



la soudure à l'arc

s'apprend en six heures

Par A. YOUNGQUIST

DEPUIS longtemps sans doute, vous pensez que la soudure à l'arc est un art hors de votre portée; et vous mettez en doute notre affirmation : « Vous l'apprenez en six petites heures. » Peut-être, dans un lointain passé, avez-vous tenté de faire jaillir l'arc, mais sans grand succès.

Ce n'est pas une raison pour vous décourager. Par une ironie du sort, dans l'apprentissage de la soudure à l'arc, c'est le premier geste qui est le plus grand des obstacles. Le principe de l'arc, schématisé à la page suivante, est tout à fait simple; pourtant, il faut s'entraîner pour l'amorcer et le maintenir, parce que l'électrode a tendance à se coller à la pièce. Ce n'est pas un gros problème, car vous pouvez la libérer par un petit mouvement rapide de côté et d'autre, mais tant que vous n'arriverez pas à entretenir l'arc sans que ça colle, vous ne pouvez

faire le moindre cordon de soudure. Avec quelques explications, cela vous prendra dix minutes pour franchir ce premier pas. A partir de là, il n'y a plus qu'à descendre l'électrode régulièrement pour maintenir la distance correcte, pendant qu'elle fond, et à synchroniser ce mouvement avec le degré d'avancement requis pour une passe régulière. (Voir le dessin en bas à droite.)

Nous ne prétendons pas, bien sûr, que vous allez devenir, en six heures, un professionnel complet et universel. Mais vous serez capable de faire une bonne soudure en position horizontale (« à plat ») et 98 % de tout le travail que vous pouvez envisager peut se faire dans cette position.

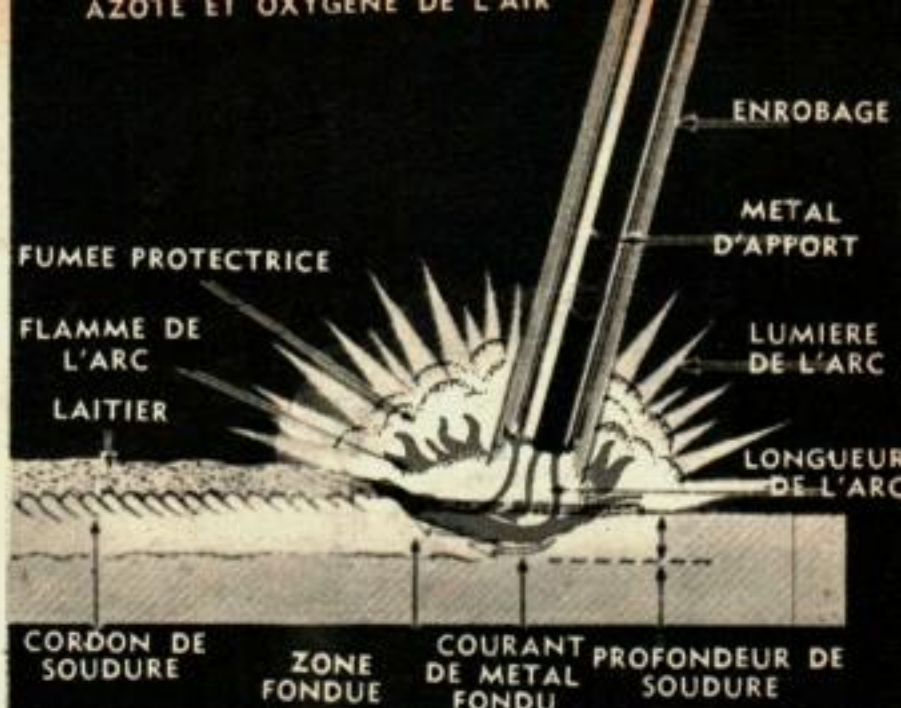
Tout d'abord, il vous faut un poste de soudure. Vous pouvez acheter neuf un poste de 180 ampères; ce n'est pas terrible au prix du gros outillage. Cette taille va pour

tous les travaux d'un garage ou d'une ferme. Si vous avez l'intention de ne faire que du travail d'amateur, le poste de 100 ampères que vous voyez à la page 81 est assez gros, et coûte un peu moins cher. Placez le poste à portée de la main, comme vous le voyez à gauche, pour pouvoir essayer diverses intensités de courant.

