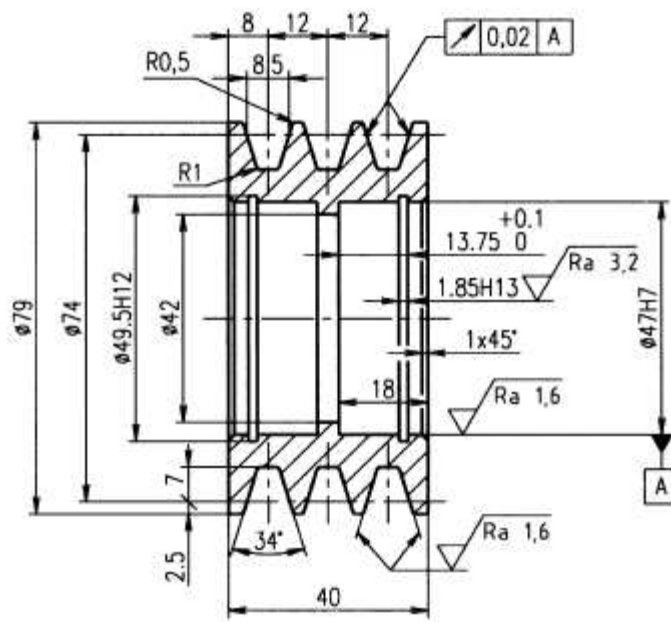


# DESSIN INDUSTRIEL



Licence 1

Magdalena Kristiawan, Vaclav Sobolik et Lukas Kratky

Année universitaire 2011 - 2012



<b>1</b>	<b>DESSIN INDUSTRIEL GENERALITES .....</b>	<b>1</b>
	<i>Objectifs</i> .....	1
1.1	PRINCIPAUX TYPES DE DESSINS INDUSTRIELS .....	1
1.2	EHELLES .....	4
1.3	FORMATS NORMALISES .....	5
1.4	ELEMENTS GRAPHIQUES PERMANENTS .....	6
1.5	CARTOUCHE .....	7
1.6	NOMENCLATURE.....	8
1.7	PRINCIPAUX TRAITs .....	9
1.8	ECRITURES.....	10
1.9	DESSIN INDUSTRIEL MANUEL.....	10
1.10	DICIONAIRE DES FORMES USUELLES - .....	11
<b>2</b>	<b>PROJECTIONS ORTHOGONALES, NORMALISATION.....</b>	<b>14</b>
	<i>Objectifs</i> .....	14
2.1	PROJECTIONS ORTHOGONALES.....	15
	<i>Principe</i> .....	15
	<i>Système des projections orthogonales</i> .....	15
	<i>Règles</i> .....	16
2.2	DISPOSITION DES VUES : METHODE DU 1 <sup>ER</sup> DIEDRE.....	16
2.3	CORRESPONDANCE DE VUES .....	18
2.4	CHOIX DE VUES.....	18
	<i>Critères de choix</i> .....	19
2.5	VUE PARTIELLES .....	21
2.6	VUE INTERROMPUES .....	21
2.7	OBJETS SYMETRIQUES .....	22
2.8	VUES AUXILIAIRES.....	22
2.9	CONSTRUCTION D'UNE VUE SUPPLEMENTAIRE A PARTIR DE DEUX AUTRES VUES CONNUES.....	23
2.10	INTERSECTION DE CYLINDRES.....	24
<b>3</b>	<b>COUPES ET SECTIONS .....</b>	<b>25</b>
	<i>Objectifs</i> : .....	25
3.1	COUPES.....	25
	<i>Principe</i> .....	25
	.....	25
	<i>Règle</i> .....	25
3.2	REGLES DE REPRESENTATION NORMALISEES .....	25
	<i>Plan de coupe</i> .....	25
	<i>Hachures</i> .....	25
	<i>Règles simplifiant la lecture des dessins</i> .....	26
	.....	26
3.3	DEMI-COUCPE.....	28
	<i>Principe</i> .....	28
	<i>Règles</i> .....	28
	<i>Coupe partielle</i> .....	28
3.4	COUCPE BRISEEE.....	29
	<i>Coupe à plans parallèles</i> .....	29
	<i>Coupe à plans obliques</i> .....	29
3.5	SECTIONS.....	29
	<i>Principe</i> .....	30
	<i>Sections sorties</i> .....	30
	<i>Sections rabattues</i> .....	30
<b>4</b>	<b>COTATION .....</b>	<b>33</b>
4.1	COTE.....	33
	<i>Cotation multiple</i> .....	34
	<i>Tolérances</i> .....	34
	<i>Angles</i> .....	35
	<i>Diamètres, rayons</i> .....	35

	<i>Trous</i> .....	36
	<i>Cotation des rayons, des sphères et des surplats carrés</i> .....	36
	.....	36
4.2	REGLES DE BONNE COTATION .....	41
	<i>Règles d'organisation</i> .....	41
	<i>Règles de tracés</i> .....	41
<b>5</b>	<b>LITERATURE</b> .....	<b>44</b>

# 1 Dessin Industriel généralités

## Objectifs

- Décrire les principales familles de dessins industriels
- Préciser les échelles et les formats utilisés ainsi que les divers éléments indispensables aux indications : cartouche, nomenclature, types de traits, écritures..
- Indiquer le matériel de base du dessin industriel manuel et les principales techniques de tracé.

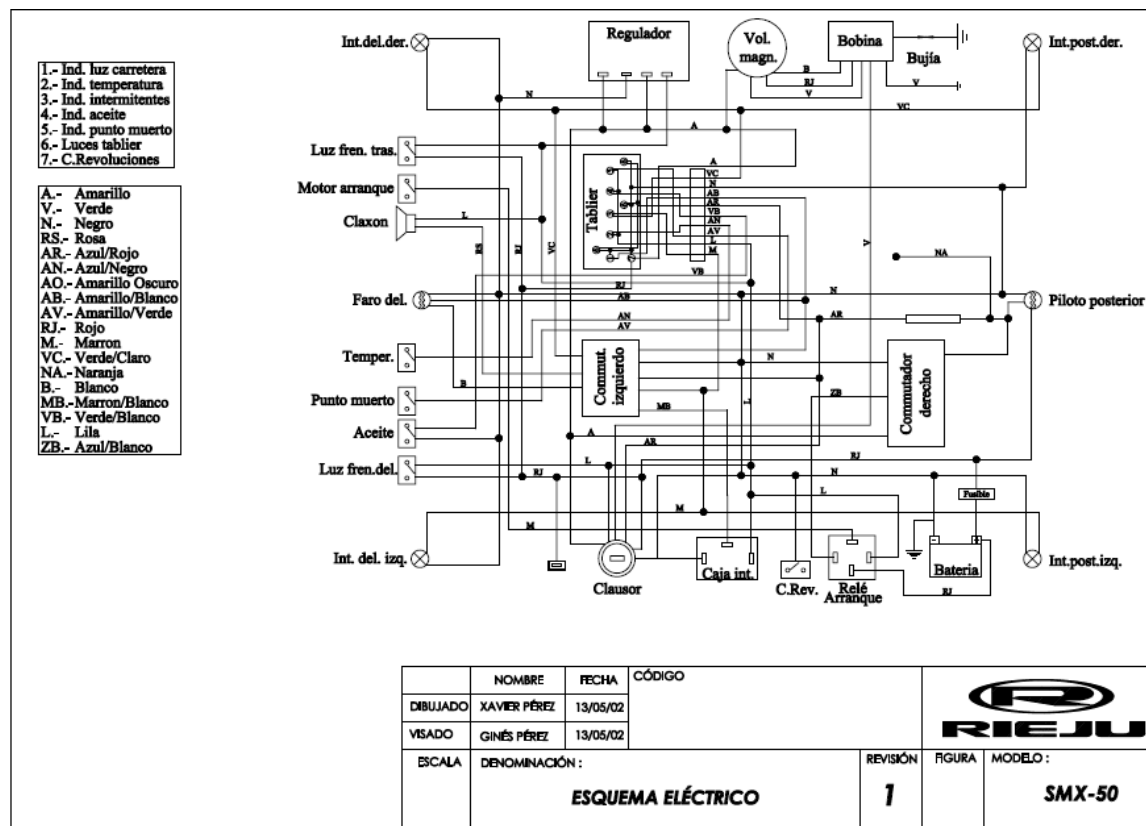
Le dessin industriel, manuel ou assisté par ordinateur (DAO, CAO) est l’outil graphique le plus utilisé par les techniciens et les ingénieurs pour passer de l’idée (l’étude) à la réalisation (fabrication) d’un objet ou produit. C’est un langage universel, rigoureux, dont les règles précises sont normalisées internationalement (ISO – *International Standard Organisation*)

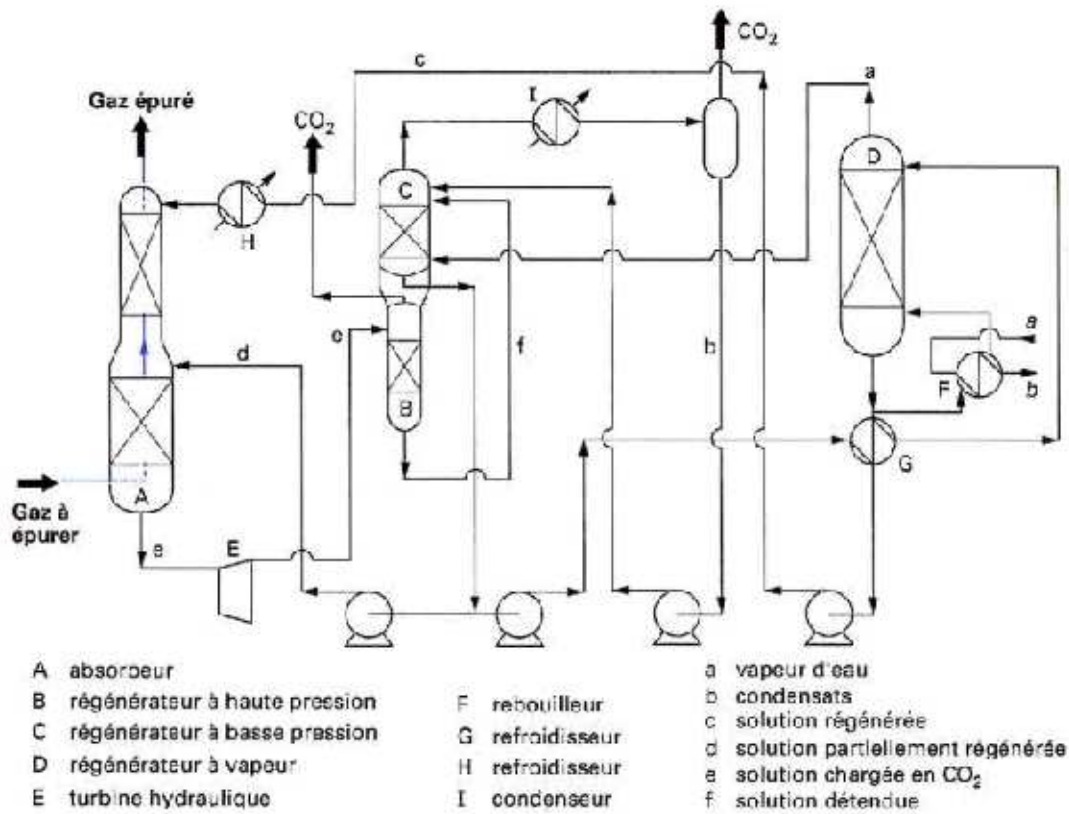
La vision dans l’espace, c’est-à-dire la capacité à voir ou à imaginer un objet à trois dimensions dans l’espace, est une formidable capacité qui joue positivement sur l’esprit et le cerveau humain. Cette qualité fondamentale n’est pas un don du ciel, elle doit être travaillée, développée et cultivée par des exercices graphiques répétés et suffisamment nombreux.

### 1.1 Principaux types de dessins industriels

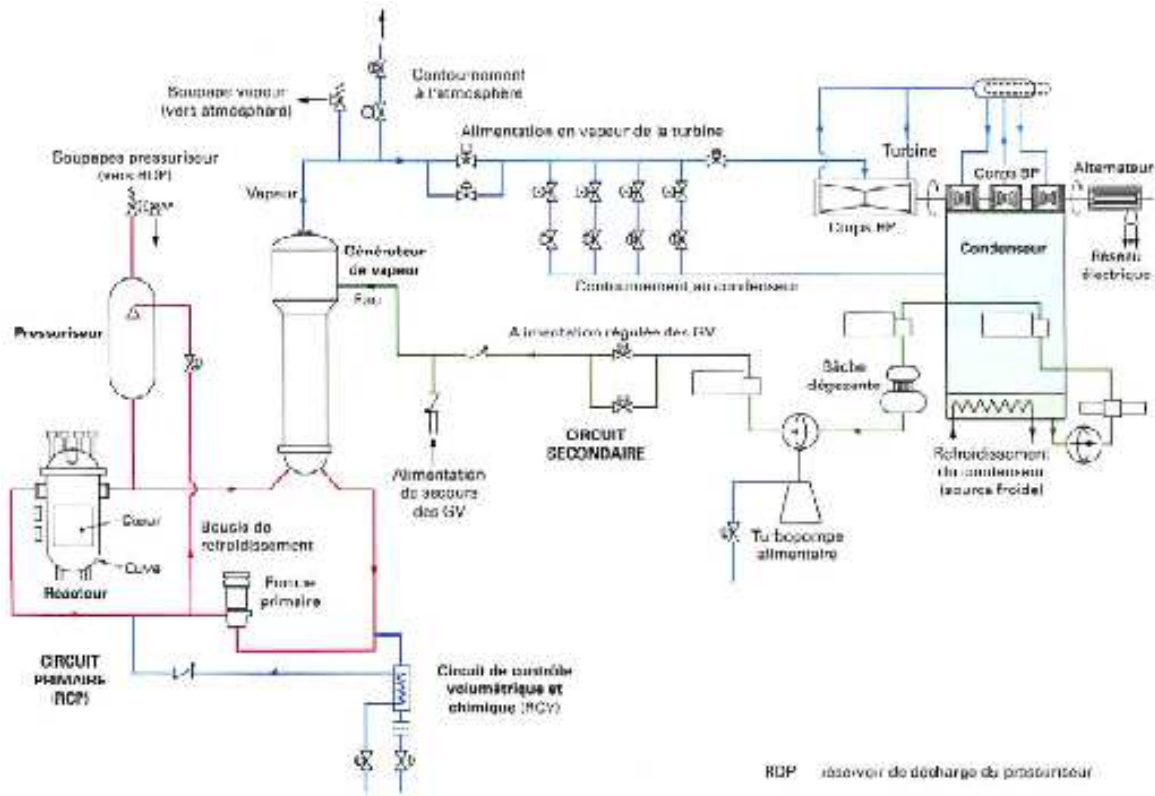
Les dessins industriels se divisent en plusieurs familles complémentaires.

**Les schémas** (électriques, électroniques, hydrauliques) : ils sont tracés à partir de familles de symboles normalisés. Chaque symbole représente ou schématise un organe ou un composant particulier.



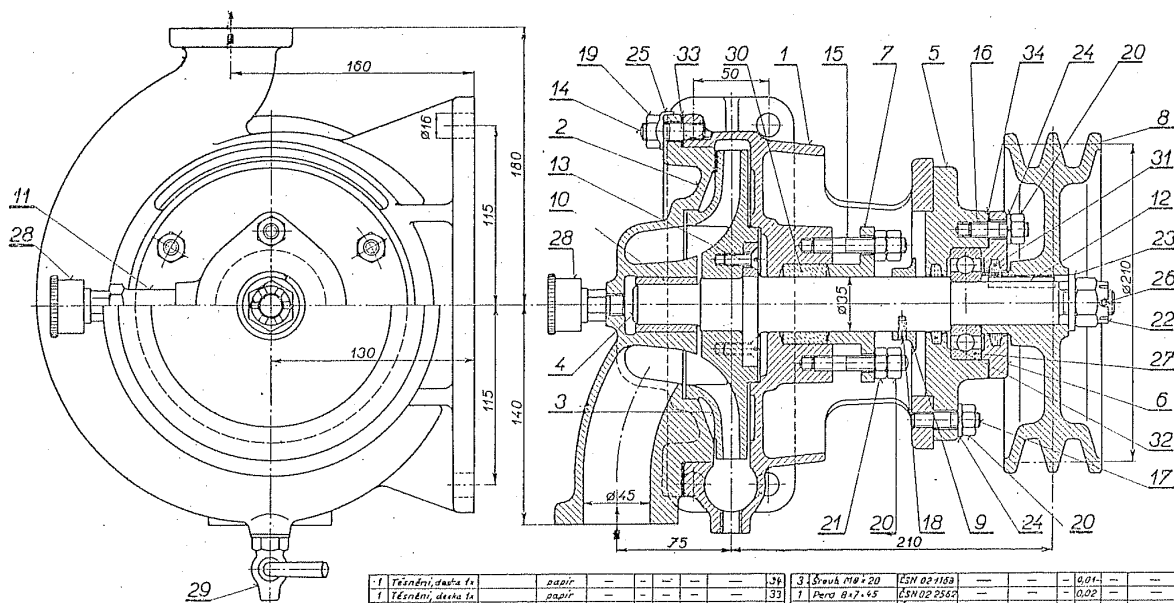


### Procédés de fabrication des gaz de synthèse



Réacteur nucléaire à eau sous pression

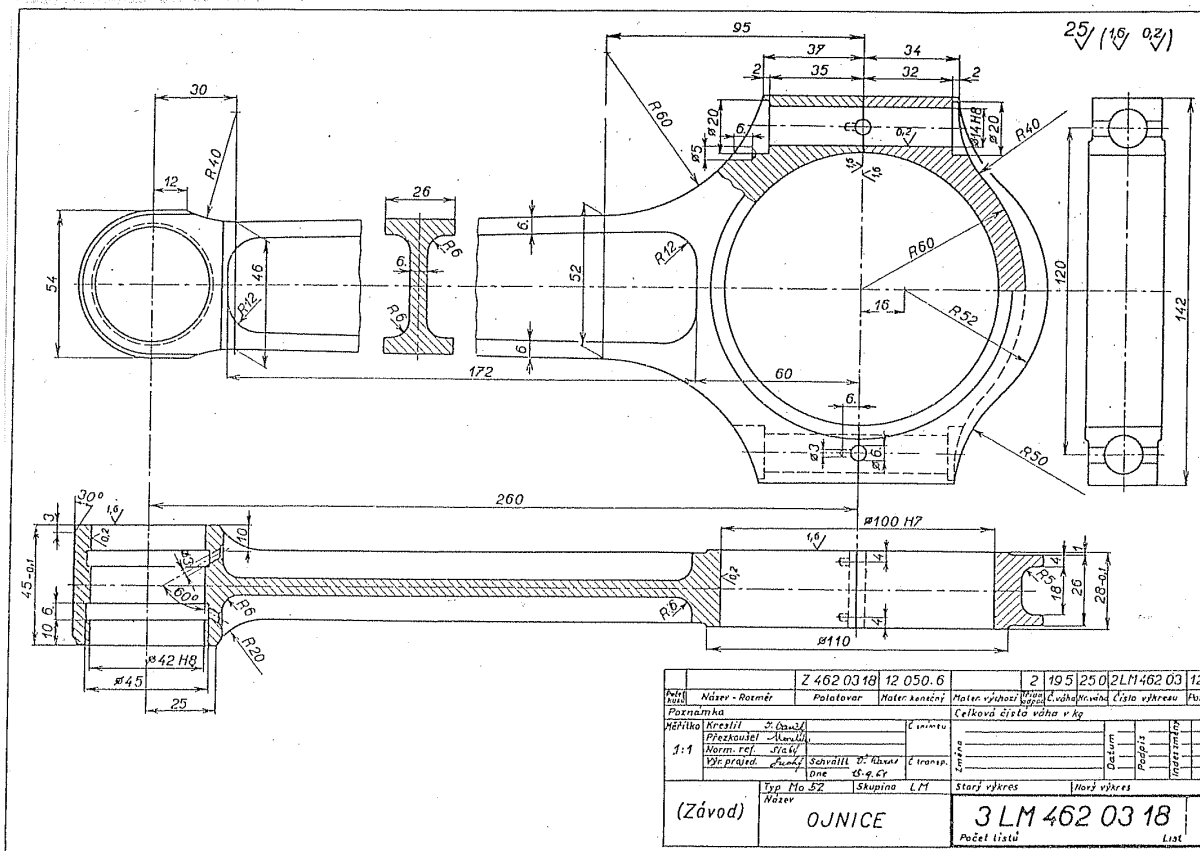
**Les dessins d'ensemble :** ils permettent la représentation non schématique, plus ou moins détaillée, à une certaine échelle, d'installations, d'immeubles, de machines, de systèmes techniques variés constitués de divers éléments de base.



