

Données complémentaires
pour une meilleure approche
du chapitre

**0. APPROCHE TECHNICO
ÉCONOMIQUE**

0.1 Approche des technologies

**3. PROCESS DE FABRICATION
DES FIXATIONS**

**4. CHOIX D'UN ASSEMBLAGE
BOULONNÉ**

4.0 Démarche de choix d'un élément
d'assemblage

10

Autres modes d'assemblage

10.0 Rivetage

Assemblage par rivets aveugles

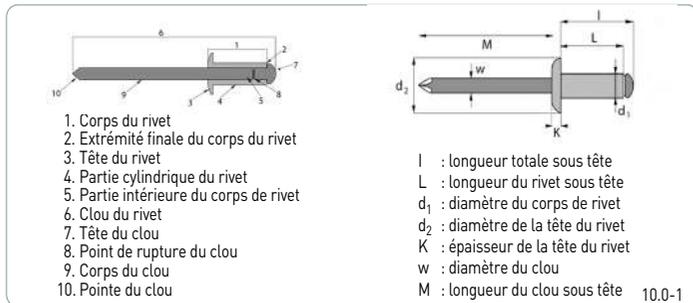
Définition

Le rivet aveugle est un élément de fixation qui permet l'assemblage de deux pièces de façon simple, économique et permanente. L'essentiel des rivets sont des fixations de maintien uniquement (travail en cisaillement). Il n'y a pas de mise en tension dans les pièces assemblées sauf pour les rivets de structure (tension faible par rapport à un système boulonné).

Le rivet à rupture de tige est réalisé en 2 parties : Le corps et le clou. Le corps est fabriqué soit à partir d'un tube pour les rivets de grande longueur (>50mm), soit à partir d'un fil extrudé puis frappé à diverses reprises pour le mettre à la forme et dimensions souhaitées.

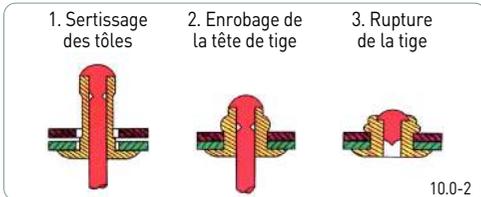
Ils assurent des fonctions particulières telles que :

- pion de centrage,
- entretoise,
- étanchéité,
- longueur de tige adaptée permettant, avec un nez de pose, d'accéder aux joints où l'encombrement d'un outil standard ne le permet pas.



Cycle de pose d'un rivet standard

La pose d'un rivet aveugle s'effectue en trois phases après l'introduction du rivet dans le logement.



Forme de tête

- Bombée : c'est la forme la plus vendue. Elle s'adapte sur tous types de matériaux à l'exception des matériaux tendres et cassants.
- Fraisée : ce type de tête permet de riveter sur une plus grande épaisseur et elle est désignée pour obtenir une surface plane.
- Bombée large : elle double la surface de contact et permet d'obtenir une plus grande répartition de l'effort de serrage. Elle est conçue pour des matériaux tendres et cassants qui doivent être assemblés à un matériau support plus rigide.



Appareils de pose



Technique de pose

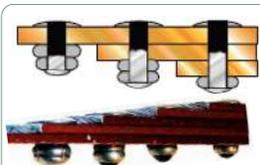
- 1 - Respecter le diamètre de perçage propre au rivet utilisé.
- 2 - Mettre le rivet dans l'embouchure de la pince.
- 3 - Placer le rivet en position dans le support à riveter.
- 4 - Actionner la pince en veillant à rester dans l'axe du rivet.

Problèmes de pose

- 1 - Le support se casse ou se déforme (rivet mal adapté à la matière - voir les caractéristiques de l'application dans tableau 10.0-6 page suivante).
- 2 - Le clou dépasse après avoir cassé (mauvais perçage, épaisseur de sertir non respectée, embouchure usée ou inadaptée).
- 3 - Mauvaise formation du bourrelet arrière (rivet utilisé trop court ou trop long).
- 4 - Marque sur la tête du rivet (embouchure inadaptée).

