

Université Hassan II - Casablanca

Faculté des Sciences Ain Chock

Cours de DAO


Dr. OUHIMMOU Siham



Chapitre 1: Généralités sur le dessin

Définition

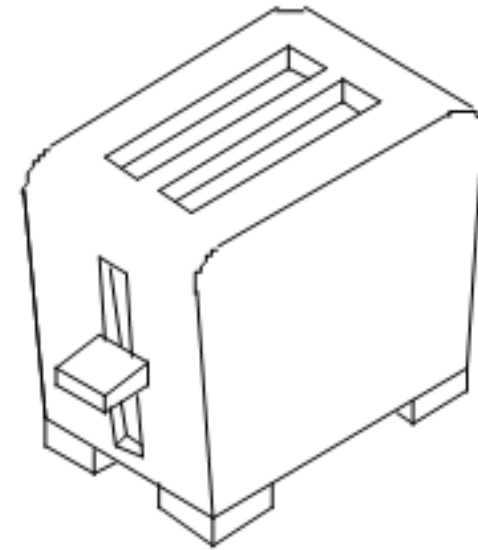
Le dessin technique est un outil d'expression graphique et de communication technique. L'apparition des techniques va peu à peu conduire l'homme vers une autre utilisation du dessin. Le dessin devient alors un moyen de traduction de la pensée technique.



Avec l'avènement de la révolution industrielle, on voit se développer des outils d'expression graphique et de communication. Ces outils facilitent les échanges de la pensée technique entre les individus. Un organisme international a codifié certains de ces outils graphiques de façon à les rendre normalisés.

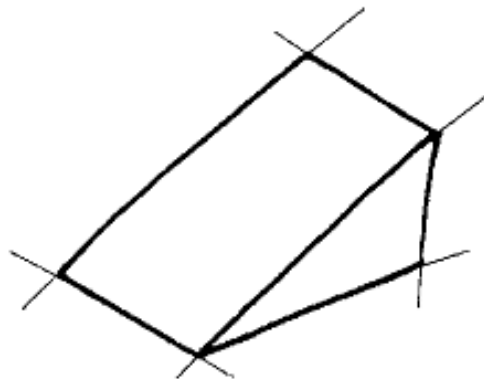


Le dessin artistique exprime une idée, un sentiment, un climat ou une situation.

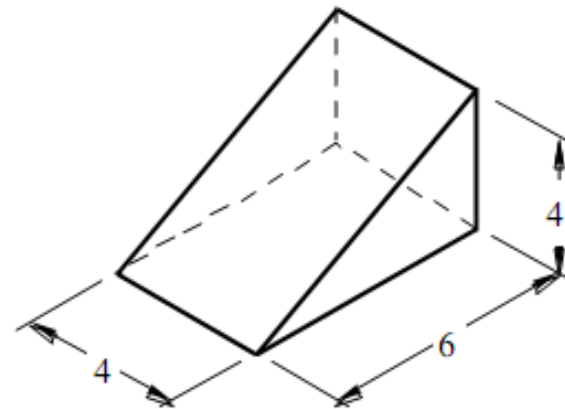


Le dessin technique exprime la forme exacte, les dimensions précises et la constitution d'un objet en vue de sa fabrication.

Il existe deux façons d'exécuter un dessin technique. La première est le dessin à main levée, on l'appelle un croquis. La deuxième est le dessin avec des précisions, on l'appelle un plan final.



croquis



plan final

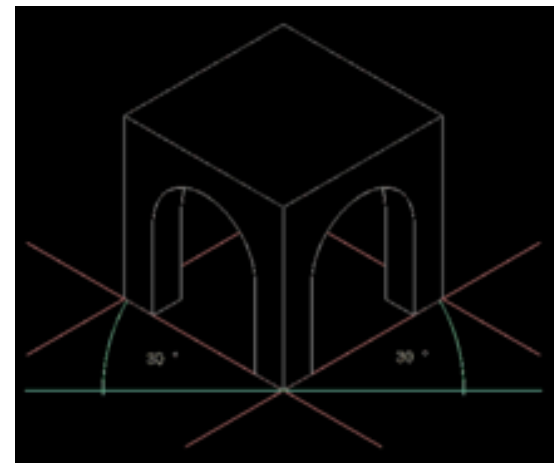
Types de dessin

Les dessins prennent toutes sortes de formes qui se résument aux suivantes :

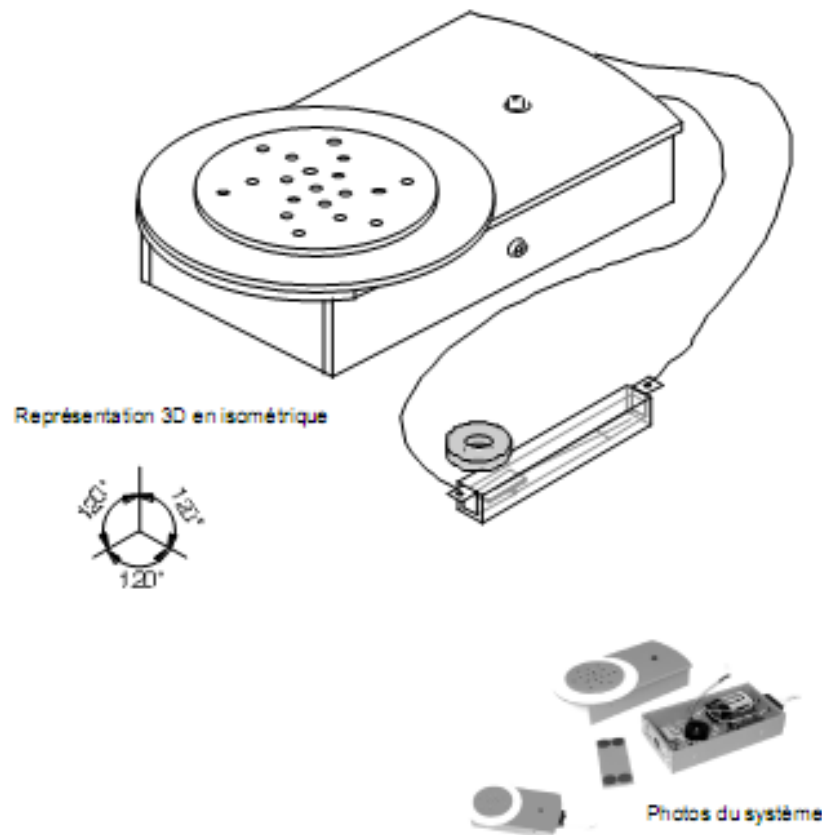
- le dessin d'illustration en 3D (isométrique, perspective);
- le dessin en 3D en vue éclatée;
- le dessin d'ensemble;
- le dessin de détails (projections orthogonales en 2D);

Dessin en 3D en projection isométrique: Définition

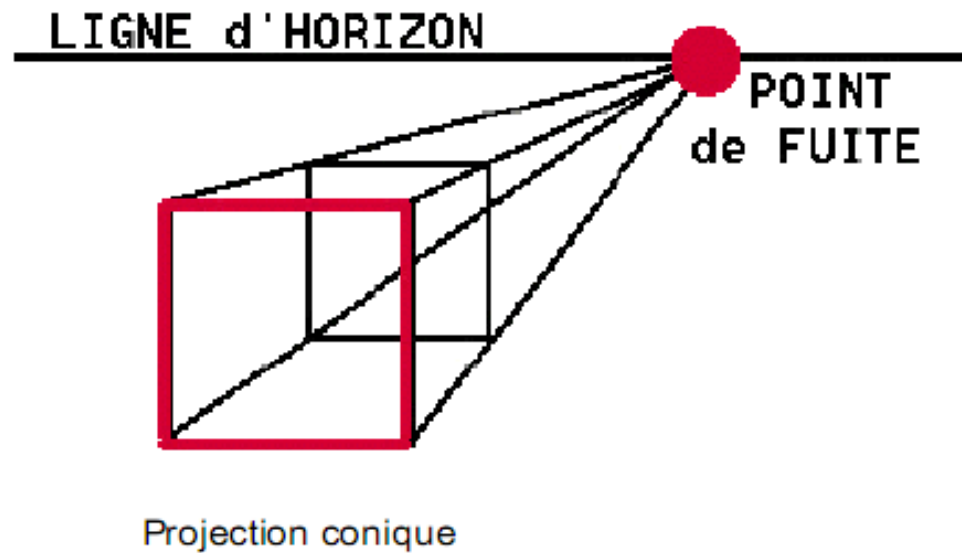
La **projection isométrique** est une méthode de représentation dans laquelle les trois directions de l'espace sont représentées avec la même importance, d'où le terme.

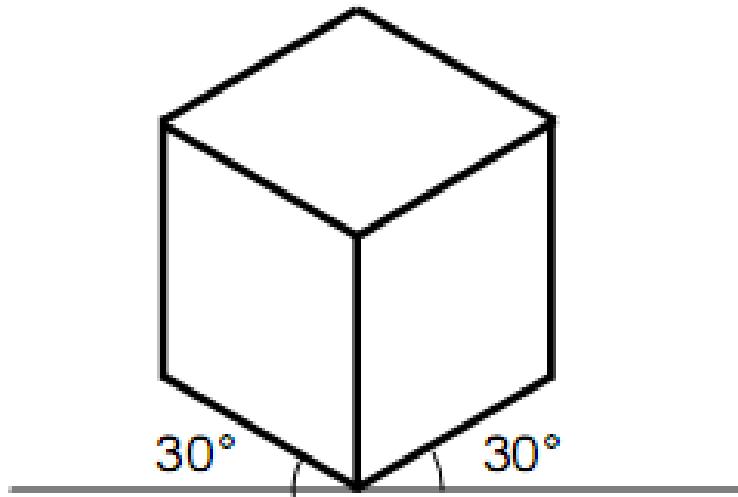


Dessin en 3D en projection isométrique: exemple

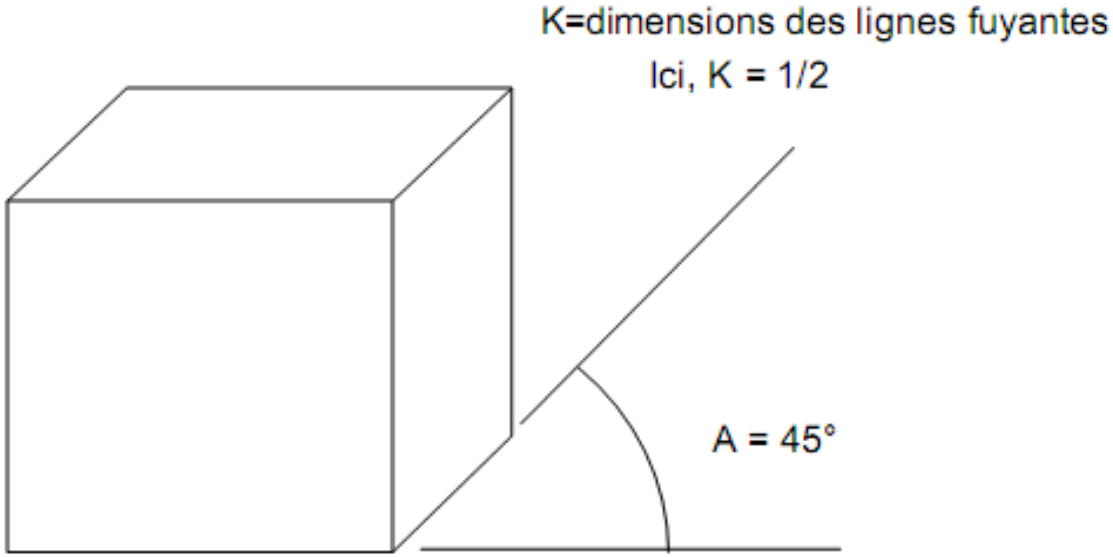


Les perspectives les plus utilisées





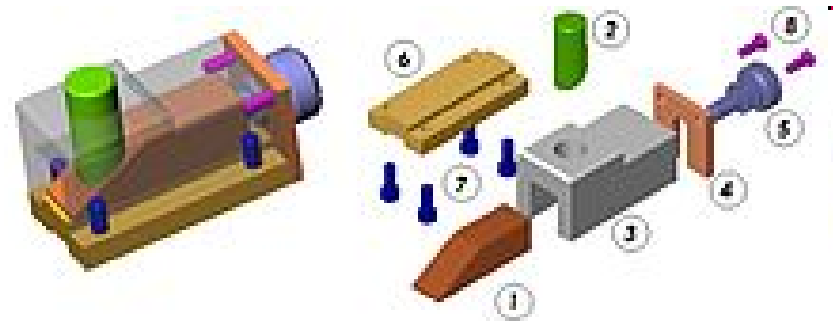
Projection isométrique



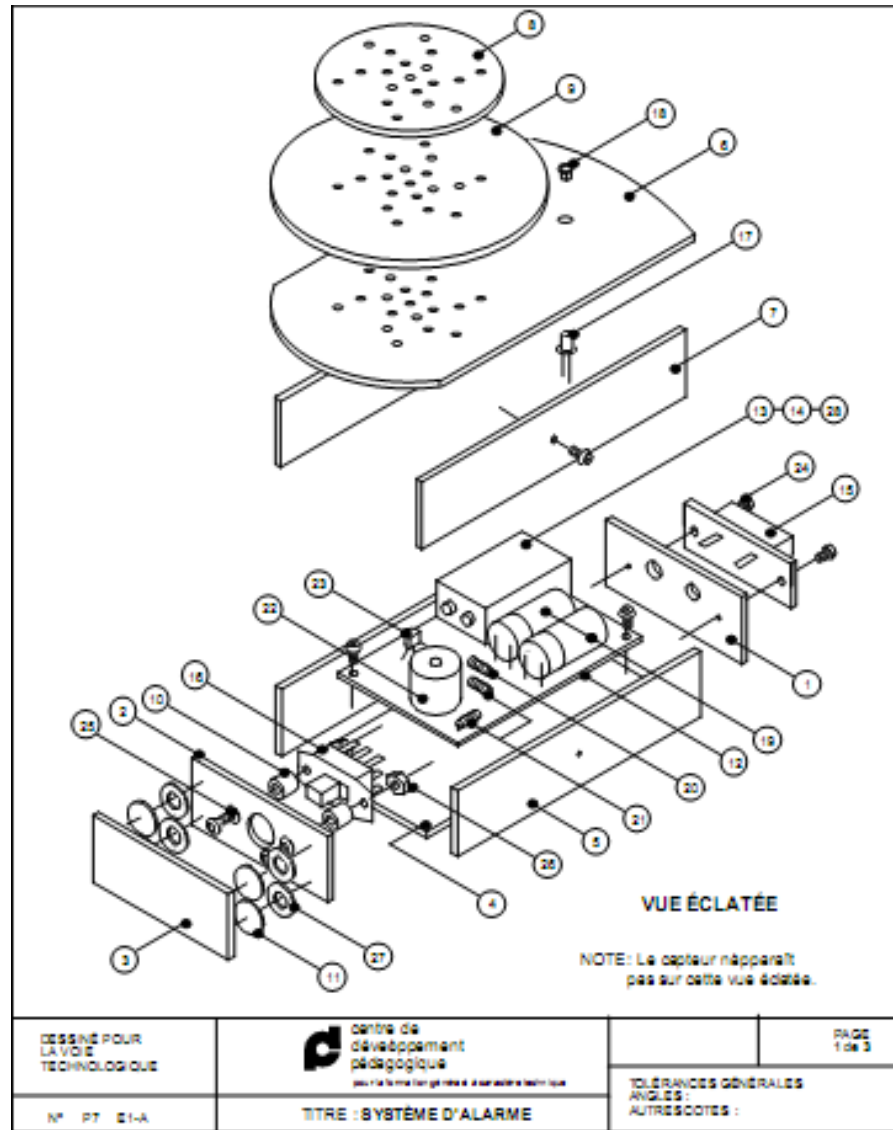
Perspective cavalière

Dessin en vue éclatée : Définition

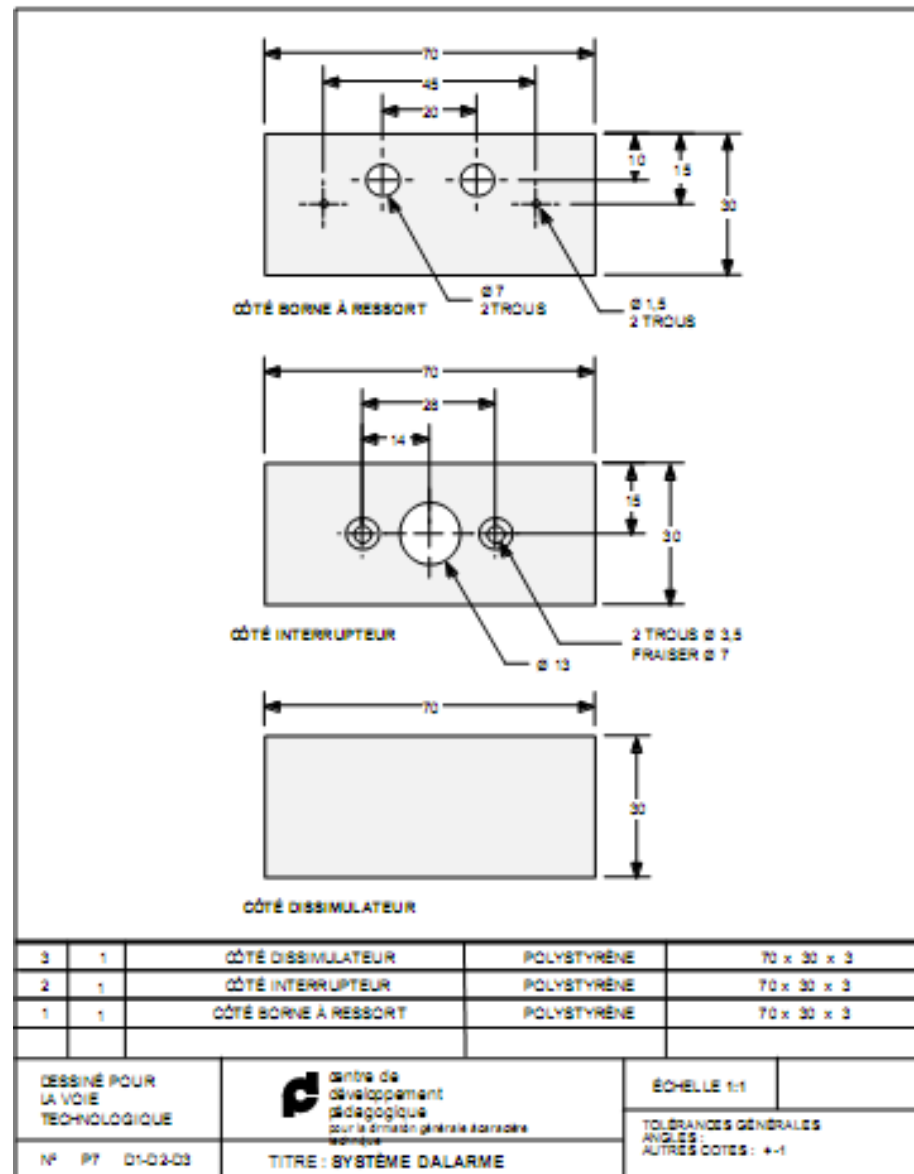
Une **vue en éclaté** est la représentation de toutes les pièces d'un mécanisme complet comme si l'objet était éclaté de l'intérieur ce qui donne une vue sur toutes les pièces du mécanisme. Une vue en éclaté est généralement utilisée pour montrer le montage d'un mécanisme. La plupart des logiciels de CAO actuels permettent de réaliser des vues en éclaté.



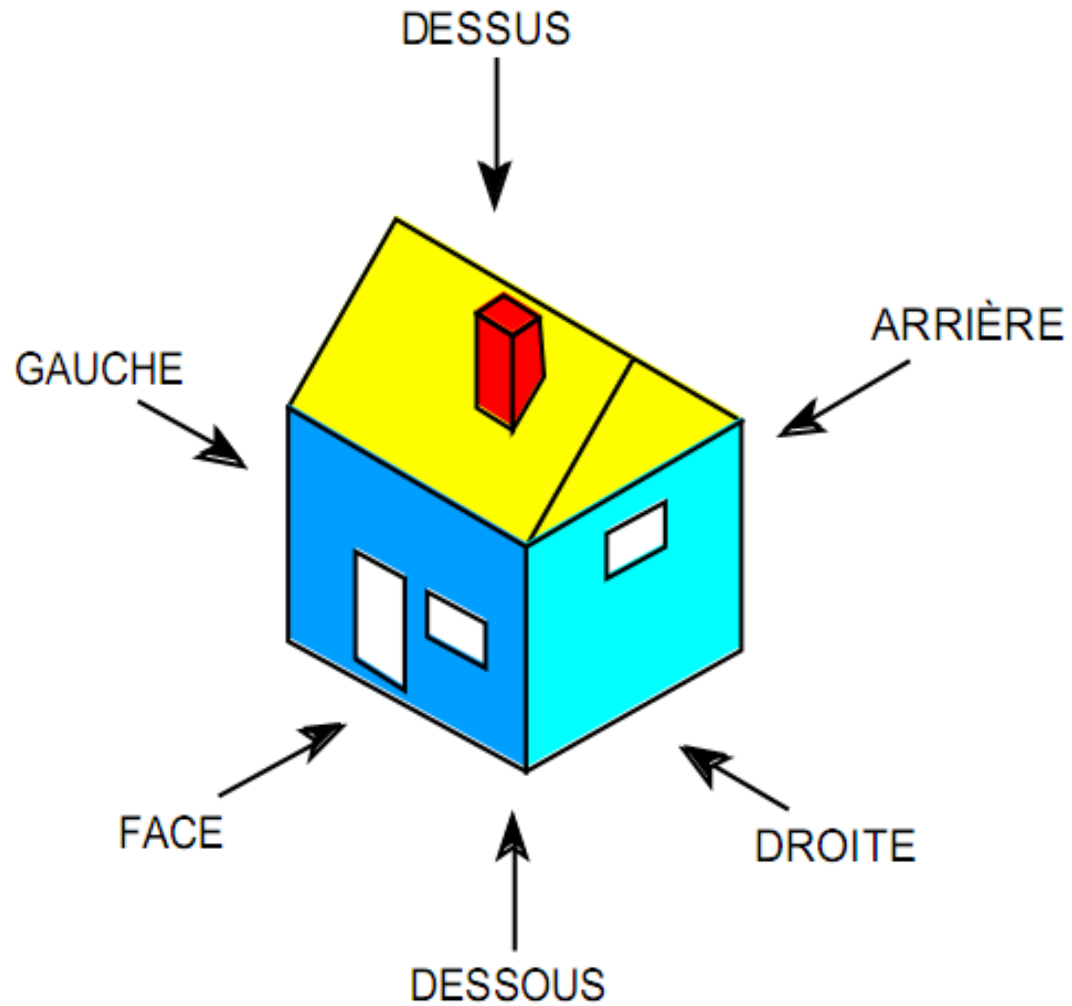
Dessin en vue éclatée : exemple




Dessin de détails



LES VUES

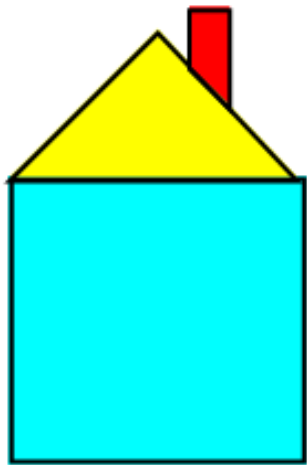
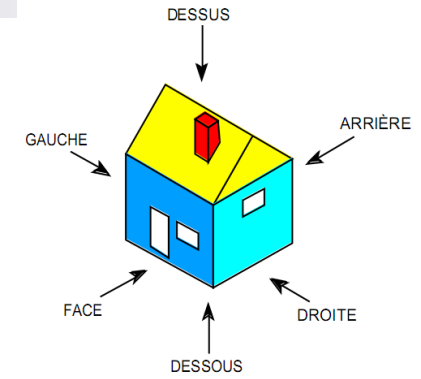
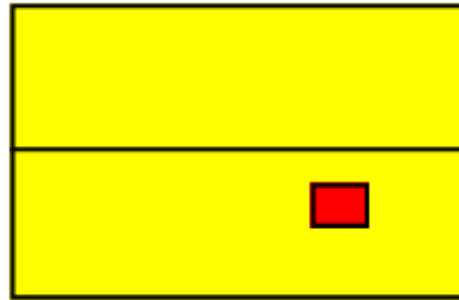




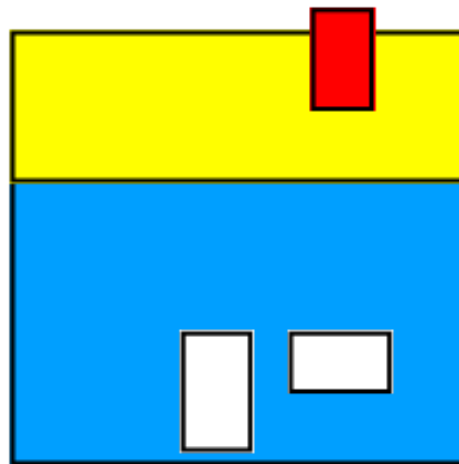
Tout objet peut être représenté par six vues. Habituellement, on dessine seulement celles qui sont nécessaires (2 ou 3).

Le principe de représentation consiste à placer un objet au centre d'un cube, puis à projeter les vues sur ses faces. Il ne reste qu'à ouvrir le cube pour obtenir les vues sur une surface plane.

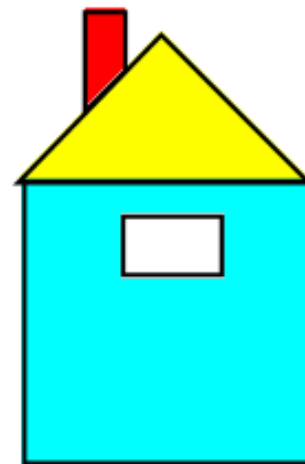
VUE DE DESSUS



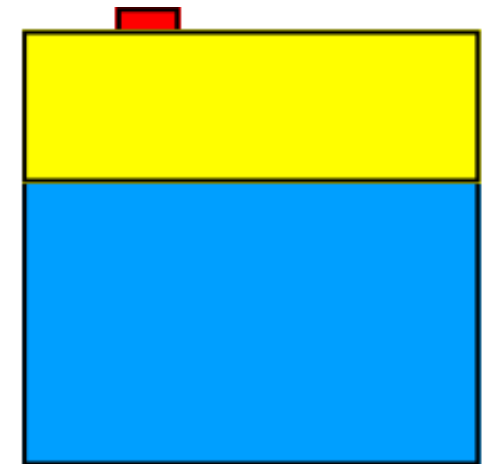
VUE DE GAUCHE



VUE DE FACE



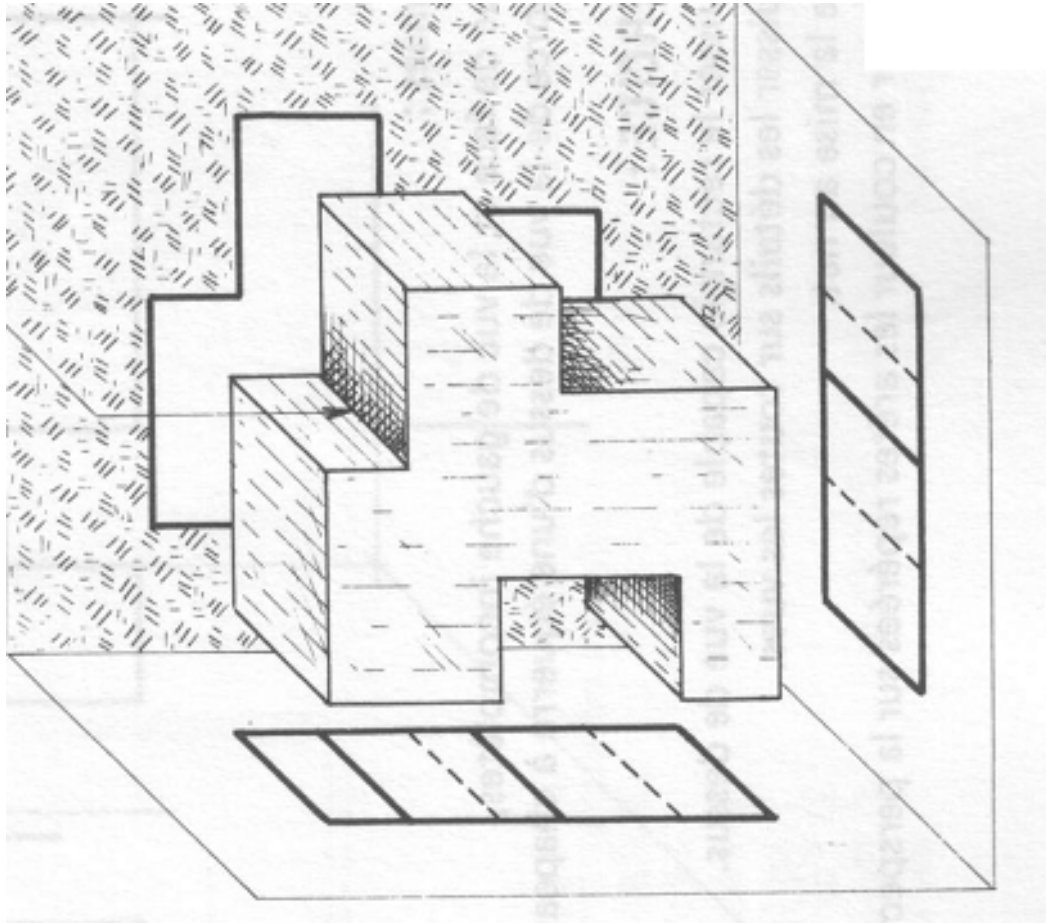
VUE DE DROITE



VUE ARRIÈRE*



VUE DE DESSOUS

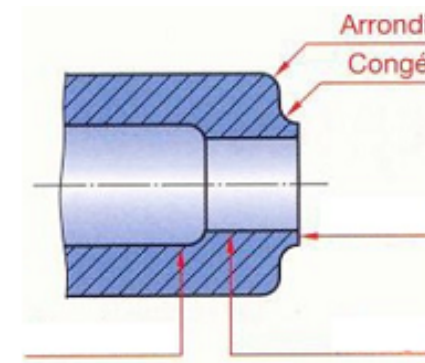
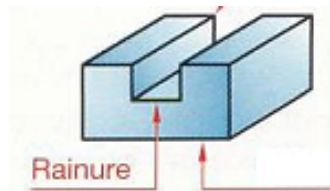


Vocabulaire technique

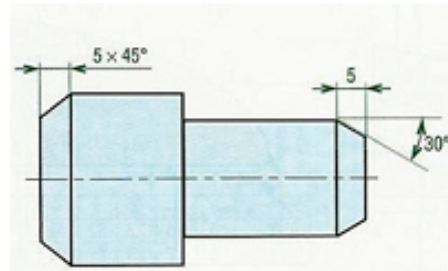
Arrondi : Surface circulaire partielle et destinée à supprimer une arête vive.