1	Těsnění dutka fv	papír	—	—	—	—	—	—	39	3	Šroub M8×20	ČSN 02 1150	—	—	—	—	—	—	1001	—	—	—	15	
1	Těsnění dutka fv	papír	—	—	—	—	—	—	39	1	Perla Ø7×65	ČSN 02 2562	—	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—	15	
1	Těsnící krouček 35	plast	—	—	—	—	—	—	32	1	Nástavce Ø 22×80	ČSN 42 3310	11 370,0	—	—	—	—	—	1	0,10	0,10	6C 134 52 11	11	
1	Těsnící krouček 40	plast	—	—	—	—	—	—	31	1	Pažadars Ø 40×50	ČSN 42 8510	42 3016,2	—	—	—	—	—	—	0,10	0,5	5C 136 57 10	10	
1	Uzávěr těsnění 03	kování	—	—	—	—	—	—	30	1	Krouček ø 62×20	ČSN 42 5110	11 370,0	—	—	—	—	—	—	1	0,1	0,6	5C 134 57 09	9
1	Wypusťný keňouř Ø	HR 40673	—	—	—	0,42	—	—	29	1	Řemenice M 1063 07	42 2415	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	
2	Maenice 12	ČSN 02 1410	—	—	—	0,15	—	—	28	1	Vlna vzdušky M 1065 04	42 2415	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	
1	Kuličková ložiska 206	ČSN 02 4236	—	—	—	0,18	—	—	27	1	Vlna ložiska M 1065 03	42 2415	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	
1	Zavlačka 4×35	ČSN 02 1291	—	—	—	0,004	—	—	26	1	Lodiček špiruba M 1065 04	42 2415	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	
1	Podložka 13	ČSN 02 1251	—	—	—	0,006	—	—	25	1	Nřítel #40×350	ČSN 42 3510	11 421,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	
6	Podložka 19,2	ČSN 02 1240	—	—	—	0,004	—	—	24	1	Oběžné kolo M 1065 03	42 4335	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	
1	Podložka 21	ČSN 02 1201	—	—	—	0,02	—	—	23	1	Vřta čerpadla M 1065 02	42 2415	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	
1	Matice M20×15	ČSN 02 1411	—	—	—	0,025	—	—	22	1	Tělesa M 1065 01	42 2415	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	
2	Matice M10	ČSN 02 1403	—	—	—	0,009	—	—	21	Materiál: Hliník		Číslo křížku:	Materiál: Nerez	Materiál: Ocel	Materiál: Kovy	Materiál: Sklo	Materiál: Uhlík	Materiál: Textil	Materiál: Keramika	Materiál: Plasty	Materiál: Ostatní	Materiál: Ostatní	15	
8	Matice M10	ČSN 02 1401	—	—	—	0,012	—	—	20	Materiál: Hliník		Číslo křížku:	Materiál: Nerez	Materiál: Ocel	Materiál: Kovy	Materiál: Sklo	Materiál: Uhlík	Materiál: Textil	Materiál: Keramika	Materiál: Plasty	Materiál: Ostatní	Materiál: Ostatní	15	
1	Matice M12	ČSN 02 1401	—	—	—	0,016	—	—	19	Materiál: Hliník		Číslo křížku:	Materiál: Nerez	Materiál: Ocel	Materiál: Kovy	Materiál: Sklo	Materiál: Uhlík	Materiál: Textil	Materiál: Keramika	Materiál: Plasty	Materiál: Ostatní	Materiál: Ostatní	15	
1	Šroub M6×30	ČSN 02 1181	—	—	—	0,002	—	—	18	Materiál: Hliník		Číslo křížku:	Materiál: Nerez	Materiál: Ocel	Materiál: Kovy	Materiál: Sklo	Materiál: Uhlík	Materiál: Textil	Materiál: Keramika	Materiál: Plasty	Materiál: Ostatní	Materiál: Ostatní	15	
3	Šroub M10×20	ČSN 02 1175	—	—	—	0,029	—	—	17	Materiál: Hliník		Číslo křížku:	Materiál: Nerez	Materiál: Ocel	Materiál: Kovy	Materiál: Sklo	Materiál: Uhlík	Materiál: Textil	Materiál: Keramika	Materiál: Plasty	Materiál: Ostatní	Materiál: Ostatní	15	
3	Šroub M10×25	ČSN 02 1175	—	—	—	0,029	—	—	16	Materiál: Hliník		Číslo křížku:	Materiál: Nerez	Materiál: Ocel	Materiál: Kovy	Materiál: Sklo	Materiál: Uhlík	Materiál: Textil	Materiál: Keramika	Materiál: Plasty	Materiál: Ostatní	Materiál: Ostatní	15	
2	Šroub M10×50	ČSN 02 1176	—	—	—	0,04	—	—	15	Materiál: Hliník		Číslo křížku:	Materiál: Nerez	Materiál: Ocel	Materiál: Kovy	Materiál: Sklo	Materiál: Uhlík	Materiál: Textil	Materiál: Keramika	Materiál: Plasty	Materiál: Ostatní	Materiál: Ostatní	15	
3	Šroub M12×25	ČSN 02 1176	—	—	—	0,035	—	—	14	Materiál: Hliník		Číslo křížku:	Materiál: Nerez	Materiál: Ocel	Materiál: Kovy	Materiál: Sklo	Materiál: Uhlík	Materiál: Textil	Materiál: Keramika	Materiál: Plasty	Materiál: Ostatní	Materiál: Ostatní	15	
Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	15
Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	15
Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	Materiál: Hliník	15
										(Závod)		Měřítko: 2C 134 52 00												
										Měřítko: 2C 134 52 00														

**Les dessins de définition :** complémentaires des précédents, ils définissent complètement et totalement chacun des éléments de base d'un produit et les exigences auxquelles il doit satisfaire. Ils servent souvent à établir des contrats entre concepteurs et réalisateurs (cahier des charges).

**Les dessins de détail d'exécution** (dessin de fabrication, d'opération, d'implantation): généralement obtenus à partir de dessins de définition, ils donnent les indications nécessaires à la réalisation d'un produit ou de l'un de ses éléments de base.



**Les dessins d'avant-projet, ou de conception, et les dessins de projet** : ce sont des dessins d'ensemble. Les premiers permettent de proposer et d'élaborer des solutions possible au moment de la conception d'un produit. Les seconds servent à décrire et préciser tous les détails de la solution finalement choisie pour réaliser le produit.

### 1.2 Echelles

Lorsque les objets sont grands (immeubles, bateaux, automobiles) ou petits (montres, circuits électroniques) il est nécessaire de faire des réductions ou des agrandissements pour les représenter.

L'échelle 1 : 1 présente l'avantage de visualiser l'objet à définir en vraie grandeur, sans réduction et sans agrandissement.

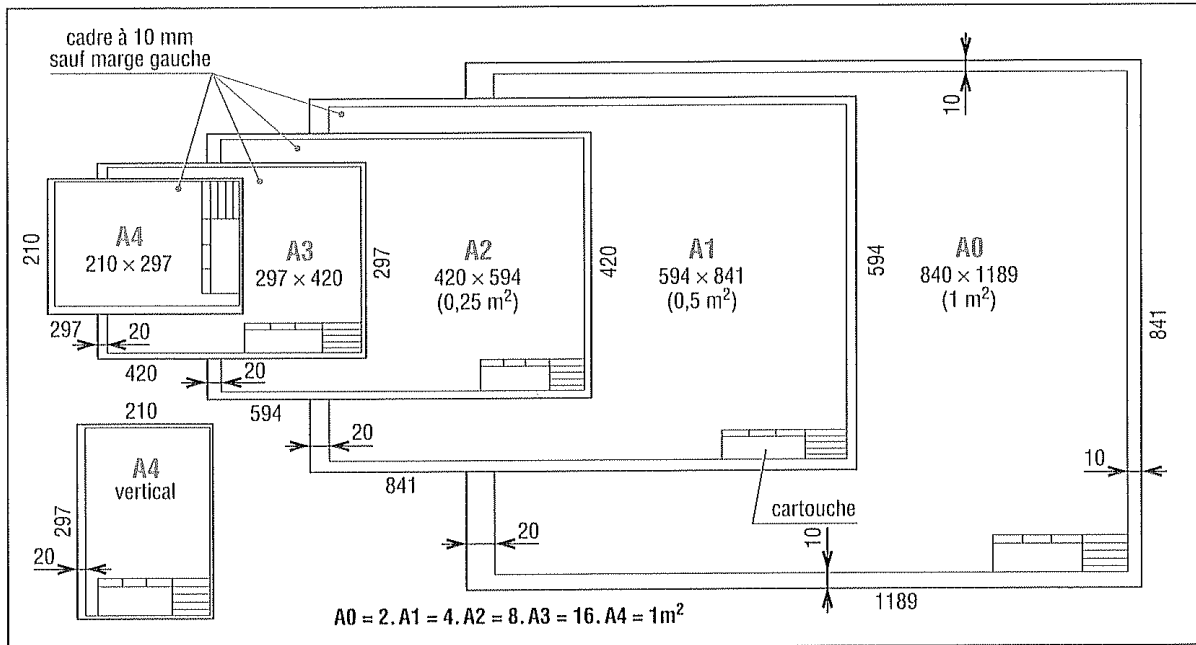
Echelles usuelles									
En vrai grandeur	1 : 1								
En réduction	1 : 2	1 : 5	1 : 10	1 : 20	1 : 50	1 : 100	1 : 200	1 : 500	1 : 1000
En agrandissement	2 : 1	5 : 1	10 : 1	20 : 1	50 : 1	100 : 1	200 : 1	500 : 1	1000 : 1



### 1.3 Formats normalisés

La série A (A0, A1, A2, A3, A4), normalisé ISO, est universellement utilisée.

Les formats A3 à A0 doivent être utilisés horizontalement et le format A4 verticalement, cartouche en bas à droite, marge gauche à 20 mm, autres marges à 10 mm. Le format A4 (210x297 mm) correspond à la taille d'une feuille de papier standard type courrier. Le format A3 (420x297 mm) se déduit du A4 en multipliant la plus petite dimension par deux (210x2=420). De même le A2 (594x420) s'obtient en multipliant la plus petite dimension du A3 par 2 et ainsi de suite pour les autres formats – A1 (841x594) et A0 (1189x841).



## 1.4 Eléments graphiques permanents

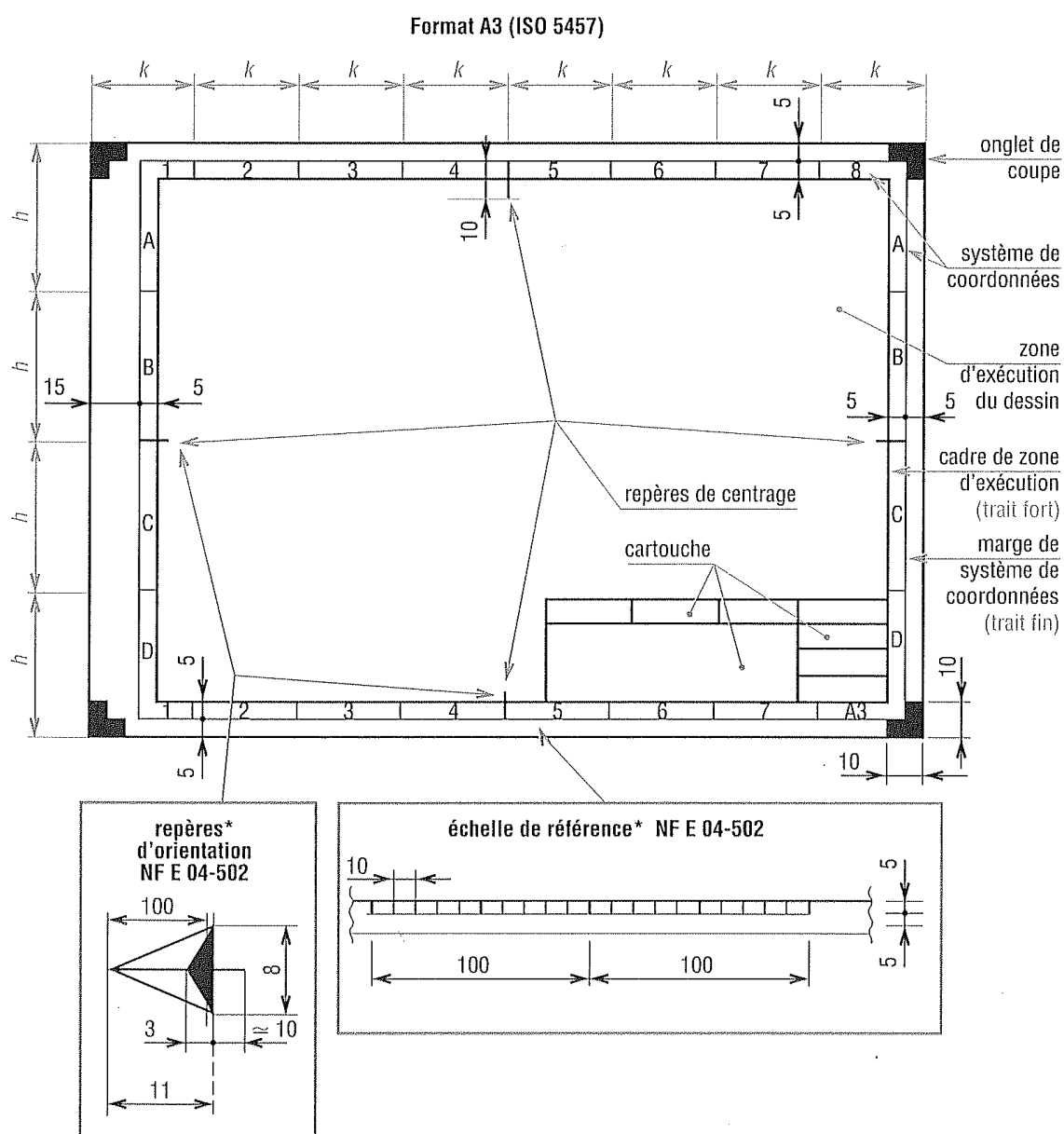
Eléments graphiques permanents permettent de cadrer le dessin, repérer certains détails, manipuler, plier et couper les formats.

**Le cadre** : il délimite la zone d'exécution du dessin. Dessiné en trait continu fort, il fait apparaître une marge sur tout le contour et délimite la zone d'exécution de dessin.

**Les repères** : ils sont situés dans la marge entre le cadre et le bord du dessin. Les repères de centrage, au nombre de quatre, ils indiquent les axes de symétrie du format et sont généralement matérialisés par un trait continu fort.

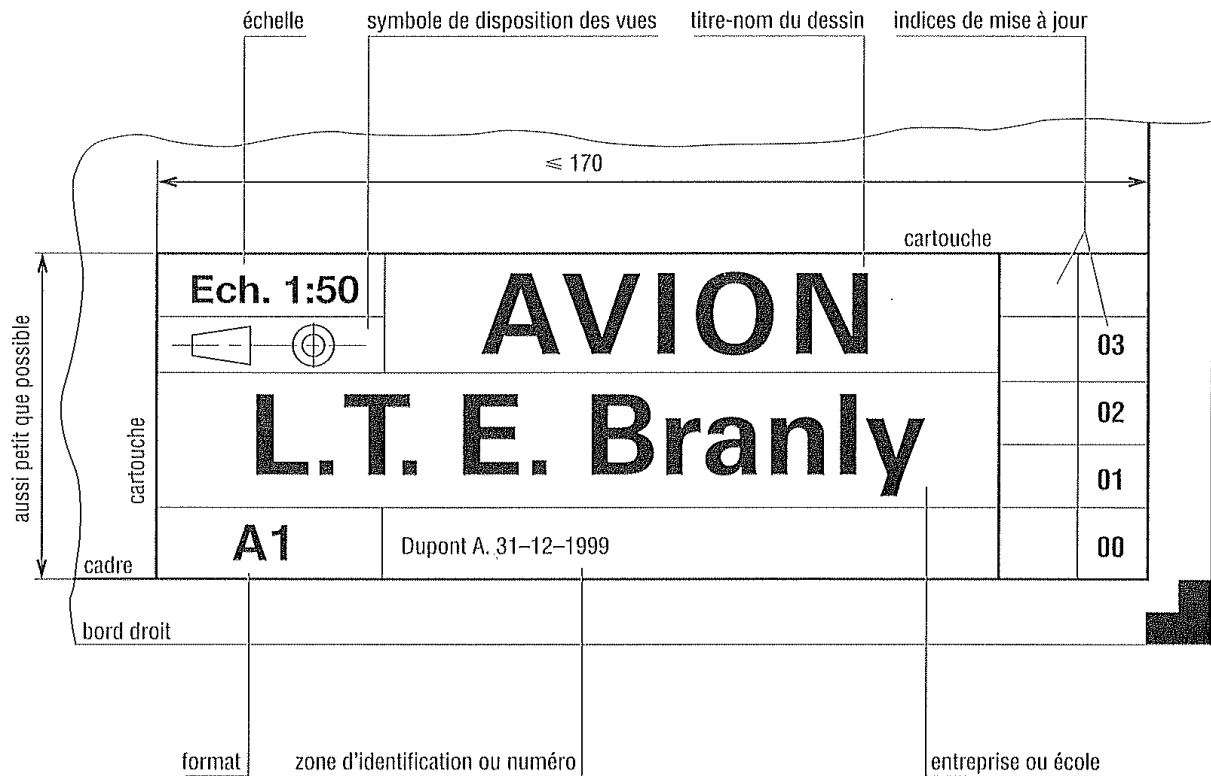
Le système de coordonnées : à partir de lettres (A, B, C..), de haut en bas, et de chiffres (1, 2, 3..) de gauche à droite, il permet de localiser les différentes parties de la zone dessinée. Hauteur de caractères : 3,5 mm.

Les onglets de coupe : placés aux quatre coins du dessin, ils facilitent la découpe des reproductions au format voulu et sont matérialisés par deux rectangles 10x5 se chevauchant.



### 1.5 Cartouche

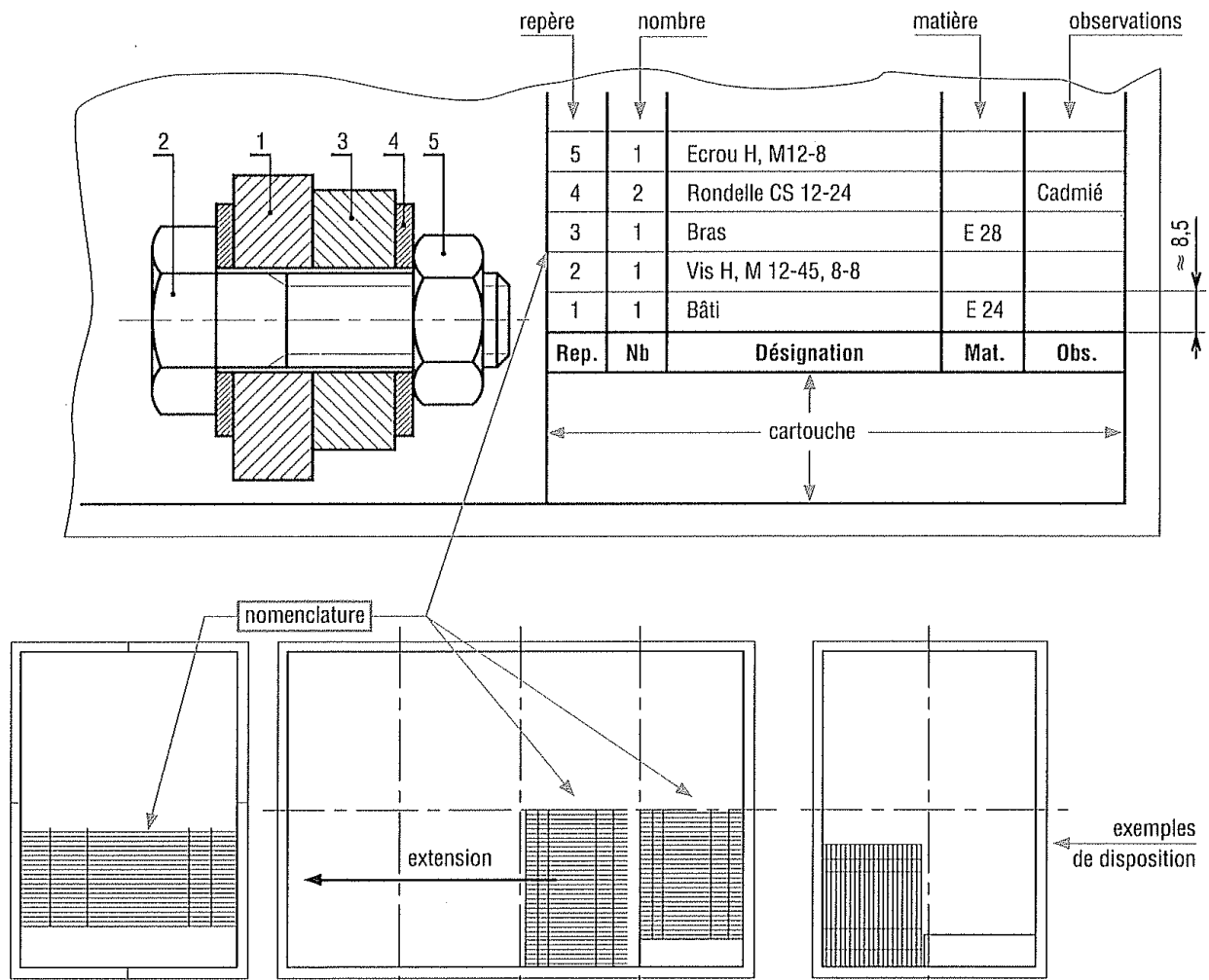
Le cartouche est la carte d'identité du dessin. Son emplacement dans le format est en bas à droite. Le sens de lecture du dessin est celui du cartouche. Il rassemble les renseignements essentiels du dessin : échelle principale, titre (nom du composant..), symbole ISO de disposition de vues, format, éléments d'identification indispensables (numéro de référence du document, nom du dessinateur, date etc.) et des indications sur les mises à jour au cours du temps. Il existe de nombreux modèles de cartouches. La plupart des entreprises et des écoles ont un cartouche personnalisé.



