



Université de Relizane
Faculté des Sciences et Technologie
Département de Génie Mécanique



-2021/2022-

Technologie de Base
2^{ème} Génie Mécanique
Cours 11

Chapitre IV : Assemblage des matériaux

Définition

Mis à part les systèmes taillés à partir d'un bloc de matière, la fabrication d'une structure passe généralement par l'assemblage de pièces les unes avec les autres. Ainsi, une structure constituée de pièces différentes, en particulier au niveau de la nature des matériaux utilisés pour les réaliser, est construite par l'assemblage de ces différentes pièces. Il est naturel de penser que plus la structure est complexe, plus le nombre de pièces à assembler et nécessaires à la construction de la structure est élevé.

Assemblage des matériaux est un procédé permettant de lier entre elles plusieurs pièces pour former un ensemble.

Le choix d'une solution d'assemblage dépend de :

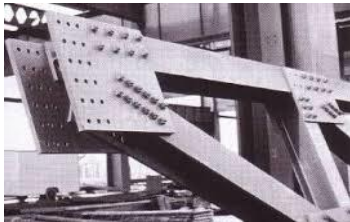
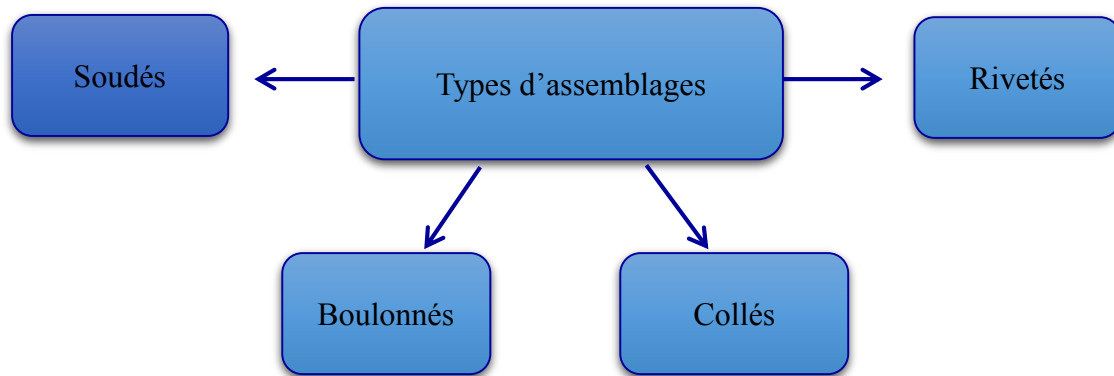
Coût

- Durée de vie
- Maintenabilité
- Encombrement
- Esthétique

Les procédés d'assemblages se classent en 3 familles : Mécanique – Thermique - Chimique

Un assemblage mécanique peut être :

- Rigide ou élastique
- Articulé ou fixe
- Démontable ou Permanent.

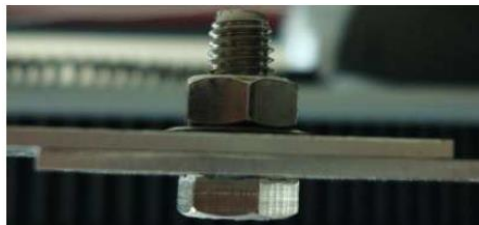


1. Les assemblages mécaniques amovibles (Boulonnage)

a) Objectifs :

Permettre d'obtenir une liaison rigide ou élastique qui sera articulée ou fixe avec possibilité de démontage sans détruire son mode d'assemblage.

Un assemblage fileté permet d'assurer un effort de pression entre pièces en vue de les immobiliser les unes par rapport aux autres, et souvent d'assurer une étanchéité.



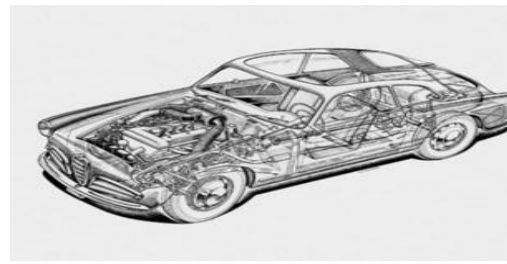
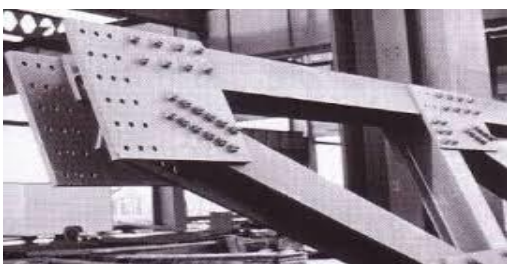
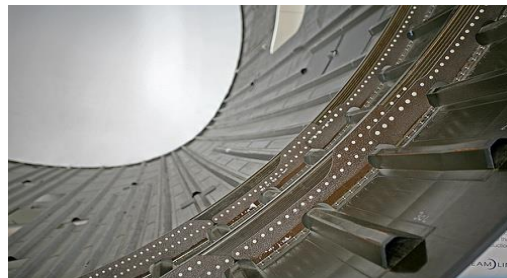
Boulon = vis + écrou

Vis : pièce constituée d'une tige filetée sur tout ou partie de sa longueur, avec ou sans tête, mais comportant un dispositif d'entraînement ou d'immobilisation.