Congé : Surface à section circulaire partielle destinée à raccorder deux surfaces formant un angle rentrant.

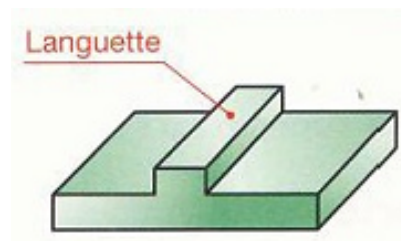
Rainure : Entaille longue pratiquée dans une pièce pour recevoir une languette ou tenon.



Chanfrein : Petite surface obtenue par suppression d'une arête sur une pièce.

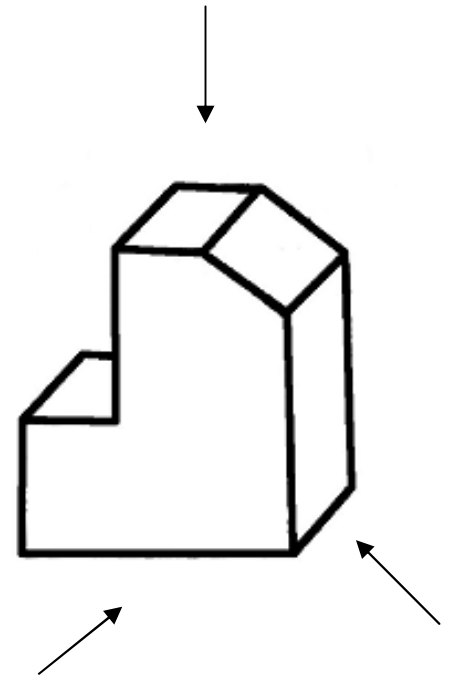
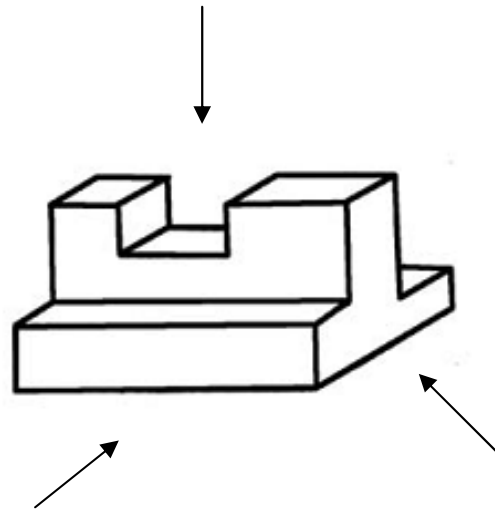
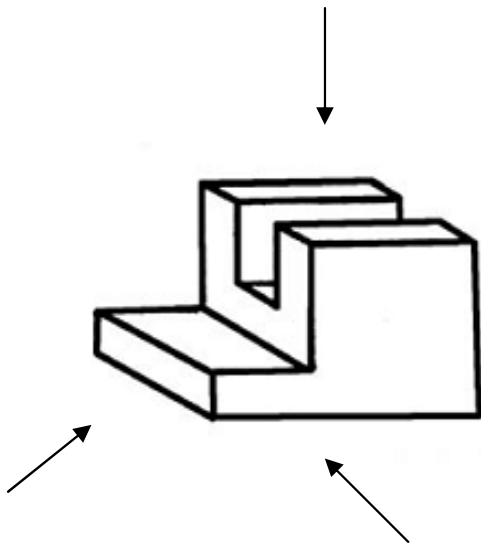


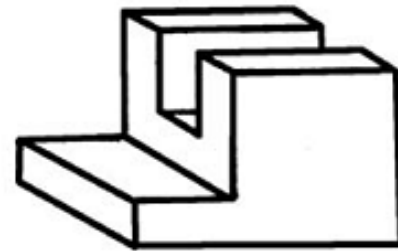
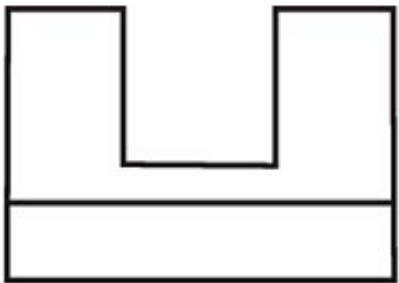
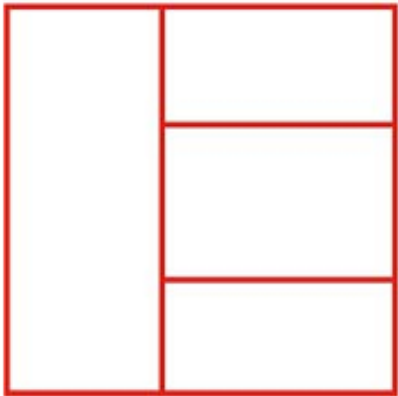
Languette : Tenon de grande longueur destiné à rentrer dans une rainure et assurant, en général, une liaison en translation.

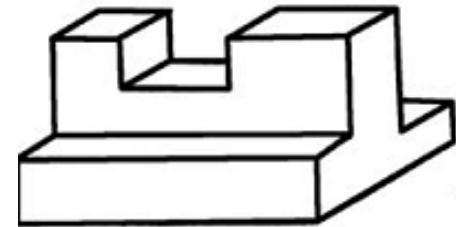
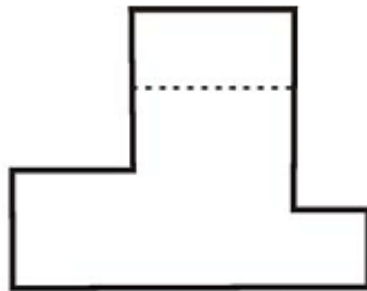
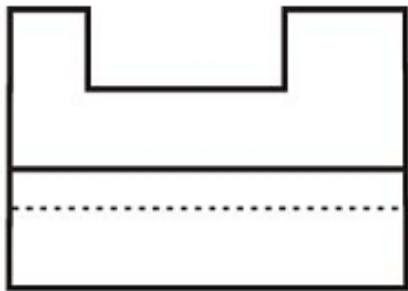


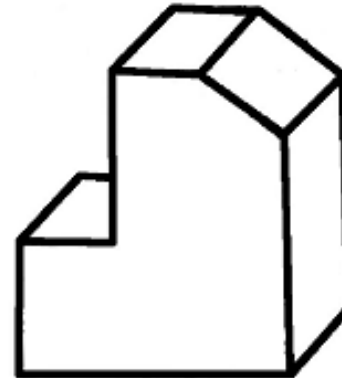
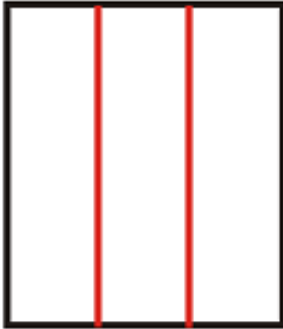
Exercice :

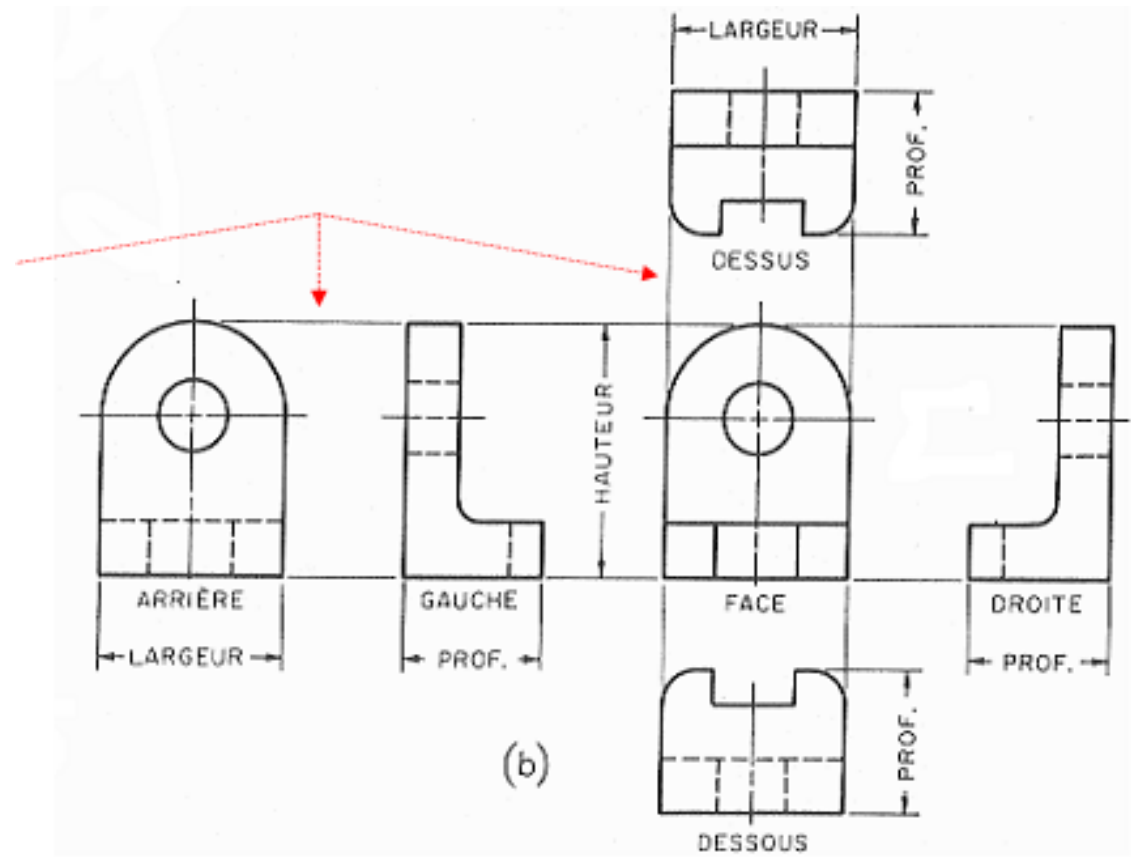
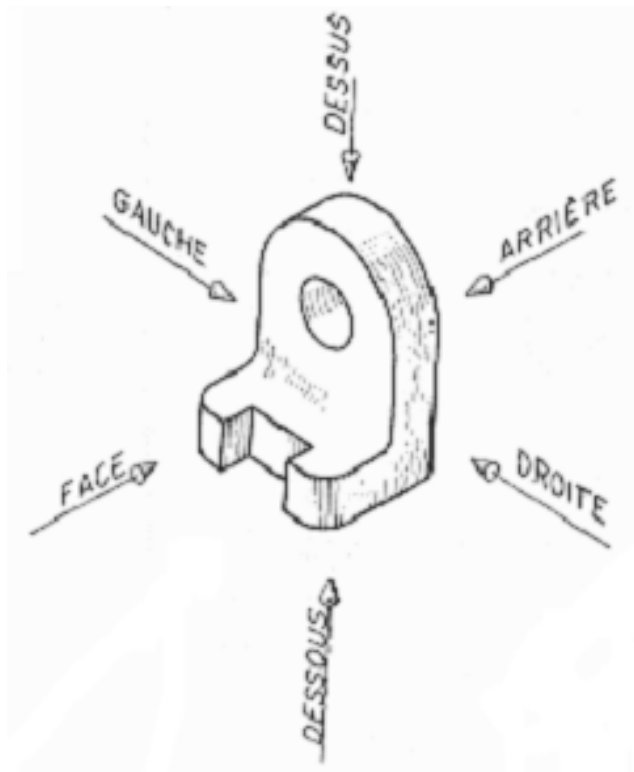
Dessiner les vues de face, de droite et de dessus pour chaque exemple












Remarques:

► **Ne jamais inscrire le nom des vues.** Celui-ci est déterminé par la position relative de chaque vue.

► En pratique, **une pièce doit être définie complètement et sans ambiguïté par un nombre minimal de vues.** On choisit les vues les plus représentatives et qui comportent le moins de parties cachées.

► La position des vues de la pièce étudiée correspond à **la méthode de projection Américaine**. Elle est repérée par le symbole  placé au-dessous de l'échelle dans le [cartouche](#).

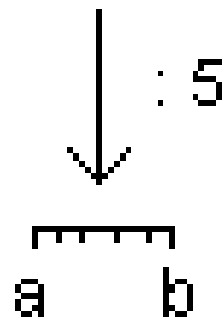
Les échelles

Son emploi réside essentiellement dans la facilité de représentation d'un objet grand ou encombrant qui ne peut être représenté sur une feuille de papier.

Dessiner à l'échelle, c'est copier un objet en respectant une règle de proportionnalité. Par exemple, le segment de droite AB ci-dessous mesurant 5 cm est réduit 5 fois. Pour cela, on utilise une constante de réduction dont la valeur est de $1/5$.



5cm divisé par 5
donne
1cm



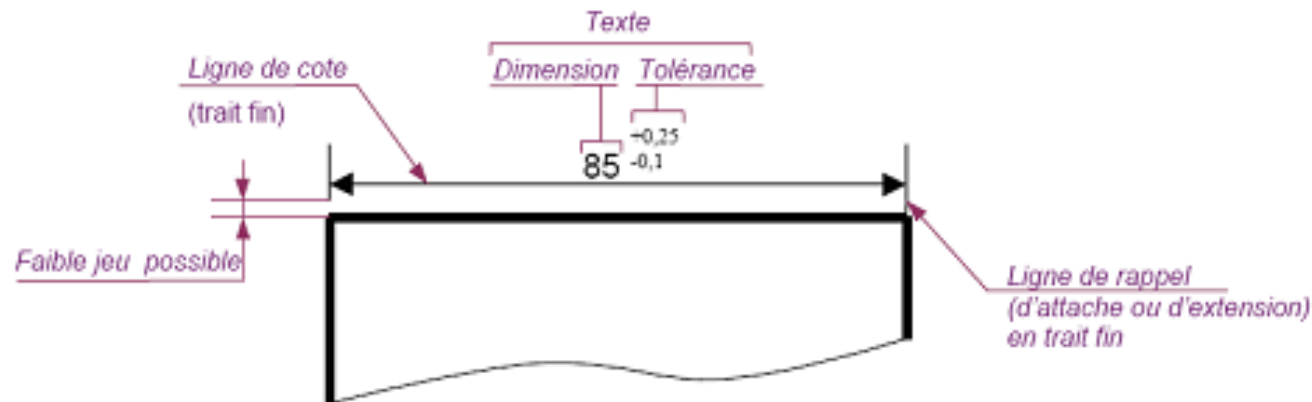
→ Échelle 1:5

Échelle de réduction :
1:2 1:5 1:10 1:20

Échelle d'agrandissement :
2:1 5:1 10:1

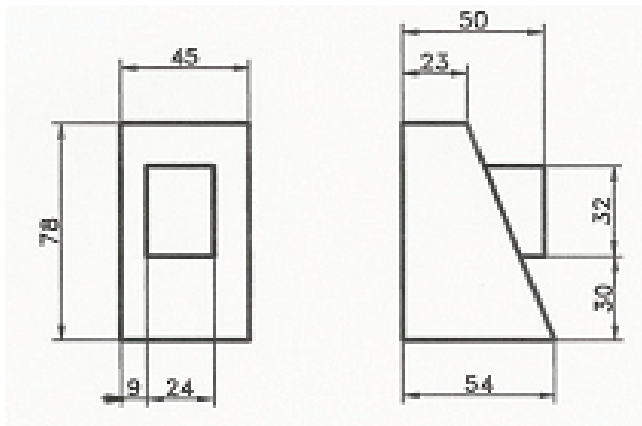
La cotation

- **La dimension indiquée est la dimension réelle de l'objet.**
- **Les unités utilisées :** Les longueurs sont en mm (il n'est pas indiqué sur le dessin), les angles sont en degré.



Types de cotation :

Cote de forme: Précise les dimensions de la forme à obtenir ;
Cote de position : Indique la position des formes à obtenir par rapport a une référence.



Cotes de forme :

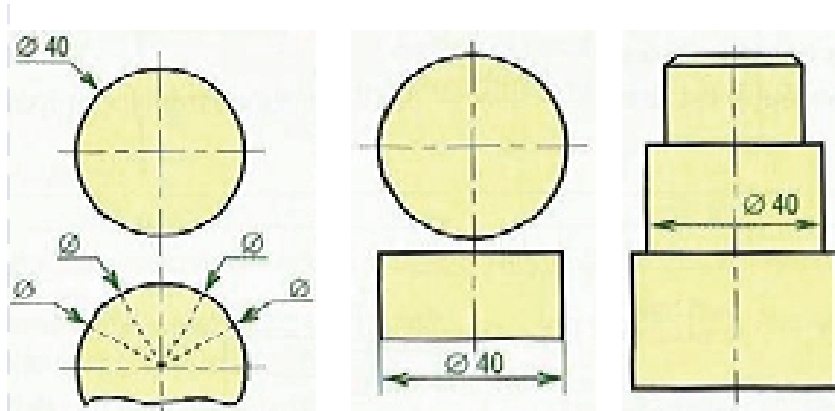
{45, 78, 24, 23, 32, 54}

Cotes de position :

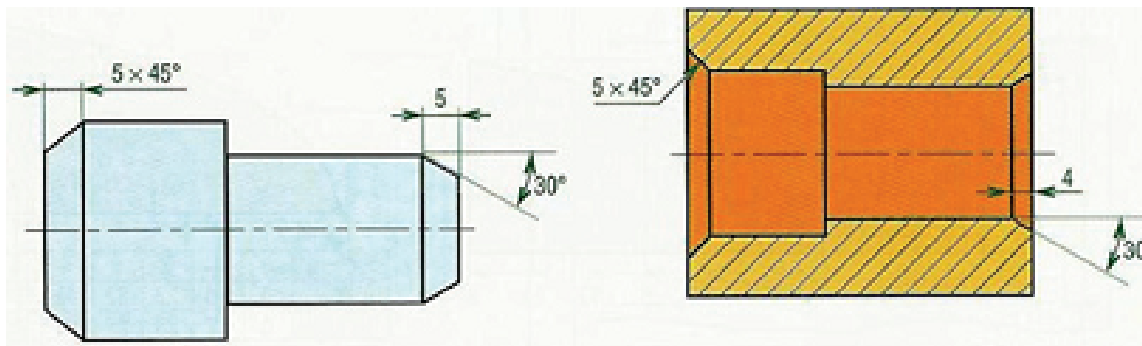
{9, 30, 50}



Cotation des diamètres :



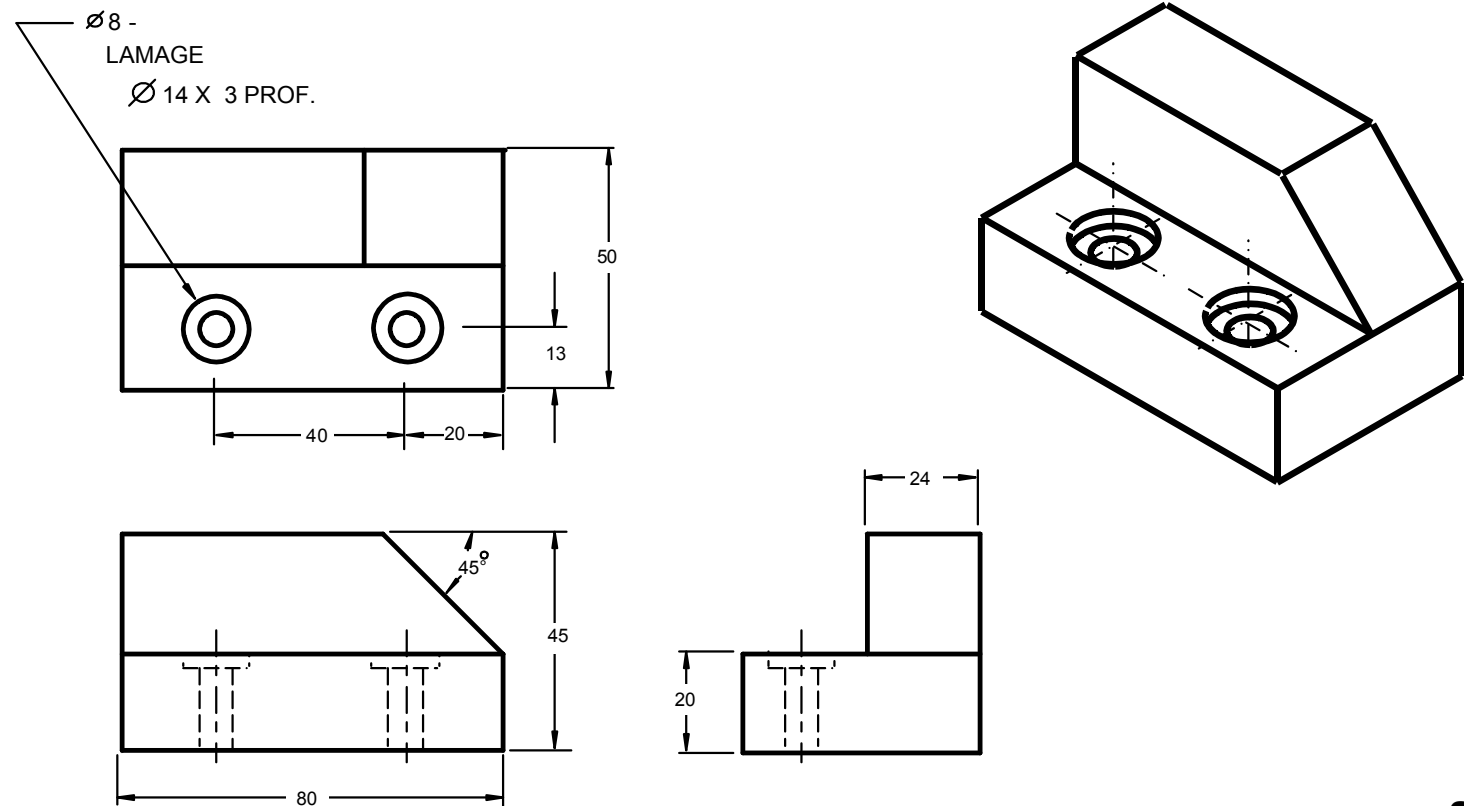
Cotation des chanfreins :



LES LIGNES CONVENTIONNELLES

Dans un dessin technique, chaque type de ligne possède une signification propre. **Ces lignes se distinguent** par une épaisseur ou une forme particulière.

La butée pourvue de deux trous lamés, dessinée ci-dessus en projection isométrique, est aussi représentée à droite par trois vues. Ce dessin servira dans les pages suivantes à illustrer les principales lignes que l'on rencontre en dessin technique.





NB:

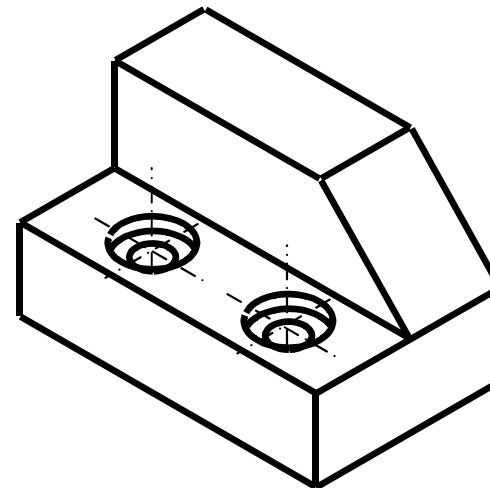
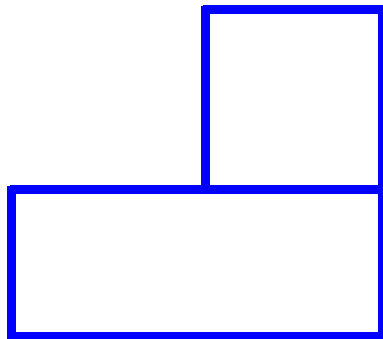
Lamage : Déplacement cylindrique généralement destiné :

- à obtenir une surface d'appui,
- à « noyer » un élément de pièce.

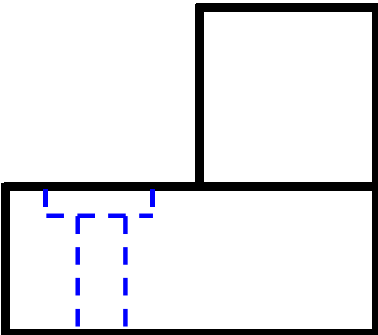
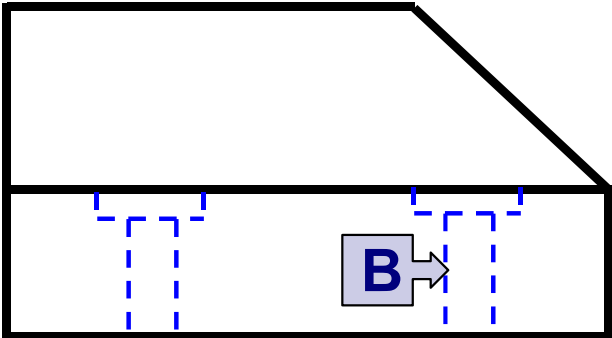
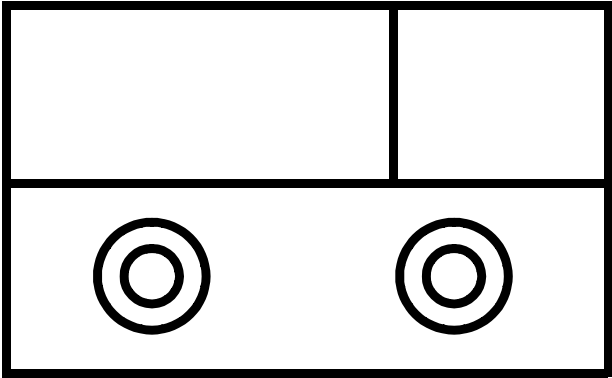
La ligne de contour vu

est faite d'un trait continu qui représente les formes visibles des objets.

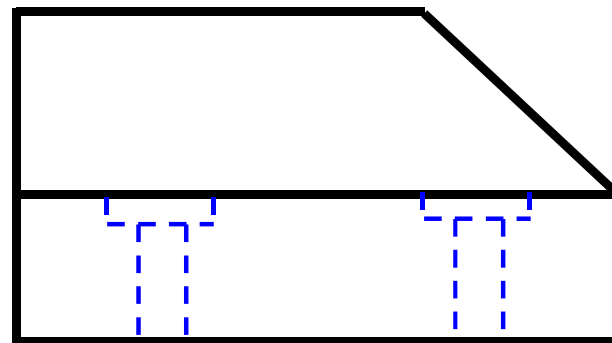
C'est un trait fort, sa largeur est choisie pour bien mettre cette forme en évidence.



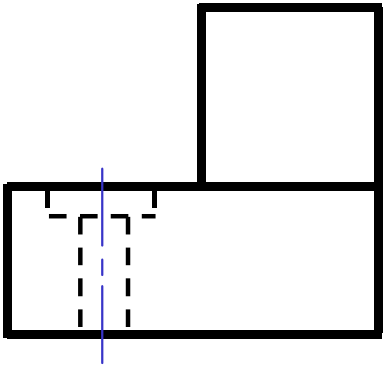
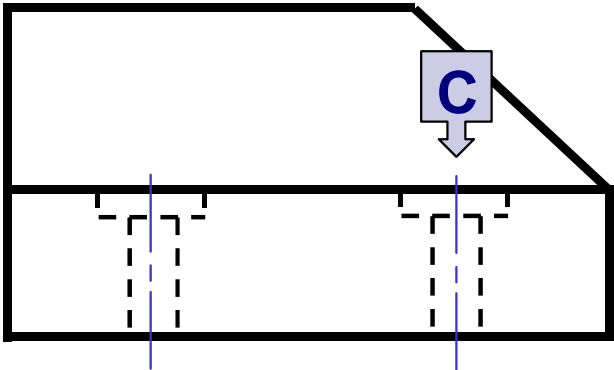
La ligne de contour caché :



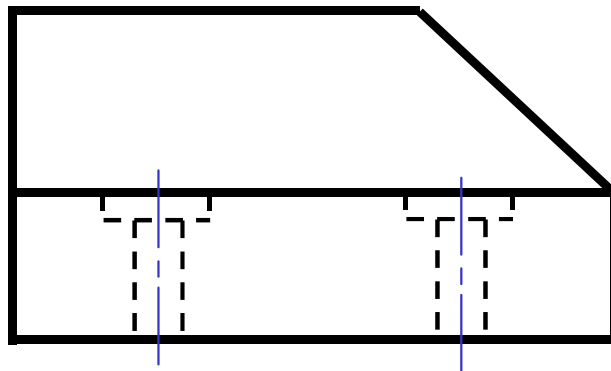
La ligne de contour caché est faite d'un trait interrompu qui représente les surfaces et les arêtes qui ne sont pas visibles. Le trait est moyen, sa largeur est la moitié de la largeur choisie pour la ligne de contour vu.



