

LE DESSIN INDUSTRIEL

- I- INTRODUCTION 1
- II- REGLES ET CONVENTIONS DU DESSIN INDUSTRIEL 2
 - II-1- LE DOCUMENT TECHNIQUE 2
 - II-2- LES DIFFERENTS TYPES DE TRAITES 2
 - II-3- PROJECTION CYLINDRIQUE ORTHOGONALE 3
 - II-4- COUPES ET SECTIONS 4
 - II-4- LES HACHURES 5
 - II-7- REPRESENTATION DES FILETAGES 6
 - II-8- VUES PARTICULIERES 6
 - II-9- ARETES FICTIVES 7
 - II-10- INTERSECTION DE SURFACES 7
- III- LES PERSPECTIVES 7
- IV- LES DIFFERENTES PROJECTIONS 8
- V- VOCABULAIRE TECHNIQUE 8

-I- INTRODUCTION

Le dessin industriel est un outil technique indispensable pour communiquer sans aucune ambiguïté, notamment entre le concepteur (le Bureau d'Etude) et le fabricant (l'atelier). Ce langage se doit d'être *rigoureux, précis et universel*.

Des normes très strictes le régissent et n'admettent aucune approximation ou imprécision. C'est en fait le véhicule de la pensée technique. Il permet :

- de définir de façon complète une pièce en vue de sa fabrication: formes, dimensions, matériau. . . C' est le dessin de définition.

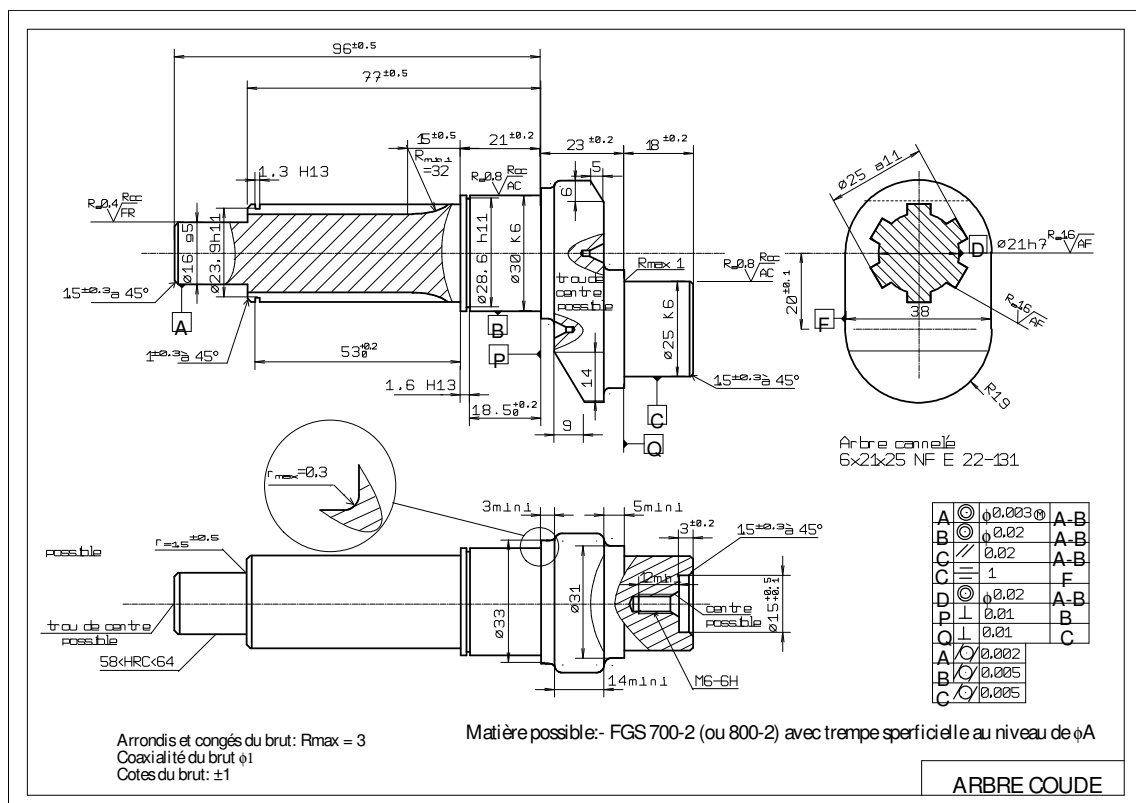


Fig. 1 : Exemple de dessin de définition

- d'agencer les pièces au sein du mécanisme permettant d'aborder les aspects du fonctionnement, du montage. . . C' est le dessin d'ensemble.

