

FIN



LA SOUDURE A L'ARC

La dernière fois, vous avez appris à faire une soudure d'essai. Maintenant, nous nous mettons au vrai travail.

Par A. YOUNGQUIST

QUAND vous connaissez à fond la manière de poser un cordon de soudure d'essai, comme nous l'avons décrit dans « M. P. » de mars, vous êtes prêts à aborder le « cours supérieur », à souder deux ou plusieurs pièces. Le premier pas à accomplir est le pointage par points de soudure.

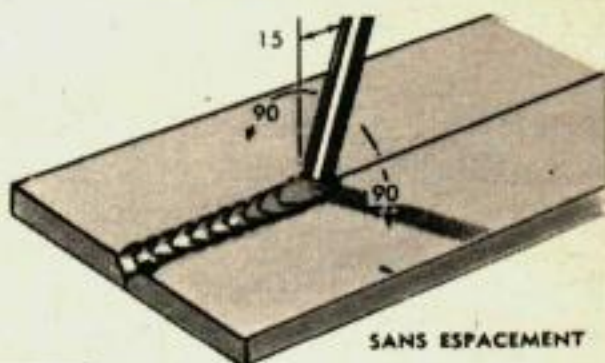
Ces points peuvent servir à tenir deux ou plusieurs morceaux de fer durant le montage, avant de poser la soudure définitive. Les points doivent avoir environ 12 mm de longueur et être espacés de 7 à 8 cm. Remplissez le cratère avant d'arrêter l'arc pour ne pas amorcer de fissure à cet endroit. Maintenant examinons les diverses espèces et les divers procédés de soudure.

Soudure bout à bout. Il suffit de poser un cordon de soudure à la jointure de deux plaques posées côte à côte. Prenez deux

pièces de 3 mm d'épaisseur. Vous remarquerez, au cours de l'opération, que la zone fondue semble s'enfoncer plus profondément dans le métal que lorsque vous posiez un cordon de soudure sur une pièce d'un seul morceau. C'est ce qu'on appelle la pénétration, et le résultat, la profondeur de pénétration, détermine la solidité de la soudure. Faites une soudure de 10 cm de long environ, puis placez votre travail dans un étau, de manière à ce que les mâchoires soient sous la ligne de soudure ; brisez le joint que vous avez exécuté, pour vérifier la solidité de la soudure ; pour cela frappez le morceau du haut avec un marteau, en le courbant du côté de la soudure. Une fois la soudure brisée, on doit constater qu'elle avait pénétré de 1,5 mm, soit la moitié de l'épaisseur des tôles. La soudure doit avoir dans les 2,25 mm



Bonne soudure bout à bout sans espacement. La photo ci-dessous montre une mauvaise soudure avec espacement (globules).



SANS ESPACEMENT



LA SOUDURE DOIT PENETRER AU MILIEU



IL FAUT SOUDER DES DEUX COTES POUR 100 % DE PENETRATION

SOUDURE BOUT A BOUT



AVANCE TROP RAPIDE
CORDON ENFONCE



AVANCE TROP LENTE CORDON TROP HAUT

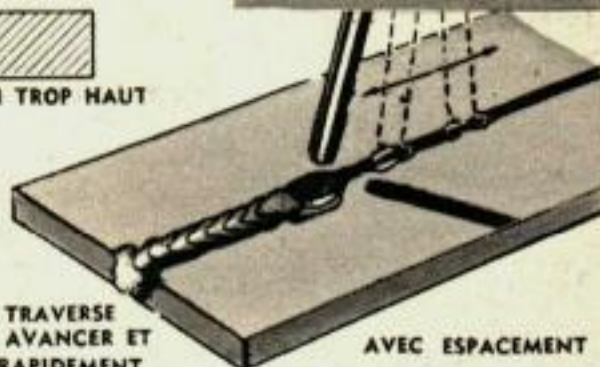
EN UNE PASSE LA SOUDURE TRAVERSE UNE TOLE DE 3



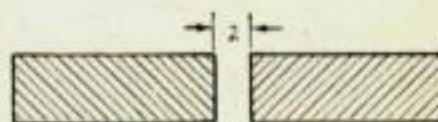
AVANCE CORRECTE



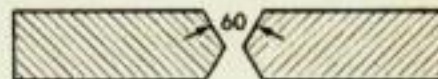
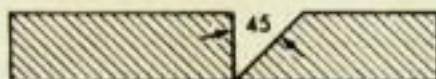
SI L'ARC TRAVERSE LES TOLES, AVANCER ET RECULER RAPIDEMENT



