

Souder à l'arc

Auteur : Robert Longechal

Source : <https://www.youtube.com/watch?v=hhL4m7ca3tM>

Date de la 1^{ère} publication : 26 février 2013

Durée : 15:51

Matériel requis/Ingrédients :

- Un poste à souder "Inverter"
- Des électrodes
- Un masque automatique (indispensable pour la sécurité)
- Des gants de soudeur (indispensable pour la sécurité)
- Un tablier de soudeur
- Une brosse métallique
- De la laine d'acier
- Un dégraissant (du trichloréthylène ou un dégraissant "plus professionnel")
- Un/des serre-joint (en métal, surtout pas en plastique)
- Un marteau à piquer
- Un aimant spécial soudure (le mieux étant un aimant "on/off" avec un bouton qui va aimanter quand il sera sur On)
- Un établi en ciment (**pas en bois ou en métal**)
- Une meuleuse d'angle
- Des lunettes de protection (lorsqu'on va meuler les pièces. **Attention, ne pas les utiliser lorsque vous soudez à l'arc**)

Précaution d'emploi / Avertissements : Ne jamais faire de soudure à l'arc sans masque automatique, sans des gants de soudeur et sur un établi ou sur un sol autre qu'en ciment/brique réfractaire (surtout pas en bois ou en métal). De même, lorsque vous meulez des pièces, portez toujours des lunettes de protection. N'utilisez jamais ces lunettes de protection pour faire de la soudure mais obligatoirement un masque automatique.

Introduction

La soudure à l'arc est la méthode d'assemblage définitif de tous les métaux ferreux (fer, acier, fonte). C'est une vraie soudure, c'est-à-dire qu'on va avoir un vrai mélange de la matière. On va faire fondre les deux morceaux de fer qu'on va assembler avec un petit métal d'apport qui sera aussi du fer.

Pourquoi dit-on que c'est une soudure ? Si on fait une soudure par exemple de cuivre, ce n'est pas une soudure, c'est un assemblage, un collage en réalité qu'on réalise avec du métal d'apport : de l'étain.

Là on va faire vraiment une soudure.

On dit soudure à l'arc parce qu'en fait on va créer avec un appareil (un poste à souder à l'arc) un arc électrique (c'est-à-dire une grosse étincelle) à très très haute température (entre 4000 et 4500°C) ce qui va faire fondre le métal et permettre de l'assembler "intimement" en mélangeant les molécules de métal entre elles.

Le poste à souder et les accessoires

Pour souder à l'arc, il faut bien sur un poste à souder à l'arc. Ceci (ci-dessous) est un poste "moderne" qu'on dit "inverter".



Ce poste est beaucoup moins important que les anciens postes et va donner un courant de soudure qui va être plus stable, qui va faciliter la soudure très nettement. Grâce à ce poste, la soudure à l'arc est à la portée de "presque" n'importe qui.

Ensuite, on a une pince...



... qui va permettre d'utiliser le complément du poste, c'est-à-dire les électrodes...



... et une autre pince qui est la pince de masse. Pour souder, on utilise une électrode.



Une électrode c'est une baguette d'acier qui est entourée d'une gaine de produit qui va faciliter la fonte de l'acier.



Ces électrodes existent en différents diamètres en 1,6 mm, 2 mm, 2,6 mm, 3mm, 3,2mm etc... On va choisir le diamètre de la baguette en fonction des pièces à souder. Plus la pièce à souder est épaisse, plus la baguette devra être épaisse.

Autre chose, comme il y a arc électrique à 4000°C qui est très lumineux, il faut se protéger avec en particulier un masque...



...qui va nous permettre de ne pas nous bruler les yeux à cause des éclairs qu'il va y avoir.
Enfin, on se protège les mains grâce à des gants de soudeur...



... le corps avec un tablier de soudeur...



... et d'autres accessoires qu'on verra plus tard.

L'équipement du soudeur, c'est du cuir pour éviter de se brûler. Cependant le plus important, c'est le masque.

Il y a différents masques :

- Les masques simples (à oublier)
- Les masques automatiques. Ça veut dire que quand on a le masque sur la tête, on voit au travers de l'écran à peu près normalement, et dès qu'on va souder, au moment où l'éclair se déclenche, le masque va se foncer tout seul et va donc protéger les yeux. Dès qu'on arrête, le masque s'éclaircit.

Ce masque possède plusieurs particularités...



