

COURS DE DESSIN INDUSTRIEL

© TousVosLivres.com

SOMMAIRE

.1. Cube de projection	5
.2. Projections	5
.2.1. Principes de projection	5
.2.2. Types de traits	6
.3. TYPES de DESSIN	7
.3.1. Formats	7
.3.2. Ecritures	7
.3.3. Cartouche	7
.3.4. Dessin d'ensemble	8
.3.5. Dessin de définition	8
.3.6. Nomenclature, repérage	8
.4. Normes - Règles de tracé.	8
.4.1. Représentations particulières	8
.4.2. Coupes	11
.4.3. Filetages	16
.5. Exécution d'un dessin	19
.5.1. Eléments normalisés	20

Dessin technique

.1. Cube de projection

Une seule projection ne suffit pas pour représenter un objet, on utilise en dessin technique un ensemble de projections qui permettent une représentation non ambiguë.

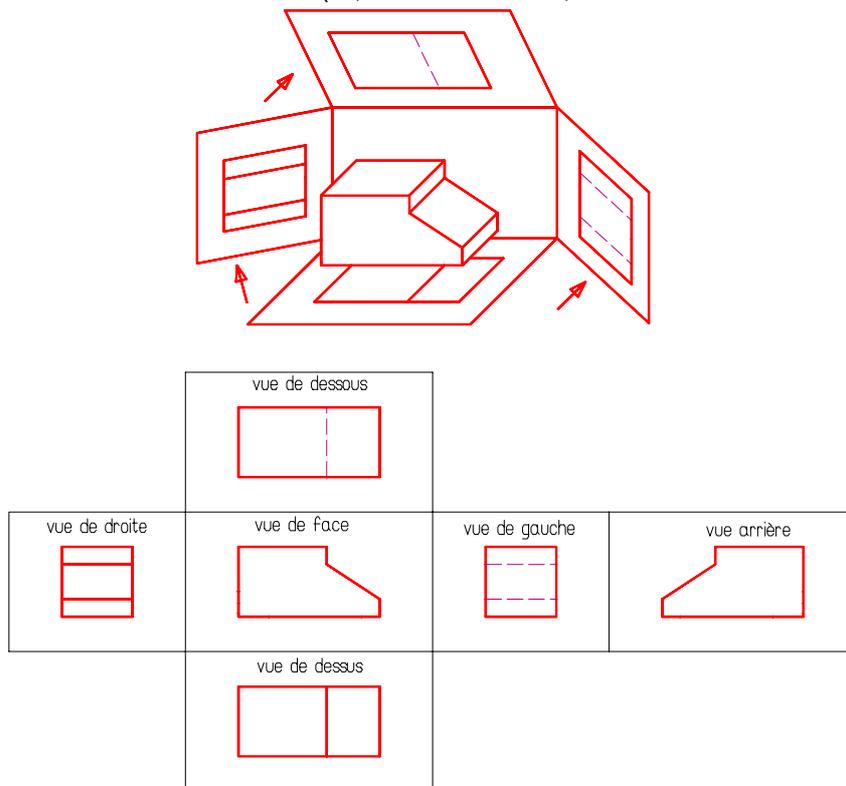
.2. Projections³

Les représentations normalisées en dessin technique sont des projections orthogonales. Les positions relatives des projections et leurs directions sont normalisées dans un cube de projection.

.2.1. Principes de projection

o On choisit un trièdre orthogonal de projection.

.o On place l'objet au "centre" du trièdre de sorte que des directions privilégiées de l'objet soient parallèles aux faces du trièdre (ici, côté du marteau, faces latérales et inférieure supérieure).



³ norme NF E04 108-520

o On représente sur les faces du trièdre les projections de l'objet suivant des directions orthogonales à chacun des plans. La projection dans le plan P1 correspond à la vision qu'a l'observateur en face de l'objet. On appellera cette vue "vue de face".

o La projection dans le plan P2 correspond à la vision qu'a l'observateur au dessus de l'objet. On appellera cette vue "vue de dessus".

- La projection dans le plan P3 correspond à la vision qu'a l'observateur à droite de l'objet. On appellera cette vue "vue de droite"...

-

On peut imaginer la même opération à l'intérieur d'un cube ;

ce cube est appelé " cube de projection "5.

Lorsque l'on déplie le cube, on identifie les vues et on remarque

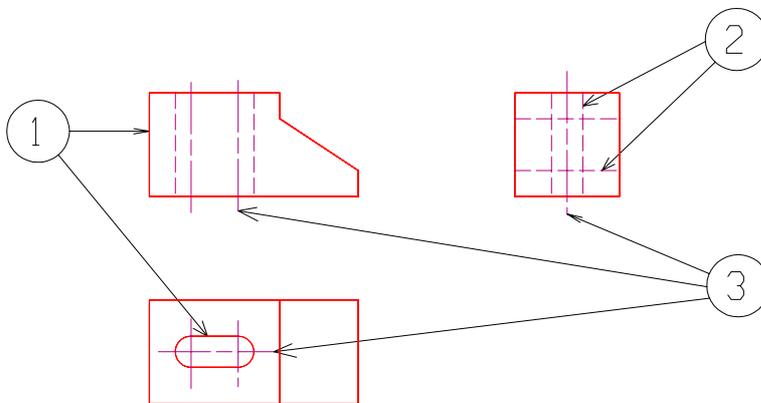
que :

- _ la vue de droite est placée à gauche de la vue de face,
- _ la vue de gauche est placée à droite de la vue de face,
- _ la vue de dessus est placée au dessous de la vue de face,
- _ la vue de dessous est placée au dessus de la vue de face,
- _ la vue d'arrière est placée indifféremment à droite ou à gauche des vues.

Ce type de représentation sera spécifié par le symbole

Remarque : Correspondance des vues

.2.2. Types de traits⁶



Désignation	Largeur		Utilisation
continu fort	e		<ul style="list-style-type: none"> _ arêtes et contours vus _ contours de <i>sections</i> sorties _ flèches indiquant les sens d'observation

⁵ norme NF E04-520

⁶ norme NF E04-520. Valeurs typiques de e : 0,7 ; 0,5

continu fin	$<e/2$		<ul style="list-style-type: none"> - arêtes fictives - hachures - lignes de cotes et d'attache - contours de sections rabattues - fonds de filets vus - limites de coupes locales (à main levée)
interrompu fin	$e/2$		<ul style="list-style-type: none"> - arêtes et contours cachés - filetage et taraudages cachés
mixte fin	$<e/2$		<ul style="list-style-type: none"> - axes et traces de plans de symétrie - lignes primitives d'engrenages
mixte fin à deux tirets	$<e/2$		<ul style="list-style-type: none"> - contours de pièces voisines - positions extrêmes de pièces mobiles

.3. TYPES de DESSIN

.3.1. Formats

Formats série A : tous les formats de cette série ont des dimensions dans le rapport $\sqrt{2}$ et se déduisent les uns des autres en divisant leur plus grande longueur par 2. Le format A0 a une surface de 1m^2 . Le A4 correspond à une feuille de papier standard.

