



REPRÉSENTATION DES MÉCANISMES

Objectifs

- Connaître les règles de la représentation planes
- Lire un dessin plan

Savoirs

Je connais:

- Les règles de représentation plane d'un mécanisme
- Le vocabulaire associé aux formes des pièces

Savoir Faire

Je sais faire:

- Identifier les principales pièces constituant un mécanisme à l'aide d'une représentation plane
- Identifier les principaux éléments standards constituant un mécanisme à l'aide d'une représentation plane (roulements, vis, clavette,...)
- Associer le vocabulaire technologique aux formes des pièces

Sommaire

I. INTRODUCTION	3
I.1. LES MODES DE REPRESENTATION D'UN OBJET	3
I.2. LES FORMATS	3
II. LES DIFFERENTS TYPES DE DESSIN TECHNIQUES.....	4
II.1. DESSIN D'ENSEMBLE	4
II.2. DESSIN DE DEFINITION	5
III. LES PRINCIPALES REGLES DU DESSIN TECHNIQUE	5
III.1. LA PROJECTION ORTHOGONALE	5
III.2. LES PROJECTIONS ORTHOGONALES.	6
III.3. CORRESPONDANCE DES VUES	6
III.4. LES COUPES ET SECTIONS.....	6
III.4.1. La coupe simple.	6
III.4.2. Demi coupe.....	7
III.4.3. Coupe locale ou partielle	8
III.4.4. Coupe brisée.	8
III.4.5. Sections	8
IV. VOCABULAIRE ET FORMES ASSOCIEES	9
IV.1. FORMES PRISMATIQUES	9
IV.2. FORMES CYLINDRIQUES INTERIEURES »	9
IV.3. FORMES CYLINDRIQUES « EXTERIEURS »	9

V. ELEMENTS D'ASSEMBLAGE	10
V.1. LES VIS	10
V.2. REPRESENTATION DES ELEMENTS FILETES / TARAUDES.....	10
V.2.1. <i>Filetage</i>	10
V.2.2. <i>Taraudage</i>	10
V.2.3. <i>Assemblage</i>	11
V.2.4. <i>Eléments principaux normalisés</i>	11
VI. SYSTEMES DE LIAISON ARBRE / MOYEU	11
VI.1. I - LIAISONS PAR GOUPILLES	11
VI.2. LIAISONS PAR CLAVETTES.....	12
VI.3. LIAISONS PAR CANNELURES ET DENTELURES.....	12
VI.3.1. <i>Cannelures à flan parallèles</i>	13
VI.3.2. <i>Cannelures à flancs en développante, de cercle</i>	13
VI.3.3. <i>Dentelures</i>	13
VII. ROULEMENTS	14

Fils d'un artisan forain, **Monge** fera de brillantes études secondaires à **Beaune**, sa ville natale, et entrera à l'Académie militaire de Mézières après des études supérieures au Collège de la Trinité de Lyon qui deviendra le lycée Ampère en 1888. Il y enseigna, à titre supplétif, à 19 ans.



Il créa (1794), avec Carnot, l'Ecole centrale des travaux publics, rebaptisée École Polytechnique en 1795 (sise aujourd'hui à Palaiseau) où il enseigna sa toute nouvelle théorie des surfaces et de leurs courbures. Monge fut aussi, la même année 1794, avec l'appui de Joseph Lakanal, membre fondateur de l'École Normale Supérieure.

L'avènement de la République se conjugue avec l'industrialisation (civile et militaire). En 1799, Monge crée la géométrie descriptive en tant que nouvelle technique de représentation 3D pour le dessin industriel. On doit aussi à Monge une importante contribution en physique sur l'étude de la liquéfaction des gaz.

I. Introduction

I.1. Les modes de représentation d'un objet

Mode de représentation	Avantages	Inconvénients
Texte	Compréhension par tous	Long (plusieurs pages pour un seul objet)
Photographie (ou dessin d'art)	Donne une parfaite image de l'objet. Couleur.	On ne voit qu'un côté de l'objet. On ne voit pas l'intérieur. On ne peut pas prendre de cotes.
Dessin technique	Donne l'image complète de l'objet. Est photocopiable. On peut prendre des cotes	Compréhensible seulement par des techniciens.

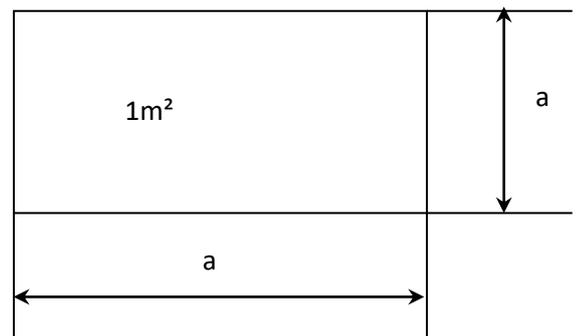
On remarque donc que le dessin technique est un mode de communication et, comme tout langage il ne peut être émis ou reçu que par des personnes initiées aux codes de ce dernier.

Comme tout le monde doit parler le même langage le dessin technique se doit d'être normalisé.

I.2. Les formats

Seuls les formats normalisés prévus pour la réalisation de dessins techniques ont été définis de la manière suivante :

Le plus grand format est un rectangle d'1 m² et le rapport de ses côtés est égal à $\sqrt{2}$. Avec a = 841 mm



C'est le format A0 de dimension : 1189 * 841 mm.

Les autres formats s'obtiennent en divisant la surface du précédent par 2.

Le format A4 est le plus petit format pour le dessin technique : A4 : 297*210.

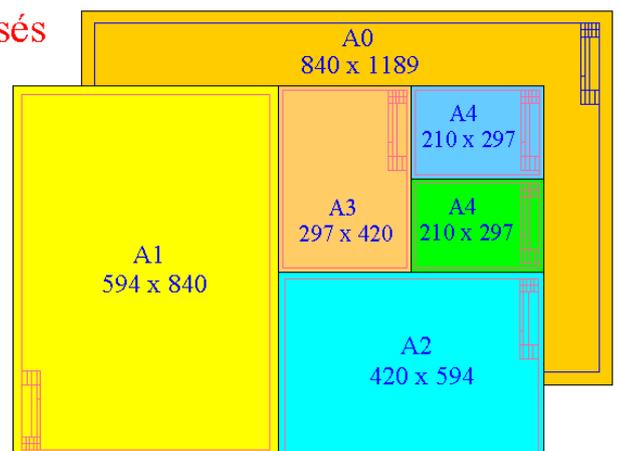
Formats normalisés

Ils sont utilisables verticalement ou horizontalement .

Le format A4 correspond à la taille d'une feuille de papier standard type courrier.

Le A3 est obtenu à partir du A4 en multipliant la plus petite dimension par 2 (210 x 2 = 420).

De même la longueur du A2 (594) est obtenue en multipliant par deux la largeur du A3 (297) et ainsi de suite pour les autres formats.

