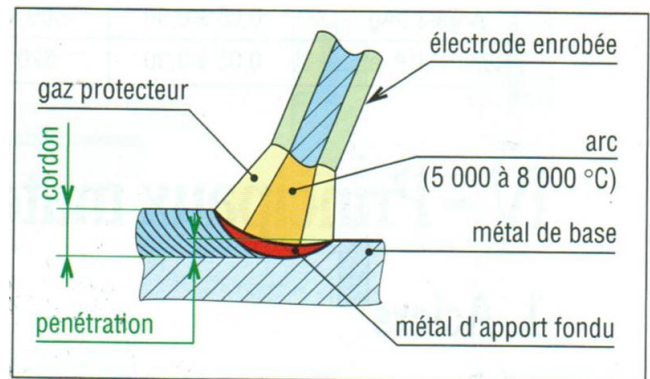


Mise en forme par fusion

Le Soudage

1. Soudage à l'arc électrique

Ce soudage est le plus utilisé industriellement en soudage autogène. La fusion, très localisée, amène moins de déformation que le chalumeau et une plus grande productivité. Inconvénient : un refroidissement rapide générateur de contraintes internes et de déformations parfois difficiles à corriger. La fusion du métal d'apport et des pièces à assembler est obtenue par un arc électrique jaillissant entre une électrode et les pièces à souder.



Techniques les plus caractéristiques :

a. Soudage à l'électrode enrobée

L'électrode, dirigée manuellement, est fusible et fournit le métal d'apport.

L'enrobage assure un rôle protecteur et son épaisseur permet de jouer sur la forme du cordon, concave ou convexe.

b. Soudage MIG (Metal inert Gas)

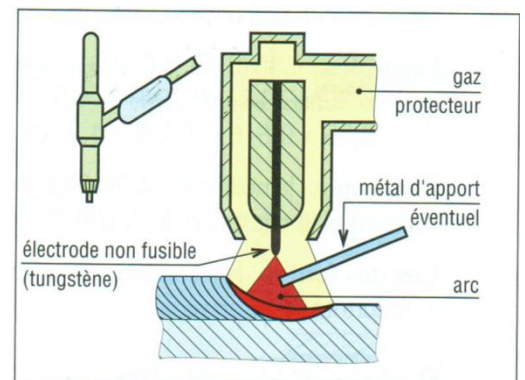
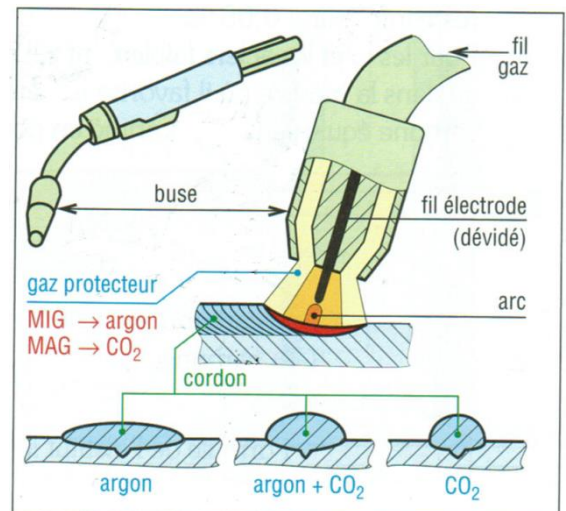
Encore appelé semi-auto, il est très adapté à la petite industrie : facile d'emploi ; arc visible ; pas de laitier ; grande vitesse de soudage ; temps de formation réduit. Il utilise une électrode fusible (fil se déroulant automatiquement) travaillant en atmosphère inerte (gaz protecteur : argon, argon + hélium, etc.) afin de protéger le bain de fusion.

c. Soudage MAG (Metal Active Gas)

Variante du MIG utilisant un mélange de gaz carbonique CO₂ et d'argon adaptée au soudage des aciers de construction au carbone.

d. Soudage TIG (Tungsten Inert Gas)

Variante des précédents, plus productive et utilisant une électrode réfractaire ou non fusible en tungstène. Le métal d'apport est amené manuellement (baguette) ou automatiquement (fil déroulé). Il convient bien aux faibles épaisseurs (0,2 à 3 mm) et peut aussi s'utiliser sans métal d'apport et remplacer le soudage par points.

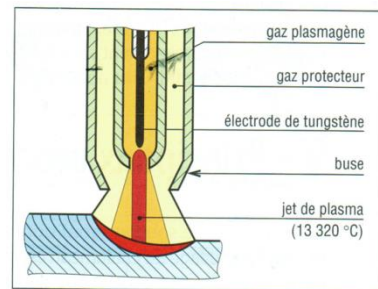


Mise en forme par fusion

Le Soudage

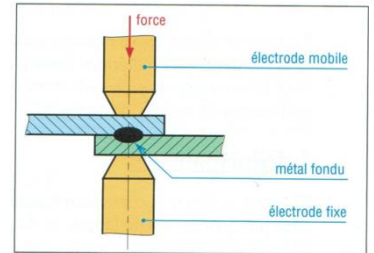
e. Soudage au plasma

Apparenté au TIG, il utilise un arc étranglé dans une tuyère avec un gaz inerte. Le dard obtenu, très brillant et très chaud, permet à la fois le découpage (plus rapide que l'oxycoupage) et le soudage (notamment bout à bout en une seule passe avec des bords droits pour des épaisseurs de 3 à 10 mm).



2. Soudage par résistance

Les pièces à assembler sont maintenues en contact par un effort de compression puis soudées par recouvrement ou bout à bout sans métal d'apport. La fusion est provoquée par effet Joule : courant de forte intensité sous basse tension. Après coupure de courant, l'effort de compression, toujours appliqué, « forge » la soudure.

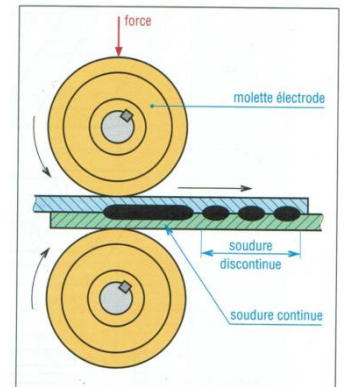


a. Soudage par points

Très utilisé en grande et petite série, rapide, il est réalisé entre deux électrodes. La fusion se produit à la frontière entre les deux pièces à souder.

b. Soudage à la molette

Variante du précédent permettant de réaliser des assemblages plans, cylindriques ou coniques et des soudures continues ou discontinues. Les électrodes sont remplacées par des molettes tournantes.



3. Procédés divers

Ils sont nombreux : soudages par friction, par diffusion, par explosion, par ultrasons, par pression à froid...Les plus caractéristiques sont :

a. Soudage par faisceau d'électrons

Il se caractérise par la qualité de la soudure et est particulièrement intéressant pour le soudage des grosses épaisseurs, jusqu'à 250 mm. Le soudage doit être réalisé sous vide et l'énergie nécessaire est obtenue par transformation en chaleur de l'énergie cinétique d'électrons venant frapper les matériaux à souder. La largeur de la zone fondue (cordon) est petite et les déformations engendrées très faibles.

b. Soudage au laser

L'émission d'énergie produite sous forme lumineuse (photons) est récupérée puis amplifiée par des résonateurs optiques (miroirs à réflexion) puis focalisée afin d'obtenir une forte concentration d'énergie sur une très petite surface. Le soudage est limité aux petites épaisseurs, 10 mm maxi. Il est bien adapté au micro-soudage (grande productivité) et est très flexible d'utilisation ; il permet le découpage et les traitements de surfaces.