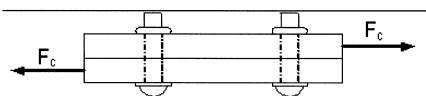


## ASSEMBLAGES MÉCANIQUES

Les assemblages mécaniques présentés dans le cadre de ce feuillard technique sont le rivetage, le boulonnage et le clinchage. Il s'agit des méthodes les plus couramment utilisées.

La tenue de ce type d'assemblage est assurée par une succession de liaisons ponctuelles. Les méthodes d'assemblages doivent être choisies et intégrées dès le début de la conception des pièces afin que les efforts soient exercés en cisaillement (voir figure 1). De plus, la réalisation des joints est donc de première importance pour avoir une tenue mécanique correcte.

Les assemblages mécaniques permettent de joindre des pièces hétérogènes, comme par exemple des assemblages aluminium – acier.



$F_c$  : Force exercée en cisaillement

Figure 1 : Types de forces exercées sur un assemblage

### Le rivetage

Cette technique est très utilisée, entre autres, parce qu'il s'agit d'une technologie facile à mettre en œuvre.

Il existe plusieurs types de rivets dont les principaux sont les boulons à sertir, les rivets aveugles, les écrous à sertir et les rivets à répétition.

#### Les boulons à sertir

Le serrage est assuré par sertissage d'une bague sur la tige du rivet. La tige est placée dans le trou et la bague est insérée sur la tige. En tirant sur celle-ci, l'outil de pose sertit la bague sur la gorges de la tige et introduit une précontrainte permanente. Puis, la tige est rompue.

Ce genre d'assemblage possède une excellente étanchéité et ces rivets ont une bonne résistance au cisaillement et aux vibrations.

#### Les rivets aveugles

Le serrage est assuré par la mise en compression du corps du rivet à l'aide d'une tige qui sera rompue, verrouillée ou non au niveau de la tête. Lorsque la tige est verrouillée, les rivets sont dits « rivets de structure ».

Ils peuvent supporter des sollicitations mécaniques importantes et sont, en principe, insensibles aux vibrations. De plus, ce type de rivets permet d'assembler des pièces même si les deux côtés de l'assemblage ne sont pas accessibles.

#### Les écrous à sertir (rivnut)

Ces rivets présentent une partie taraudée qui permet leur pose en aveugle (avec accès seulement d'un côté des pièces à riveter).

Ces écrous font fonction d'écrous noyés. Ils permettent d'obtenir des taraudages fiables et résistants dans des matériaux de faible épaisseur.

#### Les rivets à répétition

Le principe de serrage est celui de l'expansion radiale du fût par l'intermédiaire d'une aiguille de pose réutilisable. Ces rivets peuvent être posés en aveugle, mais ils ont une résistance mécanique moins importante. Ils ne sont utilisés que pour des assemblages

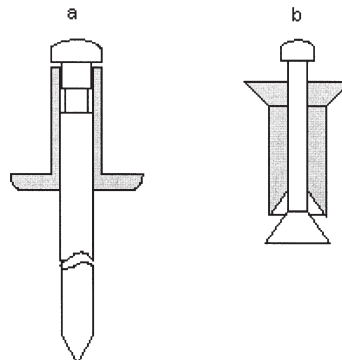


Figure 2 : Exemple de rivet; a) rivet aveugle, b) écrou à sertir

Des animations montrant plusieurs méthodes de rivetage différentes sont disponibles sur le site corporatif d'Avdel – Textron [[www.avdel.textron.com](http://www.avdel.textron.com)] dans la section « Animation library ».

### Le boulonnage

La visserie en acier cadmié, zingué, ou en acier inoxydable, et même en polymères, est d'usage répandu pour l'assemblage des structures en alliage d'aluminium entre elles ou avec d'autres métaux.

Les assemblages situés en milieu agressif et qui utilisent une visserie en acier ordinaire, zingué, cadmié ou en acier inoxydable courent des risques de corrosion galvanique sur la structure d'aluminium. Les risques sont d'autant plus importants si l'assemblage est immergé en permanence en milieu très conducteur comme par exemple l'eau de mer, les solutions salines ou les eaux usées.