.3.2. Ecritures⁸

Pour faciliter la lecture et la reproduction, on utilise une écriture normalisée ; on ne met ni points ni accents.

Dimensions	nominal	3,5	5	7	10	14
Hauteur de majuscules	h	3,5	5	7	10	14
Hauteur de minuscules	i 0,7 h	2,5	3,5	5	7	10
Largeur du trait	j 0,1 h	0,35	0,5	0,7	1	1,4
Espace entre caractères	j 0,2 h	0,7	1	1,4	2	2,8
Interligne minimal	j 1,4 h	5	7	10	14	20
Espace entre mots	j 0,6 h	2,1	3	4,2	6	8,4

.3.3. Cartouche⁹

Il contient les renseignements utiles à la lecture et au classement du dessin. La cartouche doit être placée sur le dessin plié au format d'un A4 en bas à droite.

Les indications courantes sont :

- un logo identifiant l'entreprise,
- l'échelle de représentation,
- la date de dessin,
- le nom du dessinateur,

⁸ norme NF E04-505. La diffusion de moyens de tracé à commande électronique permet toutefois l'utilisation de plusieurs polices de caractères (italique, gras...).

⁹ norme NF E04- 503. La norme prévoit également des repères d'orientation et d'échelle ; ces repères permettent de détecter si un argument ou une réduction ont été faites à la duplication.

- une identification de la pièce

.3.4. Dessin d'ensemble

Représente l'ensemble du système. Il doit permettre de comprendre le fonctionnement et le montage.

.3.5. Dessin de définition

Il ne représente qu'une pièce à la fois. On y trouve toute la cotation de la pièce, il permet de réaliser la pièce.

.3.6. Nomenclature, repérage

L'emplacement est choisi suivant le sens de lecture du dessin ¹⁰ Le repérage des pièces se fait de manière croissante vers le haut (dans la nomenclature). Il faut également aligner les repères de désignation des pièces sur le dessin.

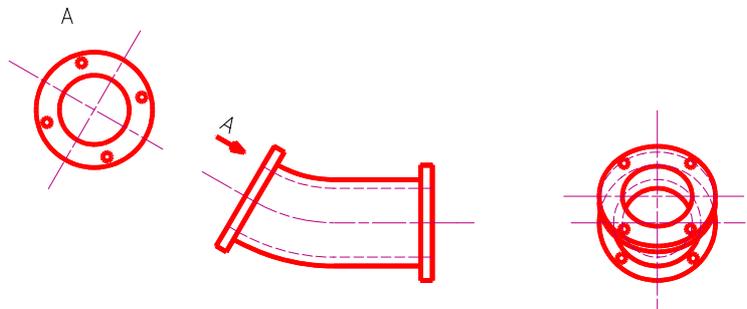
.4. Normes - Règles de tracé.

.4.1. Représentations particulières

.4.1.1. Vues déplacées

⇒ Permet d'éviter des projections complexes en observant suivant une direction oblique.

⇒ Permet une disposition des vues en fonction de la mise en page.

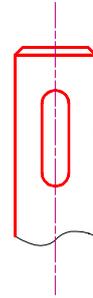


¹⁰ norme NF E04 - 504

.4.1.2. Vues interrompues

⇒ Lorsque l'on ne représente que l'extrémité d'une pièce.

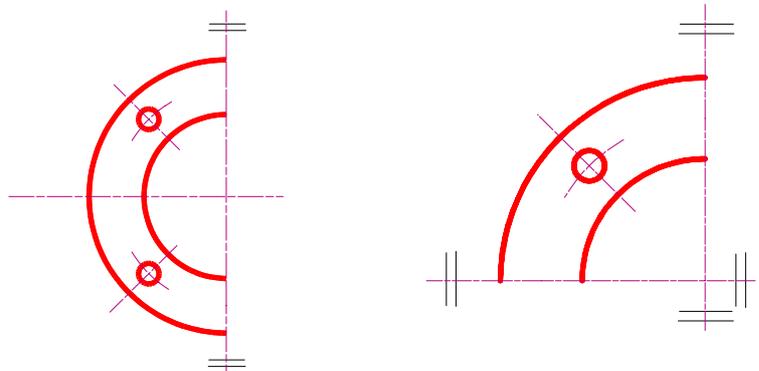
⇒ Pour une pièce longue.



.4.1.3. Vues partielles

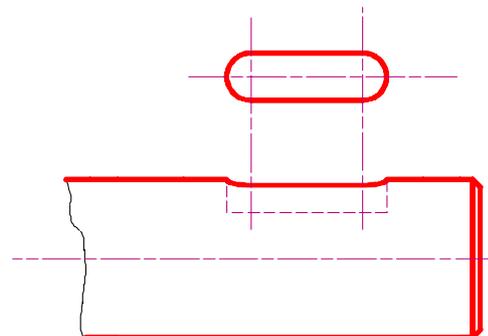
⇒ Indication d'une demi-vue.

⇒ Généralisation au quart de vue.



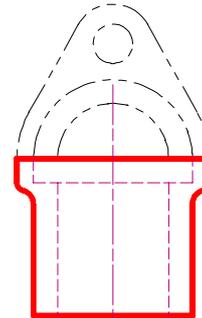
.4.1.4. Vues locales

⇒ Représentation d'un détail extrait d'une vue principale : relié par un trait mixte fin.



.4.1.5. Demi-vue rabattue

- ⇒ Rattachée à la vue principale.
- ⇒ Trait mixte fin à deux tirets.

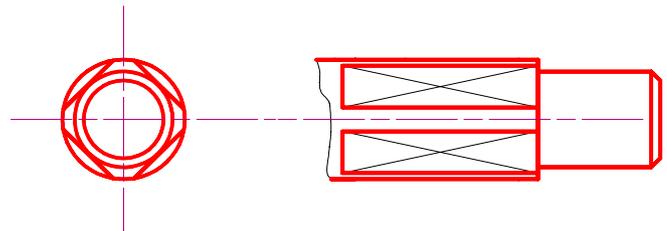
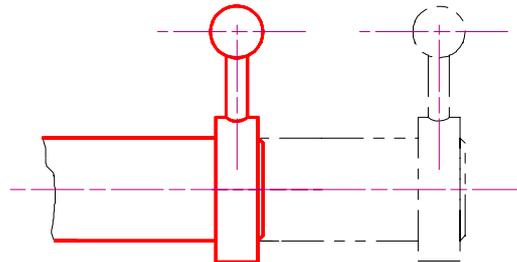


.4.1.6. Position extrêmes de pièces mobiles

- ⇒ Représenter une position normalement, et une autre en trait mixte fin à deux tirets.