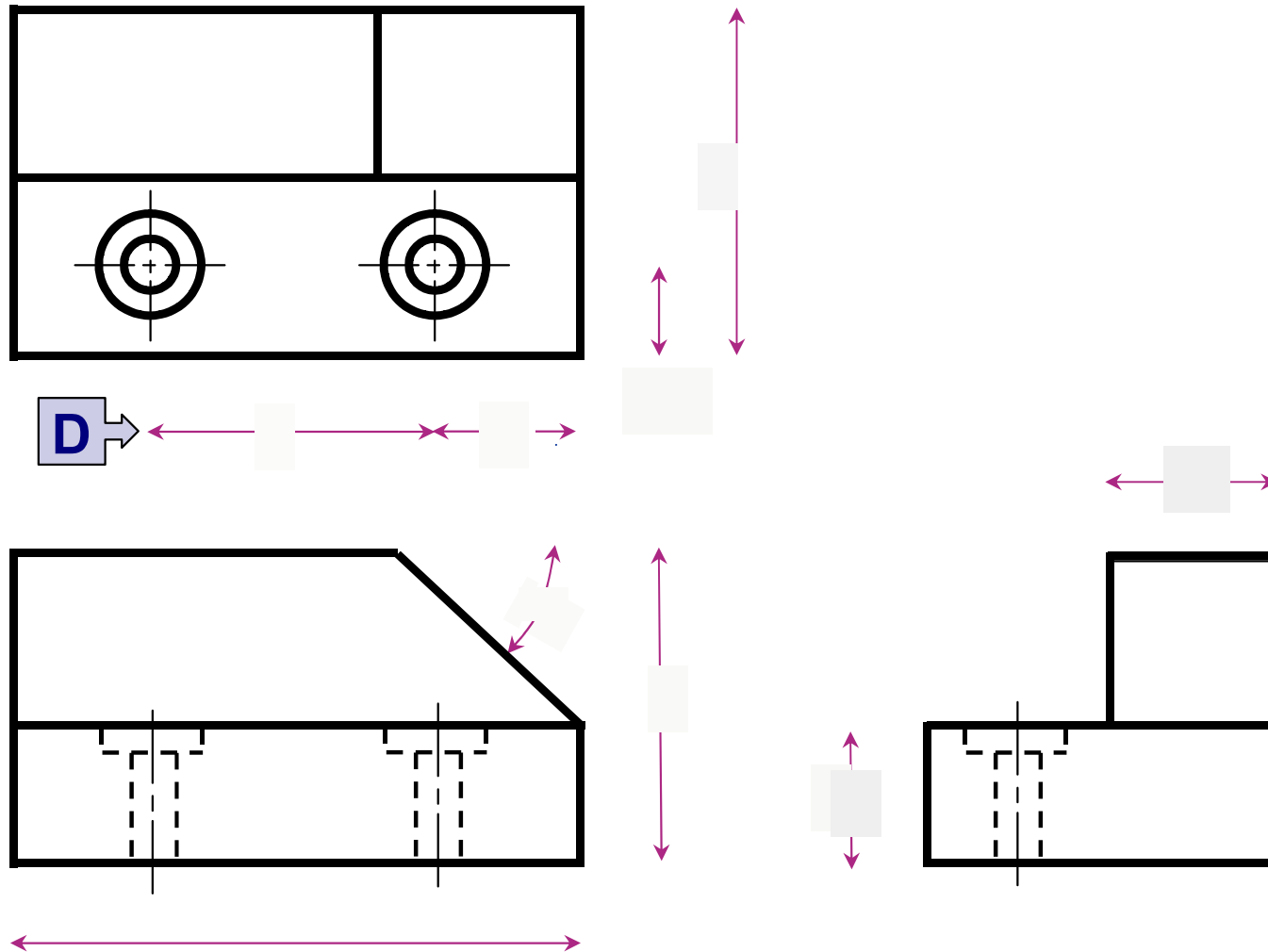
La ligne d'axe :

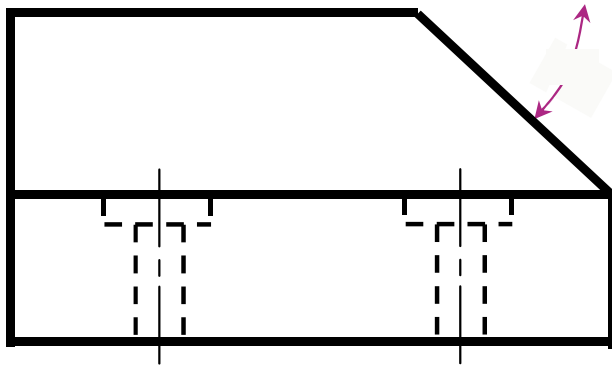
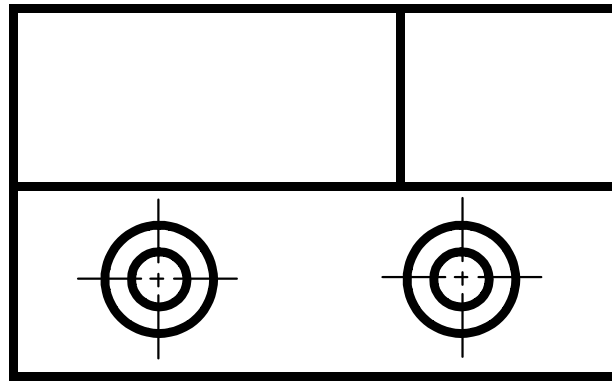


La ligne d'axe est faite de traits mixtes. Sa fonction est de désigner l'axe de symétrie d'objets circulaires ou **cyllindriques**. Le trait est fin, sa largeur est la moitié de celle choisie pour la ligne de contour caché.



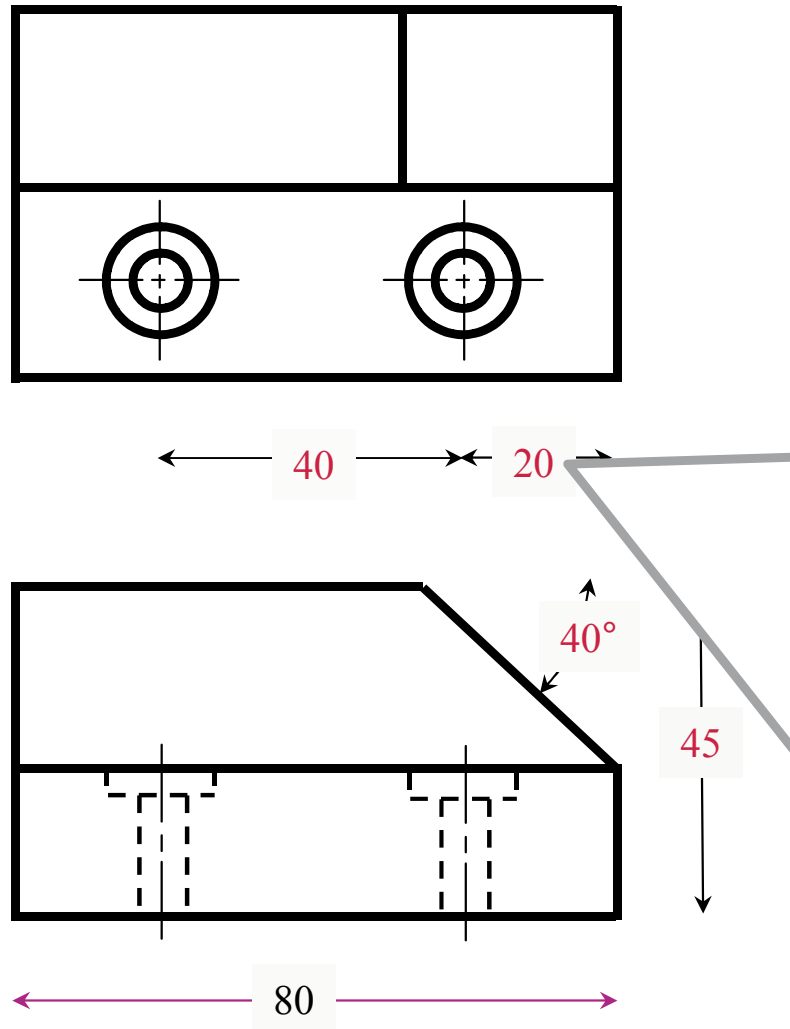
La ligne de cote :





La ligne de cote est un trait fin se terminant par une flèche. Sa fonction est d'inscrire et de préciser l'emplacement des cotes.

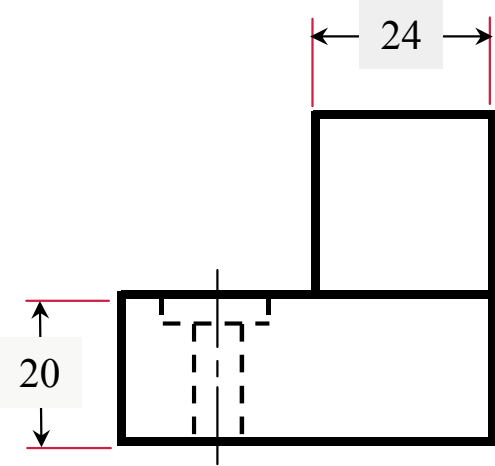
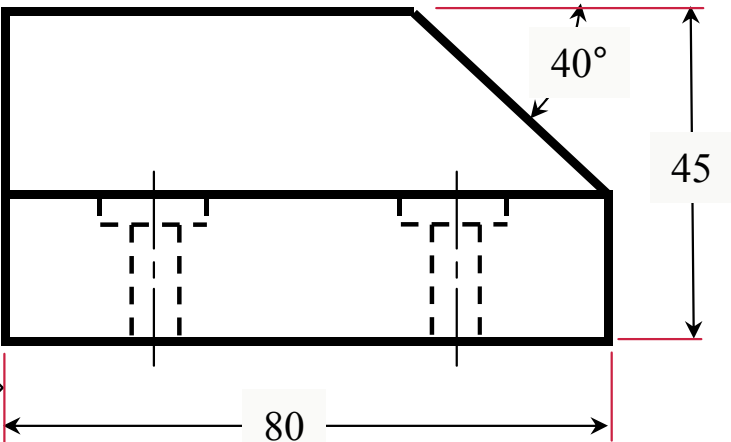
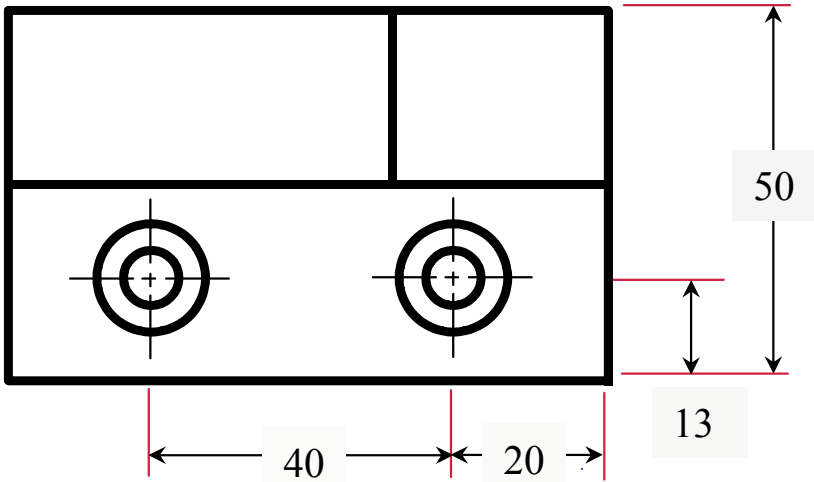
La cote :

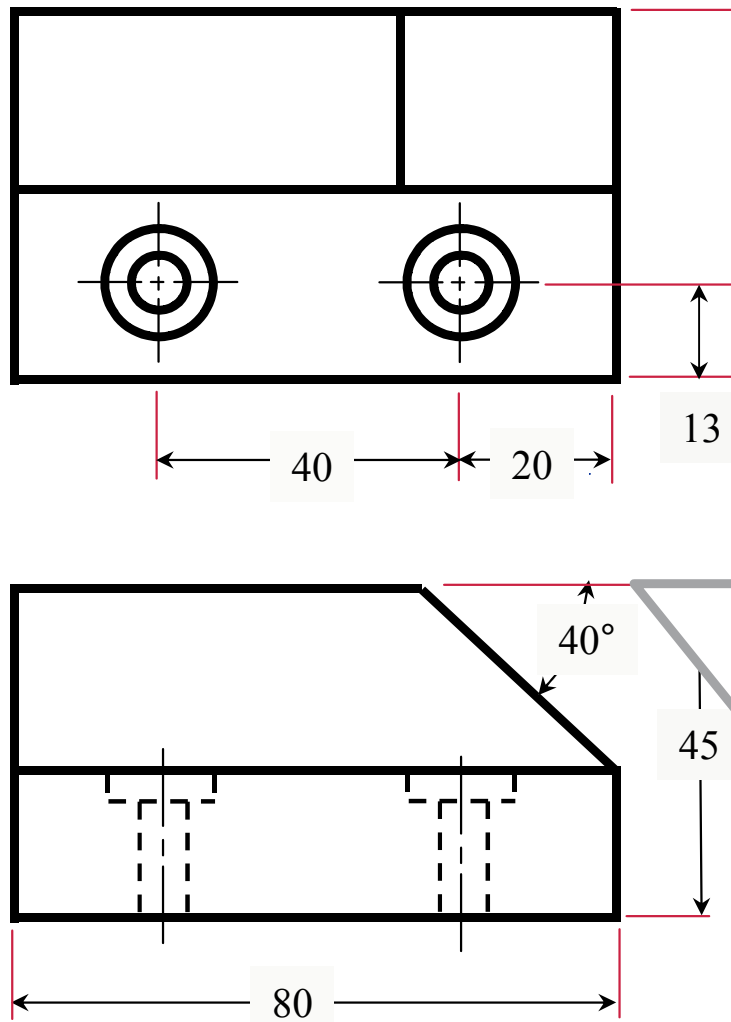


La cote est un chiffre qui indique une dimension dans un dessin technique.

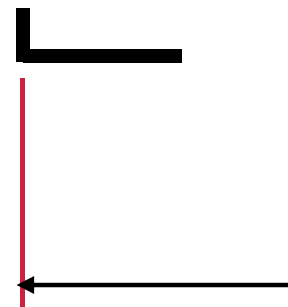
Cette valeur est donnée en millimètres.

La ligne d'attache :





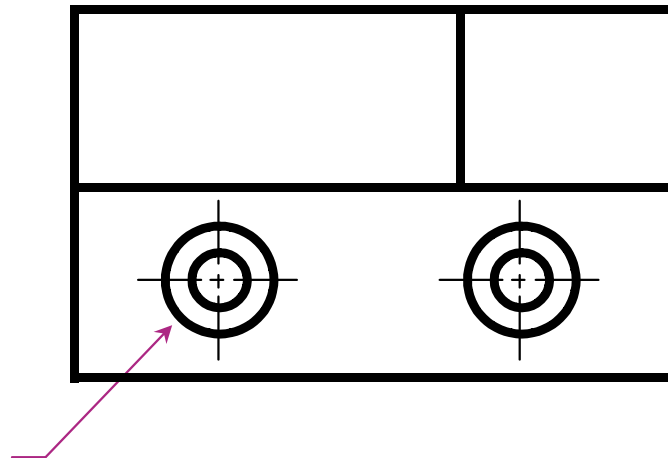
La ligne d'attache est un trait fin qui précise l'emplacement des cotes.

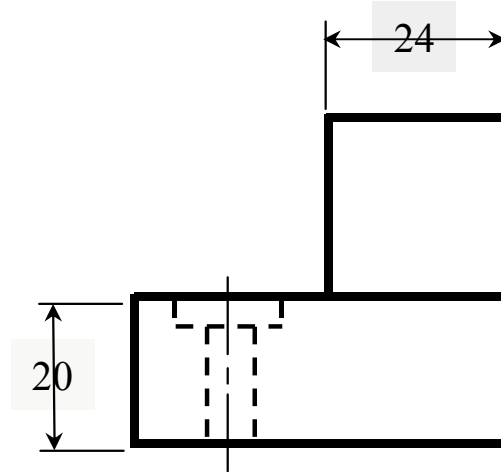
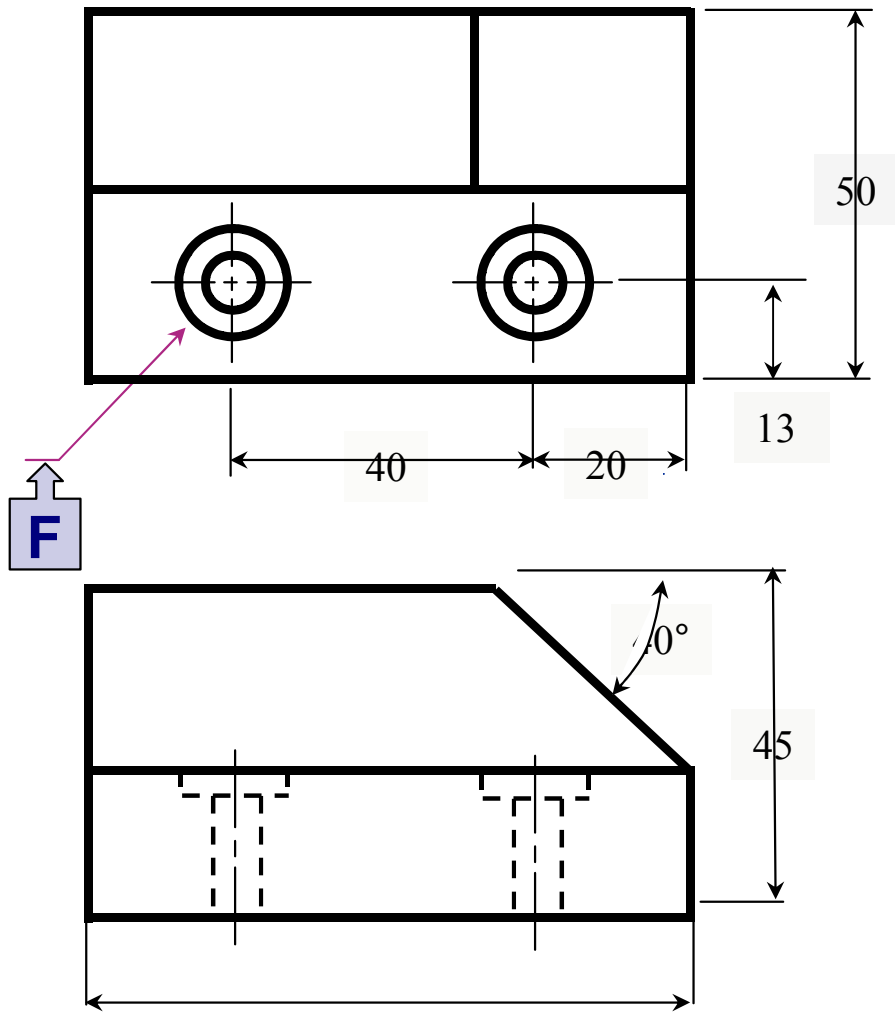


La ligne de renvoi :

La ligne de renvoi relie une information à la partie du dessin qui est visée.

Ø 8
LAMAGE
Ø14 x 3 PROF.

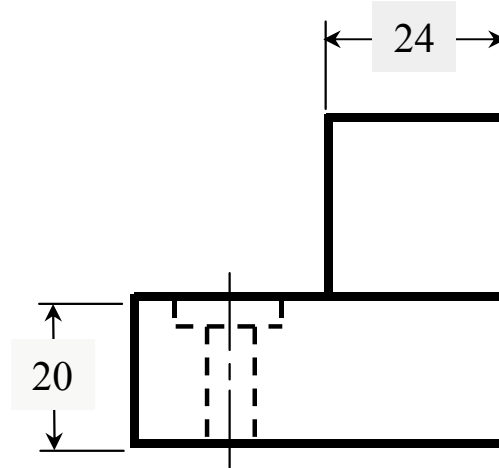
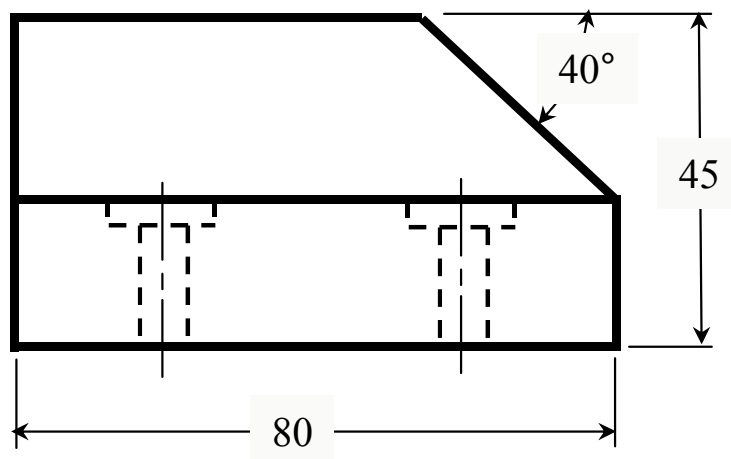
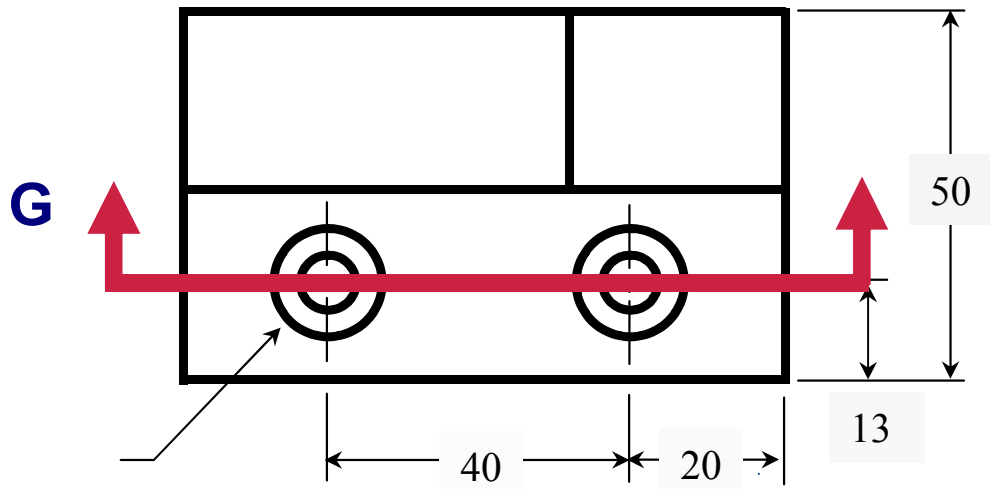




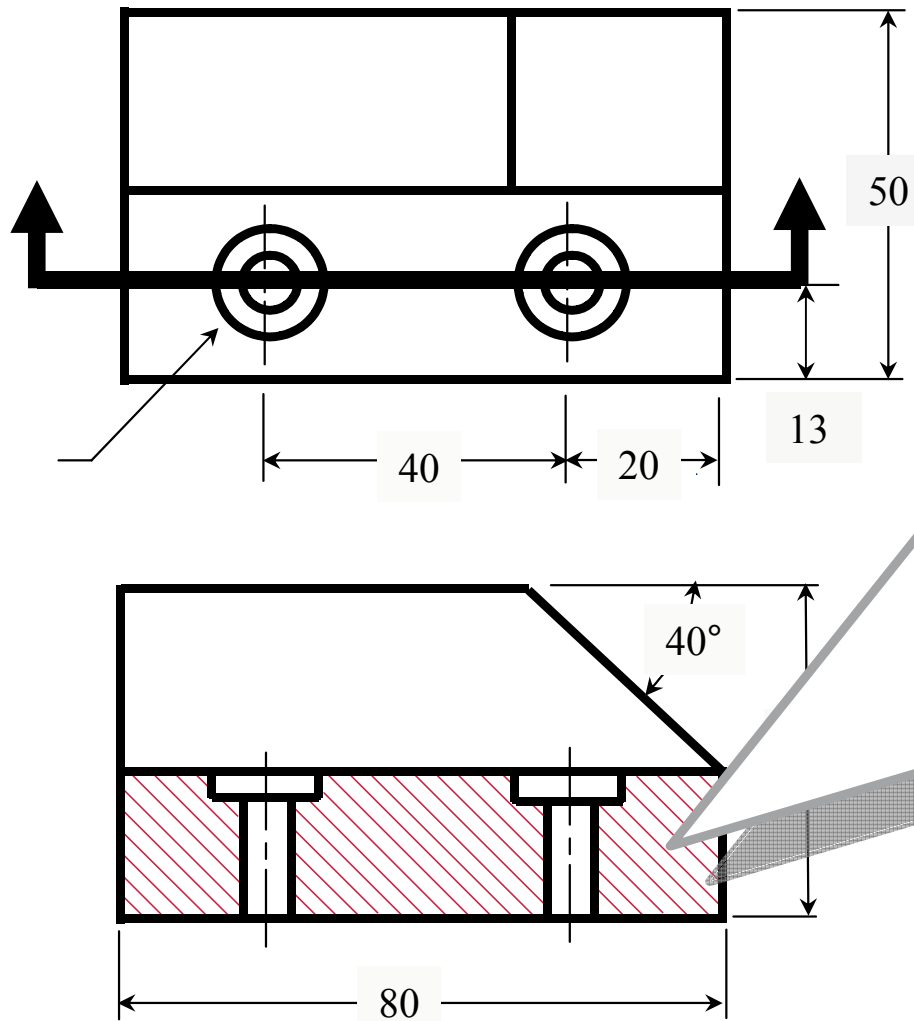


La ligne de coupe :

La ligne de coupe est très large; ce trait indique l'emplacement d'une coupe imaginaire.



Les hachures :



Les hachures sont des traits fins qui font ressortir les surfaces que l'on a virtuellement coupées.



A retenir :

- Les hachures représentent les zones de matières coupées ;
- Les hachures sont représentées en trait continu fin oblique (30° , 45° , 60° , ...) ;
- Les hachures ne traversent jamais un trait fort ;
- Les hachures ne s'arrêtent jamais sur un trait interrompu fin (contour caché).

Différents types des hachures :

Hachures: motifs usuels (NF E 04-520)



Tous matériaux et alliages, sauf éventuellement ceux prévus ci-après



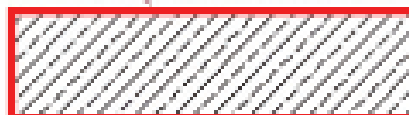
Métaux, alliages légers et maçonnerie creuse



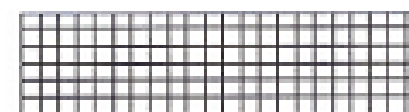
Antifriction et de façon générale toutes matières coulées sur une pièce



Plastiques, isolants et garnitures diverses



Cuivre et alliages de cuivre



Bobinages, électro-aimants



Isolant thermique



Bois en coupe longitudinale



Bois en coupe transversale



Sol naturel (meuble)



Béton de masse ou de propreté



Béton avec armatures



Pierre d'horlogerie

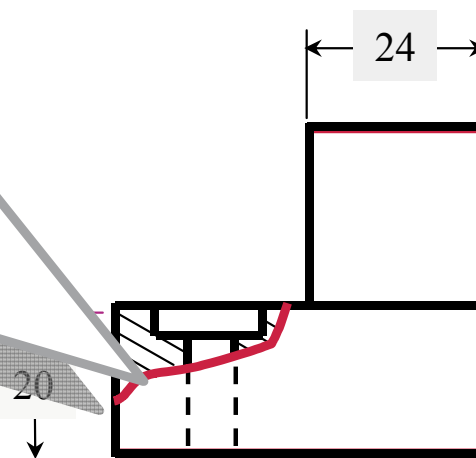
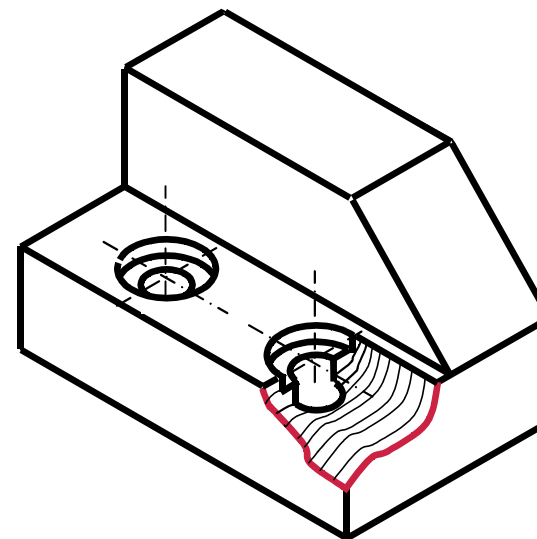


Pièces d'optique (NF S 10-008)

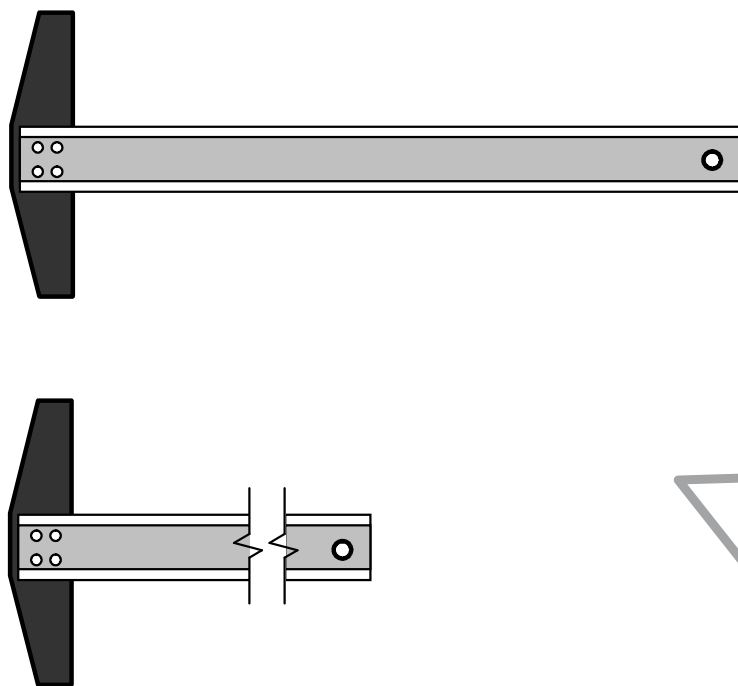
La ligne de brisure courte:

La ligne de brisure **courte** est un trait fort et irrégulier qui illustre une coupe partielle.

On tire ce trait à main levée.




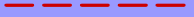







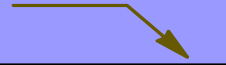


La ligne de brisure longue :

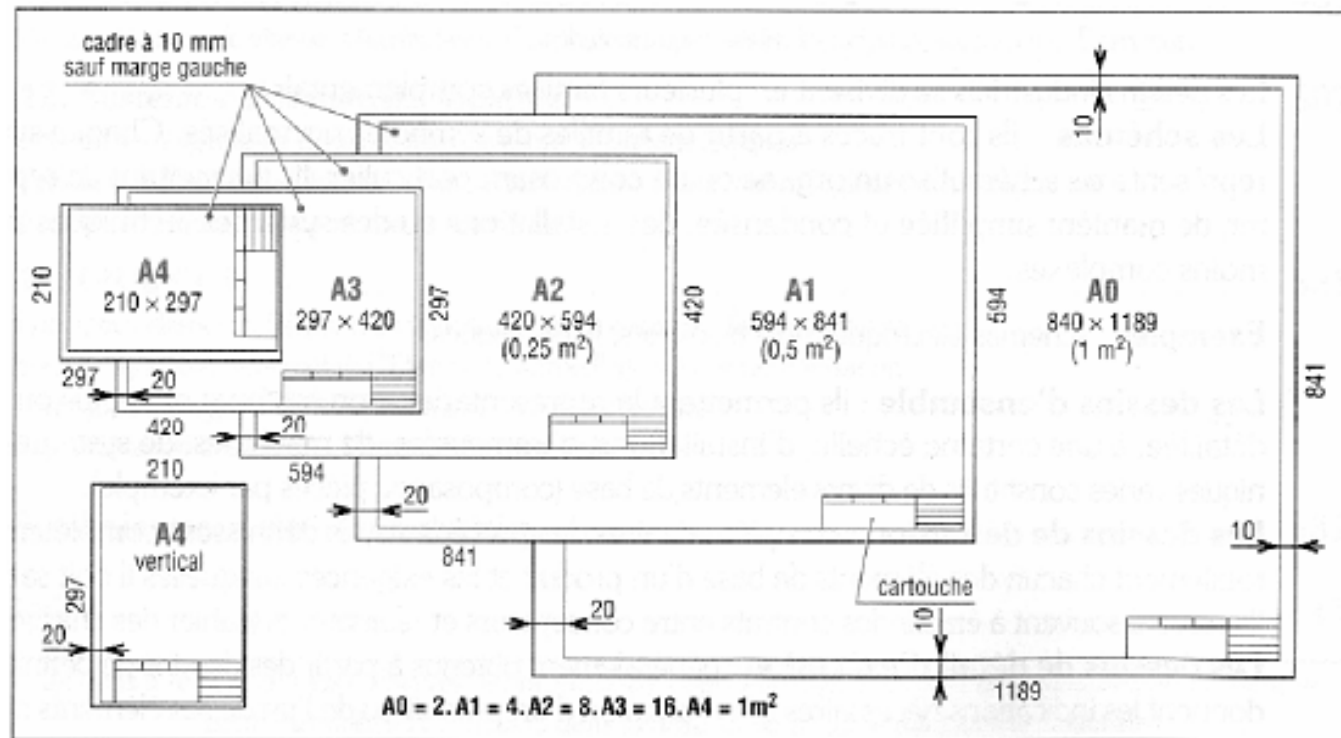


La ligne de brisure longue est un trait fin employé pour réduire une pièce qui peut ne pas être montée dans sa pleine longueur.

