \end{aligned}$$

On devra donc dessiner un rectangle de :

$$100\text{mm} * 50\text{mm}$$

Mais les chiffres des cotes indiqueront toujours les dimensions réelles, 1 000 * 500

Quelle que soit l'échelle du dessin.

On dira que le dessin est à l'échelle : 1 / 10^{ème} .

Dessin B

Echelle – 1 : 20

Les chiffres ont la même signification que précédemment et le raisonnement est analogue, mais la division se fera par 20.

$$\begin{aligned} 1\ 000 : 20 &= 50 \\ 500 : 20 &= 25 \end{aligned}$$

On devra donc représenter un rectangle de :

$$50\text{mm} * 25\text{mm}$$

Mais les chiffres de la cotation indiqueront toujours **1 000 * 500**

On dira que le dessin est à l'échelle : 1/20^{ème}

Dessin C

Echelle - 1 : 50

Les chiffres ont toujours la même signification, mais cette fois-ci on divise par 50.

$$\begin{aligned} 1\ 000 : 50 &= 20 \\ 500 : 50 &= 10 \end{aligned}$$

On devra donc dessiner un rectangle de

$$20\text{mm} * 10\text{mm}$$

Mais la cotation sera toujours: $1\ 000 \times 500$
On dira que le dessin est fait à l'échelle - 1 : 50^{ème}

Récapitulons :

Pour calculer une cote à dessiner:

Dimension	=	dimension réelle x échelle dessinée
------------------	----------	--

Attention :

Dans un dessin toutes les dimensions, sans exception, ont été divisés par le même chiffre.

Problème Inverse :**Rechercher l'échelle d'un dessin.**

Pour retrouver l'échelle d'un dessin, si elle n'est pas indiquée, procédez de la manière suivante :

- Choisir une cote sur le dessin, par exemple 500.
- Mesure cette cote sur le plan, exemple : Elle mesure 100mm.
- Faire le rapport entre dimension mesurée et dimension réelle
- d'où l'échelle du dessin :

$$100 : 500 = 1 : 5$$

Echelle = dimension mesurée / dimension réelle

Mais Attention :

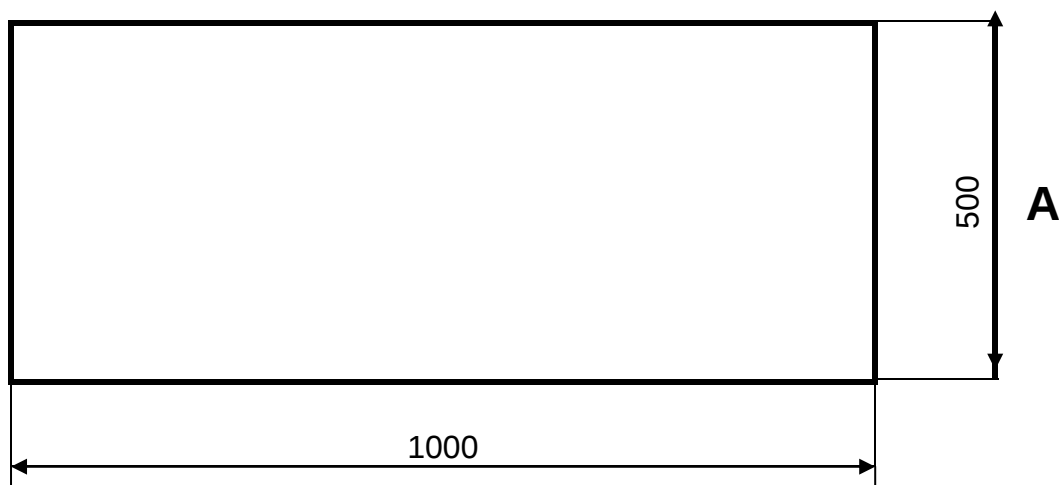
Les plans industriels ne sont pas toujours dessinés avec une grande précision, votre calcul ne tombera pas toujours juste.

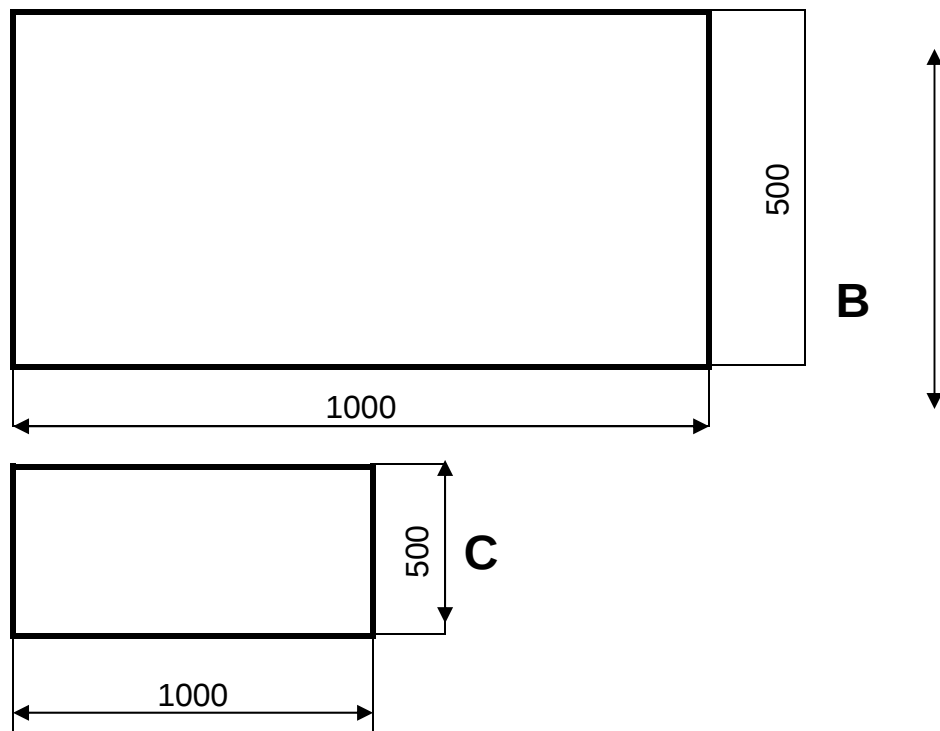
Lorsque vous mesurez une cote sur un plan, choisissez en une comportant des zéros, telles que :

100 - 200 - 500 etc.

Vos calculs seront plus faciles.

Si vous n'êtes pas sûr de votre résultat , refaites l'opération plusieurs fois sur plusieurs cotes différentes.





La même plaque rectangulaire est dessinée à trois échelles différentes :

A – échelle 1 / 10

B – échelle 1 / 20

C – échelle 1 / 50

La nomenclature

Définition

Une nomenclature de dessin technique est une liste complète des éléments constituant un ensemble ou un sous- ensemble faisant l'objet d'un dessin. Les différents éléments sont repérés par des chiffres qu'on retrouve dans la colonne " repère " de la nomenclature.

Emplacement

Deux possibilités peuvent se présenter :

- Si le dessin est suffisamment grand, la nomenclature peut être placée sur le plan, en bas et à droite

- Elle peut être faite sur feuille indépendante,

Dans chaque cas elle sera placée au dessus du cartouche.

Contenu :

La nomenclature comporte plusieurs colonnes et donne les principaux renseignements sur chaque élément de l'ensemble :

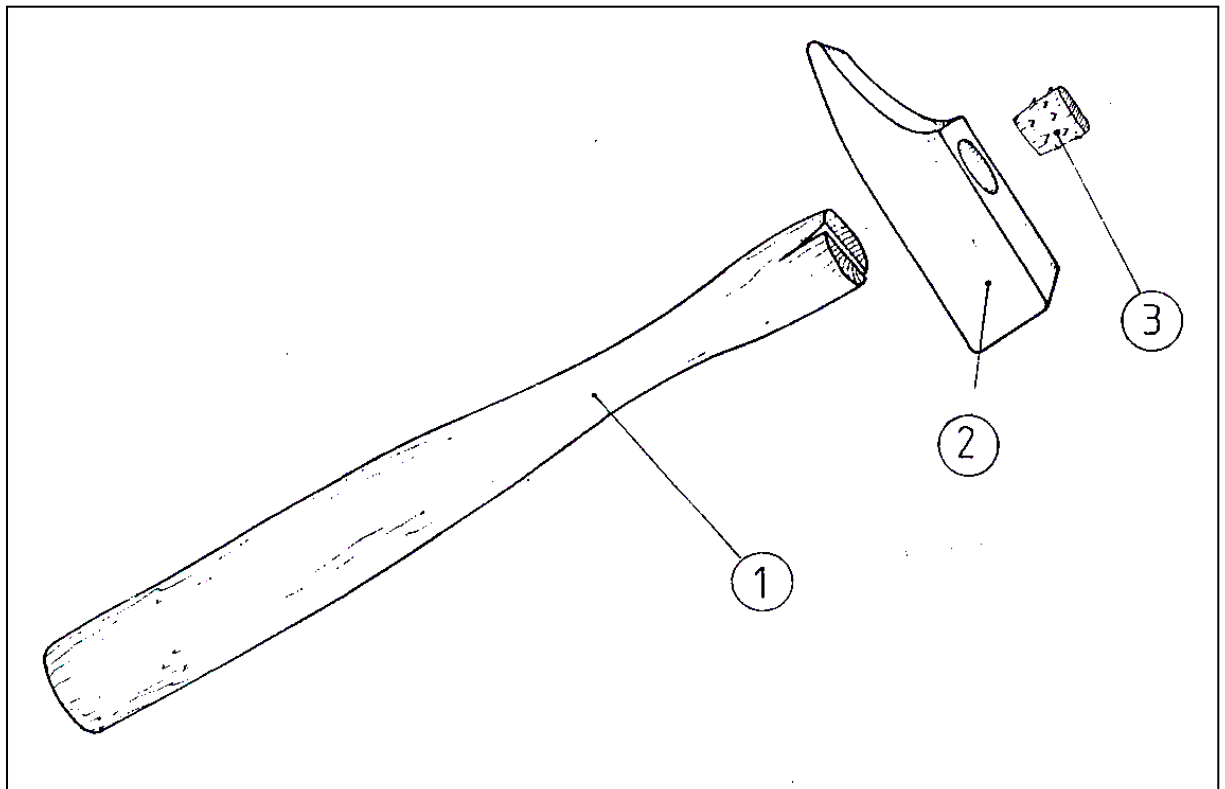
- Le repère numérique,
- La désignation (les noms se mettent toujours au singulier)
- Le nombre de pièce
- La matière
- Le débit (dimensions nécessaires pour " débiter " la pièce)

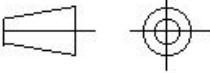
- Une colonne " observations " dans laquelle peuvent être placés des renseignements jugés utiles, tels que : la masse d'une pièce, les traitements thermiques éventuels ou tout autre renseignement pouvant être nécessaire à la bonne exécution ou au fonctionnement de l'ensemble.

Exemple

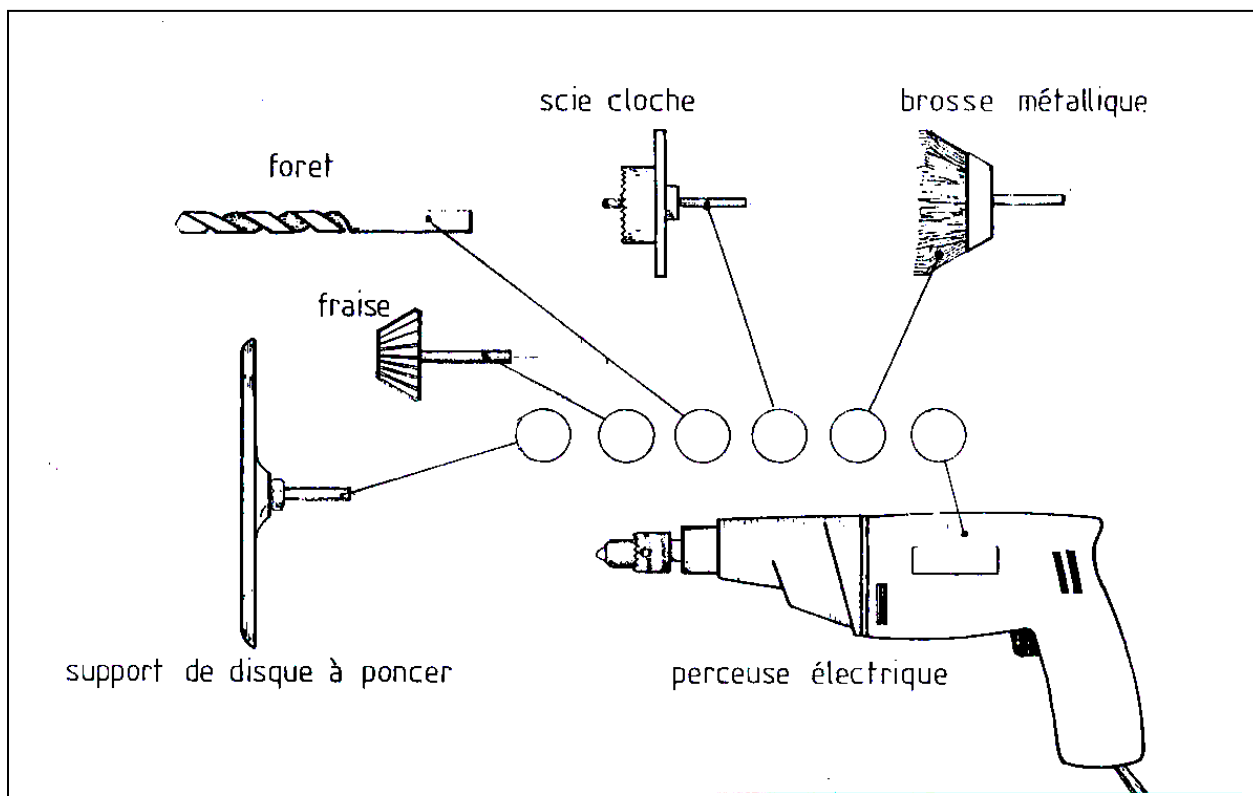
La nomenclature

Une nomenclature est établie à chaque fois qu'on est en présence d'un ensemble constitué de pièces diverses



3	Coin	1	Acier E 24		
2	Tête	1	Acier spécial		Forgé, traité
1	Manche	1	Bois dur		
Rep	Désignation	Nbre	Matière	Débit	Observation
Echelle				Temps	Date
ENSEMBLE MARTEAU				Exécution par	
Modif					

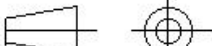
Exercice d'application



Travail demandé :

Remplir le plus complètement possible le cartouche et les colonnes : Repère, Désignation et Nombre de la nomenclature ci-dessous.

Re.p.	Désignation	Nbre	Matière	Débit	Observation

Echelle					Temps	Date
					Exécution par	
Modif						
						N°

T.P.I.1 – PRESENTATION DE DESSIN

Fiche de Travaux Pratiques I

Objectifs visés

- Utiliser les instruments de dessin
- Traçage d'une format A4

Durée du travaux pratique

1 heure 30 mn

Equipement

- règle de 300mm
- crayon HB ou porte mine
- gomme
- ciseau

Matière d'œuvre

- Feuille de dessin

Description du travaux pratique

- Traçage d'une format A4

Déroulement du travaux pratique

- Tracer un trait fin de l'extérieure de la feuille de dessin au dimension 210x 297mm
- Tracer en trait fin le cadre de 5mm
- Tracer la cartouche d'inscription
- Repasser les traits en trait fort
- Découper la feuille de dessin

I.4 – Ecriture Normalisée**Généralité**

Les formes, les dimensions et la disposition des caractères utilisée pour les dessins techniques sont normalisés

Le but de cette normalisation est d'assurer le lisibilité, l'homogénéité et la reproductibilité des caractères

Dimensions (en mm)

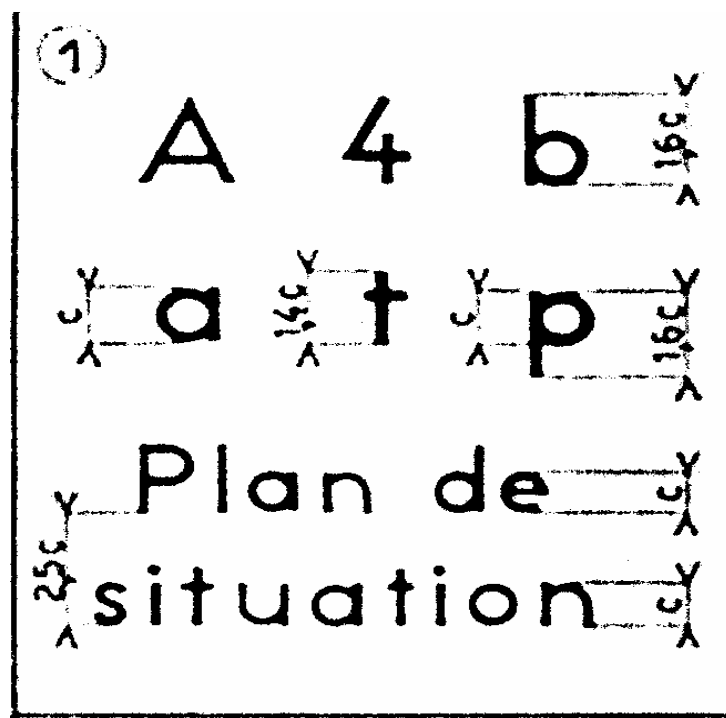
CORPS D'ECRITURE		c	1	(1.25)	1.6	(2)	2.5	(3.2)	4	(5)	6.3	(8)	10
Hauteur des majuscules et des chiffres*		Environ 1.6 c	1.6	(2)	2.5	(3.2)	4	(5)	6.3	(8)	10	(12.5)	16
Hauteur Des Minuscules	Sans Jambage	c			1.6	(2)	2.5	(3.2)	4	(5)	6.3	(8)	10
	Avec Jambage	Environ 1.6 c			2.5	(3.2)	4	(5)	6.3	(8)	10	(12.5)	16
	Lettre :	Environ 1.4 c			2.2	(2.8)	3.5	(4.5)	5.6	(7)	9	(11.2)	14
Espace 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 minuscule .

** Qu'il s'agisse d'écriture tout en majuscules ou d'écriture en minuscules.

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).



Épaisseur des caractères.

Écriture normale :

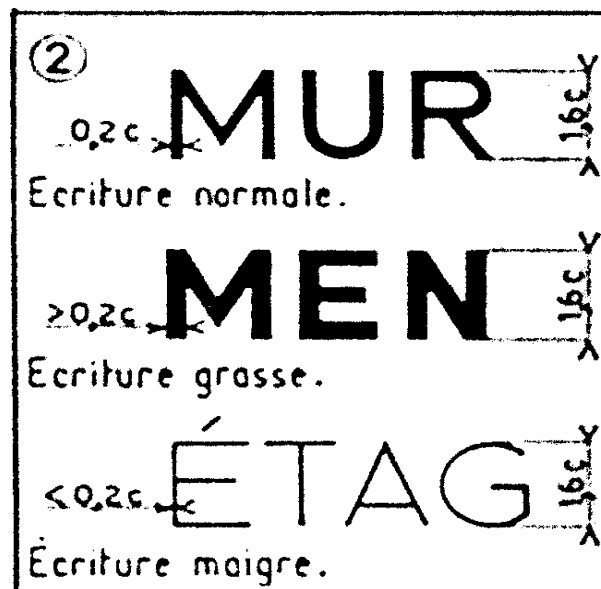
Épaisseur $0.2 c$ (fig.2)

Écriture grasse :

Épaisseur $> 0.2 c$ admise pour les textes en majuscules.

Écriture Maigre

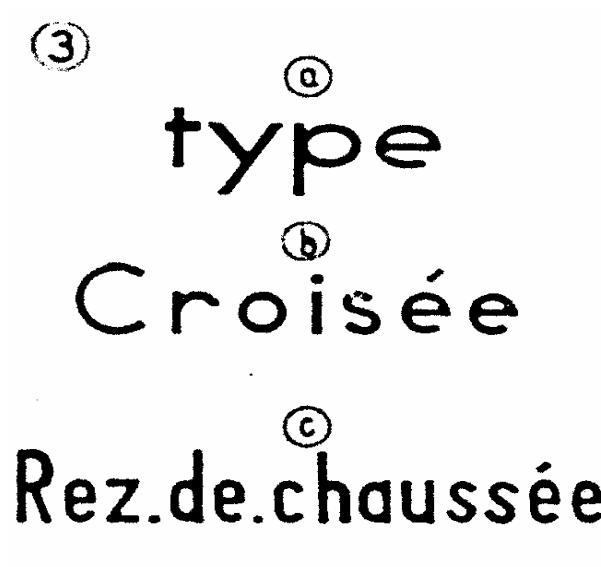
Épaisseur $< 0.2 c$ admise pour tous les textes.



Largeur de caractères.

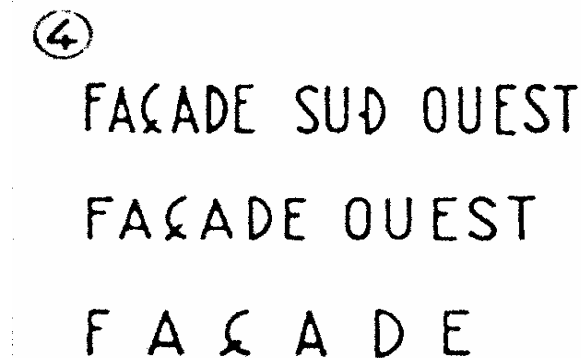
Elle est variable suivant les besoins, on peut avoir une écriture **large** (fig.3 a);

Normale (fig.3 b); **serrée** (fig.3c).



Espacement des caractères et des mots (fig.4)

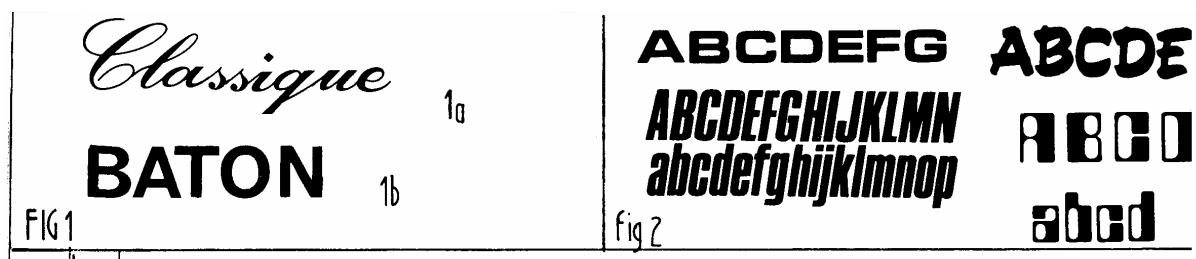
Il est variable et doit assurer une bonne lisibilité suivant l'espace disponible.

**Écriture inclinée.**

En cas de nécessité les caractères peuvent être inclinés de 75° vers la gauche les formes générales des caractères sont les mêmes que de l'écriture normale



On connaît l'écriture classique à pleins et déliés (Fig.1 a), l'écriture antique au bâton d'épaisseur uniforme (fig. 1 b) ; L'écriture fantaisie utilisée dans les imprimés et les dessins d'architectures (Fig. 2)

**Caractéristiques dimensionnelles des caractères.****Corps d'écriture :**

on part de ce que l'on appelle le corps d'écriture (hauteur de base) que l'on dénomme « c ». cette hauteur est la hauteur des lettres minuscules sans jambage a, o, m, etc.

cette valeur « c » est donnée par la norme (Fig.4).

Hauteur des lettres :

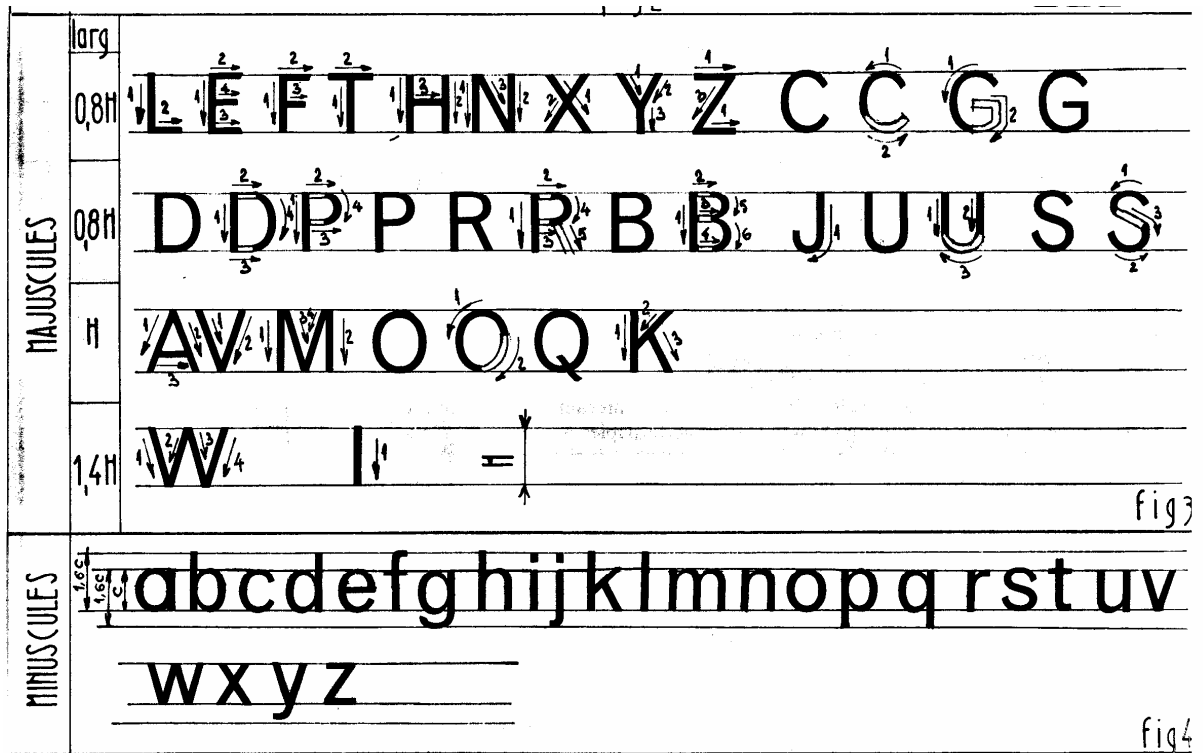
Toutes les lettres majuscules ont une même hauteur « H » = 1,6 « c » (Fig. 3) de même pour les lettres hautes minuscules sauf le t = 1,4 c. (Fig.4).

Interligne :

L'interligne minimal I sera égal à 2,5.c

Largeur des caractères :

Cette largeur doit être fonction des lettres elle peut être de 0,8 « H » ou « H » pour les majuscules « c » pour les minuscules (Fig. 3 et 4)



Tolérance :

Les normes sur l'écriture prévoient certaines exceptions aux règles générales de l'écriture bâton. L'écriture peut être inclinée à 75° de la verticale sur l'horizontale. La largeur des caractères peut être étroite ou large par rapport à l'écriture normale, ceci suivant les besoins. les espacements des caractères et mots doivent assurer une bonne lisibilité.

