

Chapitre 2 : Assemblage par éléments filetés

Les éléments filetés comptent parmi les organes les plus utilisés en construction des machines. Un filetage est obtenu par l'exécution d'une ou plusieurs rainures hélicoïdales sur la partie externe ou interne d'une pièce cylindrique. La partie pleine (saillie) restante entre deux rainures constitue un filet. Un système vis-écrou permet

- D'assembler d'une manière démontable deux ou plusieurs pièces (fixation de la roue d'une voiture par exemple)
- De transmettre un mouvement (vis d'étau de serrage par exemple).

1. Généralités

L'utilisation des filetages consiste à assembler deux pièces à l'aide d'une saillie hélicoïdale. L'une des pièces à assembler est une tige cylindrique dont la surface latérale porte une saillie hélicoïdale. Cette pièce est dite vis. L'autre pièce présente un trou dont la surface latérale est menée d'une forme complémentaire à la saillie hélicoïdale de la tige. Cette pièce est dite écrou (fig. 2.1).

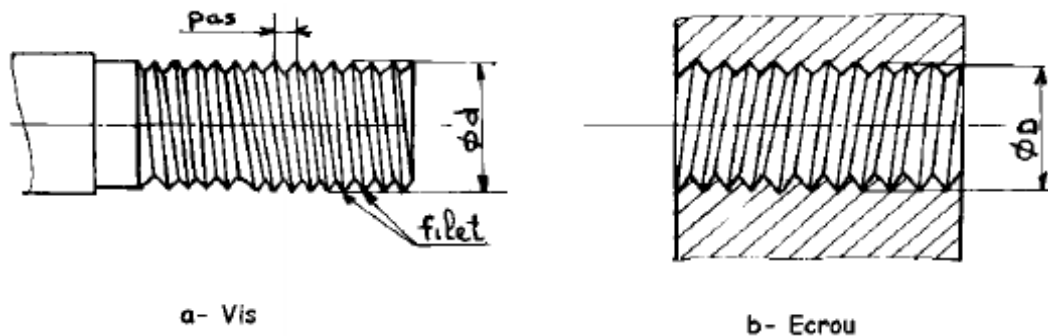


Figure 2.1 : Présentation des pièces filetées.

L'assemblage s'effectue en faisant tourner la tige dans le trou, de telle manière que le mouvement de rotation engendre un mouvement de translation. Cette combinaison appelée mouvement hélicoïdal fait coïncider les filets des deux pièces.

1.1. Rappels sur l'hélice

L'hélice est une ligne tracée sur un cylindre dont la tangente en chacun de ces angles fasse un angle constant α avec le plan perpendiculaire sur l'axe du cylindre (figure 2.2).

- Le pas de l'hélice est la longueur entre deux points consécutifs de l'hélice sur la même génératrice du cylindre sur lequel elle est tracée.
- L'angle α de l'hélice est tel que :

$$\tan \alpha = \frac{p}{\pi d}$$

Où α est l'angle d'inclinaison de l'hélice, P est le pas et d est le diamètre nominal du filetage.

– Si un point parcourant l'hélice monte à droite sur la partie vue de la courbe, l'hélice est dite à droite, sinon elle dite à gauche. Cette dernière est utilisée pour des cas particuliers. Elle est désignée par une saignée sur les arêtes de l'écrou.

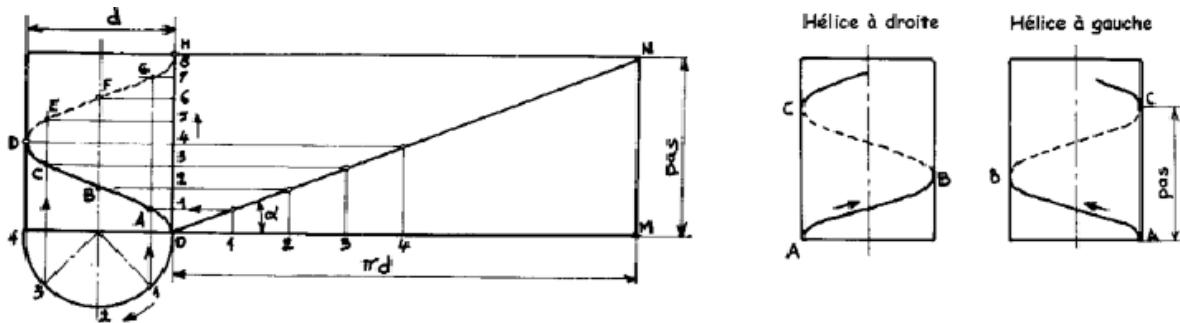


Figure 2.2 : Hélice définissant le filetage.

1.2. Différents profils des filets

Les différentes formes des surfaces hélicoïdales constituant les filets sont normalisés. Pour chacune de ces normes, on associe une désignation différente. La figure 2.3 présente les importants profils.