Ecrou : pièce taraudée comportant un dispositif d'entraînement, et destinée à être vissée.

Boulon : ensemble constitué d'une vis à tête, et d'un écrou, et destiné à assurer un serrage entre la face d'appui de la tête, et celle de l'écrou.

Goujon : tige comportant un filetage à ses 2 extrémités et destinée à assurer un serrage entre la face d'une pièce dans laquelle l'un des extrémités vient s'implanter à demeure par vissage, et la face d'appui d'un écrou vissé à l'autre extrémité.



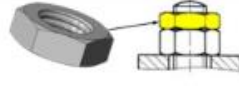
Les différentes vis

Ce sont des tiges cylindriques métalliques filetées à la tête particulière (empreinte, forme). Elles se combinent avec un écrou ou s'assemblent avec le support (vis parkers).

Vis à tête hexagonale mâle,	Vis à tête hexagonale femelle	Vis à tête empreinte torx femelle	Vis parkers tête chanfreinée	Vis à bois à tête bombée
				
clé tête hexagonale femelle	clé tête hexagonale mâle	clé male torx	Tourne vis cruciforme	Tourne vis plat

Les différents écrous

L'écrou est une pièce mécanique recevant une tige filetée (vis) pour assurer une liaison entre deux pièces.

Ecrou simple	Ecrou papillon	Ecrou borgne	Ecrou auto-freiné	Ecrou à créneaux	Contre écrou
					

2. Les assemblages mécaniques permanents (rivetage)

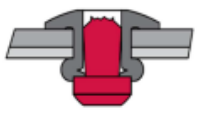
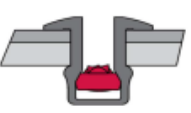
Définition:

On appelle assemblage permanent tout moyen d'assemblage qui, pour sa désolidarisation, nécessite la destruction de la liaison ou d'une des pièces assemblées.

Le rivetage:

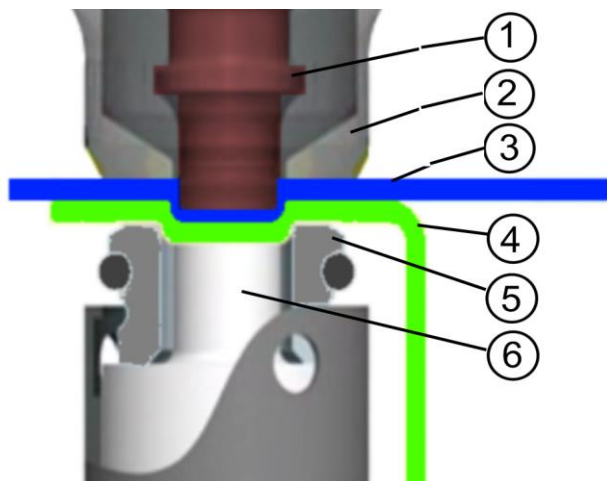
Le rivetage utilisé en carrosserie, permet d'assembler des pièces dont un seul côté est accessible. Ils sont pour cette raison appelés « **rivets aveugles** ».

Plusieurs types de rivets sont utilisés selon la résistance attendue et la nature des pièces à assembler :

Rivet ouvert	Rivet multigrip	Rivet étanche	Rivet pétale	Rivet éclaté
				
Rivet polyvalent	Rivet haute performance	Assure l'étanchéité	Répartit la charge de serrage	Rivet pour matière plastique ou caoutchouc

CLINCHAGE

Le clinchage ou assemblage-emboutissage est une technique d'assemblage mécanique de tôles métalliques minces



Principe

Le principe de base est de connecter deux tôles métalliques par [emboutissage](#) entre un poinçon (1), guidé par une presse (2), et une matrice (5), et éjectées par un doigt (6). Les tôles subissent localement une déformation plastique à froid, formant un point de connexion. Le formage à froid est utilisé comme technique d'assemblage

Propriétés

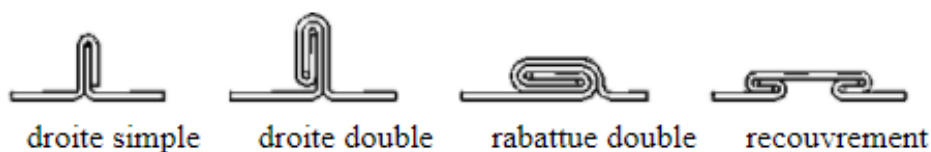
Le clinchage présente d'importants avantages :

- il ne nécessite pas d'apport de matière comme avec le [soudage](#) ou le [brasage](#) ;
- il permet l'assemblage de tôles d'épaisseurs différentes ;
- il permet l'utilisation de tôles de matières différentes (ex. aluminium et acier) ;
- il permet l'utilisation de tôle déjà peinte ou traitée anti-corrosion.