Surfaces planes de manœuvre

- ⇒ Des surfaces planes de manœuvre usinées sur des surfaces de révolution sont indiquées par leurs diagonales principales marquées en trait fin.



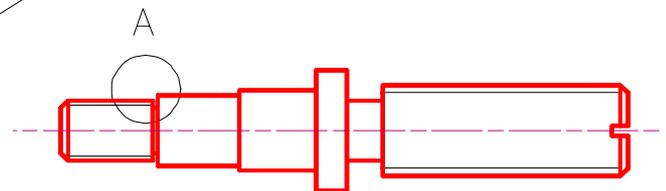
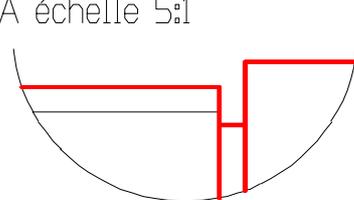
.4.1.7. Détail

- ⇒ Utilisé pour grossir une partie de plan peu visible à l'échelle de tracé.

- ⇒ Indiquer le nom du détail.

- ⇒ Indiquer l'échelle du détail.

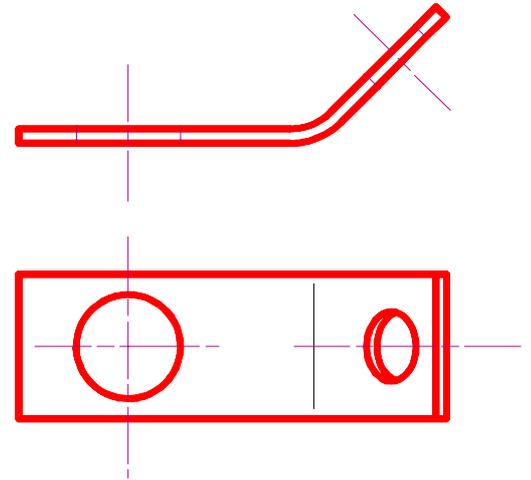
A échelle 5:1



.4.1.8. Arêtes fictives

⇒ Sur des pièces moulées ou pliées, certaines intersections sont masquées par un arrondi. Ces génératrices fictives sont tracées en traits continus fins.

⇒ Ces arêtes ne sont pas reliées au bord de la pièce.

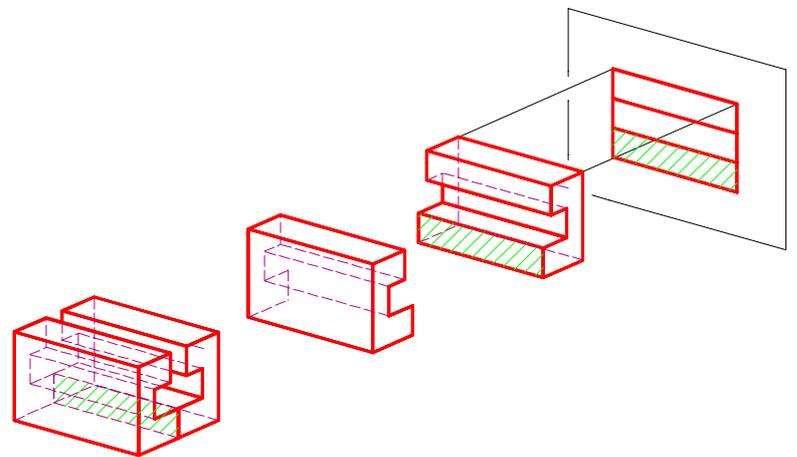


.4.2. Coupes

.4.2.1. Définition

⇒ Couper la pièce par la pensée.

⇒ Enlever la partie de la pièce située en avant du plan de coupe.



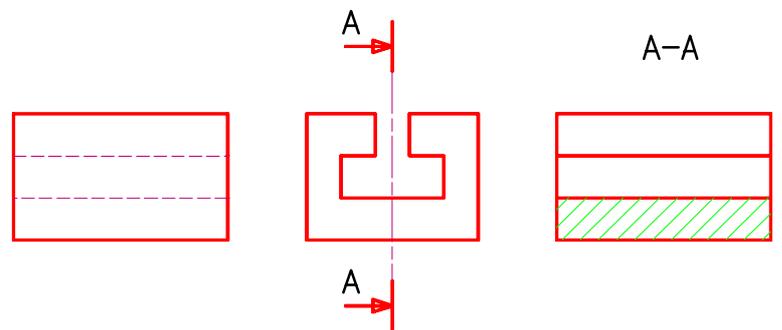
⇒ Dessiner la partie restante de la pièce en faisant bien apparaître ce qui est situé en arrière du plan de coupe.

⇒ Hachurer en traits fins la surface touchée par le trait de scie.

⇒ Repérer en traits forts la trace du plan de coupe.

⇒ Repérer le sens de projection par une flèche en traits forts.

⇒ Repérer la coupe par deux lettres, sur le plan de coupe et sur la vue coupée.



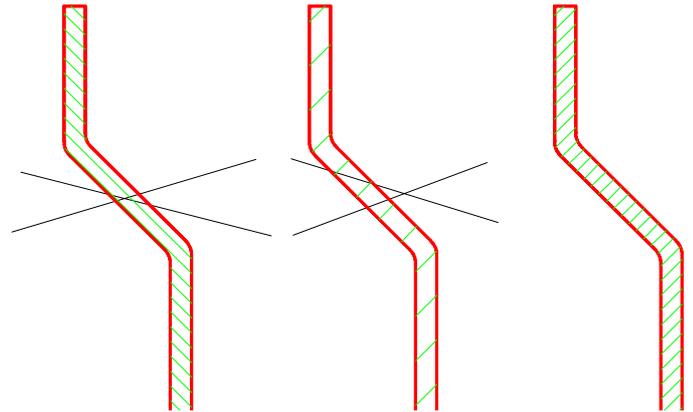
Remarques :

- ⇒ Les hachures ne coupent jamais un trait fort.
- ⇒ Les hachures ne peuvent pas s'arrêter sur un trait interrompu.
- ⇒ Dans certains cas (demi-coupe) les hachures s'arrêteront sur un trait mixte.