AVEC ESPACEMENT



AUTRES TYPES DE SOUDURE BOUT A BOUT, PENETRATION 100 %



2^e PASSE

1^{re} PASSE

SOUDURE 2 PASSES D'UN COTE, D'UN COTE, 2 CHANFREINS, PAS D'ESPACEMENT



2^e PASSE

3^e PASSE

SOUDURE 3 PASSES



2^e PASSE

SOUDURE 2 PASSES, 2 CHANFREINS DOUBLE ESPACEMENT

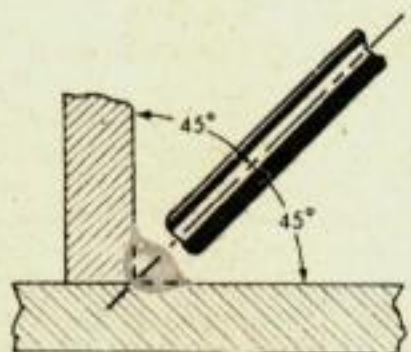
SOUDURE EN ANGLE HORIZONTALE

PENCHER LA TIGE A 25° VERS L'AVANCE

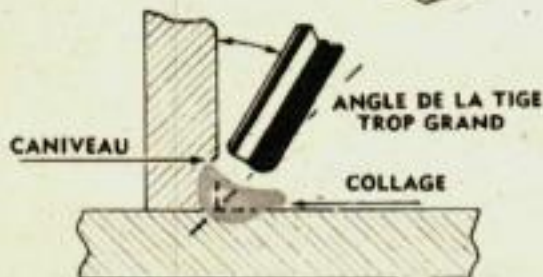
PRISE DE MASSE

PLAQUE VERTICALE

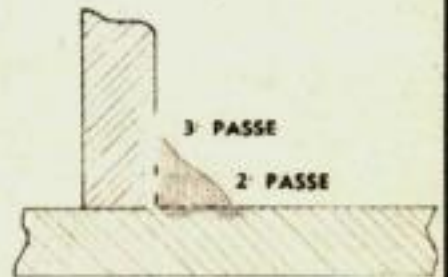
PLAQUE DE BASE



SOUDURE CORRECTE



MAUVAISE SOUDURE



3^e PASSE

2^e PASSE

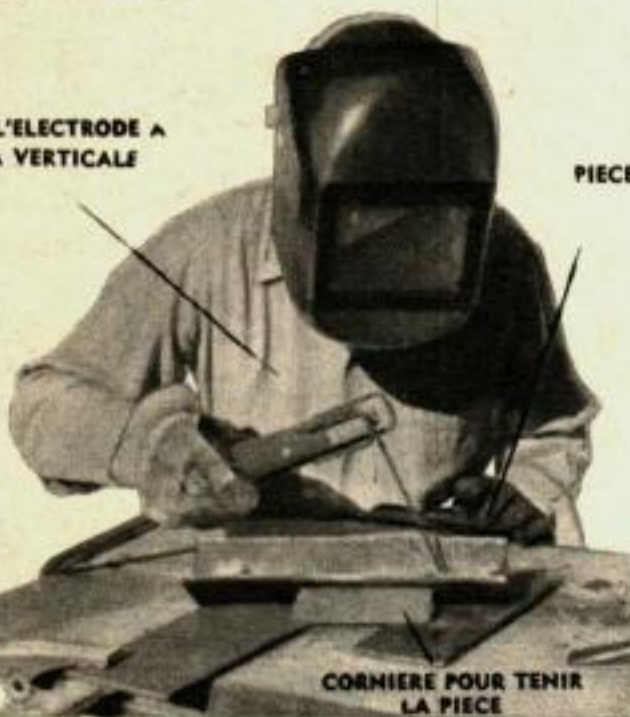
SOUDURE 3 PASSES

SOUDURE EN ANGLE INCLINEE

PENCHER L'ELECTRODE A
45° DE LA VERTICALE

PINCE DE
MASSE

CORNIERE POUR TENIR
LA PIECE



d'épaisseur, être bien régulière sur toute sa longueur et exempte d'inclusions de gaz ou de scories.

