



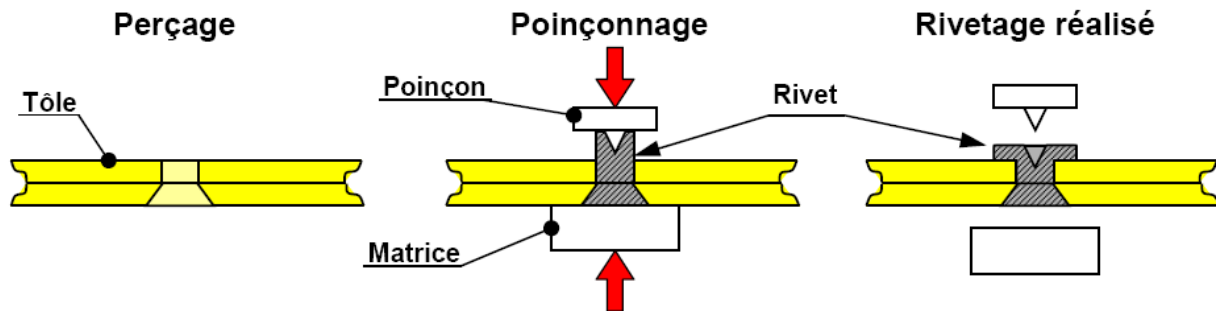
Ce type de solution technique réalise une liaison encastrement par l'intermédiaire d'un système mécanique.

Trois solutions sont aujourd'hui utilisées :

- le rivetage par poinçonnage,
- le rivetage à l'aide d'un rivet à expansion,
- le clinchage.

Le rivetage par poinçonnage

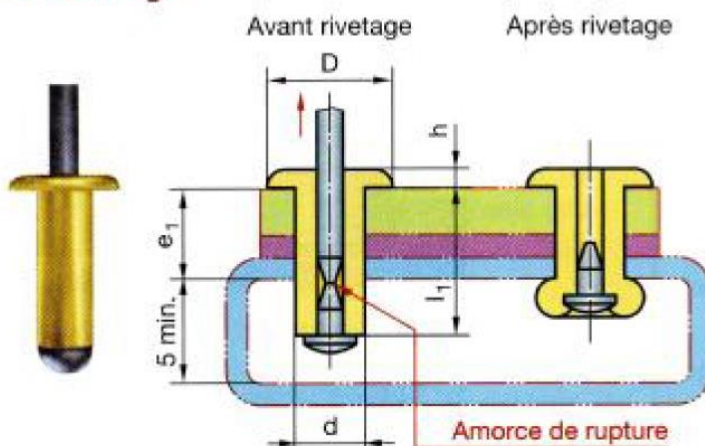
Ce type de rivetage utilise des rivets pleins. Ces rivets sont assemblés par déformation de la tige à l'aide d'un poinçon. Cette technologie ne permet pas d'assemblage quand un seul côté est accessible.



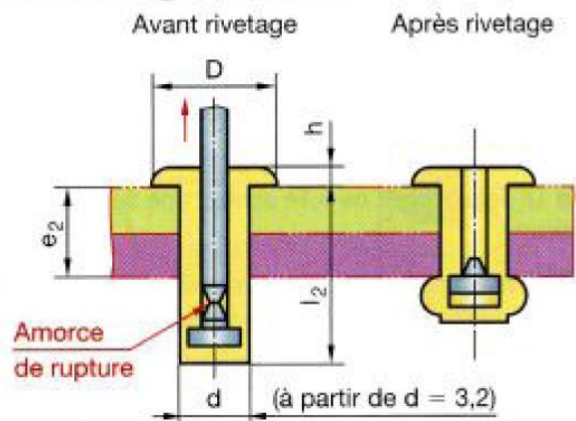
Le rivetage à l'aide d'un rivet à expansion

Les rivets à expansion permettent d'assembler des pièces dont un seul côté est accessible. La rivure est obtenue par traction sur la tige qui ne se rompt qu'une fois les pièces accostées.