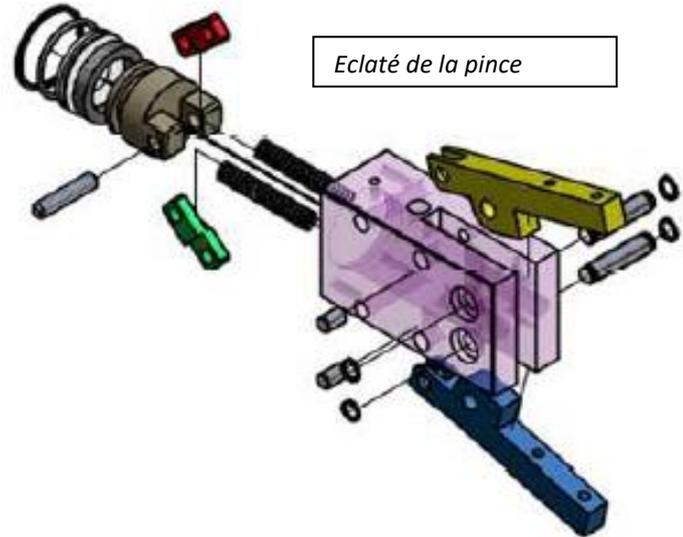


II. Les différents types de dessin techniques

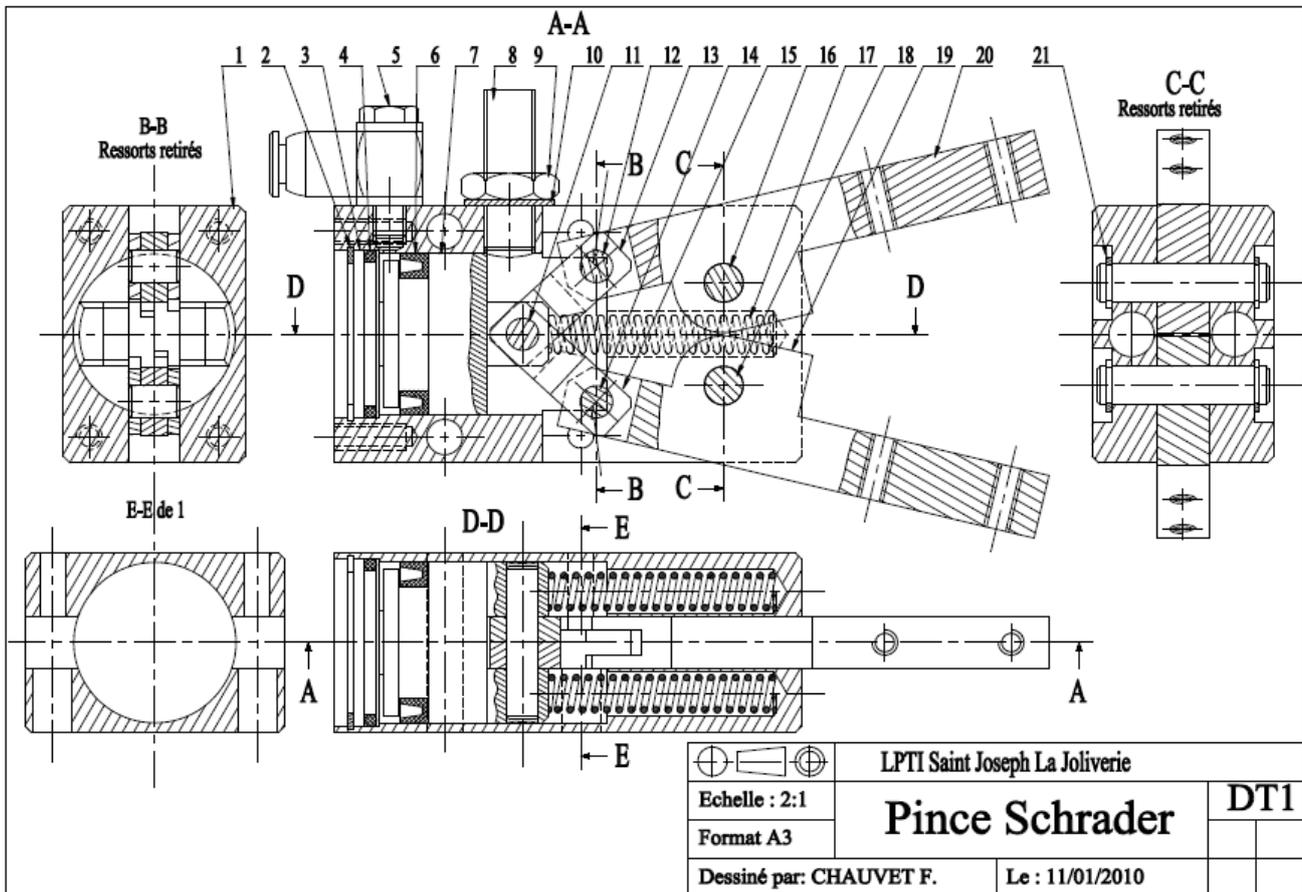
II.1. Dessin d'ensemble

Ce dessin donne la représentation de **tout un ensemble mécanique**. Il doit satisfaire aux **règles du dessin technique industriel**.

- Les différentes pièces sont repérées par un numéro (ou repère).
- On peut y indiquer des conditions fonctionnelles (jeux) et ajustement).
- Il est accompagné d'une nomenclature qui dresse la liste complète des pièces constituantes ainsi que certaines de leurs caractéristiques (dimension, matières, traitement de surface, ...).

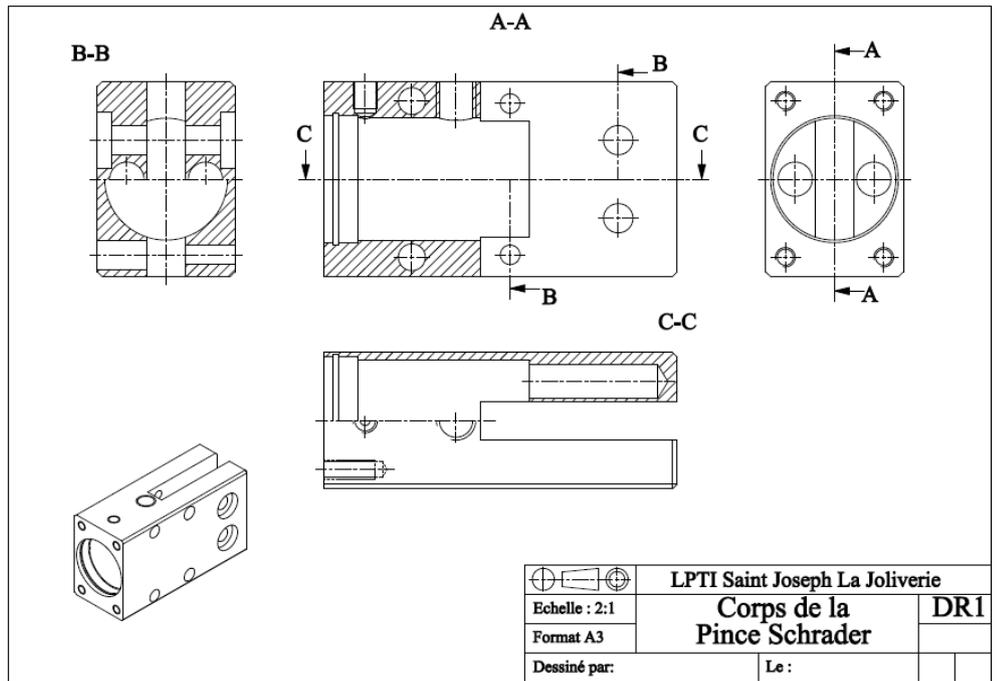


			11	1	Axe du piston
21	4	Anneau élastique	10	1	Rondelle frein
20	1	Doigt inférieur	9	1	Ecrou Hm M 8
19	1	Doigt supérieur	8	1	Capteur fin de course
18	1	Axe de doigts 19	7	1	Piston
17	2	Ressort	6	1	Joint d'étanchéité
16	1	Axe de doigts 20	5	1	Raccord d'arrivée d'air
15	1	Biellette inférieure	4	1	Joint torique
14	1	Axe de bielle 15	3	1	Couvercle
13	1	Biellette supérieure	2	1	Anneau élastique
12	1	Axe de bielle 13	1	1	Corps
Rep	Nbr	Désignation	Rep	Nbr	Désignation



