

5. Assemblage des pièces par les rivets

Le rivet est une courte tige cylindrique présentant une tête à une extrémité. Le rivet est placé dans un trou percé dans des pièces à assembler, puis l'autre extrémité (rivure) est déformée pour réaliser l'assemblage des pièces. Les rivets peuvent être sollicités en traction ou en cisaillement Figure 17 [10].

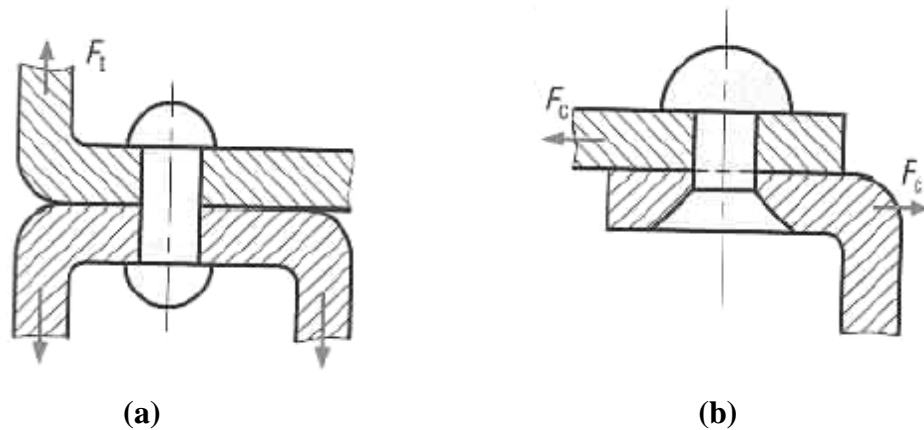


Figure 17 : Rivets soumis (a) à la traction (b) au cisaillement

Les rivets sont utilisés couramment pour assembler les parties du fuselage et d'ailes des avions (Figure 18) [32]. En effet, l'assemblage d'une structure d'avion exige près de 2 500 000 rivets, dont la pose représente 30 % du temps total de montage. Le rivetage est encore largement utilisé dans les applications où la légèreté et la résistance demandées sont critiques, comme dans un avion.



Fuselage d'avion

Détail des rivets du fuselage

Figure 18 : Rivets du fuselage d'avion

6. Type de rivets

La Figure 19 [32] présente les différents types des rivets, ils sont différenciés par leurs têtes.