Fonctions particulières des rivets aveugles à grande plage de sertissage

- Grande plage de sertissage.
- Possibilité de remplacer environ 3 rivets (réduction des coûts et simplification de la gestion des stocks).
- Absorbe les variations d'épaisseur jusqu'à 6 mm.
- Assemblage solide et sûr, même en cas de perçage imprécis.
- Résistance aux vibrations grâce au remplissage total du logement.
- Tête de clou imperdable.



10.0-5

Aide au choix d'un rivet aveugle standard en fonction de l'application

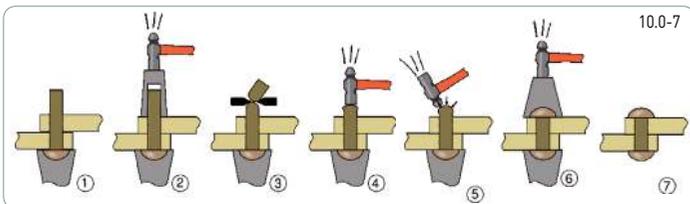
10.0-6

Normes iso	Forme de tête	Catégorie	Matière corps/clou	Contraintes mécaniques	Résistance à la corrosion	Caractéristiques de l'application	Application
15977	Bombée	Ouvert	Alu/acier	Normales	Normale	Fixation standard	
Non Normé							
15978	Fraisée						
Non Normé							
15979	Bombée						
Non Normé							
15980	Fraisée	Acier/acier	Importantes	Faible	Dans matériaux résistants		
Non Normé							
15983	Bombée	Inox/inox	Importantes	Importante	Dans matériaux résistants		
Non Normé							
15984	Fraisée	Alu/alu	Faibles	Importante	Dans matériaux tendres (plastiques...) ou avec des risques de corrosion élevés		
Non Normé							
15981	Bombée	Ouvert	Alu/alu	Faibles	Importante		
15982	Fraisée						
Non Normé	Large						
15973	Bombée	Fermé	Alu/acier	Normales	Normale	Etanchéité aux liquides et aux vapeurs	
15974	Fraisée						
Non Normé	Large						
15975	Bombée		Alu/alu	Faibles	Importante	Etanchéité aux liquides et aux vapeurs	
15976	Bombée		Acier/acier	importantes	Faible		
16585	Bombée	Inox/inox	importantes	Importante			
Non Normé	Plate	Eclaté	Alu/acier	Faibles	Normale	Dans matériaux tendres	
Non Normé	Large						
Non Normé	Plate	Trébol	Alu/alu	Faibles	Importante	Dans matériaux tendres	
Non Normé	Large						
Non Normé	Plate	Cannelé	Alu/acier	Normales	Normale	Conçu pour des applications en trou borgne dans le bois ou le plastique	
Non Normé	Large	A frapper	Alu/inox	Normales	Importante	Conçu pour des applications en trou borgne dans le béton	
Non Normé	Plate	Cosse	Laiton/acier cuivré	Normales	Normale	Conçu pour des applications électriques	
Non Normé	Plate	Structures	Alu/alu ou Acier/acier ou Inox/inox	Importante	Importante	Dans matériaux résistants Forte tenue au cisaillement et résistance aux vibrations	
Non Normé	Fraisée						
Non Normé	Plate	Multi-serrage	Alu/acier	Normales	Normale	Fixation standard épaisseur à sertir variable	
Non Normé	Fraisée						
Non Normé	Large						

Assemblage par rivets métalliques pleins

Définitions / observations

Le rivetage est un procédé qui consiste à refouler l'extrémité d'une tige cylindrique munie d'une tête (rivet) afin de former une rivure qui permettra de maintenir solidement deux pièces. La liaison obtenue est fixe et non démontable. C'est un procédé très utilisé qui présente de nombreux avantages : économique, fiable, cadence de rivetage élevée, assemblage de pièces de matières et d'épaisseurs différentes. Les têtes et rivures en saillie posent parfois des problèmes d'encombrement.



Principaux rivets métalliques pleins



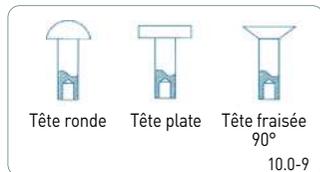
Assemblage par rivets forés

Composition du rivet foré

Tige cylindrique, plate ou fraisée dont l'extrémité est dotée d'un trou borgne cylindrique.