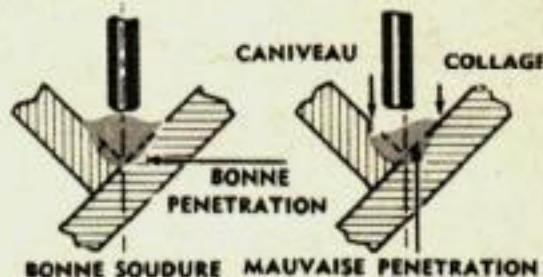
Ensuite placez de nouveau deux morceaux de métal côte à côte, mais cette fois laissez un espace de 1,5 mm entre les deux. Au cours de l'opération vous verrez que la zone fondue s'enfonce encore plus que tout à l'heure, si bien qu'il faut réduire la vitesse d'avancement pour remplir le cratère et laisser une surépaisseur de 0,75 mm (voir la figure à gauche).

Avec des pièces de 3 mm d'épaisseur et un écartement de plus de 1,5 mm il peut arriver que l'arc passe carrément à travers et le métal fondu coule dessous comme on le voit sur la photo tout à gauche. Ce défaut vient de ce que les plaques sont mal placées ; cela arrive souvent quand on soude des plaques de 3 mm ou moins.

Pour éviter cela, portez rapidement l'électrode dans la direction d'avancement, puis, quand le cratère se prend et commence à s'enfoncer, revenez vite en arrière. Ce mouvement rapide d'avant en arrière, tout en maintenant l'arc, permet à la zone fondue de se figer, et aussi dépose des gouttes de soudure qui forment un pont sur la fente, en avant de la zone fondue, ce qui réduit le risque subséquent. Cependant si cela continue malgré vos efforts, c'est que le courant est

ELECTRODE BIEN CENTREE

MAL CENTREE



CORDON
PETIT ET PLAT AVEC
CANIVEAUX

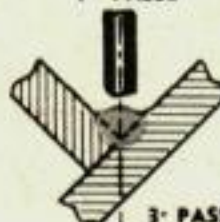


AVANCE TROP
RAPIDE

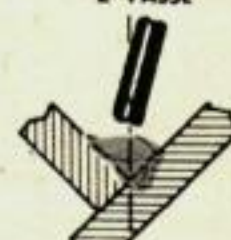


COURANT TROP FAIBLE

1^{re} PASSE



2^e PASSE



3^e PASSE



DE LA SOUDURE

SOUDURE EN ANGLE A 3 PASSES INCLINEE

SOUDURE 2 PASSES, PENETRATION 100 %

2^e PASSE



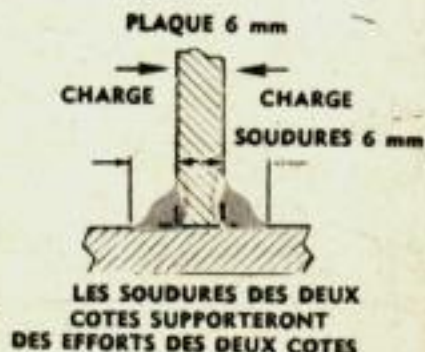
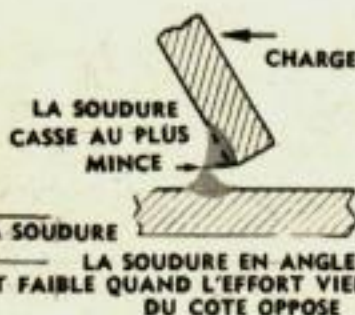
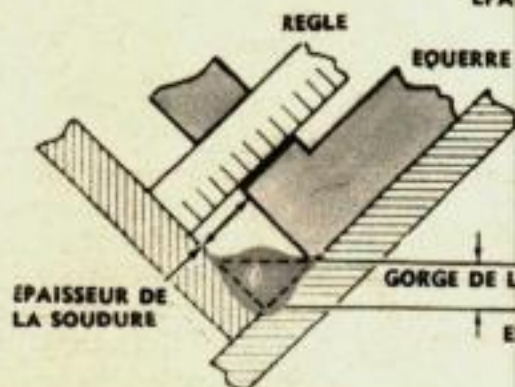
2^e PASSE