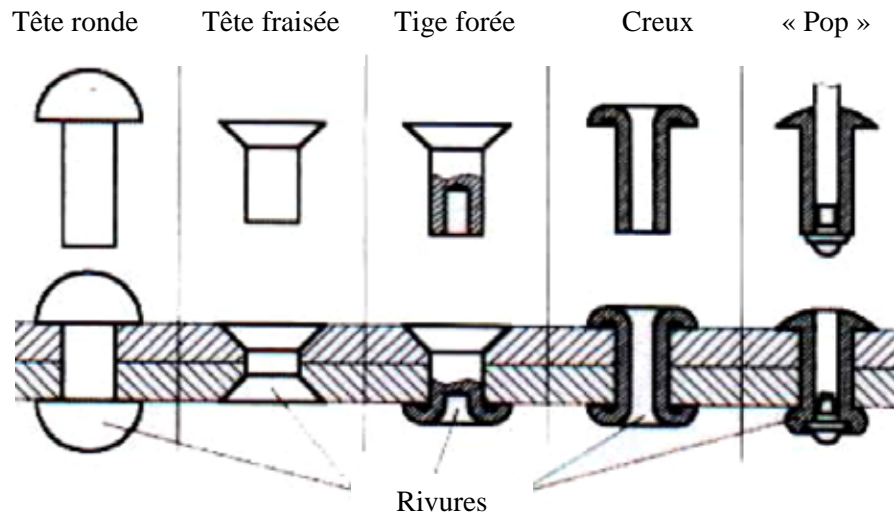


Figure 19 : Les différents types des rivets

7. Les avantages et inconvénients de l'utilisation des rivets

7.1 Avantages des rivets

- Les rivets sont recommandés pour assembler les plaques minces $e < 0,6$ mm ou quand il y a une impossibilité de souder des plaques très épaisses.
- Ils sont utilisés dans les constructions qui travaillent en vibration, car la fiabilité des constructions soudées soumises aux vibrations est faible.
- Ils sont employés aussi pour les matériaux qui ne peuvent pas être soudés ou ne supportent pas le soudage car l'échauffement dû au soudage génère un revenu, un gauchissement et des déformations dans ces matériaux. En effet, on ne soude pas les tôles sur lesquelles des déformations ou modification des propriétés du matériau peuvent être apportées.
- Ils conviennent aux assemblages de matières et épaisseurs différentes et aux assemblages qui sont exposés au phénomène de fatigue contrairement au soudage.
- Les rivets sont moins coûteux que les boulons.

7.2 Inconvénients des rivets

- Le volume d'horaire pour le montage des rivets est accru.
- Les trous affaiblissent les sections actives de la construction.
- Un grand poids des rivets qui se rajoutent au poids de la construction, le cordon de soudage ne contribue pas à l'augmentation du poids total de la construction.
- Pas de possibilité de riveter les plaques très épaisses $e > 25$ mm, il faut utiliser dans ce cas les boulons.
- Le rivetage est moins productif que le soudage.

8. Principe de formation de la rivure

Le rivetage se fait soit à la main ou en utilisant une riveuse, électrique, pneumatique, hydraulique, etc. Les rivets d'acier jusqu'à 12 mm de diamètre se posent à froid ; les rivets possédant un diamètre supérieur à 12 mm se posent à chaud. L'idéal est que le métal du rivet rempli tout le trou après la rivure en ne laissant aucun jeu entre le rivet et le trou. Dans le cas du rivetage à chaud, ce jeu est le résultat du rétrécissement du diamètre de la tige après son refroidissement. Ce jeu provoque aussi un défaut d'étanchéité, diminue la résistance et la rigidité de l'assemblage et favorise la rupture du rivet. En effet, la contrainte ne sera pas distribuée uniformément au niveau de la tige du rivet. Il est avantageux de chauffer seulement l'extrémité de la tige pour former la rivure.

8.1 Rivetage à froid d'un rivet à tête ronde

La Figure 20 [7] montre le principe de rivetage à froid par l'utilisation d'une bouterolle, celle-ci déforme l'extrémité de la tige sous l'action d'un choc discontinu (marteau manuel ou pneumatique) ou continu (presse hydraulique ou pneumatique). La partie de la tête du rivet est bloquée pendant l'opération du rivetage par une contre bouterolle. La liaison obtenue est une liaison par obstacle complète non démontable, par conséquent, le rivet travaille d'avantage en cisaillement.

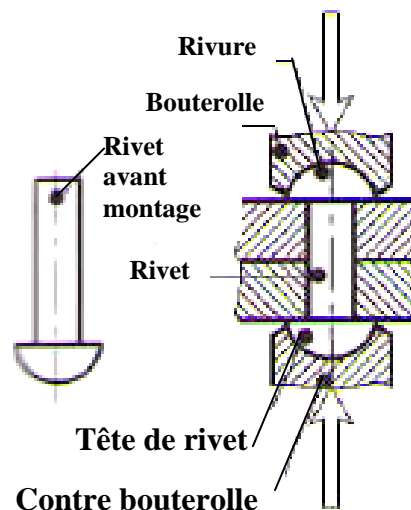


Figure 20 : Principe de rivetage à froid d'un rivet à tête ronde

8.2 Rivetage à chaud d'un rivet à tête ronde

Dans le cas de rivetage à chaud, après refroidissement, le rivet se rétracte longitudinalement en serrant les pièces et transversalement en créant un jeu diamétral, le rivet ne travaille plus au cisaillement mais à l'extension et liaison obtenue se fait par adhérence (Figure 21) [11].