Pour éviter de brûler l'établi de bois, placez dessus un assez grand morceau de tôle ; fixez à cette tôle la prise de masse du poste ; placez le morceau de fer que vous utiliserez pour vous entraîner sur cette tôle, ainsi votre travail est mis automatiquement à la masse. Il faut prendre, pour s'exercer, une pièce d'au moins 3 mm d'épaisseur, assez nette de rouille ou de peinture.

Puis fixez l'extrémité décapée d'une électrode de 2,5 mm dans la mâchoire de la pince porte-électrode. Il faut une électrode spéciale pour acier doux et courant alternatif (consulter la notice de l'appareil). Réglez le courant à 70-75 ampères sur la soudeuse. Abaissez votre masque protecteur ou mettez vos lunettes de sûreté ; touchez doucement le morceau de métal d'essai avec le bout de l'électrode, en grattant comme pour frotter une allumette. Alors le bout de l'électrode va cracher des étincelles comme un fil en court-circuit sur le point de faire sauter les plombs. Dès que l'étincelle jaillit, élevez un peu l'électrode pour laisser un espace d'au moins 3 mm entre l'extrémité et la pièce. Si vous ne levez pas assez vite, le bout fondu n'a pas une chance de se détacher et va, en fait, souder l'électrode à la pièce. Ce qui est vexant pour le débutant, c'est que cela se fait en une fraction de seconde, et qu'il faut détacher l'électrode aussitôt.

Que cette électrode qui se colle ne vous décourage pas ; cela arrive aussi aux soudeurs expérimentés, et parfois il faut détacher l'électrode plusieurs fois avant de commencer à souder. Mais rappelez-vous bien qu'il faut détacher l'électrode aussitôt, car cela crée un court-circuit entre la pièce et l'électrode ; cette dernière va chauffer, l'enrobage va brûler, et elle sera rendue inutilisable. Si vous ne pouvez la détacher



ce qui se passe dans l'arc

Dès que vous amorcez l'arc, la chaleur intense qui se dégage fait fondre le fer sous l'électrode, produisant une petite zone de métal fondu. La chaleur de l'arc fond aussi l'extrémité de l'électrode, et ce métal d'apport fond suit l'arc et se dépose dans la zone fondue sous lui. Le souffle de l'arc forme un cratère au centre de la zone et fait sortir une partie du métal fondu ; il forme alors le cordon de soudure. La profondeur de la zone fondue est la profondeur à laquelle la soudure a pénétré dans le métal.

En même temps que fondent l'électrode et le métal à souder, une partie de l'enrobage de l'électrode brûle pour former une enveloppe de fumée protectrice autour de l'arc et de la zone fondue. Cet écran de fumée empêche la soudure fondue d'absorber l'azote et l'oxygène de l'air environnant.

Le reste de l'enrobage fond et forme un flux qui se mélange avec le métal fondu et se combine avec les impuretés qu'il contient. Il en résulte une sorte de laitier fondu qui monte à la cime du métal et forme une couche qui couvre entièrement le cordon de soudure et le sépare de l'atmosphère pendant que le métal fondu se solidifie et refroidit.