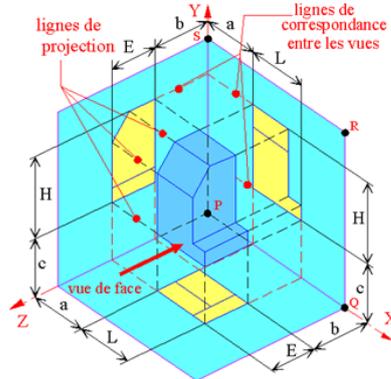
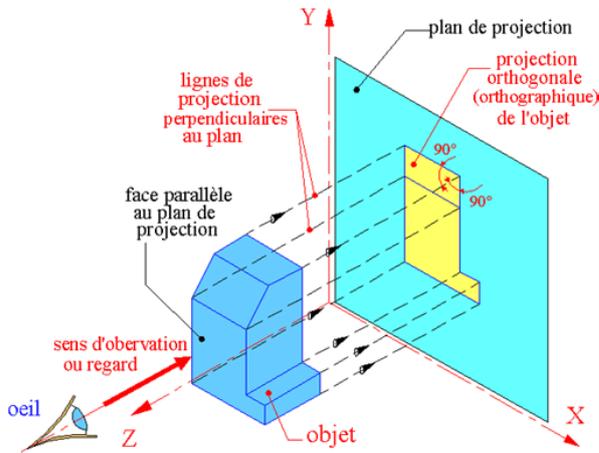
II.2. Dessin de définition

Ce dessin représente une **seule pièce** d'un ensemble mécanique. Il définit complètement les formes géométriques, leurs spécifications dimensionnelles et géométriques, la matière, etc. Il est normalisé et répond aux exigences du dessin industriel.



III. Les principales règles du dessin technique

III.1. La projection orthogonale

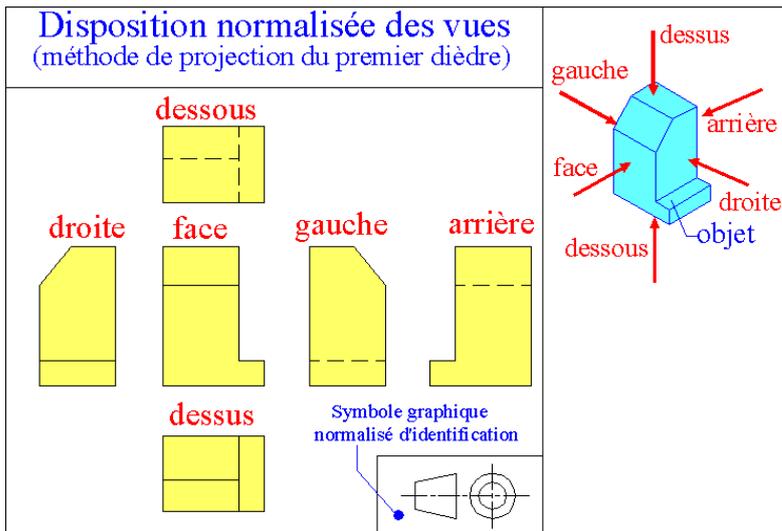


La représentation graphique des formes d'une pièce, selon une direction d'observation donnée, est obtenue par **projection orthogonale** sur un plan perpendiculaire à la direction d'observation.

Différents types de traits

Désignation	Applications	Exemples	Epaisseur
Continu fort	Arêtes et contour vus		0.7 mm
Interrompus fin	Arêtes et contours cachés.		0.3 mm
Continu fin	Hachures, fonds de filets, axes courts, arêtes fictives.		0.3 mm
Mixte fin	Axes et plans de symétrie, trajectoires		0.3 mm

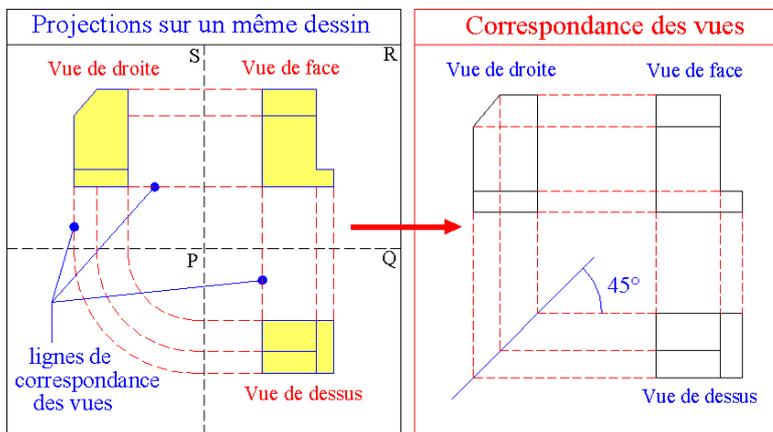
III.2. Les projections orthogonales.



La normalisation internationale ISO, suivie par l'AFNOR, reprend le principe des projections orthogonales et la position des vues qui en résulte.

Remarque : Dans ce système, la vue de gauche est dessinée à droite de la vue de face, la vue de dessus au-dessus de la vue de face...

III.3. Correspondance des vues



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

III.4. Les coupes et sections

Les coupes et sections permettent de montrer les parties intérieures d'une pièce.

Les flèches indiquent le sens d'observation, deux lettres majuscules servent à repérer le plan de coupe ainsi que la vue coupée correspondante. On place les **hachures aux zones coupées par le plan de coupe (là où il y a la matière)**, elles sont tracées en traits continus fins, de façon régulière.

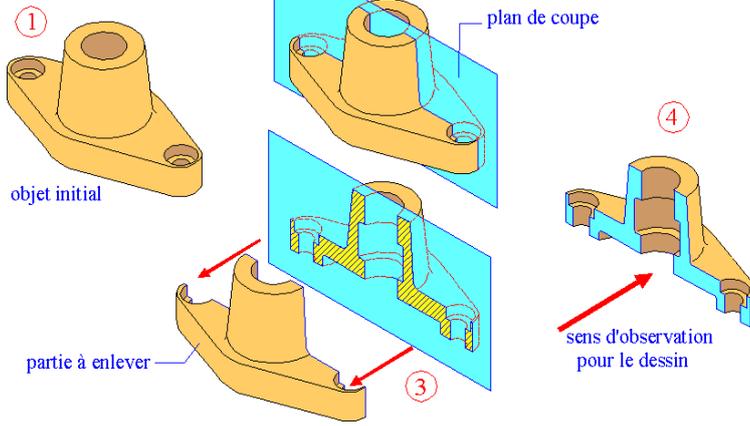
Par convention, les pièces pleines, les éléments d'assemblage (vis, écrou,...), les nervures sur leur plus grande surface ne sont pas représentées en coupe même si le plan de coupe les traverse.

III.4.1. La coupe simple.