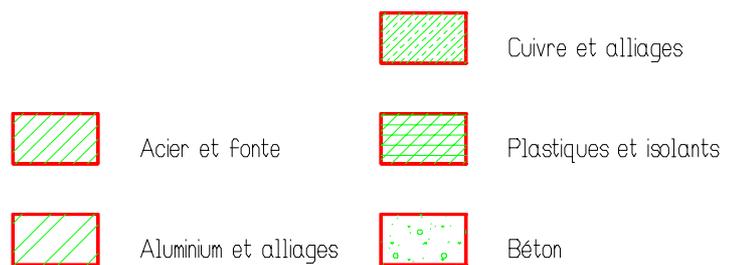


Les hachures :

- ⇒ L'intervalle entre les traits est fonction de la surface à hachurer.
- ⇒ L'orientation ne doit pas suivre les directions principales des contours.



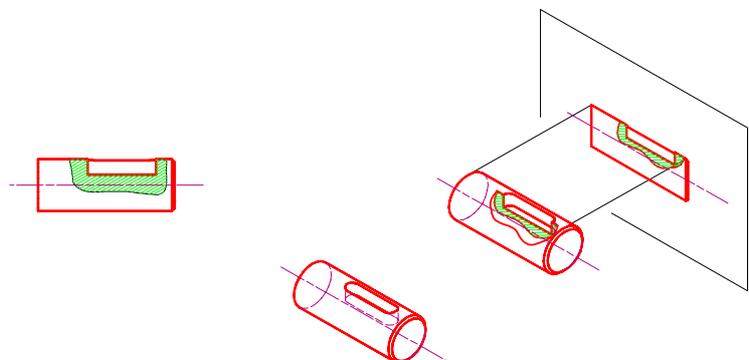
- ⇒ Un type de hachure caractérise une famille de matériaux.



.4.2.2. Coupes particulières :

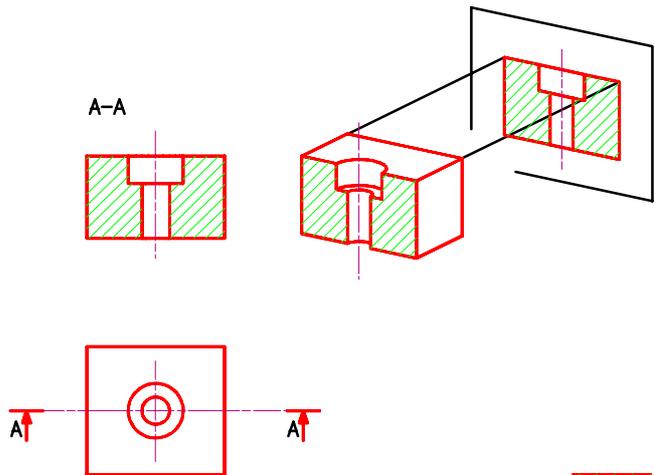
Coupe locale :

- ⇒ La coupe locale n'est pas repérée.
- ⇒ Elle est délimitée par un trait fin ondulé exécuté à main levée.



Arêtes curvilignes :

⇒ Ne pas oublier de représenter les arêtes curvilignes qui sont révélées par une coupe.

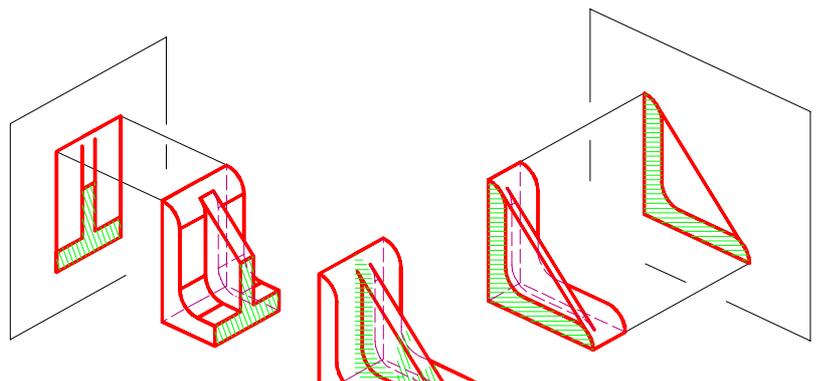
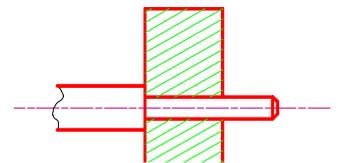


Exceptions :

⇒ On ne hachure pas un axe qui traverse un alésage.

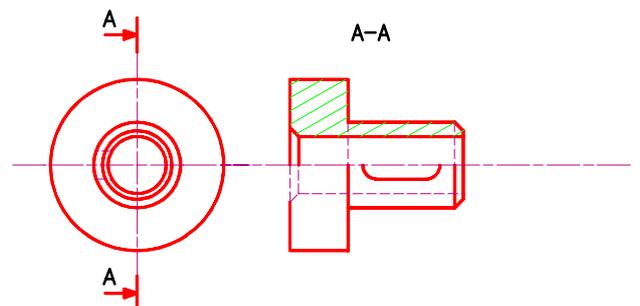
⇒ On ne hachure pas des pièces de petites dimensions. Ex : vis, clavette...

⇒ On ne hachure pas les pièces minces dans leur plus grande dimension. Ex : nervures.



Demi-coupe :

⇒ Lorsqu'une pièce est symétrique par rapport à un axe, il est commode de dessiner une demie-vue accolée à une demi-coupe. Les traits forts ou les hachures pourront s'arrêter sur l'axe de symétrie.