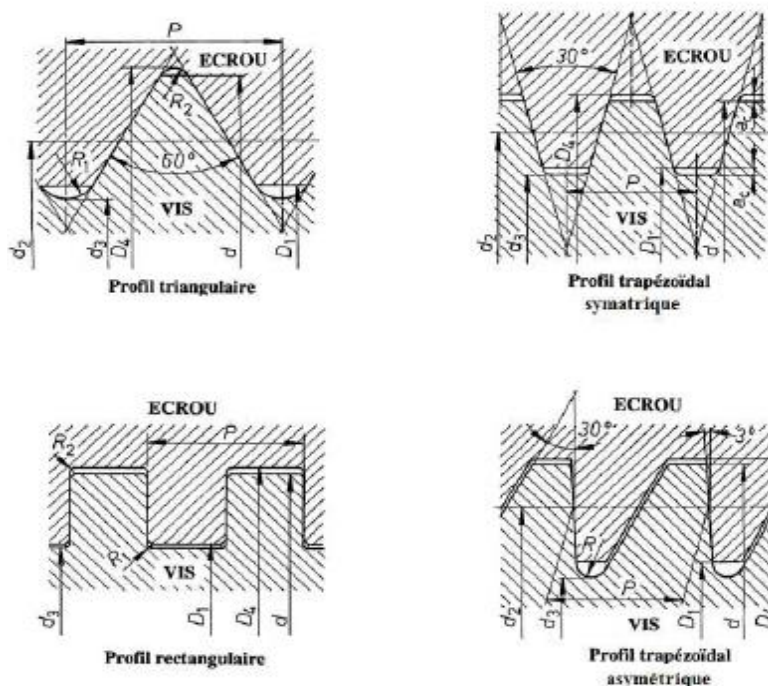


Figure 2.3 : Importants profils de filetage.

On trouve ainsi que le profil métrique (triangulaire) est le plus couramment utilisé en pas normaux ou pas fins.

Il existe d'autres profils spéciaux tel que: le profil trapézoïdal symétrique utilisé pour la transmission des efforts importants, le profil trapézoïdal asymétrique destiné à supporter des poussées uni axiales, ou le profil rond utilisé pour supporter de grands efforts de traction. La forme arrondie des filets diminue considérablement le risque de cisaillement. Rappelant que le coût de ces profils est plus ou moins élevé par rapport au coût du profil métrique.

2. Organes de liaison filetés

La liaison de deux pièces ne peut être toujours possible pour des raisons d'encombrement, de fabrication ou de montage. Il est parfois obligatoire d'utiliser des organes filetés et leurs accessoires. Selon le mode d'emploi, ces organes sont classifiés dans les catégories suivantes:

2.1. Les vis

Une vis est composée d'une tige filetée sur un certain longueur menée d'une tête de section plus grande dont le rôle est double; le vissage et le blocage. Selon le mode d'action, on trouve deux types de vis:

- Vis d'assemblage où la pression est exercée par la tête de la vis,
- Vis de pression où la pression exercée par l'extrémité.

a. Vis d'assemblage

Ils sont utilisés pour réunir plusieurs pièces les unes sur les autres par pression mutuelle. En effet, la tige d'une vis doit passer librement dans les premières pièces à assemblées et se visse uniquement dans la dernière (Fig. 2.4)

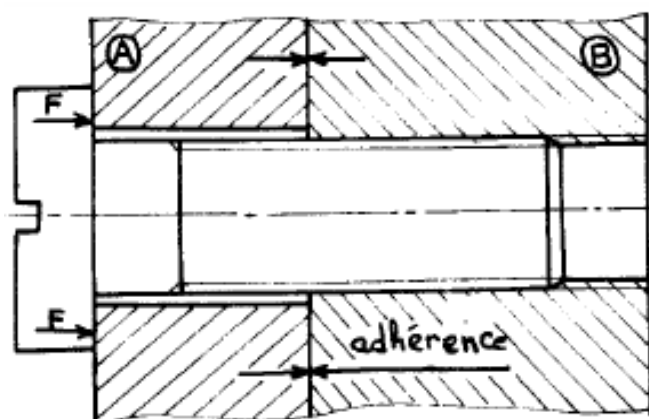


Figure 2.4 : Emploi des vis d'assemblage.

Selon la forme de la tête, qui a un double rôle la constitution d'une surface d'appui et la permission de manipulation (blocage) de la vis, on trouve plusieurs modèles (fig. 2.5)