Épaisseur des traits :

Épaisseur

Normale $e = 0,2.c$. **Grasse** $e > 0,2.c$. **Maigre** $e < 0,2.c$

Tracé des lettres :

Les lettres se tracent en plusieurs phases suivant les exemples (Fig.3).

Intervalles :

Différents suivant les lettres se trouvant les unes à côté des autres.

VALEUR DE L'INTERVALLE	EPAISSEUR DU TRAIT	MINE HB
	DEMI EPAISSEUR DU TRAIT	ORTHOGONAL
	NUL	LOT VOTA
	CHEVAUCHEMENT EPAISSEUR DU TRAIT	VA AY YU

Ponctuation et signes divers.**Accents :**

Les minuscules sont munies de tous les accents que comporte l'orthographe du mot, les majuscules comportent les accents nécessaires à la compréhension des mots les I et J n'ont pas de point.

Signes :

Tous les autres signes, N°, °, =, +, 1/100 devront être indiqués dans les écritures majuscules et minuscules.

Les chiffres :

Ont la même hauteur que les majuscules soit 1,6 C et une largeur égale au corps d'écriture c. Les tranches de chiffres doivent être séparées par un vide et non un point.

On écrira :

2 563 000

0, 436 252

3 Mai 1999

On n'écrira pas :

2.536.000

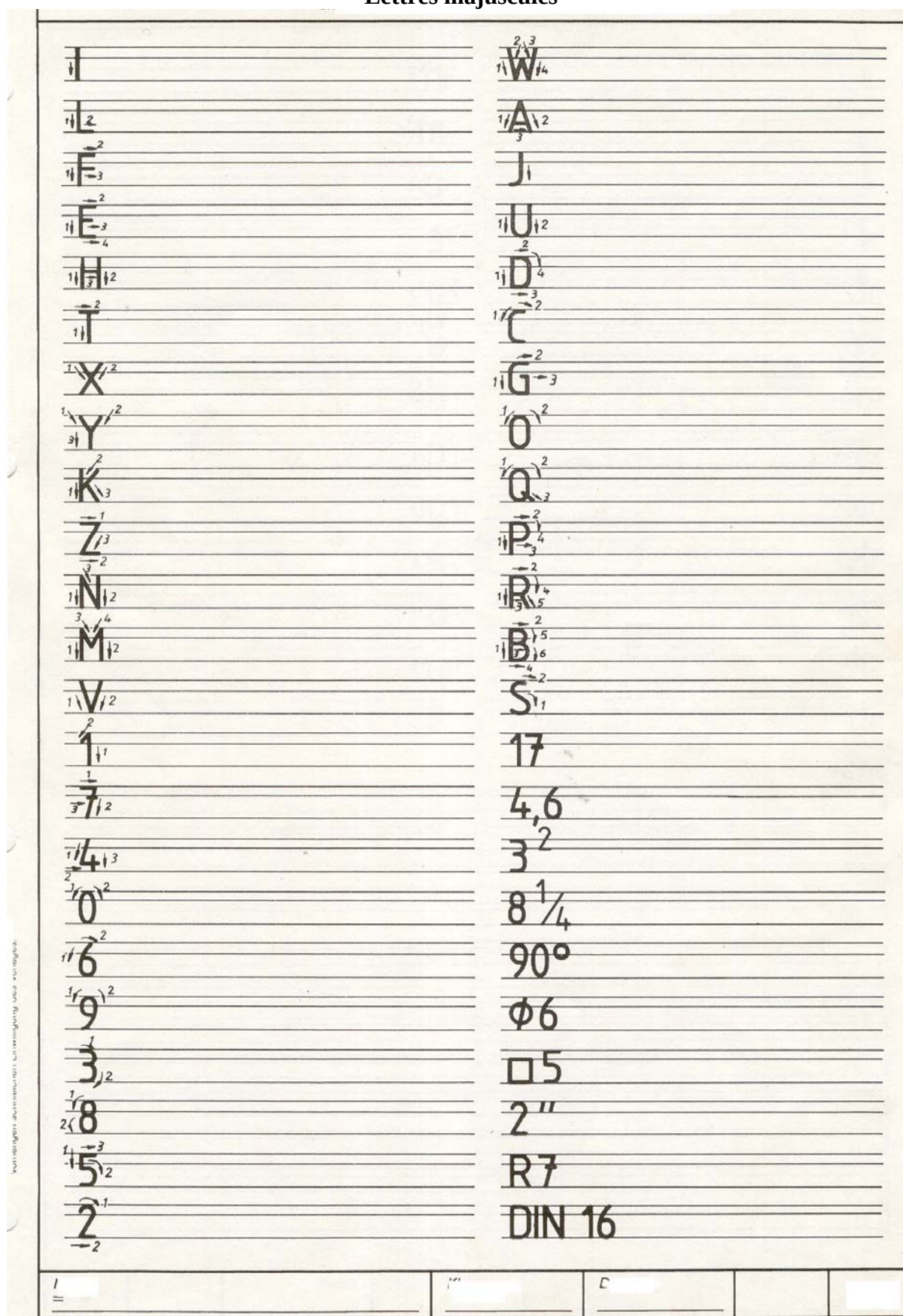
0, 436 . 252

3. Mai. 1.999

Exercice d'application

Sur les feuilles des lettres, des chiffres et des signes ci-jointes vous êtes appelés à réécrire 4 à 5 fois chaque lettre, chiffre et signe.

Lettres majuscules



Lettres minuscules

i	n
j	m
l	u
f	c
f	o
v	a
w	d
y	q
x	g
k	e
z	b
r	p
h	s

h = 5 mm

T.P.I.2 – ECRITURE

Fiche de Travaux Pratiques I.2

Objectif visé

- Apprendre la méthode d'écrire l'écriture normalisée.

Durée du travaux pratique

1 heure 30mn

Equipement

- Crayon HB ou porte mine
- Gomme
- Règle de 300mm

Matière d'œuvre

- Format A4

Description du travaux pratique

Sur format A4 (déjà préparée) écrire votre nom et prénom avec des lettres majuscules, votre adresse en lettres minuscules, votre date de naissance et votre spécialité en lettres majuscules.

Déroulement du travaux pratique

- Choisir une corps d'écriture de 10
- Calculer la hauteur des lettres majuscules et des chiffres
- Calculer la hauteur des lettres minuscules sans jambage et avec jambage.
- Calculer la largeur des caractères et les interlignes.
- Ecrire sur format A4 les renseignements demandés

I.5 – Les traits

Pour effectuer un dessin technique, on utilise un ensemble de traits dont chacun possède une signification bien précise (voir tableau)/

Un type de trait se caractérise :

- par sa nature (continu, interrompu, mixte),
- par sa largeur (Fort, Fin).

Largeur des traits			
Trait Fort E	Trait Fin e	Trait Fort E	Trait Fin e
0.25	0.13	0.7	0.35
0.35	0.18	1	05
0.5	0.25	1.4	0.7
Utiliser de préférence les groupes de lignes teintées			

Remarque :

Conserver la même largeur des traits pour toutes les vues d'un même dessin à la même échelle.

➤ ESPACEMENT DES TRAITS.

Pour des raisons de reprographie, la distance entre deux traits ne doit jamais être inférieure à 0.7 millimètre.

➤ COÏNCIDENCE DES TRAITS.

Si plusieurs traits différents coïncident, l'ordre de priorité est le suivant

- A/ Continu Fort.
- B/ Interrompu fin.
- C/ Mixte fin.
- D/ Continu fin.

Nota

- Il ne faut utiliser qu'un type de trait sur un même dessin.
- En principe, un trait mixte commence et se termine par un élément long.

Grosceur 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.

Traits moyens : compris entre les deux précédents mais nettement différenciés.

A titre indicatif :

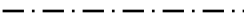
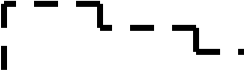
Trait moyen = 0.5 trait fort :

Trait fin = 0,5 Trait moyen = 0,25 trait fort.

Remarque

Les traits mixtes doivent toujours se terminer par un tiret

Conventions de Représentativité Traits

	Traits continus : Fort (fig.1). Sections vues, traits de niveau de sol, cadres des dessins et des cartouches, Flèches indiquant le sens d'observation qu les accès.
	Traits continus : Moyen (fig.2). Arêtes et contours apparents, courbes de niveau principales, seuils, marches, escaliers, menuiserie en coupe dans les dessins d'ensemble, etc.
	Traits continus : 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 : Fort (fig.4). Contours cachés. Tuyauteries cachées, représentation des parties à démolir.
	Traits interrompus : Moyen (fig.5). contours cachés. Tuyauteries cachées, représentation des parties à démolir, lignes électriques.
	Traits interrompus : Fin (fig.6). Contours fictifs cachés. Certaines hachures.
	Traits mixtes : Fort (fig.7). Traces des plans de coupe et de section.
	Traits mixtes : Moyen (fig.8). Axes principaux des plans de symétrie, axes d'éléments de construction, de travées, d'implantation. Axes de mitoyenneté. Tracés des plans de section.
	Traits mixtes : Fin (fig.9). Axes secondaires de toutes natures, brisures. A 2 points, moyen
	Tracés des alignements
	les traits interrompus doivent toujours se joindre aux changements de direction afin d'éviter la mollesse du dessin

I.6 – Projection des vues d'une pièce

Introduction

Nous disposons de plusieurs moyens pour représenter un objet existant :

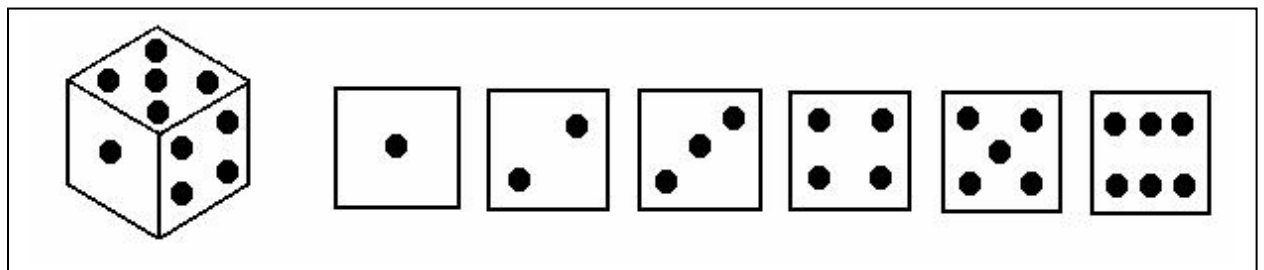
- La photographie.
- Le dessin à main levée de l'objet.
- Le dessin aux instruments.

Les objets que nous représenterons en dessin technique sont des objets qui seront exécutés après avoir été dessinés. La photo n'étant donc pas possible, il faut pouvoir représenter ces objets de la manière la plus simple et la plus claire possible. Pour cela, au lieu de dessiner l'objet dans son ensemble, c'est à dire d'en faire une perspective, nous dessinerons ses différentes faces que nous appellerons des vues.

Prenons l'exemple très simple du « dé » à jouer.

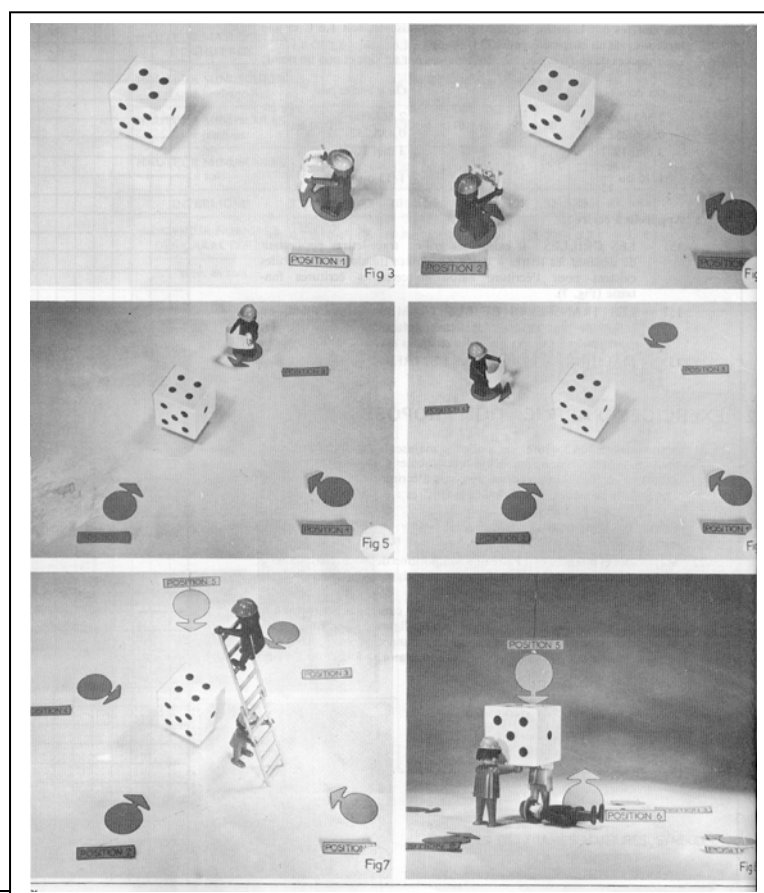
C'est un petit cube qui a donc 6 faces sur les quelles sont marqués des points.

Nous pouvons dessiner soit une perspective (Fig.1), soit dessiner les six faces du cube séparément (Fig.2)



Nous voyons apparaître les deux problèmes :

- 1 – il faut repérer les différentes faces que l'on appellera vues.
- 2 – il faut ranger les vues d'une façon précise et pratique.



LES DIFFÉRENTES VUES D'UN OBJET

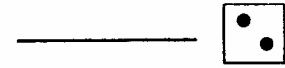
11 : **Vue de face** : C'est ce que voit l'observateur étant en face de la pièce. Fig. 3 (position 1)



12 : **Vue de gauche** : L'observateur va se placer à gauche de la pièce et dessine ce qu'il voit. Fig. 4 (position 2)



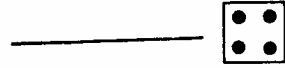
13 : **Vue de droite** : Fig. 5 (position 3)



14 : **Vue d'arrière** : Fig. 6 (position 4)



15 : **Vue de dessus** : Fig. 7 (position 5)

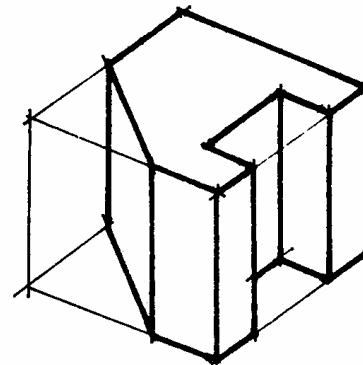
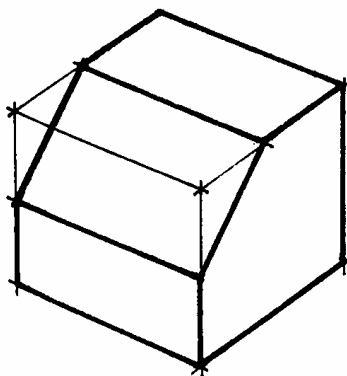


16 : **Vue de dessous** : Fig. 8 (position 6)



Application :

Dessinez les 6 faces des deux pièces définies ci-dessous

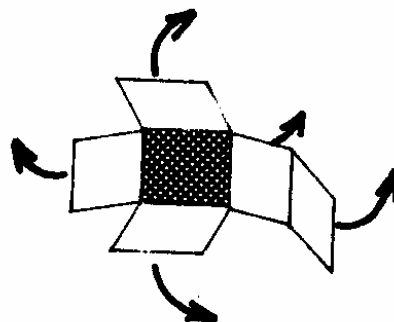


Le cube de projection

Nous avons défini les noms de différentes faces d'un objet et il faut donc définir les positions respectives des différentes vues.

Pour cela nous dessinerons respectives des différentes vues.

Pour cela nous dessinerons les vues de faces, gauche, droite, dessus, dessous d'arrière de l'objet à l'intérieur d'un cube que l'on appelle le cube de projection.



Méthode européenne

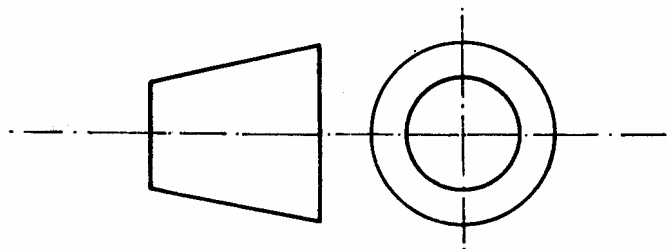
les vues étant dessinées à l'intérieur du cube, nous allons maintenant déplier le cube de projection de la façon suivante :

nous remarquons que :

- La vue de gauche se trouve à droite de la vue de face.
- La vue de droite se trouve à gauche de la vue de face.
- La vue de dessus se trouve au dessous de la vue de face.
- La vue de dessous se trouve au dessus de la vue de face.
- La vue d'arrière se trouve à droite de la vue de gauche.

Cette disposition des vues est absolument impérative :

C'est la méthode européenne qui est indiquée sur le dessin par le symbole suivant :

**Nombre de vues**

Il ne sera pas nécessaire de dessiner toutes les vues d'un objet. Le nombre de vues nécessaire pour définir une pièce dépend donc de sa nature. En général, les trois vues suivantes suffisent : vue de face – vue de gauche – vue de dessus

Notion de projection :

On fait pour chacune des vues, nous faisons une projection orthogonale de l'objet sur un plan.

Prenons un exemple très simple : éclairons à l'aide d'un projecteur O la plaque rectangulaire A. B. C. D. il se produit une ombre A'. B'. C'. D'. sur le plan P. cette ombre est la projection de A. B. C. D. Fig.2.

Nous remarquons que l'ombre A'. B'. C'. D'. sera plus grande que A. B. C. D. si le projecteur est près de la plaque. Si O s'éloigne du plan, l'ombre A. B. C. D. diminue Fig.3. Si O est très loin de la plaque A'. B'. C'. D'. = A. B. C. D. Fig.4.

Nous avons défini les deux types de projection.

1 – Projection conique :

le projecteur O peut être assimilé à l'œil d'un observateur situé près de l'objet. OA, OB, OC, OD sont donc des rayons visuels.

Si on prend un point quelconque M sur AB, on peut tracer OM et OM' est appelée projetante de M Fig.5.

Projection cylindrique :

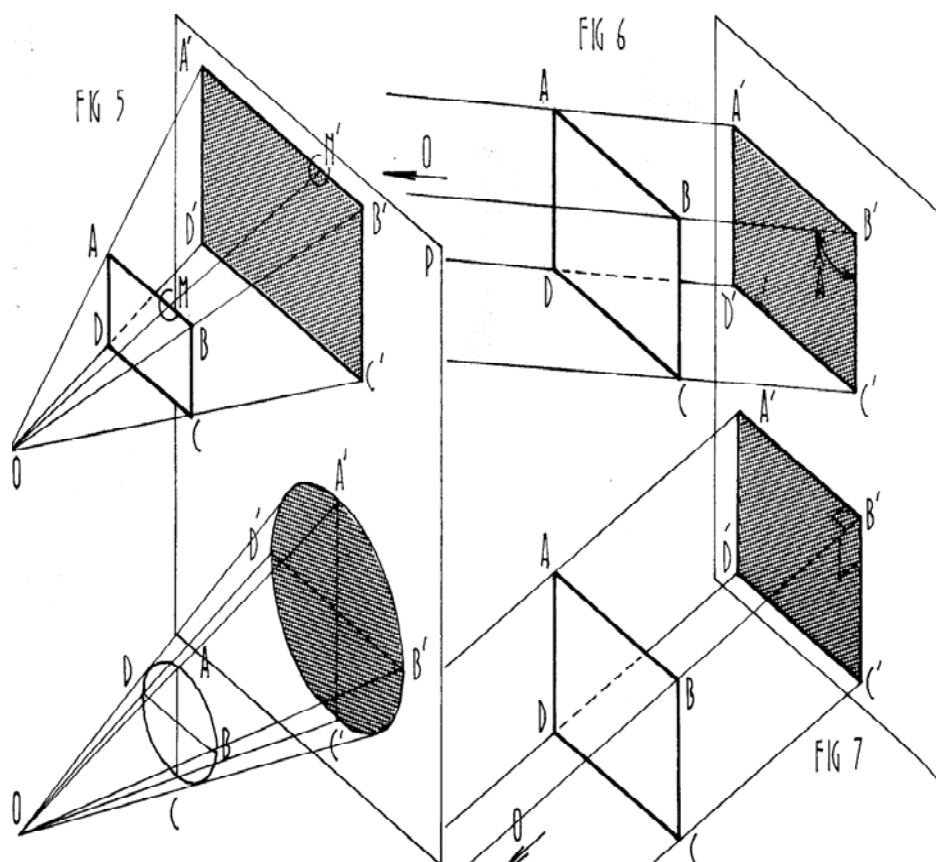
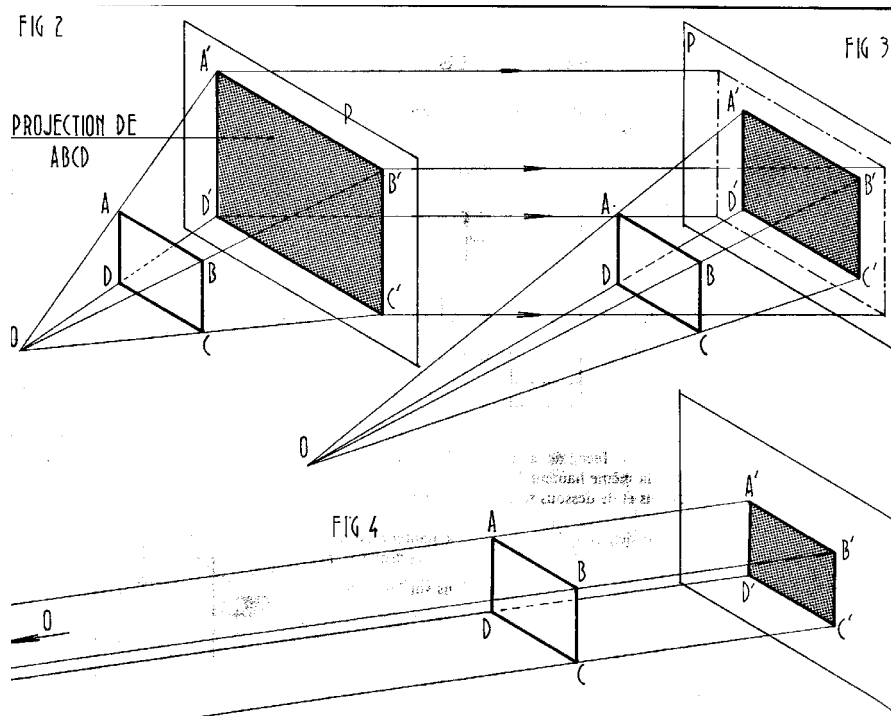
l'observateur est très loin de l'objet et tous les rayons visuels sont parallèles.

Projection oblique fig.6.

Les rayons visuels font un angle $\hat{A}$ quelconque sur le plan P.

Projection orthogonale fig.7.

Les rayons visuels sont perpendiculaires à P.



Principes généraux

Représentation d'un objet

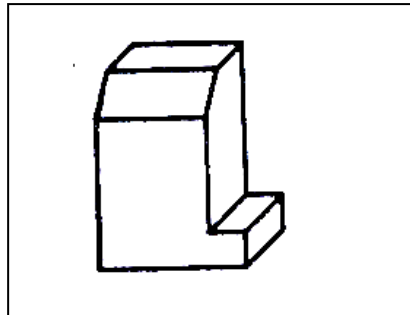
Il existe deux manières de représenter graphiquement un objet :

- par un dessin perspective cavalière
- par un dessin géométral

Un dessin en perspective cavalière est une représentation graphique d'un objet vu d'un point quelconque de l'espace.

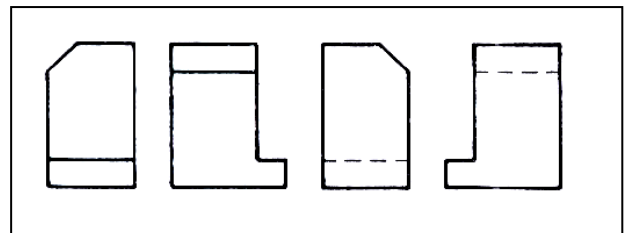
C'est un moyen d'expression commode, puisqu'elle permet de fournir une image de l'objet à représenter assez proche de la réalité à quiconque ne possède pas de connaissances particulières.

Mais cette méthode s'avère nettement insuffisante dans le cas du dessin industriel. Aussi nous attarderons pas sur ses conventions.



La méthode " en géométral", bien que plus complexe et demandant pour sa compréhension la connaissance d'un grand nombre de règles et conventions, permet la représentation aisée de tous les objets utilisés dans les professions du bâtiment et de la mécanique.

C'est donc cette dernière qui fera l'objet de notre étude.



Les vues

Pour représenter un objet, on commence par choisir la vue principale ou vue de face.

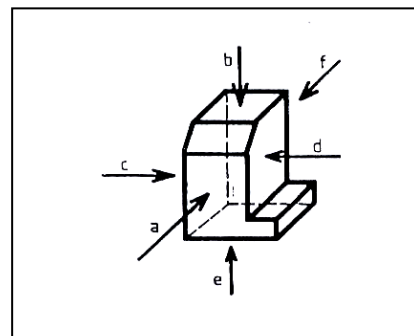
Elle est généralement prise dans la plus grande dimension de l'objet et donne beaucoup de détails sur ses formes.

Dénominations des vues

Après le choix de **la vue de face**, qui est la vue la plus caractéristique, on obtient les autres vues

Par rotation de la vue de face de

- un quart de tour :
 - soit vers la gauche
 - soit vers la droite
 - soit vers le dessus
 - soit vers le dessous



Observez bien l'objet représenté ci-dessus ; chaque flèche indique la direction d'observation pour obtenir une vue.

La partie la plus représentative a été jugée dans la direction de la flèche " a "

On aura donc successivement :

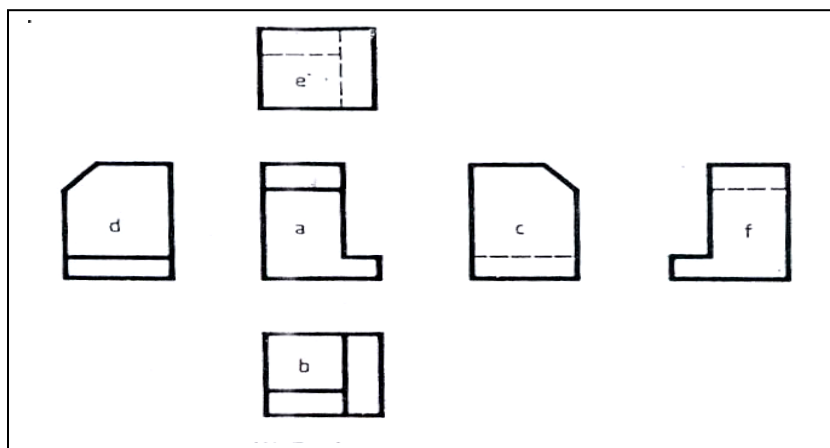
- Vue suivant a = Vue de FACE
- Vue suivant b = Vue de DESSUS
- Vue suivant c = Vue de GAUCHE
- Vue suivant d = Vue de DROITE
- Vue suivant e = Vue de DESSOUS
- Vue suivant f = Vue d'arrière

Observez bien la perspective ci- dessus ; efforcez vous de garder en mémoire les vues indiquées par les flèches.