## 1.6 Nomenclature

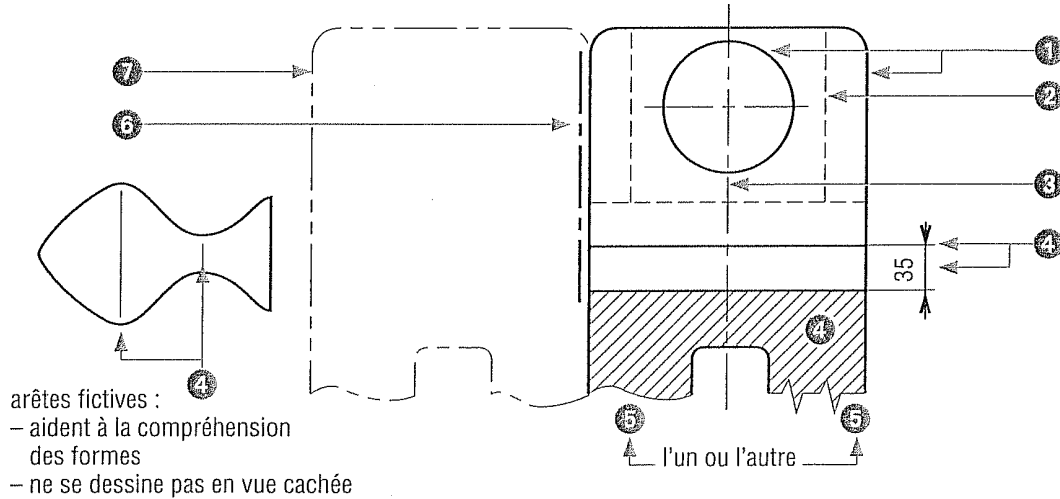
Liée à un dessin d'ensemble elle dresse la liste complète de tous les éléments constitutifs (par exemple, pièces, composants) du système dessiné. Chaque élément est répertorié, numéroté, classé et tous les renseignements nécessaires le concernant sont indiqués.

La présentation proposée, en cinq colonnes, est classique. La première colonne reprend les repères, ou chiffres, indiqués sur le dessin d'ensemble par ordre croissant de bas en haut. Chaque pièce ou élément dessiné doit avoir un repère, sauf dans le cas des pièces identiques. La seconde colonne indique le nombre de pièces identiques. Les autres colonnes précisent dans l'ordre : le nom ou la désignation normalisée de l'élément repéré ; la matière (matériau utilisé) ; au besoin des observations ou renseignements complémentaires utiles.



## 1.7 Principaux traits

Le dessin industriel utilise de nombreux traits différents. Chaque trait a sa nature (continu, interrompu, mixte), une épaisseur (fort, fin) et est destiné à un usage donné. Largeurs recommandées : 0,13 ; 0,18 ; **0,25** ; **0,35** ; **0,5** ; **0,7** ; 1 ; 1,4 ; 2.



	types de traits	usages	épaisseurs (en mm)	
			encre	crayon
①	continu fort 	arêtes et contours vus	0,7	0,5
②	interrompu 	arêtes et contours cachés	0,35	0,2
③	mixte fin 	axes, plans de symétrie, lignes primitives, trajectoires	0,2 à 0,35	0,2
④	continu fin 	hachures, lignes de cotes, lignes d'attache, filets, arêtes fictives vues, axes courts	0,2 à 0,35	0,2
⑤	continu fin à main levée ou en zigzag 	limites de vues et de coupes partielles	0,2 à 0,35	0,2
⑥	mixte fort 	traitements de surface	0,7	0,5
⑦	mixte fin à 2 tirets 	contours de pièce voisine 1/2 rabattement	0,2 à 0,35	0,2

## 1.8 Ecritures

On doit utiliser en priorité des écritures normalisées. Il faut préférer une écriture droite à une écriture penchée. La norme tolère une écriture penchée de 15° maximum. En dessin manuel, les écritures sont le plus souvent réalisées avec des trace-lettres ; les systèmes par lettres transferts sont également utilisés.

Ecriture ISO type B : dimensions en mm					
hauteur nominale	$h$	3,5	5	7	10
hauteur des minuscules	$a$	2,5	3,5	5	7
largeur du trait	$e$	0,35	0,5	0,7	1
interligne	$i$	4,5-6,7	6,5-6,7	9,1-13,3	13-19
espace entre mots	$m$	2,1	3	4,2	6
espace entre lettres	$k$	0,7	1	1,4	2

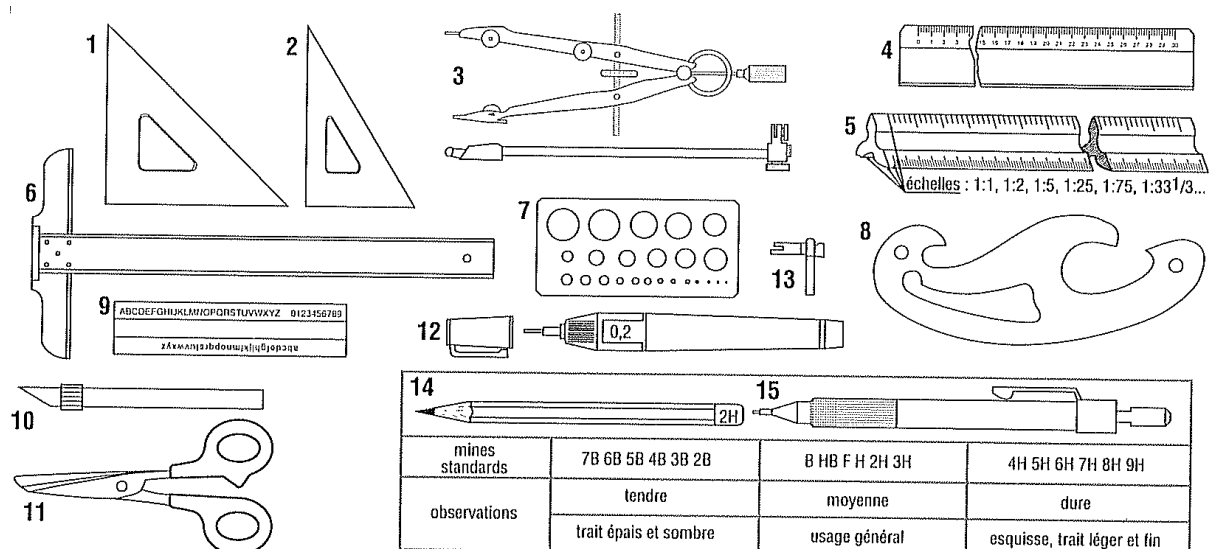
## 1.9 Dessin industriel manuel

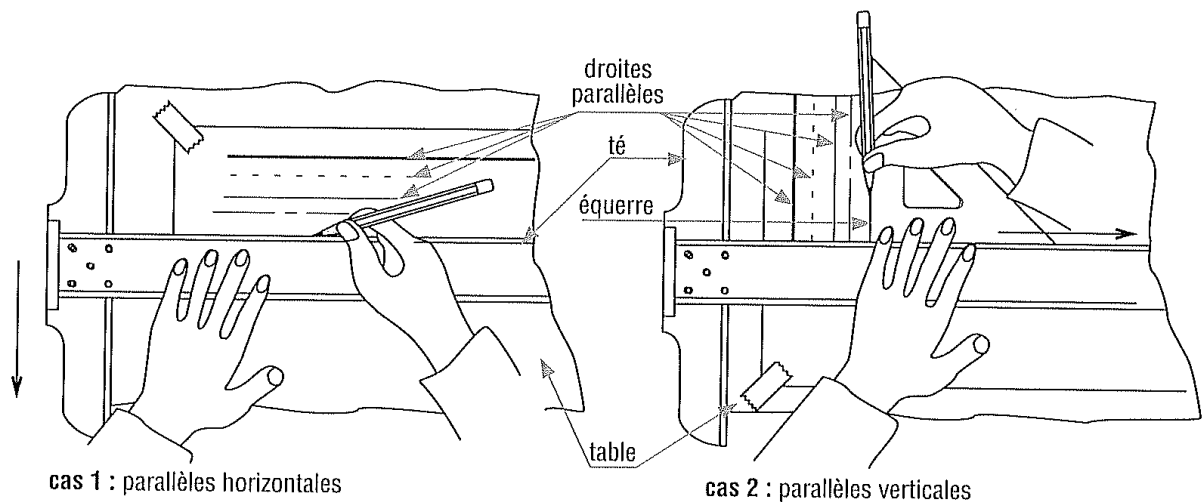
Le dessin industriel manuel, à main levée ou aux instruments, est facile à mettre en œuvre et nécessite peu d'équipements, cependant il exige un minimum de dextérité (habileté à conduire une affaire, aisance dans l'exécution de quelque chose) et de soin.

C'est un outil nécessaire au technicien et à l'ingénieur car dans certaines circonstances et suivant les applications, il n'est pas toujours possible ni même avantageux d'utiliser un ordinateur graphique. De plus il fournit un savoir-faire supplémentaire augmentant les possibilités et la qualification des individus.

Sur le plan pédagogique il permet aux étudiants d'acquérir plus rapidement et plus facilement la connaissance des règles fondamentales normalisées du dessin industriel. En CAO/DAO à la maîtrise de ces règles s'ajoute celle du logiciel (double difficulté).

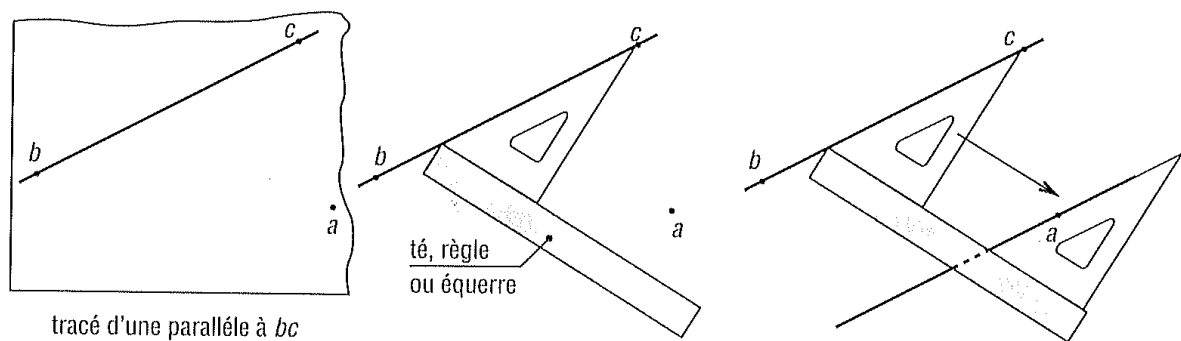
*Matériel et équipement usuel* : Equerre à 45° ; équerre à 60° et 30° ; grand compas avec rallonge ; règle graduée ; trace-cercles ; trace-courbes ; trace lettre ; crayon ; porte-mine.





cas 1 : parallèles horizontales

cas 2 : parallèles verticales



tracé d'une parallèle à  $bc$  passant par  $a$

cas 3 : parallèles inclinées

## 1.10 Dictionnaire des formes usuelles -

*alésage n. m.*

TECH Usinage de la paroi intérieure d'une pièce de révolution (cylindre, par ex.), destiné à lui donner ses dimensions définitives. || AUTO Diamètre d'un cylindre de moteur.

*saillie n. f.*

1. Partie (d'un édifice) qui avance par rapport à une autre dans le plan vertical. -- Faire saillie: saillir. 2. Action de saillir une femelle.

*bossage n. m.*

ARCHI Saillie laissée à dessin sur un ouvrage de bois ou de pierre pour servir d'ornement.

*profilé, ée adj. et n. m.*

Auquel on a donné un certain profil. || n. m. TECH Pièce laminée de section uniforme.

*queue d'aronde n. f.*

TECH Assemblage à (ou en ) *queue d'aronde* : assemblage en forme de queue d'hirondelle.

*languette n. f.*

1. Ce qui a la forme d'une petite langue. Languette de cuir, d'une chaussure. 2. TECH Partie mâle d'un assemblage destinée à s'encaster dans une rainure. 3. MUS Anche libre, dans certains instruments à vent.

*rainure n. f.*

Fente ou entaille longue et étroite de section régulière. Un couvercle qui coulisse dans deux rainures.

*saignée n. f.*

TECH Rigole, tranchée pratiquée pour établir un drainage, une irrigation. || Longue entaille. La saignée dans le mur recevra une canalisation.

*entaille n. f.*

1. Coupure dans une pièce de bois, une pierre, etc., dont on enlève une partie. Entailles à mi-bois, en sifflet, pour ajuster deux pièces. 2. Par anal. Coupure profonde faite dans les chairs.

*encoche n. f.*

Petite entaille; logement pratiqué dans une pièce pour en recevoir une autre.

*semelle n. f.*

1. Pièce constituant le dessous de la chaussure. || Pièce découpée à la forme du pied que l'on met à l'intérieur de la chaussure. || Dessous du pied d'un bas, d'une chaussette. 2. Loc. Ne pas reculer d'une semelle: tenir ferme en place; fig. être ferme sur sa décision. -- Ne pas quitter qqn d'une semelle, le suivre partout. -- Battre \* la semelle. 3. TECH Pièce plate qui répartit sur le sol les efforts transmis par une pièce pesante, une machine, une construction. 4. Partie chauffante d'un fer à repasser.

*nervure n. f.*

1. Saillie longue et fine à la surface d'une chose. 2. BOT Faisceau composé de liber et de bois d'une feuille, qui fait généralement saillie sur la face inférieure du limbe. 3. ZOOL Renforcement, en saillie, des ailes membraneuses des insectes. 4. En reliure, saillie au dos d'un livre, formée par les cordelettes (nerfs) qui relient les cahiers entre eux.

*épaulement n. m.*

1. CONSTR Mur de soutènement. 2. Relief formé par une pente raide qui aboutit à un replat, lui-même dominé par une pente. 3. TECH Saillie servant d'arrêt, de butée.

*gorge n. f.*

TECH Orifice ou canelure.

*chanfrein n. m.*

TECH Surface obtenue en abattant l'arête d'une pièce.

*collet n. m.*

TECH Partie en saillie autour d'un objet circulaire. Le collet d'une ancre.

*méplat n. m.*

1. Chacun des plans formant par leur réunion la surface d'un corps. 2. Partie plane du corps (par oppos. aux parties saillantes). Méplats des joues. || TECH Surface plane (sur une arête, sur la surface ronde d'une pièce).

*embase n. f.*

TECH Pièce servant de support à une autre pièce. -- Renfort à la base d'une pièce.

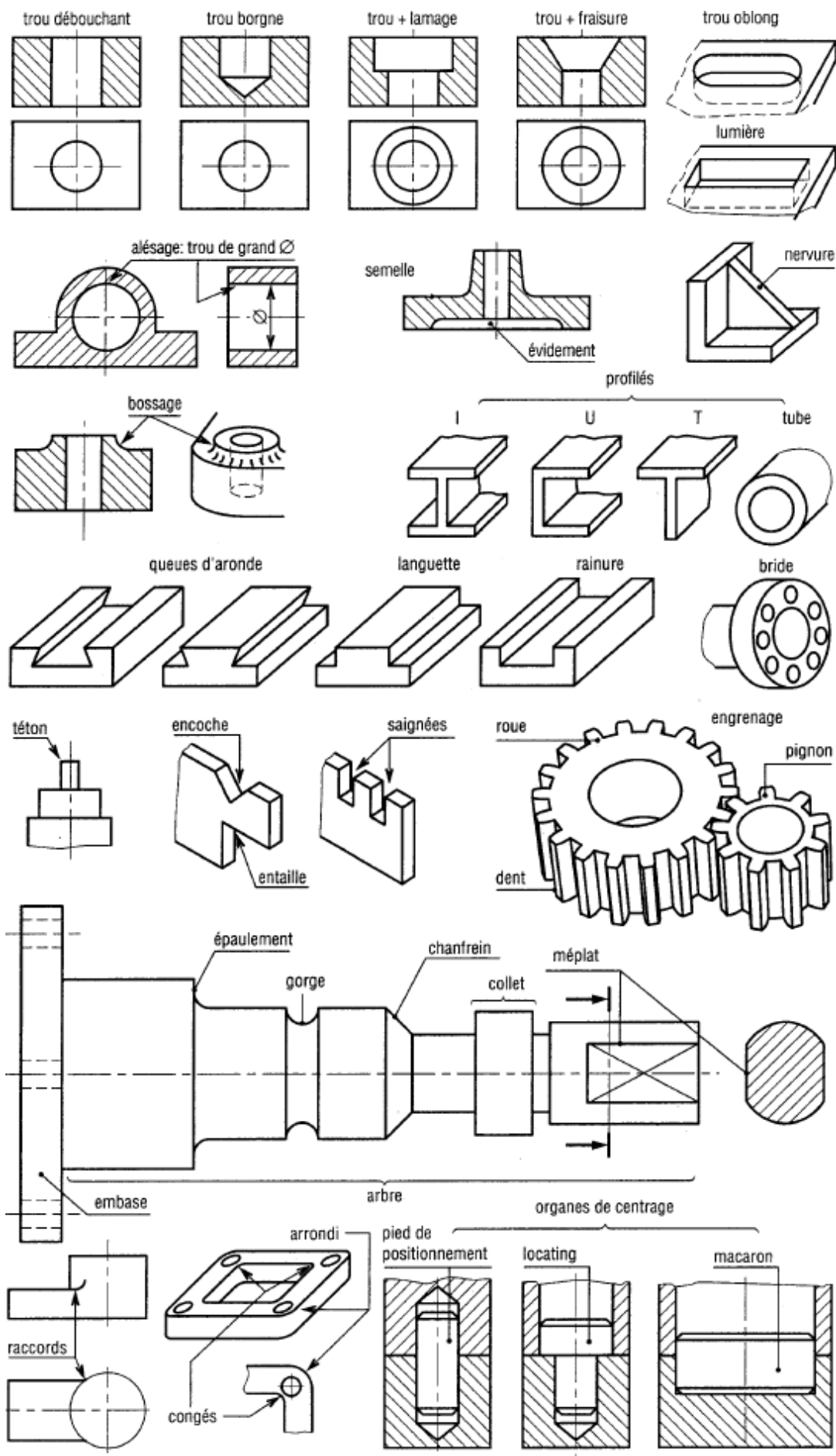
*rondelle n. f.*

1. Petite pièce circulaire peu épaisse, petit disque. Rondelle de feutre, de caoutchouc. || Spécial. Petit disque percé que l'on intercale, sur un boulon, entre l'écrou et la pièce à serrer pour répartir régulièrement la pression. 2. (Québec) Palet, au hockey. 3. TECH Ciseau arrondi de sculpteur. 4. Petite tranche ronde. Concombre coupé en rondelles.

*clavette n. f.*

Cheville, goupille destinée à assembler deux pièces.





*cheville n. f.*

I. 1. Petite pièce de bois, de métal ou de matière plastique, dont on se sert pour réaliser divers assemblages, ou que l'on enfonce dans un mur pour y introduire une vis. 2. Cheville ouvrière: grosse cheville qui sert de pivot; fig. agent principal, indispensable, dans une affaire quelconque. || Fig., fam. Se mettre en cheville avec qqn, s'associer avec lui dans une entreprise quelconque. 3. Crochet de boucherie qui sert à suspendre de grosses pièces de viande dans un abattoir. -- Vente à la cheville: vente de la viande en gros. 4. MUS Pièce de bois ou de métal qui sert à régler la tension des cordes d'un instrument. 5. VERSIF Mot ou groupe de mots inutile quant au sens, placé dans un vers pour compléter une rime ou la mesure. II. Articulation de la jambe et du pied. La cheville présente deux saillies: la malléole du péroné externe, la malléole du tibia interne. -- Loc. fig., fam. Ne pas arriver à la cheville de qqn, lui être très inférieur.

*goupille n. f.*

TECH Tige métallique conique, ou constituée par deux branches que l'on rabat (goupille fendue), servant à immobiliser une pièce.

## 2 Projections orthogonales, normalisation

Objectifs

- Définir le principe de la représentation par projections orthogonales et la propriété de correspondance de vues. Normalisation.
- Donner des recommandations et de suggestions pour choisir les vues, cas des vues particulières (partielles, interrompues, auxiliaires).
- Indiquer les interprétations de lecture et le principe de construction d'une vue à partir d'autres connues.
- Proposer des exercices d'entraînement.

Une photographie ou un dessin artistique peuvent montrer un objet sous une forme plus ou moins avantageuse mais ne peuvent prétendre le décrire complètement en ce qui concerne les formes et les dimensions.

Industriellement, une description précise et claire des formes et des dimensions d'un objet est nécessaire pour que la fabrication puisse être réalisée exactement comme le concepteur l'a prévue. A cette fin on utilise un certain nombre de vues de l'objet, toutes en correspondance les unes avec les autres et choisies pour leur aptitude à définir.

La présentation orthographique obtenue par le système des projections orthogonales est universellement utilisée.