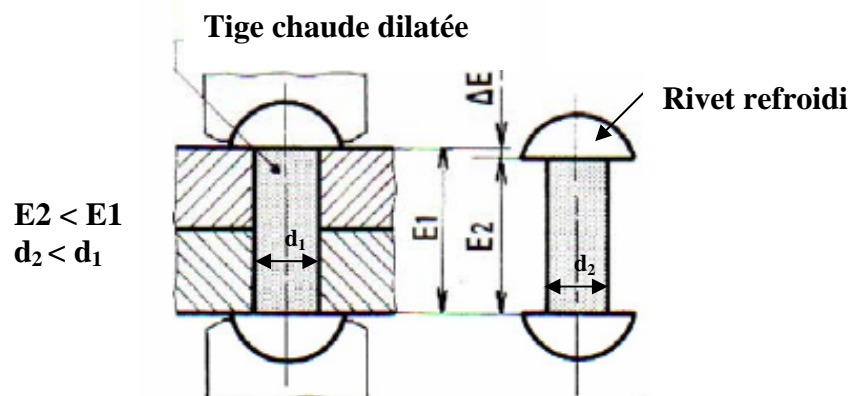


Figure 21 : Rivetage à chaud d'un rivet à tête ronde

8.3 Rivetage à froid d'un rivet creux

Ils se posent à froid à l'aide d'une pince formant l'ensemble bouterolle/contre bouterolle (Figure 22) [7].

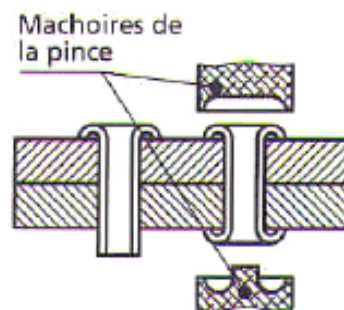


Figure 22 : Rivetage à froid d'un rivet creux

8.4 Rivetage à froid d'un rivet Pop

Ces rivets industriels permettent la formation d'une rivure sur une face inaccessible (Figure 23) [32]. La pince exerce un effort de traction sur la tige tout en plaquant la tête contre la pièce, l'action de traction étire la tige et la faire rompre tout en écrasant la rivure contre la face inaccessible. La figure ci-dessous montre les étapes de réalisation de ce type de rivetage.

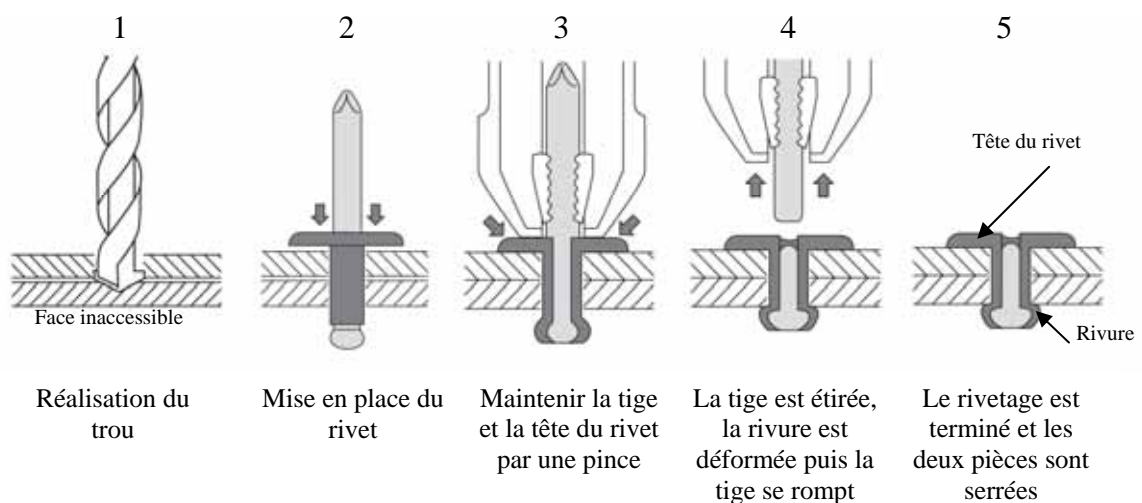


Figure 23 : Rivetage à froid d'un rivet Pop