Par contre, cet assemblage n'est ni étanche ni démontable.

AGRAFAGE

Procédé d'agrafage de tôles fortes constitué de deux ensembles séparés, complémentaires et indissociables l'un à l'autre et assemblés face à face sur un même bâti.



Les techniques et les procédés employés pour ces assemblages dits agrafages, ne sont pas valables pour l'agrafage de tôles FORTES (les tôles de plus d'un millimètre d'épaisseur et allant jusqu'à 3 millimètres. Au-delà, les tôles deviennent épaisses).

Les procédés connus d'agrafage de tôles fines (jusqu'à un millimètre, ne peuvent être employés avec une fiabilité acceptable. Dans la majorité des cas il y a rupture, d'une, voire même des deux languettes découpées qui se détachent au moment où elles sont rabattues.

FRETTAGE

Principe:

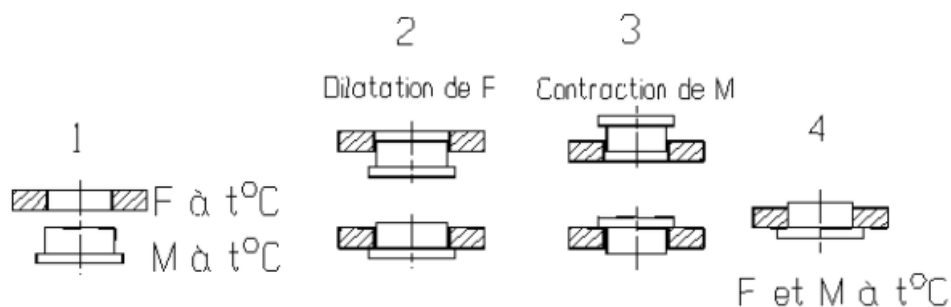
On peut obtenir le serrage d'une pièce qui en enveloppe une autre en prévoyant les dimensions internes de la

première, légèrement inférieures aux dimensions externes de la seconde.

Modalités de réalisation

On peut :

- soit chauffer la pièce externe, dont l'alésage grandira avec l'échauffement, mais se contractera lors du refroidissement, en serrant la pièce,
- soit refroidir la pièce interne (neige carbonique par exemple) dont le diamètre grandira lors du réchauffement, pressant ainsi l'alésage de la pièce externe,
- soit forcer mécaniquement (vérins et portée conique) la pièce intérieure dans la pièce extérieure.



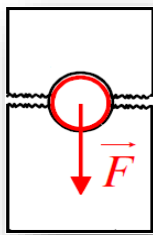
Avantages

- ✓ Une technique d'assemblage rapide, précise et démontable ;
- ✓ Permet d'assembler tout type de matériaux, même différents ;
- ✓ Autorise un transfert de charge élevé, pour des substrats épais ;
- ✓ Permet d'obtenir un assemblage de bonne conductivité électrique ;
- ✓ Mise en œuvre relativement simple.

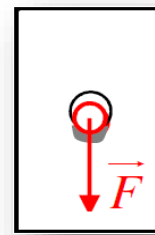
Inconvénients

- ✓ Le Boulonnage altère les substrats, du fait du perçage ;
- ✓ Forte concentration de contraintes au niveau du trou qui augmente les risques de fissures ;
- ✓ Le repérage de ces fissures n'est possible qu'une fois que leur taille a dépassé la tête de vis ;
- ✓ Ne permet pas d'obtenir des joints étanches d'où la nécessité d'ajouter du mastic par exemple ;
- ✓ Permet d'obtenir des surfaces lisses, seulement dans le cas de l'utilisation de têtes fraisées ;
- ✓ La mise en œuvre du boulonnage sur avion coûte cher du fait de la haute qualité d'ajustement et des traitements de surface à obtenir (contrer les couples galvaniques).

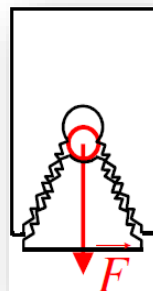
Les différents types de rupture



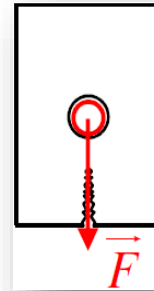
Rupture par section nette



Rupture par matage



Rupture en cisaillement



Rupture par clivage