.4.2.3. Coupe par plans décalés

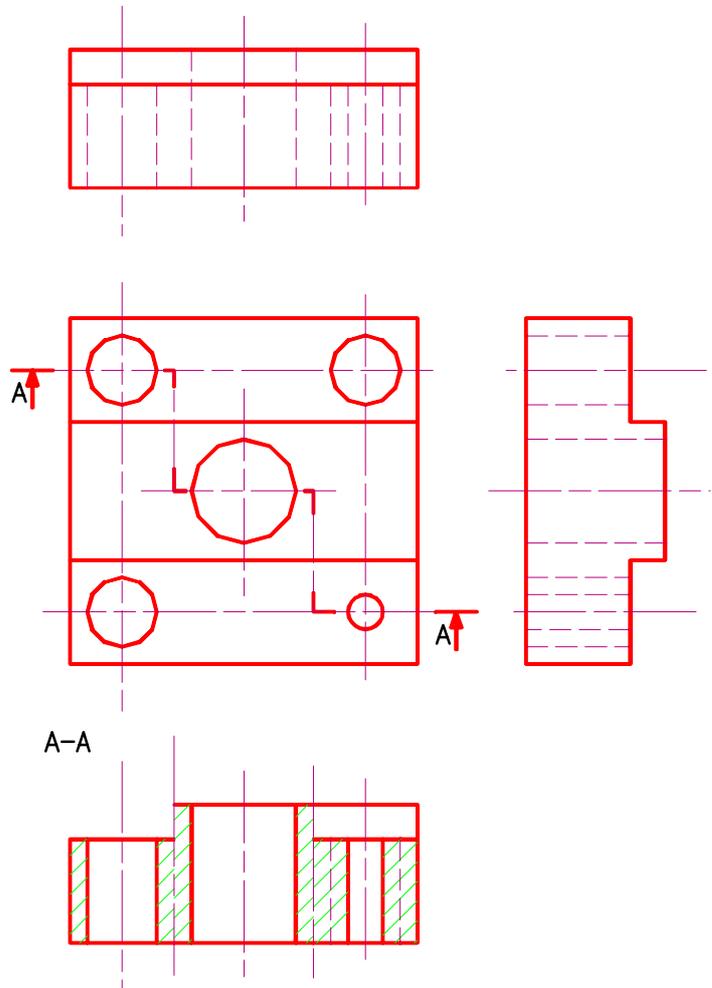
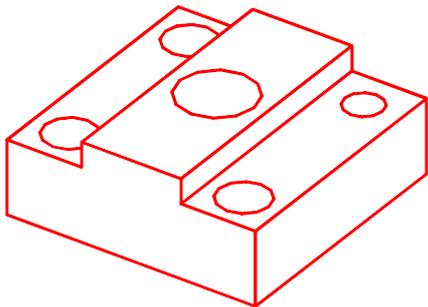
⇒ Couper différentes parties de la pièce par des plans parallèles.

⇒ Supposer ces plans ramenés sur un seul plan de projection. Projeter sur ce plan.

⇒ Repérage des changements de plan en traits forts.

⇒ Un trait d'axe indique le changement de plan.

⇒ Hachurage des surfaces avec décalage d'un demi-pas.



.4.2.4. Coupe par plans concourants

⇒ Couper différentes parties de la pièce par des plans concourants.

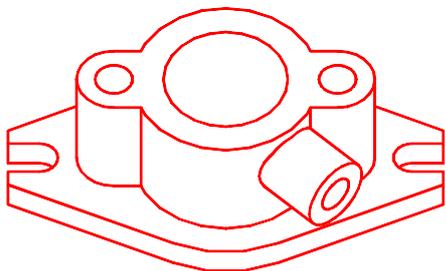
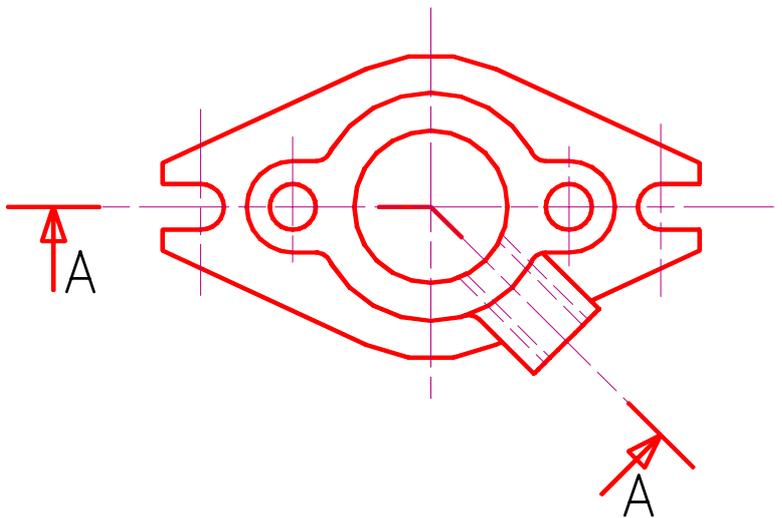
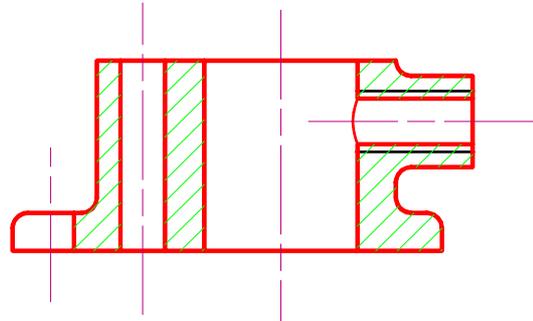
⇒ Supposer le plan de coupe oblique ramené par rotation dans le prolongement de l'autre. Projeter sur ce plan.

⇒ Repérage des changements de plan en traits forts.

⇒ Un trait d'axe indique le changement de plan.

⇒ On ne dessine pas les parties cachées dans le plan rabattu.

A-A



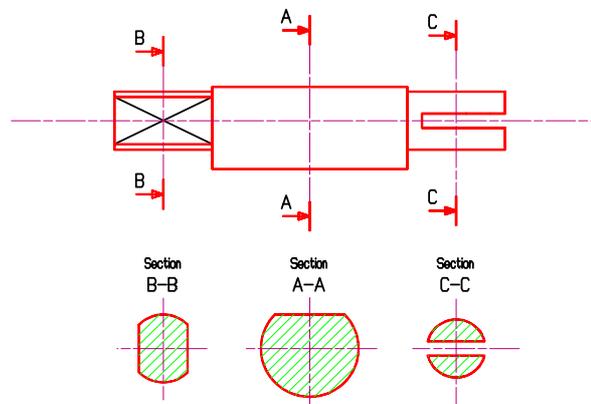
Sections sorties

⇒ Une section représente la partie de la pièce située dans le plan sécant.

⇒ Une section sortie se présente comme une coupe dans laquelle on ne verrait pas l'arrière de la pièce.

⇒ Pour dissiper les ambiguïtés, indiquer « Section » en toutes lettres.