Résumé

| | LIGNES | NOMS | FONCTIONS | TRACÉS |
|---|---|------------------------|---|---|
| A |  | Ligne de contour vu | Représente les arêtes visibles. | Fort 100 %  |
| B |  | Ligne de contour caché | Représente les arêtes et les surfaces cachées. | Moyen 50 %  |
| C |  | Ligne d'axe | Indique le centre d'un trou ou d'un objet cylindrique | Fin 25 %  |
| D |  | Ligne d'attache | Est utilisée pour coter un objet. | Fin |
| E |  | Ligne de cote | Est utilisée pour coter un objet. | Fin |
| F |  | Ligne d'axe de coupe | Indique l'emplacement d'une coupe imaginaire. | Très fort |
| G |  | Hachure | Indique la surface de la vue coupée. | Fin |
| H |  | Ligne de brisure | Permet de raccourcir la vue d'une pièce. | Fin |
| J |  | Ligne de renvoi | Indique la zone du dessin où renvoie une note. | Fin |

Format du papier

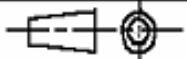



CARTOUCHE

Il est la carte d'identité du dessin. Il n'est pas normalisé, mais on doit inscrire à l'intérieur au minimum les indications suivantes :

- Le nom de l'objet dessiné.
- Le nom de l'entreprise.
- L'échelle du dessin.
- Le format de la feuille.
- Le symbole de disposition des vues.
- Le nom du dessinateur.
- La date d'exécution du dessin.

Exemple de cartouche.

| | | | | |
|--|----------------|---|--|--|
|  | AXE DE DOIGT | | | |
| Format : A4 Echelle 1:1 | | | | |
| Dessiné par : DUPONT | LYCEE NAPOLEON |  | | |
| | | | | |



Chapitre 2 : les coupes et les sections

Les coupes et sections

La coupe :

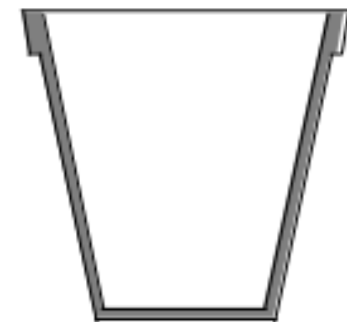
Si la définition d'une pièce ou d'un ensemble de pièces peut être faite complètement à l'aide de vues extérieures, il est parfois (et même souvent) utile de représenter les pièces en coupe ; en effet, cette représentation permet de faciliter la réalisation du dessin et sa lecture.

LA COUPE :

La coupe est un artifice qui permet de simplifier la compréhension de dessins complexes. La coupe est virtuelle et nous permet de voir des détails intérieurs d'une pièce.



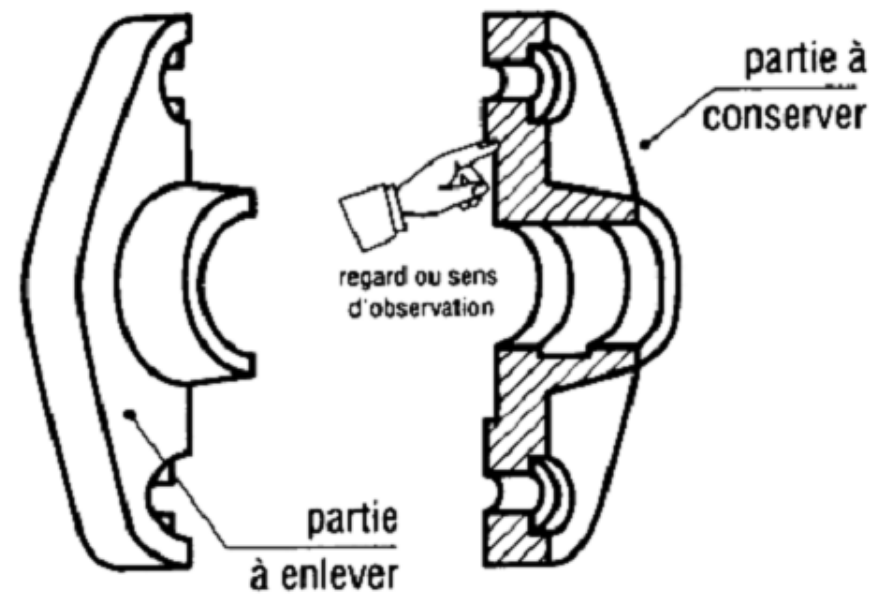
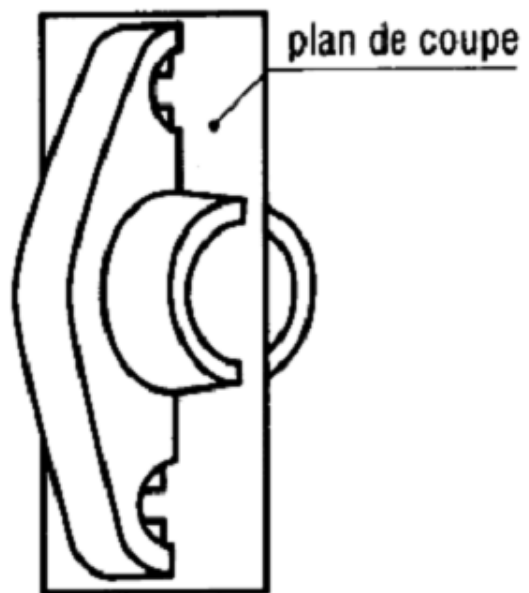
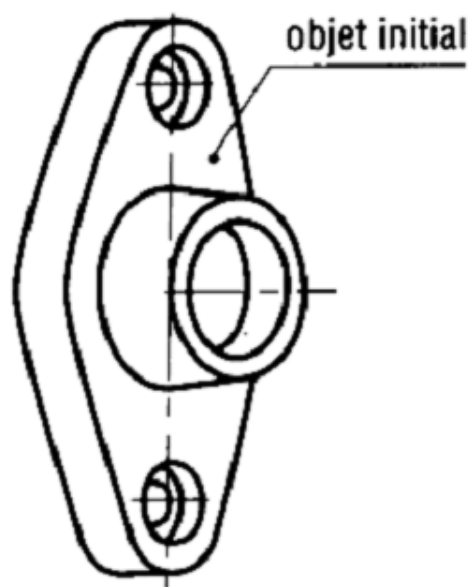
Vue extérieure

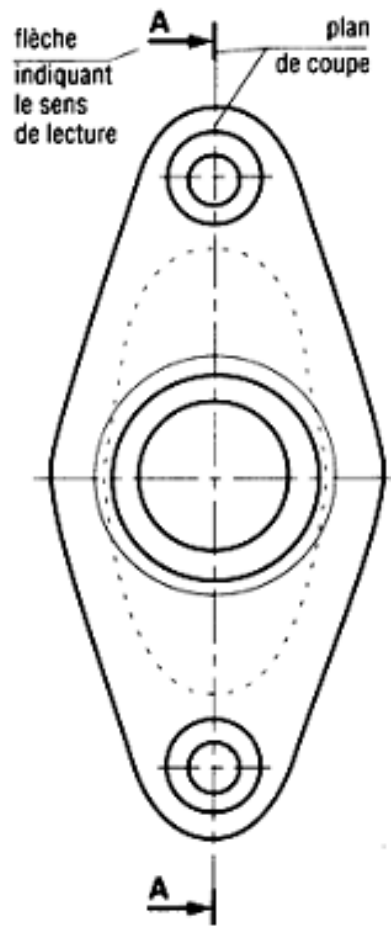


Vue en coupe

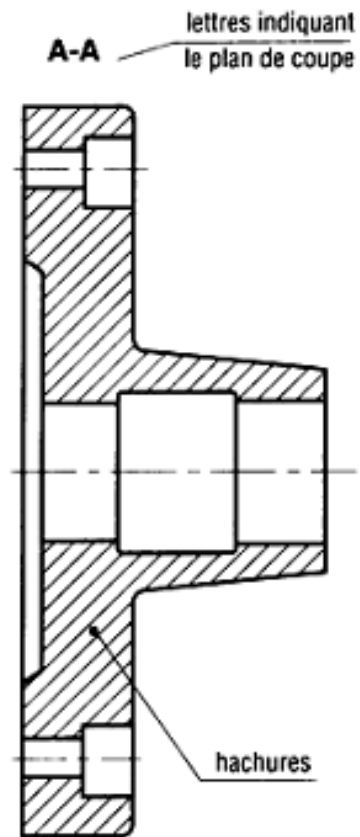
Règle :

La règle consiste à faire passer un plan fictif, appelé plan de coupe, séparant ainsi la pièce en deux. La vue coupée ne représentera donc qu'une partie de la pièce, ce qui permet donc de rendre visible (traits forts) des arêtes qui resteraient cachées dans le cas d'une vue extérieure (traits interrompus fins).

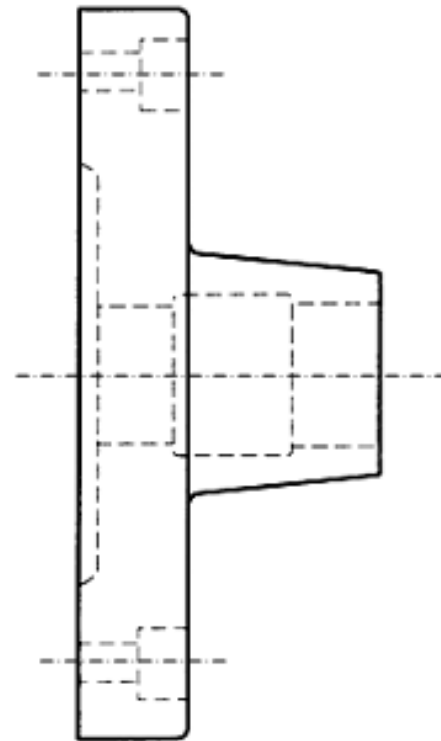




vue en coupe




vue non coupée



Procédure de la coupe :

1. Choisissez un plan de coupe parallèle à l'un des trois plans de projection. Ce plan passe souvent par un axe de la pièce.
2. Identifiez le plan de coupe à l'aide d'une double lettre majuscule ; faites-le apparaître comme une droite (A-A) sur une vue autre que celle de la coupe.
3. Marquez la trace du plan de coupe en trait extra gras. Chaque extrémité est accompagnée d'une flèche donnant le sens d'observation.
4. Lorsque la position du plan de coupe est évidente, sa trace peut être omise.

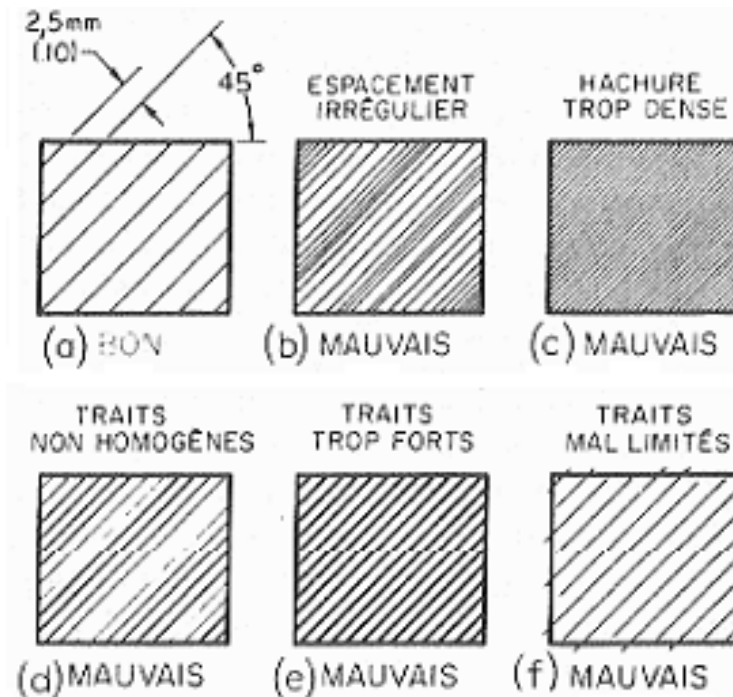
- 
5. Enlevez mentalement la partie de la pièce située entre le plan de coupe et l'observateur.
 6. Dessinez, uniquement sur la vue en coupe, la partie de la pièce qui reste en arrière du plan de coupe. Sur les vues non coupées, la pièce est dessinée en entier.
 7. Faites apparaître, sur la vue en coupe, les épaisseurs de matière coupée en les couvrant de hachures fines.

Le plan de coupe

Il est matérialisé par un trait d'axe, renforcé aux extrémités par deux traits forts courts. Le sens indiquant la partie de la pièce à conserver est indiqué par deux flèches nommées à l'aide de deux lettres (A-A, B-B, ...).

Les hachures apparaissent là où la matière est effectivement coupée. Elles sont réalisées en traits fins, inclinées de 30, 45 ou 60 degrés par rapport à la direction générale de la pièce.

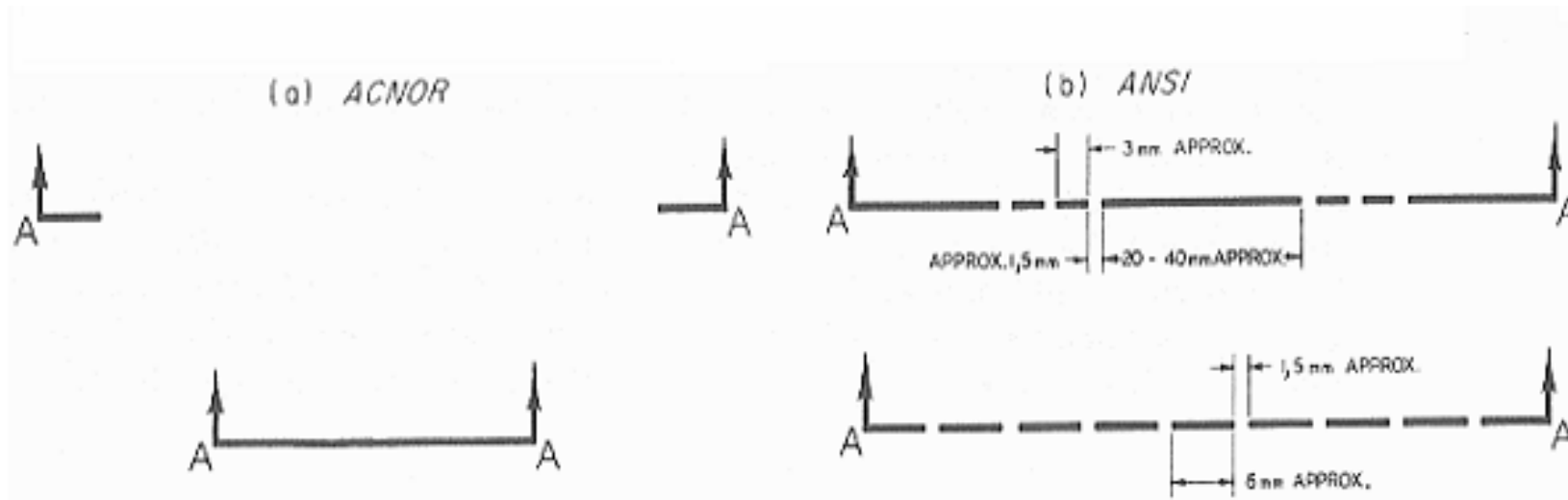
Norme des hachures



L'espacement entre les hachures doit être aussi régulier que possible et il dépend de la grandeur du dessin; il variera de 1,5 mm ($\frac{1}{16}$ po.) à 3 mm ($\frac{1}{8}$ po.). Pour un dessin de grandeur moyenne, un espacement de l'ordre de 2,5 mm (0.10 po.) est recommandé.

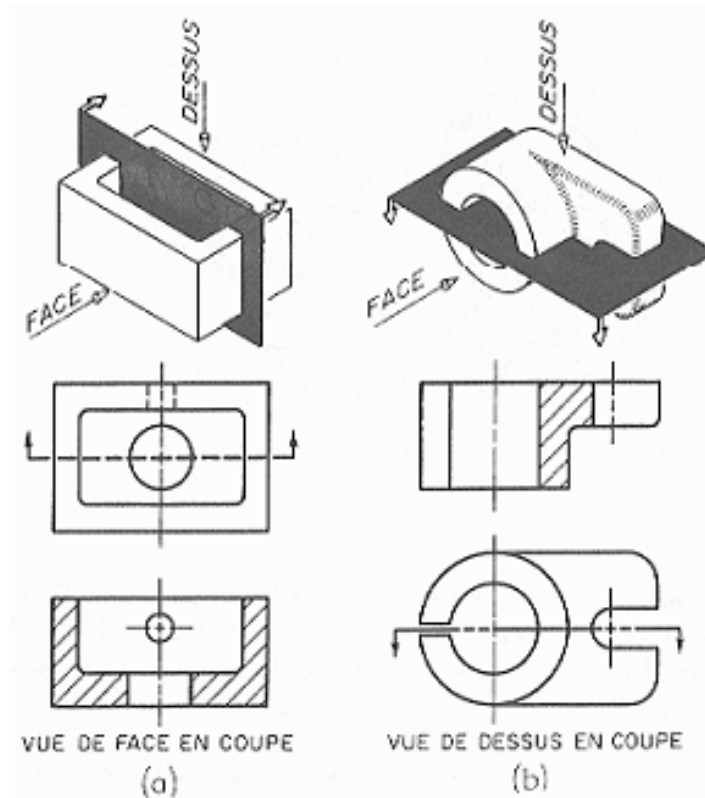
Symboles normalisés pour la trace du plan de coupe

Les flèches indiquent la direction, suivant laquelle on observe la portion restante de la pièce, pour obtenir la vue en coupe.

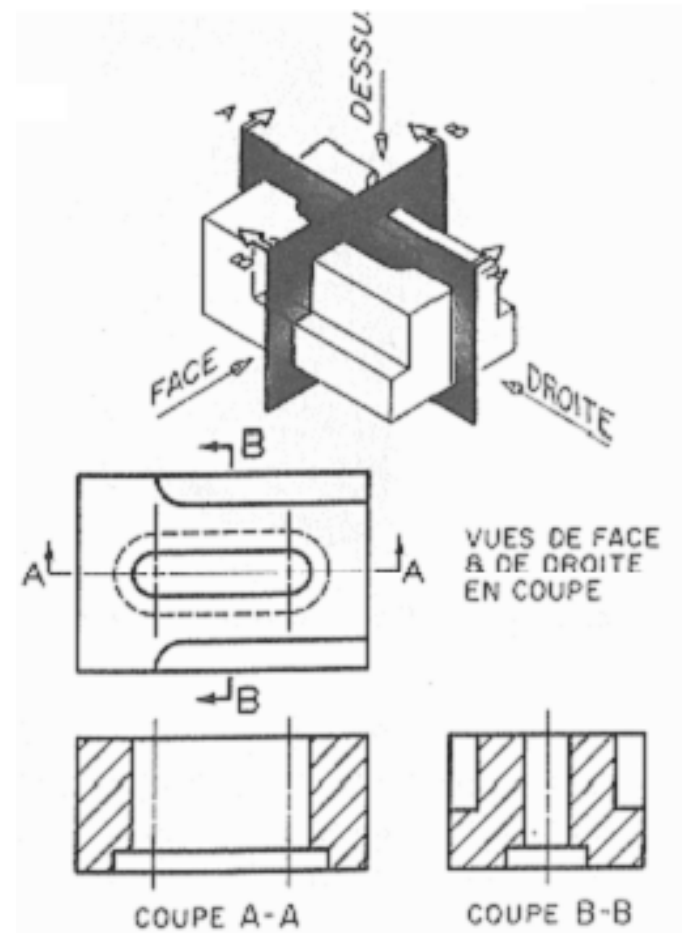


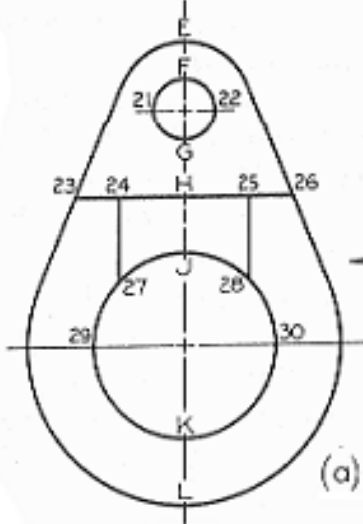
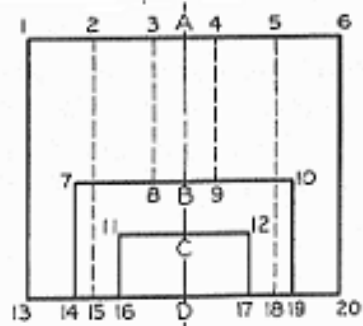
Plan du coupe :

La position du plan de coupe est indiqué sur une vue adjacente   la vue en coupe par son profil qui est une droite appelée trace du plan de coupe.

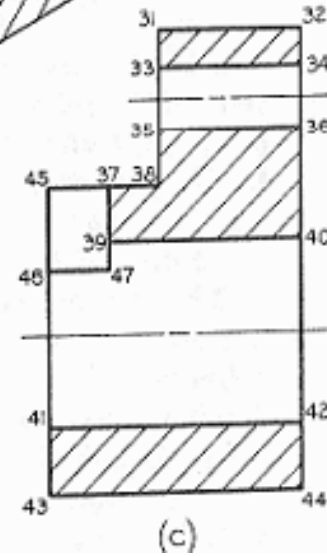
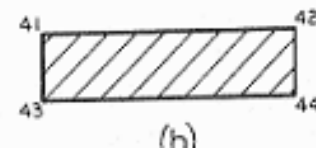
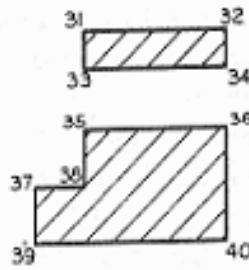
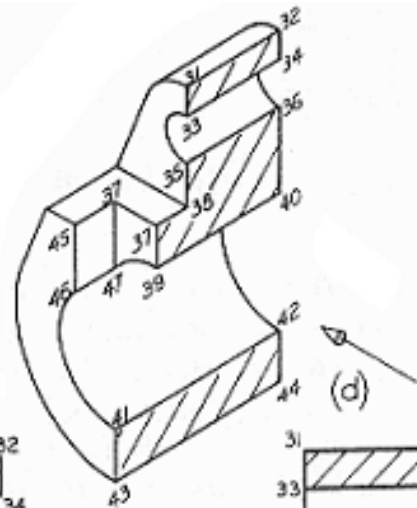


Lorsqu'on effectue plusieurs coupes, chaque coupe est indépendante des autres et on la dessine comme si les autres n'existent pas.





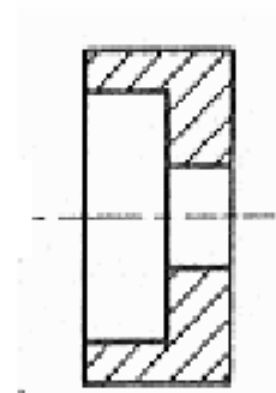
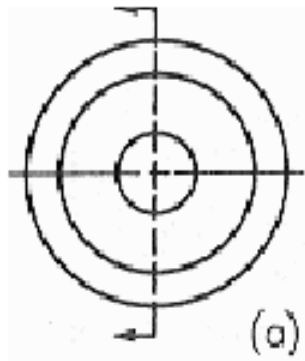
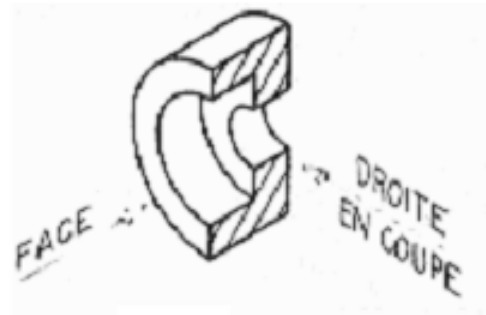
Les numéros sur la perspective correspondent à ceux sur la vue en coupe.



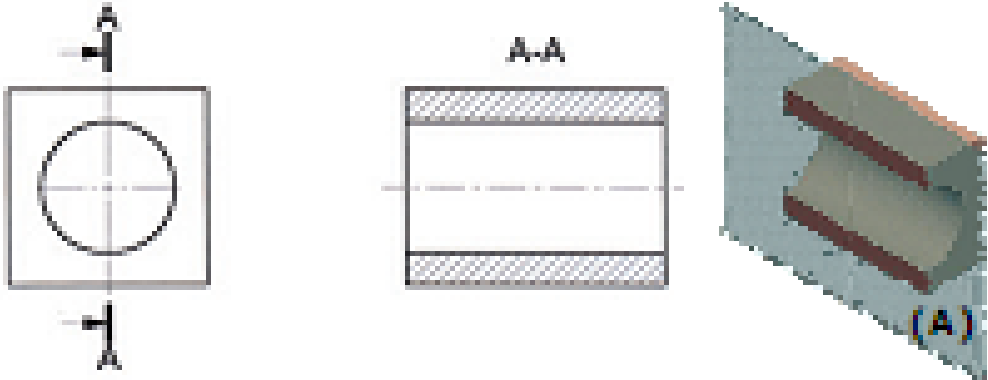
Deux règles à retenir :

- Les hachures ne traversent jamais un trait fort.
- Les hachures ne s'arrêtent jamais sur un trait interrompu fin.

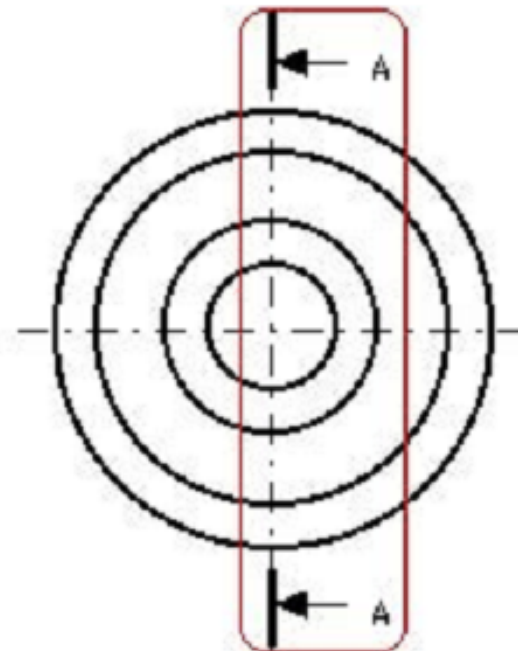
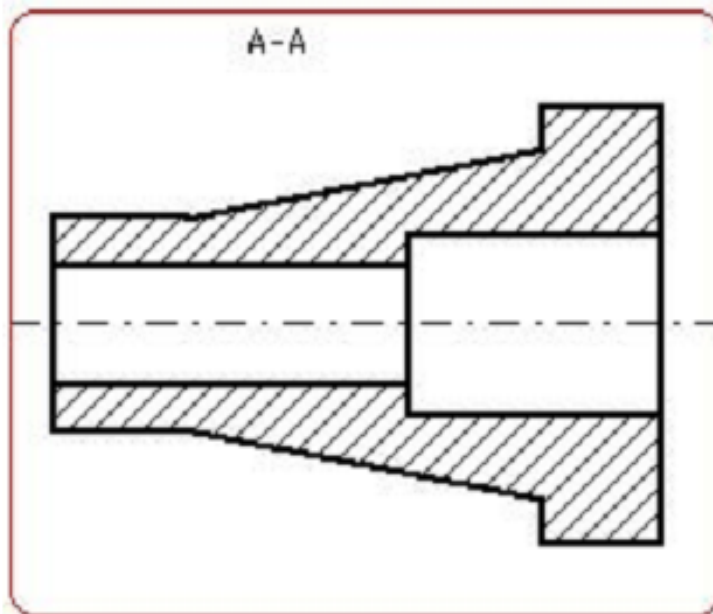
Ne pas dessiner les arêtes cachées si cette représentation n'apporte rien à la compréhension de l'objet.