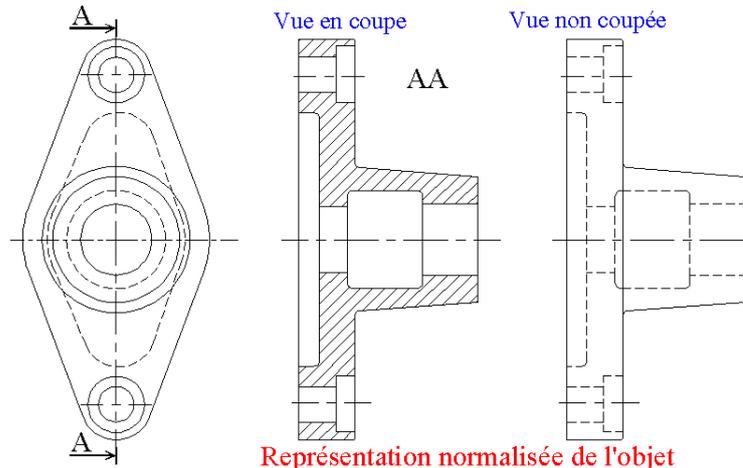
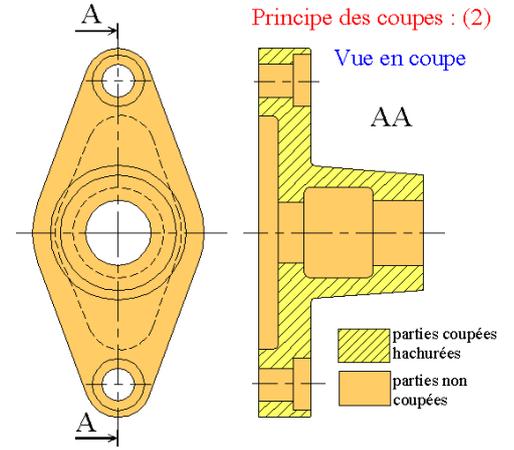
Le plan de coupe :

- Il est indiqué sur une vue adjacente.
- Il est matérialisé par un trait mixte fin (« trait d'axe ») renforcé aux extrémités par deux traits mixtes forts courts (traits-point-trait). Le trait mixte fin peut-être omis.
- Le sens d'observation est indiqué par deux flèches (en trait fort) 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.

COUPES: principe



Principe des coupes : (2)



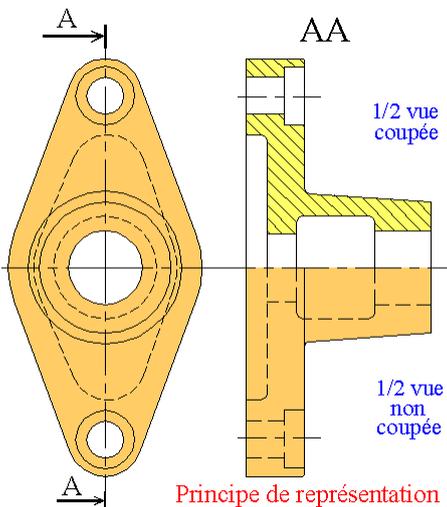
Les hachures :

- Les hachures apparaissent là où la matière a été coupée.
- Elles sont tracées en trait continu fin et sont de préférence inclinées à 45°.
- Elles ne traversent pas ou ne coupent pas un trait fort.
- Elles ne s'arrêtent jamais sur un trait interrompu court.

Hachures: motifs usuels (NF E 04-520)

Tous matériaux et alliages, sauf éventuellement ceux prévus ci-après	Cuivre et alliages de cuivre	Sol naturel (meuble)
Métaux, alliages légers et maçonnerie creuse	Bobinages, électro-aimants	Béton de masse ou de propreté
Antifriction et de façon générale toutes matières coulées sur une pièce	Isolant thermique	Béton avec armatures
Plastiques, isolants et garnitures diverses	Bois en coupe longitudinale	Pierre d'horlogerie
	Bois en coupe transversale	Pièces d'optique (NF S 10-008)

III.4.2. Demi coupe

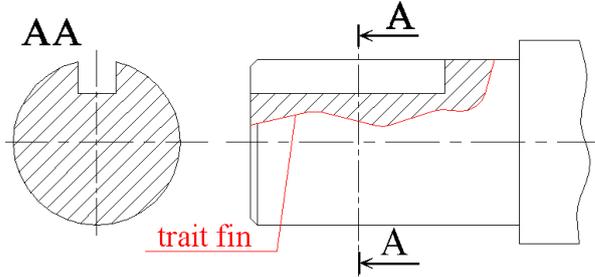


La moitié de la vue est dessinée en coupe, afin de définir les formes et les contours intérieurs, alors que l'autre moitié reste en mode de représentation normal pour décrire les formes et les contours extérieurs.

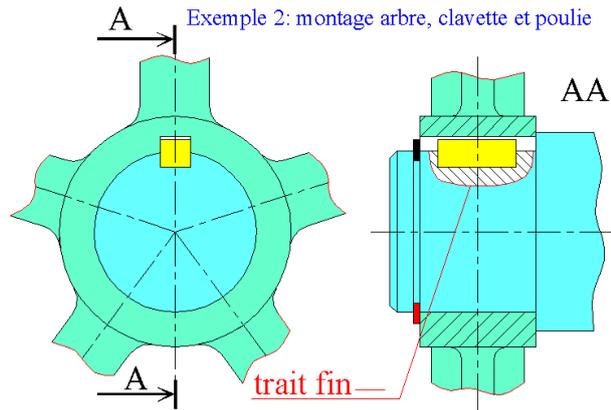
III.4.3. Coupe locale ou partielle

Elles sont utilisées afin de définir uniquement **un seul détail** (un trou, une forme particulière, etc.). L'indication du plan de coupe est inutile dans ce cas là.

Exemple 1: rainure de clavette dans un arbre

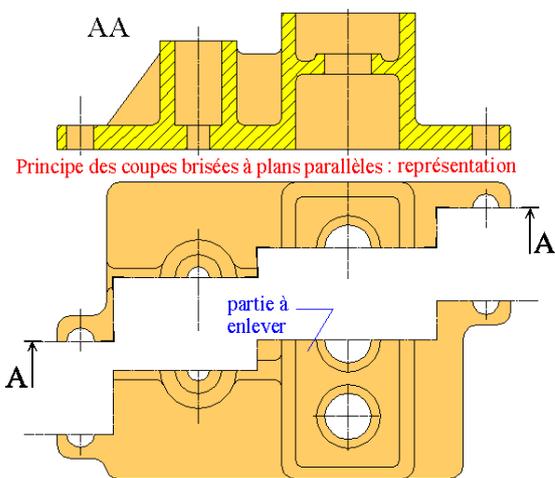


Exemple 2: montage arbre, clavette et poulie

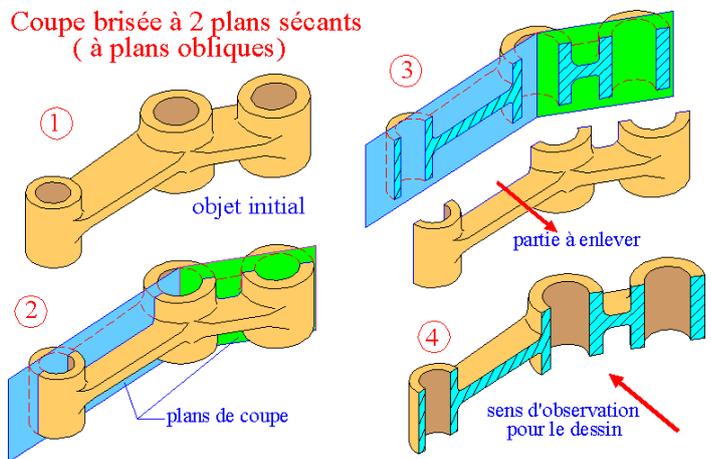


III.4.4. Coupe brisée.