Il est possible de réaliser d'autres vues. Elles seront étudiées plus loin.

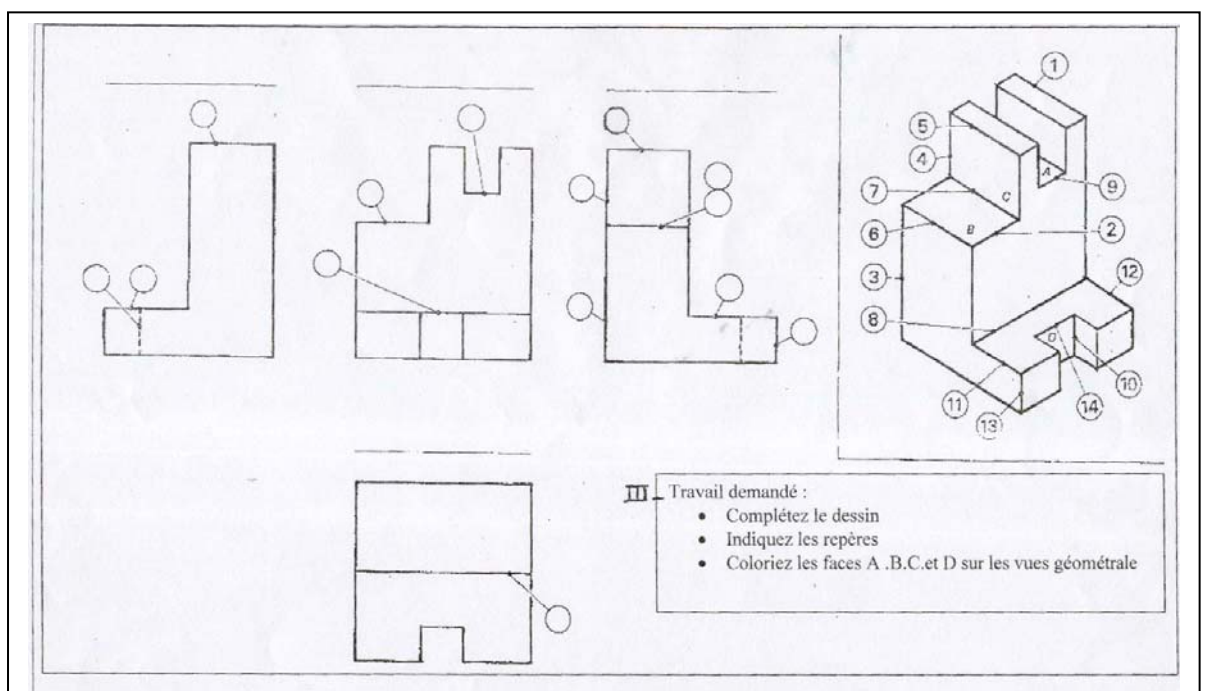
Positions relatives des vues

On place d'abord la VUE de FACE, les autres vues sont obtenues par rotation de cette dernière de un quart de tour, ou 90° .



a = VUE de FACE
b = VUE de DESSUS
c = VUE de GAUCHE
d = VUE de DROITE
e = VUE de DESSOUS
f = VUE d'ARRIERE
(2 fois un quart de tour).

Exercice d'application



T.P.1.3 – PROJECTION D'UNE PIECE

Fiche du travaux pratique I.3

Objectifs visés

- Calculer la mise en page
- Tracer les 3 principales vues d'une pièce

Durée du travaux pratique

2 heures

Matériels et équipement

- Règle de 300mm
- Equerre
- Crayon
- Gomme
- Compas

Matière d'œuvre

- Format A4

Description du travaux pratique.

- Sur format A4 à l'échelle 1 et à l'aide des instruments, on demande de présenter le support par les vues de face, de gauche et de dessus de la pièce du dessin ci-joint qui représente un support d'un ensemble mécanique

Déroulement du T.P.

Déterminer la hauteur, la longueur et la largeur de la pièce.

Calculer la mise en page

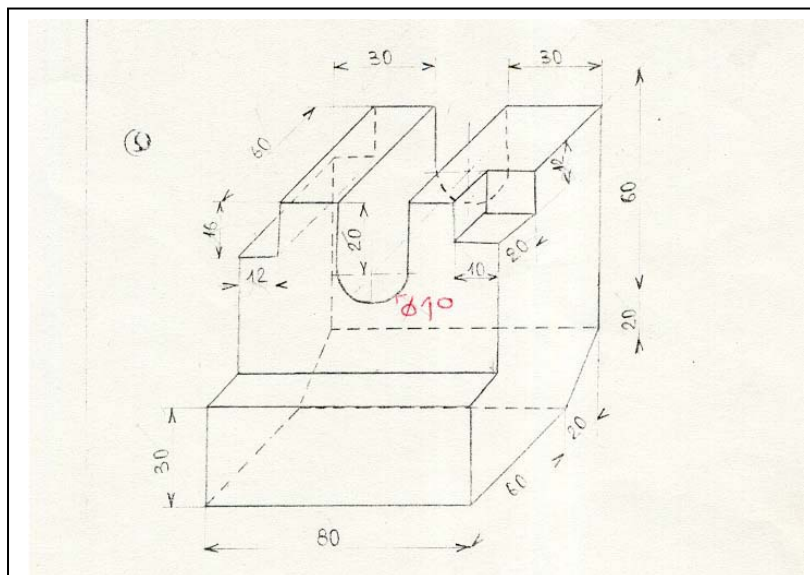
Tracer les rectangle capables sur lesquels on va faire la projection.

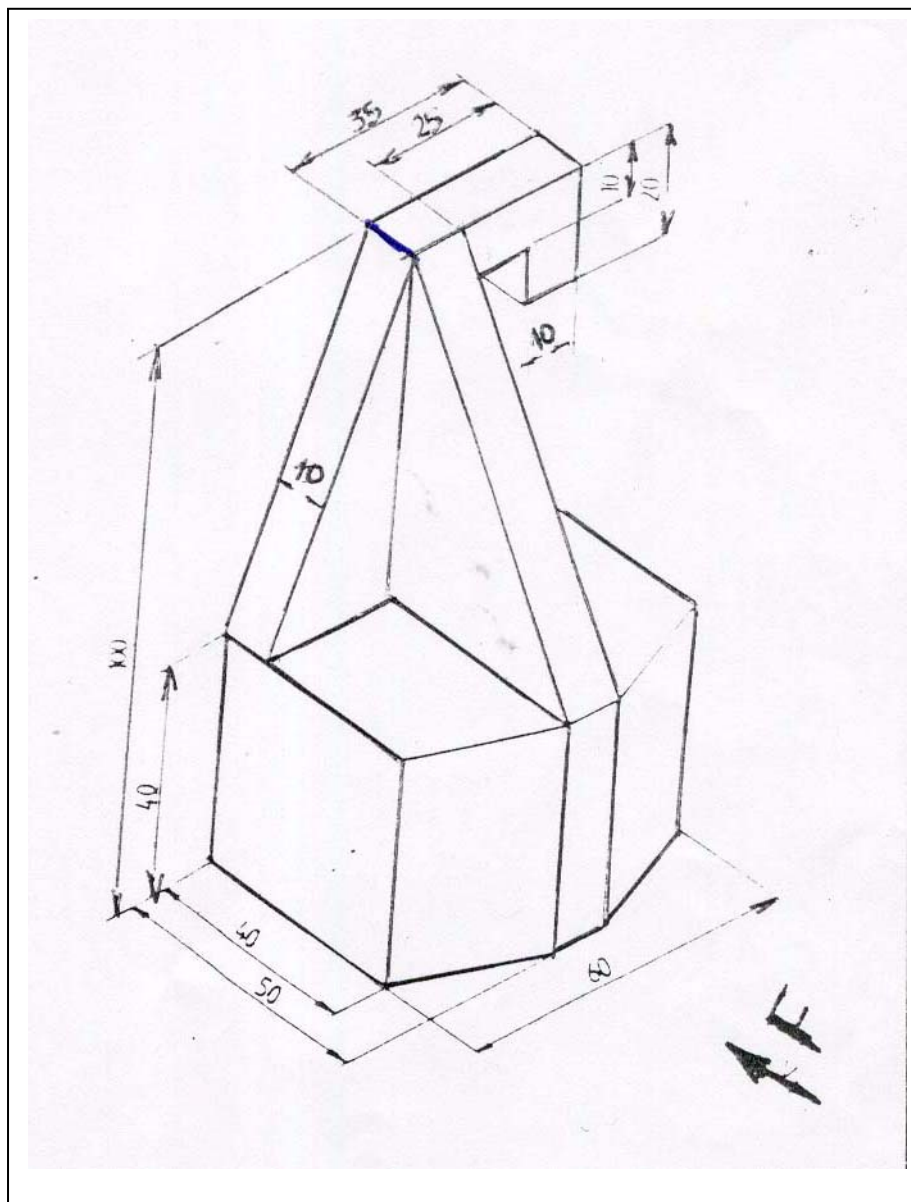
Tracer les vues de face, de gauche et de dessus.

Vérifier et faire la mise au nette

Effacer les traits inutiles

Repasser en trait fort les traits horizontaux, verticaux et obliques





II – Réaliser les Différentes Perspectives cavalières

II.1 – Perspective cavalière

But

La perspective cavalière permet de représenter un objet au moyen d'un dessin rassemblant à l'aspect extérieur de cet objet. Elle n'est employée que pour des pièces relativement simples

Caractéristique d'une Perspective cavalière

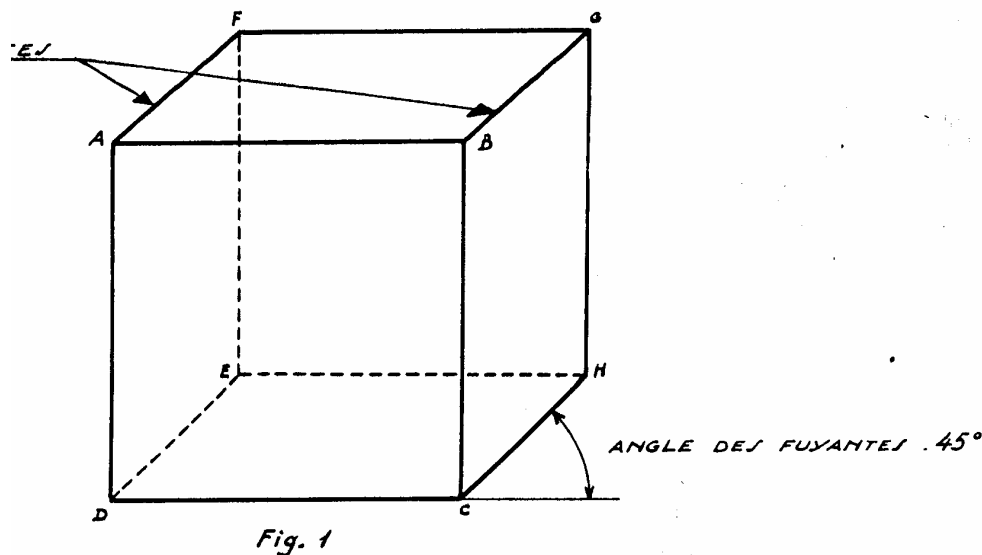
a) les figures contenues dans le plan de front se dessinent en vraie grandeur,
b) les arêtes perpendiculaire au plan de front, se projettent suivant des lignes appelées **Fuyantes**. Les fuyantes sont parallèles entre elles. L'angle qu'elles forment avec l'horizontale est appelé **Angle** des fuyantes, et vaut 45° . Toute dimension portée sur une fuyante est multipliée par 0,5.

Réalisation des perspective cavalière

Tracé (figure 1)

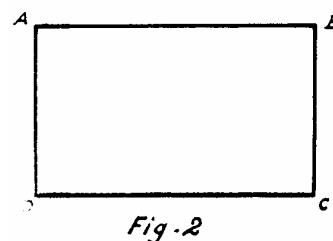
Dessiner un cube de 50 d'arêtes

- tracer le carré représentant la face avant ABCD.
- des points ABCD tracer les fuyantes à 45° .
- Porter sur une de ses fuyantes la longueur $50 \times 0,5 = 25$, par exemple sur la fuyante issue du point C on obtient le point H le té et l'équerre permettent de tracer de H, la verticale (sa rencontre avec la fuyante nous donne le point G), et l'horizontale (sa rencontre avec la fuyante nous donne le point E). l'horizontale issue de G et la verticale issue de E se rencontre en un point F situé sur la fuyante



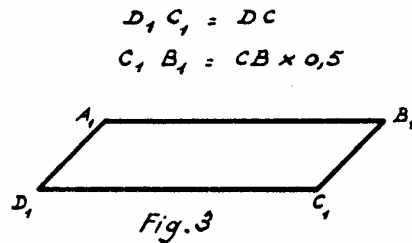
Perspective des figures planes

Le rectangle – soit à dessiner la perspective cavalière d'un rectangle ABCD. Fig. 2



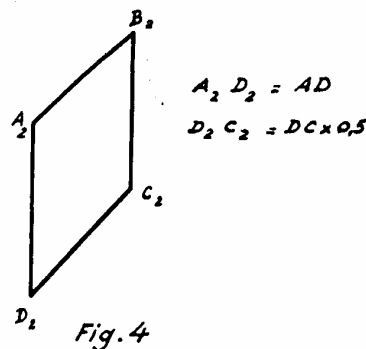
a) dans le plan horizontal – Fig.3

- 1 Porter l'arête D1C1 en vraie grandeur, et tracer les fuyantes,
- 2 Porter sur la fuyante issue de C1 la longueur $BC \times 0,5$, on obtient 8, de ce point tracer une horizontale venant couper la fuyante issue de D1 en A1.



b) Dans un p

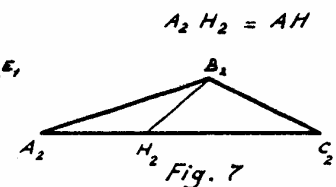
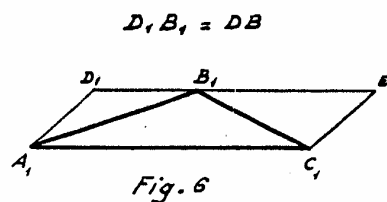
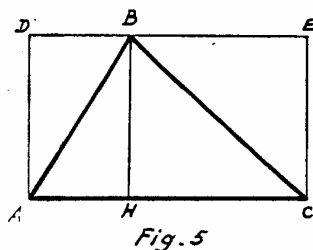
- 1 Porter l'arête A1D1 en vraie grandeur et tracer les fuyantes,
- 2 Porter sur la fuyante issue de D1 la longueur $DC \times 0,5$, on obtient C1, de ce point, tracer une verticale venant couper la fuyante issue de A1 en B1.



Le triangle

Deux procédés peuvent être utilisés :

- a) inscrire le triangle dans un rectangle, Fig.5, dessiner la perspective cavalière de celui-ci et situer le point B1 – Fig.6 ;
- b) tracer la hauteur Bh du triangle, tracer A1C1 en vraie grandeur, situer H2, tracer la fuyante issue de ce point et porter H2B2 égale à $HB \times 0,5$, joindre B2 à A2 et à C2 (Fig.7)



Le cercle

La perspective d'un cercle est une ellipse que l'on doit tracer par point

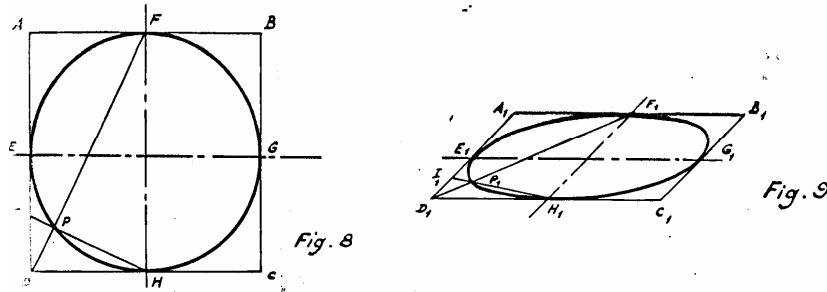
On sait que le cercle est inscriptible dans un carré ABCD, Fig.8, les axes nous donnent les quatres points E.F.G.H. de l'ellipse. On peut obtenir 4 points intermédiaires en exécutant le tracé suivant :

Joindre FD et HI. Le point I étant le milieu de ED, le point de rencontre Pest sur la circonférence.

Pour la perspective cavalière, il suffit de tracer le carré $A_1B_1C_1D_1$ en perspective, tracer les axes E_1G_1 et F_1H_1 .

Joindre F_1D_1 et H_1I_1 on obtient P_1 , répéter ce dernier tracer dans les trois autres quarts.

Tracer l'ellipse passant par les 8 points, Fig. 9



II.2 – Perspectives axonométrique

Ce mode de représentation est souvent préféré à la perspective cavalière

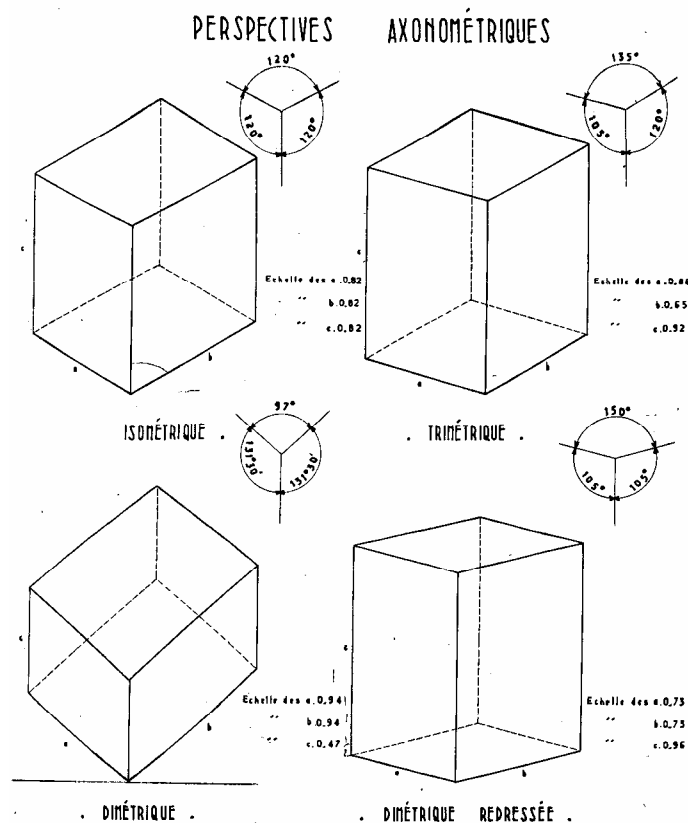
Aucunes arêtes ne se projettent en vraie grandeur mais les parallèles restent parallèles.

- La perspective est dite isométrique lorsque les trois angles sont égaux et valent 120° .
Le coefficient de réduction est de 0,82. ce pendant si on ne dispose pas d'élément de comparaison on peut utiliser le coefficient 1.

- La perspective est dite dimétrique lorsque deux angles sont égaux – exemple $131^\circ 30'$ – $131^\circ 30'$ et 97° . Coefficient de réduction 0,94 et 0,47.

- La perspective est dite trimétrique lorsque les trois angles sont différents exemple : 105° - 120° et 135° . Les coefficients de réduction sont aussi différents 0,86 – 0,65 et 0,92.

La planche suivantes montre le même parallélépipède rectangle en perspective isométrique, trimétrique et dimétrique



T.P.II.1 – Réaliser les Perspectives Cavalière et Isométrique d'une Forme Géométrique

Fiche du travaux pratique

Objectif visé

- Tracer une pièce en perspective cavalière et isométrique

Durée du travaux pratique

2 heures

Matériels et équipement

- Règle de 300mm
- Equerre
- Crayon
- Gomme
- Compas

Matière d'œuvre

- Format A4

Description du travaux pratique.

- Sur format A4 à l'échelle 1 et à l'aide des instruments , on demande de présenter cube en perspective cavalière et un cylindre en perspective isométrique.

Déroulement du T.P.

Diviser le format A4 sens horizontale en deux parties,

Sur la 1^{ère} partie tracer un cube en perspective cavalière

Tracer un carré de 50x50

Sur chaque angle de 90° tracer un angle de 45° ,

Tracer les fuyantes

Porter sur les fuyantes la dimension 50x0,5,

Joindre les points

Faire la mise au nette le cube tracer

Sur la 2^{ème} partie tracer un cylindre en perspective isométrique

Tracer la parallélepipède circonscrit au cylindre

Marquer les quatres points de l'ellipse

Tracer le milieu de chaque demi petite axe du parallélepipède

Joindre les points d'intersection

Tracer l'ellipse supérieur et inférieur

Tracer les tangentes verticales au deux ellipses

III – Cotation

III.1 – Décrire les éléments de la cotation

Définition :

Coter un dessin c'est indiquer les dimensions de la pièce dessinée, sans que l'on soit obligé de les mesurer sur le dessin, ce qui ne serait ni commode, ni précis.

Dans tous les cas on inscrit les dimensions réelles de la pièce quelle que soit l'échelle du dessin.

La cotation c'est la fabrication de la pièce

C'est une opération importante et difficile.

Eléments de la cotation :

Unité de mesure	:	L'unité de mesure en dessin est le millimètre .
Ligne de cote	:	En trait fin, elle a la longueur de la partie à coter et lui est parallèle .
Ligne d'attache	:	En trait fin également, elle est perpendiculaire au segment à coter. Dépasse légèrement la ligne de cote.
Flèches	:	Elles indiquent la limite de la cote. Longueur moyenne 3mm.
Chiffres de cote	:	Si la ligne de cote est horizontale, ils se placent au milieu et au dessus. Si la ligne est verticale, ils se placent au milieu et à gauche.
Tolérance	:	Une tolérance dans une cote est une « marge d'erreur » autorisée. En fabrication il est très difficile d'obtenir une cote juste. On vise la cote tolérance .

Exemple : 50 $\begin{matrix} \nearrow +1,2 \\ \searrow -0,5 \end{matrix}$

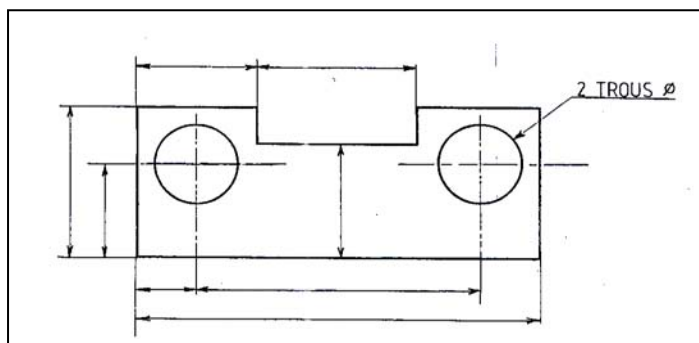
50 est la cote nominale

1,2 est l'écart supérieur, d'où cote maximum : $50 + 1,2 = 51,2$

0,5 est l'écart inférieur, d'où cote minimum : $50 - 0,5 = 49,5$

III.2 – Décrire la cotation des principaux formes

Exemples N° – 1

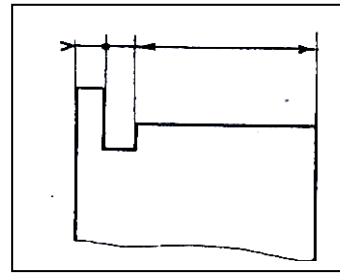


Les flèches mesurent 2 à 3mm de long

Les lignes de cotes et les lignes d'attache se dessinent en traits fins

Les lignes d'attache dépassent les flèches de 2 à 4 mm environ.

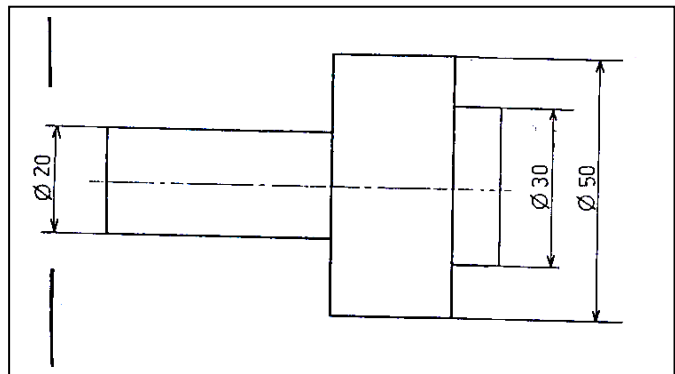
Ne placer les flèches à l'envers
que lorsqu'on n'a pas de place
pour le chiffre et les flèches.



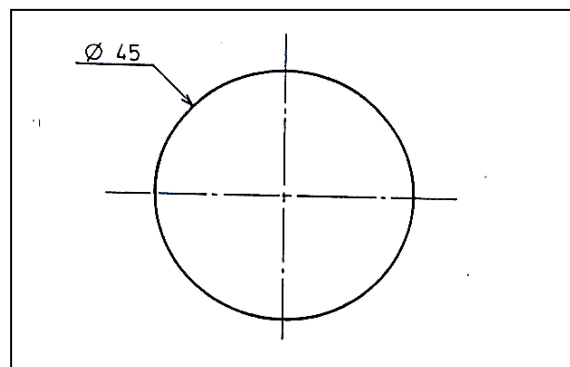
Un point peut remplacer deux flèches pour les petites dimensions
Les chiffres doivent mesurer environ 3,5 mm de hauteur. Les écrire au milieu de la ligne de cote à peu près à 1 mm au dessus de celle-ci

Exemple N° – 2

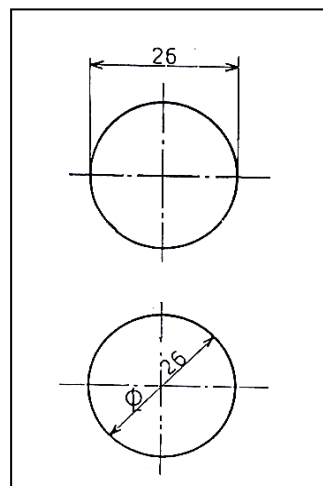
La cote d'un diamètre doit
être précédée du signe Ø



Voici une autre manière de coter
un diamètre : La ligne de cote doit
se diriger vers le centre de
la circonférence.