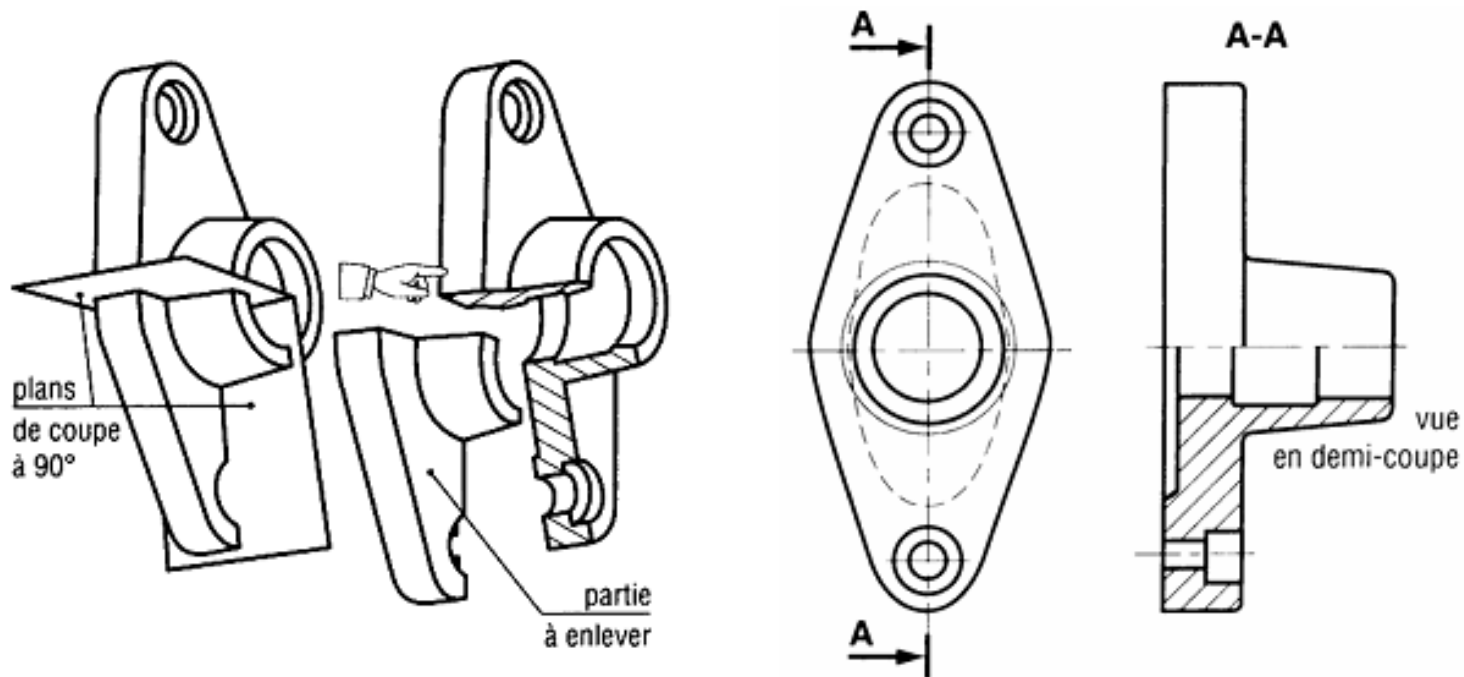
Exemple:




Coupe par un seul plan



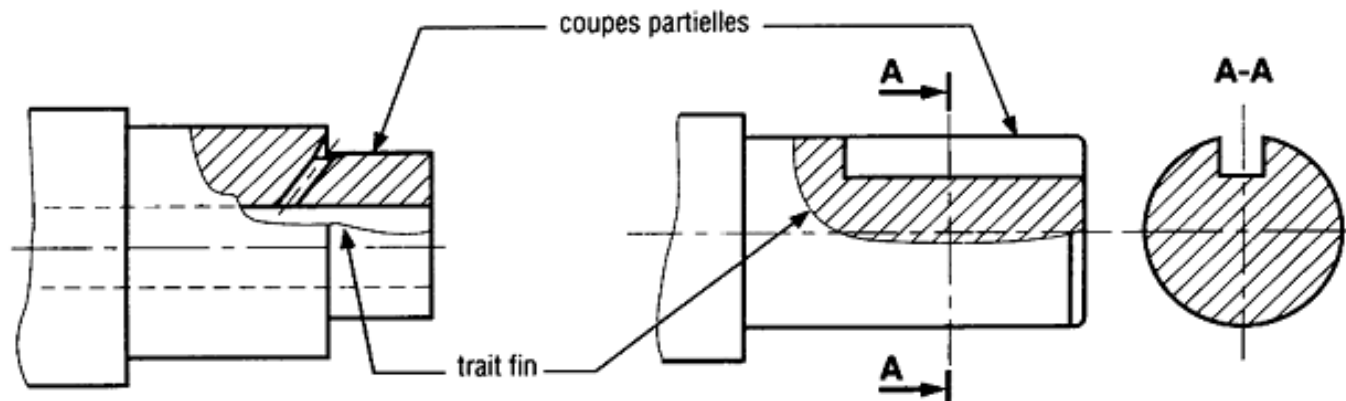
Demi-coupe Lorsqu'une pièce présente un ou plusieurs plans de symétrie, on peut réaliser une demi-coupe plutôt qu'une coupe.





Les règles sont les mêmes que pour les coupes normales :
l'indication du plan de coupe reste inchangée ; les deux demi
vues sont toujours séparées par un trait d'axe qui a la priorité
sur les autres types de traits.

Coupe-partielle Si seul un détail localisé dans une pièce mérite d'être vue en coupe, on réalise une coupe locale ou coupe partielle pour le représenter ; le contour délimitant la zone coupée est un trait continu fin et il n'y a pas de trace de plan de coupe.



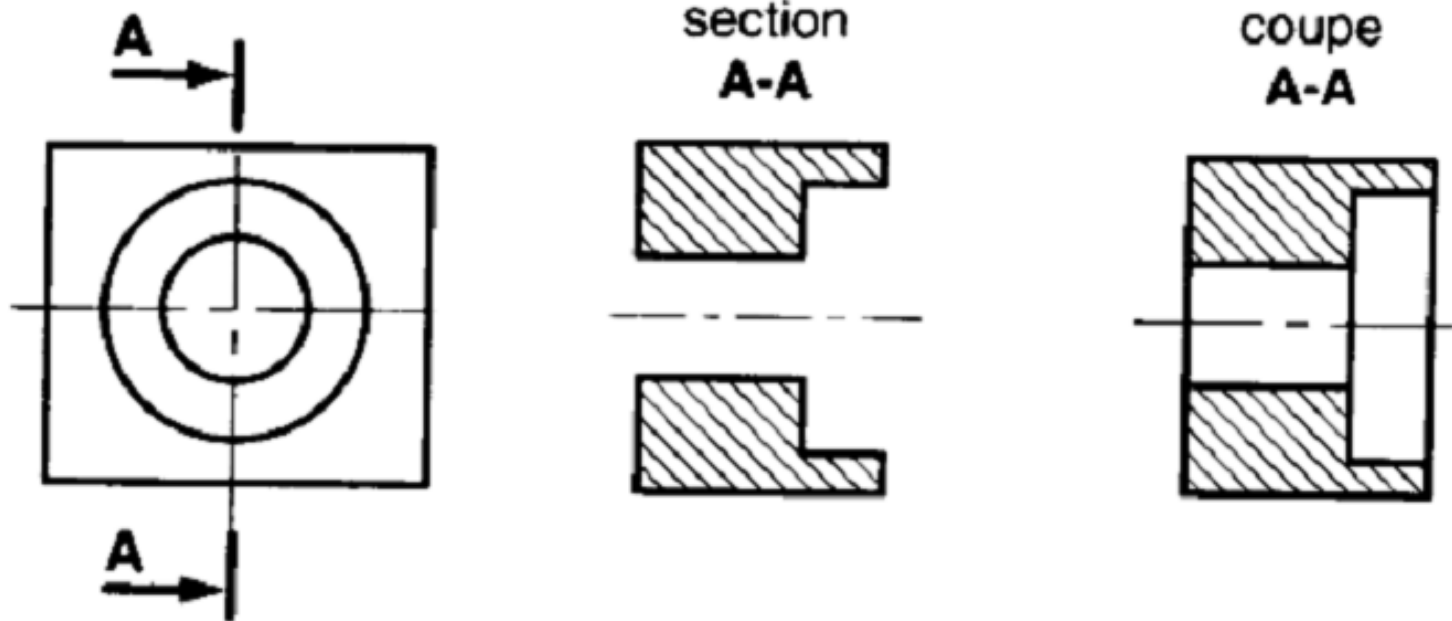


LES SECTIONS :

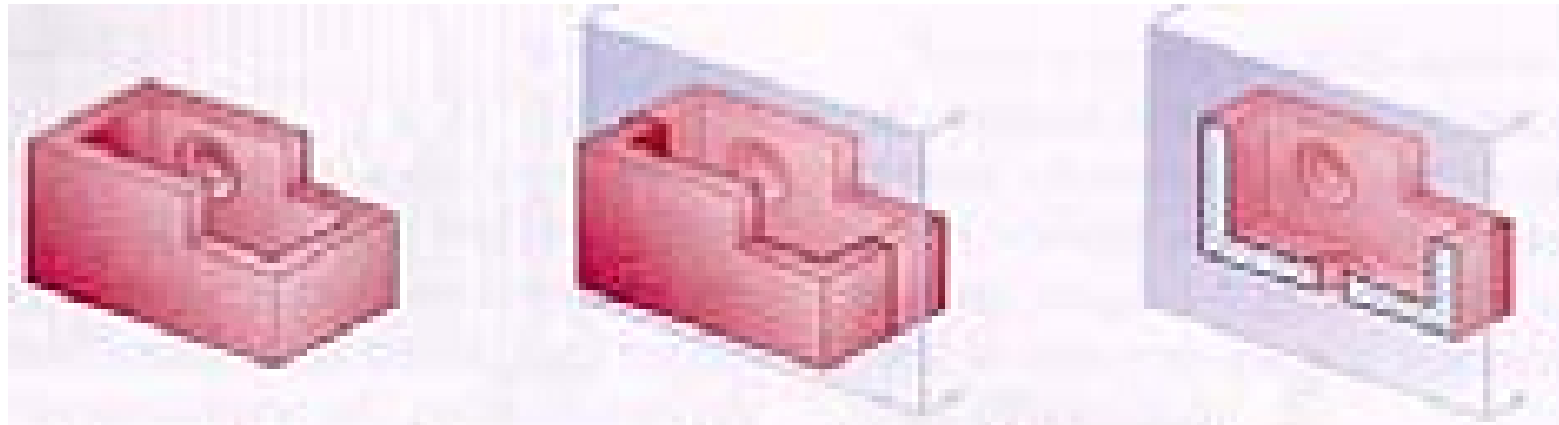
Elles se présentent comme une variante simplifiée de la coupe en permettant de définir une forme, un contour ou un profil ; les sections sont définies comme les coupes (plan de coupe, flèches).

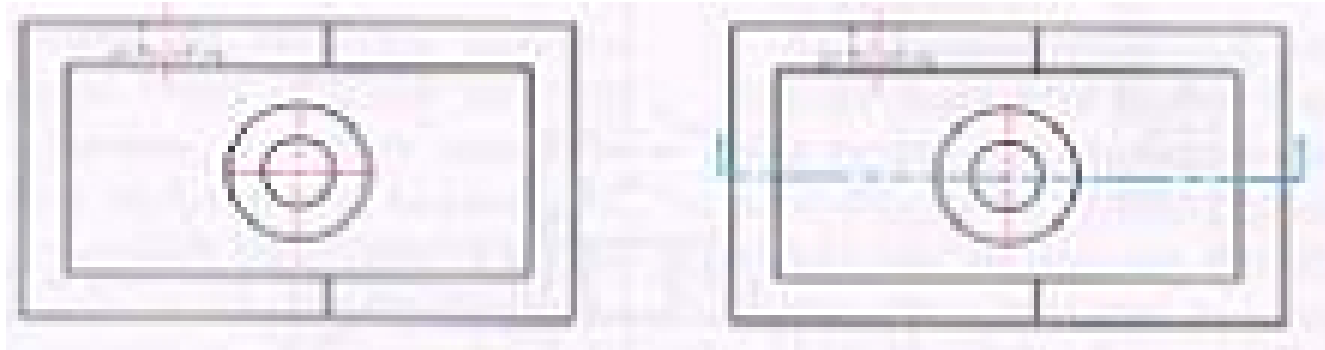
Principe :

Dans une coupe classique, toutes les parties visibles au-delà du plan de coupe sont dessinées ; dans une section, seule la partie coupée est représentée (là où la matière est réellement coupée ou sciée).

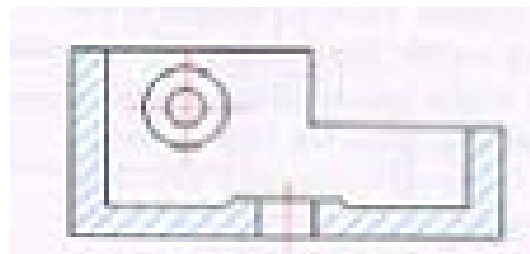


Dessiner la vue de dessus de ce schémas et la coupe A-A:

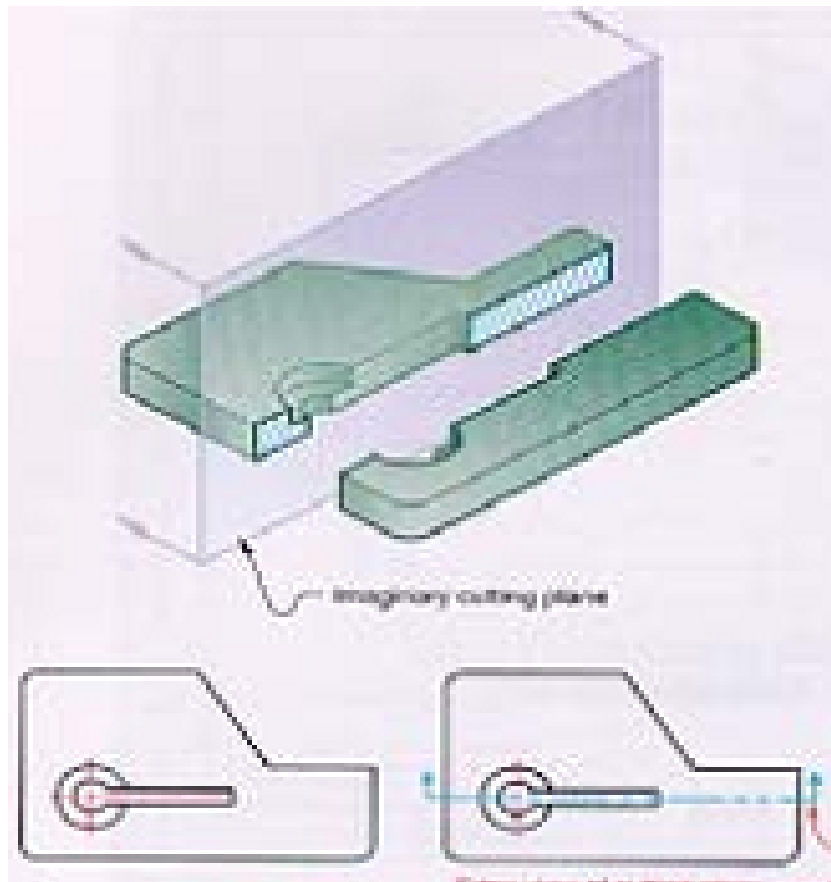




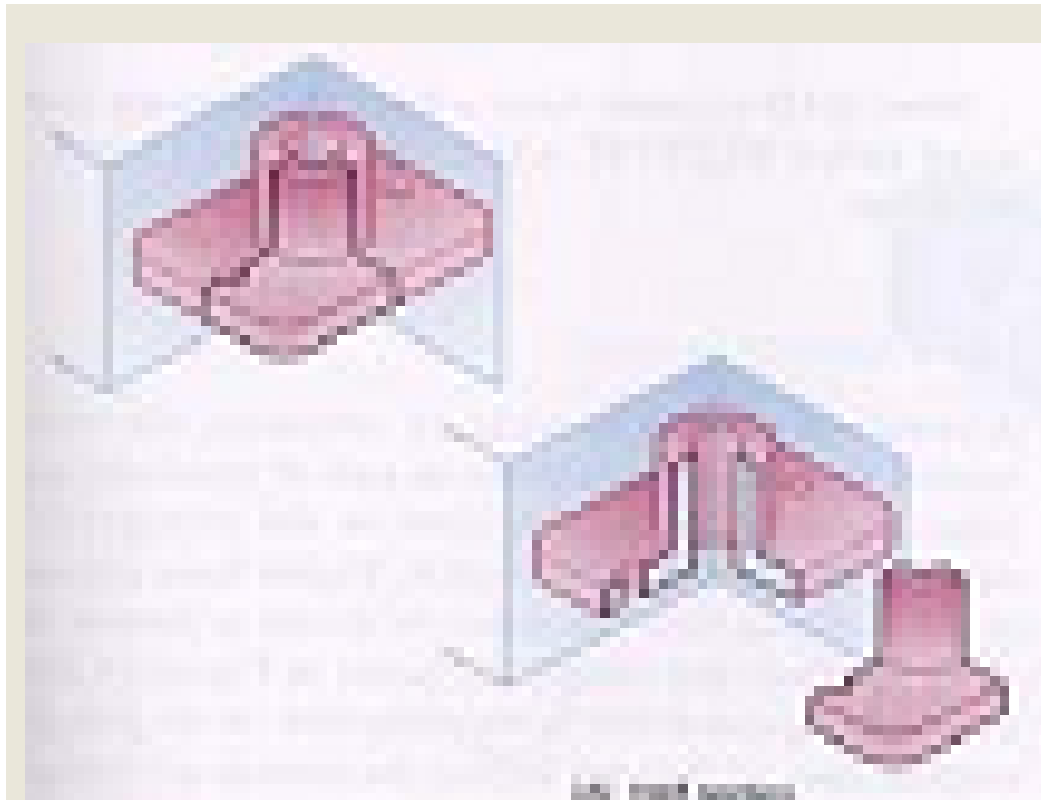
Vue de dessus

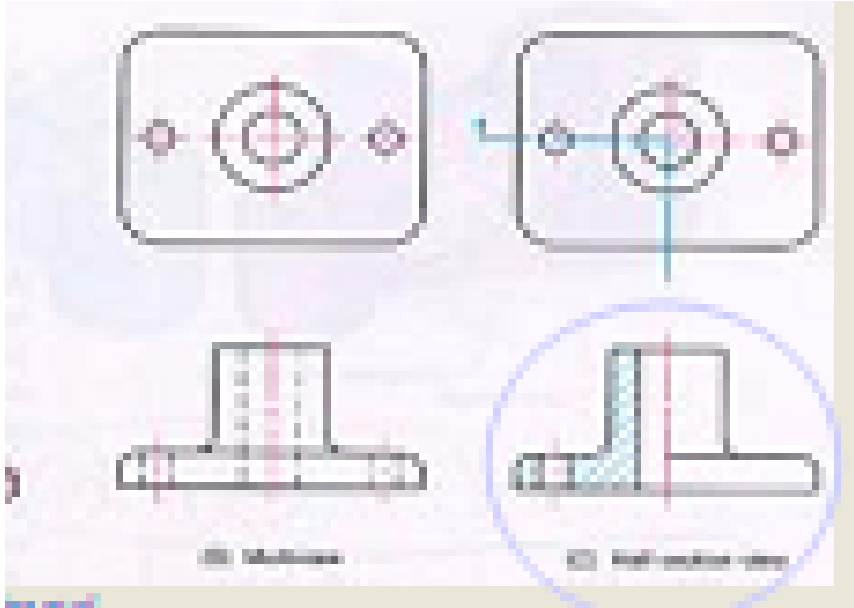


La coupe A-A









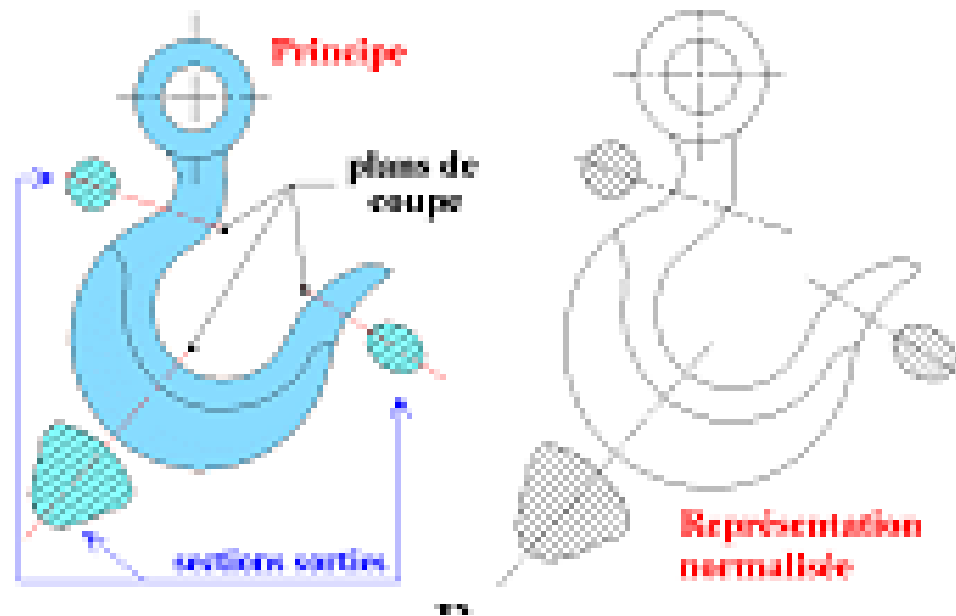
Sections sorties et sections rabattues

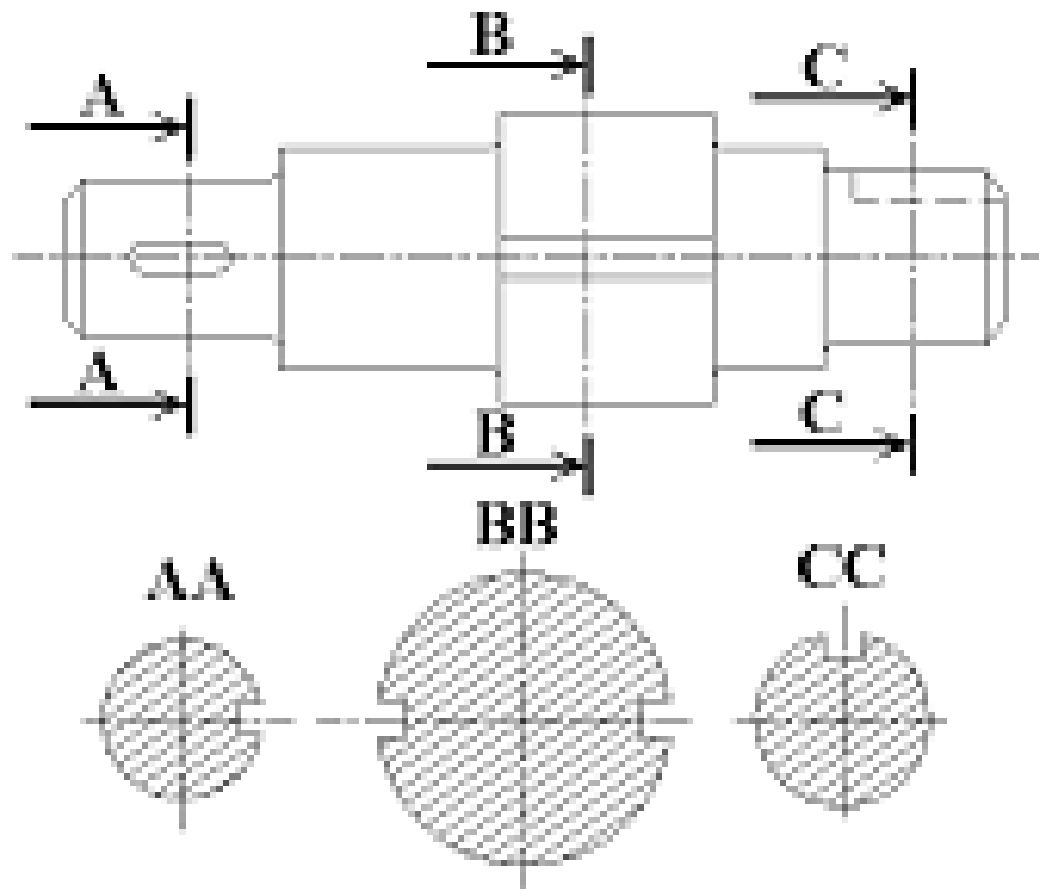
1. Sections sorties

Ce sont des sections particulières. Les contours sont dessinés en trait continu fort. Elles peuvent être placées :

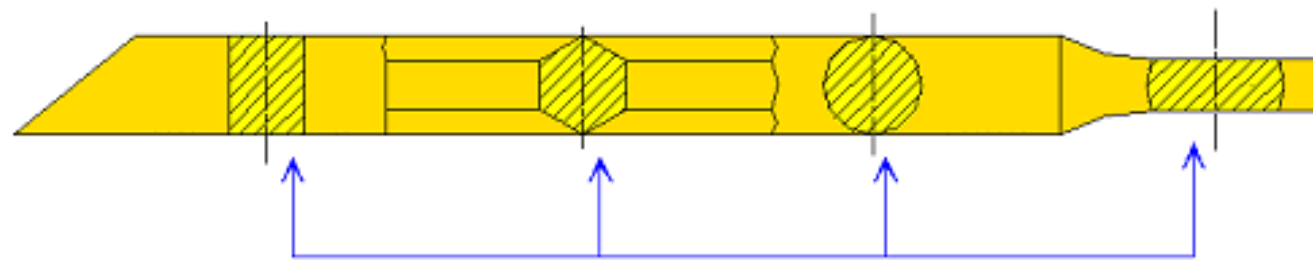
près de la vue et reliées à celle-ci au moyen d'un trait mixte fin ("trait d'axe").

Exemple :

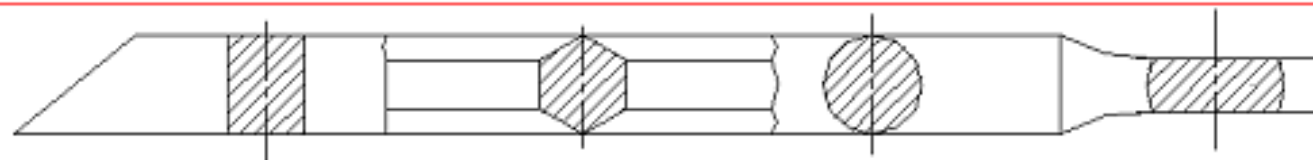




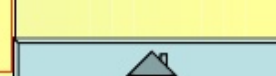
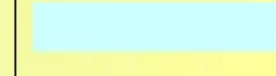
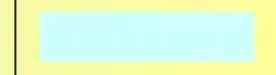
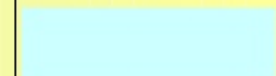
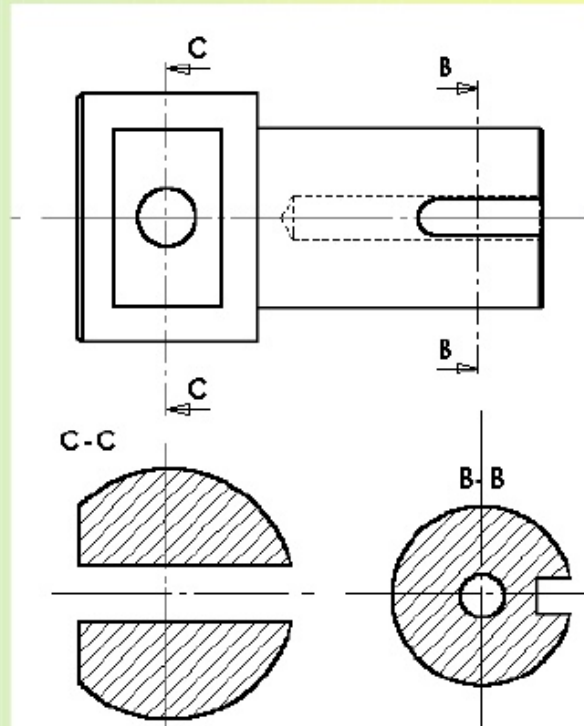
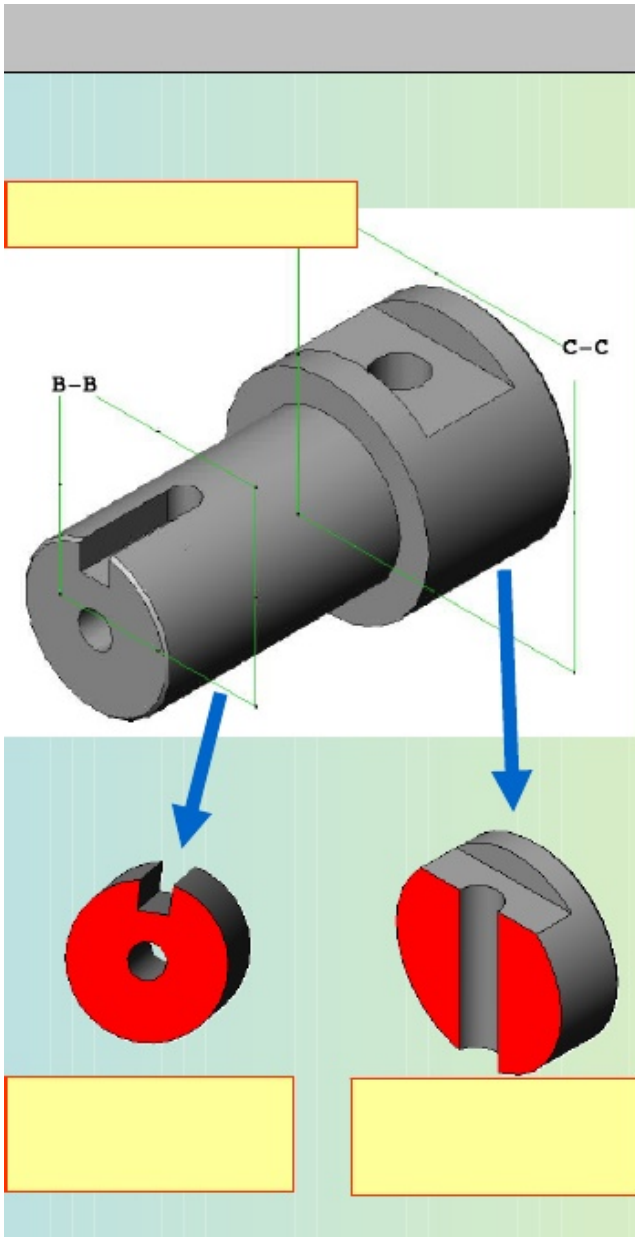
Ce sont des sections particulières dessinées en trait continu fin directement sur la vue choisie. Les indications (plan de coupe, sens d'observation, désignation) sont en général inutiles. Pour plus de clarté, il est préférable d'éliminer ou "gommer" les formes de l'objet vues sous la section.