Rivets aveugles



Rivets aveugles étanches

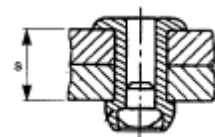


Fonctionnement du rivet à expansion

PHASE DE DEFORMATION

Phase 1 : la tête du clou pénètre dans le corps. L'effort de pénétration atteint une valeur maximale qui est inférieure à la charge de rupture du clou pour éviter que la tête ne s'éjecte.

Phase 2 : le clou déforme le corps, l'effort demandé est constant sur une distance variable, dépendant de la longueur du rivet et de l'épaisseur sertie.



Phase 3 : la tête de clou atteint la surface à sertir, l'effort augmente jusqu'à la rupture du clou. L'effort de serrage ainsi réalisé est la différence entre la force de rupture du clou et la force de déformation du corps.

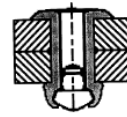
TREFILAGE

La force de tréfilage est une grandeur caractéristique du fonctionnement d'un rivet aveugle à rupture de tige.

ORIGINE DU TREFILAGE

Le tréfilage peut avoir plusieurs causes, parfois simultanées :

- Diamètre de perçage trop grand.
- Matière à sertir trop souple ou trop flexible.
- Force nécessaire à la rupture du clou trop élevée par rapport à la résistance de la matière du corps.
- \varnothing de tête de clou trop petit.



SERTISSAGE NORMAL



TREFILAGE

CHOIX D'UN RIVET

METHODOLOGIE DU CHOIX

Choisir un rivet est dans la plupart des cas une chose simple. Il suffit de connaître l'application et de classer les critères les plus importants.

L'APPLICATION

- Les premières choses à étudier sont les caractéristiques matérielles :
- l'épaisseur à sertir (si possible les informations « couche par couche »),
- les matières serties,
- les contraintes éventuelles de dégagement (place restante pour la tête du rivet, dégagement dans la partie aveugle, dépassement de la tête indésirable,...),
- \varnothing de perçage possibles.

LA CLASSIFICATION DES CRITERES DE CHOIX

Parmi les critères décrits ci-après, il faut impérativement définir ceux qui sont primordiaux dans l'application.

Mais il faut garder en mémoire qu'un rivet ne peut rassembler au maximum que 3 ou 4 critères.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

<p>Résistance à la traction L'effort de traction est l'application de forces perpendiculaires au plan des pièces serties, c'est-à-dire dans l'axe parallèle à l'axe de perçage. La résistance à la traction dépend de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ la matière du corps du rivet aveugle, ▪ la manière dont le rivet répartit l'effort de serrage, c'est à dire de la forme de la tête du corps et de la déformation qui résulte du sertissage dans la partie aveugle. <p>Pour des applications industrielles, penser à appliquer un coefficient de sécurité. Mais dans beaucoup de cas, la résistance à la traction a une valeur supérieure à celle des pièces assemblées.</p>	
<p>Résistance au cisaillement L'effort de cisaillement est l'application de forces dans un axe parallèle au plan des pièces assemblées. Cette caractéristique dépend également de la matière du corps. Il est toutefois possible d'influer sur la valeur de la résistance au cisaillement en modifiant l'emplacement de la rupture sur le clou. Un point de rupture abaissé laisse une partie du clou dans le corps, celle-ci contribuant à la résistance au cisaillement.</p>	

Choix du rivet : Relation entre épaisseur de tôle et diamètre du rivet

Formule de Hambourg :

$$d = \frac{45 e}{15 + e}$$

formule de Breuil :

$$d = (\sqrt{50 e}) - 4$$

RÉPARTITION DE L'EFFORT DE SERRAGE

Lors de l'assemblage des pièces dont l'une au moins est en plastique, composite ou autre matière cassante ou fragile, répartir l'effort de serrage peut être très important pour la pérennité de la fixation.

Pour répartir l'effort de serrage sur une surface plus grande il faut utiliser des rivets avec un plus large diamètre de tête et/ou une déformation spécifique au sertissage.

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

RESISTANCE A LA CORROSION :

Certaines utilisations du rivet aveugle nécessitent une résistance à la corrosion. C'est le cas de l'installation en extérieur, milieu humide, salin, oxydant ou corrosif, pour des applications alimentaires ou nucléaires.