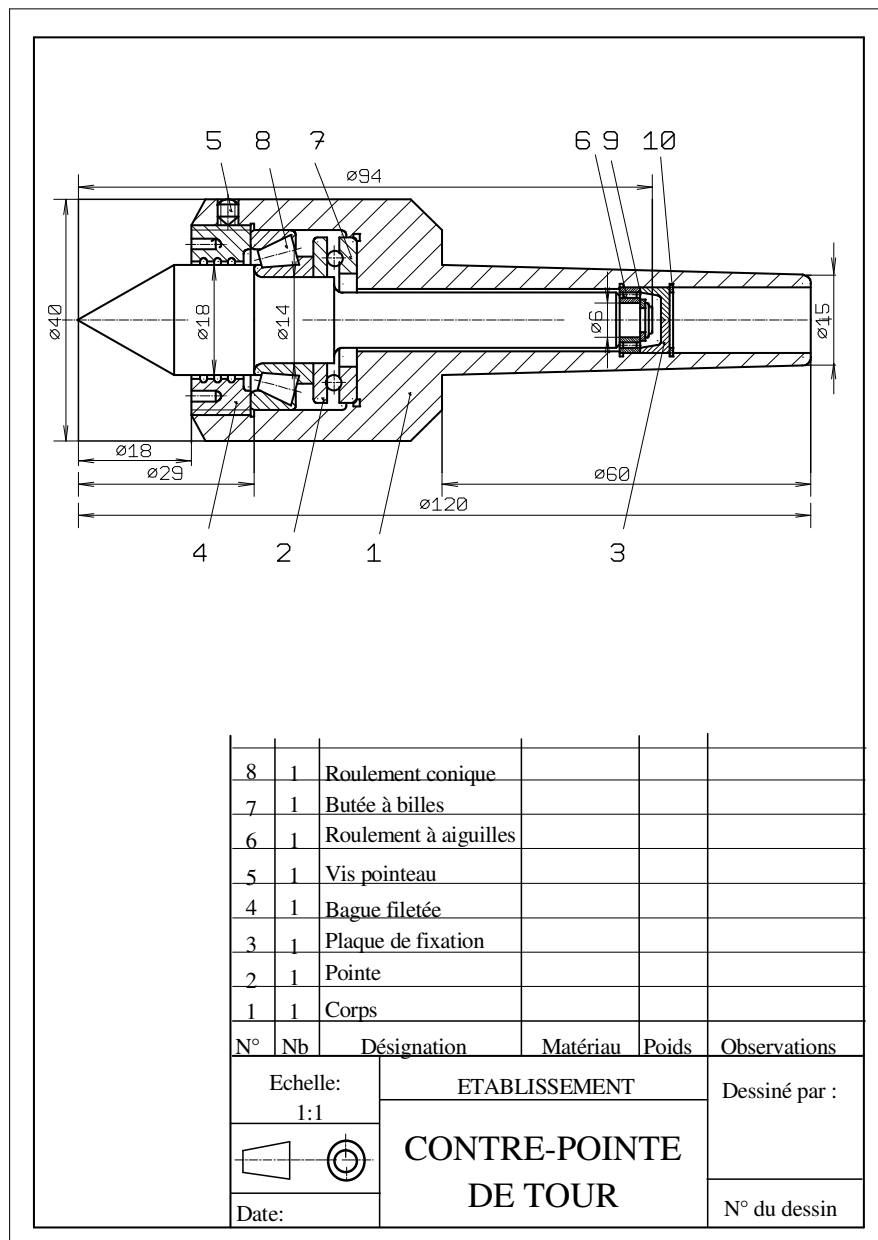


fig. 2 : Exemple de dessin d'ensemble

-II- REGLES ET CONVENTIONS DU DESSIN INDUSTRIEL

-II-1- LE DOCUMENT TECHNIQUE

a) Format: Différents formats sont utilisés:

- A4: c' est le plus petit format, il correspond à la feuille de papier 210 x 297 mm.
- A3: le double du A4 (en surface) 297 x 420
- A2, A1, A0: chacun est le double du précédent.

b) Cadre: obligatoire, il laisse une marge de 10 mm sur les bords (formats: A4, A3 et A2)

c) Cartouche: il permet l'identification des dessins techniques ainsi que leur exploitation documentaire. Sa position sur le dessin est donnée sur la figure 1. Différents renseignements y figurent

d) Nomenclature: c'est la liste de différentes places de l'ensemble en indiquant pour chacune d'elles: le nombre, le nom, la matière, d'éventuelles remarques. Voir figure 3.

e) Echelle: échelle du dessin = dimension du dessin / dimension réelle




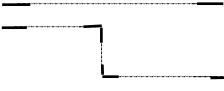
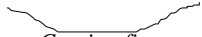
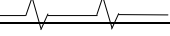



Exemples d'échelles:

- 1/1: vraie grandeur
- 1/2: dessin deux fois plus petit que la réalité.
- 2/1: dessin deux fois plus grand que la réalité.