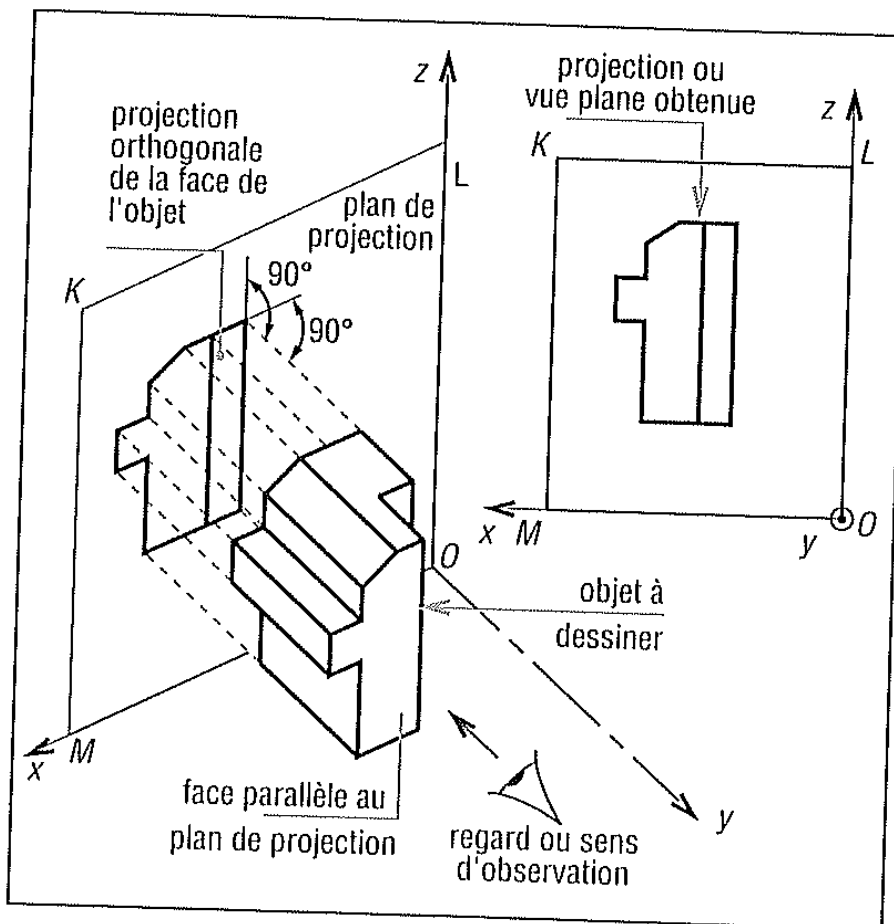
## 2.1 Projections orthogonales

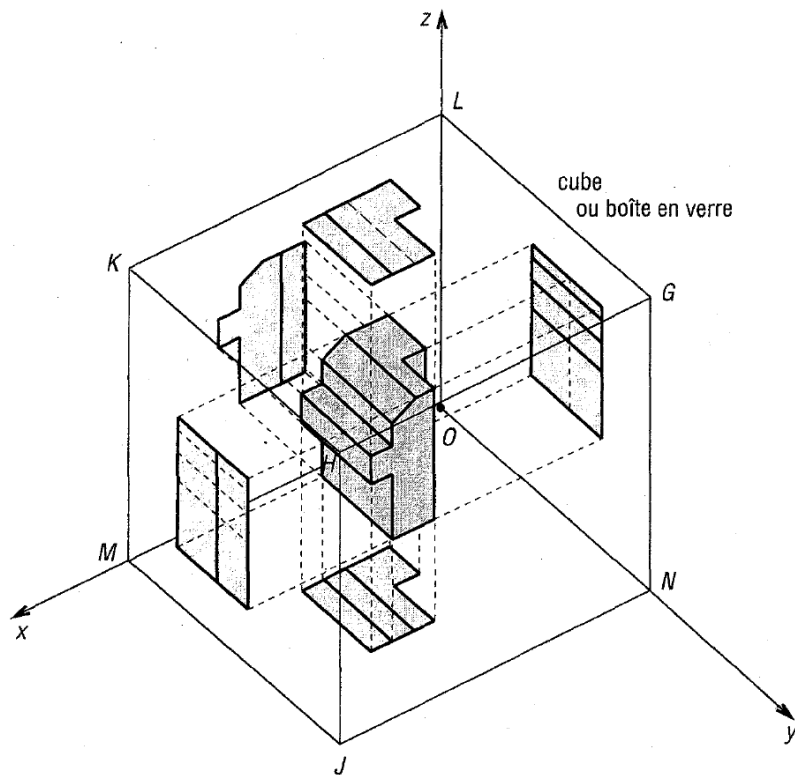
### Principe

L'observateur se place perpendiculairement à l'une des faces de l'objet à définir. La face observée est ensuite projetée et dessinée dans un plan de projection parallèle à cette face et située en arrière de l'objet. La vue, plane, dessinée obtenue est une projection orthogonale de l'objet.

### Système des projections orthogonales

Dans ce système de représentation, l'observateur se place perpendiculairement à l'une des faces de l'objet, appelée vue de face. A partir de cette vue, sorte de vue principale, il est possible de définir cinq autres vues ou projections orthogonales (analogie avec les six faces d'un dé ou d'un cube). Les projections obtenues s'appellent les vues de droite, gauche, dessus, dessous et arrière. La description la plus générale utilise six plans de projections. Le plus souvent trois vues, parfois moins, suffiront pour définir la plupart des objets.





## Règles

Les parties vues de l'objet (arêtes, surfaces) sont dessinées en trait fort. Les parties cachées (arêtes, surfaces, formes intérieures..) sont tracées en traits interrompus.

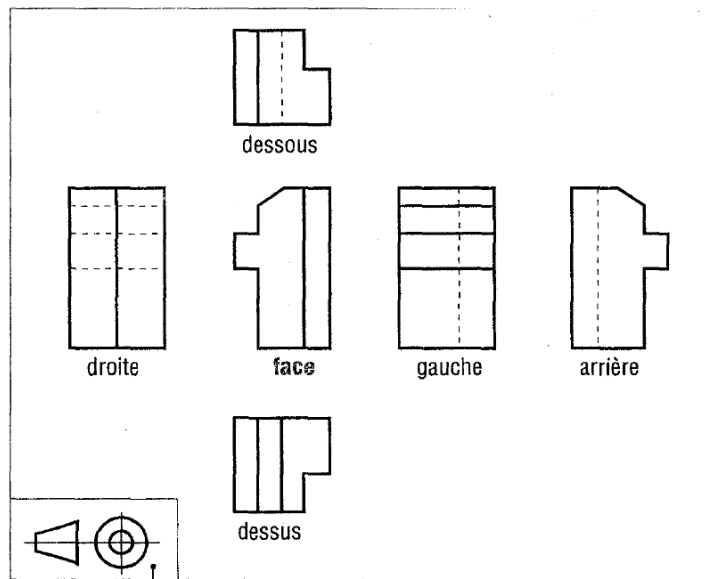
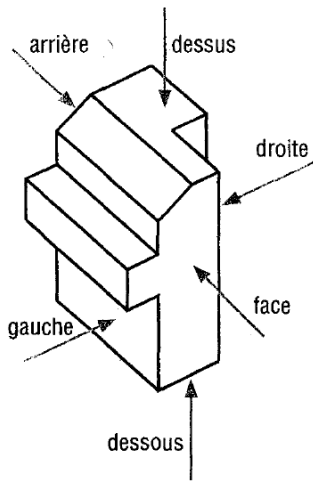
En cas de chevauchement, ou de superposition, l'ordre de priorité pour le tracé définitif des lignes ou traits est :

- ligne continue ou trait fort ;
- ligne discontinue ou trait interrompu court ;
- ligne mixte ou trait mixte fin (axe, ..).

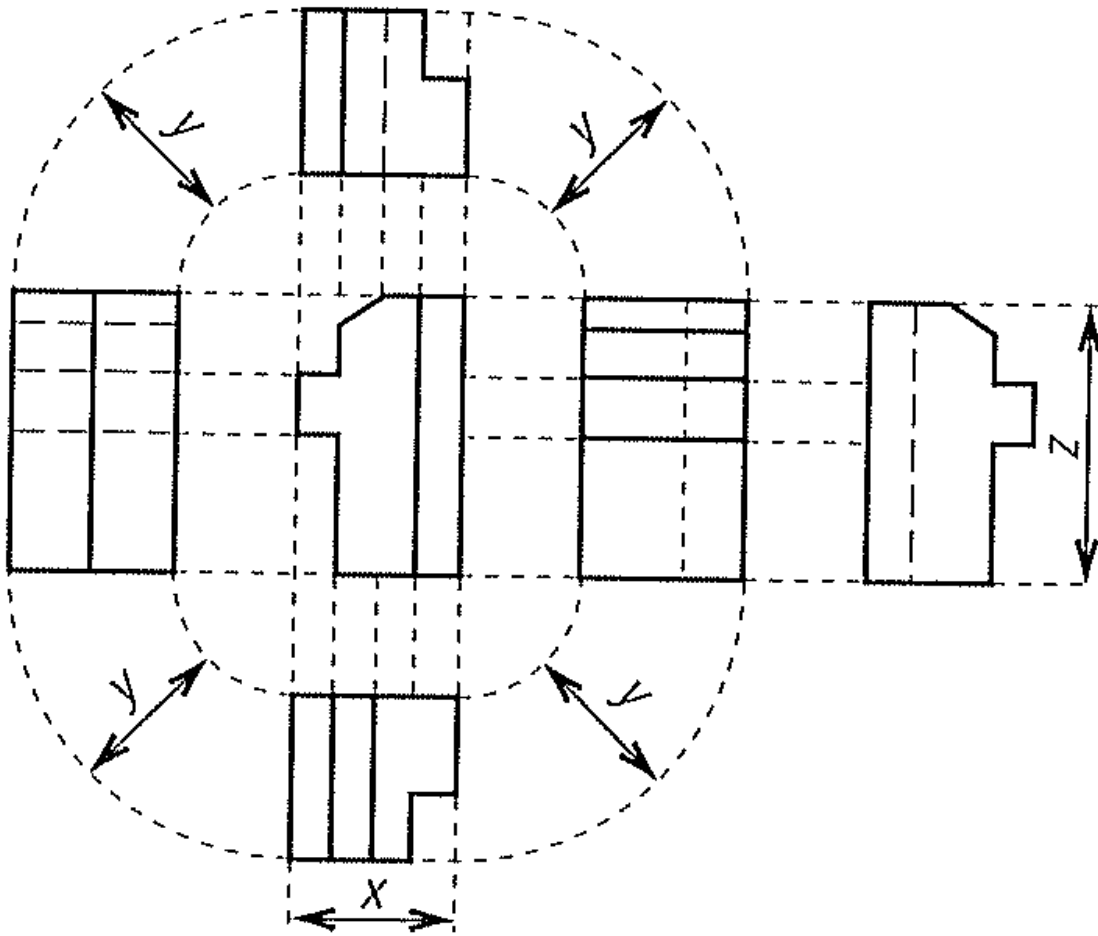
## 2.2 Disposition des vues : méthode du 1<sup>er</sup> dièdre

La normalisation internationale ISO, suivie par l'AFNOR, reprend le principe des projections orthogonales et la position des vues qui en résulte. Le symbole normalisé correspondant est à mettre sur chaque dessin utilisant ce principe. Dans ce système, la vue gauche est dessinée à droite de la vue de la face, la vue de dessus au-dessous de la vue de face.

Les intervalles ou les espaces entre les vues, c'est à dire la mise en page, sont au choix du dessinateur. Ils peuvent être identiques ou non. Les espaces réguliers apportent une plus belle présentation.



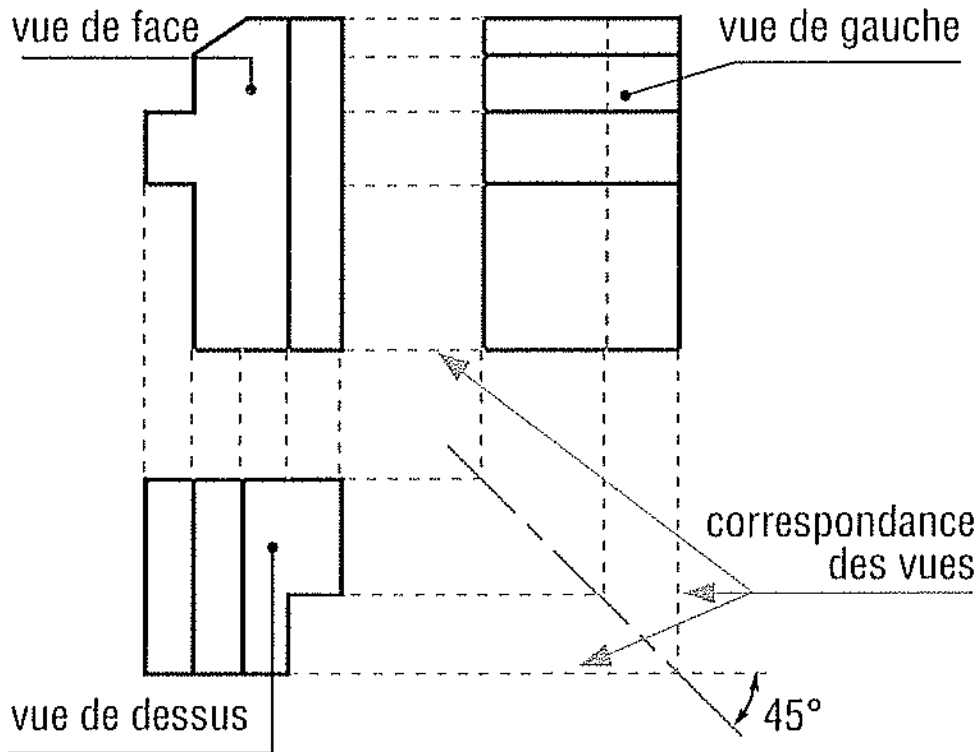
symbole normalisé de la disposition des vues



### 2.3 Correspondance de vues

Les vues, construites à partir de plans de projections perpendiculaires entre eux, présentent la propriété, après dépliage et développement, d'être en correspondance ou alignées les unes avec les autres.

Les dimensions de l'objet ou de ses formes se conservent d'une vue à l'autre, sans variations, et peuvent se déduire à partir des mêmes lignes de rappel verticales, horizontales, etc.



Tracés corrects	Tracés incorrects typiques		
	<p data-bbox="539 1686 740 1738">non correspondance des vues</p>	<p data-bbox="890 1686 1054 1720">vues mal placées</p>	<p data-bbox="1201 1686 1321 1742">hauteur non respectée</p>

### 2.4 Choix de vues

Objectif : avec un nombre minimum de vues, il faut avoir le maximum de définition et de la clarté pour décrire les formes et les dimensions de l'objet.

## Critères de choix

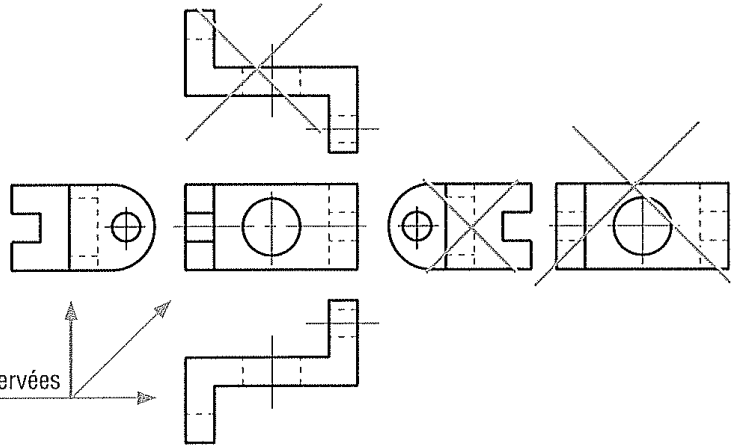
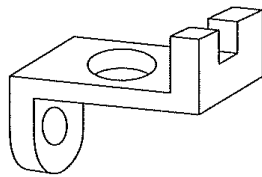
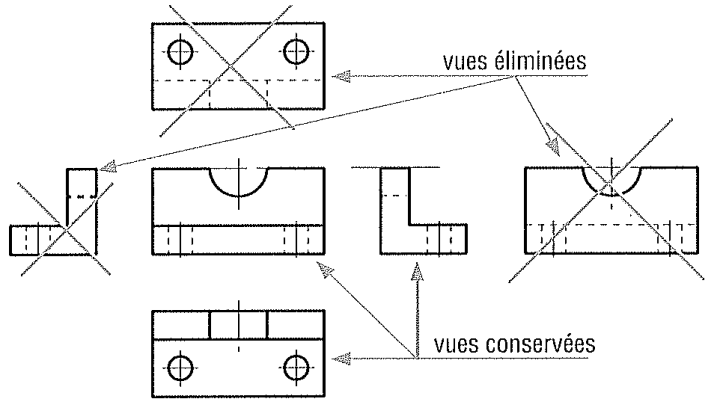
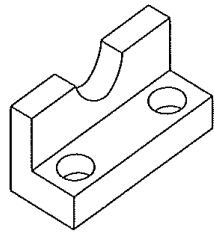
Après avoir judicieusement choisi la vue de face le dessinateur sélectionnera, parmi les cinq autres vues possible, celles qui montrent le mieux les formes et les contours.

La préférence ira aux vues ayant le moins de contours cachés ou de traits interrompus. Les vues non nécessaires seront éliminées. Les trois vues suffisent en général pour définir un objet même complexe. Cas typiques : **vue de face + vue de gauche + vue de dessus ou de dessous...**

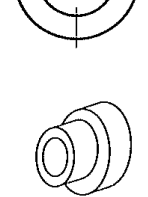
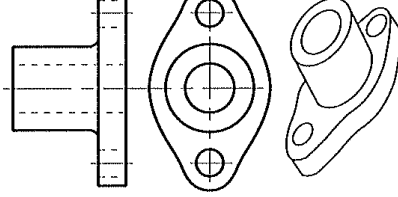
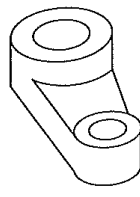
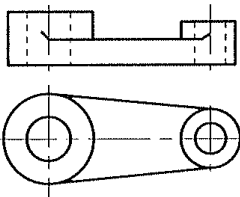
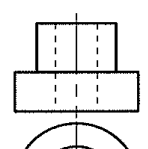
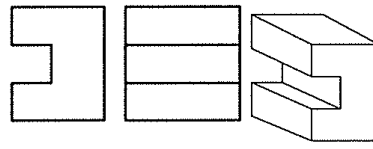
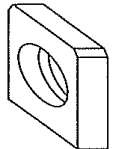
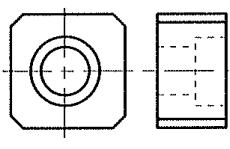
Pour des objets possédant des formes simples, une épaisseur constante ou présentant des symétries particulières (pièces de révolution : arbres, axes, visserie ...) deux vues ou une seule vue peuvent suffire.

Dans certains cas, une vue supplémentaire, même si elle n'est pas strictement nécessaire à la définition, peut être une aide à la lecture et à la compréhension du dessin. Cette vue peut aussi être une vue auxiliaire, une section, une coupe partielle.

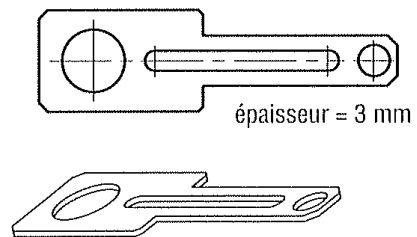
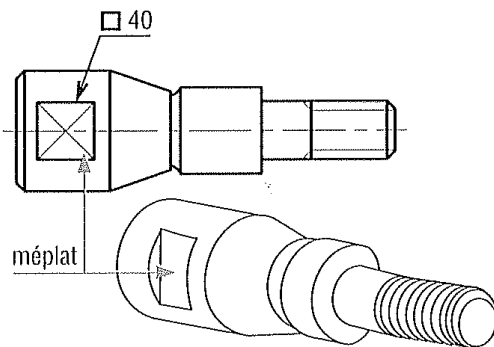
3 vues  
suffisent  
en  
général  
pour  
définir  
un objet



exemples  
où 2  
vues  
suffisent



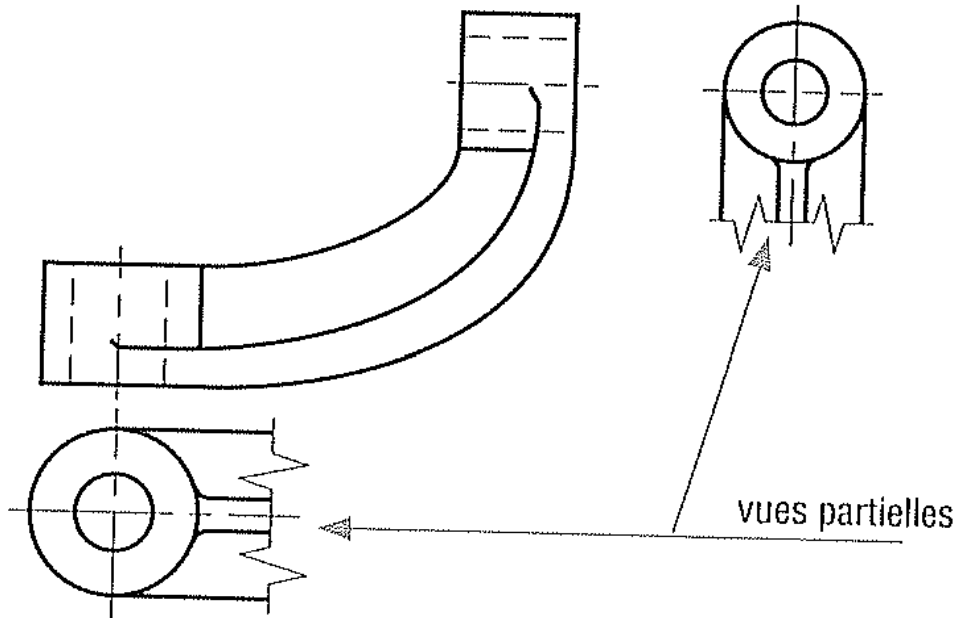
exemples  
où 1  
vue suffit





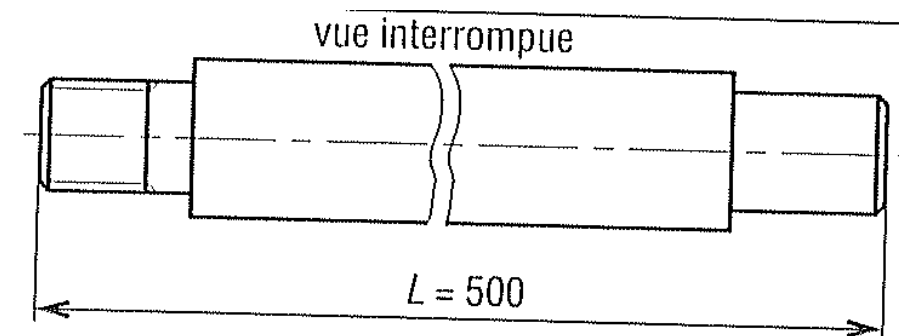
## 2.5 *Vue partielles*

Si une partie seulement d'une vue est utile à la compréhension, si la forme de l'objet est mal adaptée à une représentation conventionnelle, il est fréquent que l'on dessine une vue partielle plutôt qu'une vue entière.