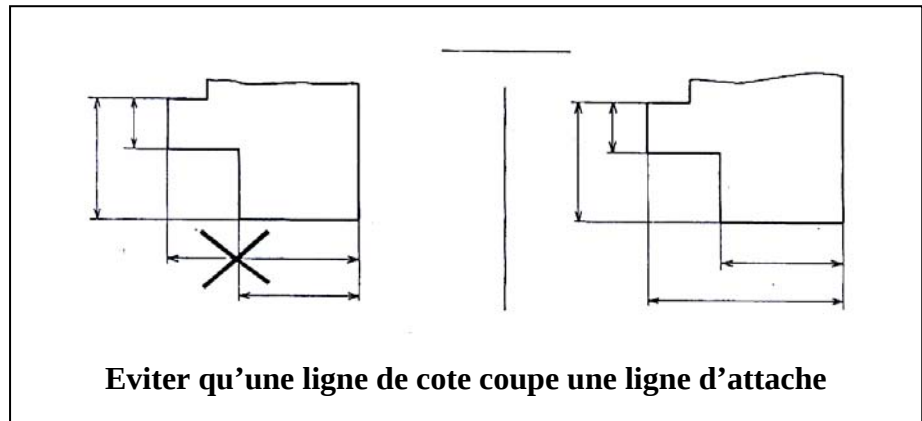
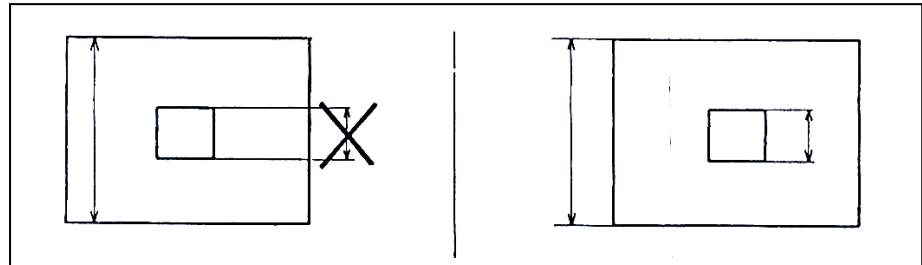
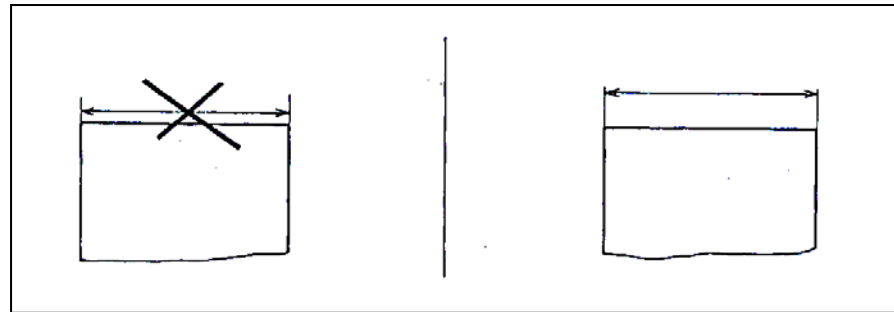
Ci-dessous deux autres façons de coter les diamètres.



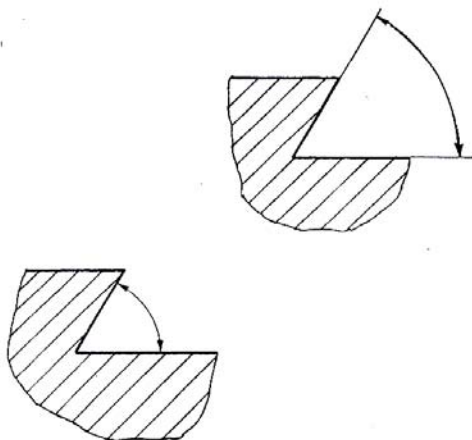
Quand il n'y a pas de confusion
possible. Il n'est pas utile de
mettre le signe Ø

Exemple N° – 3

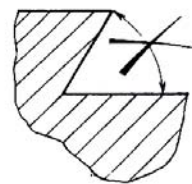
Ne pas coter très
près du dessin



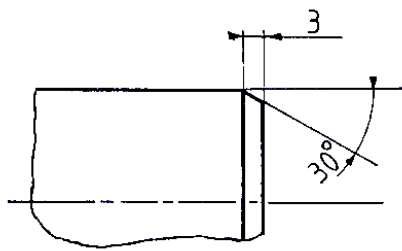
Exemple N°- 4 Cotation des angles



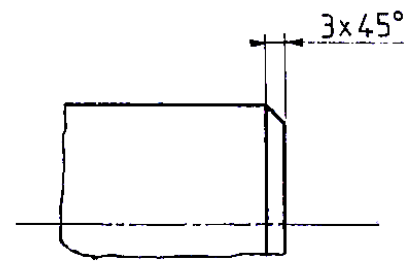
Eviter ceci



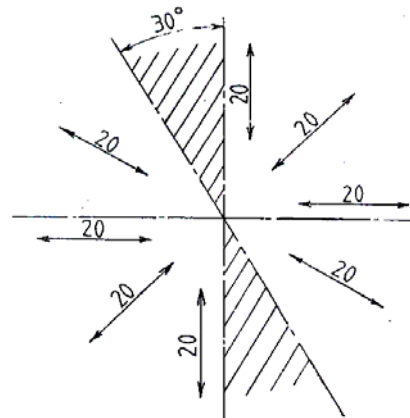
Ne jamais faire cela



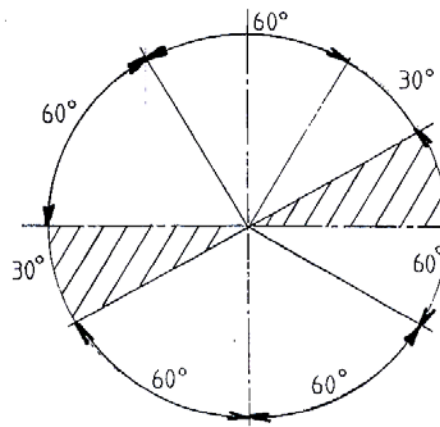
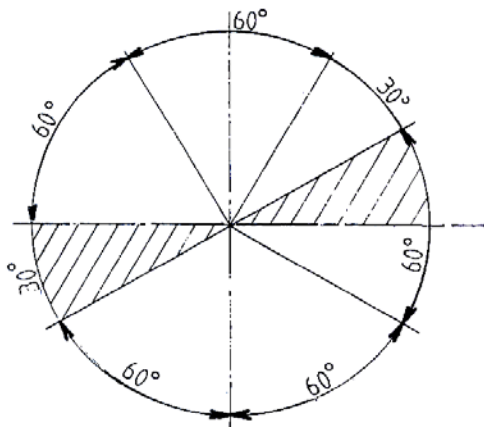
ci-dessus cotation d'un chanfrein



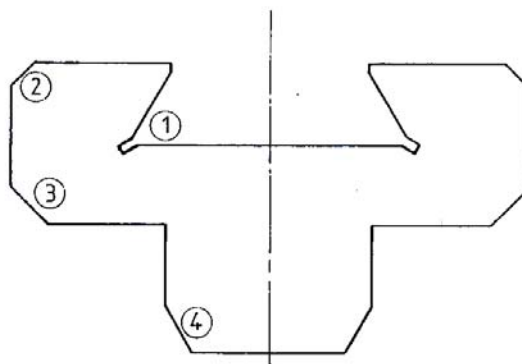
Lorsque les cotes sont inclinées
s'efforcer de respecter
l'exemple ci- contre, éviter de
coter dans la zone hachurée.



Coter les angles comme c- dessous.



Travaux pratiques N°1



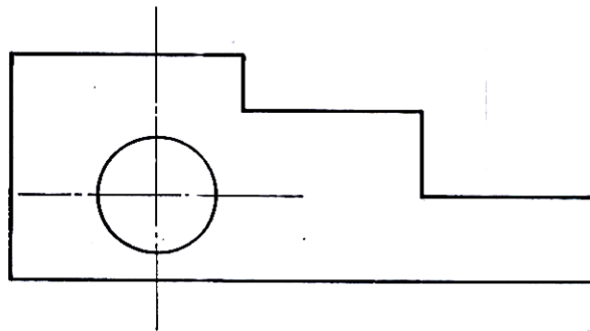
Travail demandé : coter les angles et chanfreins suivant les indications ci dessous.

- 1 - angle à 60°
- 2 - chanfrein de $5 \times 45^\circ$
- 3 - chanfrein de $8 \times 45^\circ$
- 4 - chanfrein de $10 \times 30^\circ$

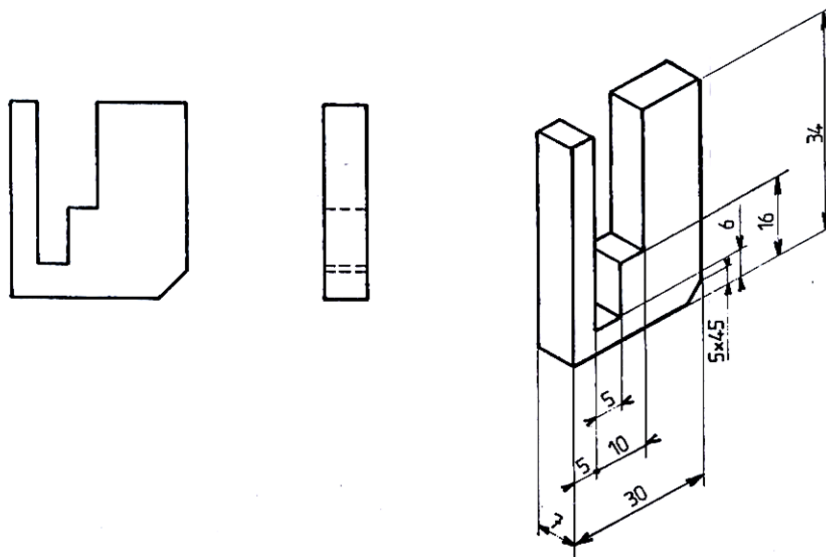
Travaux pratiques N°2

Travail demandé

- Dessiner les lignes d'attache et de cotes sur le dessin ci- dessous.



-Coter sur l' exemple ci- dessous.



T.P.III.1 – PROJECTION ET COTATION D'UNE PIÈCE

Fiche du travaux pratique III.1

Objectifs visés

- Calculer la mise en page
- Tracer les 3 principales vues d'une pièce
- Coter les vues de la pièce.

Durée du travaux pratique

2 heures

Matériels et équipement

- Règle de 300mm
- Equerre
- Crayon
- Gomme
- Compas

Matière d'œuvre

- Format A4

Description du travaux pratique.

- Sur format A4 à l'échelle 1 et à l'aide des instruments , on vous demande de présenter le support par les vues de face, de gauche et de dessus de la pièce du dessin ci-joint qui représente un support d'un ensemble mécanique.
de coter les vues de la pièce

Déroulement du T.P.

Déterminer la hauteur, la longueur et la largeur de la pièce.
Calculer la mise en page
Tracer les rectangle capables sur lesquels on va faire la projection.
Tracer les vues de face, de gauche et de dessus.
Vérifier et faire la mise au nette
Effacer les traits inutiles
Repasser en trait fort les traits horizontaux, verticaux et obliques

Introduire le dessin de la pièce page 65

IV – Coupe et section

IV.1 – Méthode de présentation de coupe et section d'une pièce

Généralités

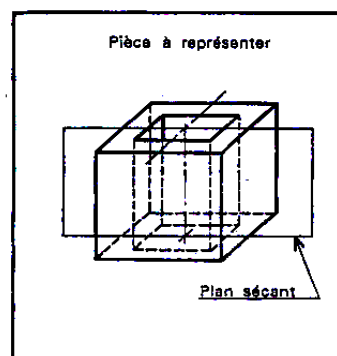
Il arrive fréquemment en dessin industriel qu'on ait à représenter des pièces creuses, dont les parties internes dessinées en traits interrompus seraient difficiles à interpréter.

On a donc simplifié cette représentation par une méthode conventionnelle appelée « coupe ».

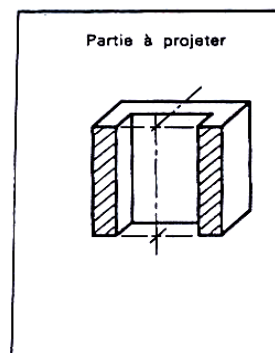
Cette méthode permet de supposer la pièce coupée par un plan géométrique (plan sécant) d'enlever la partie située avant le plan de coupe et ne dessiner que la partie située à l'arrière.

Raisonnons sur un exemple :

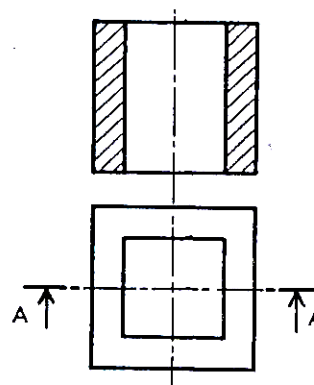
On suppose la pièce coupée
par un plan sécant (plan de coupe).



Partie à dessiner seule
la partie située à l'arrière du plan
de coupe sera dessinée.



La représentation conventionnelle
montre la disposition à adopter



Le plan de coupe est matérialisé par un axe renforcé aux extrémités qui portera le nom de " **trace du plan de coupe** ".

Le sens de l'observation est indiqué par des flèches.

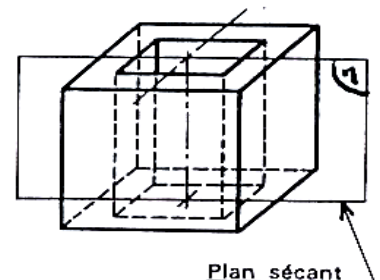
La partie de la pièce située du côté des flèches est supposée enlevée et on ne dessine que la partie restante derrière les flèches.

Essayer de comprendre le dessin de la page suivante où le plan de coupe est représenté par une scie.

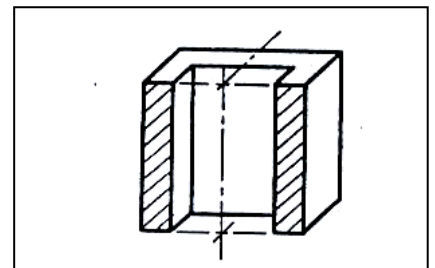
Soyez très observateur, de l'étude de ces règles élémentaires dépend la compréhension des plans.

Marche à suivre pour l'exécution d'une coupe –

1 - Choisir un plan de coupe passant par la région qu'on veut montrer (généralement c'est l'axe de symétrie)

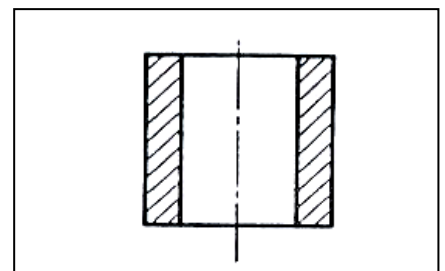


2 - Supposez la pièce coupée et la partie côté observateur enlevée.



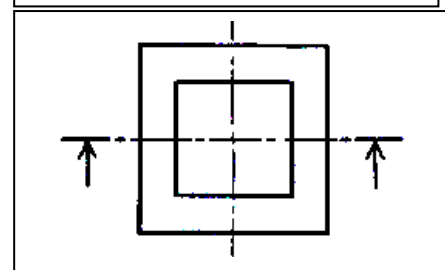
3 – Dessinez la partie située dans le plan de coupe ainsi que tous les détails de trouvant derrière lui.

4 – Couvrir des hachures les parties coupées

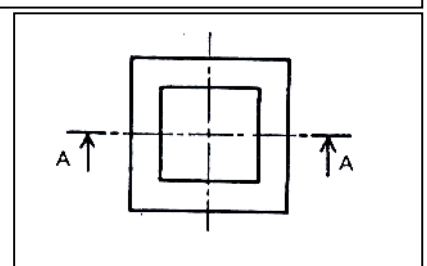


5 – Marquer l'emplacement du plan de coupe par un trait mixte fin renforcé aux extrémités.

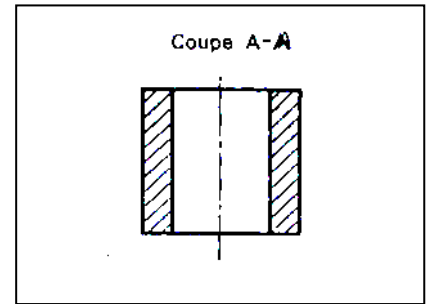
6 – Indiquer le sens de l'observation par des flèches en traits forts pointant vers la partie à observer.



7 – Désigner le plan de coupe par une même lettre majuscule aux extrémités.

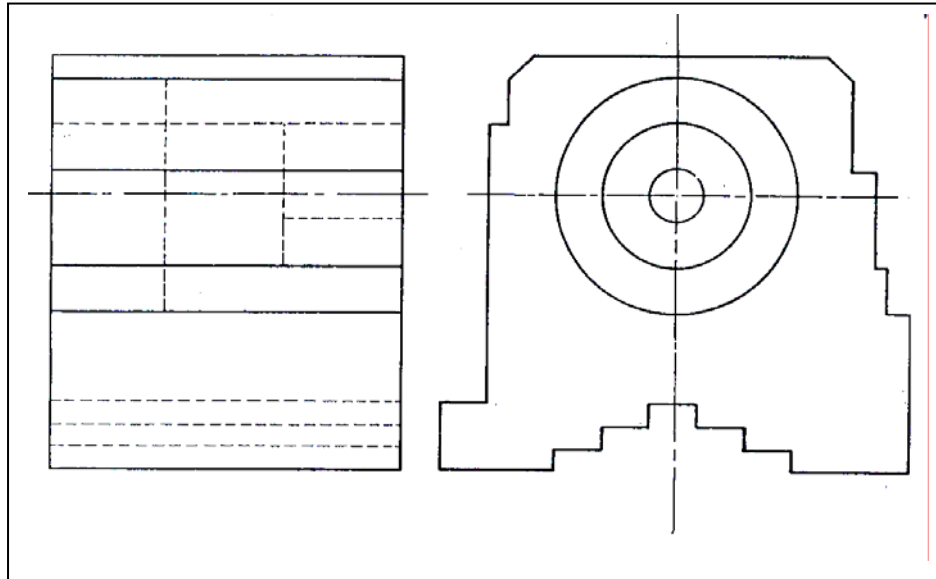


8 – Désigner la coupe par deux lettres majuscules : A – A

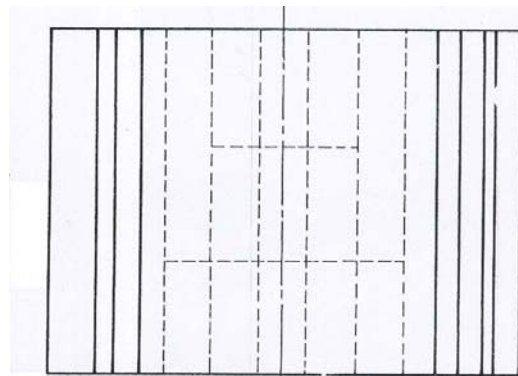


Application :

La coupe



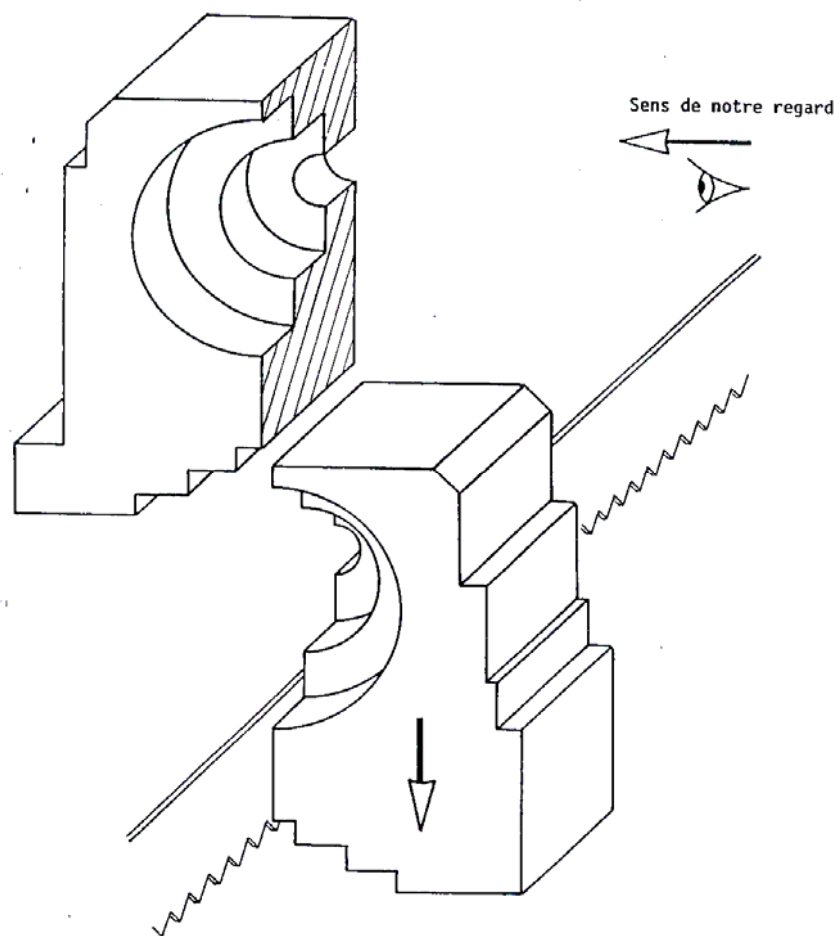
Ce dessin d'un palier, présente un gros inconvénient : la définition des formes intérieurs est figurée par des traits interrompus courts moyens.



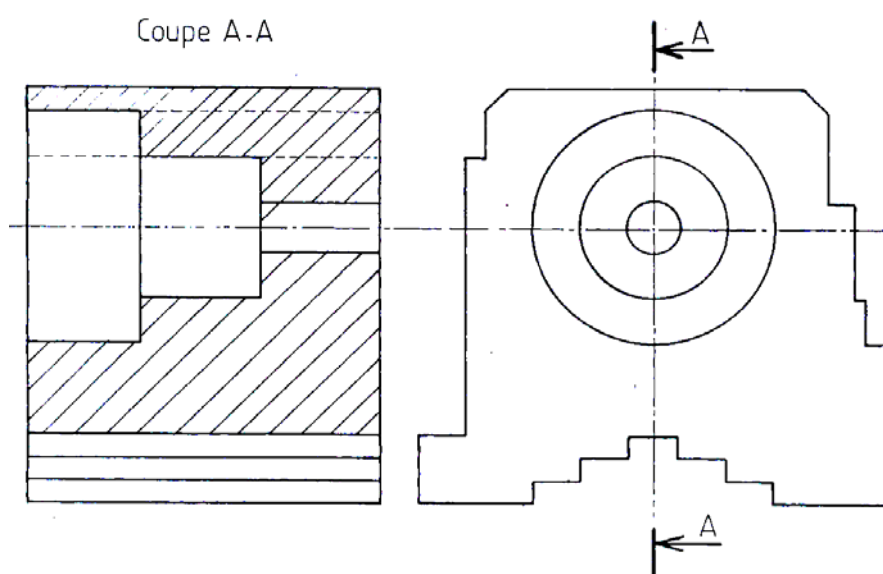
**On voit male qui se passe
Comment donc se sortir de ce problème ?**

Hypothèse de la coupe

Imaginons que pour voir l'intérieur du palier, nous le coupons en deux comme sur le dessin ci-dessus.
Puis nous enlevons la partie de la pièce située entre notre œil et la surface coupée.



Représentation de la coupe



Sur le plan papier nous faisons comme si nous avons coupé la pièce et pour bien marquer la différence, on hachure la surface sectionnée, un peu comme les traces que laisserait une lame de scie.

Il nous faut, bien sûr marquer le trace de l'endroit où nous imaginons la coupe, pour cela, nous renforçons les extrémités du trait d'axe, puis nous dessinons deux flèches qui indiqueront le sens d'observation à l'ouvrier chargé de réaliser le palier.

Enfin, nous désignons la surface de coupe ou plan de coupe par des lettres majuscules.

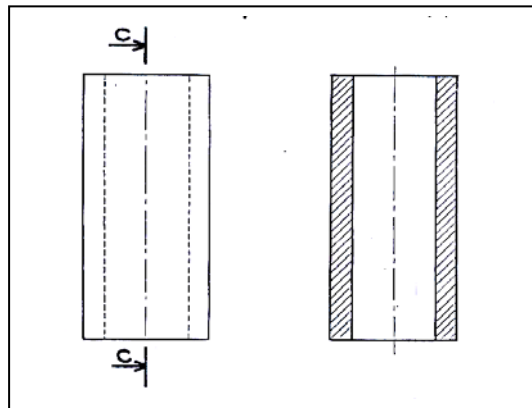
EN CONCLUSION : La coupe est un mode de représentation permettant de voir clairement l'intérieur d'un objet

Remarques : Dans la coupe A - A, nous avons fait figurer en traits interrompus courts moyens des détails placés derrière le plan de coupe.

Exemple de coupe N° 1 :

Les quelques exemples qui vont suivre vous aideront mieux à comprendre les problèmes posés par les coupes

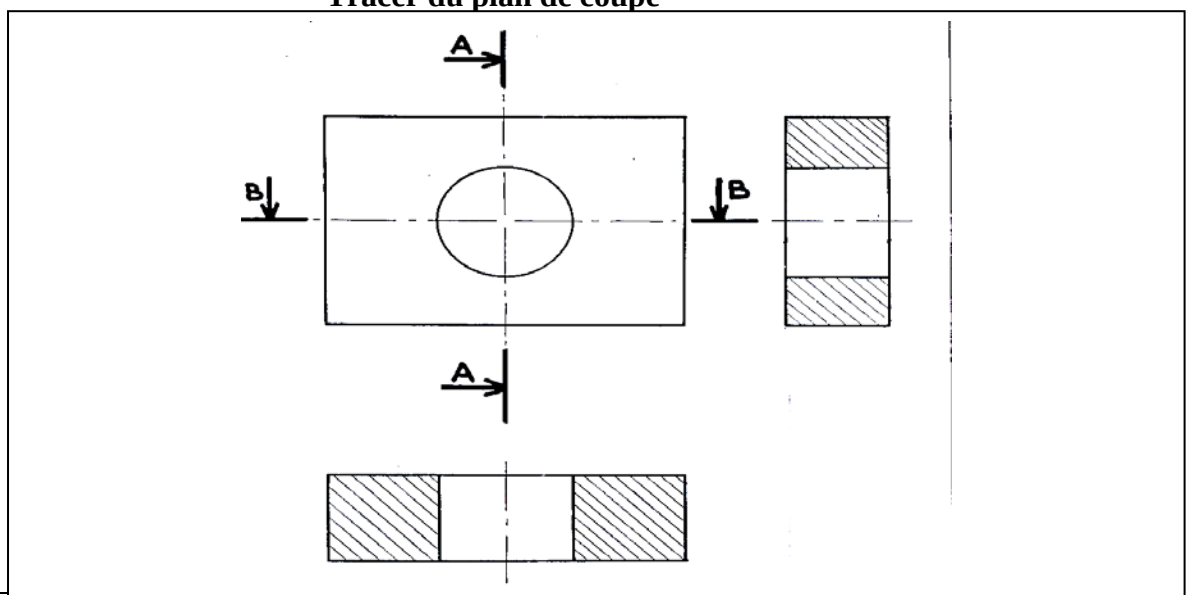
Tracer du plan de coupe



La trace du plan de coupe est toujours situé sur la vue supposée coupée.
La vue hachurée est le résultat obtenu après la coupe et une rotation de $\frac{1}{4}$ de tour.
Placez vous même l'indication nécessaire au dessus de la partie coupée.