Nota: lors de l'analyse d'un dessin l'échelle est la première chose à regarder.

f) Unités: l'unité est le millimètre sauf en génie civil où c'est le mètre. De plus les dimensions indiquées sont toujours celles en vraies grandeur (indépendamment de l'échelle).

-II-2- LES DIFFERENTS TYPES DE TRAITS

Rep.	Désignation	Applications	Rep.	Désignation	Applications
1	<i>Continu fort</i> 	a. Arêtes et contours vus b. Flèches indiquant le sens d'observation	5	<i>Mixte fin</i> 	Axes et traces de plan de symétrie. Parties situées en avant du plan de coupe. Lignes primitives
2	<i>Continu fin</i> 	a: Lignes d'attache, de cotes et de repères b: Hachures c: Arêtes fictives d: Fonds de filets vus e. Contours des sections rabattues	6	<i>Mixte fin, fort aux extrémités et aux changements de direction</i> 	Traces de plans de coupe
3	<i>Continu fin à main levée</i>  <i>Continu fin aux instruments avec zigzags</i> 	Limite de vues ou de coupes partielles si cette limite n'est pas un axe	7	<i>Mixte fin à deux points</i> 	Contours de pièces voisines. Positions de pièces mobiles
4	<i>Interrompu fin</i> 	a: Arêtes et contours cachés. b: Fonds de filets cachés	8	<i>Mixte fort</i> 	Indication de surfaces faisant l'objet de spécifications particulières (traitement précisé)

Deux épaisseurs sont utilisées:

- **trait épais** (~ 0,6 mm); c'est le crayon gras mal affûté
- **trait fin** (~ 0,3 mm); c'est le crayon très bien affûté

-II-3- PROJECTION CYLINDRIQUE ORTHOGONALE

Le but à atteindre est de retranscrire sur un support en 2D (la feuille de papier, l'écran de DAO) un objet qui, lui, est en 3D.

a) Principe: les rayons visuels (issus de l'oeil) sont :

- considérés comme parallèles entre eux
- orthogonaux au plan de projection De plus l'objet est placé avec sa face principale parallèle au plan de projection.

La vue ainsi obtenue est appelée vue géométrale

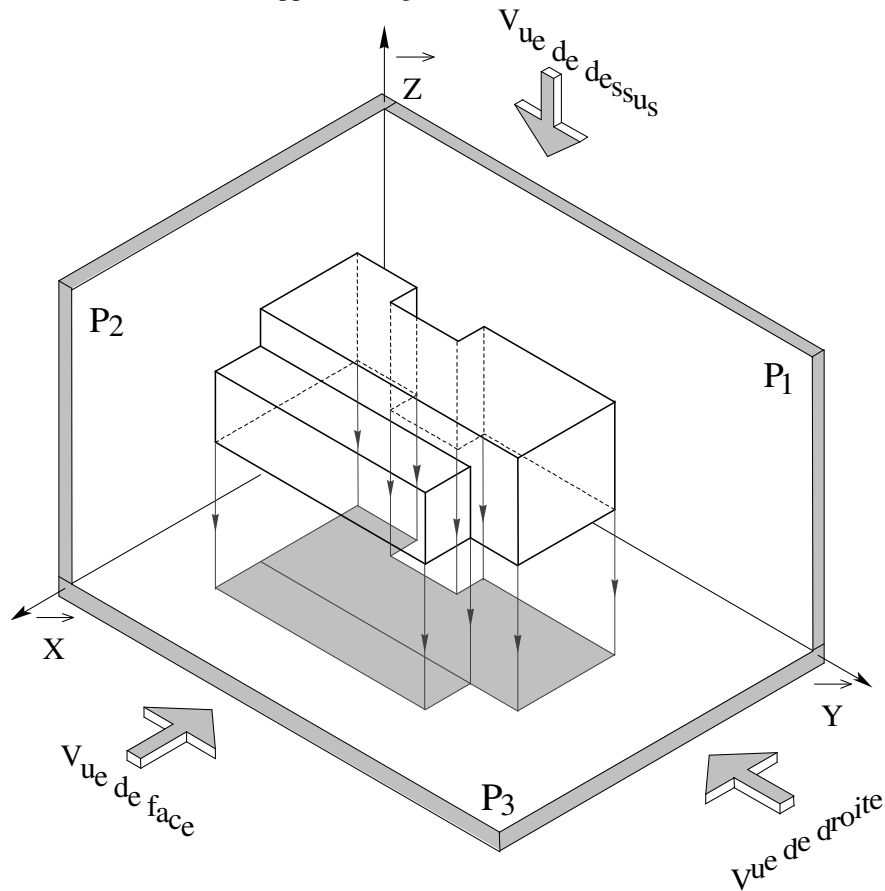


fig.3

b) Différentes vues possibles: en théorie on peut dessiner six vues de l'objet en le plaçant à l'intérieur d'un cube imaginaire creux et en le projetant sur les six faces intérieures du cube. Il ne reste plus qu'à "déplier" ce cube. Nous obtenons ainsi:

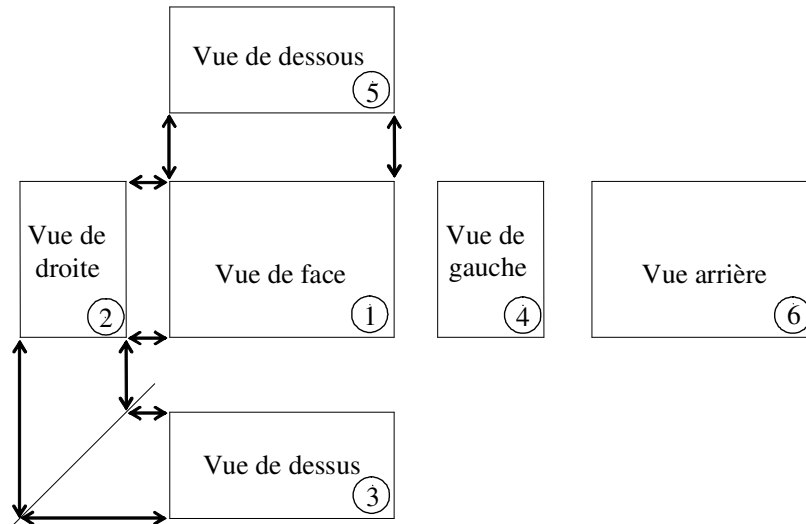


fig. 4

- ①: vue de face (celle comportant le plus de renseignements)
- ②: vue de droite (placée à gauche ! ...)
- ③: vue de dessus (placée dessous !...)
- ④: vue de gauche (placée à droite ! ...)
- ⑤: vue de dessous (placée dessus ! ...)
- ⑥: vue arrière (placée au niveau de la vue de face, à droite ou à gauche de celle-ci)

c) Choix des vues à dessiner: on choisit le nombre de vues nécessaires pour définir complètement la pièce. En général trois suffisent. A condition de les choisir judicieusement. Dans le cas de pièces simples (plans de symétrie...) deux vues peuvent suffire.

Exercice : à partir de la figure 3 en prenant comme vue de face la projection dans le plan P1, dessiner la pièce selon les 6 vues de la figure 4, les dimensions relevées sont à diviser par 0,82 (attention à la correspondance des vues)

-II-4- COUPES ET SECTIONS

-II-4-1- LES COUPES

-II-4-1-1- Coupe par un plan

a) Objet: une coupe, qui est une vue fictive, permet de voir et de représenter l'intérieur d'une pièce ou d'un ensemble de pièces.

b) Principe:

- choisir un plan de coupe en fonction du message à faire passer. Souvent un plan de symétrie.
- enlever par la pensée la partie de la pièce située du côté de l'observateur.
- représenter toutes les formes situées dans le plan de coupe (présence de hachures) et celles en arrière de celui-ci (présence éventuelle des parties cachées).

c) Désignation d'une coupe par un plan:

- indiquer la position du plan de coupe sur l'une des vues géométrales au moyen d'un trait mixte fin, fort aux extrémités.
- indiquer le sens d'observation par deux flèches en trait fort.
- repérer le plan de coupe par deux mêmes lettres majuscules.
- repérer la coupe par les deux lettres majuscules correspondantes.

d) Conséquences importantes:

- les hachurés ne traversent jamais un trait continu fort
- les hachures ne s'arrêtent jamais sur un trait interrompu fin ("pointillés").

-II-4-1-3- Coupe par plusieurs plans:

Le but est de représenter de façon claire l'intérieur d'une pièce à différents endroits. Pour cela on va rassembler, sur une même vue, plusieurs coupes partielles faites suivant des plans parallèles entre eux (coupe à plans décalés) ou sécants (coupe à plans sécants).