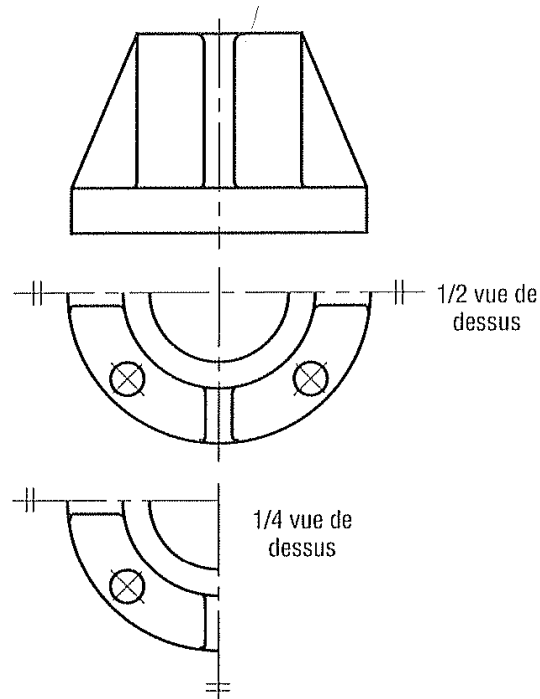
## 2.6 *Vue interrompues*

Ce sont des vues partielles particulières utilisées lorsque les objets sont très longs.



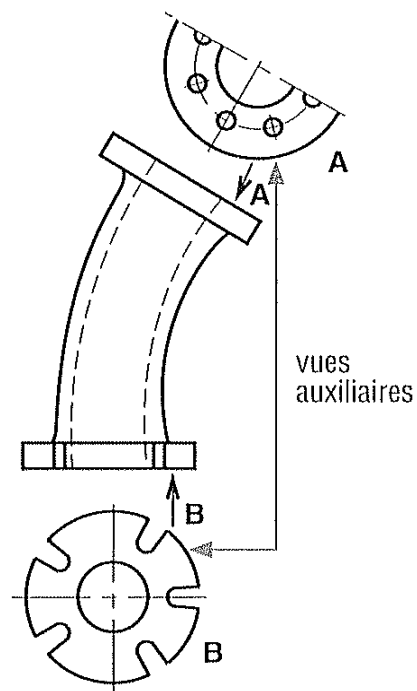
## 2.7 Objets symétriques

Une demi-vue, parfois un quart de vue, remplace avantageusement une vue complète lorsque les objets sont symétriques.



## 2.8 Vues auxiliaires

La forme des objets ne permet pas toujours une description aisée à partir des plans de projection usuels. Afin de simplifier la lecture et les tracés, la norme permet l'utilisation des vues auxiliaires.



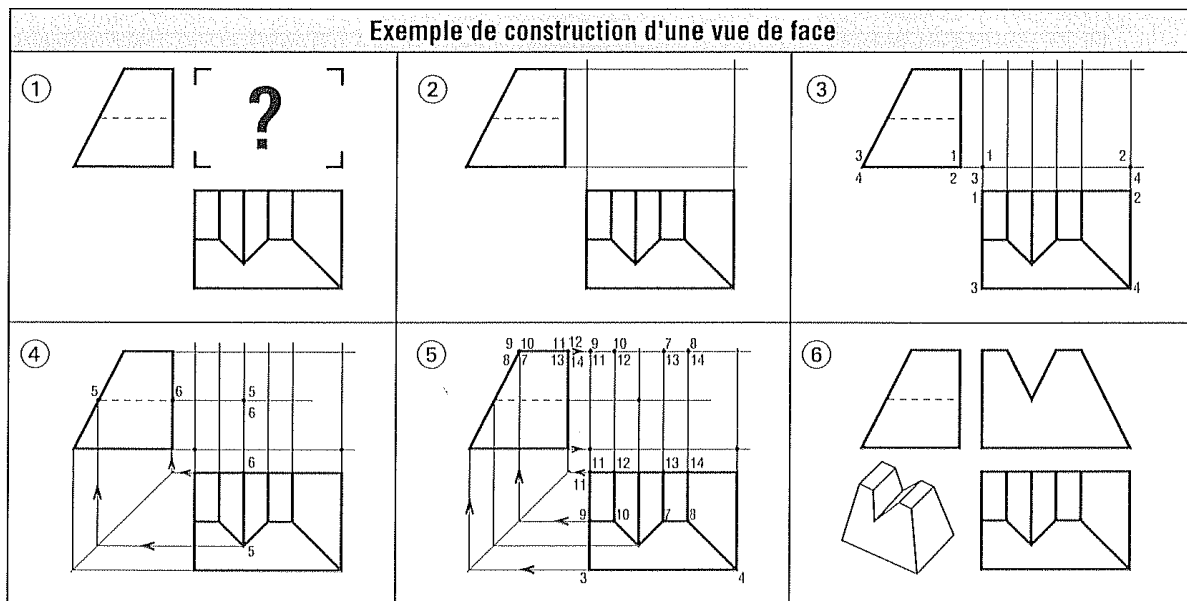
## 2.9 Construction d'une vue supplémentaire à partir de deux autres vues connues.

Même si deux vues suffisent pour définir complètement un objet, une troisième vue est souvent utile pour faciliter le travail de compréhension et de lecture d'autres personnes.

A partir de deux vues connues définissant complètement l'objet, il est toujours possible de déduire n'importe quelle autre vue.

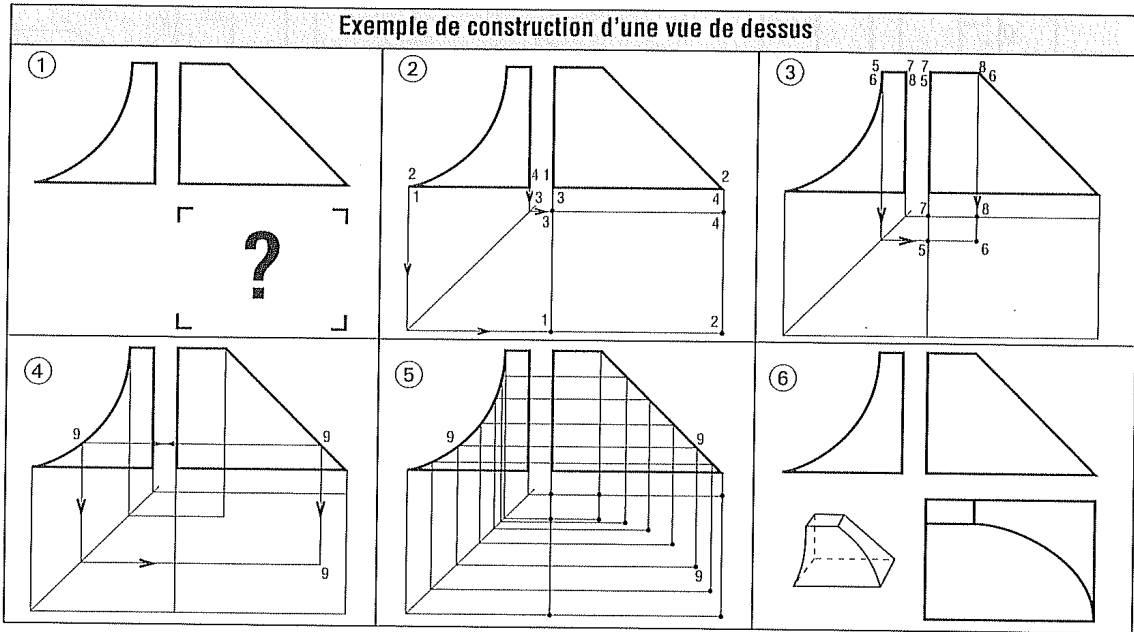
La vue manquante s'obtient point par point, surface par surface, en utilisant la propriété de correspondance de vues.

**Exemple 1 :** (page 41) construction d'une vue de face connaissant la vue de droite et la vue de dessus. Tracer d'abord les limites de la vue de face cherchée (case 2), puis successivement, les points et surface principales.



23. Exemple et étapes de constructions.

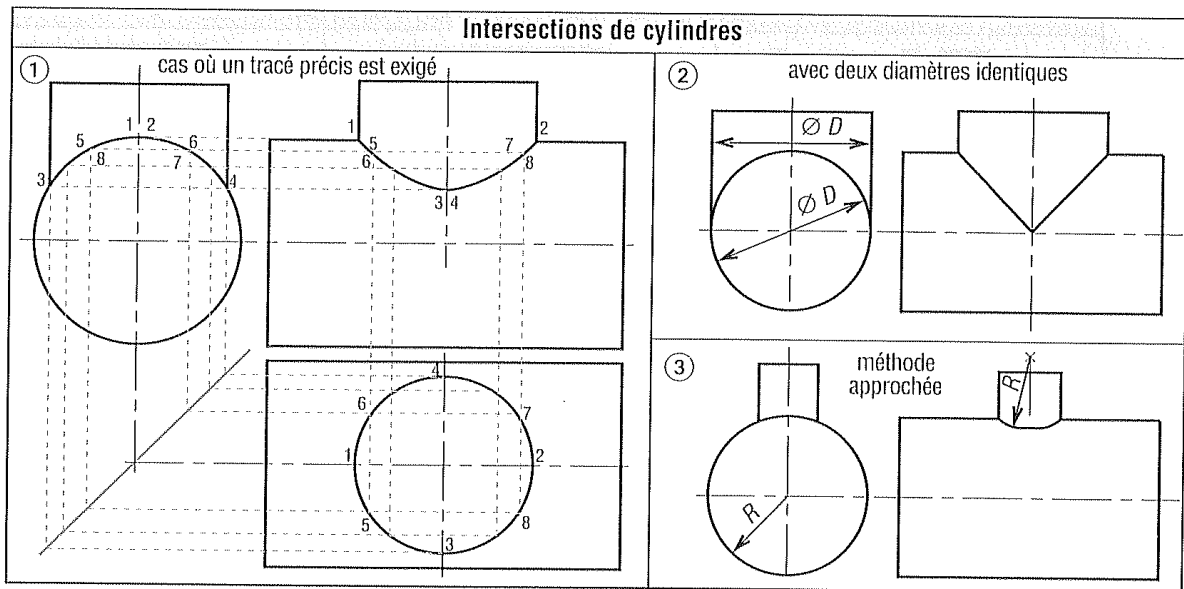
**Exemple 2 :** (page 42) construction d'une vue de dessus connaissant la vue de face et la vue de droite.



24. Exemple 2 : construction de la vue de dessus à partir de la vue de face et de la vue de droite.

### 2.10 Intersection de cylindres

C'est un tracé qui revient régulièrement. Avec des diamètres assez différents et si aucune précision particulière n'est exigée, une méthode approchée suffit. Si les diamètres sont identiques l'intersection se réduit à deux droites perpendiculaires. Si un tracé précis est exigé l'intersection peut être tracée point par point.



25. Exemples de tracés d'intersections.

### 3 Coupes et sections

Objectifs :

Indiquer le principe des vues coupées (coupe, demi-coupe, coupes partielles, coupes brisées et sections) et préciser les règles de représentation normalisée.

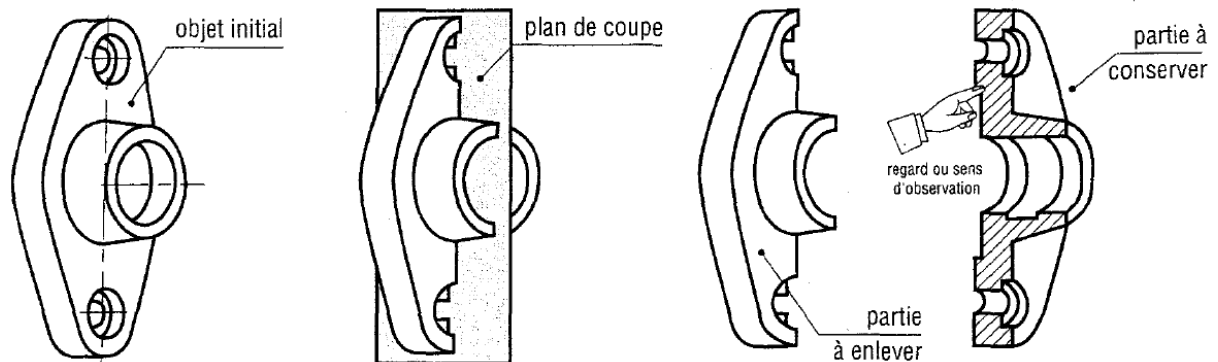
Mettre en évidence les fautes typiques de dessin.

Proposer des exercices d'entraînement.

#### 3.1 Coupes

Principe

Dans ce mode de représentation l'objet est coupé (analogie avec un fruit coupé au couteau). Les morceaux sont séparés. Le plus représentatif est choisi. L'observateur, le regard tourné vers le plan coupé, dessine l'ensemble du morceau suivant les règles habituelles. L'intérieur, devenu visible, apparaît clairement en traits forts.



Règle

En général, on ne dessine pas les contours cachés, ou traits interrompus courts, dans les vues en coupe, sauf si ceux-ci sont indispensables à la compréhension.

#### 3.2 Règles de représentation normalisées

Plan de coupe

Il est indiqué dans une vue adjacente. Il est matérialisé par un trait mixte fin renforcé par deux traits forts courts. Le sens d'observation est indiqué par deux flèches (en traits forts) orientées vers la partie à conserver. Les extrémités touchent les deux traits forts courts. Deux lettres majuscules (AA, BB, ...) servent à la fois à repérer le plan de coupe et la vue coupée correspondante. Ces indications sont particulièrement utiles lorsque le dessin comprend plusieurs vues coupées. S'il n'y a pas d'ambiguïté possible, elles sont parfois omises.

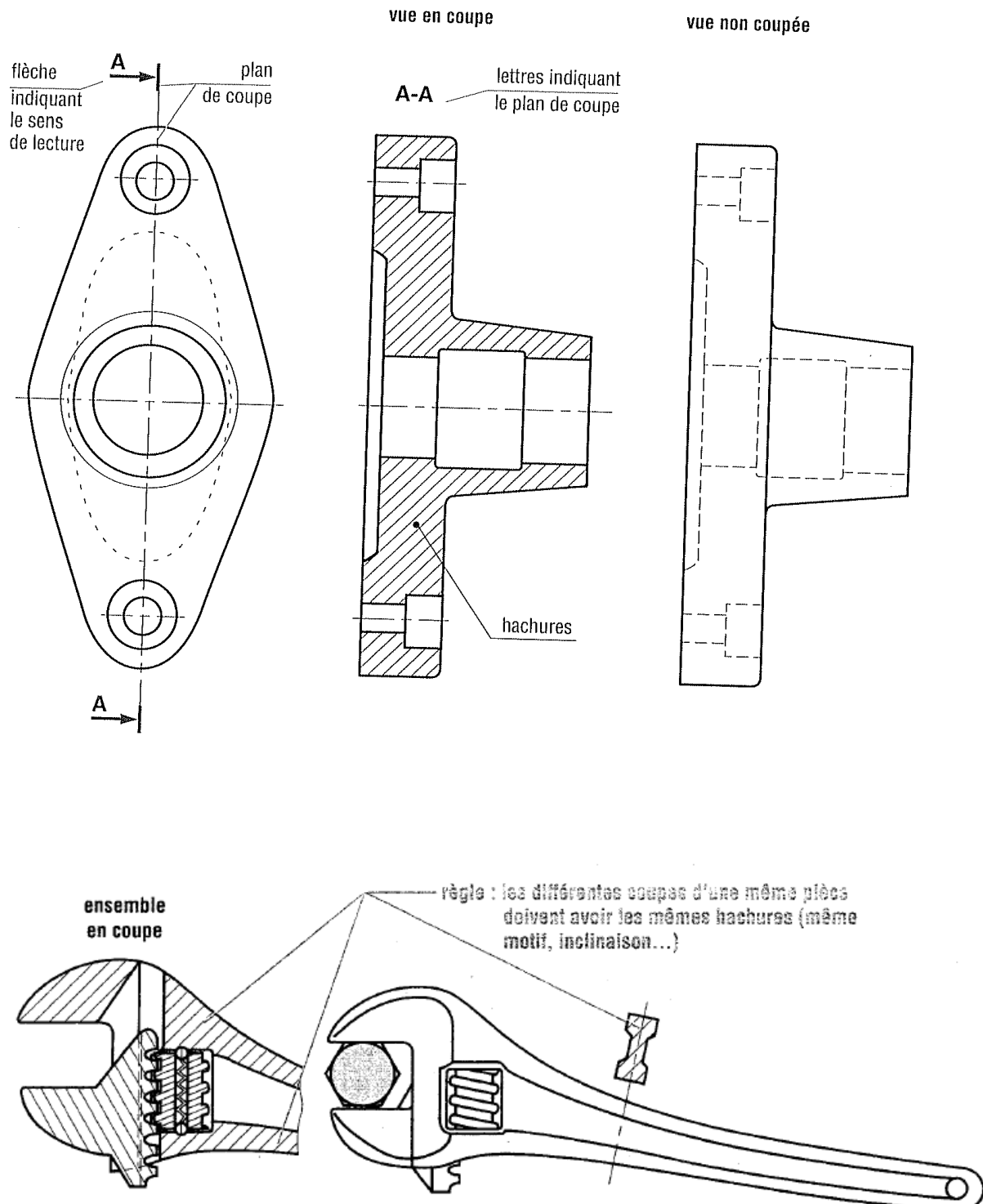
Hachures

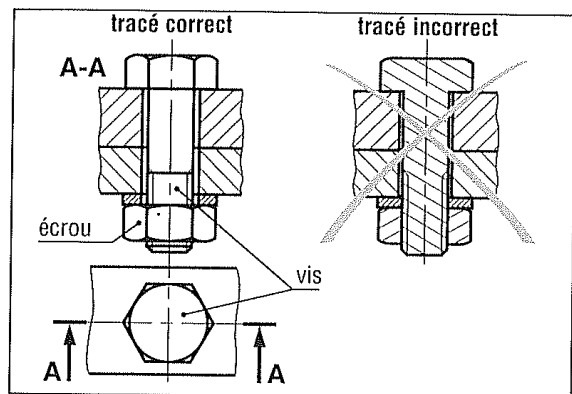
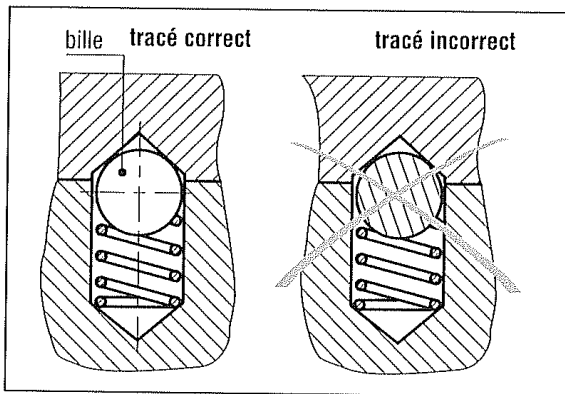
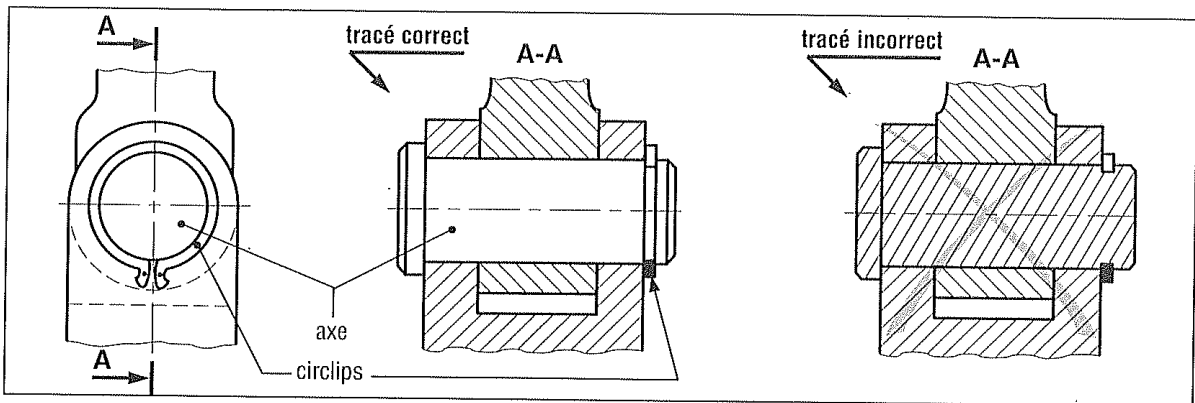
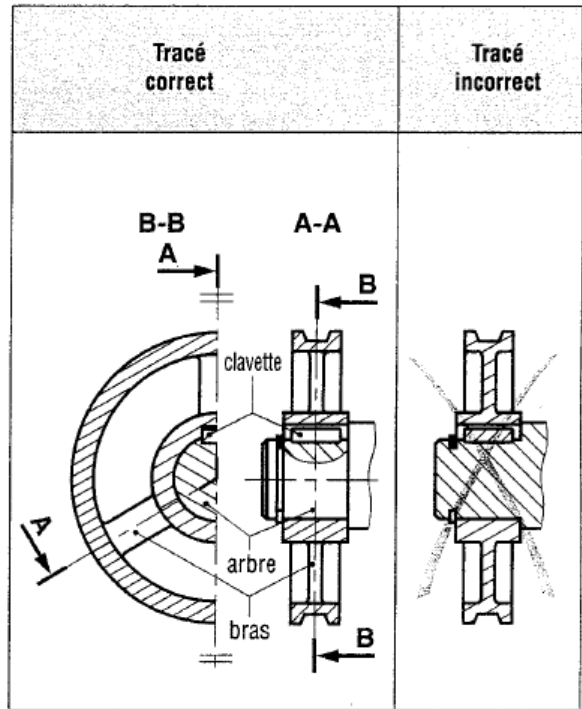
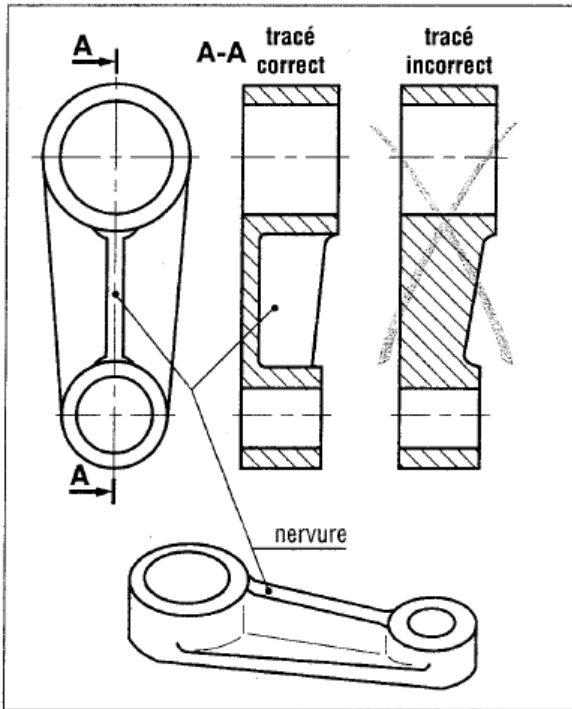
Les hachures apparaissent là où la matière a été coupée. Elles sont tracées en trait continu fin et sont de préférence inclinées à 45° par rapport aux lignes générales du contour. Elles ne traversent pas ou ne coupent jamais un trait fort. Elles ne s'arrêtent jamais sur un trait interrompu court. Le motif des hachures ne peut en aucun cas préciser la nature de la matière de l'objet coupé. Cependant, en l'absence de nomenclature, les familles de matériaux