Exemple de coupe N° 2 :

Tracer du plan de coupe



Il est possible de placer plusieurs plans de coupe sur une même vue :

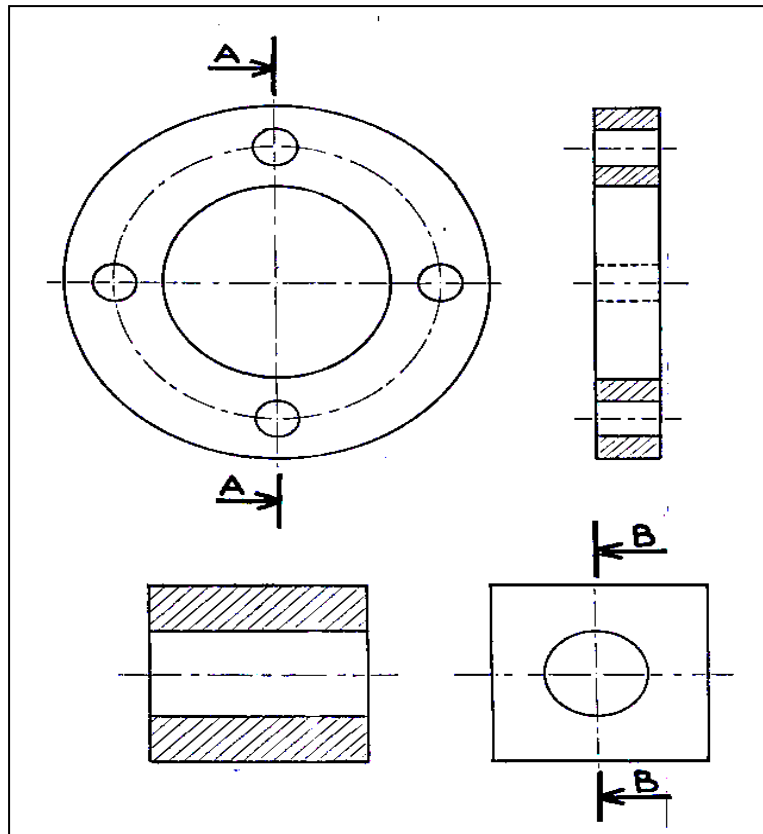
Exemple : A – A et B – B

Chacun donnera un résultat différent .

Placez vous – même les indications nécessaires au dessus des vues obtenues.

Exemples de coupe N° 3 :

Tracer du plan de coupe



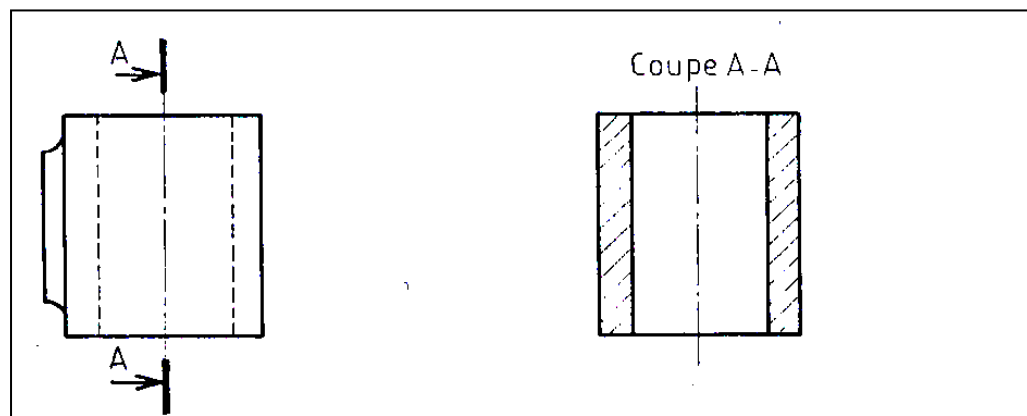
Ces deux pièces ont été coupées chacune par un plan .

Observez les bien et répondez aux questions :

- Pourquoi certaines parties sont –elles hachurées ?
- A quoi correspondent les parties non hachurées ?

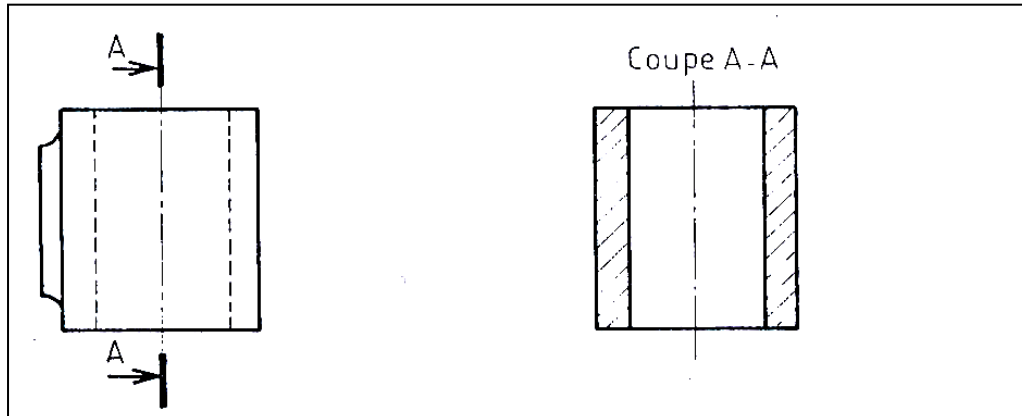
Placez les indications de coupe.

La demi - coupe

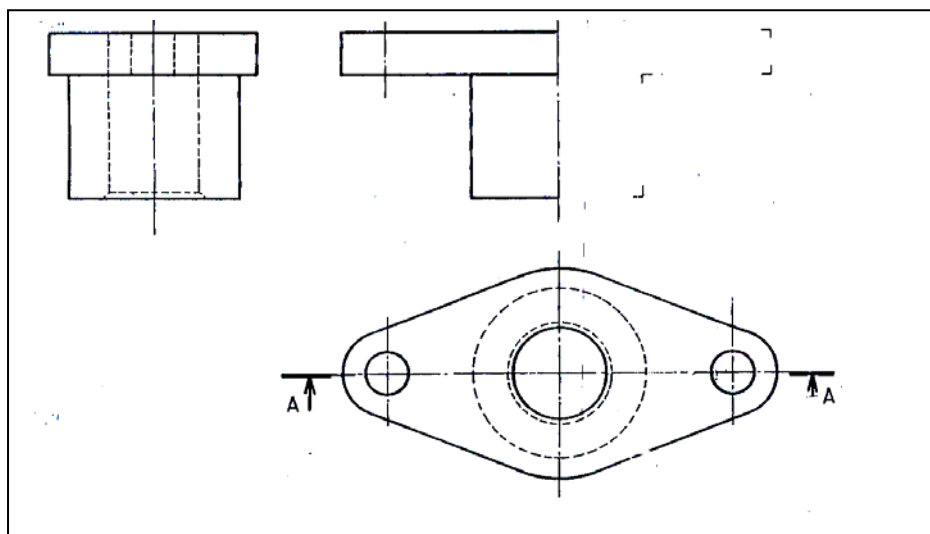


Lorsqu'on exécute une coupe il arrive quelquefois que certains détails se trouvent dans la partie enlevée, ce qui nécessite la représentation de vues complémentaires.

Dans le cas des pièces symétriques, on peut éviter ce travail en ne dessinant qu'une demi – coupe .



- Le plan de coupe se désigne comme s'il s'agissait d'une coupe.
- Au dessus de la vue en coupe, on inscrit $\frac{1}{2}$ coupe A - A
- La demi – vue est séparée de la demi – coupe par un trait mixte fin.



- Travail demandé :
- Tracer et repérer la vue de face en $\frac{1}{2}$ coupe A – A .
 - Dessiner les parties cachées.

Echelle					Temps	Date
BRIDE					Exécution par	
Motif						
						N
						F

IV.2 – Méthode de présentation des sections

Lorsque les vues habituelles ne suffisent pas pour montrer certains détails, on utilise des vues auxiliaires appelées sections.

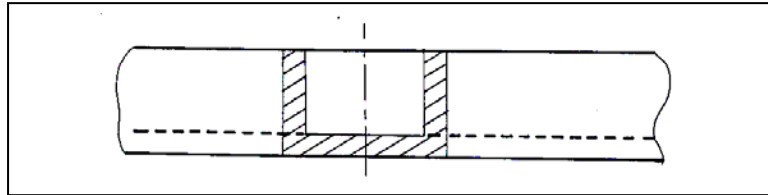
Deux cas peuvent se présenter :

Section rabattue

On procède comme pour une coupe et on rabat par une rotation à 90° , la section obtenue sur la vue correspondante.

Une section rabattue sera toujours représentée en traits fins ; elle sera hachurée.

Exemple :



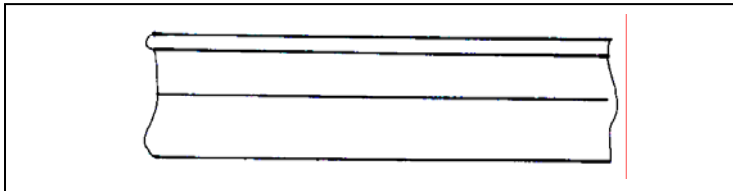
Cette vue auxiliaire permet de supprimer la vue de côté.

Section sortie

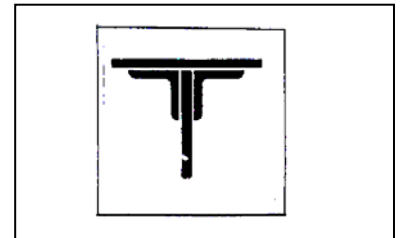
La section sortie aura les mêmes formes que la section rabattue, mais elle sera représentée à l'extérieur et en traits forts.

Dans toute section on ne dessine que la partie se trouvant dans le plan de coupe. (pièces hachurées).

Exemple :



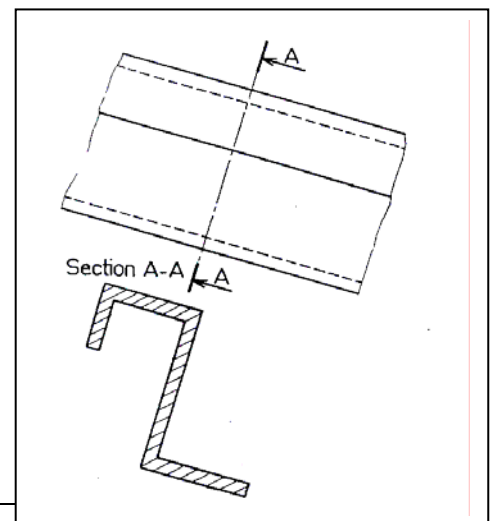
Cette vue seule est imprécise ; pour montrer ses formes, il faut avoir recours soit à une vue de côté soit à une section sortie



La section sortie montre le nombre de pièces et leur disposition

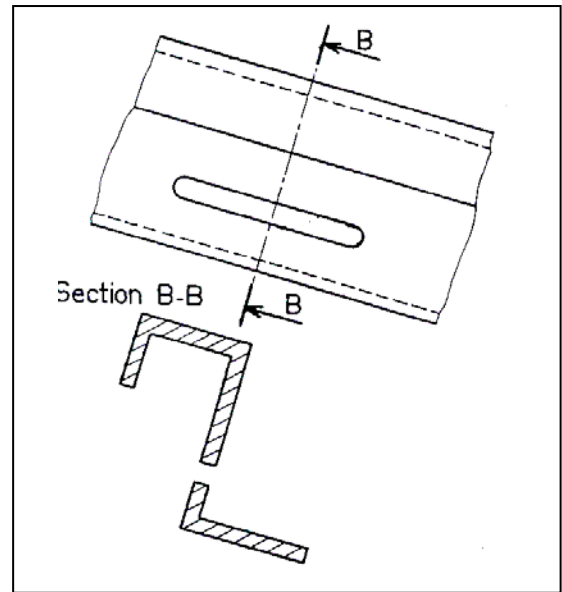
La section sortie :

- Elle se représente en traits forts
- Ne dessiner que les détails situés dans le plan de section.
- Dessiner la section sortie :
 - * Soit dans le prolongement du plan de coupe toutes les fois où cela est possible
 - * Soit à la place normale d'une vue.



- Dessiner le plan de la section comme celui d'une coupe.
- Inscire section A - A au dessus de la section sortie

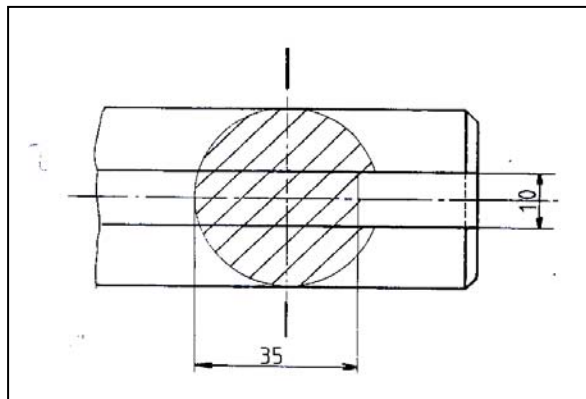
- Cas d'une section sortie comprenant un trou dans le plan de section.



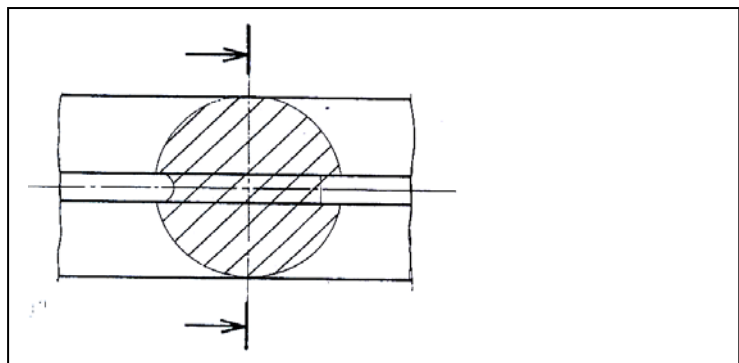
Lorsque l'on veut préciser une forme sans avoir à dessiner une vue complète, on peut faire une section rabattue ou une section sortie.

La section rabattue

- Choisir un plan et le représenter par un trait mixte fin.
- Ne dessiner en traits fins que les détails qui sont dans le plan.
- Hachurer la section.

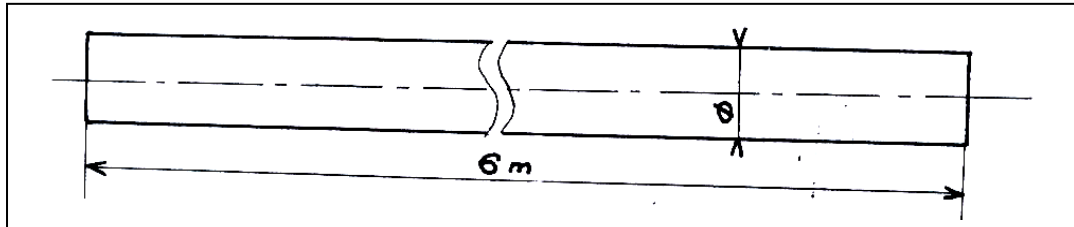


Quand il y'a ambiguïté sur la position d'un détail le plan de section, on indique par des flèches le sens d'observation de la section rabattue.



L'arrachement

Dans le cas de pièces de grande longueur, il est inutile d'en représenter la dimension totale, on peut en " arracher " une partie et n'en dessiner que les extrémités.

Exemple :

Il serait inutile de représenter la longueur totale de cette barre de 6 m de longueur ; on ne représente que ses extrémités et les parties " arrachées " sont limitées par un trait fin exécuté à main levée.

IV.3 – Méthodes de présentation des hachures**Les traits :**

Les hachures sont des traits fins, régulièrement espacés, permettant de distinguer les parties pleines des parties creuses.

Intervalle

Leur intervalle est fonction de la surface à hachurer :

plus cette dernière est grande, plus elles sont espacées ; en moyenne 2mm.

Inclinaison

Choisir des angles remarquables : 30° , 45° , 60° .

Le type des hachures varie suivant le matériau utilisé. (Sur plan d'ensemble)

Tous métaux et alliages, sauf matières ci-après		Matières plastiques ou isolantes, et garnitures	
Cuivre, et alliages où domine le cuivre		Bois en coupe transversale	
Métaux et alliages légers		Bois en coupe longitudinale	
Antifriction et toutes matières coulées sur une pièce		Béton	

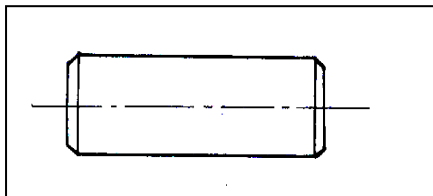
Pour deux pièces contiguës, inverser leur sens.
Les parties à faible épaisseur peuvent être noircies complètement.

Quelques règles d'or concernant les hachures

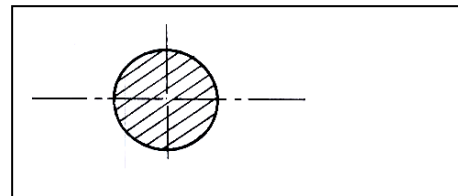
- Les hachures partent toujours d'un trait fort et s'arrêtent sur un trait fort.
- Les hachures ne peuvent jamais couper un trait fort.
- Les hachures ne peuvent jamais s'arrêter sur un trait interrompu.
- Il ne faut jamais hachurer dans le sens longitudinal les pièces suivantes :
 - une nervure
 - un gousset
 - un axe plein
 - une vis

Ces pièces peuvent cependant être hachurées quand elles sont coupées par un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal.

Exemple :



Cet axe situé dans le plan de coupe ne sera pas hachuré. Sa partie interne ne présente aucun intérêt.

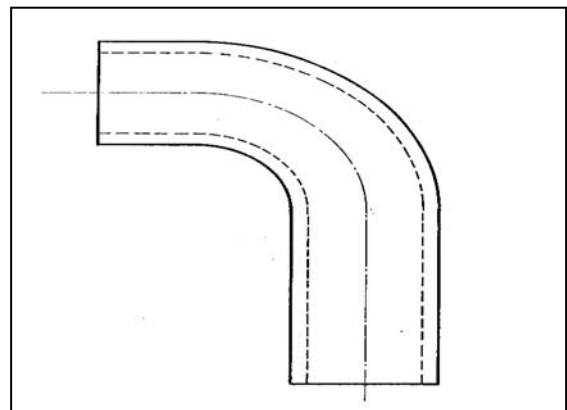


Le même axe coupé par un plan perpendiculaire sera hachuré.

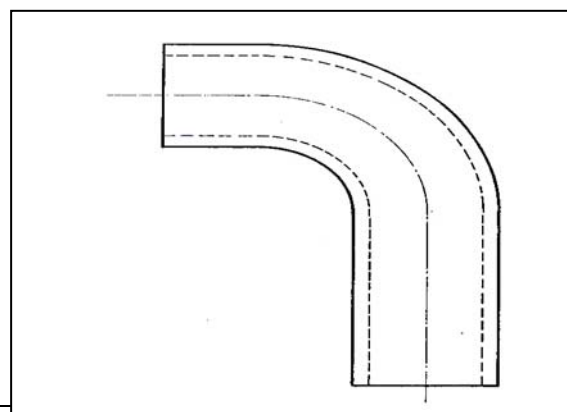
Application de différentes coupes et sections d'une pièce

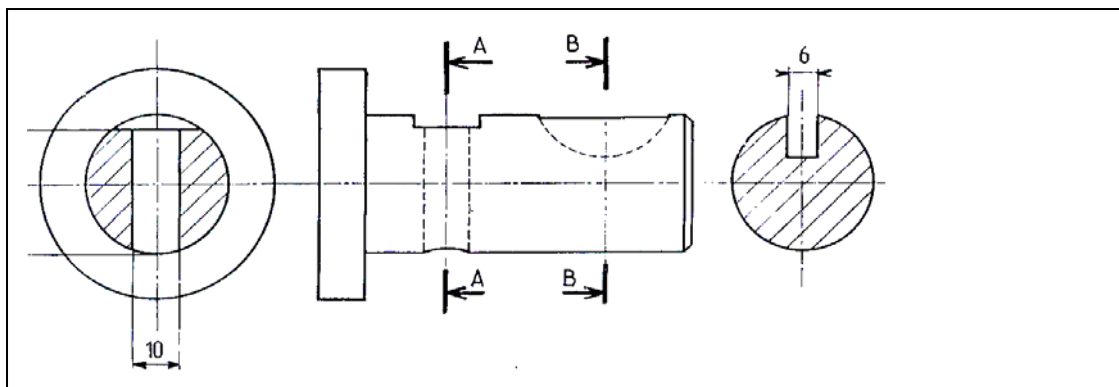
Exercice : Les deux pages qui suivent constituent une révision sur l'ensemble du problème " coupes et sections".

I - Réalisez la section rabattue de ce tube coudé.

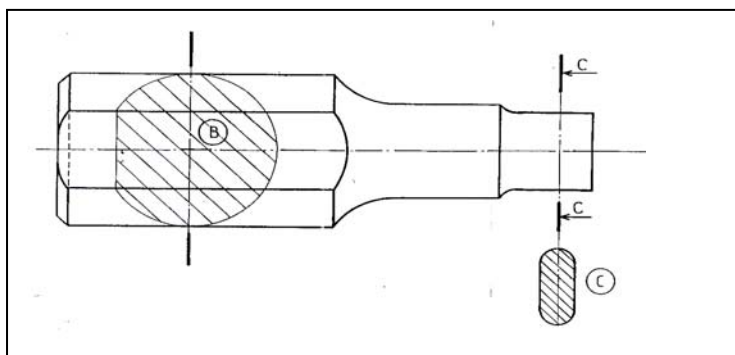
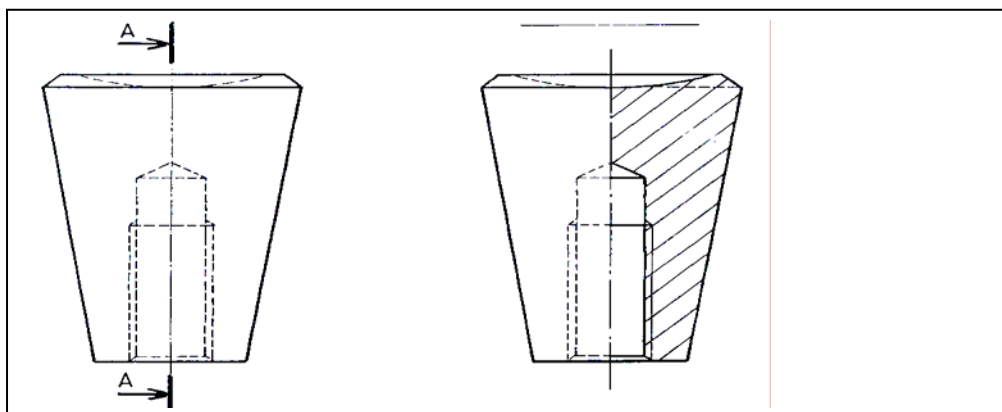


II – Réalisez de la section sortie de ce tube coudé.



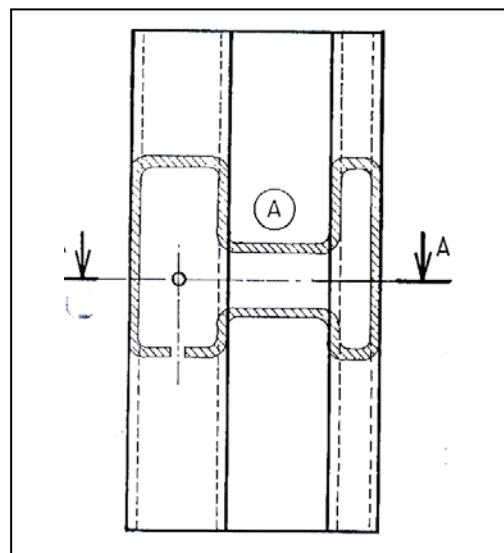


Travail demandé : Nommer la vue placée à gauche et à droite.



Travail demandé : Mettre une x dans la case correspondante

	Coupe	Demi coupe	Section sortie	Section rabattue
En A il s'agit				
En B il s'agit				
En C il s'agit				



T.P.IV.1 – COUPE D'UNE PIECE

Fiche du travaux pratique

Objectifs visés

- Réaliser la projection des vues d'une pièce mécanique.
- Coter les vues d'une pièce mécanique.
- Présenter (Réaliser) des section et des coupes d'une pièce mécanique.

Durée du travaux pratique

2 heures

Matériels et équipement

- Règle de 300mm
- Equerre à 60° et 60°
- Crayon
- Gomme
- Compas

Matière d'œuvre

- Format A4 (déjà préparée)

Description du travaux pratique.

- Sur format A4 à l'échelle 1 et à l'aide des instruments , on demande de présenter les vues d'une pièce mécanique en coupe.

Déroulement du T.P.

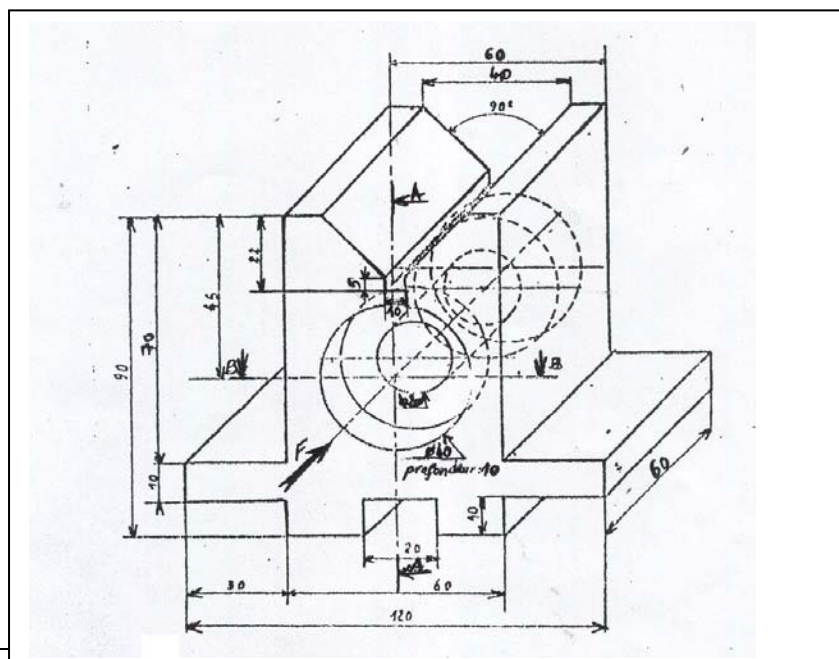
Calculer la mise en page

Tracer les rectangles sur format A4 sens horizontale.

Tracer la projection des vues de face coupe A-A , de dessus et de gauche coupe B-B.

Hachurer les vues de la pièce.

Coter les vues de la pièce



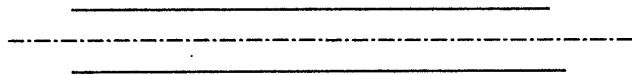
Initiation En Dessin De Tuyauterie

REPRESENTATION CONVENTIONNELLES DES TUBES

Pour tous les éléments constituant des lignes de tuyauteries (tubes, raccorderie, robinetterie, instruments de régulation et de contrôle, supportage, etc.) les dessinateurs font appel à diverses conventions de représentation.