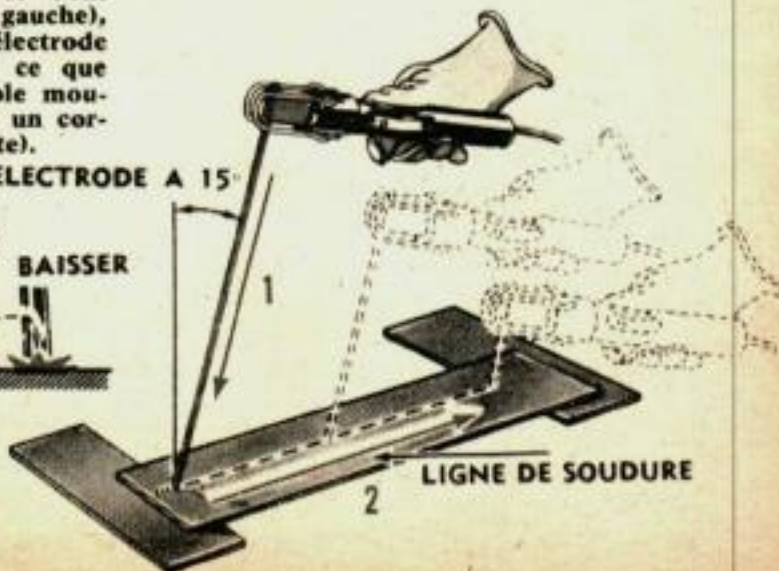


Pour amorcer l'arc, gratter le bout de la tige sur la pièce (à gauche), puis lever pour empêcher l'électrode de coller, et baisser jusqu'à ce que l'arc grésille. Il faut un double mouvement du bras pour exécuter un cordon de soudure (à droite).