Elle est utilisée avec des objets présentant des **contours intérieurs complexes**. Elle apporte beaucoup de renseignement et évite l'utilisation de plusieurs coupes.

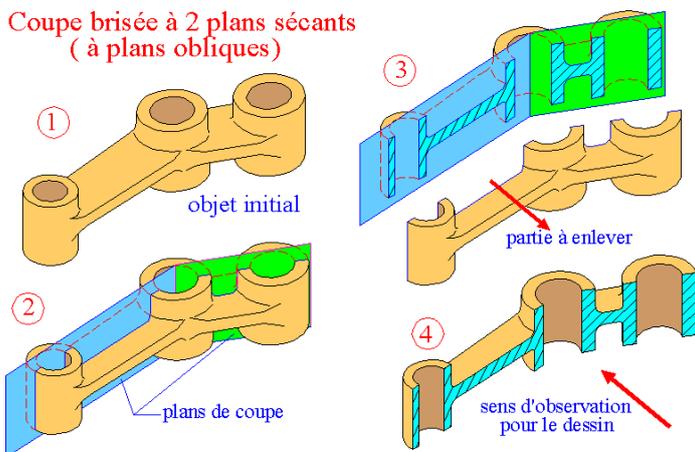


Coupe brisée à 2 plans sécants (à plans obliques)



III.4.5. Sections

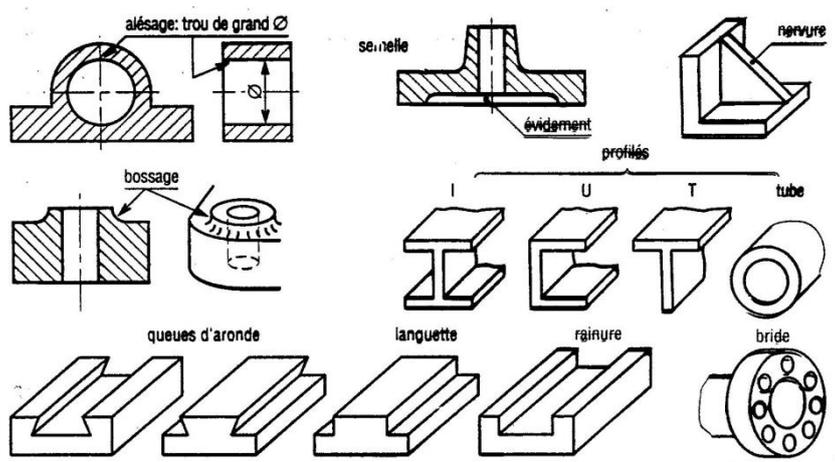
Coupe brisée à 2 plans sécants (à plans obliques)



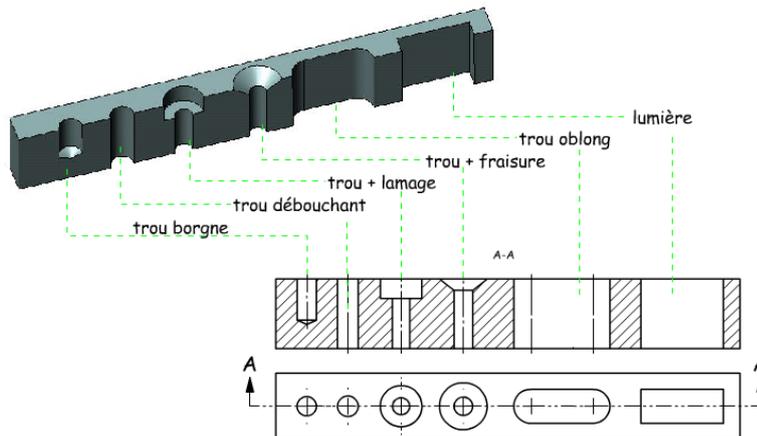
Les sections, contrairement aux coupes ne représentent que la partie de l'objet présente dans le plan de coupe.

IV. Vocabulaire et formes associées

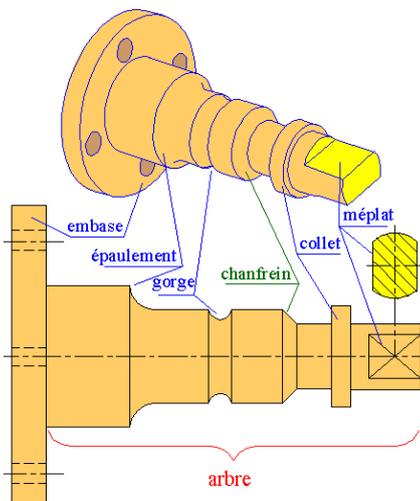
IV.1. Formes prismatiques



IV.2. Formes cylindriques intérieures »



IV.3. Formes cylindriques « extérieurs »



Arbre: pièce constituée de parties ou tronçons cylindriques, parfois coniques, avec des épaulements, chanfreins, collets, gorges, méplats, rainure de clavette, cannelures, etc. Encore appelé axe s'il est de petite taille.

Collet: anneau ou couronne en saillie sur un arbre ou un axe.

Gorge: dégagement de forme arrondie réalisée sur un arbre ou un alésage.

Embase: partie renforcée d'une pièce utilisée comme support.

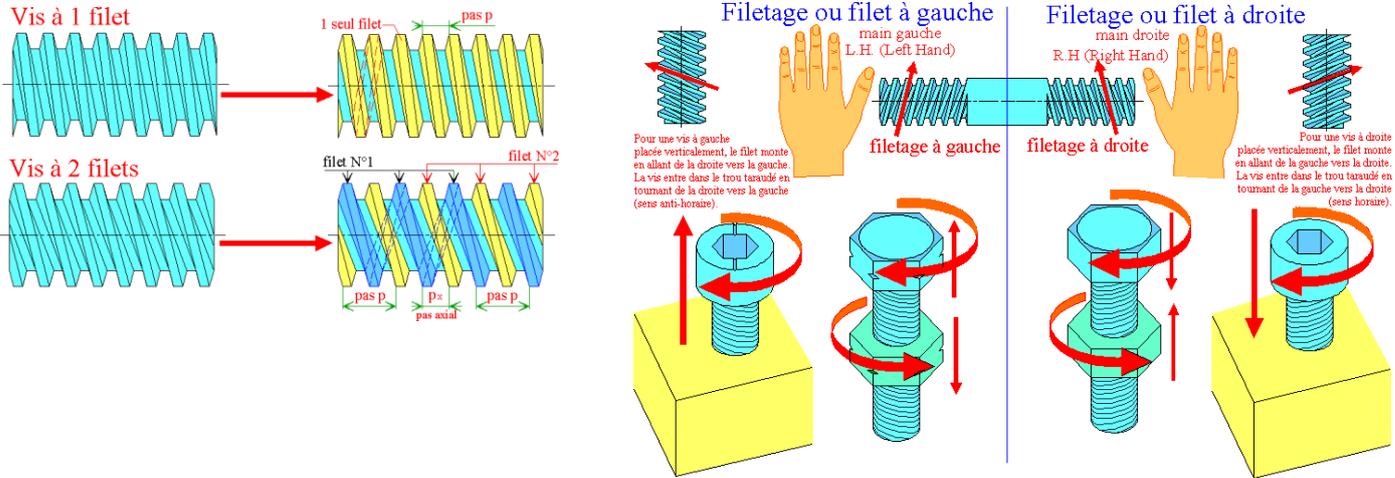
Epaulement: surface d'appui d'une pièce obtenue par un brusque changement de section.