(ferreux, plastiques, alliages légers...) peuvent être différenciées par les motifs d'emploi usuel.

### Règles simplifiant la lecture des dessins

On ne coupe jamais des nervures lorsque le plan de coupe passe dans le plan de leur plus grande surface. La règle est la même avec les bras de poulie, volant ou de roue. Des pièces ou des objets différents appartenant à un même ensemble en coupe doivent avoir des hachures différentes (espacement).





### 3.3 Demi-coupe

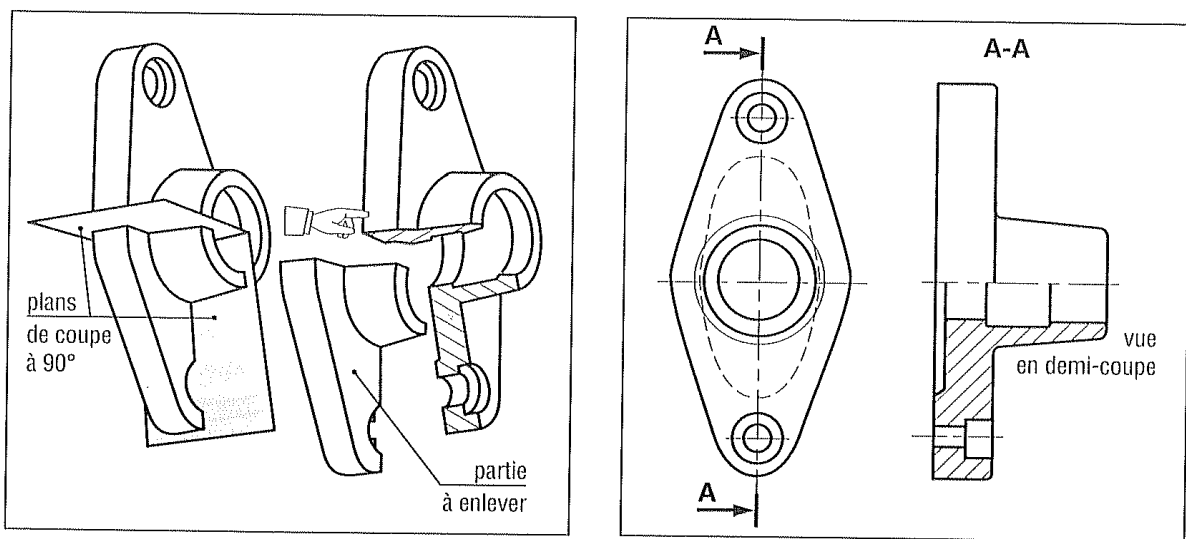
Les vues en demi-coupe sont particulièrement intéressantes dans le cas de pièces symétriques.

#### Principe

La moitié de la vue est dessinée en coupe, afin de définir les formes et les contours intérieurs, alors que l'autre moitié reste en mode de représentation normal pour décrire les formes et les contours extérieurs

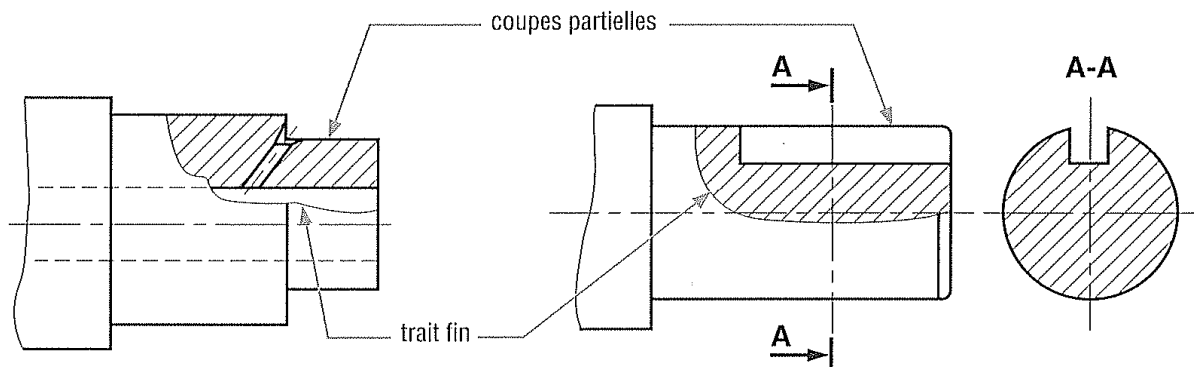
#### Règles

Elles sont les mêmes que pour les coupes normales. L'indication du plan de coupe est inchangée. Les deux demi-vues sont toujours séparées par un axe de symétrie, trait mixte fin l'emportant sur tous les autres types de traits.



#### Coupe partielle

Il arrive fréquemment que l'on ait besoin de définir uniquement un seul détail (un trou, une forme particulière etc.) du contour intérieur. Il est alors avantageux d'utiliser une coupe partielle plutôt qu'une coupe complète amenant trop de tracés inutiles. L'indication du plan de coupe est inutile dans ce cas. Un trait fin sert de limite aux hachures.



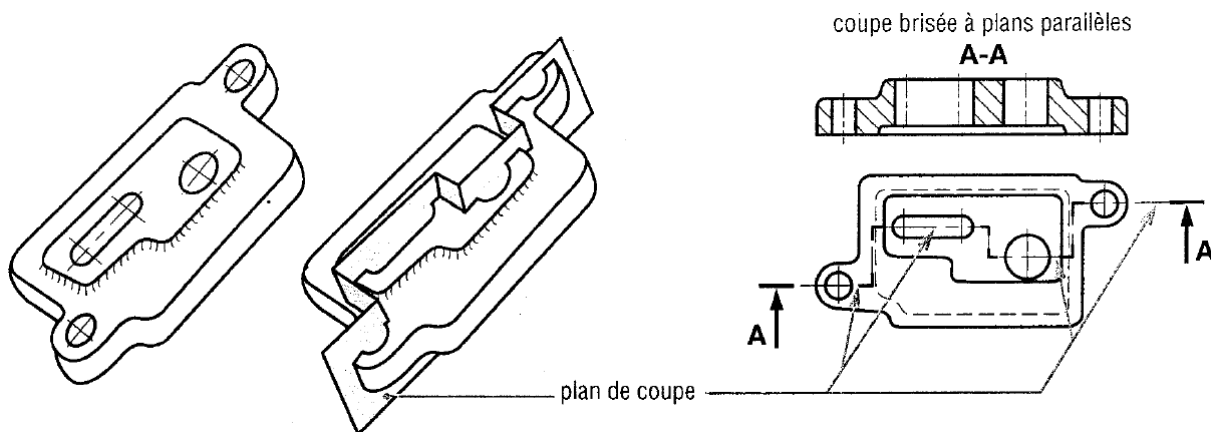


### 3.4 Coupe brisée

Elle est utilisée avec des objets présentant des contours intérieurs relativement complexes. Elle apporte un grand nombre de renseignements et évite l'emploi de plusieurs coupes normales. Le plan de coupe brisée est construit à partir de plusieurs plans de coupe usuels.

#### Coupe à plans parallèles

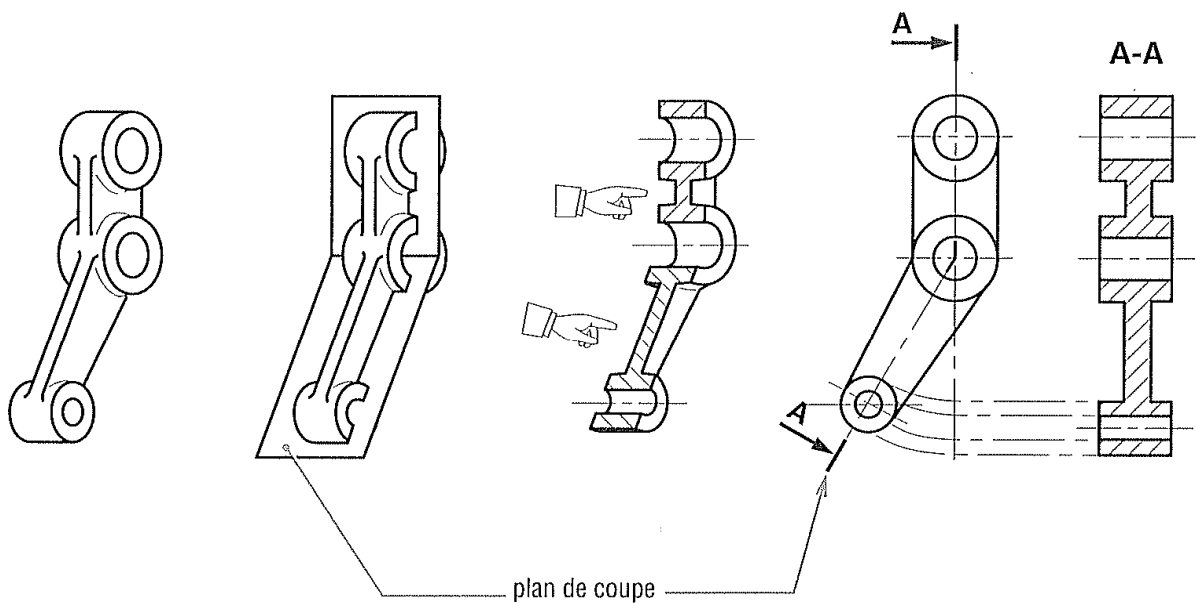
Le plan de coupe est construit à partir de plans de coupe classiques parallèles entre eux. La correspondance entre les vues est dans ce cas conservée.



#### Coupe à plans obliques

Le plan de coupe est constitué de plans sécants. La vue coupée est obtenue en ramenant dans un même plan tous les tronçons coupés des plans de coupe successifs. Les morceaux coupés s'additionnent. Dans ce cas la correspondance entre les vues n'est que partiellement conservée.

Les règles de représentation restent les mêmes. Les discontinuités du plan de coupe (arêtes ou angles) ne sont pas dessinés dans la vue coupée.



### 3.5 Sections

On peut les considérer comme des vues complémentaires ou auxiliaires. Elles se présentent comme une variante simplifiée des vues en coupe et permettent de définir avec exactitude une

forme, un contour, un profil en éliminant un grand nombre de tracés inutiles. Les sections sont définies de la même manière que les coupes : plan de coupe, flèches, etc.

### Principe

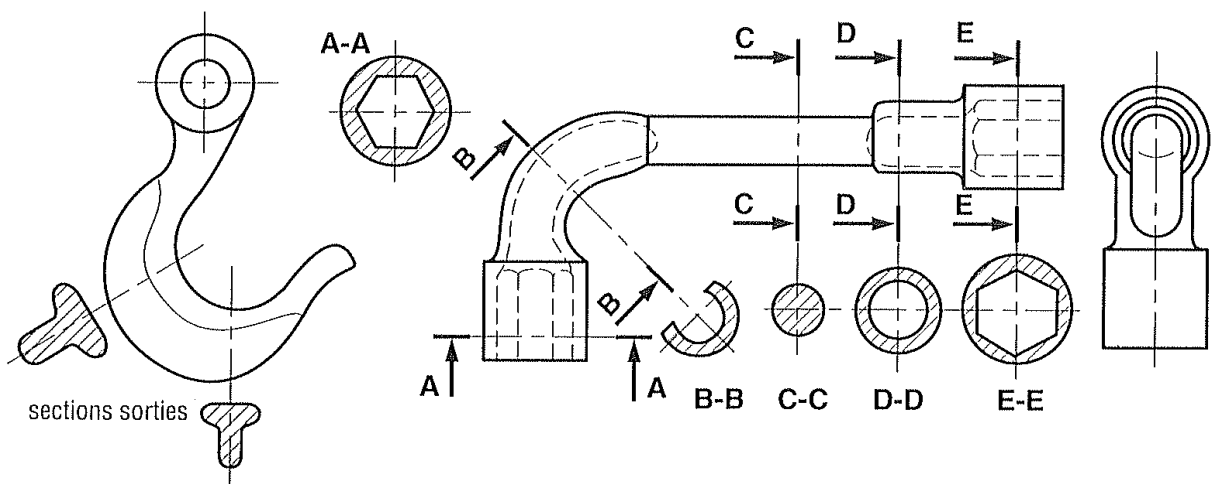
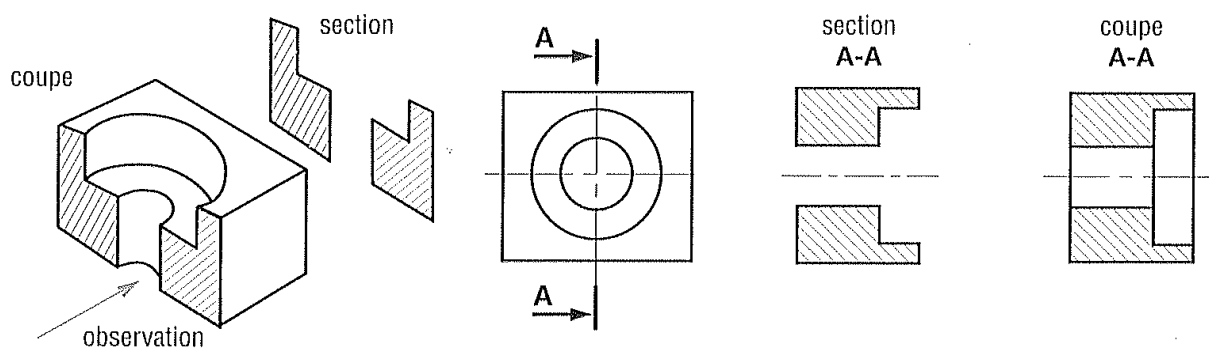
Dans une coupe normale toutes les parties visibles au-delà (en arrière) du plan de coupe sont dessinées. Dans une section, seule la partie coupée est dessinée.

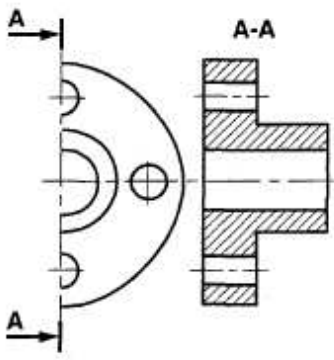
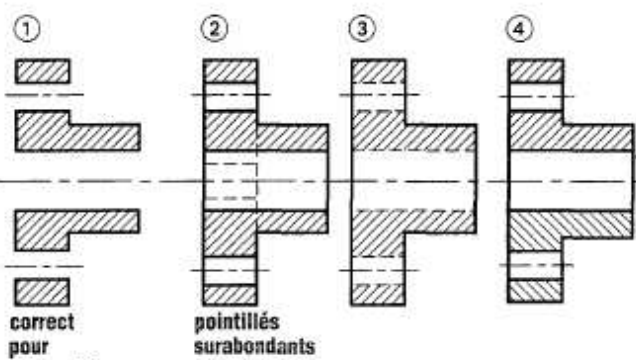
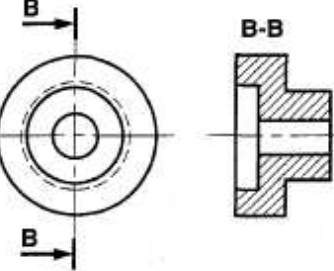
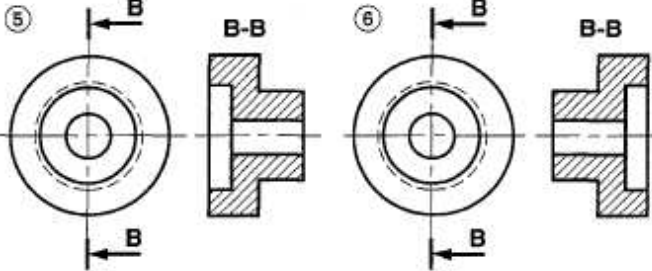
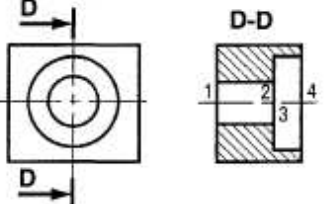
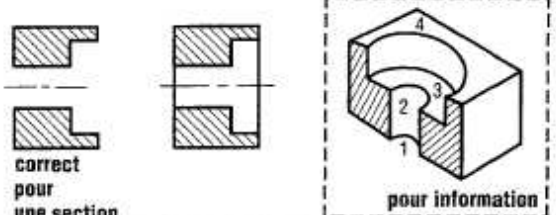
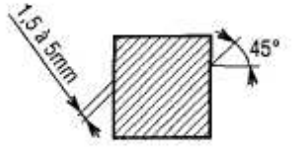

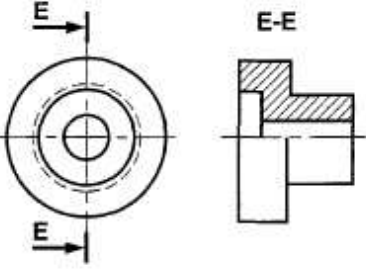
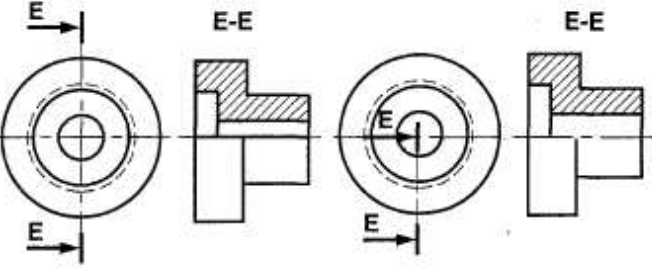
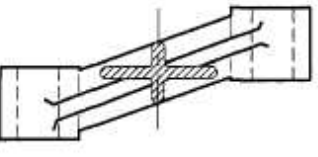
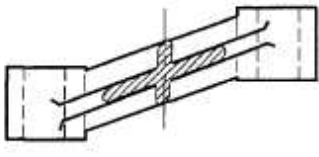
### Sections sorties

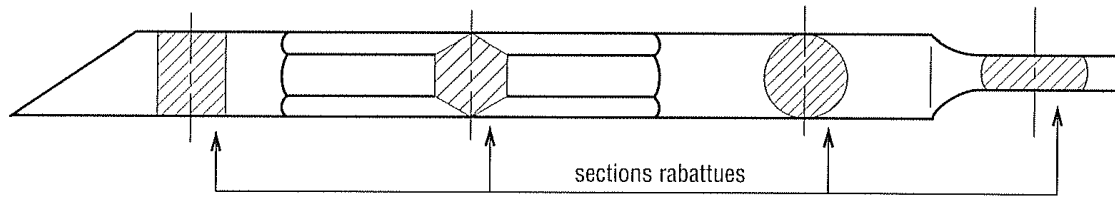
Elles sont dessinées, le plus souvent, au droit du plan de coupe si la place le permet. L'inscription du plan de coupe peut être omise.