PENCHER L'ELECTRODE A 15°



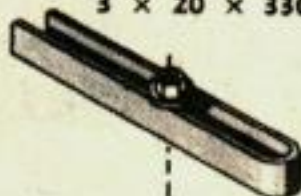
GRATTER SUR ENVIRON 2 cm



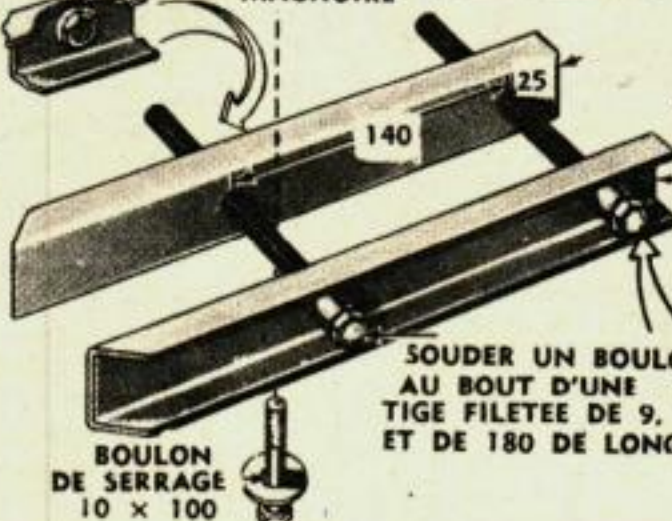


étau de côté pour perceuse

BARRE DE SERRAGE
3 × 20 × 330



SOUDER DES BOULONS DE
10 mm A CETTE SEULE
MACHOIRE



MACHOIRES, FER
EN U 3 × 20 × 38,
280 DE LONG

BOULON DE TUYAU
DE 10 mm,
25 DE LONG

SOUDER

SOUDER UN BOULON
AU BOUT D'UNE
TIGE FILETÉE DE 9.
ET DE 180 DE LONG

BOULON
DE SERRAGE
10 × 100

support
de
perceuse
d'établi

QUATRE PROJETS

DIMENSIONS
SUIVANT
LA BASE DE
LA PERCEUSE

CORNIERE
3 × 38 × 38

TROUS DE
MONTAGE

SOUDER

TUYAU DE 20

TUYAU
DE 10

SOUDER

965

115

230

152

405

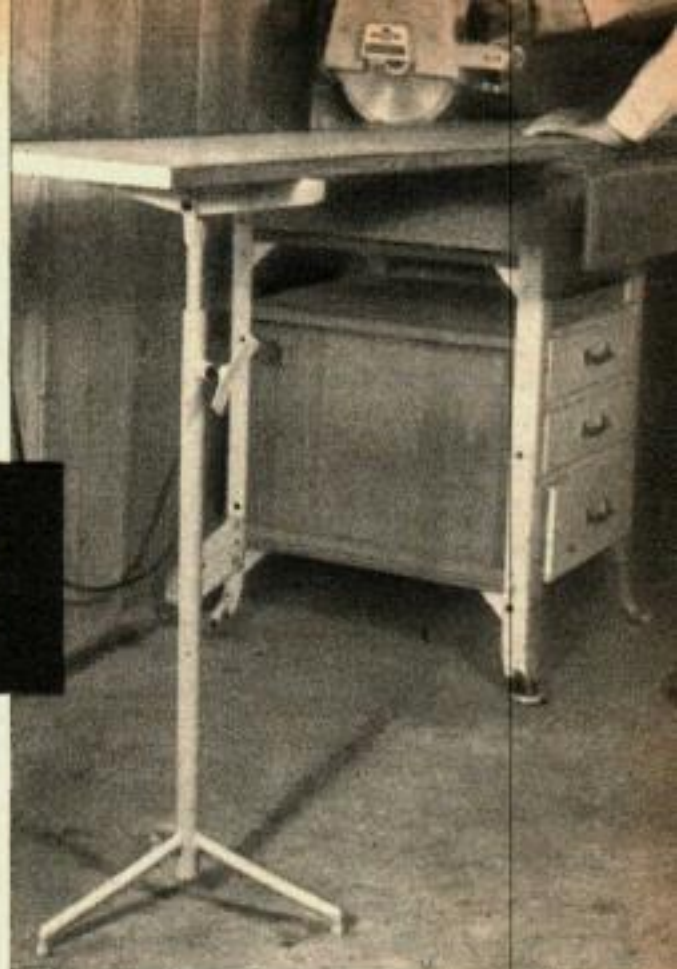
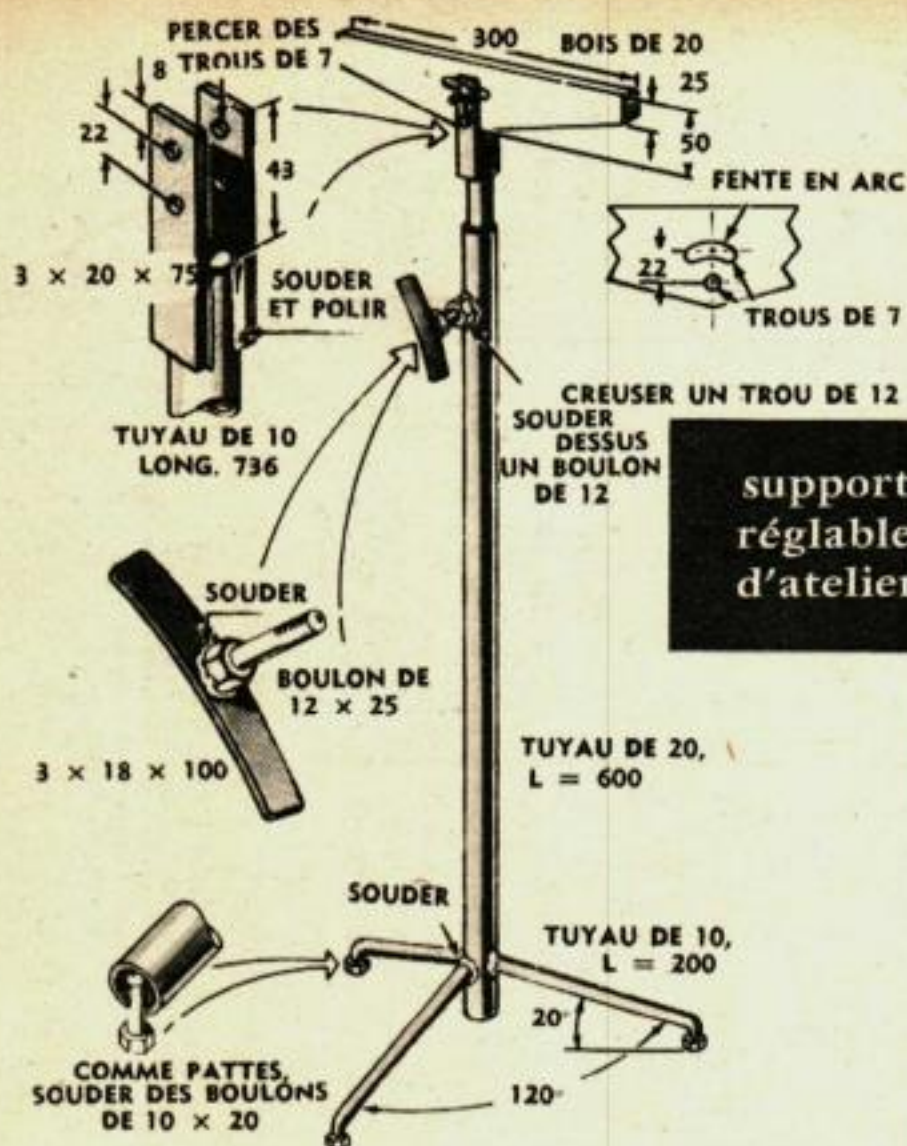
80