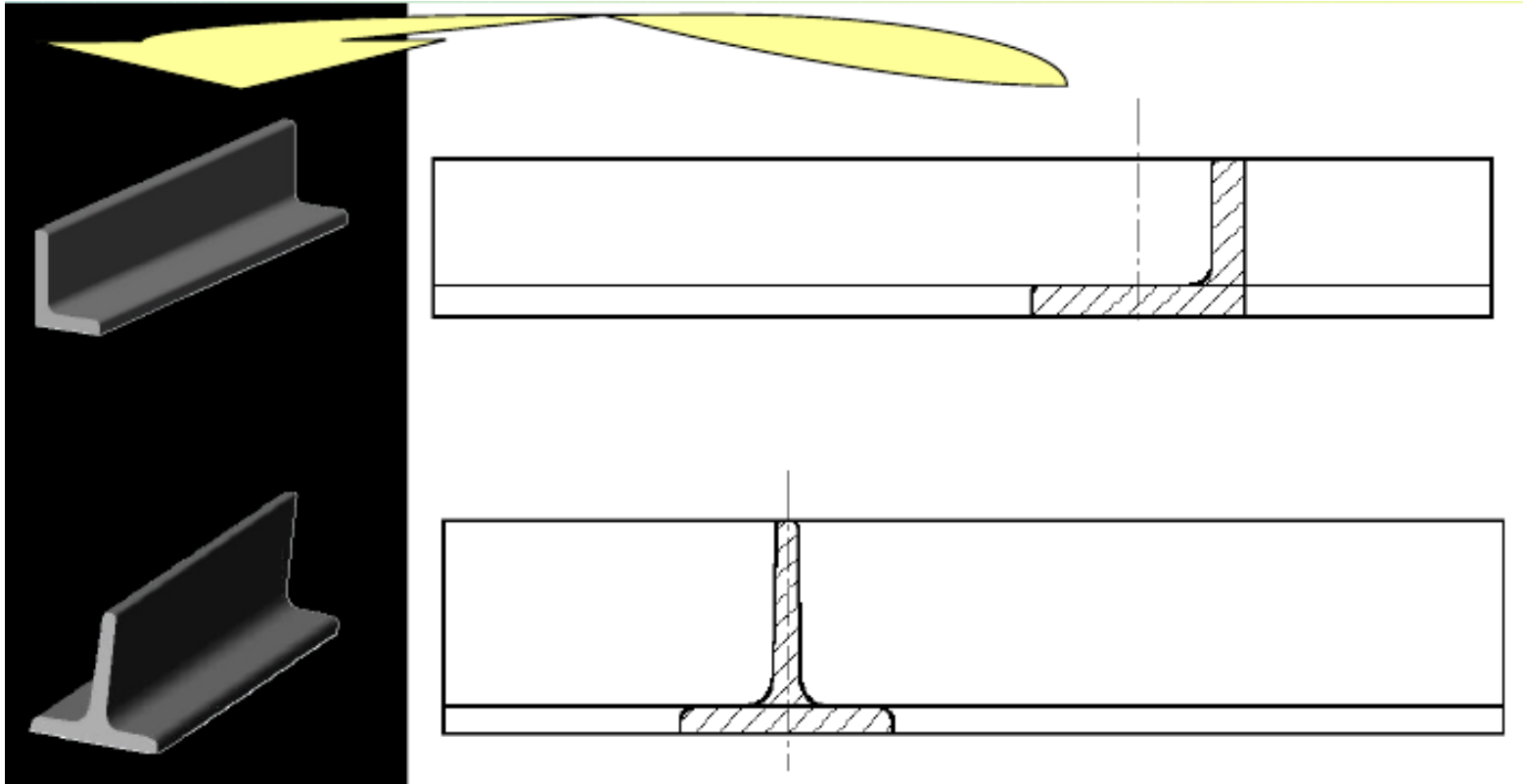


sections rabattues



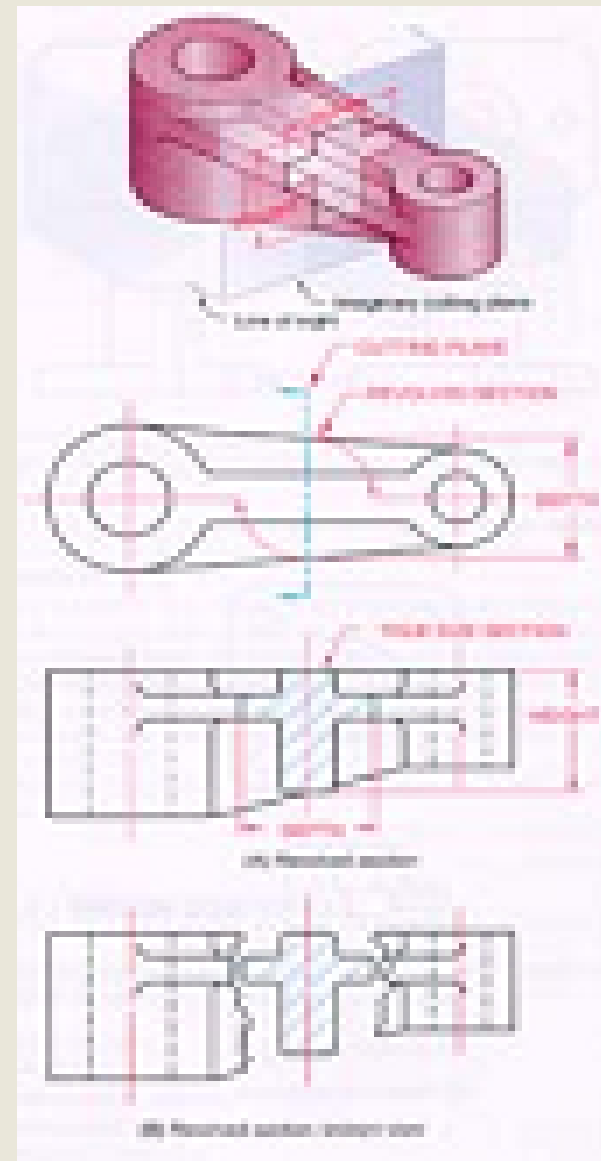
représentation normalisée (traits forts partout, sauf hachures)





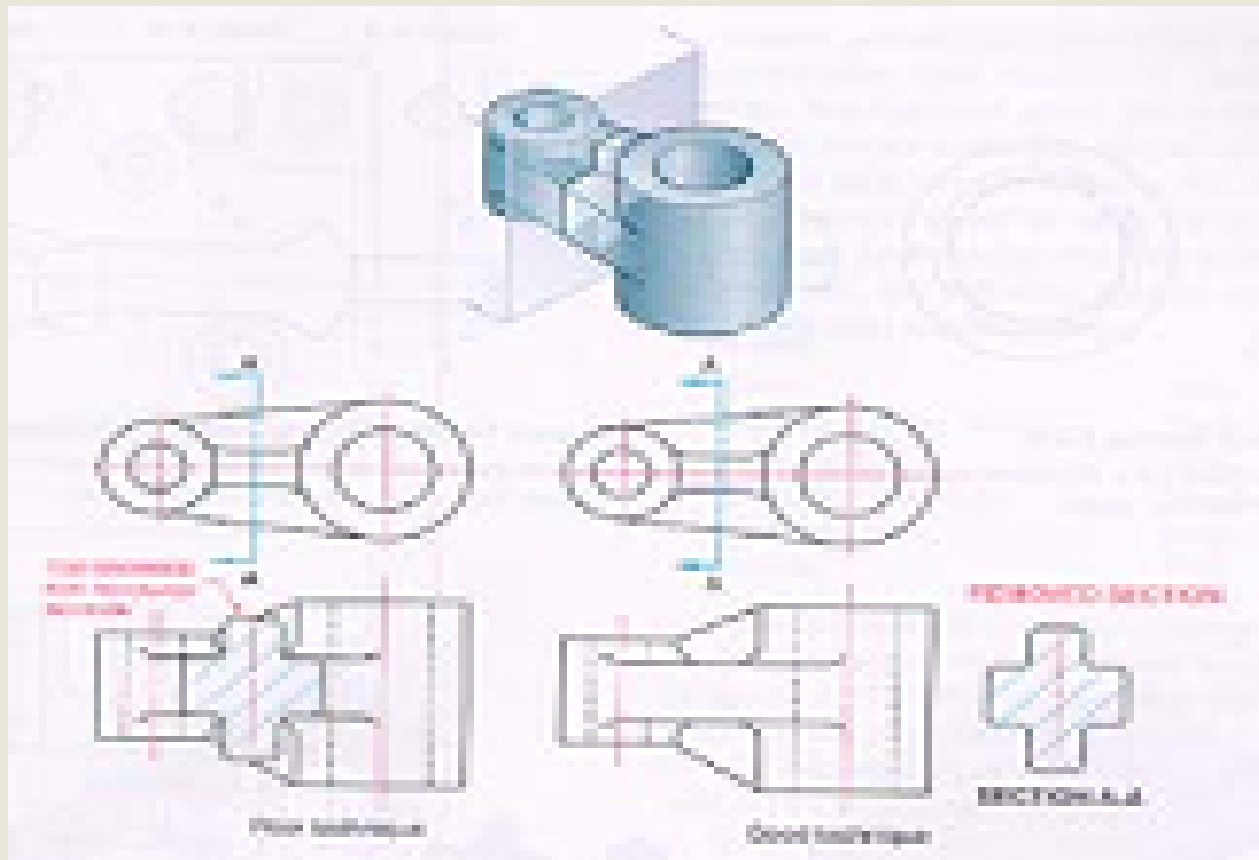
Sections rabattues

- Pour indiquer les sections d'objets "longs"
- Une rotation de la section est effectuée
- Si le dessin est confus, on peut "briser" la coupe

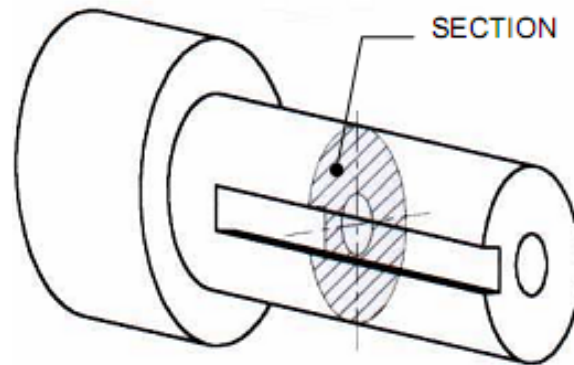


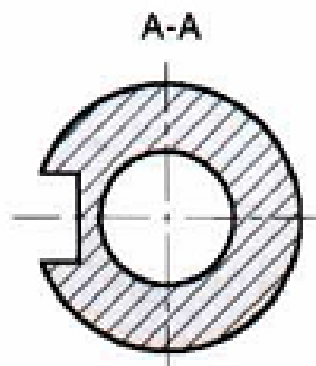
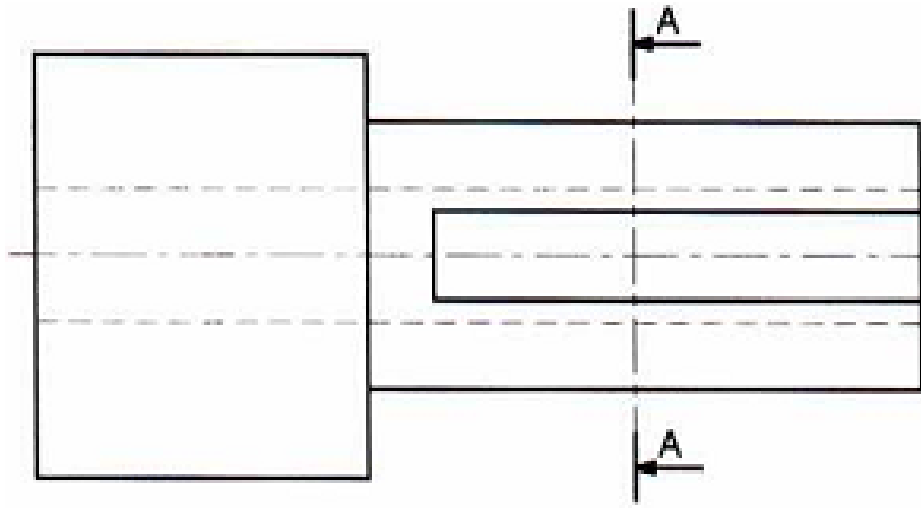
Sections sorties

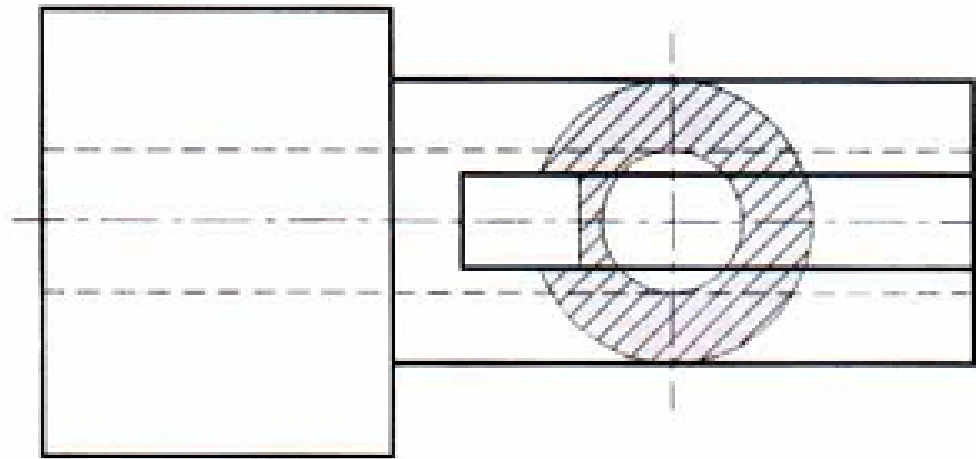
- Si le dessin est confus, on "sort" la section



Dessiner la section sortie et la section rabattue

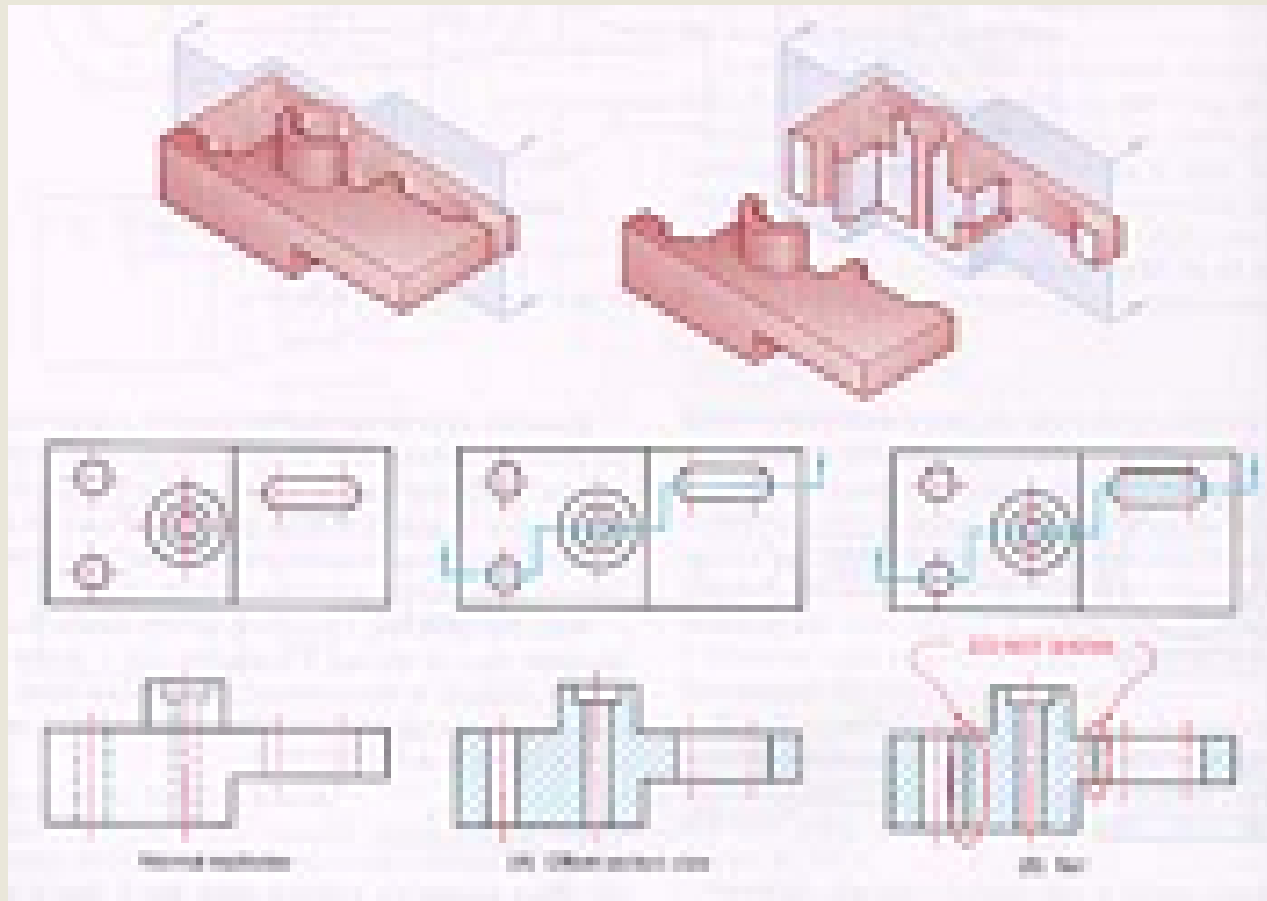






Coupes brisées

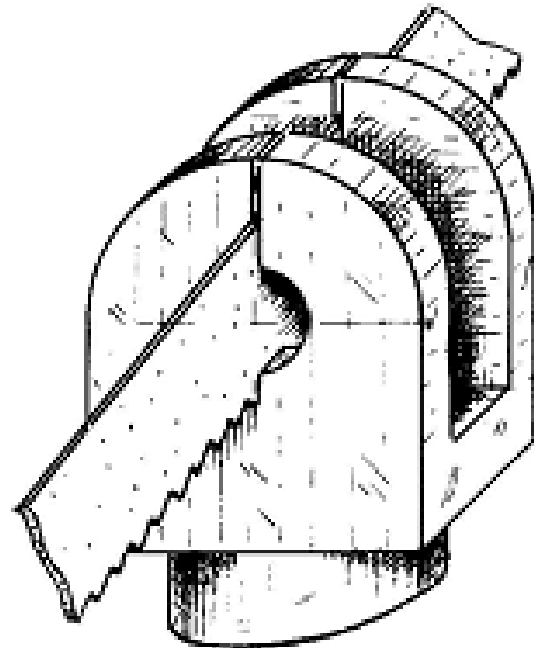
- Rans de coupe parallèles
- Surfaces parallèles au sens d'observation non représentées



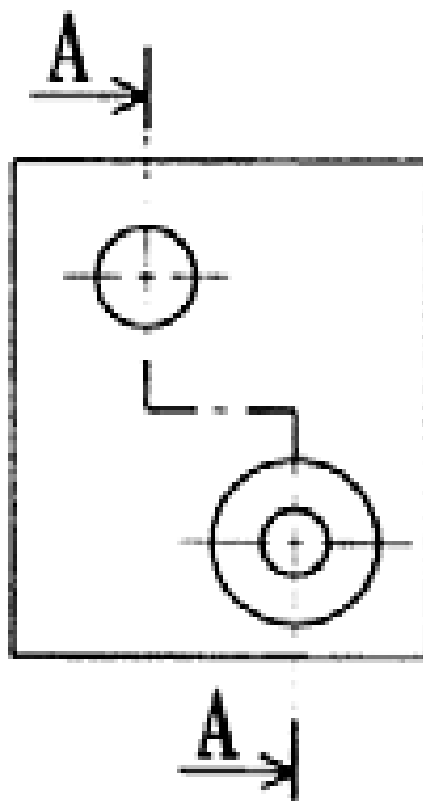
Exercice:

Dessiner les vues de face, de droite et de dessus.

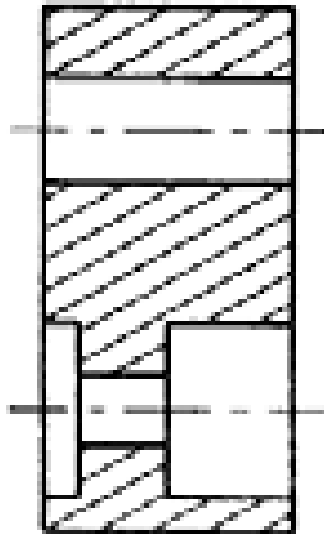
Dessiner la trace du plan de coupe A-A sur la vue de dessus et la coupe A-A.



Dessiner la coupe brisée suivante



A-A





Chapitre 3 : Cotation



Définition :

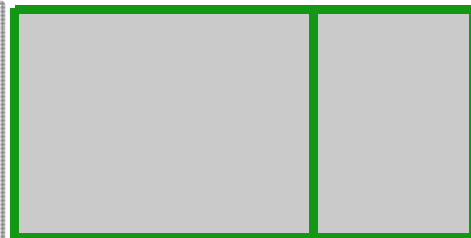
Les dessins techniques doivent non seulement décrire la forme des objets avec précision, mais aussi servir de guides pour leur construction ou leur fabrication.

Coter un dessin, c'est donner toutes les dimensions nécessaires pour réaliser un objet technique.

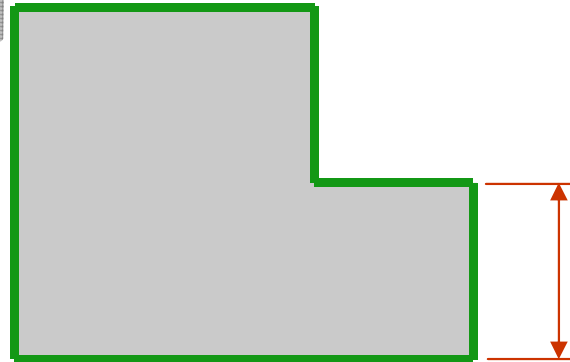
La cote est placée au centre de la ligne de cote.

Sa valeur est en millimètres.

Les unités ne sont pas inscrites.

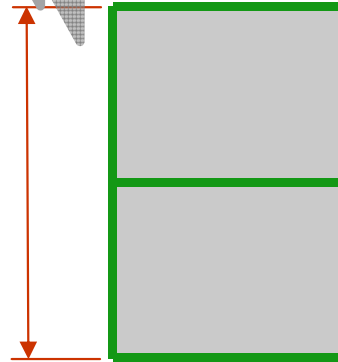
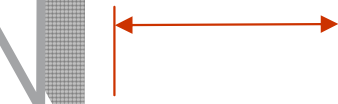


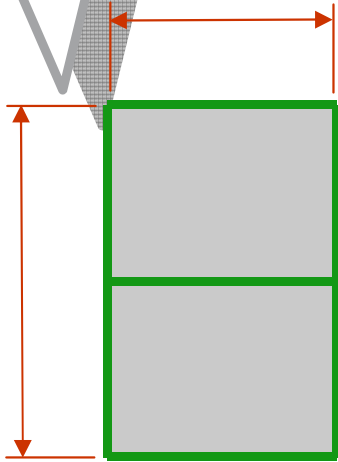
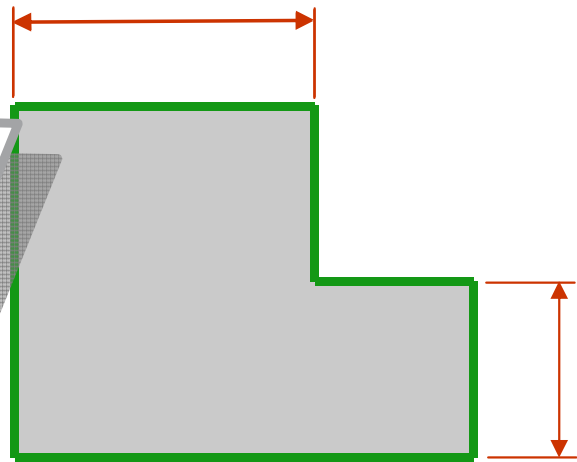
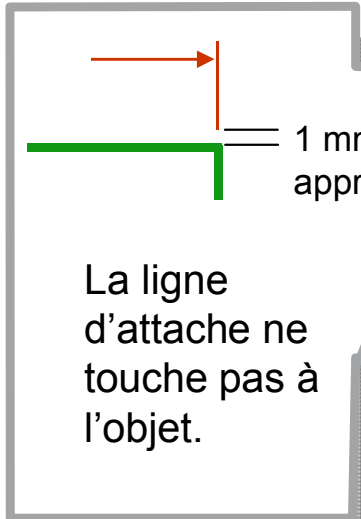
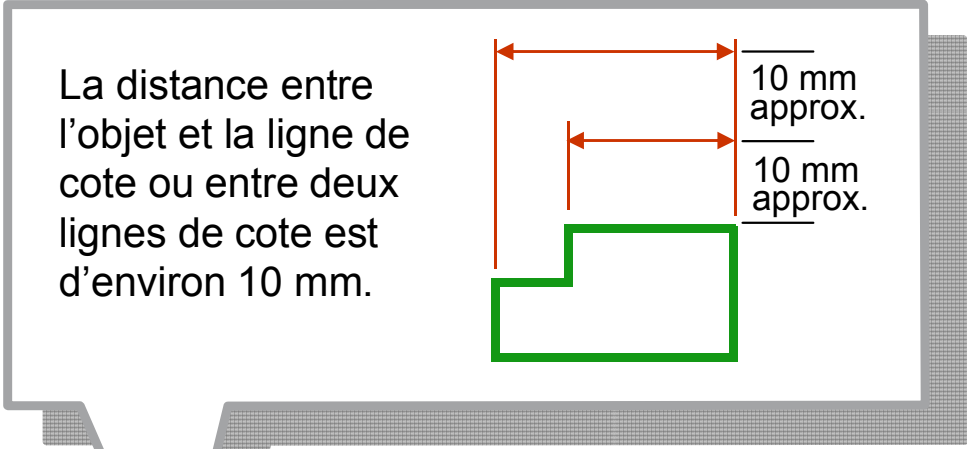
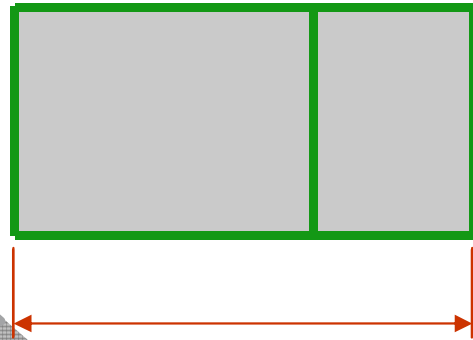
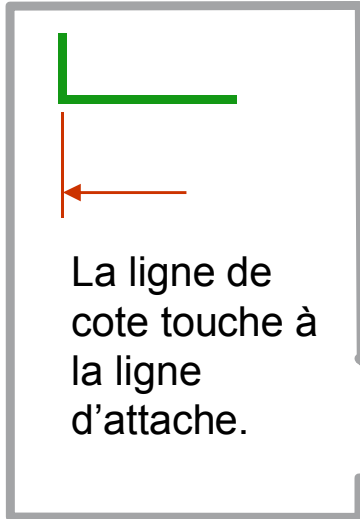
36



Pour inscrire les cotes et préciser leur emplacement, on utilise un trait fin se terminant par des flèches et appelé ligne de cote.

La ligne d'attache est un trait fin qui relie la partie de l'objet coté à la ligne de cote.

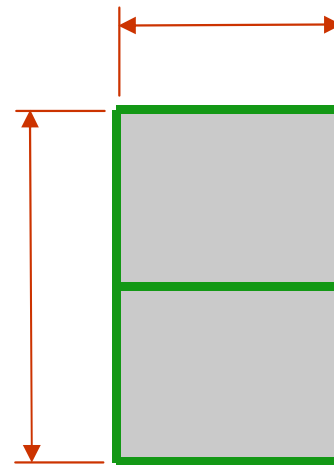
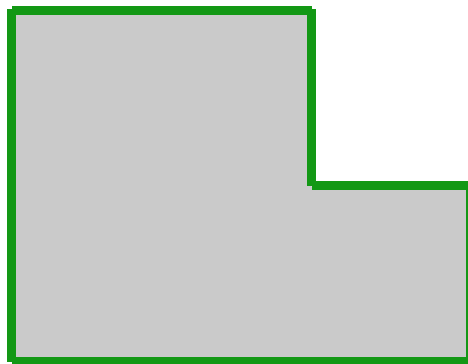
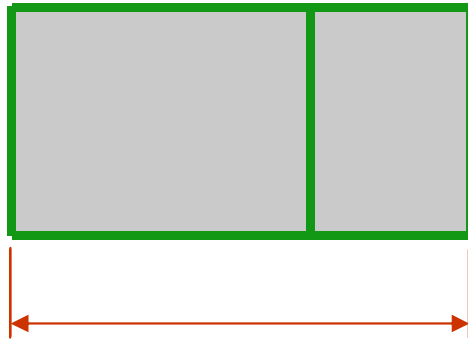




La ligne d'attache dépasse la ligne de cote.

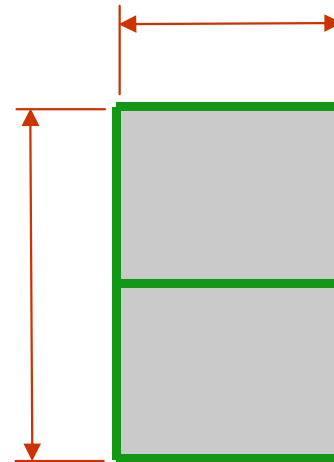
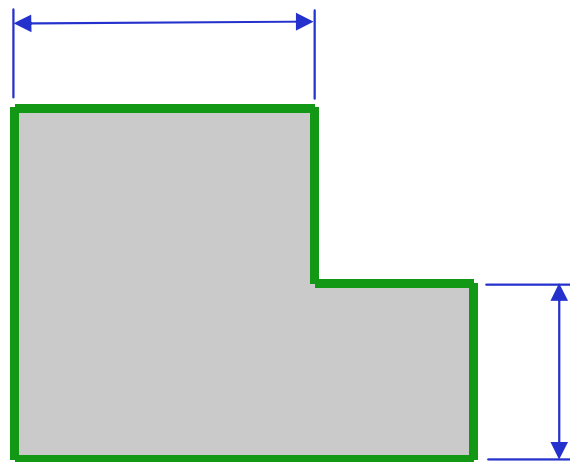
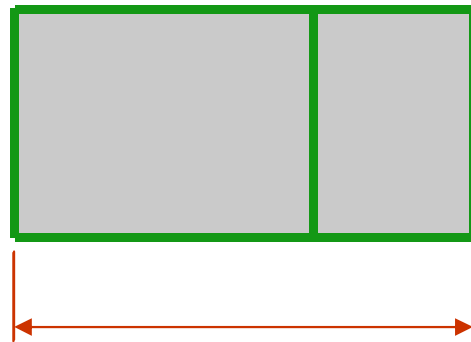
La cotation comprend deux étapes :

La première sert à définir les formes générales de l'objet
à l'aide des cotes de formes.