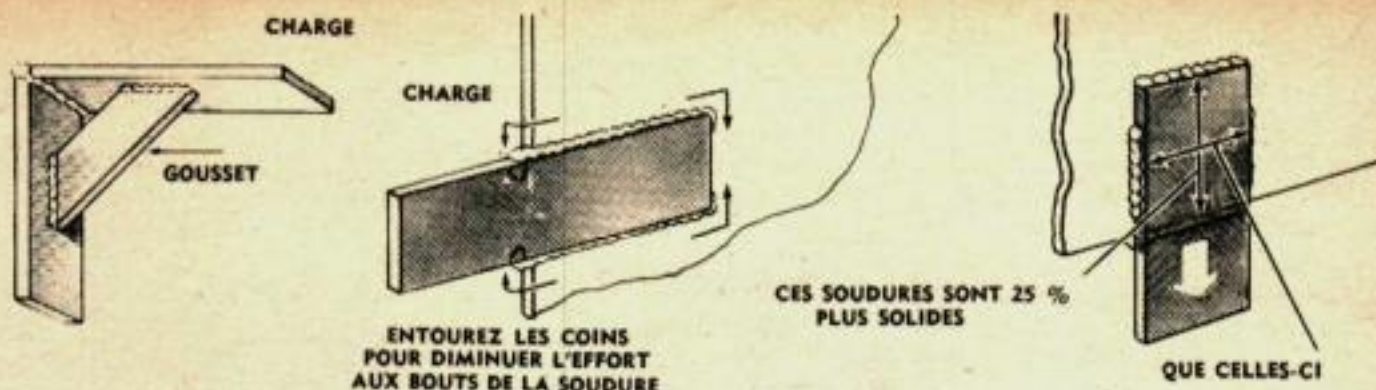


D'UN SEUL COTE BISEAU 45°

DES DEUX COTES
DOUBLE BISEAU 45°

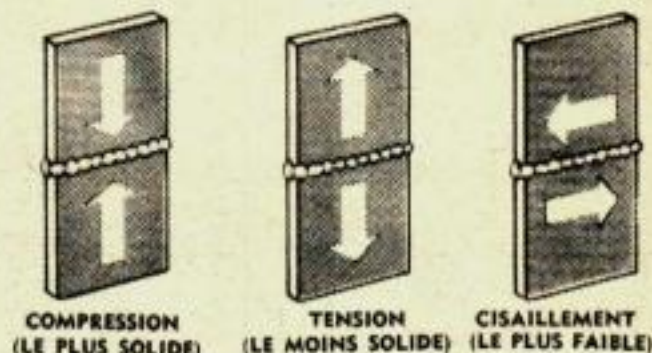
EPAISSEUR ET FORCE DES SOUDURES EN ANGLE





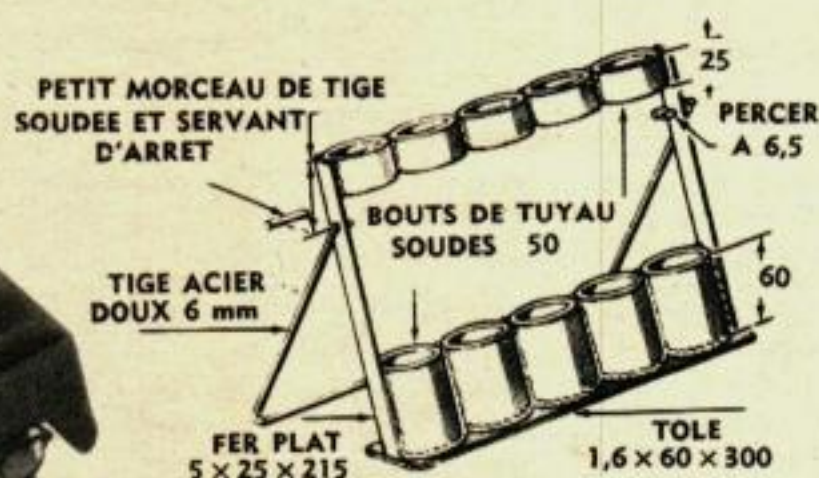
EN FAISANT VOTRE PLAN PENSEZ A LA CHARGE

Si le plan est mal fait, les joints seront faibles même si la soudure est bien faite. Il faut toujours entretoiser les coins portant une charge comme une étagère (ci-dessus à gauche). Comme les soudures chargées en largeur sont les plus faibles (ci-dessus à droite) il faut les renforcer en entourant le coin avec de la soudure (au milieu). La façon de poser et la position du cordon de soudure sont donc imposées par la direction de la charge que le joint supportera. L'épaisseur de la soudure ne fait pas sa force, faites-la aussi petite que possible.