### Sections rabattues

Ces sections sont dessinées en trait continus fins directement sur la vue usuelle. Pour plus de clarté il est préférable de gommer ou d'éliminer les formes de l'objet vues sous la section : si ces formes sont nécessaires, préférer une section sortie. L'indication du plan de coupe est inutile.



Tracés corrects demandés	Tracés incorrects : erreurs typiques réalisées
	 <p>① correct pour une section</p> <p>② pointillés surabondants</p>
	 <p>⑤ B-B</p> <p>⑥ B-B</p>
	 <p>correct pour une section</p> <p>pour information</p>
	
	 <p>E-E</p> <p>E-E</p> <p>E-E</p>
	



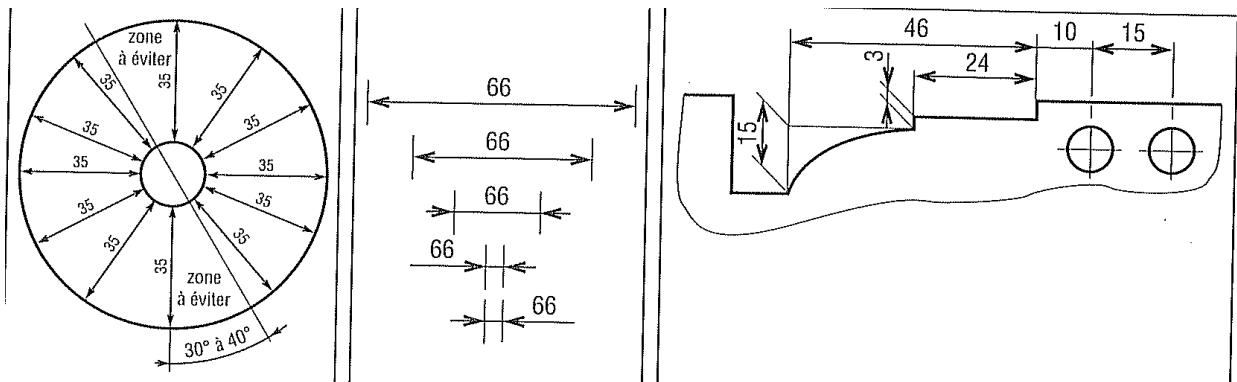
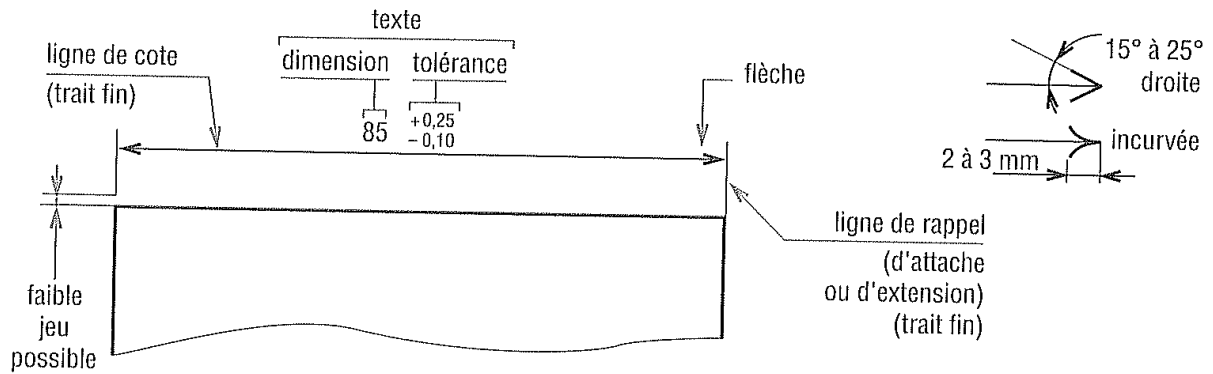
## 4 Cotation

Pour qu'un objet soit réalisable à partir un dessin, il faut à la fois une description graphique complète et précise des formes et contours et une description détaillée et chiffrée des dimensions essentielles (cotation).

### 4.1 Cote

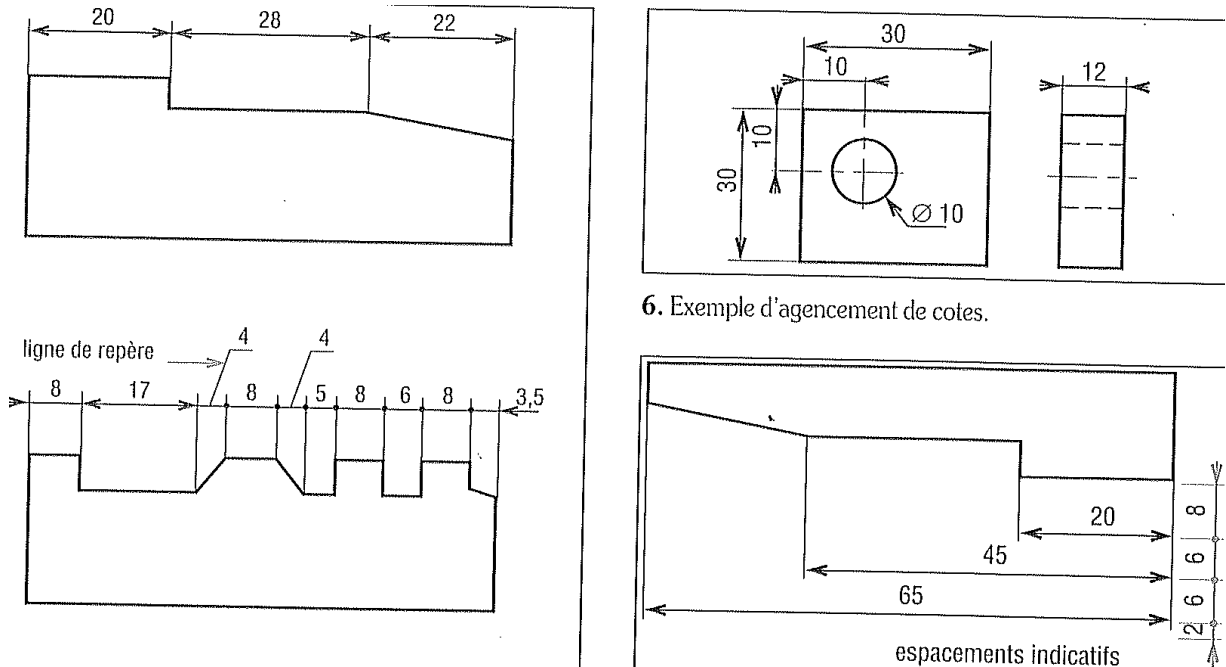
La plupart des dimensions (longueurs, largeurs, hauteurs, angles, etc.) sont indiquées sous la forme de cotes. Une cote se compose de quatre éléments principaux :

- une ligne de cote, en trait fin ;
- deux lignes de rappel, d'attache ou d'extension, en trait continu fin. Un trait d'axe, ou mixte fin, peut aussi être utilisé ;
- deux flèches précisant les limites de la ligne de cote ;
- un texte (dimension chiffrée de la cote plus tolérance éventuelle) au milieu et au-dessous de la ligne de cote pour les cotes horizontales. Au milieu, sur le côté gauche et de bas en haut pour les cotes verticales.



## Cotation multiple

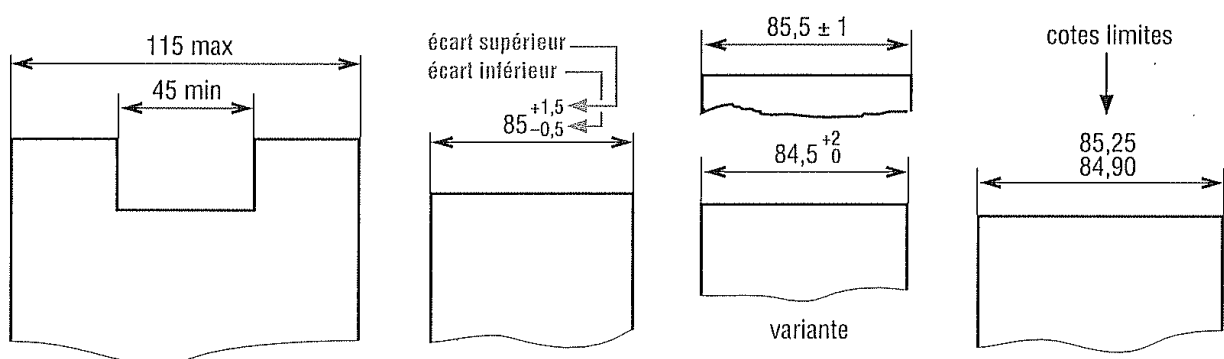
Elle peut être réalisée à partir d'une ligne commune, avec un espacement régulier entre chaque cote, ou suivant une ligne continue. Si une cotation en continue est trop serrée, les flèches intermédiaires peuvent être remplacées par des points et les textes inscrits sur une ligne de repère.



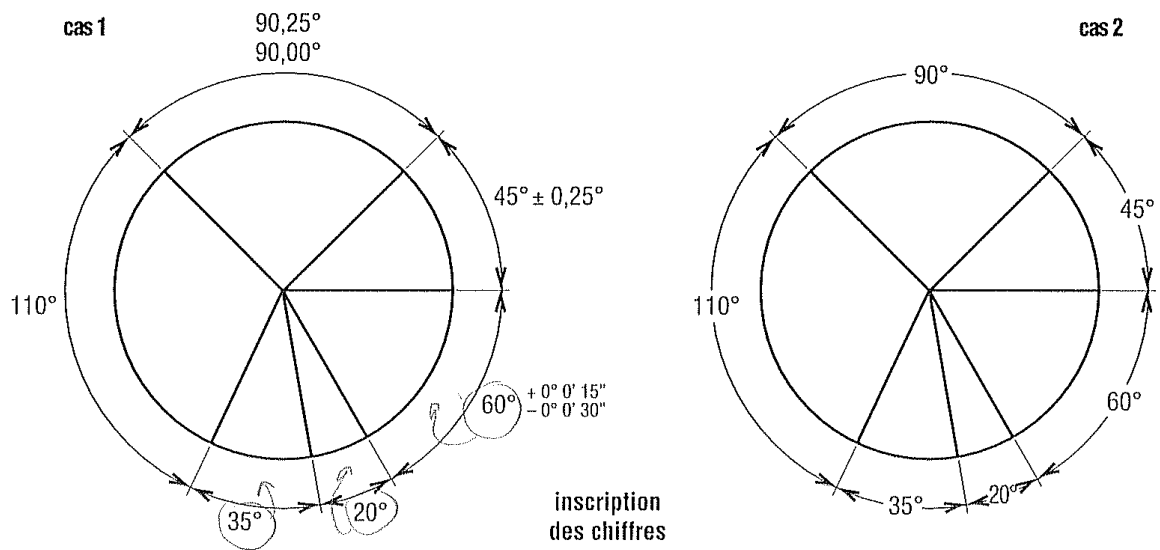
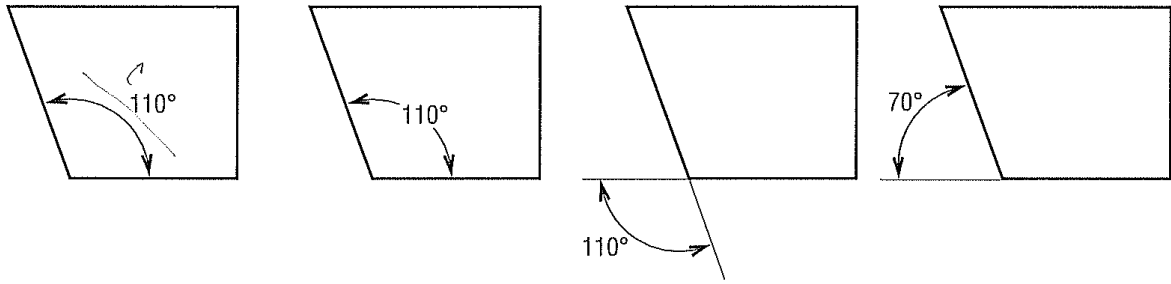
6. Exemple d'agencement de cotes.

## Tolérances

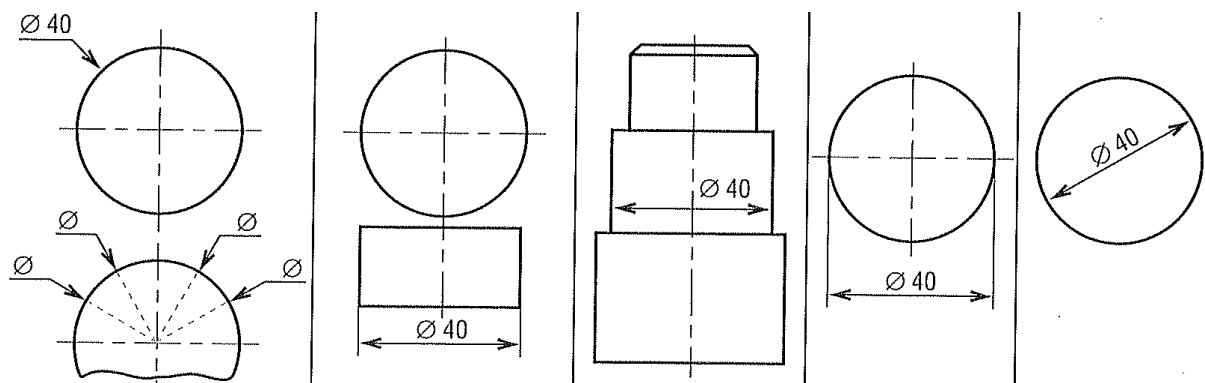
Elles doivent être inscrites sous forme chiffrées à la suite de la dimension nominale. Deux valeurs sont nécessaires, l'une doit donner la valeur maximale de la cote et l'autre la valeur nominale.



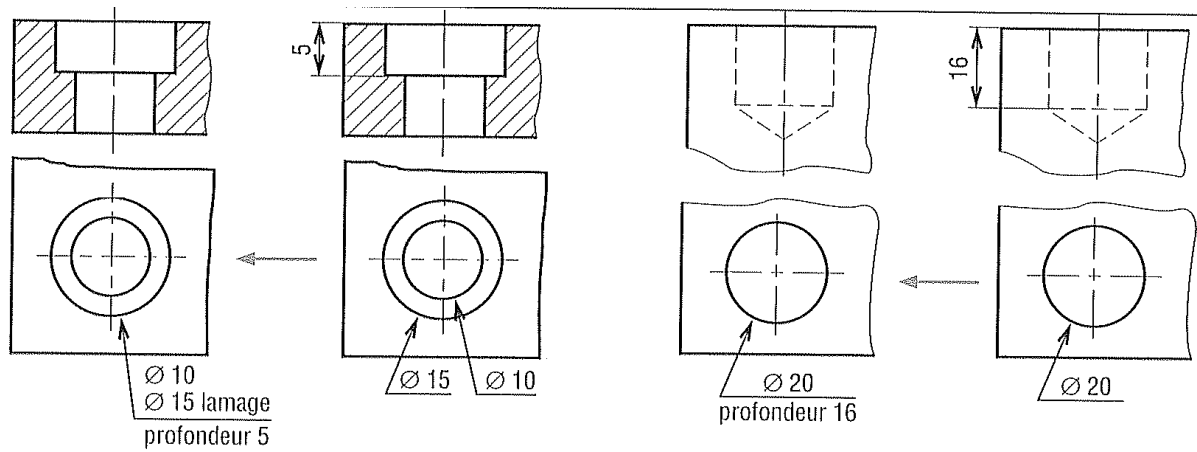
## Angles



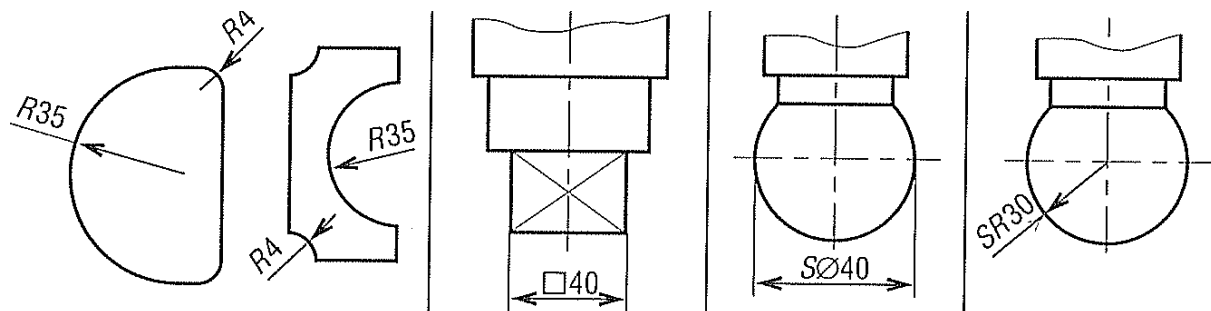
## Diamètres, rayons



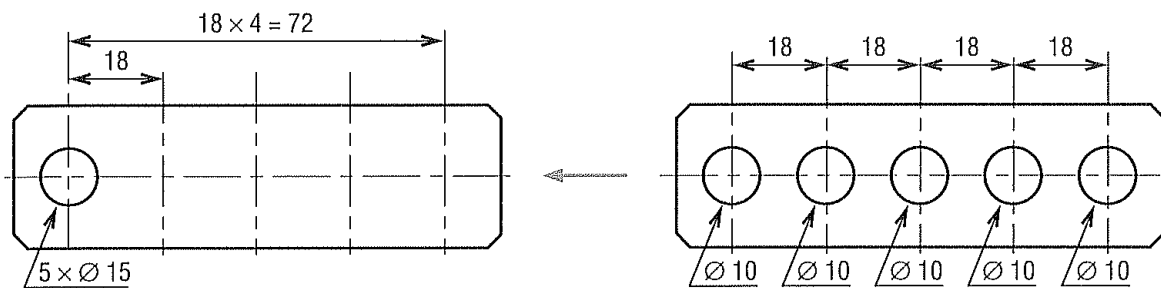
## Trous



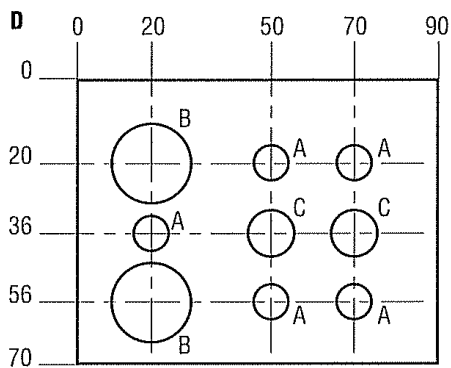
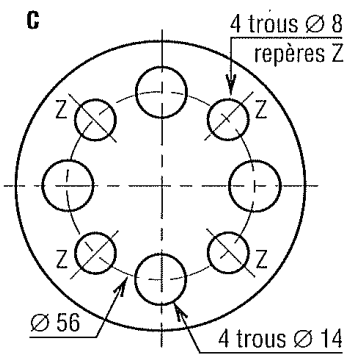
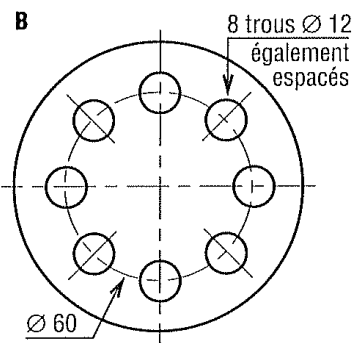
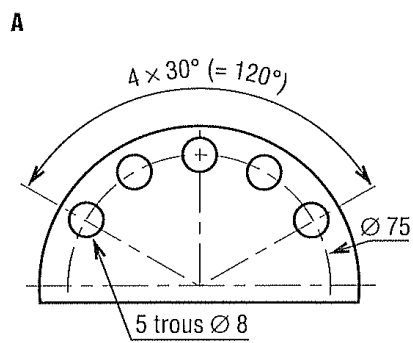
## Cotation des rayons, des sphères et des surplats carrés



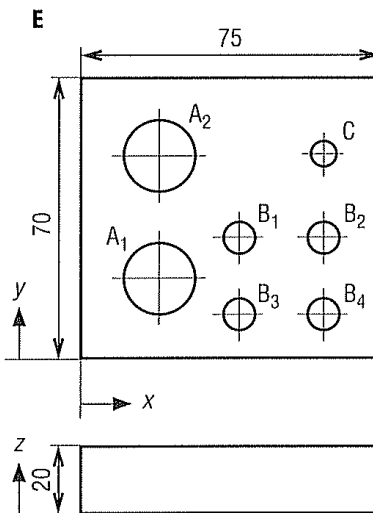
## Cotation pour éviter les répétitions







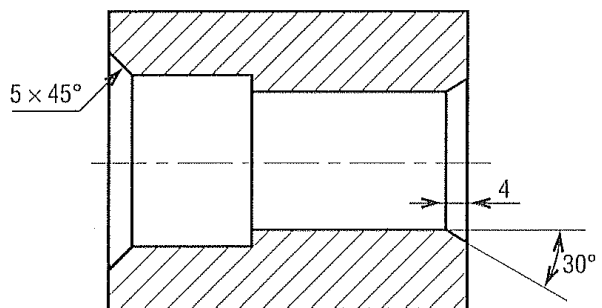
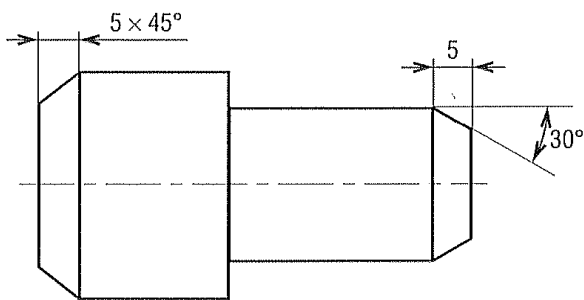
trous	A	B	C
$\varnothing$	8	20	12