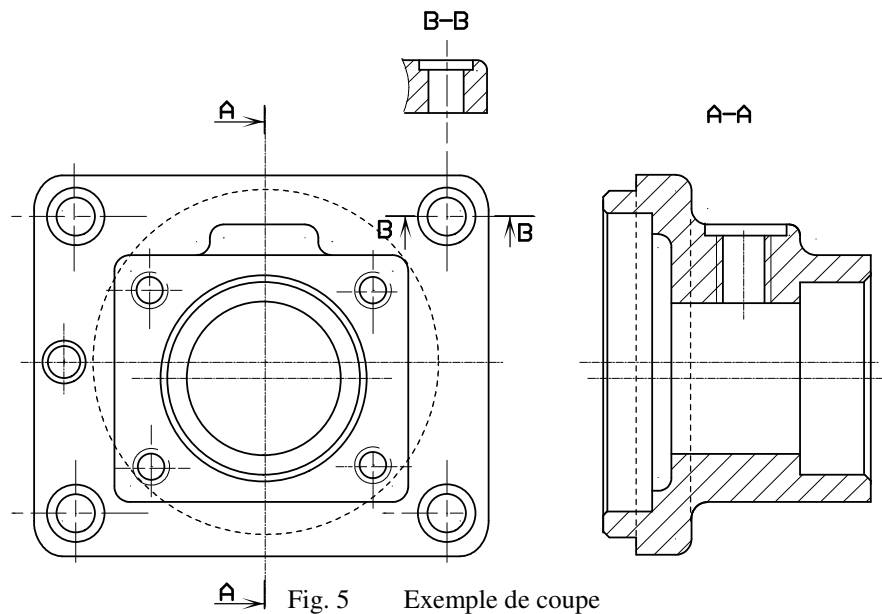


Fig. 5 Exemple de coupe

-II-4-1-4- Demi-coupe:

Utilisée dans le cas de pièces symétriques pour visualiser à la fois l'extérieur (1/2 vue extérieure) et l'intérieur (1/2 vue en coupe). En général il n'y a pas de pointillés (puisque inutile).

-II-4-1-5- Coupe locale:

Visualisation locale d'une petite zone creuse au milieu d'une pièce massive. Cela évite de hachurer toute la pièce pour un détail. Le plan de coupe n'est pas précisé.

-II-4-2- LES SECTIONS

a) Objet: représenter exclusivement la surface de l'objet contenue dans le plan de section sans dessiner ce qu'il y a derrière (que cela soit vu ou caché). Il n'y a donc pas de pointillés mais uniquement des contours fermés et totalement hachurés (sauf cas particulier des nervures).

"coupe = section + ce qu'il y a derrière"

b) Section rabattue: obtenue par pivotement de 90° du plan de section. Elle est donc dessinée directement sur la vue géométrale d'origine, son contour est dessiné en trait fin. (Voir fig.10 p.8)

c) Section sortie: c'est une section rabattue qui est dégagée de la vue d'origine. (Voir fig.6 p.6)

-II-4- LES HACHURES

Ce sont des traits fins inclinés indiquant la matière coupée.

a) Différents types: il est possible éventuellement d'indiquer la famille de matériau de la pièce.

Pour cela il existe différents types de

	Tous matériaux sauf éventuellement ceux prévus ci-après		Bois en coupe transversale
	Cuivre et alliage où domine le cuivre		Bois en coupe longitudinale
	Métaux et alliage légers		Isolant thermique
	Antifriction et toutes matière coulées sur une pièce		Béton
	Matière plastiques ou isolantes et garnitures		Sol naturel

hachures.

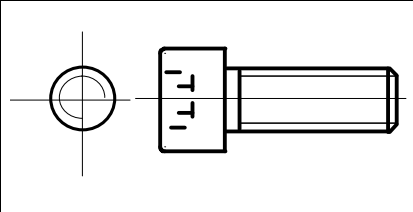
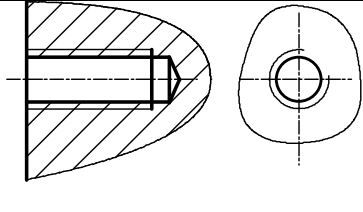
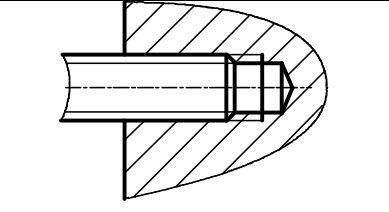
b) Principales conventions:

- pièces unitaires: hachures identiques sur toutes les vues.
- dessin d'ensemble: hachures propres à chaque pièce (en faisant varier l'inclinaison et/ou l'espacement).
- on ne coupe pas les pièces pleines (axes, vis...)
- on ne hachure pas une nervure coupée parallèlement à sa plus grande surface et on en dessine son contour en trait continu fort.