Méthode de pose

La pose de ce rivet est effectuée avec une riveteuse pneumatique dont l'extrémité opposée à la tête est rabattue vers l'extérieur en forme de couronne par une bouterolle.



Principales matières

Acier doux, inox A1 et A2, laiton, cuivre, aluminium et ses alliages 5754 et 5019.

Utilisation

Les applications courantes sont l'utilisation pour des assemblages tournants ou libres permettant une rotation de plusieurs pièces assemblées de façon définitive. Quelques exemples d'usage : les chaises pliantes, les poussettes pour enfants, les garnitures de freins et d'embrayage, les charnières, les roulettes.

Les pièces spéciales

Ces pièces sont réalisées à partir de plans fournis par le client. Les capacités des machines permettent de réaliser des pièces d'un diamètre de 2,4 à 12 mm, dans différentes matières et une longueur totale pouvant atteindre 120 mm. La fabrication de pièces en frappe à froid reste économique pour des réalisations de moyennes et grandes séries.



PIECES SPECIALES

diam :
2,4 à 12 mm
long avec perfo :
120 mm
matière :
alu/acier/inox
 finition :
revêtements
spéciaux



Représentation symbolique des rivets métalliques pleins normalisés NFE 04-014

10.0-10

Différents cas de rivetage	Rivets posés à l'atelier		Rivets posés sur chantier	
	Vue de dessus	Vue de face	Vue de dessus	Vue de face
Tête ronde et rivure ronde 				
Tête ronde et rivure fraisée ou tête fraisée et rivure ronde 				
Tête fraisée et rivure fraisée 				

10.1 Collage

Fixation par collage

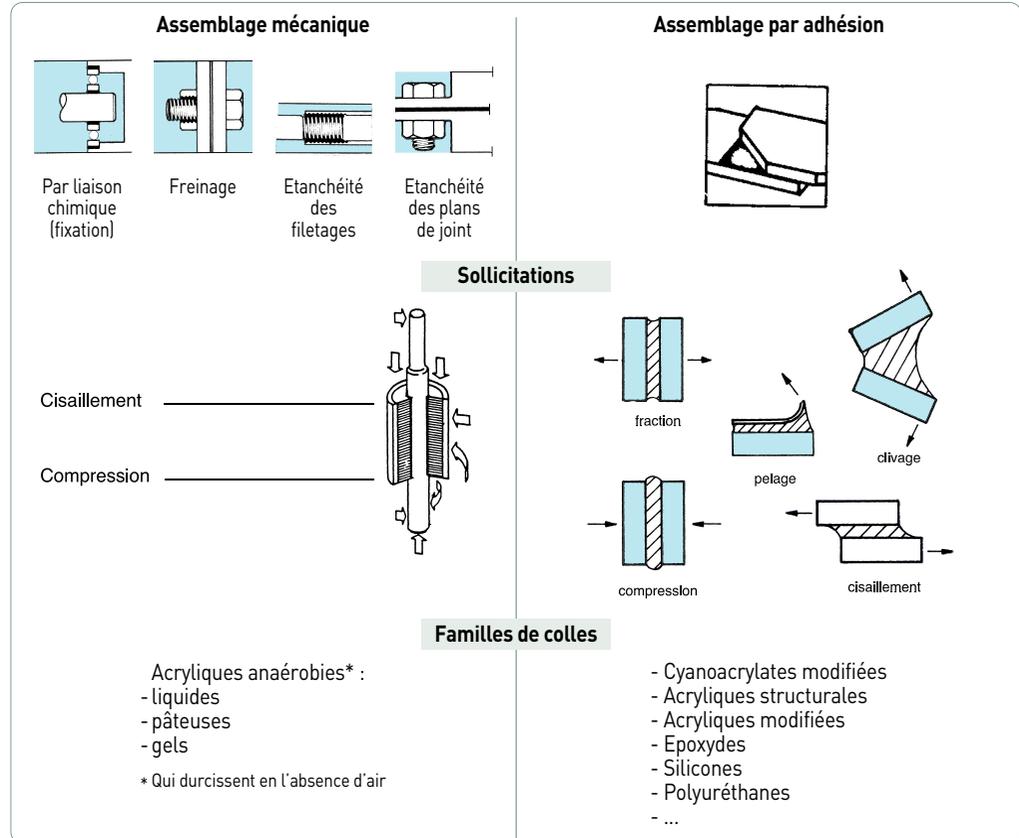
10.1-1 Les limites du collage

Paramètre	Limite	Représentation
Température θ (°C)	-60 à +250	
Contrainte normale en traction σ (MPa)	40 (à 20°C)	
Contrainte tangentielle en cisaillement τ (MPa)	35	
Contrainte normale en compression σ (MPa)	450	
Résistance au pelage R_p (N/mm)	10 (à 20°C)	