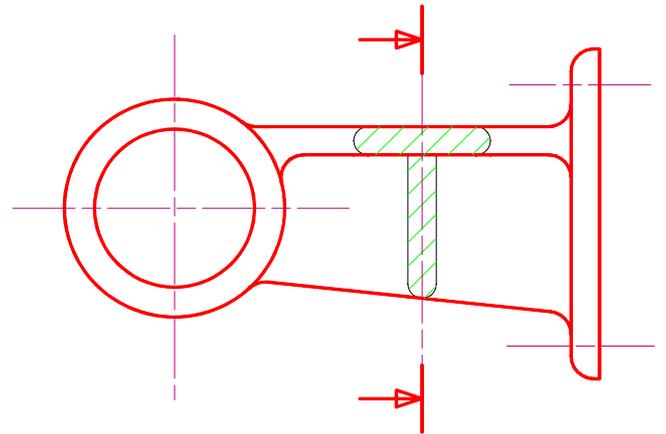
.4.2.5. Sections



Sections rabattues.

⇒ Une section rabattue sera dessinée en surcharge sur une vue.

⇒ Contour de la section en traits fins.



.4.3. Filetages

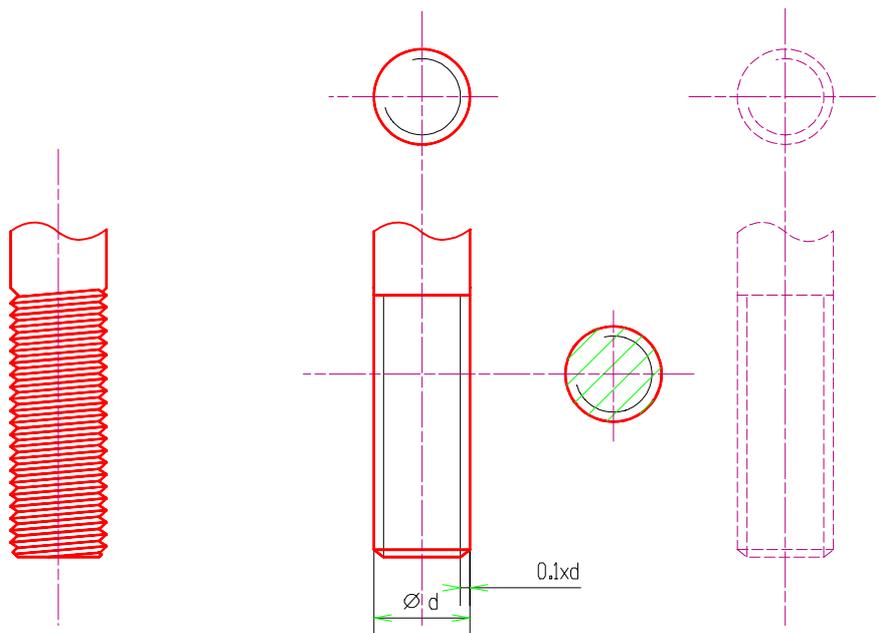
Tige filetée :

⇒ On représente en traits forts la forme qu'avait l'axe avant l'usinage de l'hélice ainsi que le début du filetage.

⇒ On représente en traits fins le fond du filetage.

⇒ Mêmes conventions en vues de coté et en coupe.

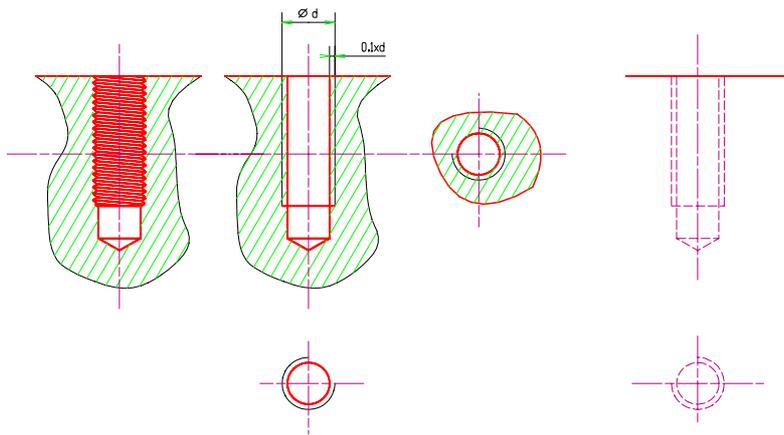
⇒ Dans les vues cachées, toutes les arêtes sont représentées en traits interrompus.



Trou taraudé borgne :

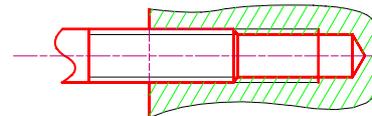
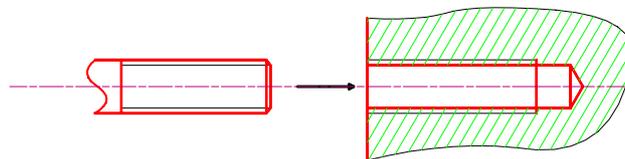
⇒ On représente en traits forts le trou existant avant l'usinage de l'hélice ainsi que la fin du taraudage. (angle au sommet de 120°).

⇒ On représente en traits fins le fond du taraudage.



Tige filetée dans trou taraudé

⇒ C'est la convention de dessin de la vis qui l'emporte dans l'assemblage.



Détails particuliers :

⇒ Trou taraudé débouchant

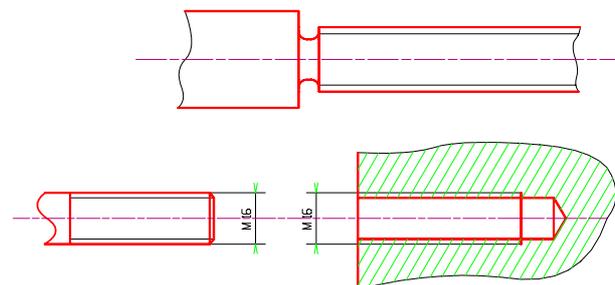
⇒ Les gorges sur l'arbre ou sur l'alésage permettent de dégager l'outil à la fin de l'usinage.



Cotation :

⇒ La cotation se fait toujours sur les traits extérieurs

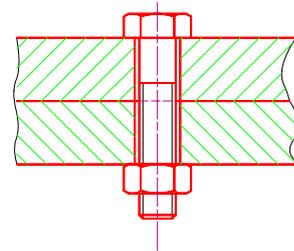
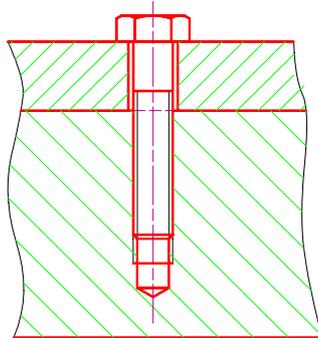
⇒ Ne pas mettre le symbole Ø. La lettre M indique qu'il s'agit d'un filetage Métrique normalisé.