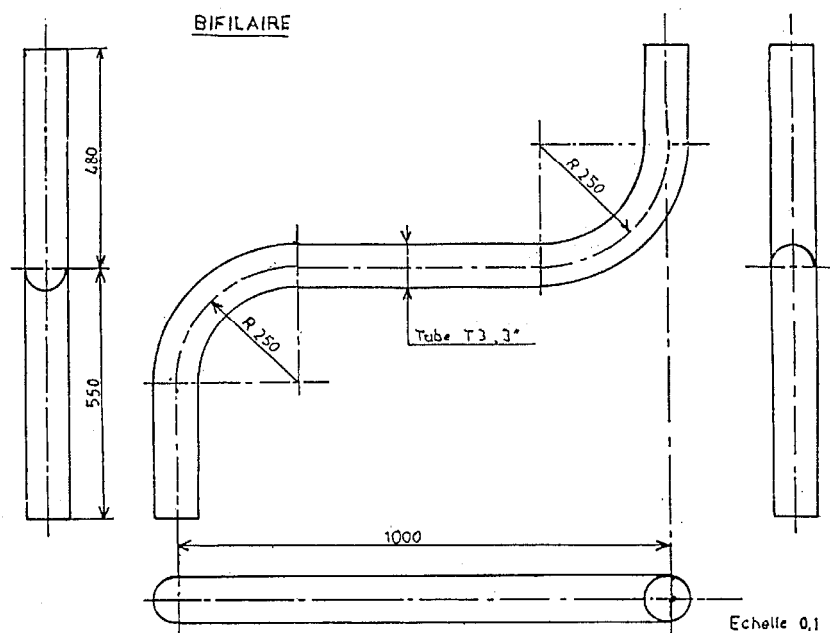
Représentation bifilaire

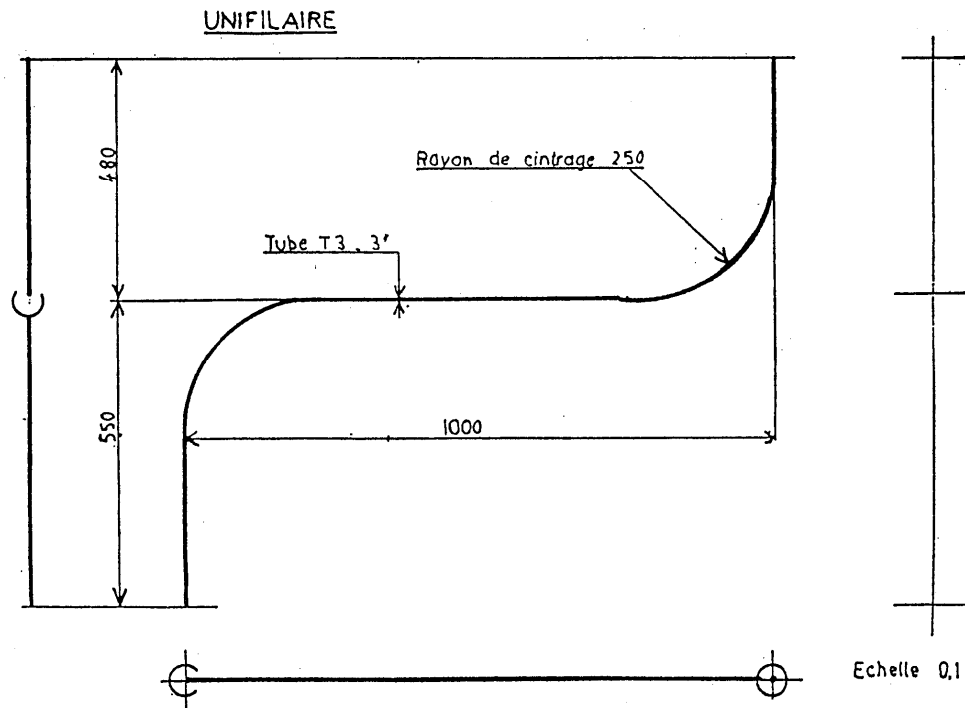
Le tube est matérialise par son axe en trait mixte fin, et par deux traits continus fin représentant son diamètre extérieur.



Représentation unifilaire

Le tube est matérialisé par un trait continu fort passant par son axe.

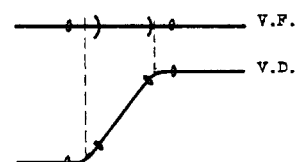
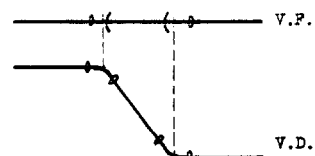
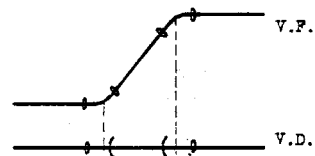
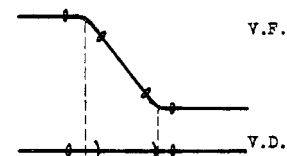
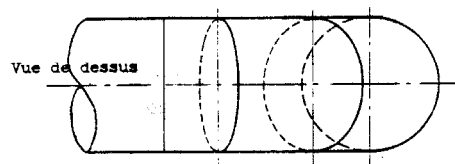
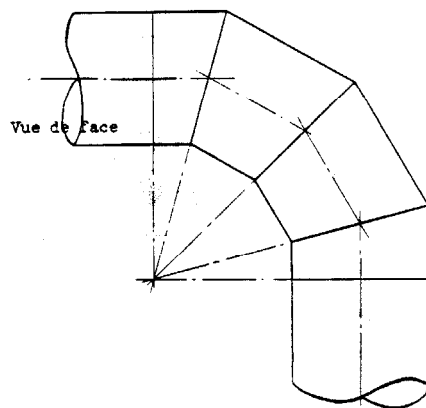




REPRESENTATION CONVENTIONNELLE SUR LES PLANS
D'INSTALLATION

LES COURBES A SOUDER

Elément de base pour représentation
des coudes différents de 90°

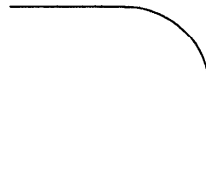


Représentation conventionnelle d'un coude en dessin orthogonal

VUE DE DROITE



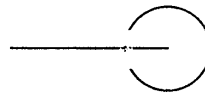
VUE DE FACE



VUE DE GAUCHE

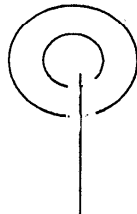


VUE DE DESSUS

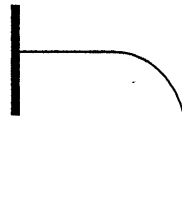


Représentation conventionnelle d'une Bride en dessin orthogonal

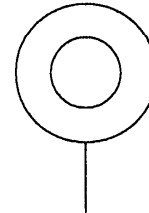
VUE DE DROITE



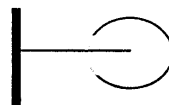
VUE DE FACE



VUE DE GAUCHE

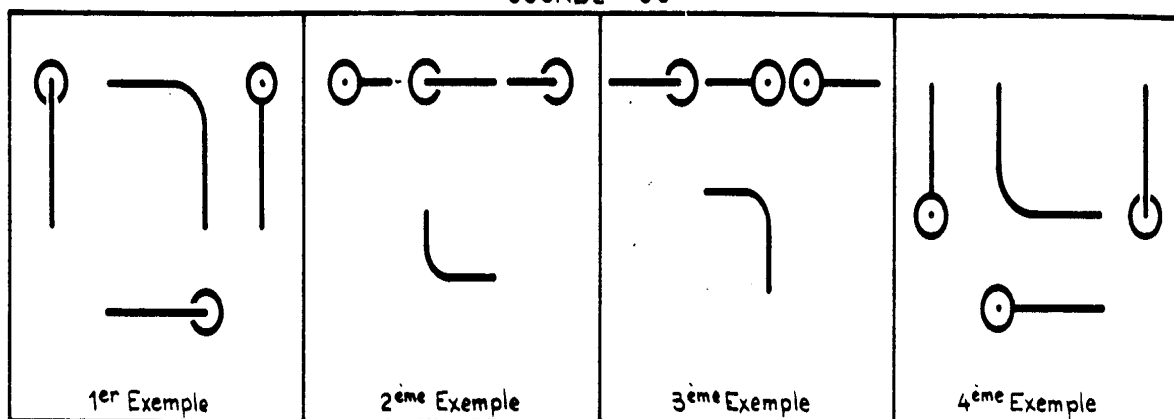


VUE DE DESSUS

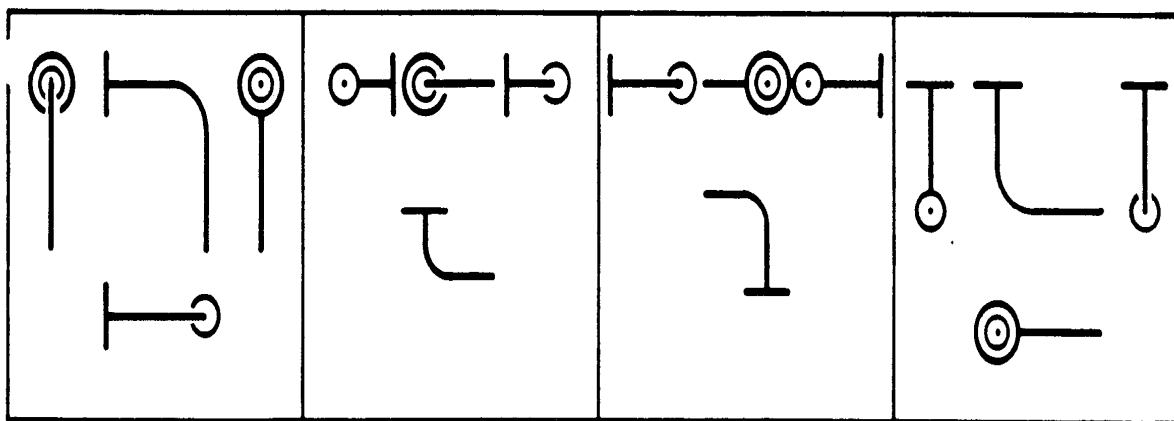


REPRESENTATION SIMPLIFIEE DES TUYAUTERIES

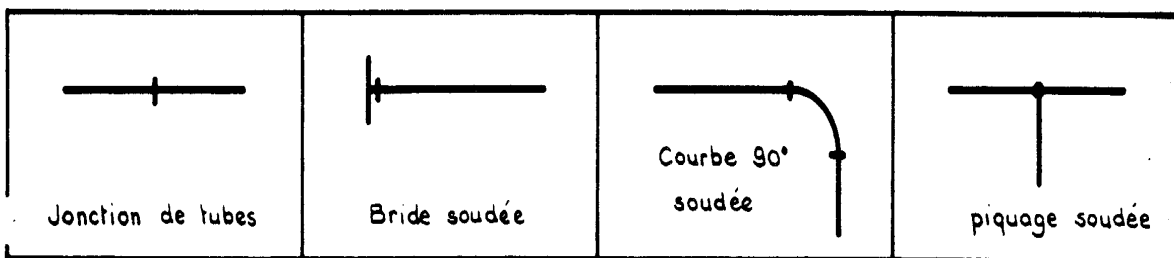
COURBE 90°



COURBE 90° AVEC BRIDE - Symbole des brides



SOUDURES - Schématisées par des points ovalisés



REPRESENTATION CONVENTIONNELLE SUR LES PLANS D'INSTALLATION

Les différentes TUYAUTERIES

* A dessiner à l'échelle

Désignation	Signes conventionnels	Désignation	Signes conventionnels
Tuyauterie $\varnothing N < 250$ ou 10"		Tuyauterie calori- fugée. $\varnothing N < 250$ ou 10"	
Tuyauterie $\varnothing N > 250$ ou 10"		Tuyauterie calori- fugée $\varnothing N > 250$ ou 10"	
Epaulement Double changement de direction à 90°		Tuyauterie calori- fugée avec traceur $\varnothing N < 250$ ou 10"	 Traceur = Tube (petit $\varnothing$) de réchauffage transportant de la vapeur et évitant le refroidissement du fluide véhiculé dans la conduite principale (cas des longues tuyauteries)
Tuyauterie nue vue en bout		Tuyauterie calori- fugée avec traceur $\varnothing N > 250$ ou 10"	
COTES DE NIVEAU et POSITION			
Elévation de l'axe de la tuyauterie par rapport au niveau 0,000			
Elévation de la génératrice inférieure de la tuyauterie par rapport au niveau 0,000			
Indication de la pente sur la tuyauterie en mm/m			
		EL ou G.I.T (Hauteur par rapport au plan horizontal zéro de la génératrice inférieure) G E T (Distance par rapport au plan vertical de la génératrice Ext. la plus proche)	

REPRESENTATION CONVENTIONNELLE SUR LES PLANS D'INSTALLATION

RACCORDS SOUDÉS ET CINTRÉS

* Les cercles seront dessinés au ϕ de la tuyauterie

Désignation	Signes conventionnels	Désignation	Signes conventionnels
Changement de direction à 90° Coude soudé $\phi N < 250$ ou 10"		Changement de direction autre que 90° Coude cintré $\phi N < 32$ ou 1"	
Changement de direction à 90° Coude cintré $\phi N < 32$ ou 1"		Changement de direction autre que 90° Coude cintré rayon cintrage $> 5 \phi$ $\phi N \geq 250$ ou 10"	
Té : 1 - $\phi N < 250$ ou 10" 2 - $\phi N \geq 250$ ou 10"		Piquage : 1 - $\phi N < 250$ ou 10" 2 - $\phi N \geq 250$ ou 10"	
Réduction concentrique 1 - $\phi N < 250$ ou 10" 2 - $\phi N \geq 250$ ou 10"		Bouchon ou fond de tube 1 - $\phi N < 250$ ou 10" 2 - $\phi N \geq 250$ ou 10"	
Réduction excentrique 1 - $\phi N < 250$ ou 10" 2 - $\phi N \geq 250$ ou 10"		Changement de direction à 90° Coude soudé $\phi N \geq 250$ ou 10"	
Changement de direction autre que 90° Coudes soudés $\phi N < 250$ ou 10"		Changement de direction à 90° Coude cintré Rayon cintrage $> 5 \phi$ $\phi N \geq 250$ ou 10"	
Changement de direction autre que 90° Coudes soudés $\phi N \geq 250$ ou 10"		Changement de direction à 90° Coude chaudronné en secteurs $\phi N > 400$	

PROJECTIONS ORTHOGONALES

Représentation conventionnelle des accessoires de tuyauterie

Désignation	Représentation symbolique		Désignation	Représentation symbolique	
	Signes conventionnels	Variantes		Signes conventionnels	Variantes
Robinet à soupape DROIT			Soupape de sûreté		
Robinet vanne			Clapet d'arrêt		
Robinet à Tournant (boisseau) DROIT			Purgeur automatique		

SIGNE ADDITIONNEL DE RACCORDEMENT

suivant le mode d'assemblage de l'accessoire avec le tube

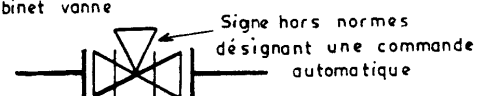
Mode de raccordement	Représentation conventionnelle		Variantes
Bride			
A bouts filetés mâles			
A manchons taraudés			
Soudure			

SIGNE ADDITIONNEL DE COMMANDE

Pour distinguer le mode de fonctionnement des appareils de robinetterie on ajoute ce signe :

Commande direct	T	Commande électrique	
Commande mécanique à distance		Commande par l'intermédiaire du fluide lui-même	

Exemple de représentation - Robinet vanne

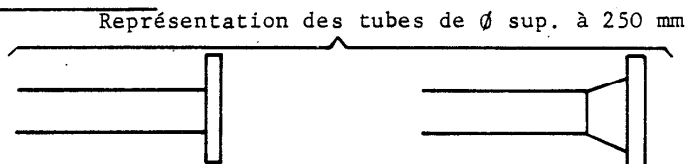


BRIDES

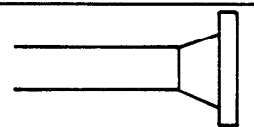
Représentation conventionnelle des brides



Bride plate



Bride montée sur tube $\geq$ à 10"



Bride à collerette

Sur le plan, pour différencier les brides on ajoute un signe.



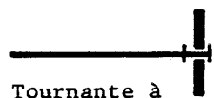
Bride plate



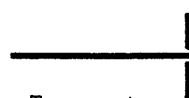
à collerette



à visser



Tournante à
collet soudé



Tournante

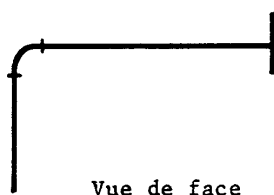
Représentation sur un plan



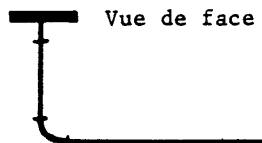
Vue de droite



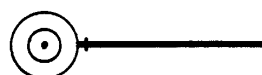
Vue de face



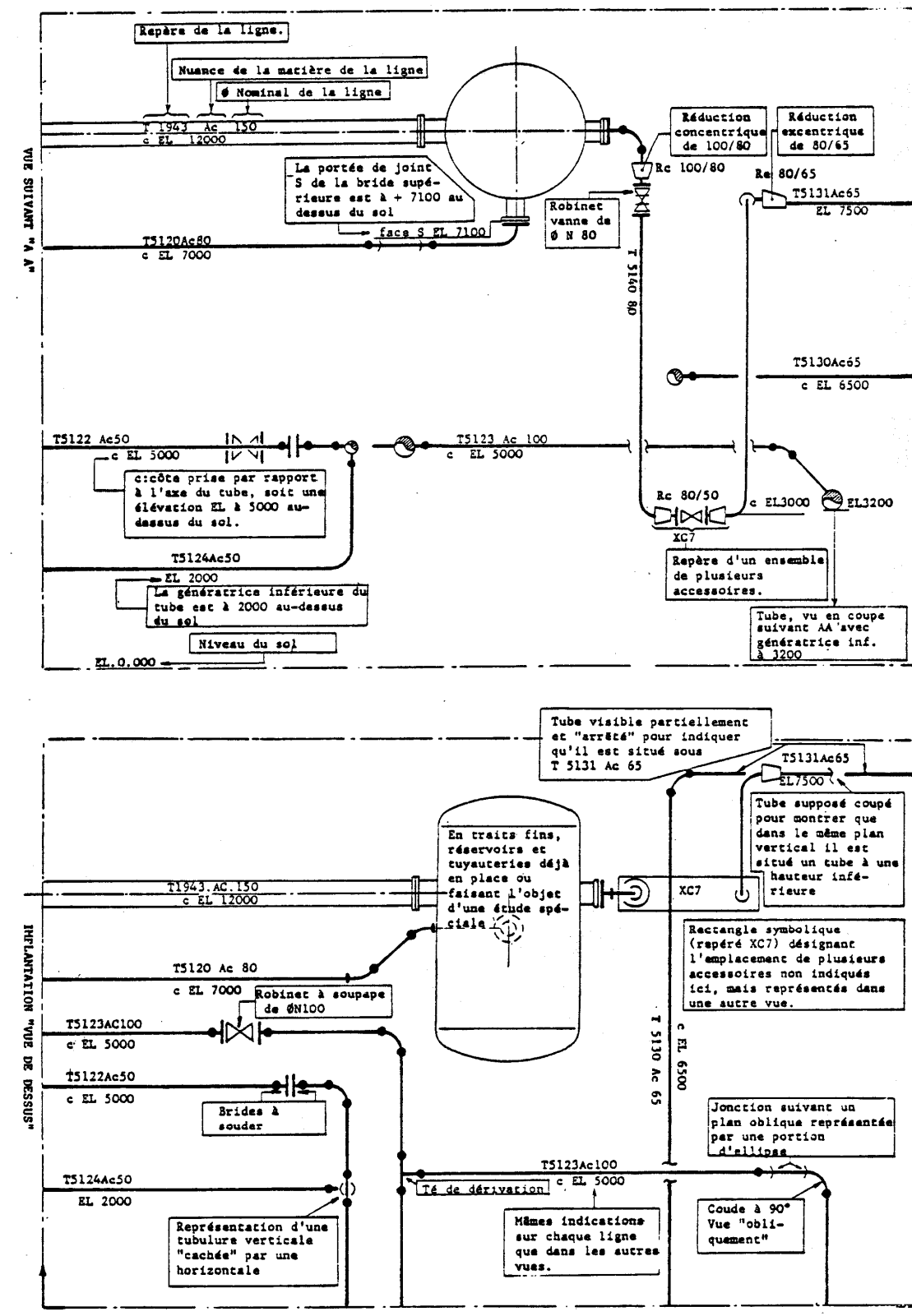
Vue de face



Vue de face



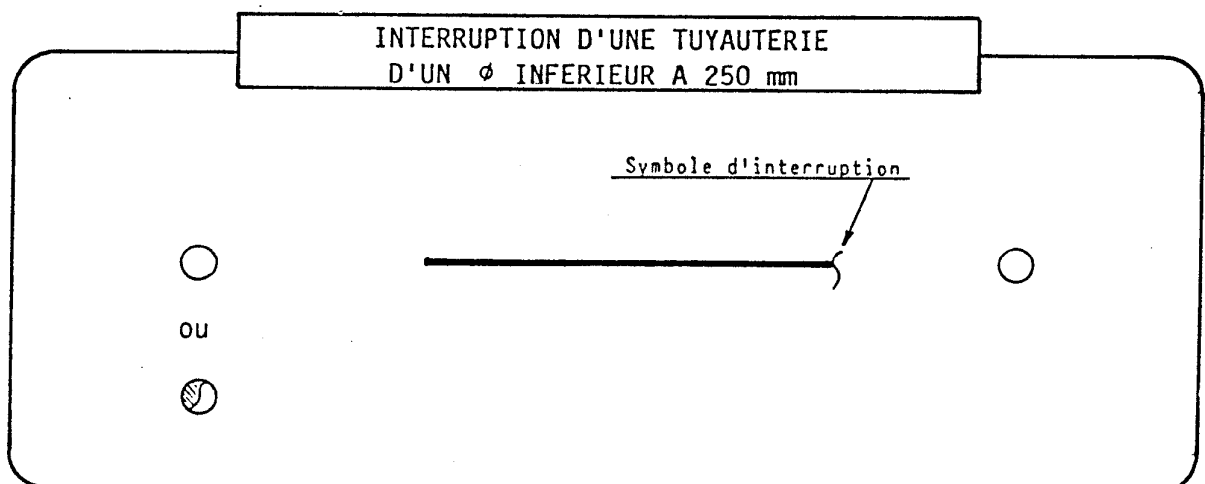
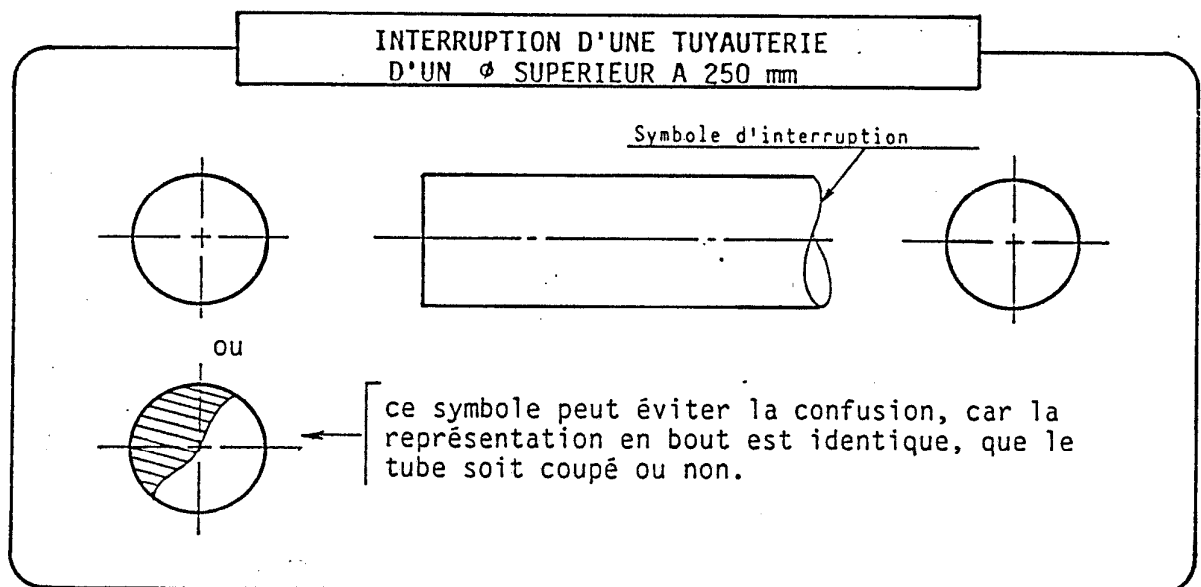
REPRESENTATION CONVENTIONNELLE SUR LES PLANS D'INSTALLATION



INTERRUPTIONS DES TUYAUTERIES

Une installation de tuyauterie est souvent "touffue", les canalisations se croisent et se superposent fréquemment. De ce fait il est souvent nécessaire de couper la tuyauterie sur les plan pour :

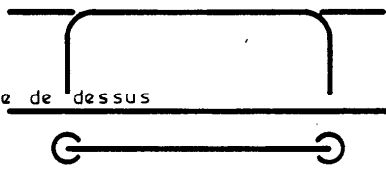
- faire apparaître des détails qui se situent à l'arrière,
- limiter la tuyauterie lorsqu'elle sort du plan par exemple



2 TUBES PASSANT L'UN DEVANT L'AUTRE

Vue de face

Vue de dessus

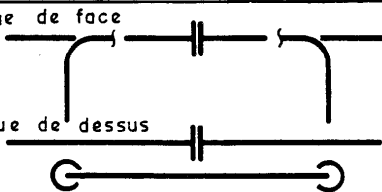


1^{er} Exemple

Interrompre la représentation du tube placé en second plan

Vue de face

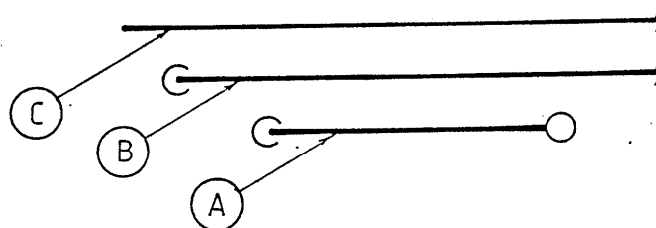
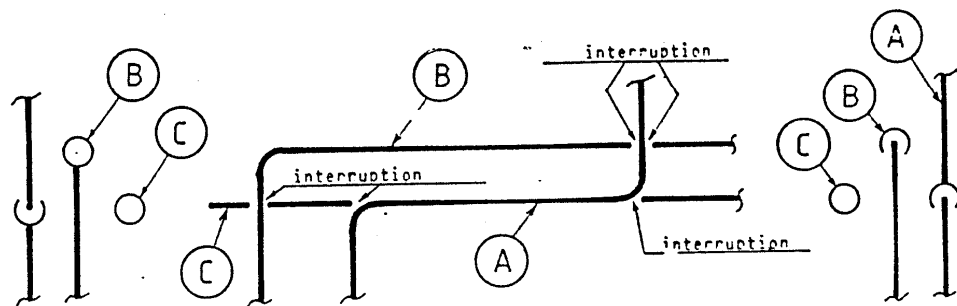
Vue de dessus



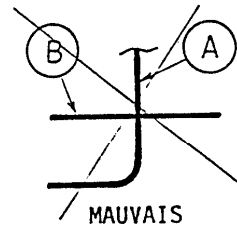
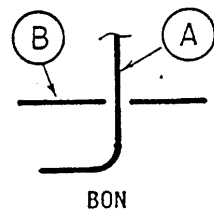
2^{ème} Exemple

Pour mettre en évidence un détail sur le tube placé en second plan, interrompre le premier comme l'indique le croquis ci-contre —||—

INTERRUPTION DE TUYAUTERIES PASSANT L'UNE DEVANT L'AUTRE



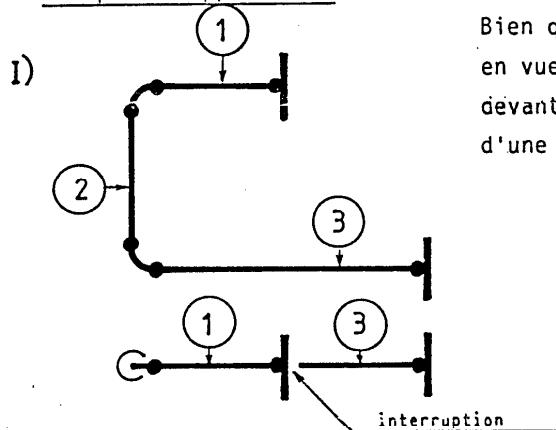
- La ligne (A) est située devant (B) et (C)
- La ligne (B) passé derrière (A) interrompre la ligne (B)



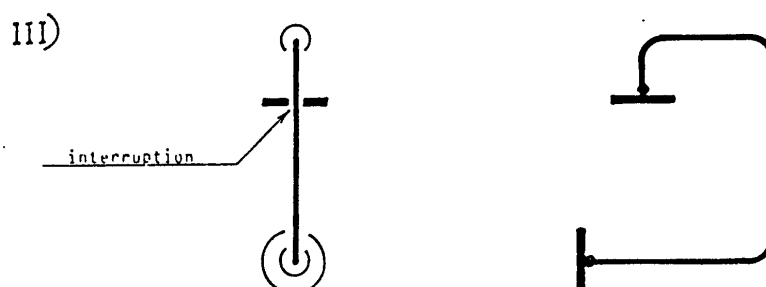
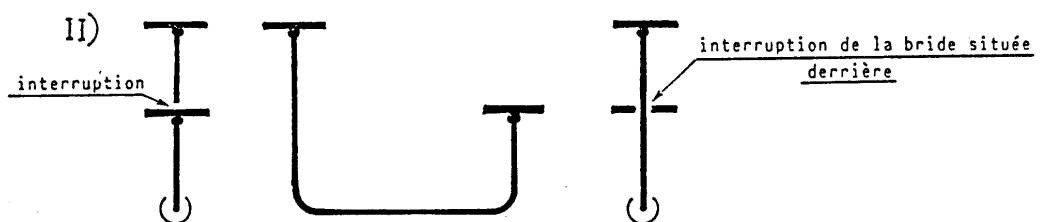
interrompre la ligne placée en arrière, elle ne vient pas toucher celle qui se trouve devant.