en la courbant à droite et à gauche, appuyez sur le poussoir du porte-électrode pour que les mâchoires lâchent l'électrode. Mais ne vous servez de cette méthode qu'en dernière extrémité, car un arc jaillit alors dans les mâchoires et finit par les abîmer.

Si, après huit ou dix essais, l'électrode colle toujours, montez le courant à l'intensité juste au-dessus. Les lignes sont plus ou moins chargées et peut-être vous n'avez pas assez de courant pour entretenir l'arc. Si la situation ne s'améliore pas, ne laissez pas tout tomber ; il y a un autre moyen pour apprendre : laissez le fer pour le laiton. Un petit morceau d'au moins 6 mm d'épaisseur fera l'affaire. Placez-le sur la tôle comme tout à l'heure le morceau de fer, et essayez d'amorcer l'arc. Vous remarquerez que vous pouvez pratiquement enfouir l'arc dans le cuivre avant que l'électrode colle. Bien sûr, c'est un moyen de fortune, et vous ne devez l'utiliser que juste assez pour apprendre à amorcer et à entretenir l'arc.

N'essayez pas de faire un cordon de soudure à ce stade. Continuez à vous entraîner à amorcer l'arc et à le maintenir pendant une durée de quelques secondes ; recommencez plusieurs fois. Pour éteindre l'arc, écarter rapidement l'électrode de la pièce.

Si vous ne pouvez pas tirer la moindre étincelle, au moment de l'amorçage, examinez le bout de l'électrode. Parfois le métal d'apport brûle plus vite que l'enrobage, et ce dernier empêche la tige de prendre contact avec la pièce. Si cela arrive, un frottement vigoureux, ou un coup