Assemblages :

Vissage

⇒ La vis passe à travers la pièce mince et se visse dans la pièce épaisse. La face intérieure de la tête de vis assure le serrage.



Boulonnage

⇒ La vis traverse les deux pièces minces sans s'y visser. Les faces intérieures de la vis et de l'écrou assurent le serrage.

.5. Exécution d'un dessin

Travail préliminaire :

Repérer les formes générales extérieures de la pièce : volumes élémentaires. Noter les trois dimensions principales.

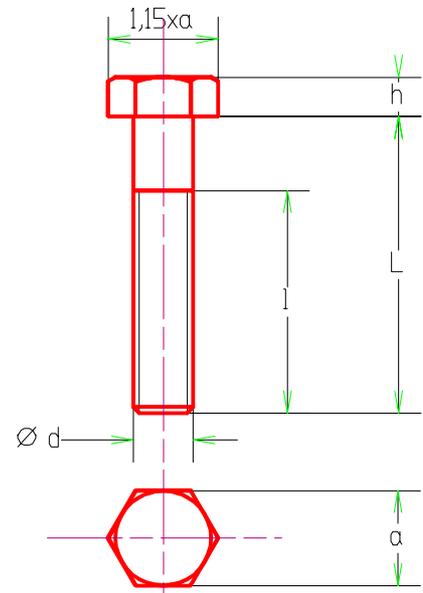
Exécution :

1. Mettre en place rapidement les axes et les volumes capables : calcul de e_1 et e_2 .
2. Exécuter chaque détail de forme sur toutes les vues simultanément : Détails.
3. Nettoyer convenablement l'esquisse, surtout lorsque la mise au net doit être faite au crayon.
4. Effacer les lignes de rappel, de construction.
5. Mettre au net : commencer toujours par les traits fins : traits d'axes, pointillés, puis les traits forts.
Tracer tous les cercles et arrondis en premier.
6. Repasser toutes les vues d'ensemble en balayant le dessin de haut en bas pour les traits horizontaux de gauche à droite pour les traits verticaux.
7. Mettre en place la cotation :
8. Mettre les indications des coupes et les écritures.
9. Effectuer la mise en page des vues rapidement, sans précision excessive, sans perte de temps.
10. Travailler détail par détail sur toutes les vues simultanément en commençant par les formes les plus importantes.
11. Un des points importants de la présentation est le contraste entre les traits fins et les traits forts.
12. Commencer par le tracé des formes arrondies permet une plus grande facilité dans l'exécution des raccords. Utiliser le trace-cercle.

.5.1. Eléments normalisés

.5.1.1. Vis H17

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
pas	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
a	5,5	7	8	10	13	16	18	24
h	2	2,8	3,5	4	5,5	7	8	10
L				l				
	12	14	16	18	22	26	30	38
16	12	14						
18	12	14	16					
20	12	14	16	18				
25	12	14	16	18	22			
30	12	14	16	18	22	26		
35		14	16	18	22	26	30	
40		14	16	18	22	26	30	
45			16	18	22	26	30	38
50			16	18	22	26	30	30
55				18	22	26	30	38
60				18	22	26	30	38
65					22	26	30	38
70					22	26	30	38
75						26	30	38
80						26	30	38

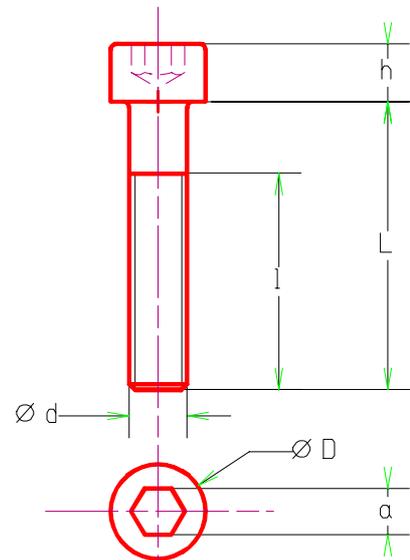


Désignation normalisée :
Vis H,M8.40.22
 (d,diamètre nominal;L,longueur sous tête;l,longueur fileté)

⇒ Il existe des vis entièrement filetés jusque sous la tête. Ceci ne veut pas dire que l'on puisse les visser à fond dans un trou taraudé.

.5.1.2. Vis CHc¹⁸

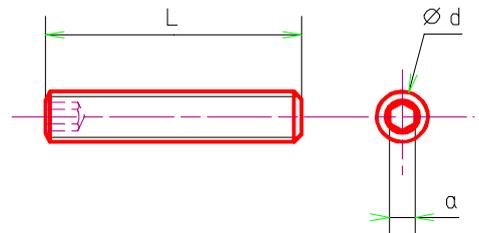
d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
pas	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
a	2,5	3	4	5	6	8	10	14
h	3	4	5	6	8	10	12	16
D	5,5	7	8,5	10	13	16	18	24
L	l							
	12	14	16	18	22	26	30	38
16	12	14						
18	12	14	16					
20	12	14	16	18				
25	12	14	16	18	22			
30	12	14	16	18	22	26		
35		14	16	18	22	26	30	
40		14	16	18	22	26	30	
45			16	18	22	26	30	38
50			16	18	22	26	30	38
60				18	22	26	30	38
65					22	26	30	38
70					22	26	30	28
75						26	30	38
80						26	30	38



Désignation normalisée :
Vis CHc,M12.70.30
 (d,diamètre nominal;L,longueur sous tête;l,longueur fileté)

2.3.3.1.3. Vis Hc¹⁹

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
pas	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
a	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8
L								
	2	2,5	3	4	5	6	8	10
	12	14	16	20	25	30	35	40
	45	50	55	60	...			