... c'est-à-dire qu'il possède plusieurs réglages :

- Un réglage à l'intérieur (voir ci-dessus) pour rester clair notamment si on a besoin de meuler car pour meuler on n'a pas besoin que le casque se fonce.
- Un réglage à l'extérieur (voir ci-dessous) qui est un réglage de l'intensité et de rapidité de fermeture du masque quand on se sert du masque à souder.



Préalable à la soudure : nettoyer les pièces à souder

On ne peut souder correctement que des pièces de métal qui sont "propres". "Propres" ça veut dire que ce n'est pas rouillé, pas sale...

Pour enlever la rouille, on va prendre une brosse métallique...



... puis de la laine d'acier.

Si on utilise du fer neuf, il y a une couche grasse dessus qui vient du filage du métal. Pour enlever cette couche grasse, on va utiliser un produit dégraissant (du trichloréthylène ou un dégraissant "plus professionnel").



Ça s'évapore très vite, mais surtout ça enlève les traces. Une fois propre, on va pouvoir souder.

La préparation

Quand on veut souder deux pièces ensemble...



...il va falloir les tenir ensemble pendant la soudure.

Pour cela, on va utiliser un serre-joint (attention, il doit être en métal; surtout pas en plastique).



Quand les deux pièces sont bien en place, on va préparer le poste à souder.

Pour cela on va connecter les deux câbles (déconnectables pour des facilités de rangement);...



...le + pour l'électrode (ici sur l'emplacement du bas)...



... le - pour la pince de masse (ici l'emplacement du haut).

Une fois branché, on peut allumer. On pose la pince de masse sur la pièce à souder.



Quant à l'autre pince "porte électrode" on va mettre une électrode (bien la placer dans la pince).



Selon l'électrode choisie, on va régler l'intensité (voir ci-dessous)...



La technique de soudage

Que se passe-t-il quand on soude ?

Quand on approche l'électrode, quand elle touche presque le métal (à environ 1mm, c'est pour ça qu'il faut s'entraîner), on retire légèrement parce que l'arc se crée (une étincelle arrive). La difficulté réside dans le fait 1) qu'il faut être très proche de la pièce à souder pour générer l'arc et 2) conserver cette distance pendant la soudure.

De plus, quand on se déplace, il faut être, non pas verticalement par rapport à la pièce...



... mais en pente (à environ 60°).



Si comme là on est sur deux couches, il faut être à la fois en biais vers la gauche (de l'écran) et en biais à 60°.



Une fois que la soudure a été faite, il faut la "piquer" avec un "marteau à piquer".



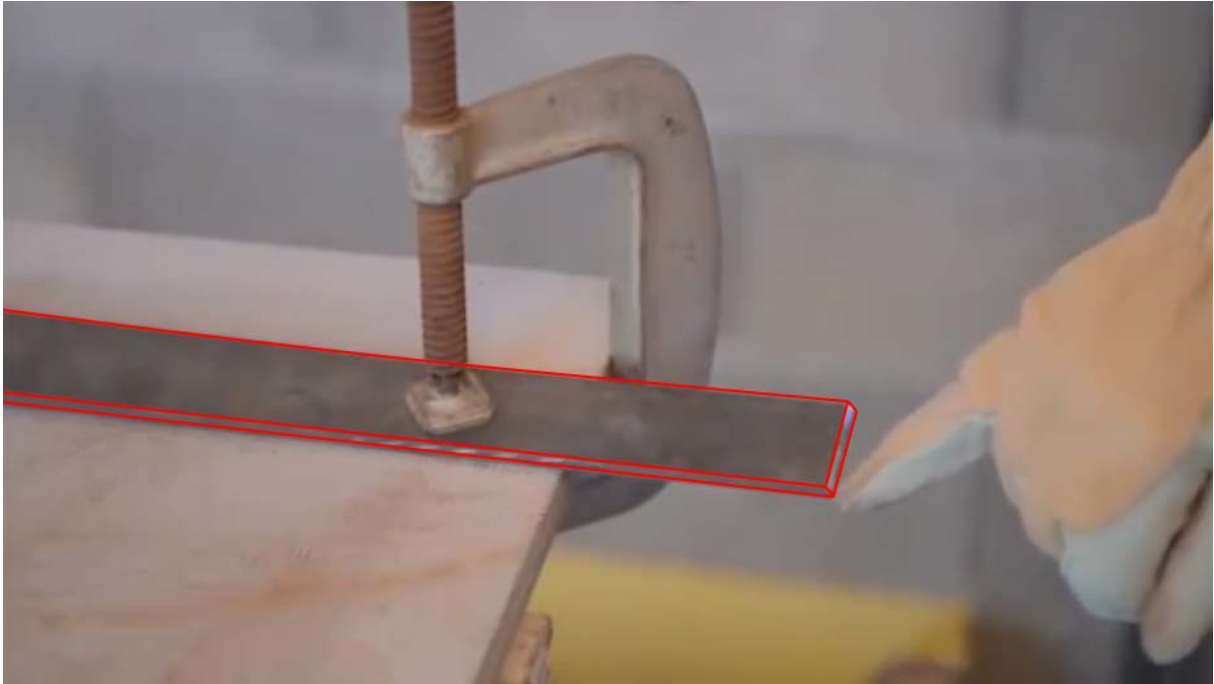
En effet, il faut taper sur la soudure car quand l'électrode fond, le métal à l'intérieur (l'âme en fer) fond, mais aussi l'extérieur de l'électrode ce qui crée ce qu'on appelle "le laitier" (un dépôt, du déchet qui n'est pas du métal et qu'il faut enlever surtout si on veut ressouder par-dessus).