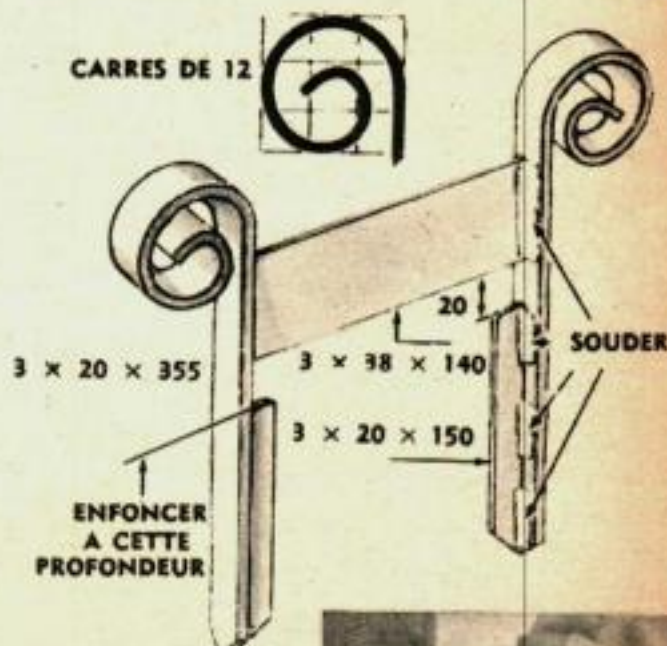
POUR DÉBUTER

du bout de la tige sur l'ouvrage brisera en général l'enveloppe. La cause de la panne peut aussi être un fil de masse détaché. Vérifiez la fixation et, s'il le faut, mettez le fil directement à la pièce de métal.

Une fois que vous avez maîtrisé la technique de l'amorçage et de l'entretien de l'arc durant quelques secondes, vous êtes prêt à vous attaquer au double mouvement du bras. Toute l'astuce consiste à garder à l'arc la longueur qu'il doit avoir en descendant progressivement l'électrode. Vous ne pouvez pas apprécier la hauteur de l'arc en le regardant (bien qu'un habile soudeur puisse regarder la zone fondue de métal de soudure et dire si la hauteur est correcte). Le meilleur moyen pour le débutant d'apprécier la longueur de l'arc est d'écouter le bruit qu'il fait. Quand la distance de l'arc est trop grande, il fait un bruit sifflant ou chantant. Un arc de longueur correcte produit un grésillement uniforme, un peu comme des œufs en train de frire dans une poêle trop chaude. Un arc trop court grésille aussi, mais non régulièrement, parce que le métal fondu qui tombe de l'électrode fait des courts-circuits momentanés, durant lesquels le grésillement s'adoucit ou cesse. Exercez-vous à faire un arc long, puis un court, pour vous familiariser avec les bruits caractéristiques.

Posez le cordon de soudure de gauche à droite (de droite à gauche si vous êtes gaucher).

(Suite page 83)



décrotoir





SILLONS



REBORDS



SILLONS



ECLABOUS- SURES



CORDON HAUT



NORMAL



**Courant
trop fort**

L'arc siffle, le cratère est long et pointu; l'électrode fond vite, devient rouge avant d'être usée. Le cratère trop grand laisse le cordon entre deux sillons.

Avance trop lente

Trop de métal d'apport qui déborde du cratère laissant deux rebords. Le laitier qui coule en avant du cratère peut produire des inclusions de gaz ou de scories.

**Avance
trop rapide**

Le cratère n'a pas eu le temps de s'enfoncer dans le métal; le cordon étroit ne remplit même pas partout le petit cratère: d'où deux sillons.

**Arc
trop haut**

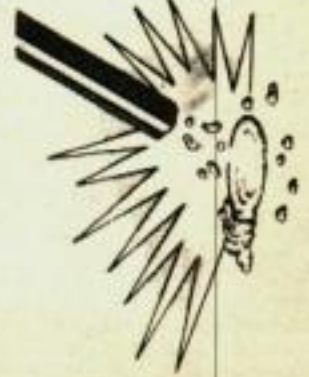
Des globules de métal fondu sont répandus sur le fer comme des éclaboussures. L'arc siffle comme avec un courant trop fort.

Courant trop faible

L'arc est difficile à amorcer et à entretenir; le métal d'apport n'est que posé sur le fer, avec peu ou pas de pénétration. Le cratère est trop étroit, et bien trop peu profond.

Conditions correctes

L'arc grésille, ce qui montre qu'il est de longueur correcte ; le métal d'apport remplit le cratère d'un bord à l'autre tandis qu'on avance l'électrode à vitesse régulière.