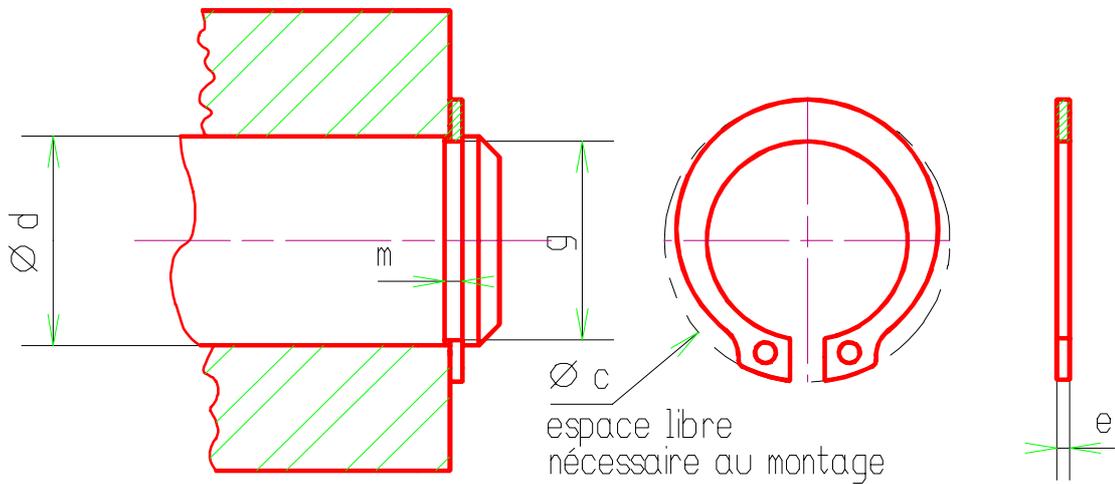
Désignation normalisée :
Vis Hc,M5.30
 (d,diamètre nominal;L,longueur)

Un arrêt en translation simple et peu encombrant d'un *arbre* dans un *alésage* peut être réalisé par *anneaux élastiques*. F_a est l'effort axial transmissible par ces anneaux.

.5.1.5. Anneaux élastiques pour arbre 23

anneaux élastiques			rainure de l'arbre		Fa (N)
d	e	c	g	m	
4	0,4	8,8	3,8	0,5	290
5	0,6	10,7	4,8	0,7	370
6	0,7	12,2	5,7	0,8	690
7	0,8	13,8	6,7	0,9	780
8	0,8	15,2	7,6	0,9	1180
9	1	16,4	8,6	1,1	1350
10	1	17,6	9,6	1,1	1500
11	1	18,6	10,5	1,1	2050
12	1	19,6	11,5	1,1	2250
13	1	20,8	12,4	1,1	2950
14	1	22	13,4	1,1	3150
15	1	23,2	14,3	1,1	3900
16	1	24,4	15,2	1,1	4800
17	1	25,6	16,2	1,1	5100
18	1,2	26,8	17	1,3	6750

19	1,2	27,8	18	1,3	7000
20	1,2	29	19	1,3	7550
21	1,2	30,2	20	1,3	7900
22	1,2	31,4	21	1,3	8250
24	1,2	33,8	22,9	1,3	9900
25	1,2	34,8	23,9	1,3	10400
26	1,2	36	24,9	1,3	10800
28	1,5	38,4	26,6	1,6	14700
29	1,5	39,6	27,6	1,6	15300
30	1,5	41	28,6	1,6	15900
32	1,5	43,4	30,3	1,6	20600
34	1,5	45,8	32,3	1,6	21700
35	1,5	47,2	33	1,6	26200
36	1,75	48,2	34	1,85	27000
38	1,75	50,6	36	1,85	28500
40	1,75	53	37,5	1,85	37300

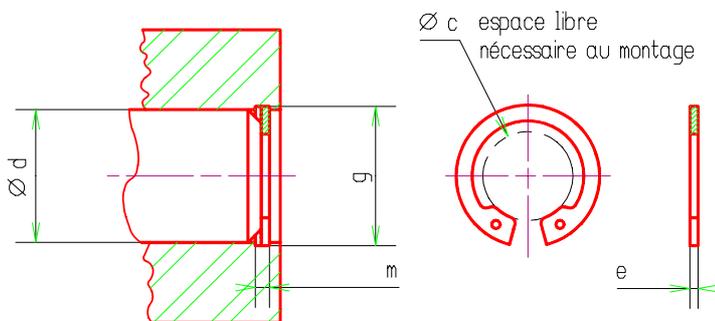


⇒ Tolérances sur la rainure : h12

.5.1.6. Anneaux élastiques pour alésage 24

anneaux élastiques			rainure de l'alésage		
d	e	c	g	m	Fa (N)
8	0,8	2,8	8,4	0,9	1250
9	0,8	3,5	9,4	0,9	140
10	1	3,7	10,4	1,1	1550
12	1	4,7	12,5	1,1	2350
14	1	6	15	1,1	3300
15	1	7	16	1,1	4150
16	1	7,7	17	1,1	5050
17	1	8,4	18	1,1	5350
18	1	8,9	19	1,1	7100
19	1	9,8	20	1,1	7500
20	1	10,6	21	1,1	7650
21	1	11,6	22	1,1	7950
22	1	12,6	23	1,1	8200
24	1,2	14,2	25	1,3	11300
25	1,2	15	26,2	1,3	11700
26	1,2	15,6	27	1,3	12200
28	1,2	17,4	29	1,3	13000
30	1,2	19,4	31	1,3	13400
31	1,2	19,6	33	1,3	13500
32	1,2	20,2	34	1,3	13600
34	1,5	22,2	36	1,3	22700
35	1,5	23,2	37	1,3	26300
36	1,5	24,2	38	1,3	25900
37	1,5	25	39	1,3	26500
38	1,5	26	40	1,6	27600
40	1,75	27,4	43	1,9	39600

⇒ Tolérances sur la rainure : H12



.5.1.7. Goupilles élastiques

Les goupilles sont constituées d'une bande d'acier à ressort roulée et traitée thermiquement. Elles se présentent sous forme d'un tube cylindrique ouvert sur une génératrice, comportant un *chanfrein* d'entrée aux deux extrémités pour faciliter le montage ²⁵.

Elles tiennent par déformation élastique dans un trou brut de perçage, ce qui simplifie l'aménagement des pièces liées par une telle goupille.

Le serrage énergique avec lequel elles s'ajustent dans leur logement leur permet de résister convenablement aux vibrations.

Les domaines d'application sont très vastes, depuis les constructions les plus simples jusqu'aux ensembles les plus sophistiqués. Les figures ci-après montrent quelques possibilités d'applications.

A	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7
D	2,2	2,7	3,3	3,8	4,35	4,85	5,35	6,4	7,45
E (épaisse)	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1	1,2	1,2
E (mince)	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
L	de 5 à 40	de 5 à 40	de 5 à 50	de 6 à 55	de 8 à 60	de 8 à 70	de 10 à 80	de 10 à 80	de 10 à 100
Valeurs standard L	de 5 190	de 6 200	de 8 40	de 10 45	de 12 50	de 14 120	de 15 130	de 18 140	de 20 150
Désignation normalisée					type élastique				
Goupille élastique 8.40					d : diamètre de perçage				
type d L					L : longueur				