Méplat: surface plane réalisée dans le flanc d'une pièce cylindrique ou conique.

V.Éléments d'assemblage

V.1. Les vis

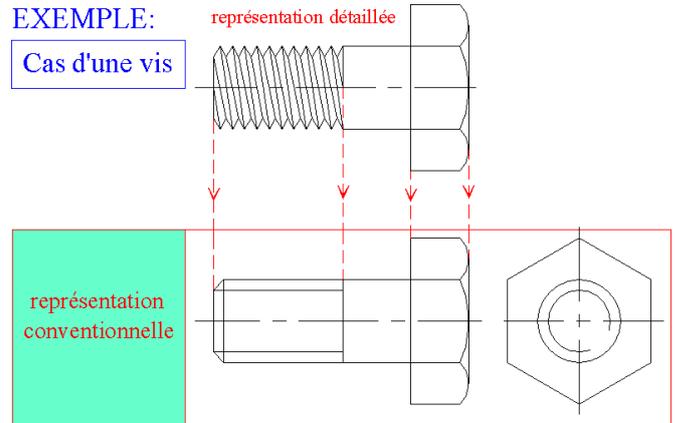
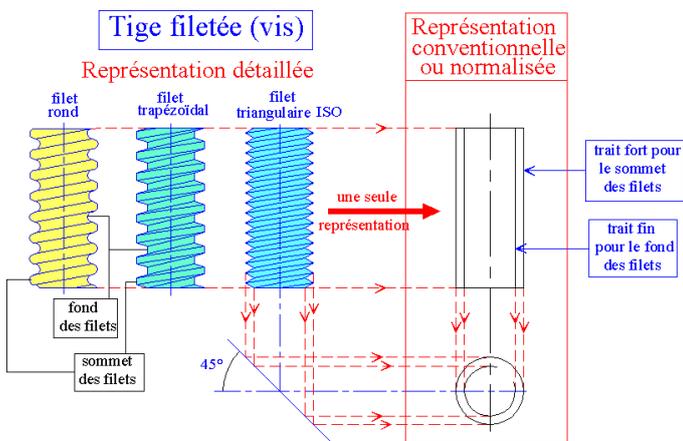
Les vis sont des éléments filetés. Il peut y avoir plusieurs filets sur une même vis et il existe plusieurs types de filets. Une des caractéristiques du filetage est le pas. Pour un tour de vis la vis avance d'une fois le pas. Il existe des filetages avec un pas à droite et des filetages avec un pas à gauche.



V.2. Représentation des éléments filetés / taraudés

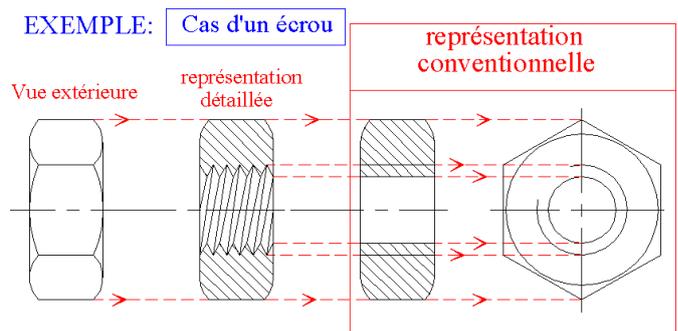
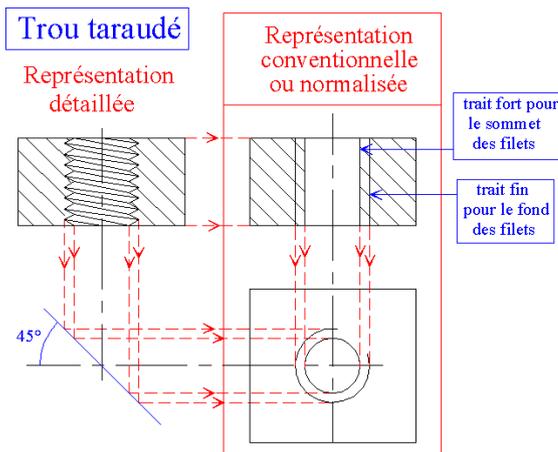
V.2.1. Filetage

Lorsque les filets sont à l'extérieur de la pièce, on parle de **filetage**.



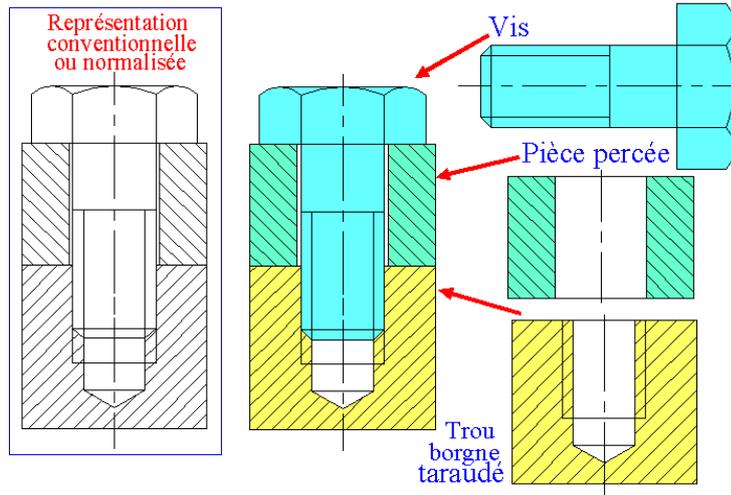
V.2.2. Taraudage

Lorsque les filets sont à l'intérieur de la pièce, on parle de **taraudage**.

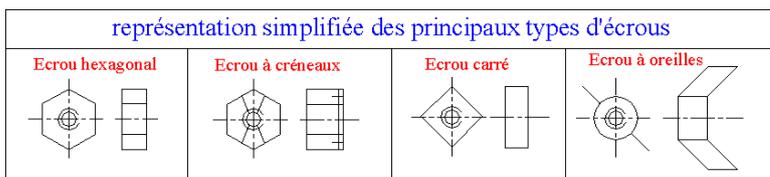
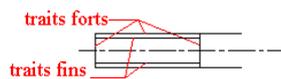
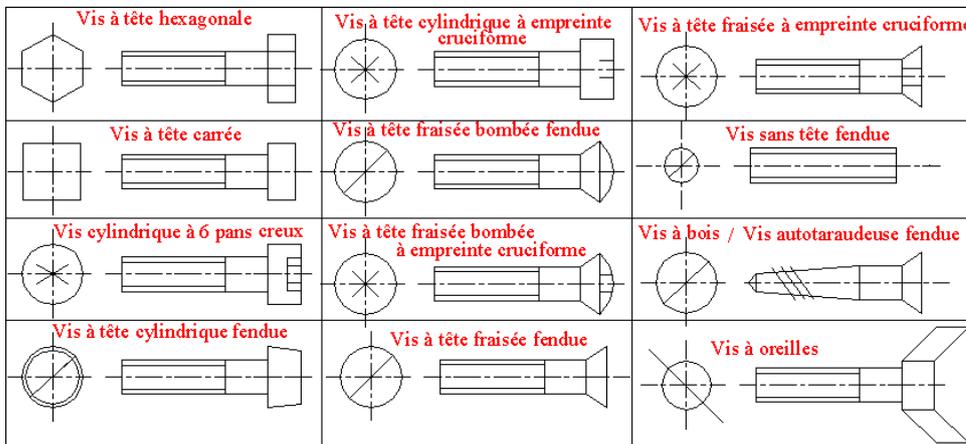