Nota

Se reporter aux guides de choix pour les valeurs particulières à chaque colle d'assemblage et les familles de colles associées.

10.1-2 Types d'assemblages et colles associées

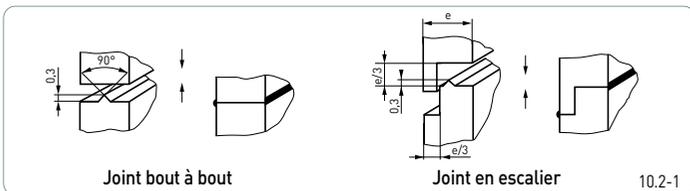


10.2 Soudage

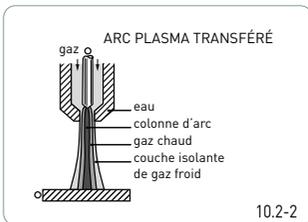
Assemblage par soudage

Soudage par ultrasons NFE 04-020

Le soudage par ultrasons s'applique uniquement aux thermoplastiques. Les matières thermoplastiques chauffées localement en dessous de la température de décomposition passent à l'état plastique ou à l'état visqueux et se solidifient à nouveau après refroidissement. Ce sont ces propriétés qui sont utilisées pour assurer les assemblages par soudage. L'état de la matière obtenue après soudage est homogène et la résistance de la zone soudée est similaire à celles des pièces assemblées.



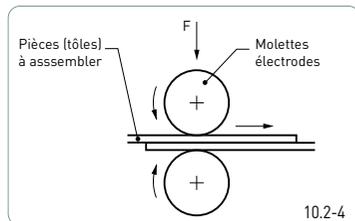
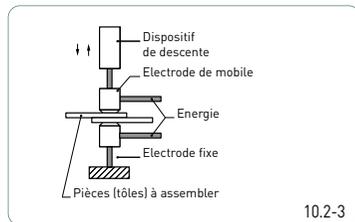
Procédé Miniplasma



Soudage par résistance à la molette

Procédé de soudage ne déformant pas les pièces à assembler. Chaleur intense mais concentrée.

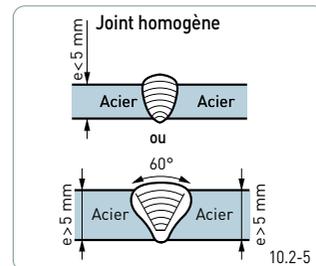
Soudage par résistance par points



Soudage autogène

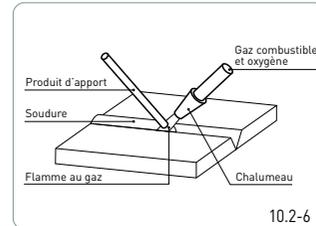
Opération de fusion localisée de deux pièces de même nature en vue d'assurer leur liaison grâce à un métal d'apport de nature presque identique à celle des pièces de base (chaudières, charpentes métalliques...).

Le métal de base se dilue dans le métal «apporté» : il participe à la constitution du joint.



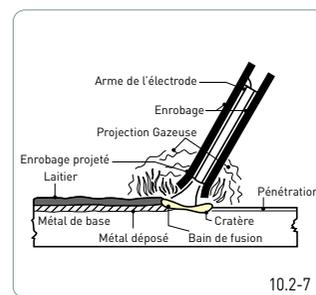
Chalumeau oxyacétylénique

La fusion est provoquée par la chaleur dégagée par la combustion d'un mélange d'acétylène et d'oxygène. Ce mélange est réalisé par le chalumeau.