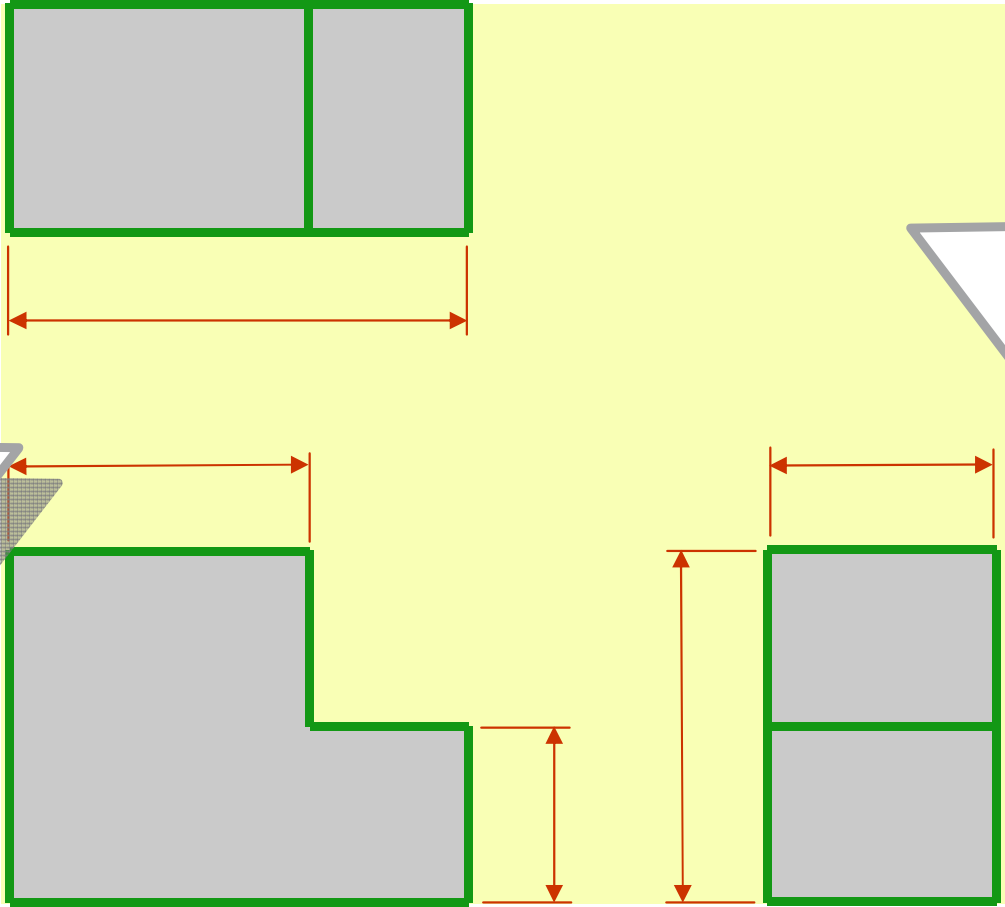
La cotation comprend deux étapes :

La deuxième étape sert à préciser la situation des différentes parties de l'objet à l'aide des cotes de position.



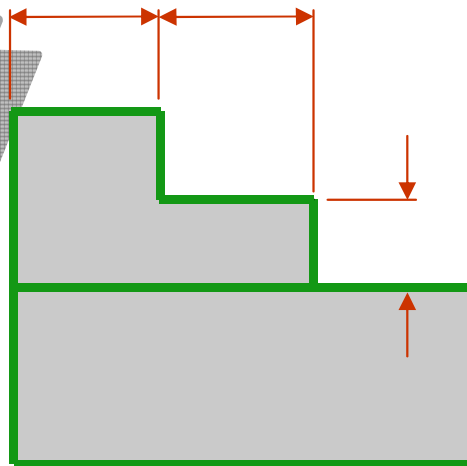
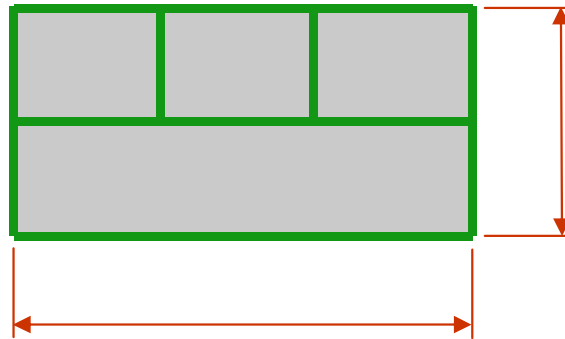


Coter à l'endroit où la forme décrit le mieux l'objet.

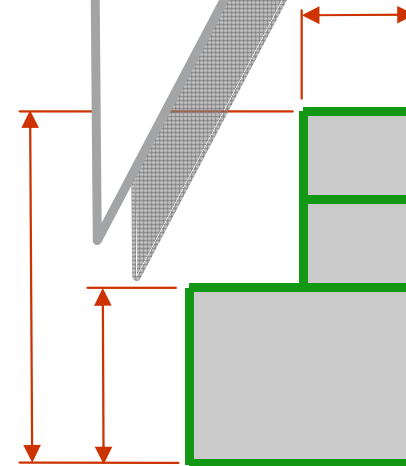


Si possible, regrouper les cotes entre les vues ou au-dessus des vues.

Dans une série de cotes, l'un des bouts de la série n'est pas coté.

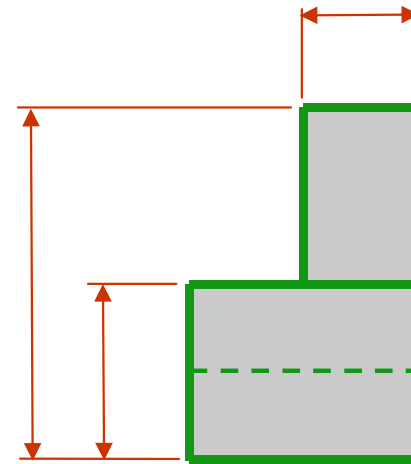
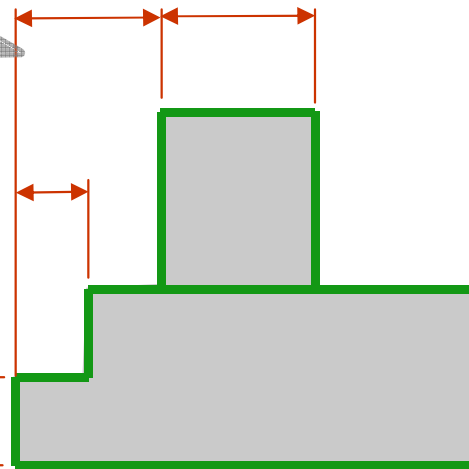
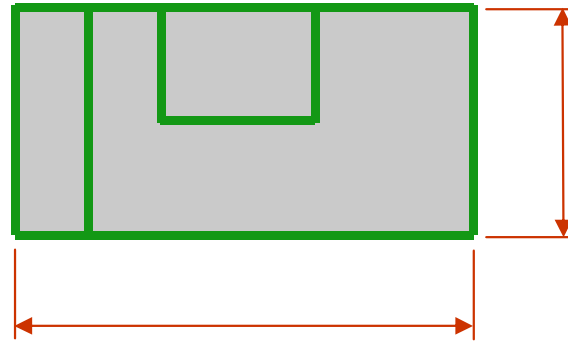


Placer les lignes de cote les plus courtes près de l'objet à coter.



Aligner les cotes de position.

Si nécessaire, coter à l'extérieur des vues.

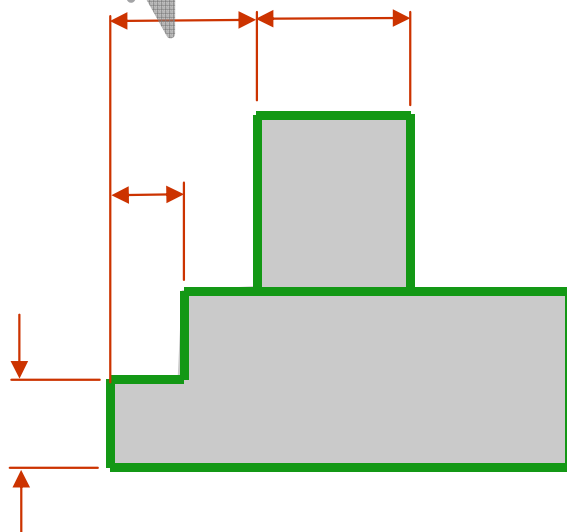


Ne pas coter sur les lignes de contour cachées.

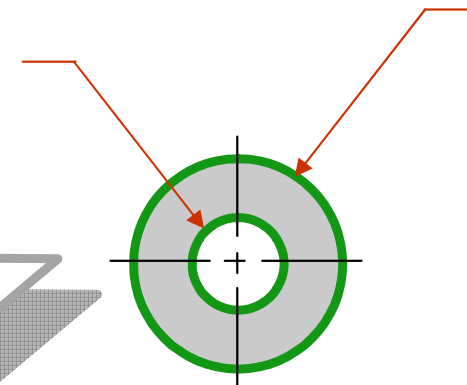
La cotation des formes cylindriques

Les objets qui ont des formes rectangulaires et ceux qui ont des formes cylindriques sont cotés de façon différente.

Les formes des objets rectangulaires sont cotées par rapport à des surfaces.



Les formes rondes ou symétriques sont localisées par rapport à leur centre.



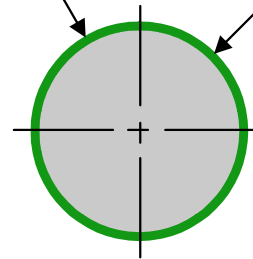
La cotation des formes cylindriques

La ligne de renvoi peut être dessinée à 30°, 45° ou 60°.

La ligne touche au cercle et elle pointe vers le centre.

Ø 25

DIA 25

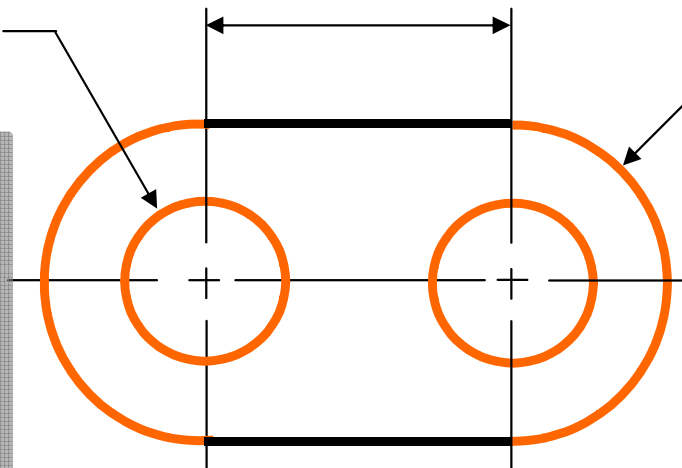


Le symbole Ø ou l'abréviation DIA précède le diamètre à coter.

Les trous cylindriques sont cotés par une note spécifiant le diamètre et la profondeur, si nécessaire.

Ø 20

R18



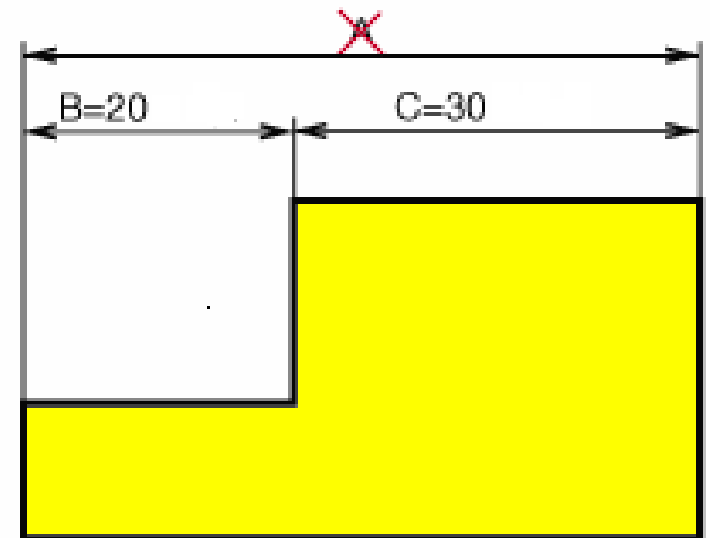
- La dimension indiquée sur le dessin est la dimension réelle de la pièce, et non sa dimension dessinée.
- Le rapport entre la dimension dessinée et la dimension réelle de la pièce est l'échelle.

| Valeurs recommandées | |
|-----------------------------|--|
| Vraie grandeur | 1 : 1 |
| Réduction | 1 : 2 – 1 : 5 – 1 : 10 – 1 : 20 – 1 : 50 1 : 100 – 1 : 200 etc. |
| Agrandissement | 2 : 1 – 5 : 1 – 10 : 1 – 20 : 1 – 50 : 1 etc. |

- Les cotes doivent être données, sous une forme commode, au travailleur de l'atelier. Ces cotes doivent être inscrites de façon à ce qu'il ne soit pas nécessaire d'effectuer des calculs, de relever à l'échelle ou de supposer arbitrairement une dimension.
- Il ne faut pas répéter les cotes, ni donner des cotes surabondantes. Donnez seulement celles qui sont nécessaires à la réalisation et la vérification de la pièce.

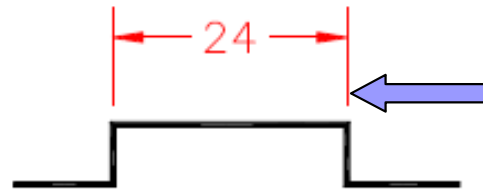
On dit qu'une cote est surabondante (ou complémentaire) lorsqu'elle peut être déduite par addition ou par soustraction d'autres dimensions données.

Par exemple, la cote A est surabondante parce qu'elle peut être obtenue par addition des cotes B et C.



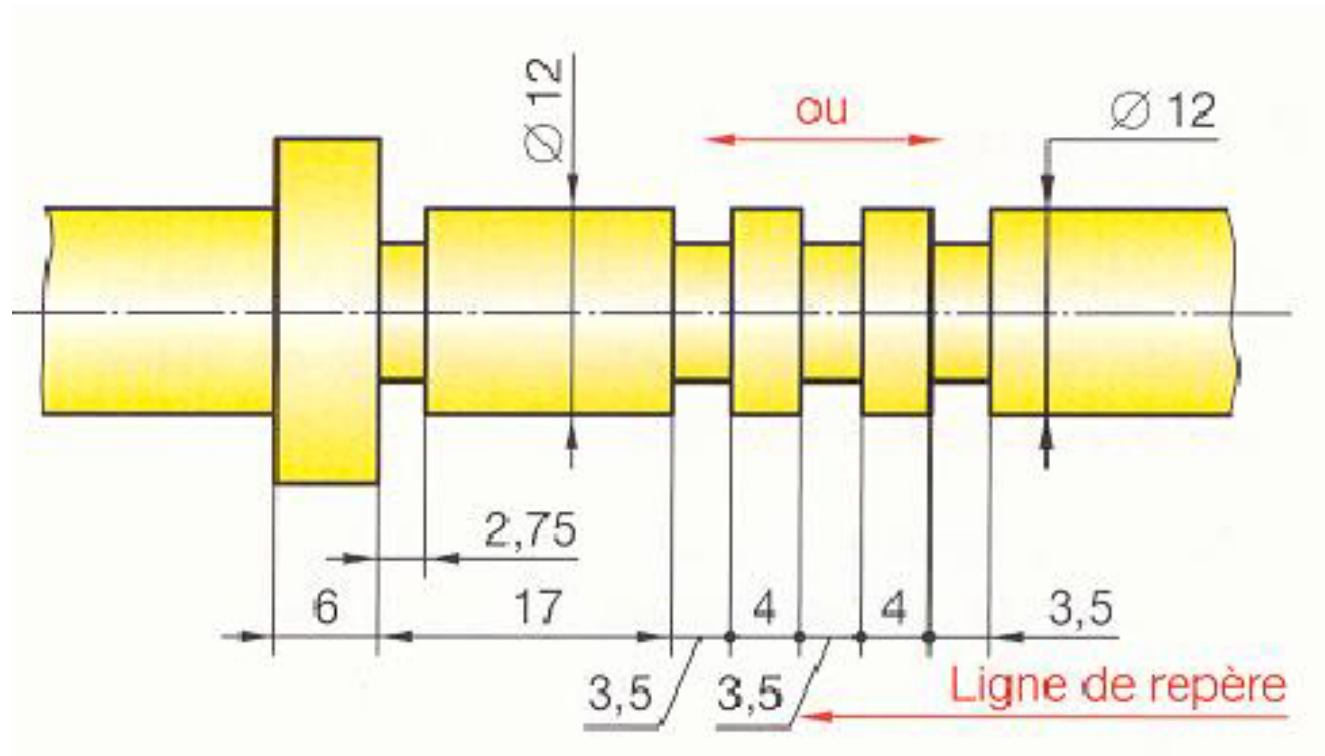
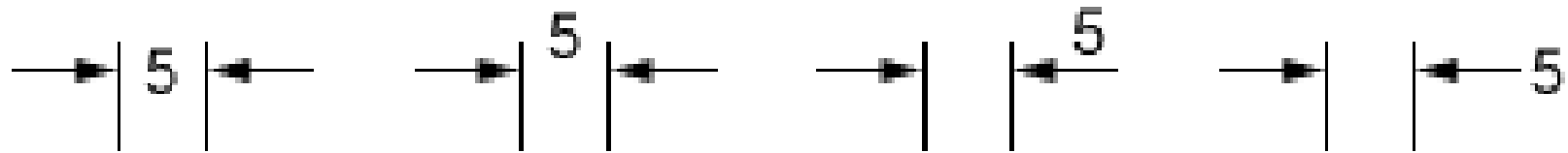
Le chiffre de cote se place sur la ligne de cote. On interrompt la ligne de cote pour dégager le chiffre de cote.

Le chiffre de cote a une hauteur d'environ 3 mm (de 2.5 à 3 mm). Éviter les chiffre de moins de 2 mm.



Les lignes d'attache ne touchent pas aux lignes du détail coté. On laisse environ 1 mm entre les lignes d'attache et le détail coté.

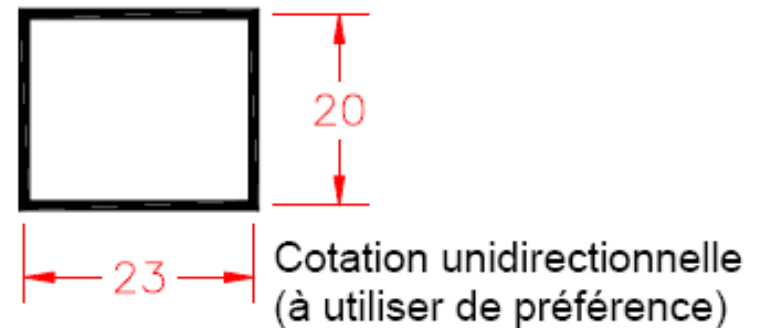
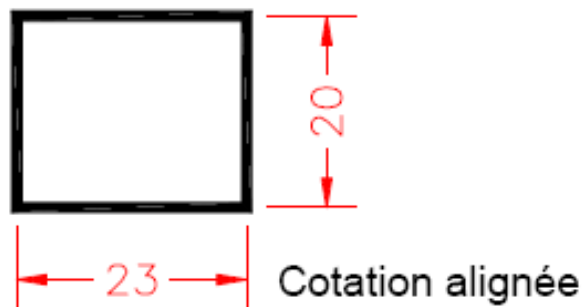
Conventions dans le cas des petites dimensions



Styles de cotation

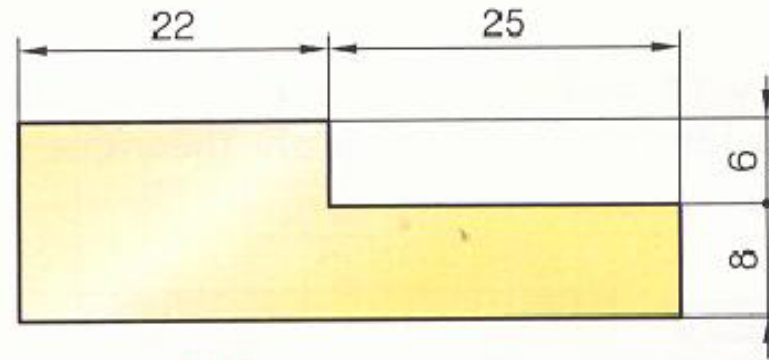
Il existe deux styles de cotation qui se distinguent par l'orientation des cotes:

le style aligné, et
le style unidirectionnel.

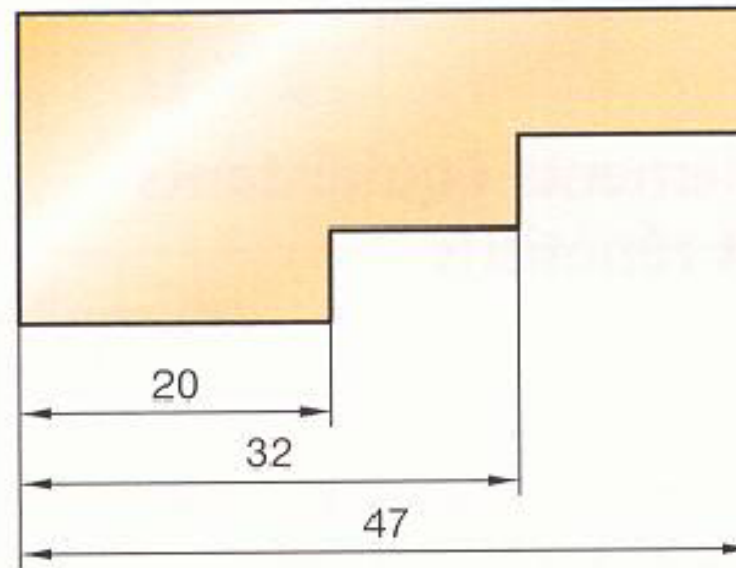


Modes de cotation

Cotation en série



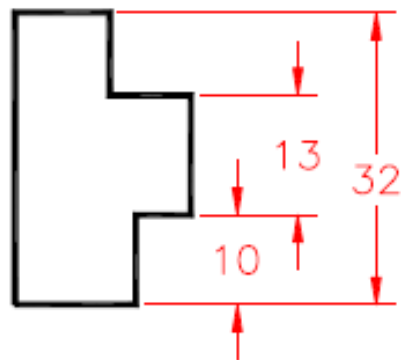
Cotation en parallèle



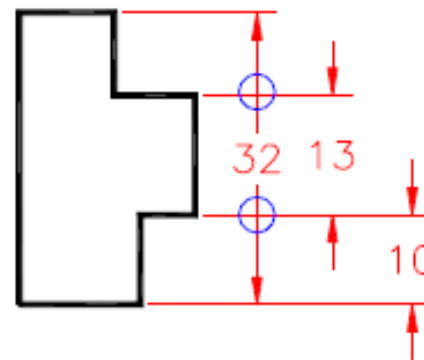
Même ligne d'attache

Règles pratiques

Attention: Les lignes d'attache ne doivent pas couper les lignes de cotes (flèches). Il faut interrompre les lignes d'attache pour "sauter" par dessus la ligne de cote s'il n'est pas possible de les disposer autrement.

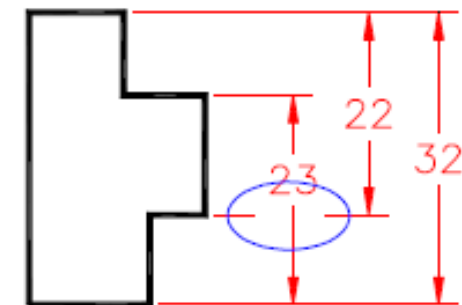


Correct



Non

les lignes d'attache coupent la ligne de cote aux endroits encadrés.

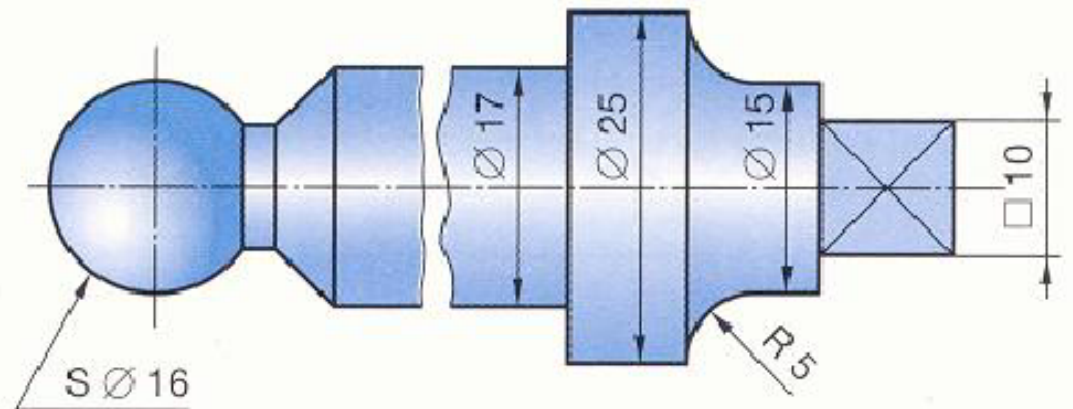


Acceptable

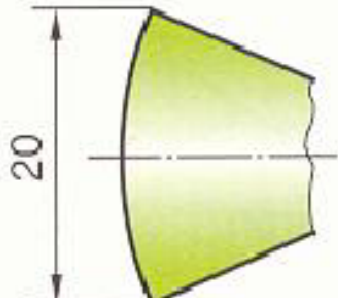
la ligne d'attache a été interrompue dans la zone encadrée

Symboles normalisés

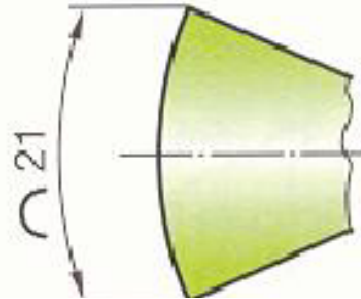
| Élément à coter | Symbole |
|--------------------|-----------------|
| Diamètre | \varnothing |
| Rayon | R |
| Surplat d'un carré | \square |
| Rayon de sphère | SR |
| Diamètre de sphère | S \varnothing |
| Longueur de l'arc | \frown |
| Épaisseur | t |



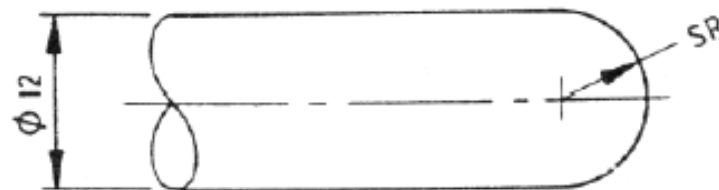
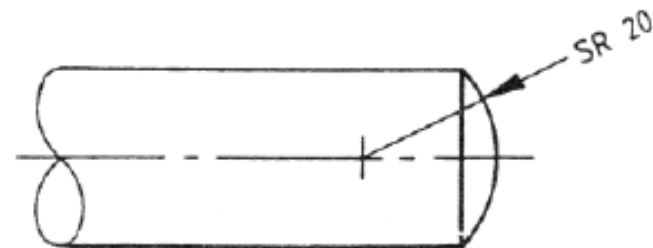
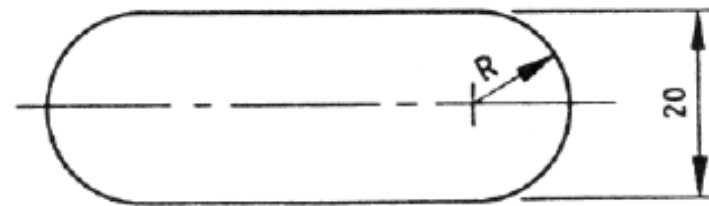
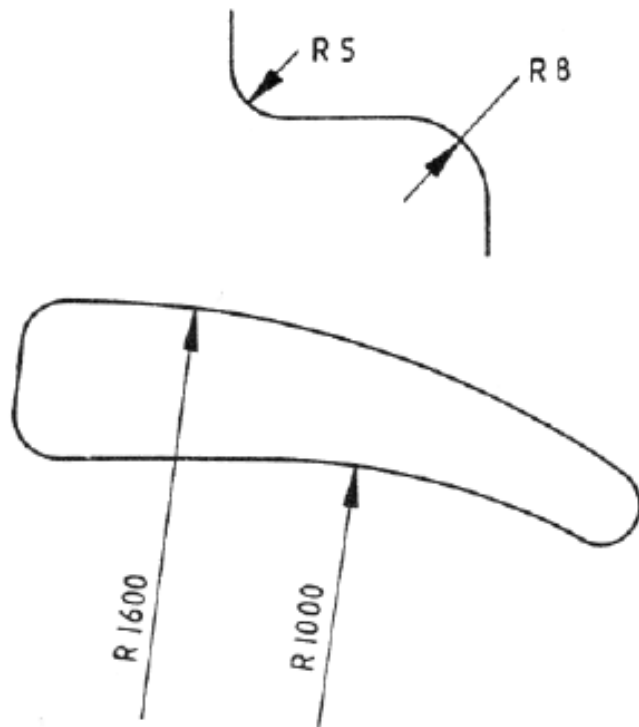
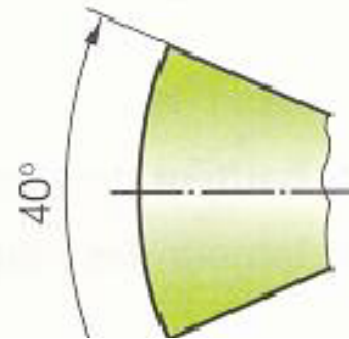
Cotation d'une corde



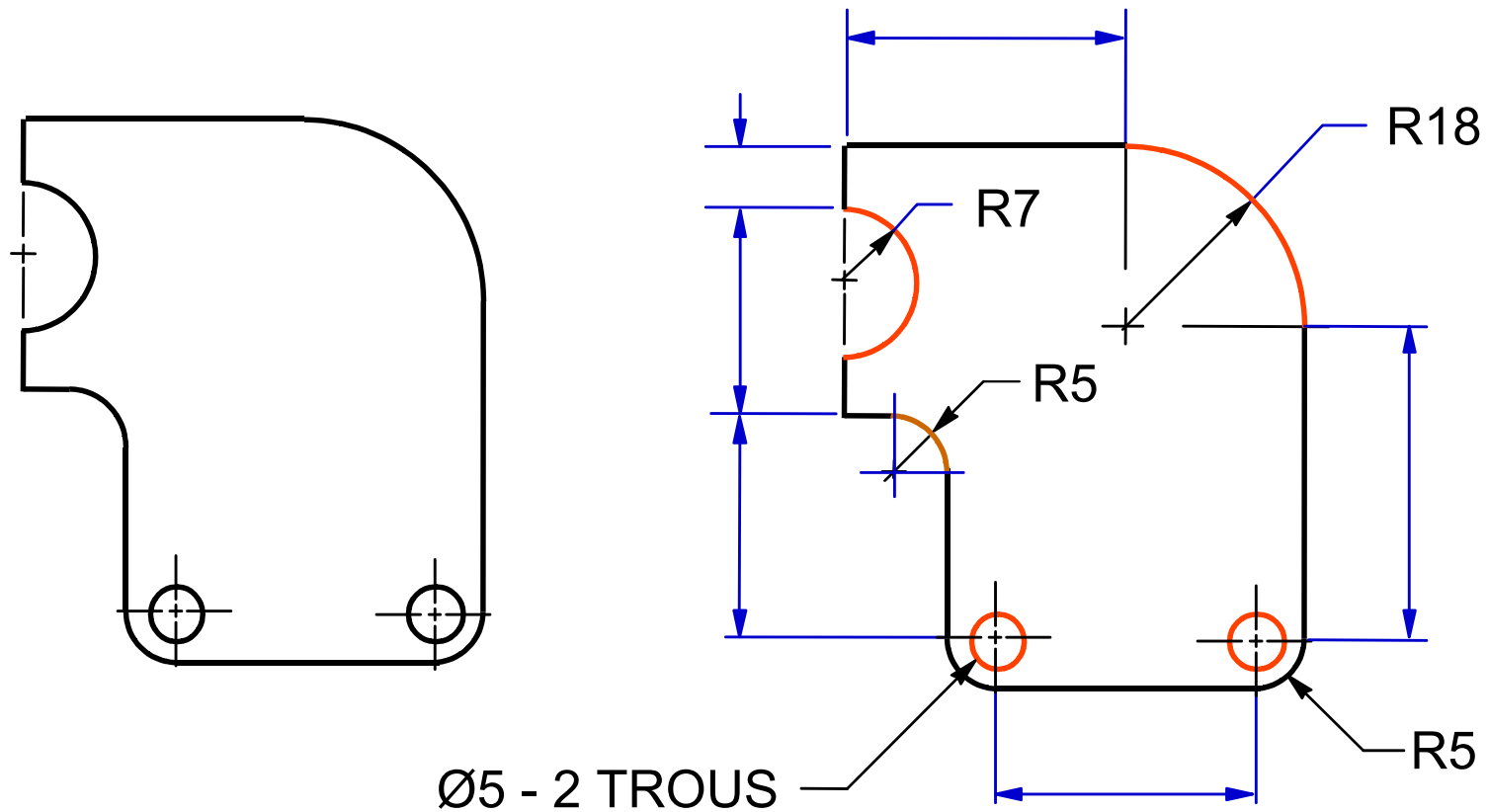
Cotation d'un arc



Cotation d'un angle



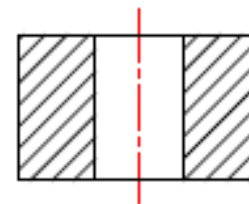
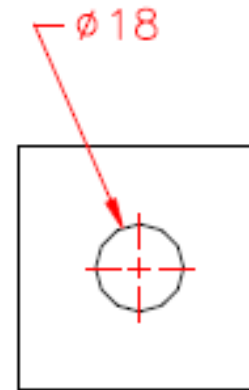
Exemple de cotation d'un objet qui comporte des formes cylindriques



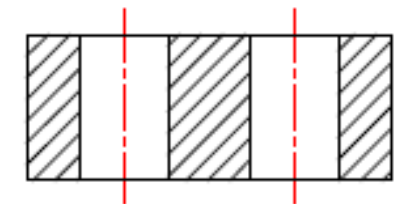
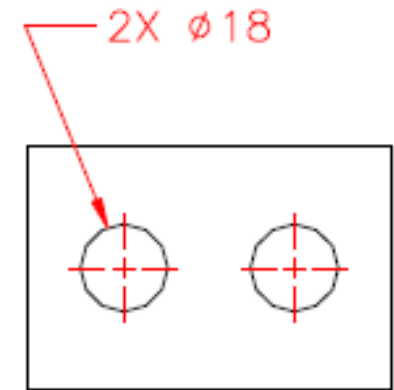
Cotation des formes particulières

Les figures qui suivent illustrent la façon de coter les trous selon leur géométrie particulière, et selon les vues disponibles.