Quand on veut assembler deux pièces épaisses (entre 5 et 12 mm) bout à bout (comme ci-dessous), quand on va les mettre côte à côte, on n'aura pas la place de souder (on va souder, mais ça va être trop serré).



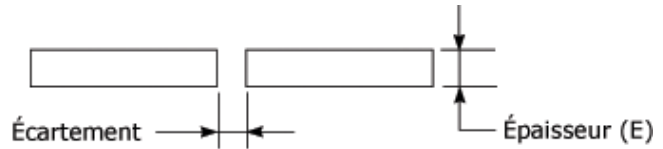
Par conséquent, on va créer un chanfrein sur chacune des deux pièces pour donner de la place à la soudure. Pour ça, on va meuler les deux extrémités à la meuleuse disqueuse.





Ci-dessus, on a créé un chanfrein entre 30 et 38° sur les deux pièces pour obtenir ce que l'on a ci-dessous.

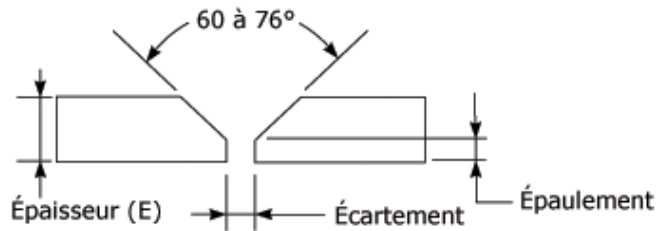
a) Bords droits pour les plaques dont l'épaisseur est supérieure ou égale à 2 mm mais inférieure à 5 mm



$$2 \text{ mm} \leq E < 5 \text{ mm}$$

$$\text{Écartement} = \frac{\text{Épaisseur}}{2}$$

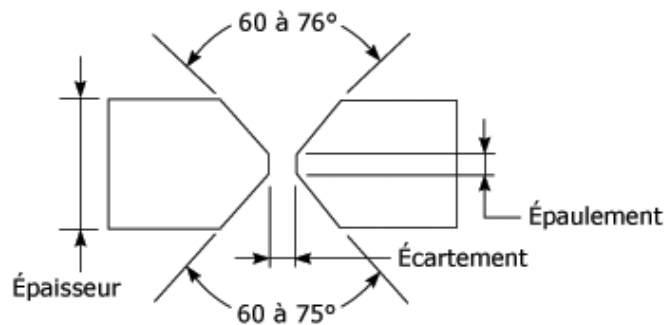
b) Bords chanfreinés en V pour les plaques dont l'épaisseur est supérieure ou égale à 5 mm mais inférieure ou égale à 12 mm



$$5 \text{ mm} \leq E \leq 12 \text{ mm}$$

$$\text{Écartement} = \text{Épaulement} = 1,6 \text{ à } 3 \text{ mm}$$

c) Bords chanfreinés en X pour les plaques dont l'épaisseur est supérieure à 12 mm



$$\text{Écartement} = \text{Épaulement} = 1,6 \text{ à } 3 \text{ mm}$$

* Ces valeurs sont données à titre indicatif

Voici ce qu'on fait quand on veut souder deux pièces bout à bout.

Quand on veut faire une soudure perpendiculaire, on va là aussi faire un chanfrein, mais on va faire tenir les deux pièces grâce à un aimant (le mieux étant un aimant "on/off" avec un bouton qui va aimanter quand il sera sur On).