Soudage à l'arc avec électrodes enrobées

L'âme en acier de l'électrode conduit le courant électrique et constitue le cordon de soudure. L'enrobage participe à la stabilité de l'arc et protège le cordon de soudure contre l'oxydation et apporte des éléments à la soudure (nickel, chrome, manganèse...) pour en améliorer la qualité. Le laitier est éliminé après refroidissement de la soudure.

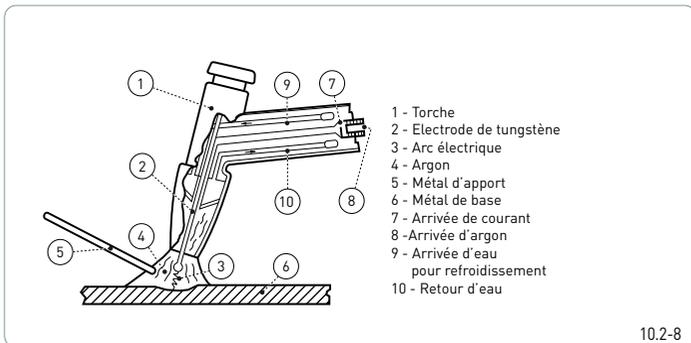


Procédé TIG (Tungstène Inert Gaz)

A l'aide d'un courant approprié dont la nature varie avec le métal de base et fourni par un poste de soudage, on fait jaillir dans un gaz inerte (argon), entre une électrode de tungstène infusible et la pièce, un arc électrique.

La chaleur dégagée par cet arc fait fondre localement la pièce et le métal d'apport, formant ainsi le joint soudé.

Procédé de soudage ayant tendance à déformer les pièces à assembler et à fragiliser les contours de soudure. Fort dégagement de chaleur.



10.3 Clippage

Principe

Le clippage est un procédé d'assemblage basé sur la déformation élastique des pièces lors du montage. L'élasticité est la caractéristique commune à presque tous les produits clippés. Les produits se montent et fonctionnent généralement en se déformant plus ou moins, et restent ensuite en position déformée pendant leur fonctionnement.

Effet ressort (voir élasticité, chapitre «Vocabulaire»). Les clips ont un effet ressort mais ne sont pas des ressorts, avec des courbes effort/déformation précises. Le but du ressort est d'assurer un effort sous une certaine position, éventuellement en dynamique ; le but d'un clip est d'assurer un moyen de fixation, généralement statique.

L'élasticité est obtenue par les formes, les matériaux, les traitements thermiques, seuls ou en combinaisons.

Matières

Les fixations clippées font appel à deux grandes familles de matériaux : le métal (20 à 30% du marché mondial des clips) et le plastique (70 à 80%), ou à une combinaison de métal et plastique.

Métal

- Aciers ressort laminés à froid [type XC45 ou XC68], qui subissent un traitement thermique dans le but d'augmenter leurs caractéristiques mécaniques (résistance, dureté, élasticité...).
- Aciers inoxydables écrouis (type X10CrNi18 8) : pas de traitement thermique, mais coût plus élevé.

Matières plastiques

- Polyamides (PA) : matière la plus utilisée, avec ou sans charge.
- Polyacétal (POM) : plus rigide que le polyamide. Bon effet ressort. Résistance plus faible en température.
- Elastomères thermoplastiques : similaires aux caoutchoucs, mais thermoplastiques, donc beaucoup plus facilement transformables.
- Polyoléfines, polyéthylène (PE) et polypropylène (PP) : peu chers, mais propriétés mécaniques limitées, peu utilisés.

Fonctions générales

- Généralement utilisées sans outil, les fixations clippées permettent des montages avec des efforts faibles et sont conçues pour des assemblages rapides, éliminant de fait d'éventuelles opérations de soudage ou de rivetage.

- Ce type de fixation peut être utilisé sur tous types de matériaux mais principalement sur des supports minces : tôle, cornière, baguette plastique, tubes, câbles...
- Les fixations clippées permettent un montage en aveugle et un maintien en position, sur le bord du panneau ou en milieu de panneau si un poinçonnage a été prévu à cet effet.
- Elles peuvent être conçues pour être démontables ou indémontables, faciles à démonter et à remonter, et peuvent être utilisées sans perte de caractéristiques mécaniques.
- Montées légèrement flottantes en position, elles permettent de rattraper des défauts d'alignement.
- Leur montage se fait de préférence après peinture, supprimant ainsi les opérations de masquage ou retarudage nécessaires avec d'autres solutions.
- Les fixations clippées peuvent être conçues selon de très nombreuses définitions de fonction (fixation d'enjoliveur, d'applique, attache de parcloses, attache à pincer pour assurer la continuité de masse, clips et rivets plastique pour mise en place d'éléments d'habillage ou d'isolation...)