- . La ligne (C) passe derrière (A)
- . La ligne (B) passe devant (C)

Exemples d'application



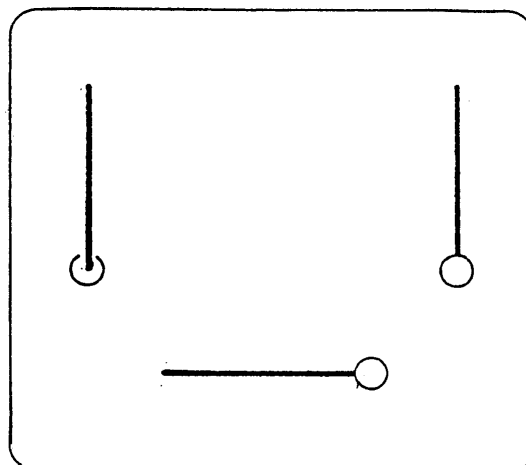
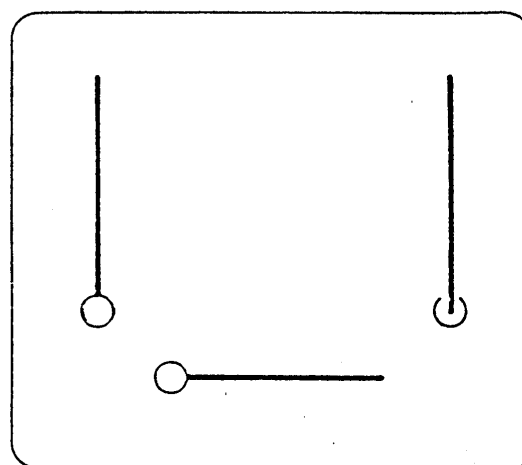
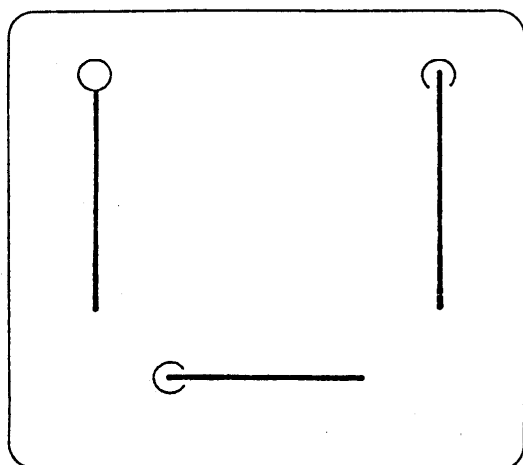
Bien qu'appartenant au même tronçon :
en vue de dessus le tube (1) se trouve
devant le tube (3), d'où la nécessité
d'une interruption.



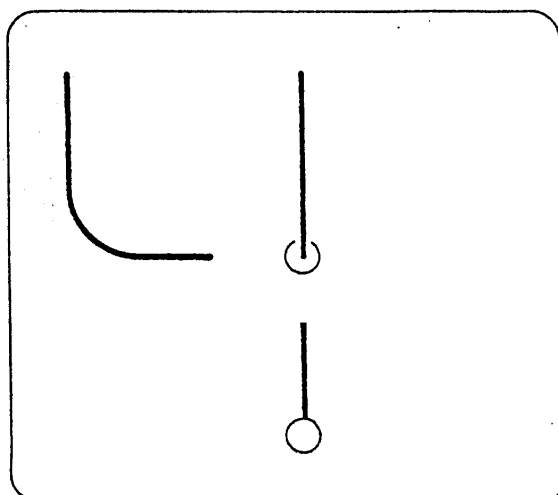
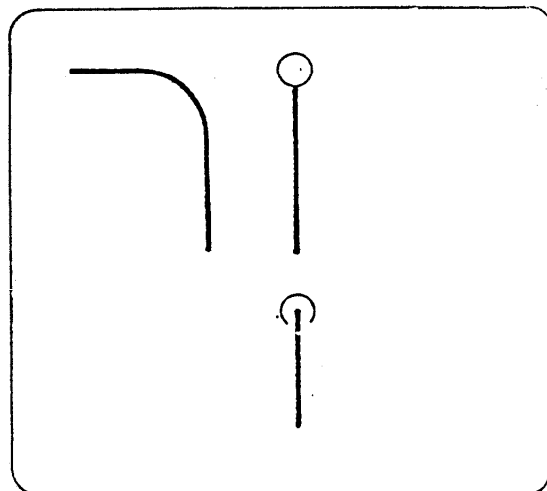
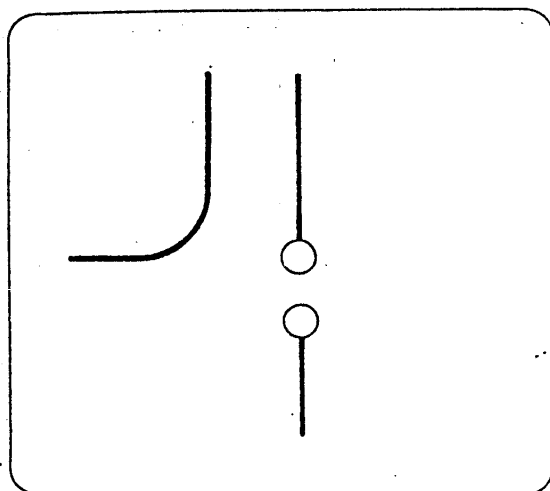
Exercices d'application

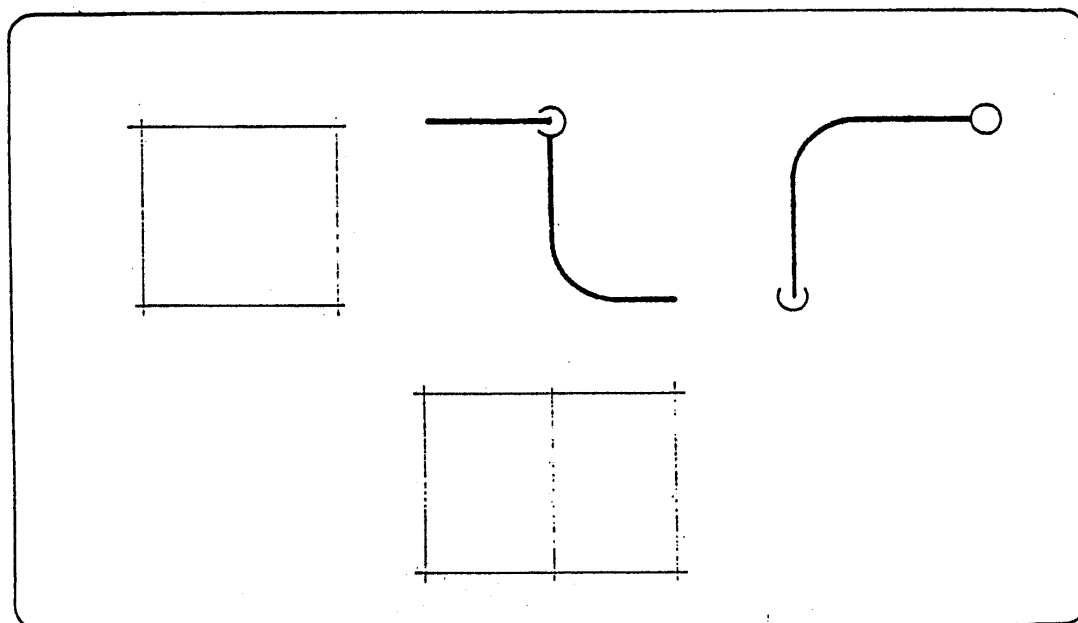
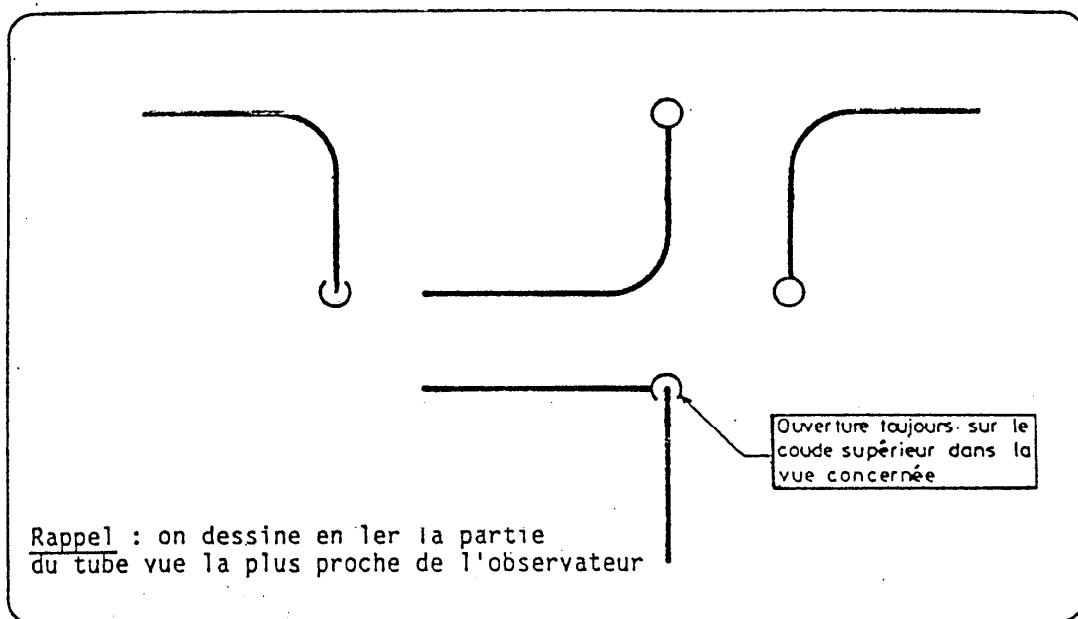
Représenter les vues manquantes

REPRÉSENTER LES VUES DE FACE



REPRÉSENTER LES VUES DE GAUCHE





REPRESENTATION ISOMETRIQUE

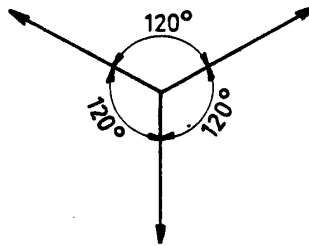
But

C'est de donner à une ligne de tuyauterie (ou autre objet) représentée normalement en dessin industriel (projections orthogonales) une autre représentation faisant image.

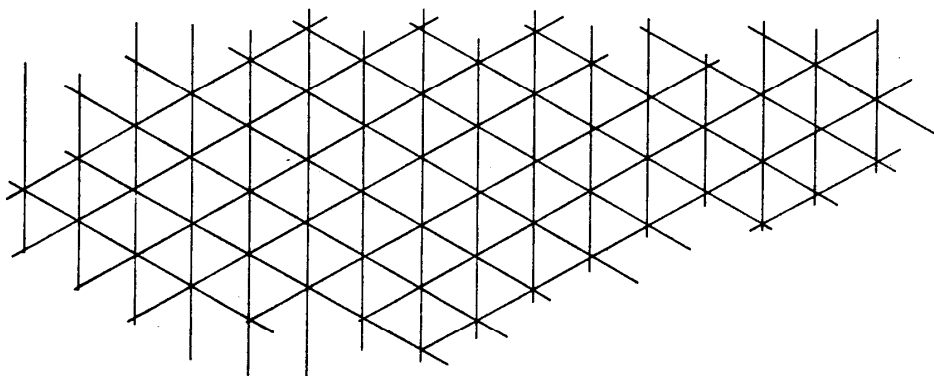
Cette représentation permet de se rendre compte plus facilement de l'aspect général, de la ligne de tuyauterie.

Principe

Représenter 3 plans de l'espace sur un seul plan (feuille de papier), pour cela on utilise un réseau de lignes spéciales formant 3 directions. Ces 3 directions déterminent entre elles 3 angles égaux (120°) d'où son nom ISOMETRIQUE (iso du grec = égal).



Avec ces 3 directions on a construit un réseau de lignes facilitant la représentation



Ces 3 directions vont servir de guide pour représenter les lignes de tuyauterie lesquelles se dirigent dans l'espace suivant les besoins des appareils qu'elles vont desservir.

REPRESENTATION ISOMETRIQUE

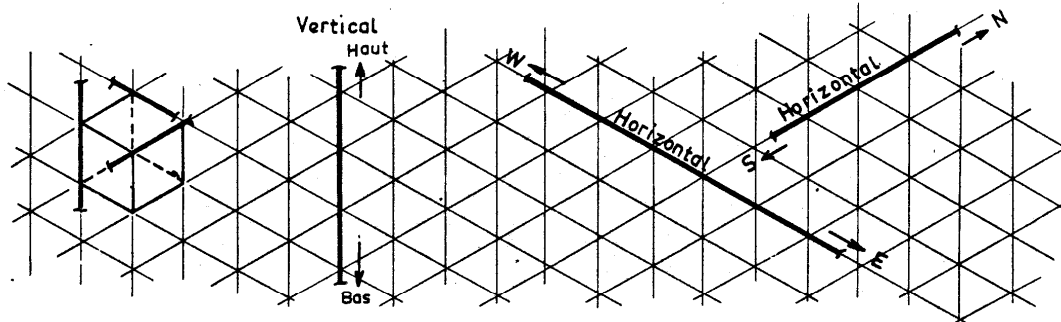
SYMBOLISATION DES ELEMENTS DE TUYAUTERIE

La symbolisation utilisée en représentation isométrique est tirée de la symbolisation employée en représentation orthogonale.

Elle est adaptée au réseau de lignes et simplifiée le cas échéant pour une interprétation plus facile.

Représentation du tube :

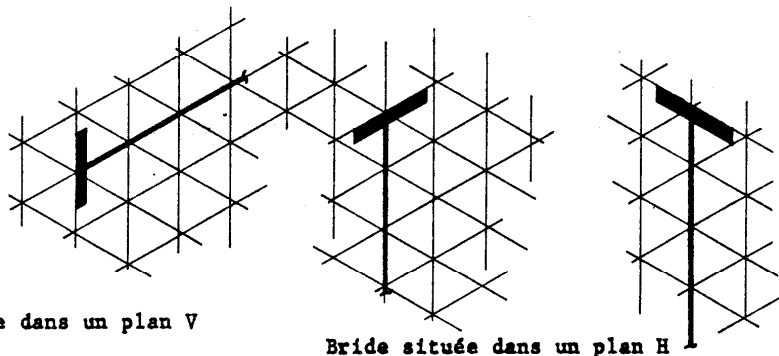
il reste en trait fort (1 à 2mm)
il suit les directions des lignes



La bride est représentée par le rectangle noir montrant sa section.

Elle garde sur le réseau de ligne la position qu'elle occupe dans l'espace :

- située dans un plan vertical elle se dessine verticalement.
- située dans un plan horizontal elle se dessine horizontalement.



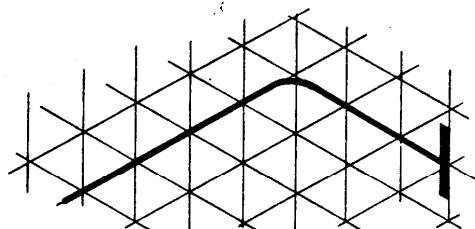
Pour désigner le mode d'assemblage de la bride avec le tube on ajoute le symbole utilisé en projections orthogonales.

REPRESENTATION ISOMETRIQUE

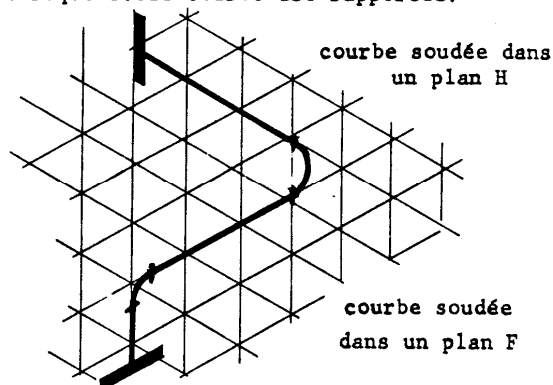
La courbe

Elle indique un changement de direction et se représente en trait fort (1 à 2 mm) comme le tube.

Noter les signes d'assemblage lorsque cette courbe est rapportée.



courbe située dans un plan H
il n'y a pas de signe d'assemblage
le tube est cintré

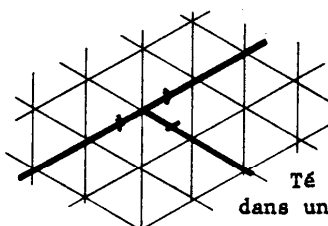


courbe soudée dans
un plan H

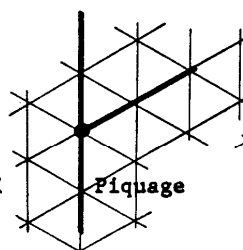
courbe soudée
dans un plan F

Le té

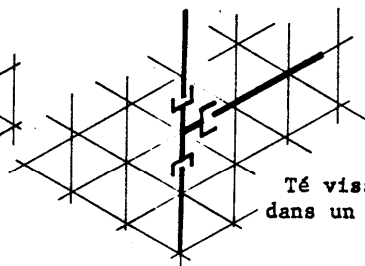
Se dessine en trait fort (1 à 2 mm) et suit les directions du réseau.
Prend les signes d'assemblage.



Té soudé
dans un plan H



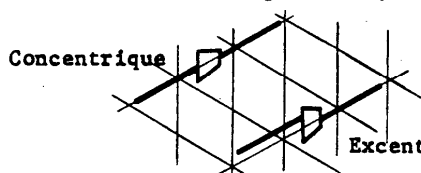
Piquage



Té vissé
dans un plan F

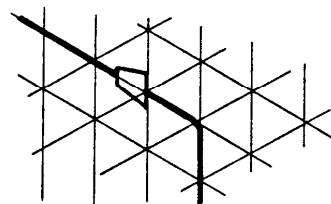
Les réductions

Se représentent par un tronc trapèze qui s'intercale suivant les cotes dans la ligne de tuyauterie.



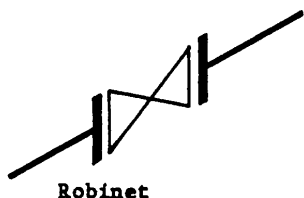
Concentrique

Excentrique

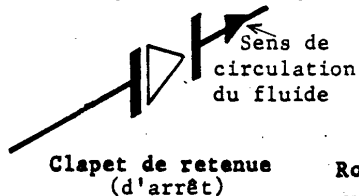


Les accessoires de tuyauterie

Robinet, vanne, clapet... gardent leur symbole de représentation d'orthogonale. Ils prennent une des directions du réseau suivant l'orientation qu'ils occupent dans l'espace.



Robinet



Clapet de retenue
(d'arrêt)



Robinet-vanne
avec la signe de commande

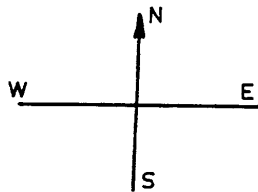
REPRESENTATION ISOMETRIQUE

Orientation de l'espace

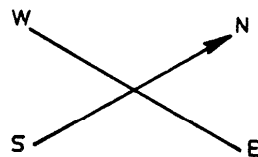
Sur le chantier pour monter les tuyauteries, et en atelier pour ne pas commettre d'erreur de fabrication, on est obligé de connaître l'orientation des tuyauteries.

- Pour cela on se réfère à une direction repère qui doit obligatoirement figurer sur les plans orthogonaux et sur toutes les perspectives isométriques extraites de ces plans.

Cette direction repère est une "rose des vents" qui en orthogonale sera représentée ainsi :



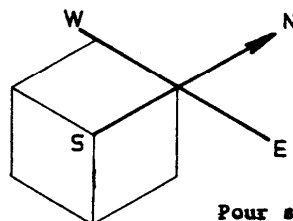
En perspective iso



L'ouest sera symbolisé par W pour éviter toute confusion avec l'origine O.

Par convention, toutes les perspectives isométriques seront établies avec le Nord placé à droite en haut.

Sur les plans en orthogonal, on situera le Nord sur la vue de dessus.



Pour se représenter plus facilement l'orientation dans l'espace on peut s'aider d'un cube.

REPRESENTATION ISOMETRIQUE

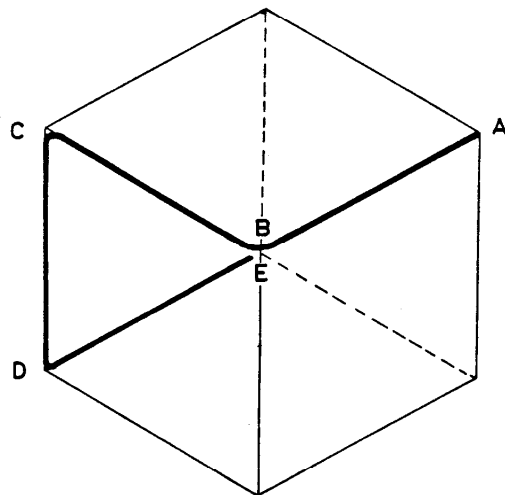
Echelle

Sur le plan iso, l'échelle est rarement respectée. Il n'est pas toujours possible ni même souhaitable que le dessin soit à l'échelle car :

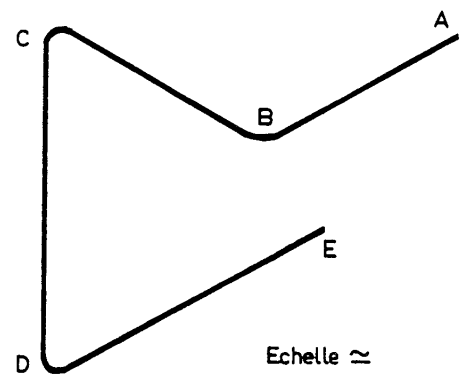
- Si l'une des dimensions est très petite ou très grande par rapport aux autres, et si les proportions et la disposition des éléments conduisent à des difficultés ou à des impossibilités de lecture.

- Dans ces conditions les proportions réelles ne sont pas respectées, il n'existe aucune échelle.

- Le dessinateur s'ingénie, dans ces conditions, à rendre très compréhensible le dessin, de manière que la ligne de tuyauterie fasse image, et à ne pas omettre de cotes.



Considérons une
ligne de tuyauterie allant de A.B.C.D.E.
suivant les cotes et direction du
cube ci-dessus



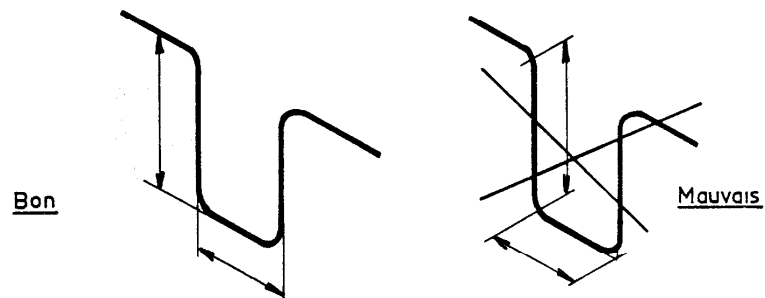
Le dessinateur devra établir
sa projection comme celle-ci.