V.2.3. Assemblage

Exemple 1: Montage d'une vis dans un trou taraudé borgne



V.2.4. Eléments principaux normalisés



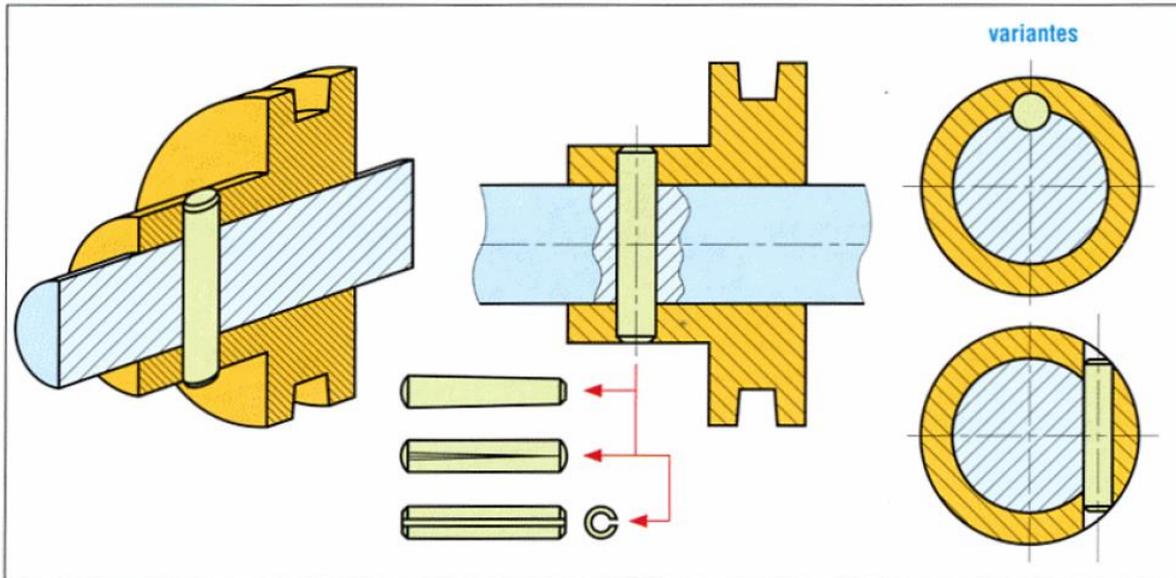
VI. Systèmes de liaison arbre / moyeu

Ces systèmes permettent de lier en rotation un arbre avec un moyeu ou logement (exemples : poulie, roue dentée) et, par là, de transmettre des efforts (couple...);

VI.1. I - Liaisons par goupilles

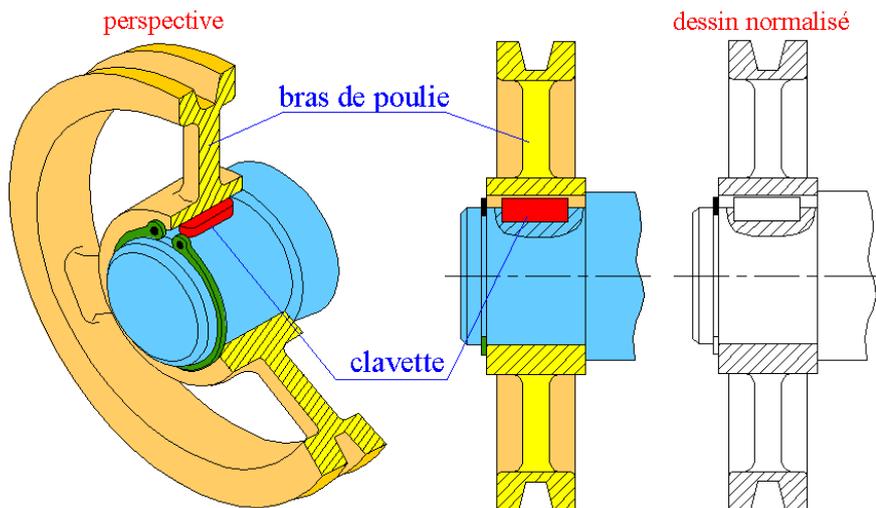
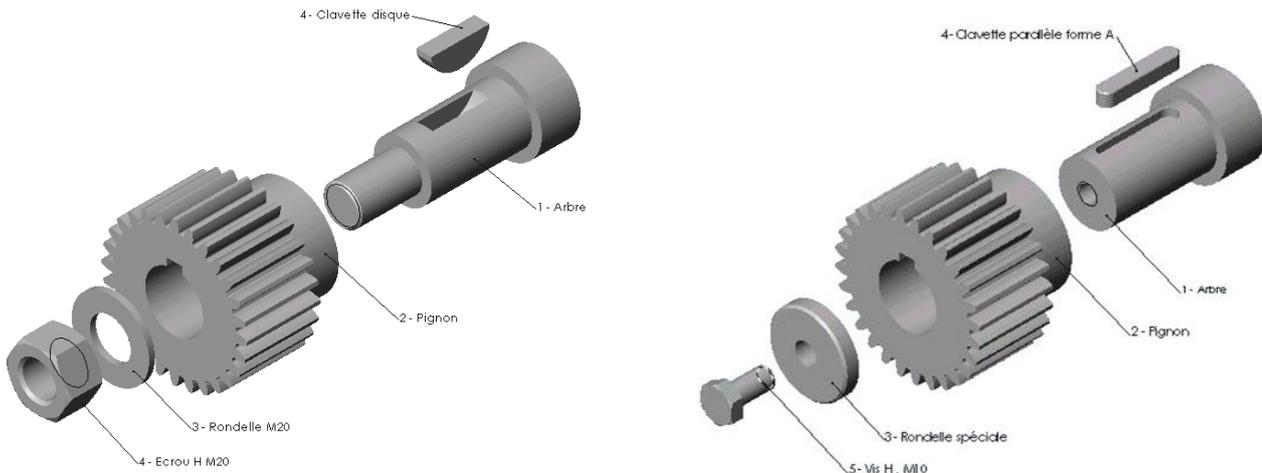
Elles conviennent aux assemblages simples et économiques sous couples modérées. La goupille peut faire office de pièce de sécurité, seule pièce qui casse en cas de surcharge. En fonctionnement la goupille ne doit pas pouvoir s'échapper ; l'immobilisation doit être suffisante : à cette fin, utiliser des goupilles cannelées, coniques ou élastiques (voir dimensions chapitre 20 : éléments d'assemblage).

Inconvénient : le trou de perçage amène des concentrations de contraintes dans l'arbre.