De préférence, coter les trous dans la vue où ils apparaissent comme un cercle avec une ligne de repère pointant directement sur le trou.



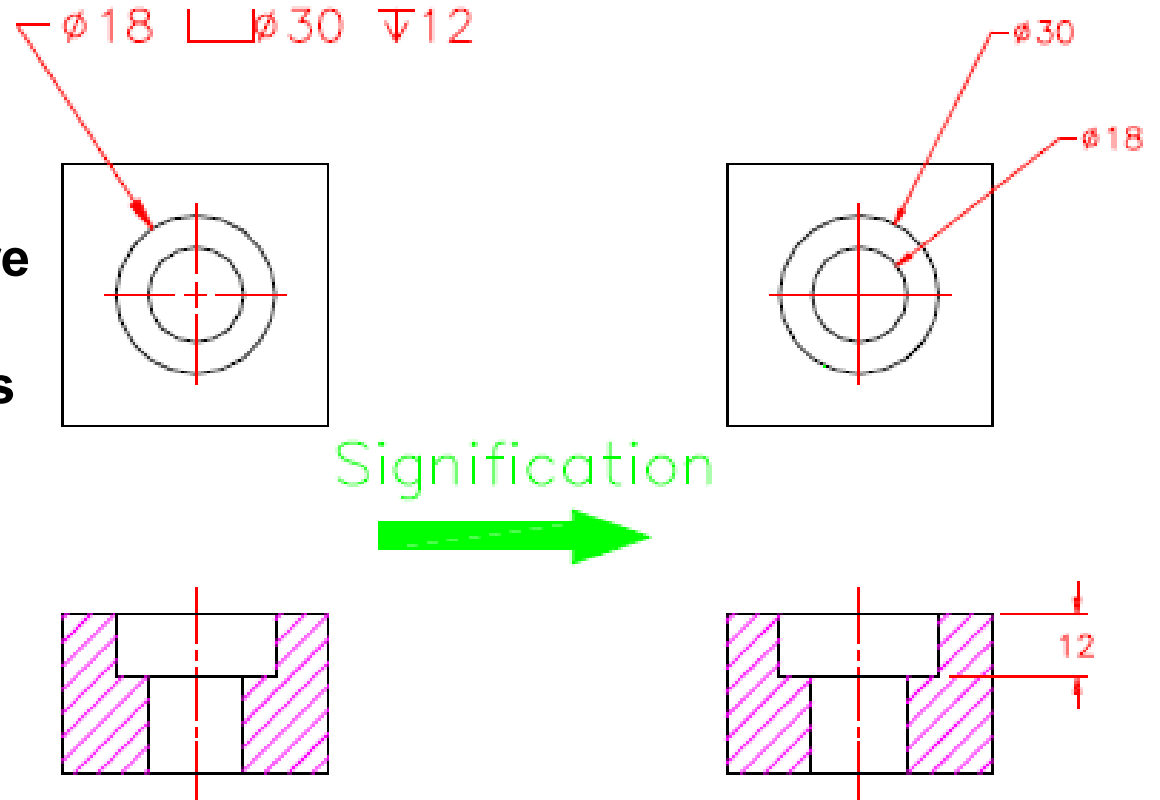
1 trou



2 trous

Cotation des formes particulières

Si le trou possède une embouchure de forme particulière (lamage, fraisure), la ligne de repère pointe sur le cercle le plus grand.

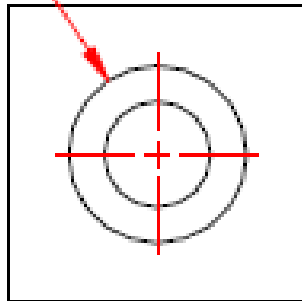


1 trou avec lamage

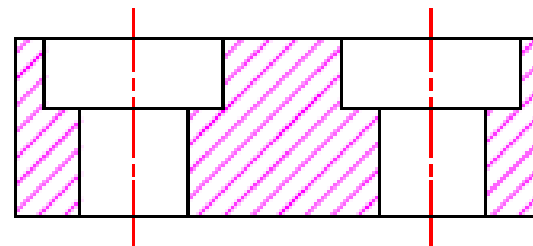
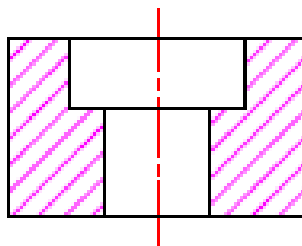
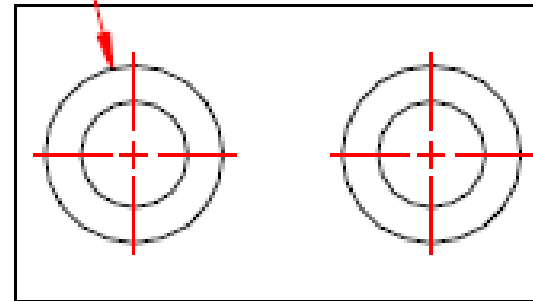
Signification de la note

Cotation des formes particulières

∅18 L ∅30 ∇12



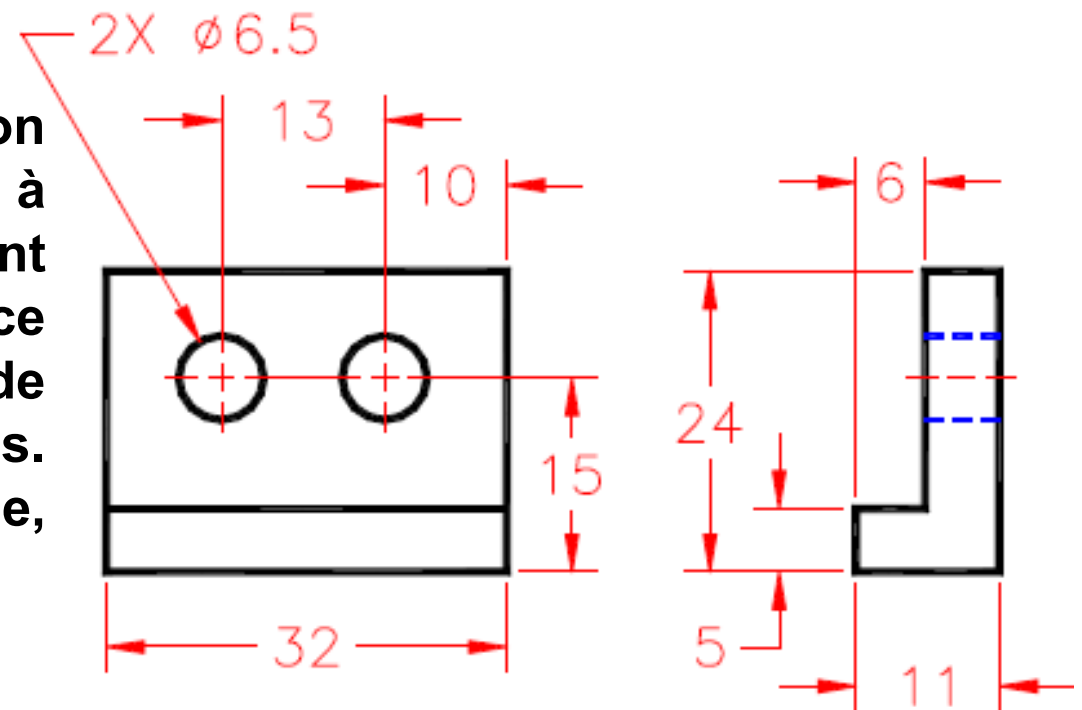
2X ∅18 L ∅30 ∇12



2 trous avec lamage

•Les contraintes géométriques permettent d'éliminer certaines cotes. Dans l'exemple suivant, les deux trous sont à la même hauteur (une seule cote verticale au lieu de deux), et ils font toute l'épaisseur de la plaque verticale (pas de cote de profondeur). De plus, comme un trou commence nécessairement sur une surface, il ne faut que les deux cotes de position. On a ajouté devant le diamètre des trous 2X qui donne le diamètre pour les deux trous en même temps.

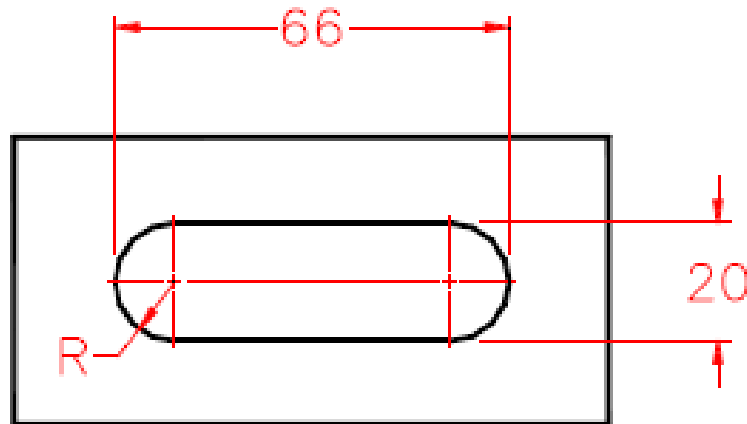
•Pour les cotes de position, on favorisera une surface de référence à partir de laquelle les dimensions seront indiquées. Dans l'exemple, la surface verticale droite de la pièce sert de référence pour les cotes horizontales. La surface au bas de la pièce sert, elle, de référence pour les cotes verticales.



Cotation des formes particulières

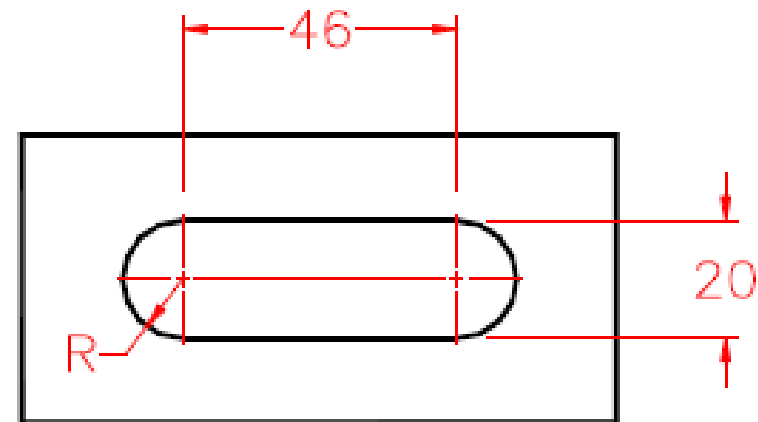
Trous oblongs:

Les trous oblongs sont des trous de forme allongée possédant un arrondi à chaque extrémité. Normalement, le rayon de l'arrondi vaut la moitié de la largeur du trou lui-même. On le cote en donnant la longueur totale ou la longueur centre-à-centre des arrondis, et la largeur du trou. Dans le cas des formes où le rayon de l'arrondi se déduit de la largeur de la caractéristique, une cote de rayon, sans valeur, est placée sur l'un des arrondis.



cotation sur le contour

OU



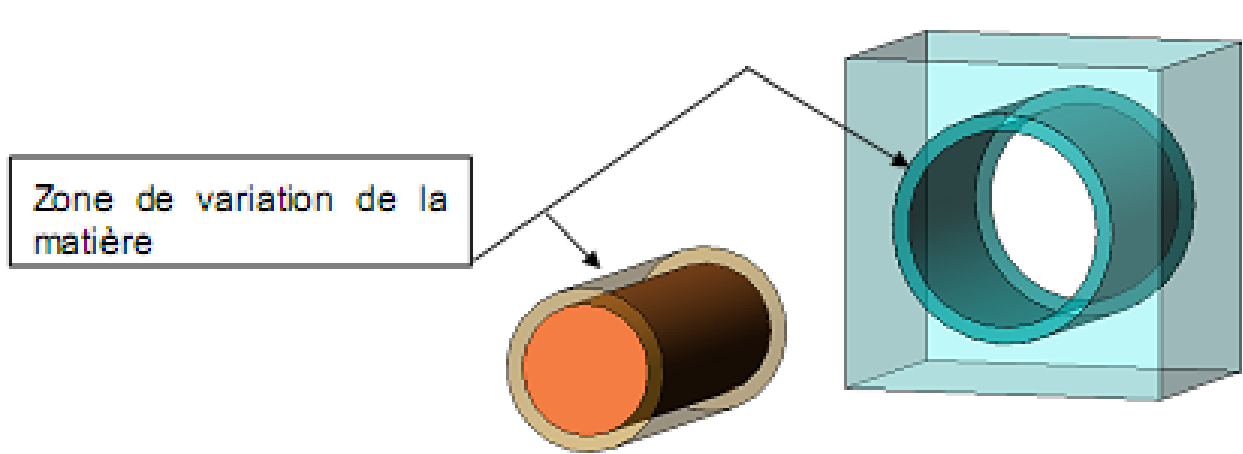
cotation centre-à-centre

Cotation et tolérances

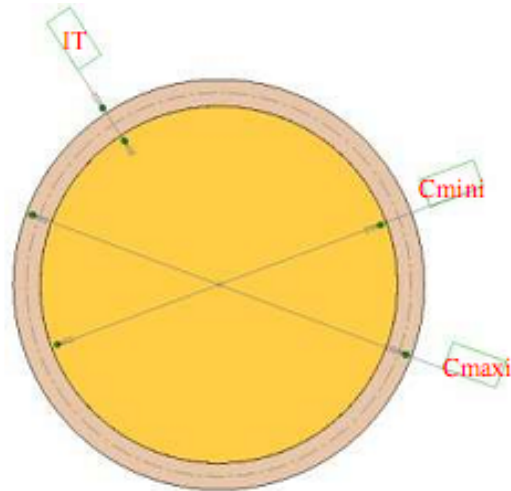
Compte tenu du processus de fabrication et des machines utilisées, une cote réelle mesurant l'une des dimensions d'un objet ne peut être exactement la même que celle indiquée sur le dessin de définition.

Une cote imposée sera plus facile à réaliser si celle-ci varie entre deux valeurs limites:

- Cote minimale.
- Cote maximale.



La différence entre les deux dimensions s'appelle **tolérance** ou **intervalle de tolérance (IT)**. Plus la précision exigée est grande, plus l'intervalle de tolérance doit être petit.



Définitions

Cote nominale : Dimension ou cote qui sert de référence pour l'identification et l'inscription sur les dessins

Ecart supérieur : Egal à la différence entre la cote maxi et la cote nominale **ES = Cmax - Cnom**

Ecart inférieur : Egal à la différence entre la cote mini et la cote nominale **EI = Cmini - Cnom**

Notion d'arbre : Désigne une pièce contenue (minuscule)

Notion d'alésage : Désigne une pièce contenant (majuscule)

Inscription des tolérances chiffrées

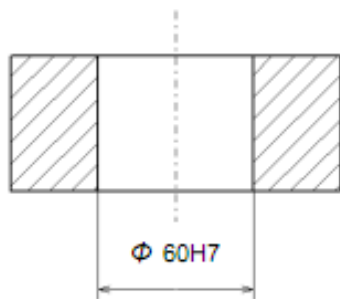
Une cote tolérancée est inscrite à partir de la cote nominale et des deux écarts. L'intervalle de tolérance n'est pas forcément symétrique par rapport à la cote nominale.

- les écarts sont inscrits dans la même unité que la cote nominale (mm)
- placer toujours l'écart supérieur au-dessus de l'écart inférieur • ne pas mettre de signe lorsque l'écart est nul
- lorsque la tolérance est répartie symétriquement par rapport à la cote nominale, ne donner qu'un seul écart précédé du signe:

$34 \begin{matrix} +0,1 \\ -0,2 \end{matrix}$

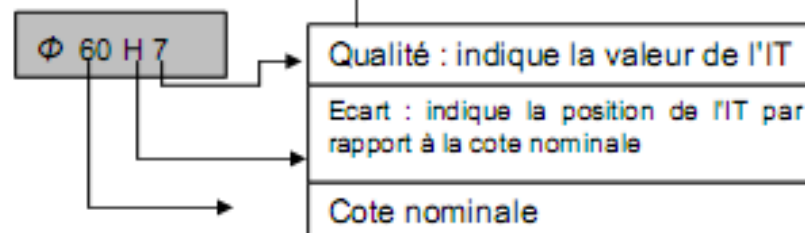
$45 \begin{matrix} +0,15 \\ 0 \end{matrix}$

Désignation normalisée :



Principales qualités ou tolérances (IT) ISO
(IT en micromètre : 1µm = 0.001 mm)

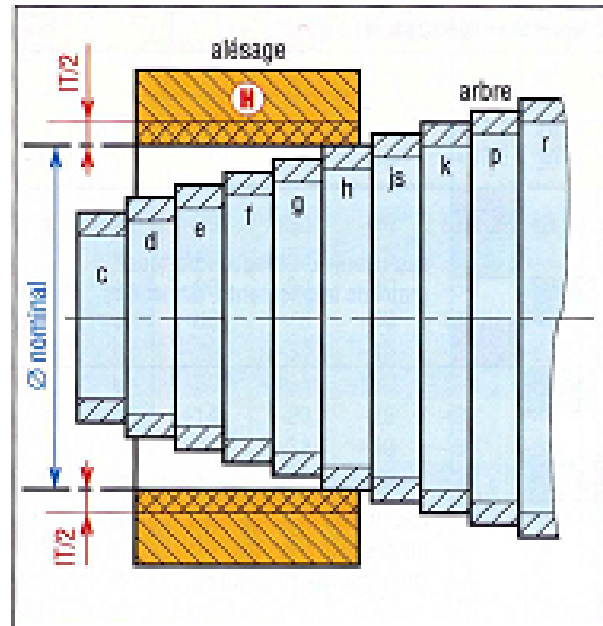
| dimensions nominales en mm | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| au-delà de → | 1 | 3 | 6 | 10 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 180 | 250 | 315 | 400 |
| à (inclus) → | 3 | 6 | 10 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 |
| IT5 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 | 27 |
| IT6 | 6 | 8 | 9 | 11 | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 | 29 | 32 | 36 | 40 |
| IT7 | 10 | 12 | 15 | 18 | 21 | 25 | 30 | 35 | 40 | 46 | 52 | 57 | 63 |
| IT8 | 14 | 18 | 22 | 27 | 33 | 39 | 46 | 54 | 63 | 72 | 81 | 89 | 97 |
| IT9 | 25 | 30 | 36 | 43 | 52 | 62 | 74 | 87 | 100 | 115 | 130 | 140 | 155 |
| IT10 | 40 | 48 | 58 | 70 | 84 | 100 | 120 | 140 | 160 | 185 | 210 | 230 | 250 |
| IT11 | 60 | 75 | 90 | 110 | 130 | 160 | 190 | 220 | 250 | 290 | 320 | 360 | 400 |
| IT12 | 100 | 120 | 150 | 180 | 210 | 250 | 300 | 350 | 400 | 460 | 520 | 570 | 630 |
| IT13 | 140 | 180 | 220 | 270 | 330 | 390 | 460 | 540 | 630 | 720 | 810 | 890 | 970 |



Cote nominale : elle sert de référence (ou de ligne zéro) pour positionner les intervalles de tolérance (IT) et les écarts.

Qualité : elle indique la taille de l'intervalle de tolérance choisi. Plus ce chiffre est important, plus l'intervalle de tolérance est grand. Il existe 18 classes de qualité. Les valeurs usuelles sont comprises entre 5 et 13.

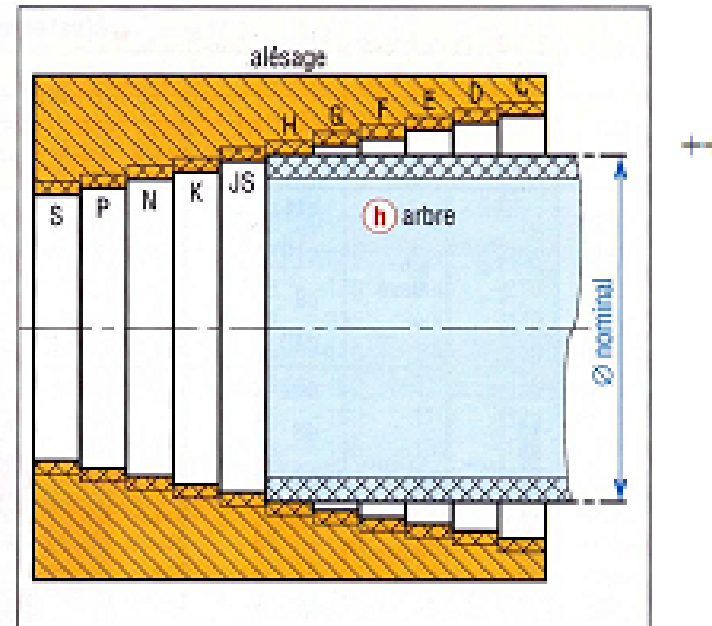
Ecart : il définit l'écart entre la cote nominale et l'intervalle de tolérance choisi. Plus la lettre est loin dans l'alphabet et plus on a de matière. On utilise des majuscules pour les alésages et des minuscules pour les arbres.



Tolérance h : C^{-}

Tolérance g : C^{+}



Tolérance r : C^{+}



Tolérance H : C^{+}

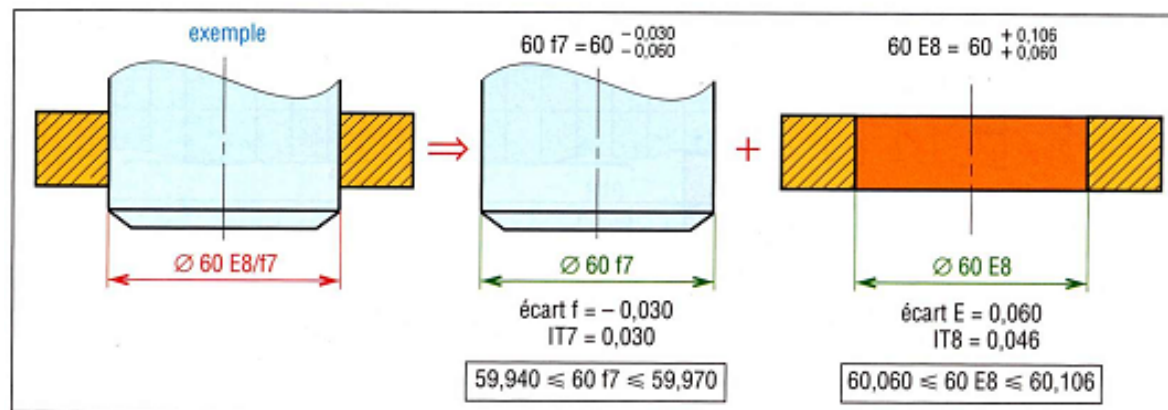
Tolérance G : C^{+}

Tolérance R : C^{-}



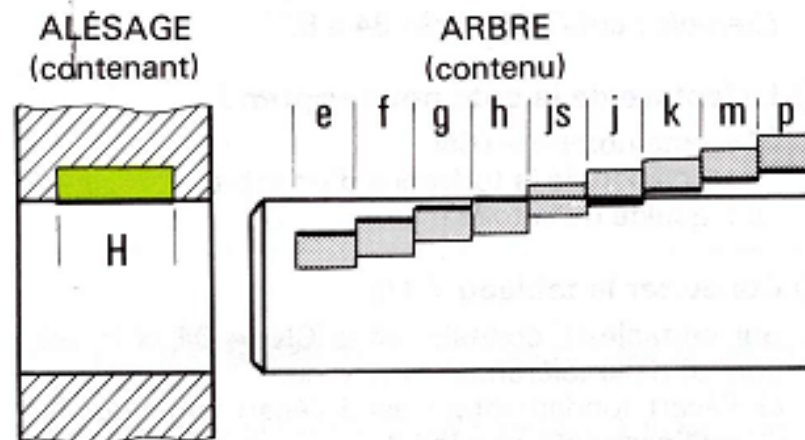
Désignation normalisée Les ajustements sont des catégories de dimensions normalisées utilisées pour les assemblages de deux pièces prismatiques ou cylindriques. On trouve :

- les ajustements **avec jeu**
- les ajustements **avec serrage**
- les ajustements **incertains** (jeu ou serrage)



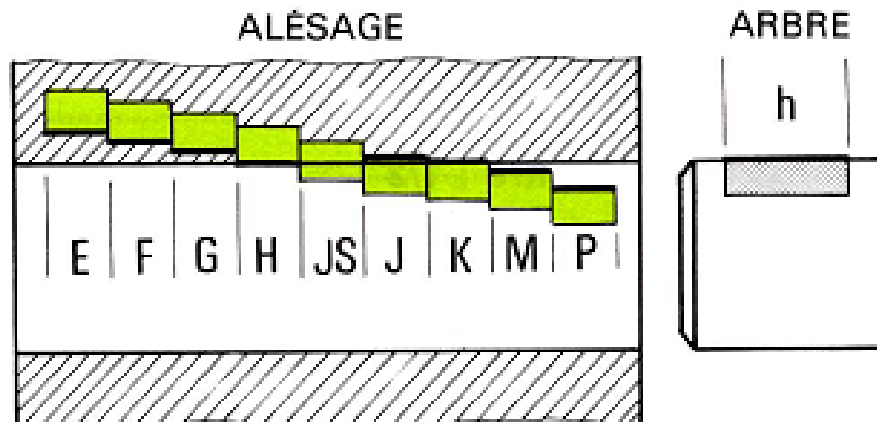
Systeme à Ajustement normal **H**

A choisir de préférence. Plus facile à mettre en œuvre. Dans ce système l'Alésage est toujours pris comme base et **tolérancé H**. Seule la dimension de l'arbre varie.



Systeme à arbre normal **h**

L'arbre est toujours pris comme base et **tolérancé h**. Seule la dimension de l'alésage varie.



Ajustement avec jeu

La cote effective de l'alésage est toujours supérieure à la cote effective de l'arbre. **Les IT ne se chevauchent pas.**

$$\text{Jeu}_{\max} = A_{\max} - a_{\min}$$

$$\text{Jeu}_{\min} = A_{\min} - a_{\max}$$

$$\text{IT}_{\text{jeu}} = \text{IT}_A + \text{IT}_a$$

3.4. Ajustement avec serrage

La cote effective de l'arbre est toujours supérieure à la cote effective de l'alésage. Les IT ne se chevauchent pas.

$$\text{Serrage}_{\max} = A_{\min} - a_{\max}$$

$$\text{Serrage}_{\min} = A_{\max} - a_{\min}$$

$$\text{IT}_{\text{serrage}} = \text{IT}_A + \text{IT}_a$$

Ajustement incertain

L'ajustement obtenu sera soit avec jeu, soit avec serrage. Les IT se chevauchent.

$$\text{Serrage}_{\max} = A_{\min} - a_{\max}$$

$$\text{Jeu}_{\max} = A_{\max} - a_{\min}$$