Il existe des méthodes de conception qui permettent de remédier à ces problèmes. Toutefois, celles-ci ne seront pas exposées dans le présent Feuilleard technique. Pour plus d'informations, vous pouvez consulter les documents de la section Références.

### Le clinchage

Le clinchage est la déformation localisée d'un assemblage entre un poinçon et une matrice. Ce procédé est réalisé à froid. Le clinchage n'est possible que pour des assemblages pour lesquels les efforts de sollicitation sont exercés en cisaillement (voir figure 1).

La plupart des alliages se prête à ce mode d'assemblage. Le principal élément limitatif est la limite d'allongement du matériau. Il est possible de clincher plusieurs tôles ensemble. Toutefois, l'épaisseur totale ne doit pas dépasser 8 mm.

Le clinchage comporte certains aspects intéressants. En effet, les propriétés mécaniques de l'assemblage ne sont pas altérées. Aussi, aucune opération préliminaire n'est nécessaire (ex. : perçage lors du rivetage).

Par contre, le clinchage modifie l'aspect de surface des assemblages. De plus, il est nécessaire d'avoir accès aux deux côtés de l'assemblage. Finalement, les équipements nécessaires pour ce procédé sont assez importants.

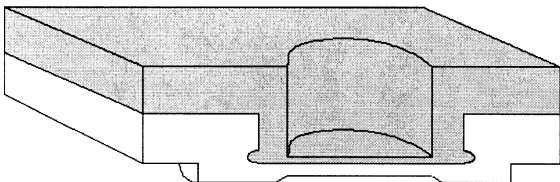


Figure 3 : Exemple d'un assemblage clinché.

Une animation montrant simplement la méthode du clinchage est disponible sur le site corporatif de Tox Pressotechnik [[www.tox-fr.com/produits/produits\\_clinchage.htm](http://www.tox-fr.com/produits/produits_clinchage.htm)].

### Fournisseurs

La majorité des types de rivets et de boulons sont disponibles chez les distributeurs d'articles de quincaillerie. Ces derniers peuvent offrir des conseils dans la sélection des produits.

Plusieurs fournisseurs d'équipements pneumatiques offrent des produits pour le rivetage. Nous avons également ajouté les deux fournisseurs suivants, car ils fournissent des équipements mécaniques.

#### Équipement corgo Itée

Saint-Hubert (Québec)

Tél. : (450) 445-0330 / Fax : (450) 445-8091

Courriel : [info@corgo.com](mailto:info@corgo.com)

Adresse Internet : [www.corgo.com](http://www.corgo.com)

#### Emhart technologies d'assemblage

Anjou (Québec)

Tél. : (514) 351-0330 / Fax : (514) 351-0458

Adresse Internet : [www.emhart.com](http://www.emhart.com)

### RÉFÉRENCES

BEAULIEU D. *Calcul des charpentes d'aluminium*; Les Presses de l'aluminium, Saguenay, Canada; 2003, 810 p. ISBN 2-923168-00-3.

VARGEL C. *Corrosion de l'aluminium*; Dunod, Paris; 1999, 528 p. ISBN 2-10-006569-6.

*Demi-produits aluminium*, Pechiney Rhenalu, Paris, 1997, 159 pages.

KISSEL J. R., FERRY R. L. *Aluminum Structures*; John Wiley & Sons, New York, New York; 1995, 417 p. ISBN 0-471-05385-6.

KALPAKJIAN S. *Manufacturing engineering and technology, 2<sup>nd</sup> ed.* Reading, Massachusetts; Addison-Wesley 1989.

CRIQ. *Recherche d'entreprises en ligne [en ligne]*; disponible sur [www.icriq.com](http://www.icriq.com) (consulté le 18 février 2005).

Avdel – Textron Site corporatif [en ligne]; disponible sur [www.avdel.textron.com](http://www.avdel.textron.com) (consulté le 6 mars 2005).

Tox Pressotechnik Site corporatif [en ligne]; disponible sur [www.tox-fr.com/produits/produits\\_clinchage.htm](http://www.tox-fr.com/produits/produits_clinchage.htm) (consulté le 6 mars 2005).