Fonctions courantes

- Rapporter un filetage ou un taraudage sur un support de façon à permettre son assemblage ultérieur (écrou à pincer à empreinte, écrou à pincer à fût taraudé, écrou en cage à pincer, vis en cage...).
- Permettre la fixation élastique en plein support, en bord de support ou sur un goujon soudé, de fils, câbles, tubes, tuyauteries... [attache-câble].
- Fixations légères, rapides et anti-vibrations sur tiges lisses, tringles, tubes, pièces moulées, tiges de rivets [fixe, arrê d'axe en montage axial ou radial].
- Attache pour capot, porte de visite, panneau amovible ; l'ouverture et la fermeture au moyen d'un dispositif attache et goujon ou gâche et penne, se font par simple mouvement de traction et de poussée.



10.4 Chevillage

Une cheville est un élément de liaison entre un support et un équipement rapporté. La cheville est soit plastique (polyamide ou polypropylène) ou métallique. Elle est fournie comme un élément complet (cheville pré-montée) ou seule et doit alors être équipée d'accessoires (vis, boulons, tiges...).

Il existe une multitude de technologies adaptées aux différents environnements clients (type de support) et aux savoir-faire des fabricants.

Exemple de chevillage sur le marché proposé par Maurin Fixation

Cheville multifonctions



Caractéristiques et avantages

- Ailettes anti-rotation renforcent la tenue dans une vaste gamme de supports.
- Corps de vis divisé de façon à obtenir la plus grande surface d'adhérence après son torsadage (gonflement).
- Système de 4 zones d'expansion.

A utiliser dans



Béton

Brique pleine

Brique silico-calcaire pleine

Brique en terre cuite perforée verticalement

Brique silico-calcaire perforée

Béton cellulaire

Plaque de plâtre

Cheville à frapper clou-vis nylon



Caractéristiques et avantages

- Combinaison d'une empreinte Phillips et d'un filetage hélicoïdal facilitant un éventuel démontage.
- Pose rapide par frappe.
- Vaste gamme disponible : longueur, diamètre, tête.

A utiliser dans



Béton

Brique pleine

Brique silico-calcaire pleine

Brique silico-calcaire perforée

Bloc en béton léger

Bloc en béton léger creux

Béton cellulaire

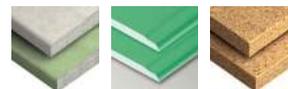
Cheville autoforeuse



Caractéristiques et avantages

- Taille réduite idéale pour cloisons sèches.
- Ne nécessite pas de forage.
- Recommandée pour application avec des plaques coupe-feu.

A utiliser dans



Plaque de plâtre

Plaques fibres-gypse

Bois aggloméré

Cheville à expansion



Caractéristiques et avantages

- Large surface de contact des branches expansées.
- Capacité de reprise de charge élevée.
- Ergots anti-rotation intégrés.

A utiliser dans



Plaque
de plâtre



Plaques
fibres-gypse



Bois aggloméré



Panneau OSB

Cheville métallique à clouer



Caractéristiques et avantages

- Mise en œuvre simple.
- Pointe dentelée pour une insertion sans perçage.
- Se retire facilement sans endommagement.

A utiliser dans



Plaque
de plâtre

10.5 Sertissage

Le sertissage permet l'ancrage permanent d'une fixation dans un support (souvent de la tôle) par déformation volontaire du support en appliquant une pression contrôlée avec une presse à sertir dédiée.

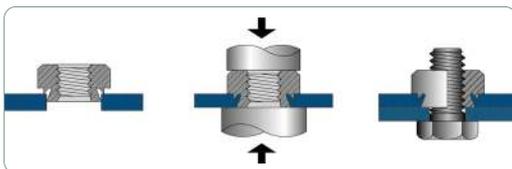
Principe de montage

Le sertissage d'une fixation comprend deux éléments principaux :

- Le "repousseur" (Displacer)
Créer une déformation à froid dans le châssis métallique.