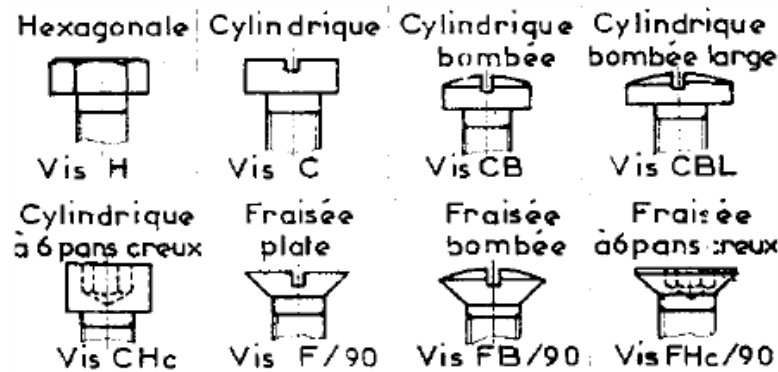
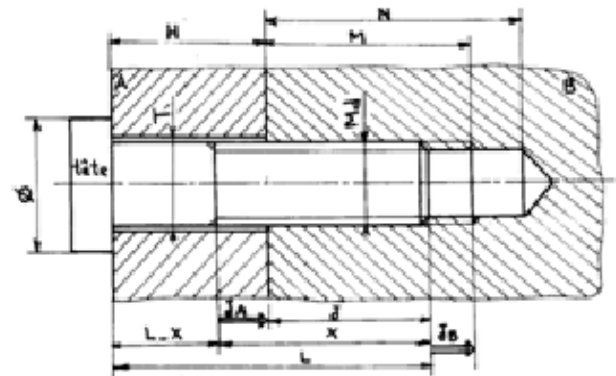


Figure 2.5 : Caractéristiques des vis d'assemblages

La figure 2.6 présente, à travers un exemple simple, les conditions fonctionnelles nécessaires pour l'emploi d'une vis d'assemblage.

Md: diamètre nominal de la vis,
 L: longueur nominal de la vis,
 X: longueur filetée de la vis,
 ϕ : diamètre de la tête de la vis,
 H: épaisseur de la pièce A,
 T: diamètre du trou de passage de la vis,
 M: longueur taraudée de la pièce B,
 N: longueur percée de la pièce B



Afin d'assurer la stabilité d'assemblage et d'éviter les montages impossibles, deux conditions doivent être respectées :

- L'implantation J doit vérifier la condition ; métaux tendres,
- Les jeux JA et JB doivent être positifs.

b. Vis de pression

Les vis de pression se différencient de celles d'assemblage par leurs longueurs totalement filetées et leurs extrémités. Elles sont utilisées dans les montages demandant peu de précision et un effort sur l'extrémité (fig. 2.7).

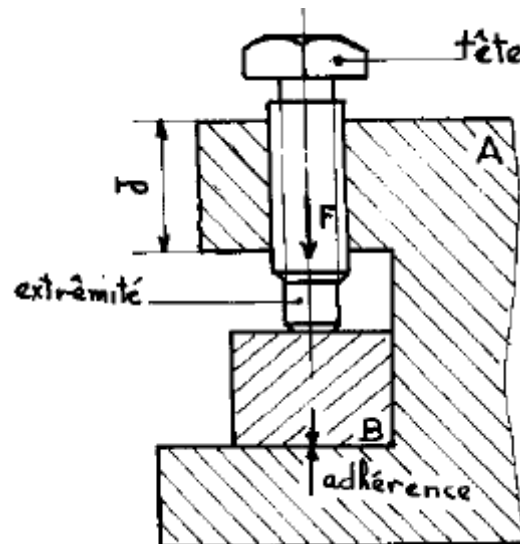


Figure 2.7 : Emploi des vis de pression.

La tête d'une vis de pression ne doit pas servir en blocage. Par conséquent, ses dimensions sont réduites. Pour une utilisation correcte de ce type de vis, l'implantation J doit vérifier la condition ; $J \geq d$, pour les métaux durs et tendres.

En plus à la forme de la tête, les vis de pressions sont caractérisées par la forme de l'extrémité. La figure 2.8 présente les formes de tête et d'extrémité rencontrées en construction mécanique.

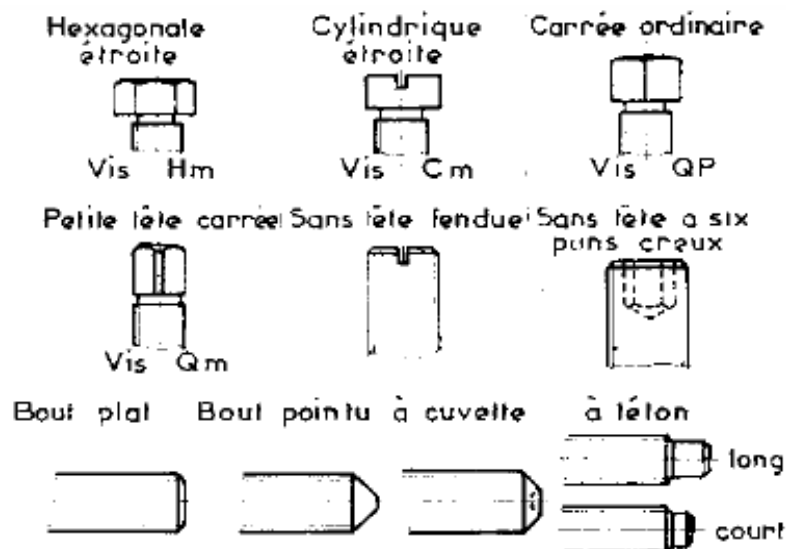


Figure 2.8 : Caractéristiques des vis de pression.

Les vis d'assemblage peuvent être servies de vis d'arrêt ou de guidage. Ces applications sont surtout valables pour les petits mécanismes, faiblement sollicités.