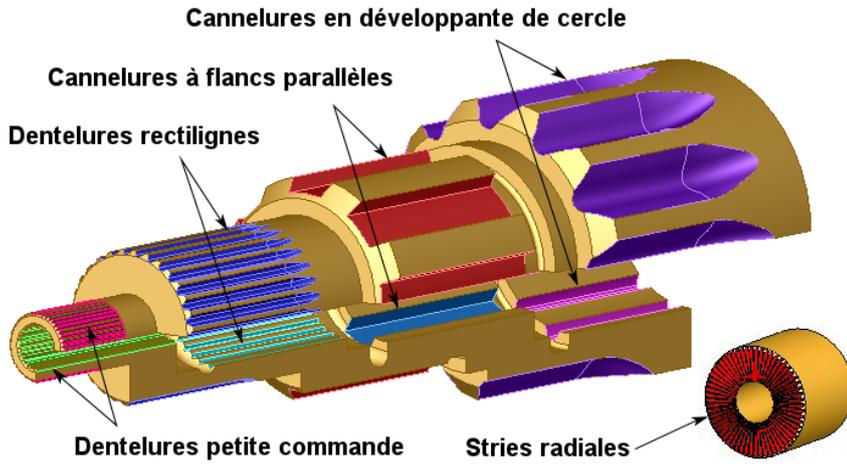


VI.2. Liaisons par clavettes

Simple, économique, elles sont souvent utilisées. Le couple transmissible, bien que plus élevé qu'avec les goupilles, reste limité. Aux couples élevés préférer les cannelures. Elles peuvent être utilisées comme organe de sécurité, seule pièce qui casse en cas de surcharge.

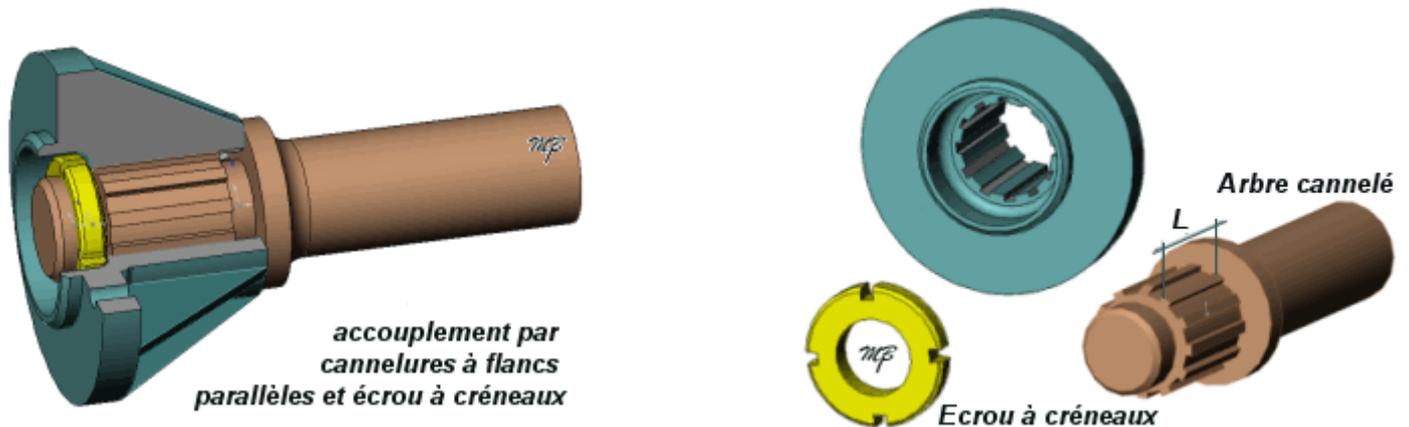


VI.3. Liaisons par cannelures et dentelures



VI.3.1. Cannelures à flanc parallèles

Ce sont les plus anciennes, elles sont de plus en plus souvent remplacées par les cannelures en développante plus résistantes et moins bruyantes. Cependant, du fait de leur simplicité, elles sont encore utilisées dans les petites séries. Elles ne conviennent pas aux grandes vitesses de rotation.

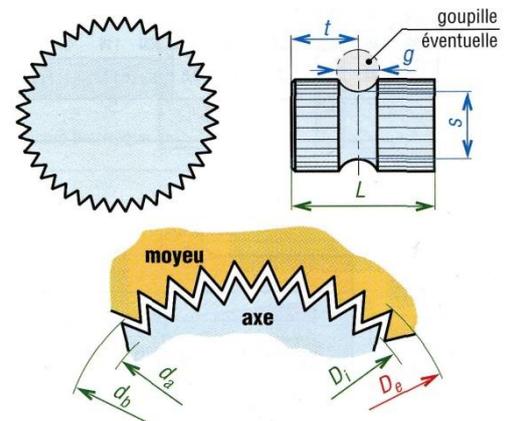


VI.3.2. Cannelures à flancs en développante, de cercle

Elles sont une application indirecte des engrenages en développante ([engrenages](#)). Elles permettent de plus grandes vitesses de rotation et sont plus silencieuses que les précédentes.

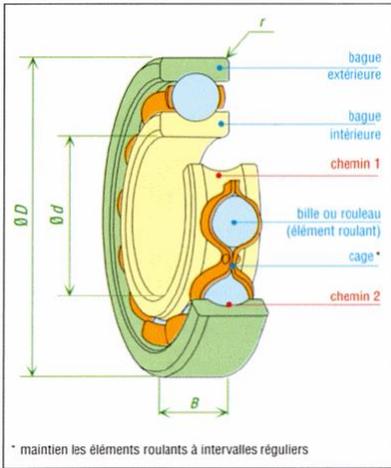
VI.3.3. Dentelures

Moins précises que les cannelures, elles sont plutôt réservées aux petits arbres et aux moyeux. Elles permettent le calage angulaire d'un organe de commande dans plusieurs positions et s'utilisent en général en assemblage fixe sans glissement sous charge



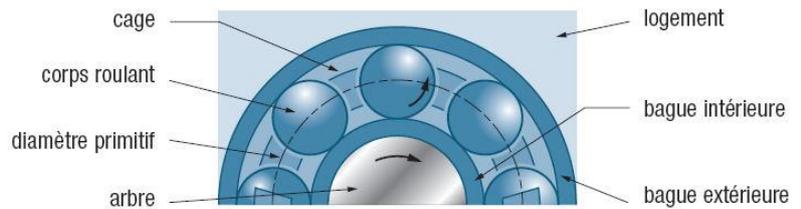
NF L 32-350

VII. Roulements



Un ROULEMENT est constitué de :

- Deux bagues dans lesquelles sont usinés les chemins de roulement
- Les éléments roulants
- Un système de maintien des éléments roulants appelé cage
- avantages:
- La fabrication en grande série permet des prix de revient intéressants
- Le roulement constitue un tout qui peut être facilement changé en cas d'usure
- La valeur du jeu fonctionnel est garantie par le fabricant



Représentation simplifiée des roulements - Norme AFNOR E 04-114						
Type	Roulements à billes					
	1 rangée	2 rangées	2 rangées à rotule	2 rangées à rotule	1 rangée à contact oblique	2 rangées à contact oblique
Représentation complète						
Représentation simplifiée						
Type	Roulements à rouleaux cylindriques				Roulements à rouleaux coniques	Roulements à rouleaux sphériques
	N	NU	NJ	RNU		
Représentation complète						
Représentation simplifiée						
Type	Butées à billes		Butées à rouleaux sphériques	Représentation symbolique générale		
	simple effet	double effet	à rotule			
Représentation complète						
Représentation simplifiée						