-II-7- REPRESENTATION DES FILETAGES

Caractéristiques d'un filetage:

- sens de l'hélice: dite "à droite" pour les filetages classiques et "à gauche" pour les cas particuliers.
- diamètre nominal:
 - pour la vis: correspond au diamètre de la tige d'origine avant usinage du filet.
 - pour l'écrou: correspond au diamètre nominal de la vis qui se visse dedans.
- pas: c'est la valeur d'avancée (en mm) de la vis dans l'écrou (supposé fixe) pour un tour de celle-ci. Correspond également à la distance entre deux filets consécutif de l'hélice le long d'une génératrice.
- nombre de filets: en général un, éventuellement deux ou trois.
- profil: classiquement "métrique ISO", éventuellement rond, trapézoïdal, carré...

		
<u>Filetage extérieur</u> : le filetage est schématisé par un trait fin parallèle à la génératrice.	<u>filetage intérieur ou taraudage</u> : le trait fin est côté matière et les hachures le traversent.	<u>Assemblage</u> : dans la zone commune la convention de la vis prend le dessus sur celle de l'écrou.

-II-8- VUES PARTICULIERES

Dans certains cas on est amené à utiliser des vues particulières:

- pour définir localement une forme (vue dont le sens de regard est indiqué par une flèche)
- dans le cas de pièces symétriques
- dans le cas de pièces longues

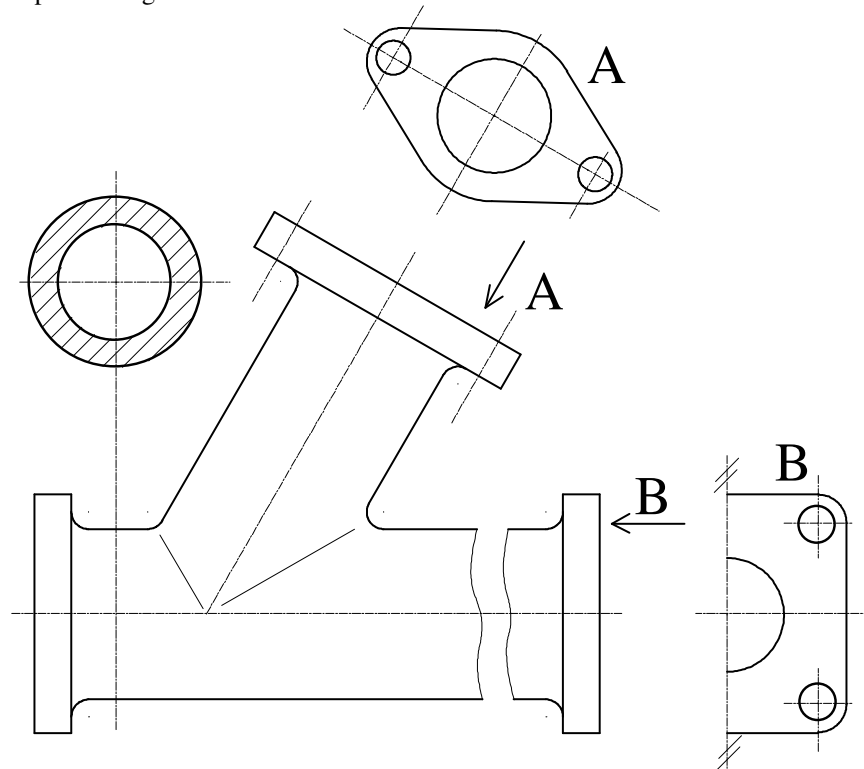
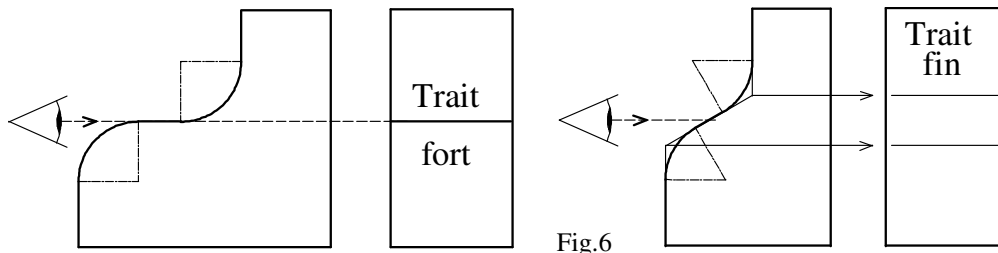


fig. 6

-II-9- ARETES FICTIVES

Une arête fictive est la représentation d'un arrondi dû au moulage. En effet, une pièce moulée ne comporte initialement que des arêtes arrondies (dont certaines deviendront vives si l'on usine des surfaces par la suite). La représentation d'une arête fictive se fait au moyen d'un trait fin continu se substituant au trait fort que l'on aurait eu si l'arête avait été vive (surfaces usinées).