Quel que soit le type de soudure, il résiste toujours moins au cisaillement à droite.

ET VOICI QUELQUE CHOSE POUR VOUS ENTRAÎNER : UNE BOÎTE-SUPPORT D'ÉLECTRODES



Quand on ne l'utilise pas, ce support s'applique parfaitement contre le mur, prêt à être enlevé et porté sur l'établi. La poignée pivote et devient le support qui incline vers vous les électrodes, à portée de votre main qui les choisit.

Pour le fabriquer, il suffit de moins de 60 cm de tuyau d'acier de 50 mm, 45 cm de fer plat, une tige de 92 cm, et un morceau de tôle de 16/10 pour y souder les bouts de tuyau inférieurs. Courbez la tige en la serrant dans un étau et en la chauffant au rouge cerise. Elle doit être assez longue pour passer sous la base du support. Mettez-la provisoirement en place pour déterminer exactement où il faut placer les arrêts.

trop fort ; donc placez le commutateur de la soudeuse sur l'intensité inférieure.

Après le soudage, retournez la pièce pour examiner l'envers. La soudure doit avoir traversé complètement les tôles de 3 mm, formant un cordon étroit le long du joint. Si les bords du joint ressemblent à ceux de la photo du centre à gauche (page 90), c'est que la pénétration n'est pas suffisante.

Si vous essayez de casser la pièce comme vous l'avez fait pour la première, vous ne devez pas y arriver : la soudure plie et ne rompt pas. Bien sûr, en pliant d'un côté puis de l'autre, vous finirez par la casser, alors ce sera le moment de l'examiner.

Ces deux soudures à franc-bord d'entraînement, montrent que : 1° vous pouvez obtenir une pénétration de 100 % dans du métal de 3 mm dont les bords sont en contact en soudant des deux côtés ; 2° il faut laisser un petit espace entre les tôles pour obtenir une pénétration de 100 % si on ne peut souder que d'un seul côté.

Quand on soude des pièces de 4 à 6 mm, il faut laisser un espace et utiliser une électrode de 3 ou 4 mm avec la plus forte intensité que peut donner votre soudeuse. Le second cordon de soudure (à l'envers) peut être posé avec encore davantage de courant pour assurer une bonne pénétration, puisque alors il n'y a pas de risque que l'arc passe à travers.