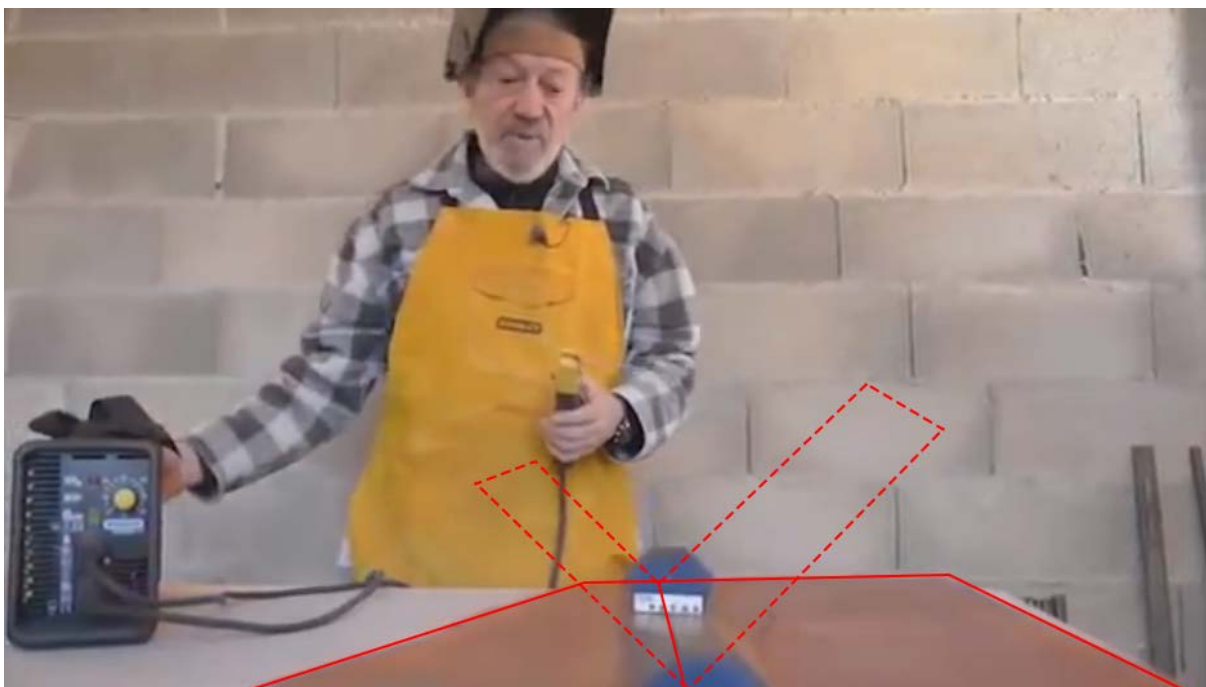
Attention : Quand on soude, il faut le faire dans des conditions de sécurité optimales, à savoir sur un plan de travail qui ne peut pas prendre feu, donc pas sur un établi en bois, ni sur un établi en métal autrement on va souder l'établi avec le reste ;-)

La bonne surface pour un établi quand on soude, c'est un établi en ciment ou encore un "lit" avec des briques réfractaires.

Pour meuler, et rendre la soudure "propre" il faut bien sûr des lunettes de protection. Certains masques à souder permettent cela. Il faut pour cela appuyer sur un bouton à l'intérieur du casque.

Quand on veut souder deux plaques les unes à côté des autres, il est utile de se servir d'aimant pour tenir les deux plaques le temps de la soudure.

En outre, attention, car sous l'effet de la chaleur, les deux tôles vont se cintrer.



Pour éviter ça, il faut faire des points de soudure à environ tous les 10 cm.

Fabriquer un garde-corps en acier

Avec un garde-corps avec des barreaux, ceux-ci doivent être séparés, au maximum de 11 cm (pour éviter qu'une tête de bébé puisse disparaître).

Pour que les barreaux soient ainsi séparés de 11 cm, on va utiliser des briques (qui font 10 cm de large).



Pour surélever et caler les barreaux, on va utiliser des vieux morceaux de ferrailles.



Une fois les soudures faites, il faut les poncer pour que les soudures soient "propres".
Enfin, il faut mettre et souder la main courante pour terminer ce garde-corps.

Conclusion

Faire de la soudure à l'arc n'est pas si compliqué, à condition

- 1) d'avoir un très bon matériel (choisir un bon poste à souder, les bonnes baguettes, des bons accessoires...)
- 2) s'entraîner un petit peu car il faut avoir un tour de main comme dans n'importe quelle activité notamment le bricolage

Enfin, outre le fait de faire des économies, la soudure à l'arc permet de faire une activité créatrice et tous les bricoleurs (et bricoleuses) peuvent utiliser la soudure à l'arc pour faire des objets créatifs (des lampes, des objets en fer forgé...)