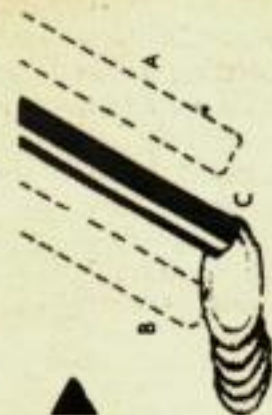


Un arc trop long donne une lumière blanche très brillante et siffle. On voit tomber de l'électrode des globules de métal d'apport. Autour, des éclaboussures.



Un arc de longueur correcte donne moins de lumière blanche qu'un arc long, et fait un grésillement régulier. On ne voit pas de globules de métal fondu ; le cratère bout tranquillement.

Pour éviter une bosse sur le cordon en prenant une nouvelle électrode, amorcez l'arc en avant (A), ramenez rapidement l'électrode en arrière (B), puis au centre du cratère pour reprendre comme avant.



L'AVANCE doit être assez rapide pour empêcher le laitier de couler en avant du cratère, de causer des poches de gaz, des inclusions de laitier. Ensuite, le laitier sera enlevé avec un burin.



Penchez légèrement l'électrode dans la direction où vous allez souder ; ceci vous permet de voir la zone de fusion à mesure que vous avancez, et l'observation de cette zone est une phase de première importance dans l'apprentissage de la soudure.

Ensuite, amorcez de nouveau l'arc, mais cette fois maintenez-le tout en avançant lentement l'électrode sur une longueur d'environ 10 cm de gauche à droite. Faites bien attention de rapprocher l'électrode pour conserver le grésillement d'un arc de longueur correcte. Puis arrêtez-vous de souder et, après avoir permis à la soudure de se refroidir durant quelques secondes, enlevez la couche de scories avec un burin manœuvré penché et en éloignant la main. Gardez le masque pour vous protéger des escarbilles brûlantes, à moins que vous ne portiez des lunettes qui auront le même effet. Après avoir enlevé les scories, frottez avec la brosse métallique le cordon de soudure pour le rendre net et brillant ; et vous pouvez examiner le résultat pour découvrir, au cas où il y aurait un défaut, d'où il peut provenir. Une bonne soudure porte, à la surface, des rides légères et régulières en arc de cercle dont le centre est vers la zone fondue. La plupart des débutants ont tendance à avancer trop vite et à travailler avec un arc trop long.

Il est facile de juger les soudures

Comparez vos soudures avec celles qui sont reproduites sur la planche de photos de la page 82. Voyez quelle amélioration vous devez viser. Refaites cette comparaison pour chaque passe de soudure que vous exécutez, jusqu'à ce que vous soyez assez habile pour réussir une soudure parfaite à tous les coups. Il est utile aussi de s'exercer à faire de mauvaises soudures, et d'observer alors la zone de fusion ; ainsi vous saurez à quoi ressemble le mauvais travail en cours d'exécution.

Placez vos soudures d'entraînement à une distance d'environ 3 cm l'une de l'autre. Si le morceau de fer que vous utilisez est petit, il peut devenir assez chaud, au bout de quelques passes, pour changer les conditions de travail. Alors le débutant s'y perd, parce qu'il faut d'autant moins de courant pour souder que le fer est plus chaud. Aussi, si vos morceaux de fer sont petits, faites vos soudures tantôt sur l'un tantôt sur l'autre.

Il n'est pas recommandé d'en finir d'un seul coup avec les six heures d'entraînement. Vos progrès seront plus rapides si vous ne travaillez pas plus d'une heure à la fois, en étalant les séances sur une semaine ou deux. A ce propos, les plans joints à cet article sont plutôt pour les mordus, ou pour les débutants qui peuvent se faire donner un coup de main. Ces quatre projets sont assez simples pour un novice, mais il fera un meilleur travail s'il met les plans de côté, en attendant d'avoir appris à fond la soudure des joints, dans notre article de février. Nous parlerons alors de toutes les sortes de soudure : à franc-bord, en une et plusieurs passes, à clin en arête et en coin.