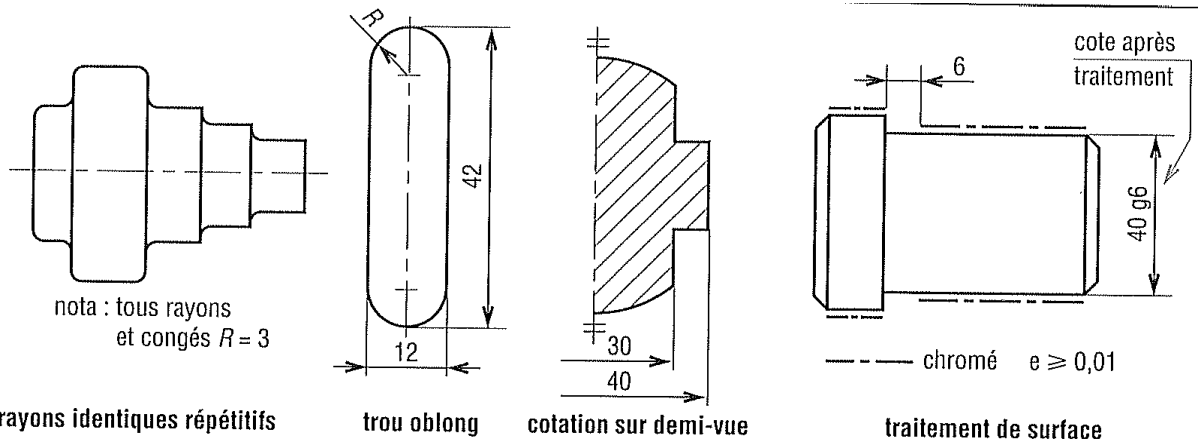


trous	A	B	C
$\varnothing$	16	8	6
nombre	2	4	1

trous	x	y	z
$A_1$	20	20	débouch.
$A_2$	20	50	débouch.
$B_1$	40	30	débouch.
$B_2$	60	30	débouch.
$B_3$	40	10	débouch.
$B_4$	60	10	débouch.
$C$	60	50	5

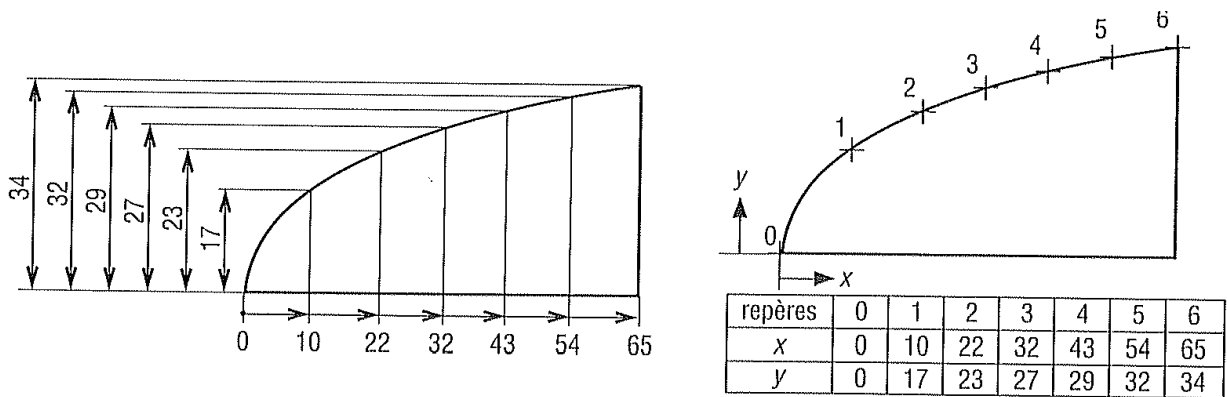
### Cotation de chanfreins



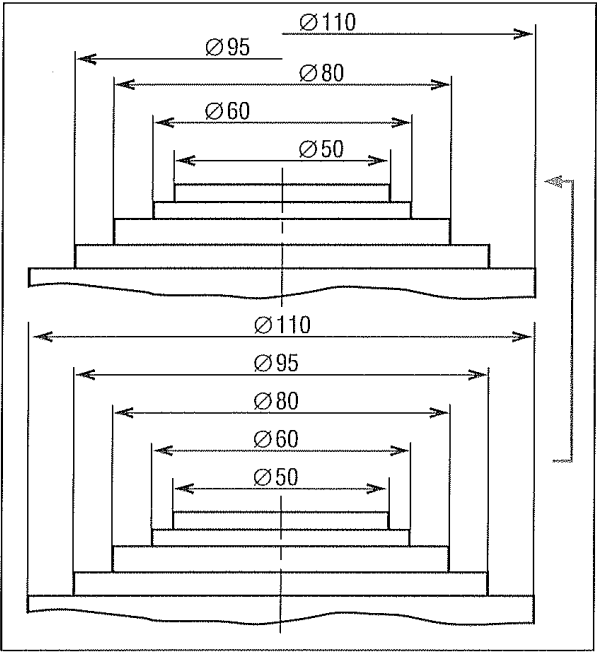
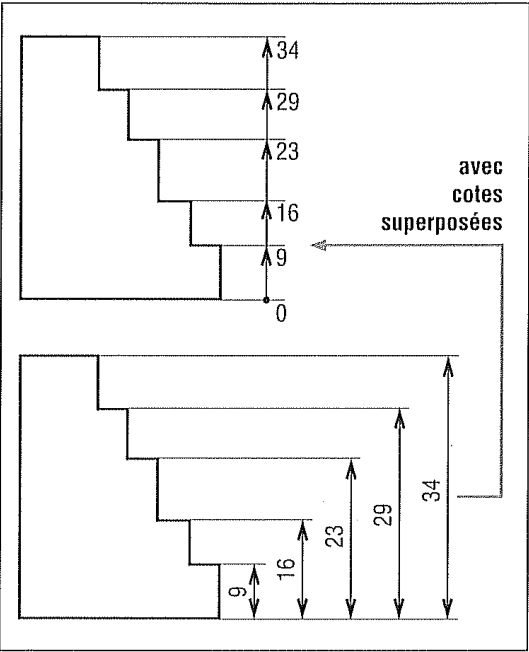


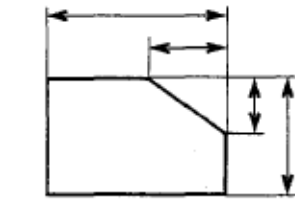
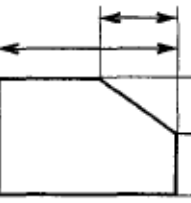
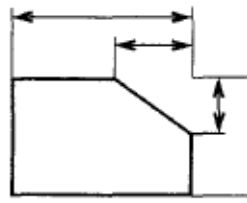
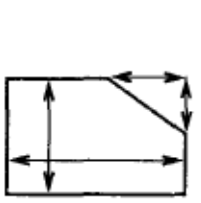
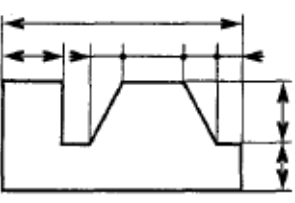
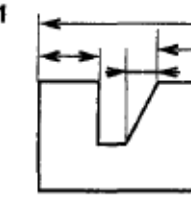
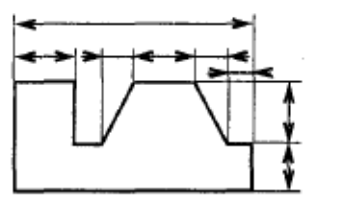
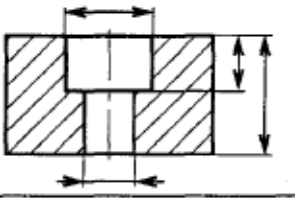
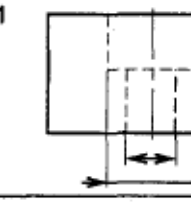
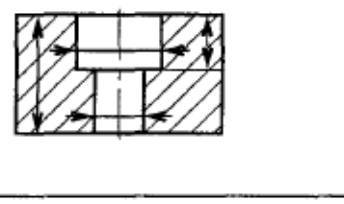
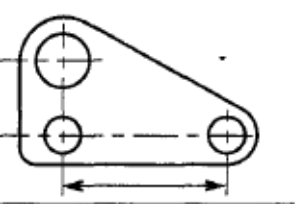
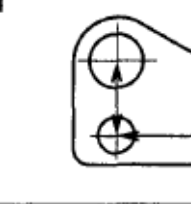
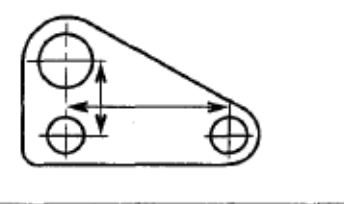
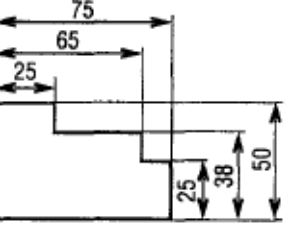
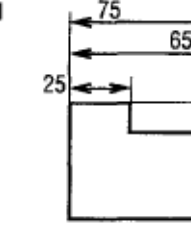
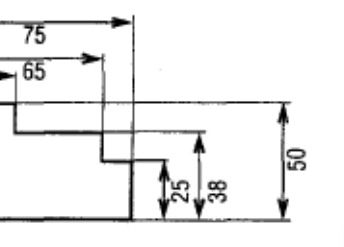
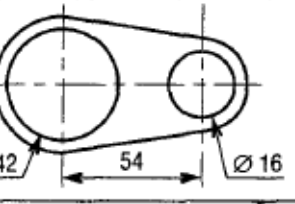
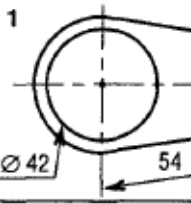
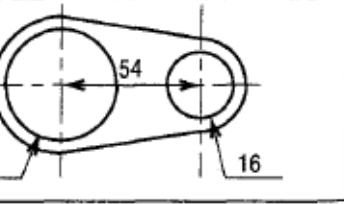
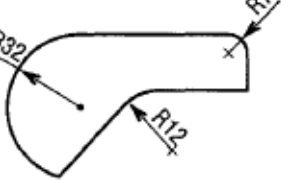
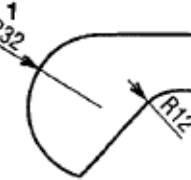
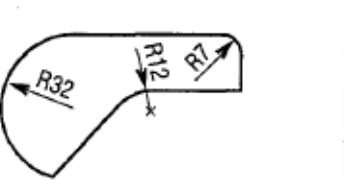
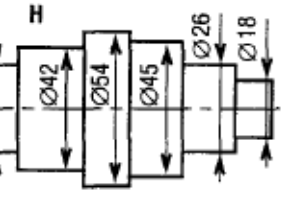
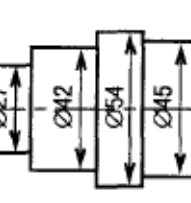
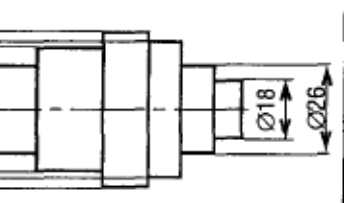
Profils normalisés									Cote non à l'échelle	
 $I 200 \times 200 \times 8,5$										
type	rond	carré	plat	cornière	en U	en I	en T	en Z		
symbole	$\emptyset$	$\square$	$\text{—}$	$\text{L}$	$\text{U}$	$\text{I}$	$\text{T}$	$\text{Z}$		

### Cotation des profils courbes complexes

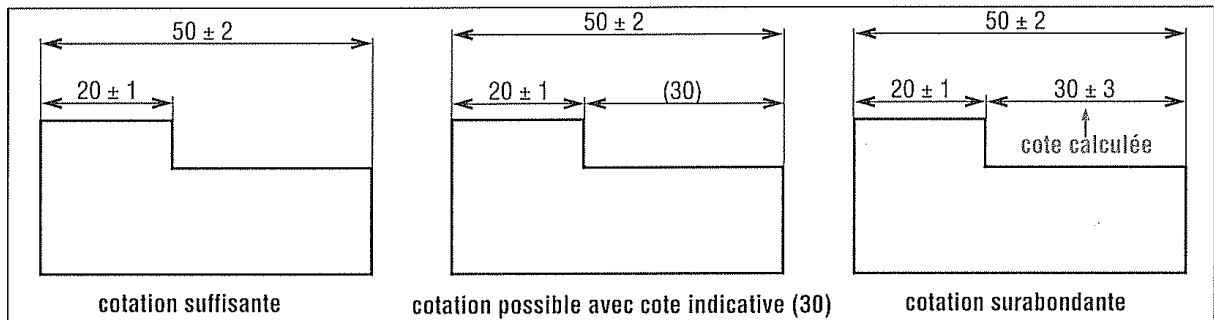


Cotes superposées



Tracés corrects	Tracés incorrects ou à éviter		
<b>A</b> 	<b>1</b> 	<b>2</b> 	<b>3</b> 
<b>B</b> 	<b>1</b> 	<b>2</b> 	
<b>C</b> 	<b>1</b> 	<b>2</b> 	
<b>D</b> 	<b>1</b> 	<b>2</b> 	
<b>E</b> 	<b>1</b> 	<b>2</b> 	
<b>F</b> 	<b>1</b> 	<b>2</b> 	
<b>G</b> 	<b>1</b> 	<b>2</b> 	
<b>H</b> 	<b>1</b> 	<b>2</b> 	

<b>Cotation suffisante</b>			
<b>Cotation surabondante</b>			



## 4.2 Règles de bonne cotation

Une bonne organisation générale et le respect des règles normalisées facilitent la lecture, la compréhension et éviter les erreurs d'interprétation des différents intervenants.

### Règles d'organisation

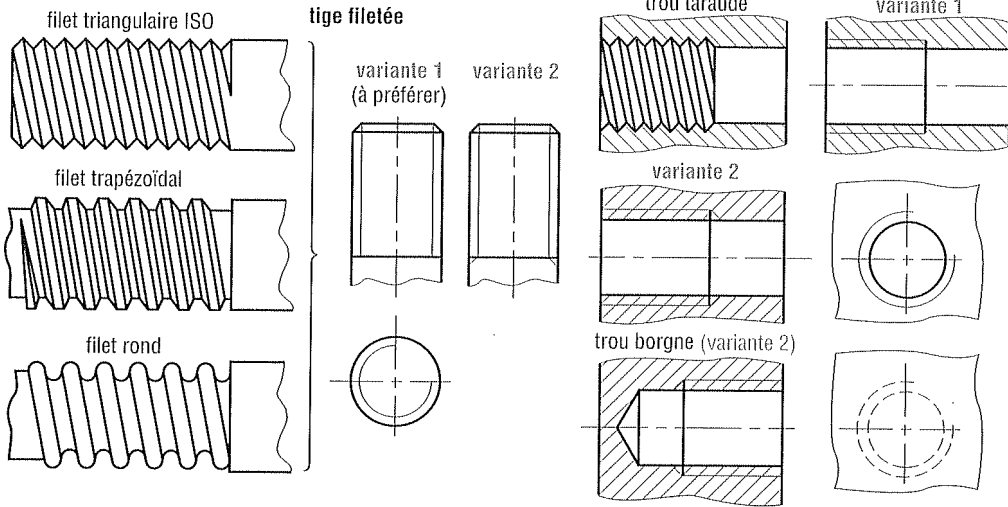
- L'échelle du dessin est la première indication à inscrire.
- N'indiquer que les cotes et dimensions nécessaires ; éviter la surabondance.
- Toutes les dimensions, cotes et tolérance doivent être écrites à partir de la même unité.
- En construction mécanique, les unités normalisées sont le millimètre (mm) et le degré (°).
- Une même cote ne doit pas apparaître qu'une seul fois dans tout le dessin ; éviter de répéter la même cote dans des vues différentes.
- Agencer et organiser la disposition de l'ensemble des cotes ; mettre les unes près des autres les dimensions relatives à une même forme, à un même trou.
- Pour les trous ou cylindres, coter le diamètre plutôt que le rayon, le rayon étant plutôt réservé aux arcs.

### Règles de tracés

- Les lignes de rappel ne doivent pas couper les lignes de cotes mais peuvent se couper entre elles.
- Placer de préférence les cotes en dehors des vues.

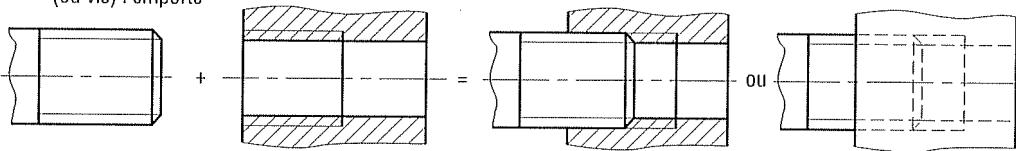
- Faire démarrer les lignes de rappel à partir des traits continus forts, ou des traits d'axe. Eviter de coter à partir des contours cachés, ou traits interrompus courts.
- Si l'espace entre deux lignes de rappel est insuffisant, prolonger la ligne de cote, inverser les flèches et placer le texte sur le côté.
- Si plusieurs cotes se succèdent en série, les mettre en continu sur une même direction ; faire une cotation continue.
- Si plusieurs cotes se superposent, les placer à intervalle réguliers.
- Sauf les cas particuliers, le texte de la cote doit être correctement centré entre les deux flèches.
- Pour coter les rayons et diamètres, la direction des lignes de rappel utilisées doit passer par le centre du cercle ou de l'arc. Le texte doit être précédé du symbole  $\phi$  pour le diamètre et R pour rayon.

Représentation normalisée des filetages (ISO 6410-1)



la représentation de la tige  
(ou vis) l'emporte

assemblage tige / trou (ou vis écrou)

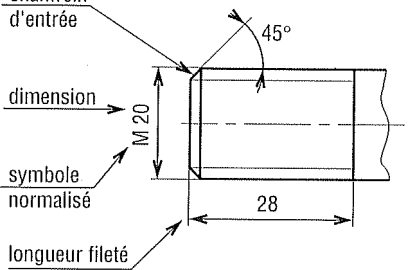


chanfrein  
d'entrée

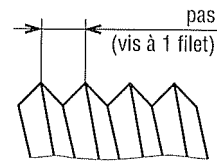
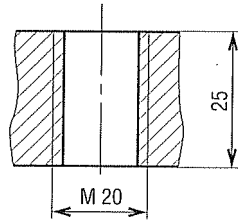
dimension

symbole  
normalisé

longueur fileté

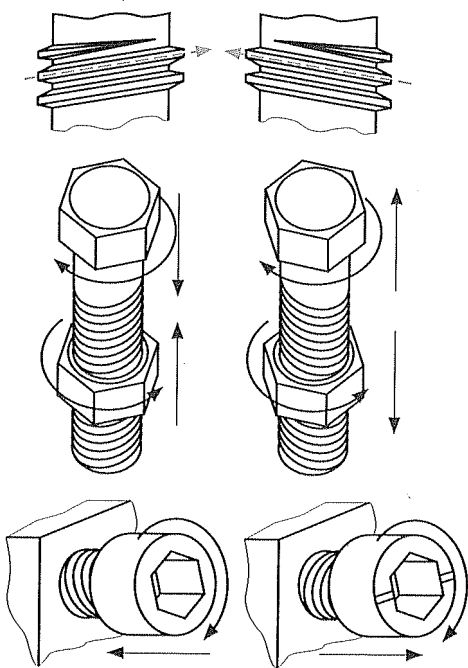


cotation

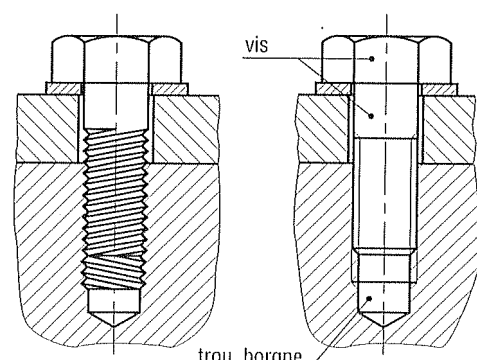


filet à droite

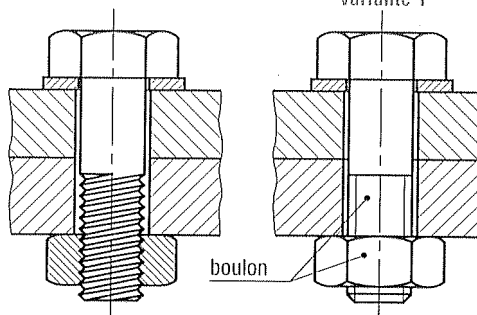
filet à gauche



variante 2



variante 1



## **5 Littérature**

Jean-Louis Fanchon : *Guide des sciences et technologies industrielles, Dessin industriel et graphes. Matériaux. Eléments de construction.*

Technique de l'ingénieur : B7010 *Tolérances et écarts dimensionnels, géométriques et d'états de surface.*