REPRESENTATION ISOMETRIQUE

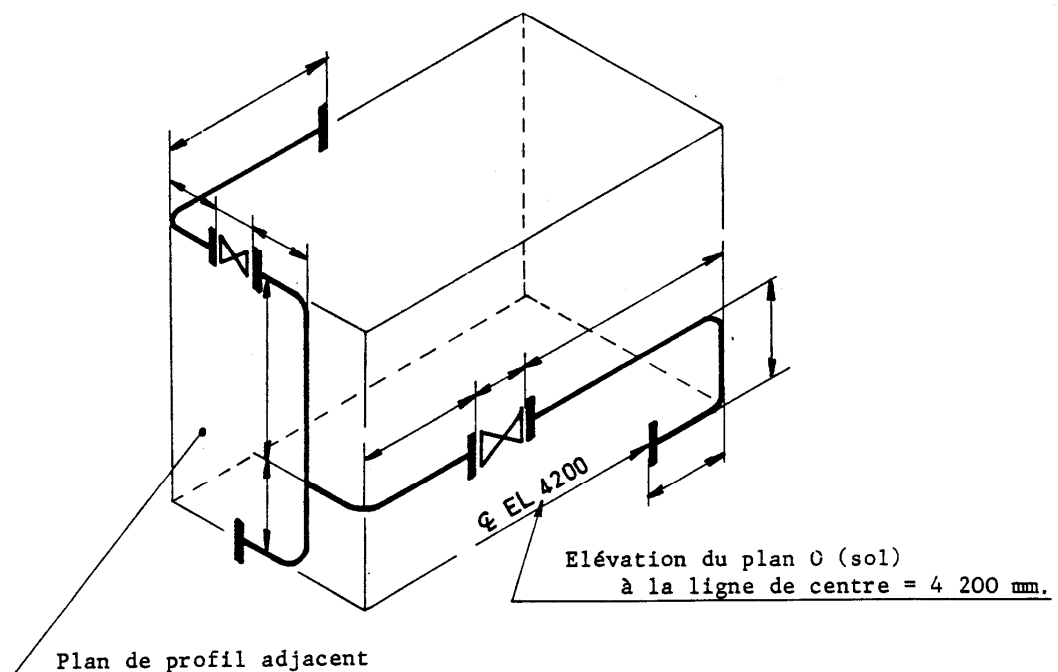
La cotation

Pour donner plus de relief au dessin, la cotation doit s'inscrire dans le même plan que le tube.

Les lignes de cote sont placées parallèlement au tube, et, normalement, dans le plan vertical qui passe par ce tube.



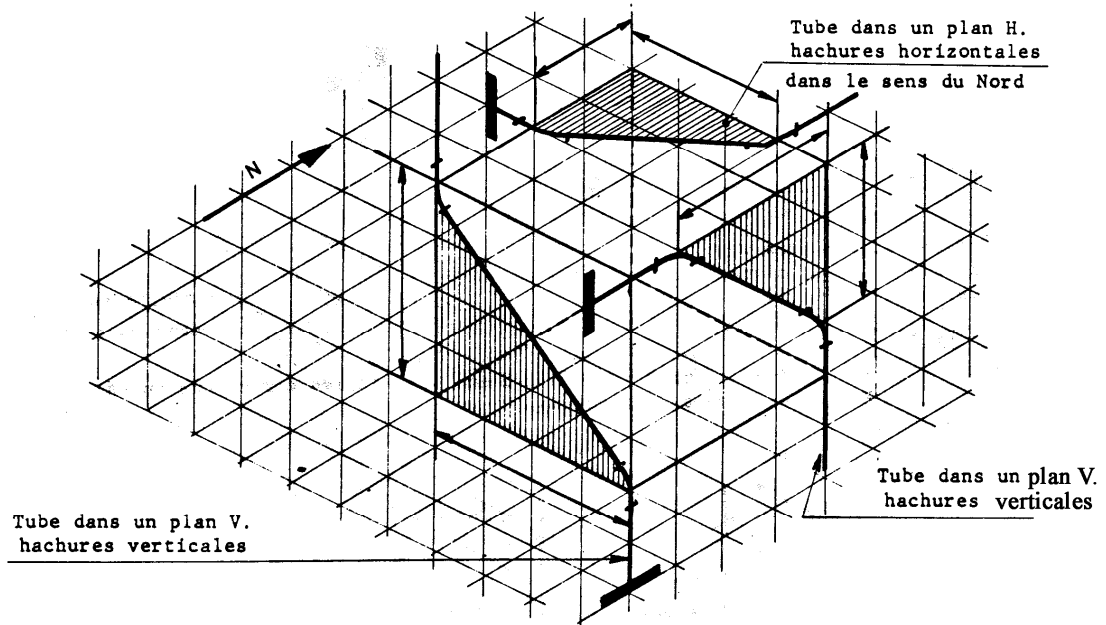
Les lignes de rappel suivent les directions principales.



REPRESENTATION ISOMETRIQUE

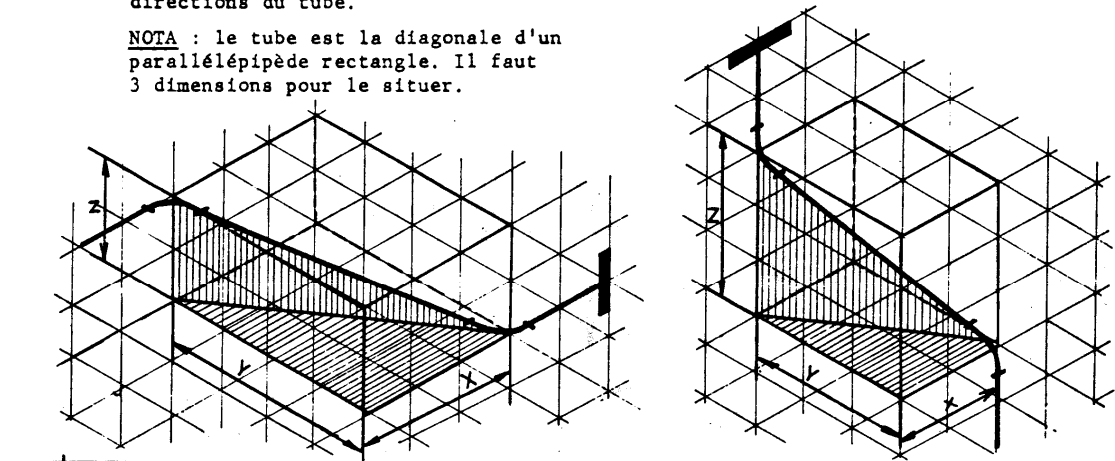
PRINCIPE DE REPRESENTATION

- Le tube n'occupe pas dans l'espace une des directions principales, pour montrer son inclinaison on hachure le plan dans lequel le tube est situé.

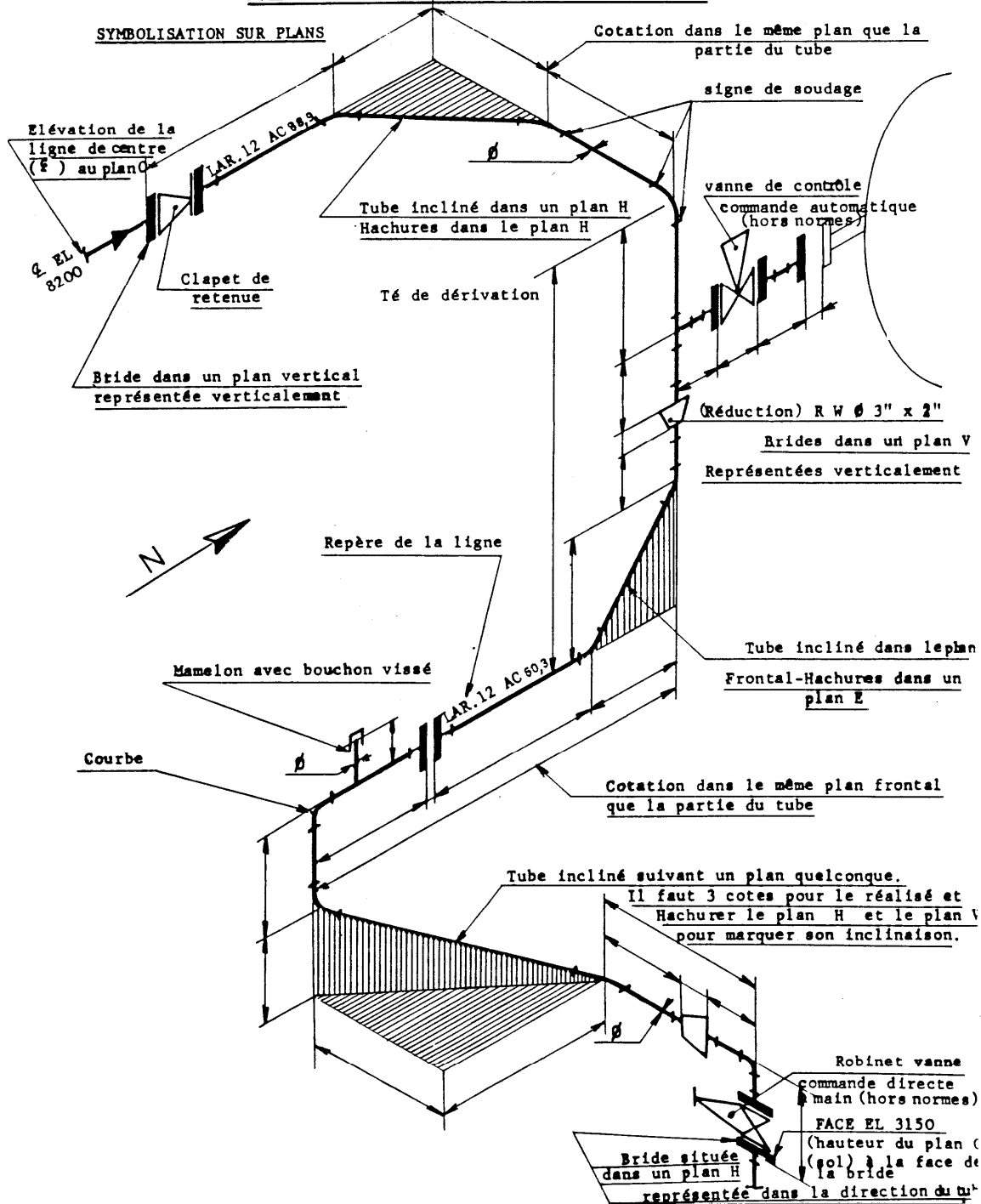


- L'inclinaison est quelconque, dans ce cas pour faire ressortir l'orientation du tube on hachure 2 plans de référence nous indiquant les directions du tube.

NOTA : le tube est la diagonale d'un parallélépipède rectangle. Il faut 3 dimensions pour le situer.

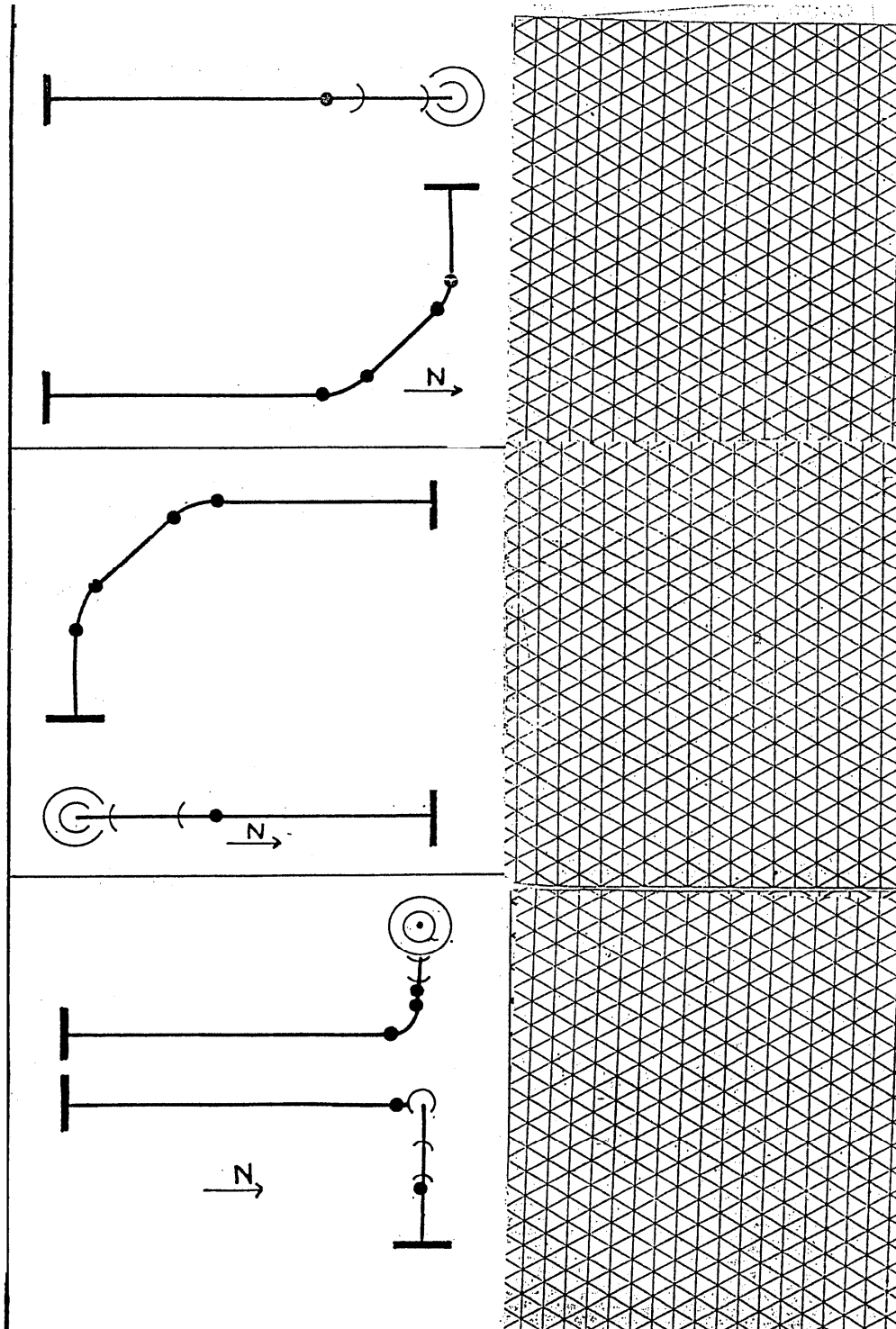


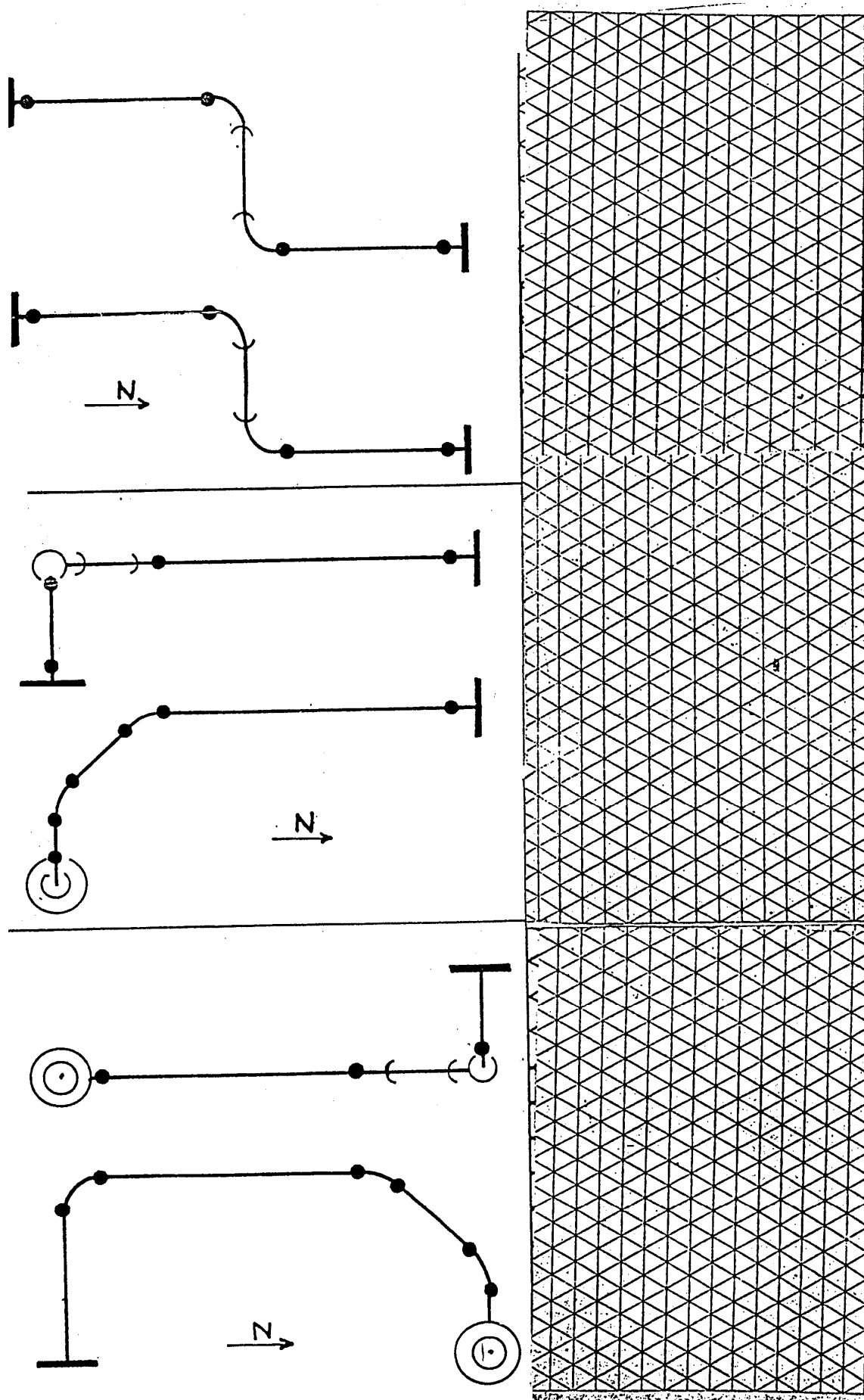
REPRESENTATION ISOMETRIQUE



Exercices d'application

Soit un sous ensemble de tuyauterie représenté (en plan et en élévation) par le schéma ci-dessous : on demande la représentation isométrique.





Evaluation du module

Objectif visé

Evaluer le module intitulé « **Lecture et Interprétation de Dessin** »

Description de l'épreuve

Le stagiaire doit être évalué sur :

- La reproduction de dessin des différentes pièces rencontrées dans son domaine de travail
- Le respect des normes conventionnelles de présentation de dessin
- La lecture et l'interprétation des dessin d'ensemble.

Conditions du déroulement de l'épreuve

- Travail individuel
- Condition d'examen
- Exercices de l'épreuve écrite
- Instruments de dessin autorisé
- Aucune documentation n'est autorisé

Durée de l'évaluation :

Max : 3 heures

Description de l'épreuve probable d'évaluation

Réaliser le croquis d'une pièce

1.- Réalisation conforme du croquis d'une pièce sur format A4

1.1 – A réalisé le croquis de la pièce sur format A4

0 ÷ 20

- respect de la perpendicularité du cadre
- respect de la marge du cadre
- respect des dimensions de la cartouche
- cartouche correctement rempli
- limite adéquat des gabarits de la pièce
- choix convenable des vues
- respect des dimensions entre les vues et le cadre du format A4
- réalisation correcte des vues de la pièce
- application correcte des normes des traits
- application correcte des normes d'écriture

Réaliser les coupes et les sections d'une pièce

2 – Réalisation correcte des sections et des coupes

2.1 – A réalisé correctement les sections d'une pièce

0 ÷ 10

- mise en page correcte du format A4
- choix correcte des sections
- réalisation correcte des vues
- application correcte des normes des traits
- cotation correcte et normalisée des vues
- dessin clair et précis.

2.2 – A réalisé correctement les coupes d'une pièce

0 ÷ 10

- mise en page correcte du format A4
- choix correcte des coupes.
- réalisation correcte des vues
- application correcte des normes des traits
- cotation correcte et normalisée des vues
- dessin clair et précis

Réaliser les perspectives cavalières d'une pièce**0 ÷ 20**

3 – réalisation de la perspective cavalière d'une pièce

3.1 – a réalisé la perspective d'une pièce

- choix correcte de la position de la pièce dans l'espace
- perspective réalisée conformément aux normes professionnels

Lire et interpréter un dessin d'ensemble**0 ÷ 20**

4 – Lecture et interprétation correct d'un mécanisme dans l'ensemble

4.1 – a identifié des différents pièces du mécanisme

0 ÷ 20

- pièce en mouvement rectiligne
- pièces stables
- pièces tournantes

4.2 – a interprété correctement le dessin

0 ÷ 20

- les vues
- les traits
- la cotation
- la nomenclature
- la numérotation des pièces
- la nomenclature des pièces

Exemple d'épreuve d'évaluation

Durée de l'évaluation :

2 heures

Matériels et équipements autorisés

- Règle de 300mm
- Equerre à 60° et 60°
- Crayon
- Gomme
- Compas

Matière d'œuvre

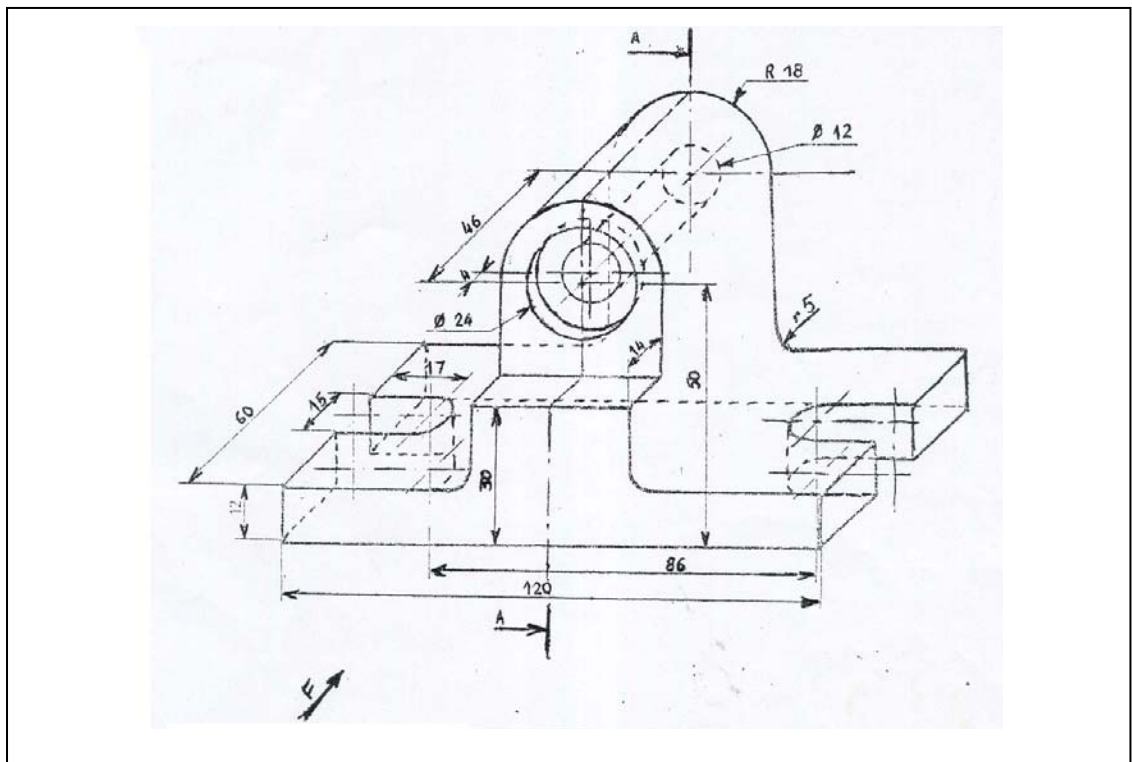
- Format A4

Description du travaux pratique.

- Sur format A4 à l'échelle 1 et à l'aide des instruments, on demande de présenter les vues d'une pièce mécanique en coupe.

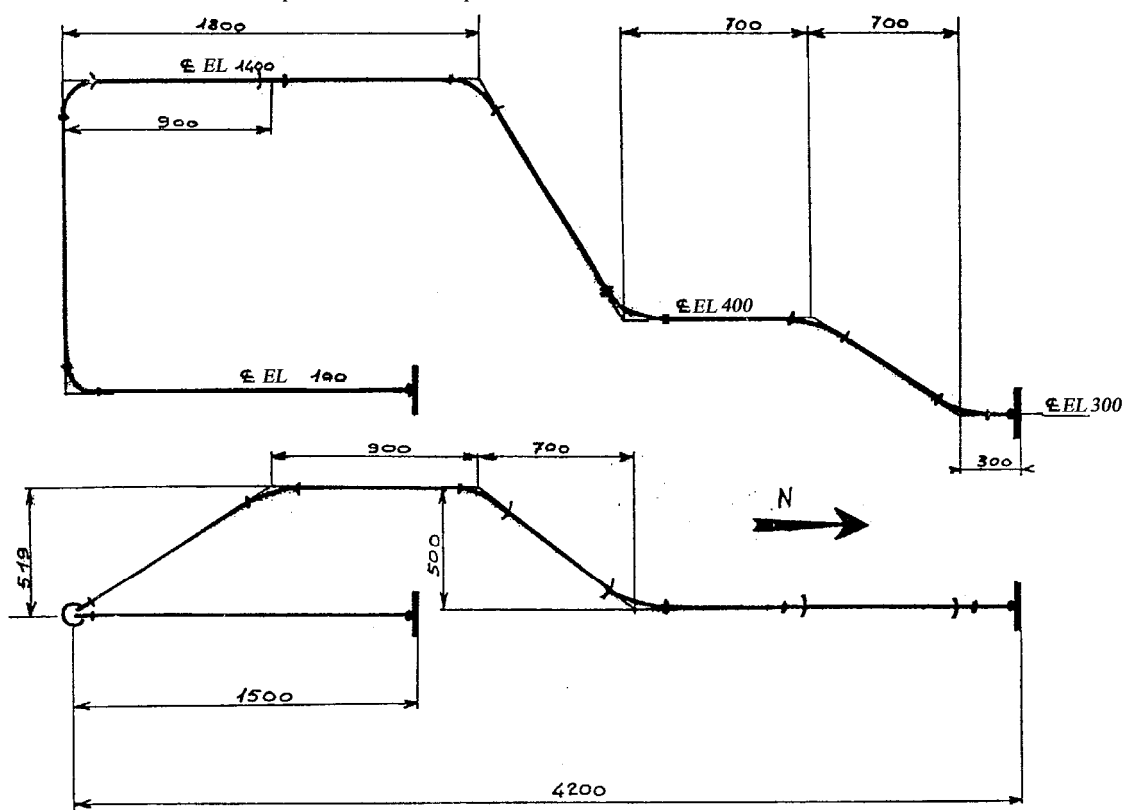
Critères d'évaluation

- Respect des normes de la cotation
- Ecriture normalisée
- Présentation des coupes correcte
- Présentation des sections correcte
- Respect de la normalisation des hachures.
- la projection des vues correcte
- Présentation
- la mise en page
- Exactitude de dessin



Soit un sous ensemble de tuyauterie représenté (en plan et en élévation)
par le schéma ci-dessous :

On demande la représentation isométrique cotée



Evaluation de fin de module

Description de l'épreuve

Le stagiaire doit être évalué sur :

- La reproduction de dessin des différentes pièces rencontrées dans son domaine de travail
- Le respect des normes conventionnelles de présentation de dessin
- La lecture et l'interprétation des dessins d'ensemble.

Conditions du déroulement de l'épreuve

- Travail individuel
- Condition d'examen
- Exercices de l'épreuve écrite
- Instruments de dessin autorisé
- Aucune documentation n'est autorisé

Durée de l'évaluation :

- Max : 2 heures

Bibliographie

Liste de la documentation utilisée pour pouvoir élaboré ce module

Documentation AFPA

Divers documents de l'OFPPT

Aide Mémoire : Traçage en chaudronnerie