-II-10- INTERSECTION DE SURFACES

De nombreuses intersections de surfaces (plans, cylindres, cônes, sphères, tores...) peuvent se présenter dans un dessin. Quelques exemples classiques: plan/cylindre; plan/cône; cylindre/cylindre; cylindre/cône. La construction des intersections se fait point par point à l'aide de surfaces annexes (plans, sphères). Les courbes obtenues peuvent être planes (coniques) ou gauches.

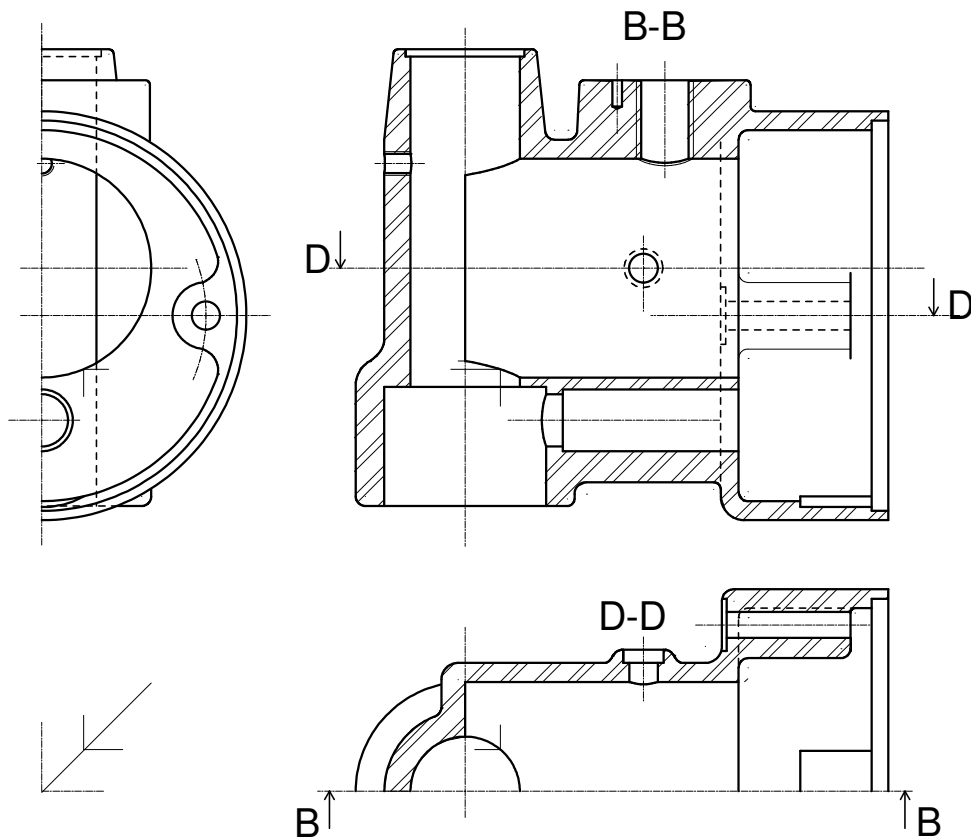


Fig.7 : Exemple d'intersection

-III- LES PERSPECTIVES

- a) Généralités:** une perspective est une représentation codifiée en une seule vue d'un objet technique. Elle permet de donner une image claire des formes d'une pièce ou d'un mécanisme. Une perspective ne définit pas une pièce, c'est le rôle du dessin de définition. En général on ne représente pas les parties cachées.
- b) Perspective cavalière:** elle est facile à dessiner car la face avant de l'objet correspond exactement à la vue géométrale associée. Il suffit ensuite de se fixer une direction de fuyantes (angle d'inclinaison α) ainsi qu'un coefficient réducteur k (apport des longueurs le long des fuyantes). le résultat obtenu donne une représentation assez correcte de la pièce.
- A noter que l'angle α et le coefficient k sont arbitraires, en général: $\alpha = 45^\circ$ et $0,5 < k < 1$

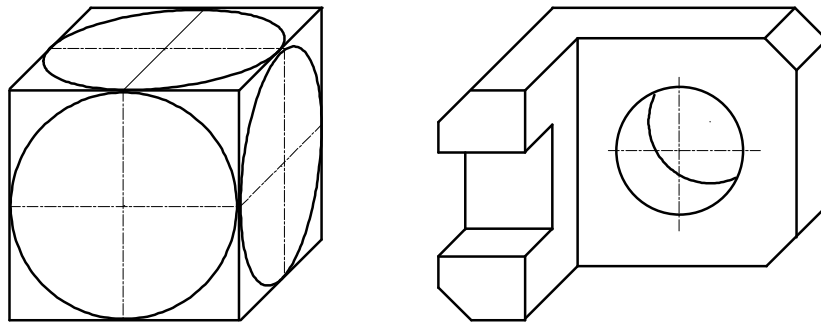


fig. 8

c) Perspective isométrique: c'est une projection de la pièce correspondant à ce que l'on peut voir.