Cette résistance à la corrosion varie selon les matières et les revêtements. Il est donc important de définir quelles vont être les contraintes subies par l'assemblage.

Couramment, ces contraintes sont exprimées en durée de tenue au brouillard salin (ex : 600 heures BS) et avant déformation.

La résistance à la corrosion peut être intrinsèque (matière) ou provenir d'un revêtement appliqué au rivet.

Toutefois, dans la plupart des cas, la protection contre la corrosion par l'application d'un revêtement présente le risque d'un craquèlement lors de la déformation du corps.

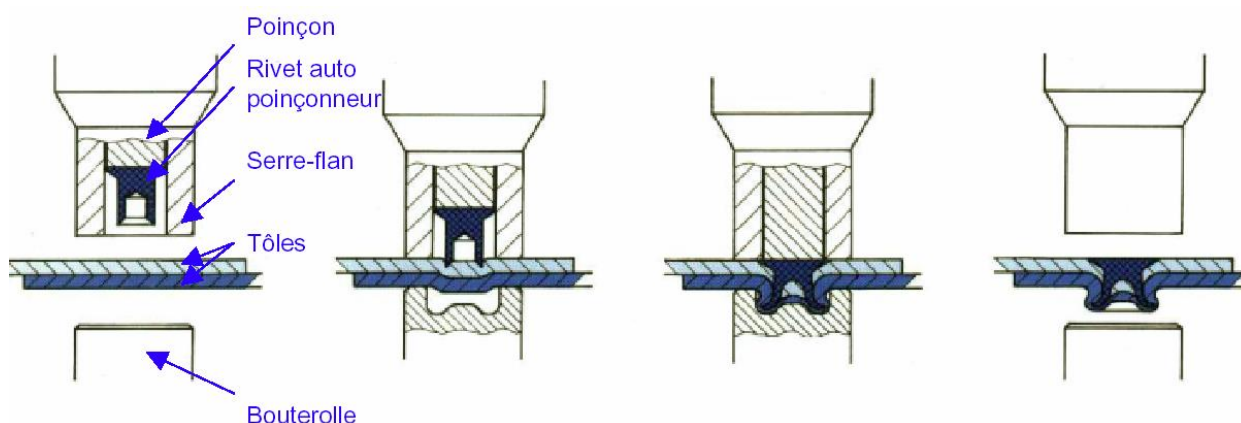
ATTENTION : Tous les rivets ayant un clou en acier ont l'inconvénient de ne pas avoir une grande tenue de la corrosion après sertissage. En effet, à l'endroit de la rupture du clou, il n'y a aucune protection contre la corrosion, il s'agit donc d'acier brut qui rouille très vite. Sans mettre en danger la solidité de la fixation à court et à moyen terme, cela peut entraîner l'apparition de traces de rouille au niveau du rivet.

Le clinchage

Le clinchage permet d'assembler des tôles par une déformation, locale à froid, des matériaux.

Les avantages du clinchage :

- Il ne nécessite pas d'apport de matière (contrairement à la soudure par point par exemple)
- Il permet d'assembler des tôles d'épaisseurs différentes.
- Les tôles peuvent être déjà peintes ou traitées contre la corrosion puisqu'il n'y a pas d'échauffement thermique.
- Le procédé est très économique.



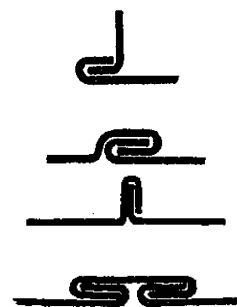
Agrafage

L'agrafage repose sur une combinaison de plis et d'emboîtements qui permettent d'assembler des tôles le long d'un joint fixe ainsi obtenu.