- La "gorge" (Undercut)
Cavité recevant le métal repoussé lors de l'opération de sertissage.



Outil de pose

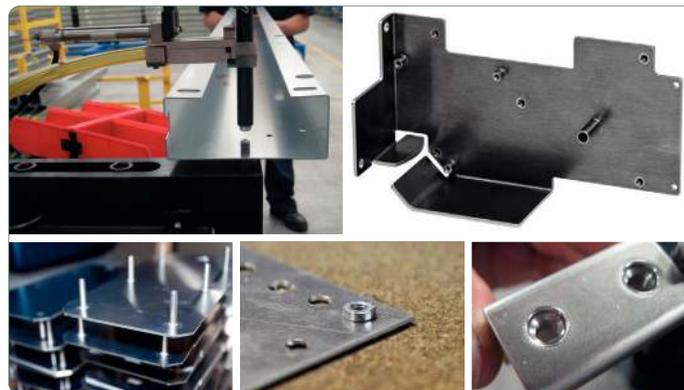


10.5-1 Outillage automatique pour pièces auto-sertissables

Gamme

	Écrous à sertir à la presse Les écrous à sertir permettent de former des filetages et taraudages résistants sur des tôles et autres supports de faible épaisseur, là où la réalisation de filetages usinés n'est pas possible.
	Colonnettes à sertir à la presse La colonnette à sertir associe la fonction d'entretoise aux fonctions filetage et taraudage dans un unique composant.
	Goujons à sertir à la presse Les goujons à sertir permettent l'assemblage sur des tôles acier et autres matériaux de faible épaisseur, de différents composants de manière sûre et résistante, ainsi que la mise en place d'un support de filetage sur lequel une autre pièce peut être montée.

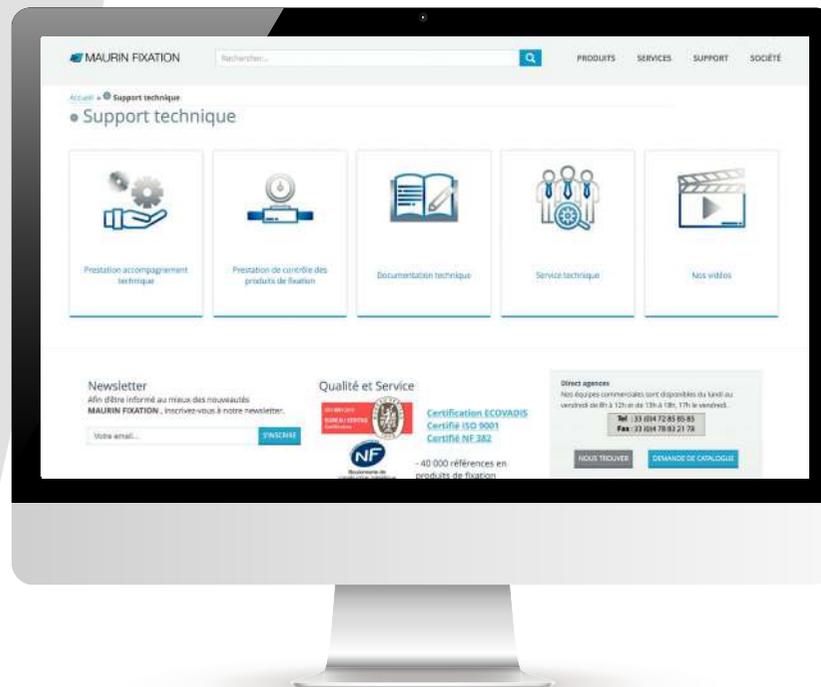
Exemples d'application



Maurin Fixation

La rubrique support technique de notre site internet

- **Accompagnement technique.**
- **Prestation de contrôle des produits de fixation.**
- **Documentation et fiches techniques pour l'industrie et le bâtiment.**
- **Equipements de notre laboratoire de contrôle.**
- **Vidéos techniques.**



Retrouvez l'ensemble de notre savoir-faire technique sur
fixation.emile-maurin.fr/support-technique/