- Elle est d'ailleurs visible en DAO 3D.

Le tracé s'obtient en utilisant trois directions de fuyantes espacées de 120° l'une de l'autre. Un calcul trigonométrique permet de définir la valeur du coefficient réducteur commun à appliquer sur ces trois directions : $\sqrt{3} \cong 0,82$

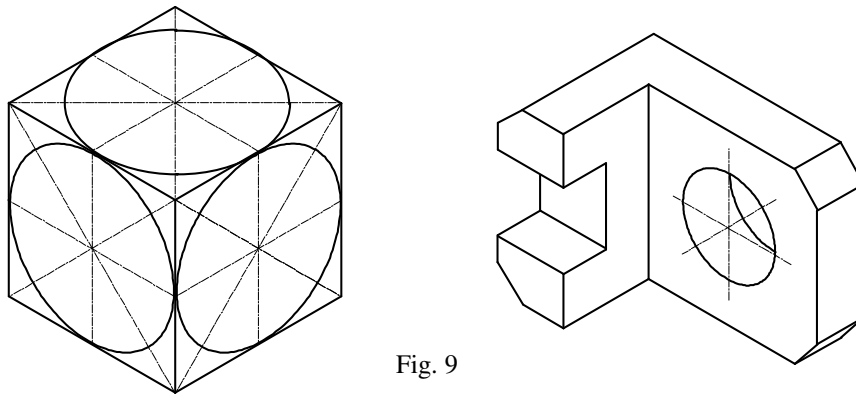


Fig. 9

-IV- LES DIFFERENTES PROJECTIONS

a) Projection conique: elle permet d'obtenir des perspectives dites coniques utilisées en dessin d'art, architecture, photographie... Les droites de projection D sont issues d'un point unique O s'appuient sur l'objet et coupent un plan de projection P situé derrière celui-ci.

b) Projection cylindrique: c'est ce type de projection qui est utilisé en dessin technique.

Le principe est le même que précédemment sauf que le point (O) est rejeté à l'infini et donc que les droites D sont toutes parallèles entre elles.

- **premier cas:** les droites D sont perpendiculaires au plan de projection P:
 - si la face principale de l'objet est parallèle (ou perpendiculaire) au plan P on obtient les vues géométrales.
 - si l'objet est incliné par rapport à P on obtient les perspectives orthogonales dont un cas particulier est la perspective isométrique.
- **deuxième cas:** les droites D sont inclinées par rapport à P et la face principale de l'objet est parallèle (ou perpendiculaire) à P, on obtient alors les perspectives cavalières.

-V- VOCABULAIRE TECHNIQUE

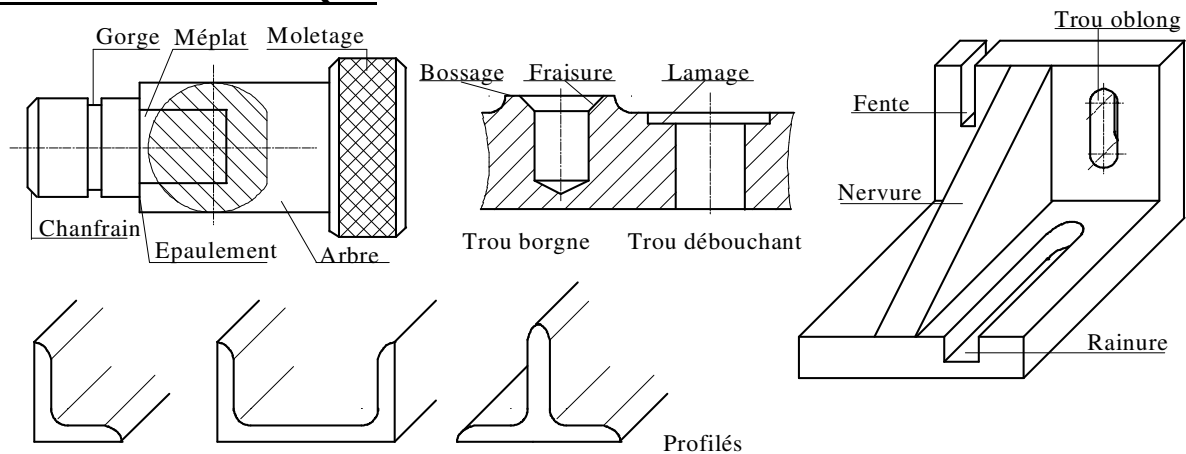


fig. 10