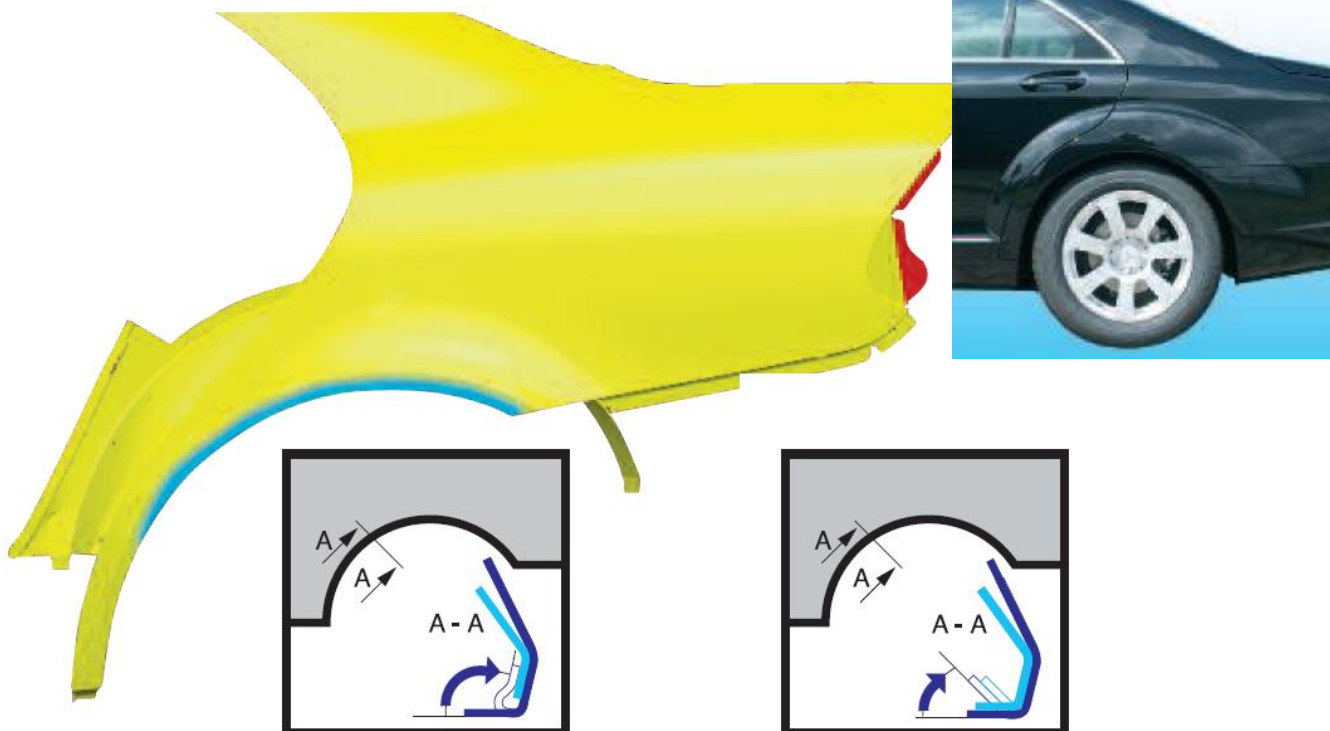
L'agrafage comprend 3 étapes, même si désormais certaines machines les regroupent en 1 seule. La première étape consiste à replier l'agrafe sur une première tôle, puis sur la deuxième et enfin de les réunir et refermer l'assemblage.

Il y a 4 types d'agrafage, en fonction de la forme et de la quantité des plis :

- **L'agrafage simple de fond** : Une première agrafe est repliée sur elle-même. La seconde est pliée à 90° et sa languette est introduite dans le repli de la première avant de refermer le tout.
- **L'agrafage double rabattu**: chacune des 2 agrafes sont repliées sur elles-mêmes, dans 2 sens contraires, puis assemblées et serrées pour fortifier l'assemblage.
- **L'agrafage simple droit**: la première agrafe est pliée à 90°, créant ainsi une languette, et la seconde vient la recouvrir. Le tout est resserré.
- **L'agrafage à recouvrement** : chacune des 2 agrafes sont repliées sur elles-mêmes dans des sens opposés, et une troisième vient les recouvrir en fixant ses extrémités dans les replis des 2 autres



Exemple : bordage de passage de roue



Rebord passage de roue, 1 épaisseur

Rebord passage de roue, 2 épaisseurs