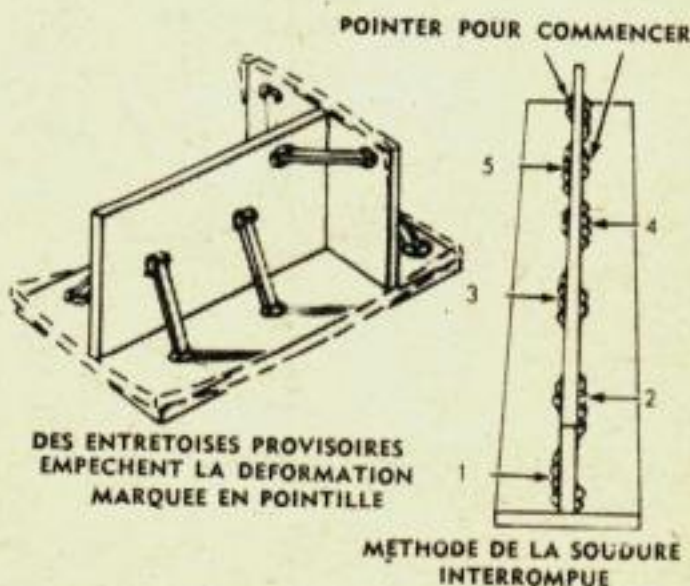
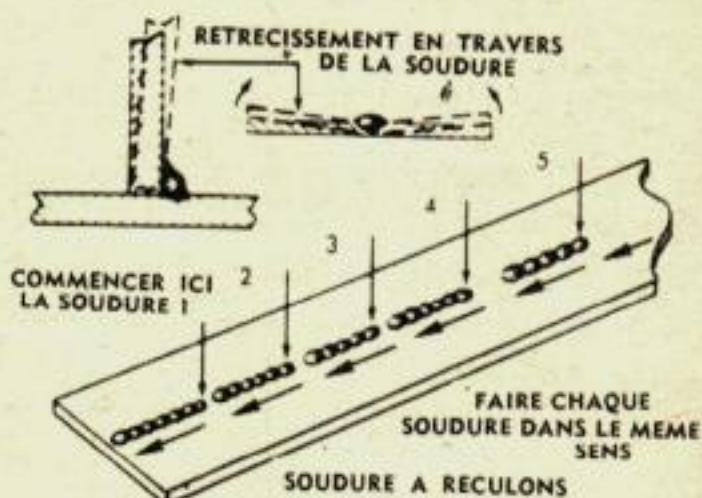
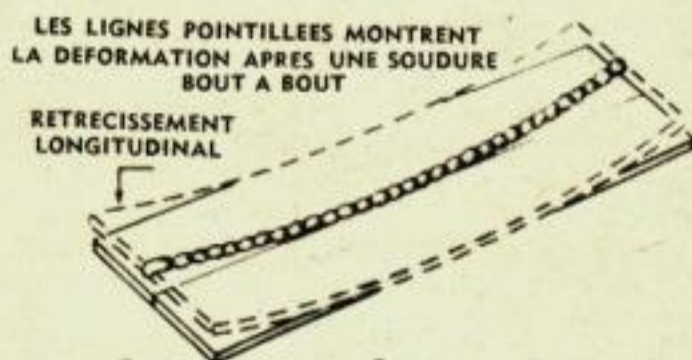
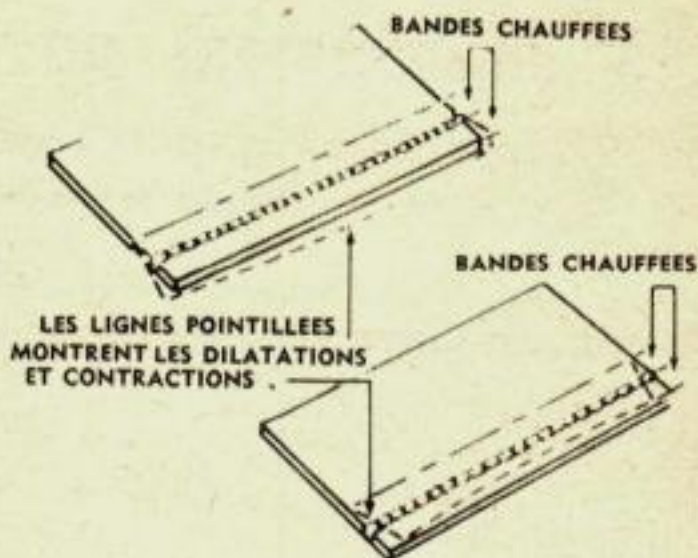
Soudures à passes multiples

Supposons que nous ayons du métal de 5 ou 6 mm, et qu'on ne puisse passer des deux côtés. Alors il faut meuler un biseau le long des bords à souder, et faire deux passes du même côté, l'une sur l'autre. Faites bien attention d'enlever le laitier de la première passe et de la faire briller à la brosse métallique avant d'exécuter la deuxième passe. Théoriquement, en biseautant les bords, et en exécutant passe sur passe, on peut arriver à souder n'importe quelle épaisseur d'acier et obtenir une pénétration de 100 %, avec une soudeuse de 180 ampères alternatifs. On peut faire le biseau d'un seul côté ou des deux des pièces à souder comme on le voit sur les dessins du milieu de la page 90. Le nombre de passes requis pour remplir le biseau entre les pièces dépend de l'épaisseur de l'acier et du diamètre de l'électrode utilisée.

Prenez toujours la plus grosse électrode possible, pour réduire le nombre minimum de passes et ainsi gagner du temps. De même essayez toujours de vous arranger pour pouvoir passer des deux côtés du joint, car cela diminue le volume de la soudure et économise à la fois du temps et du matériel. De plus cela répartit sur les deux côtés les efforts de retrait qui causent distorsion et gauchissement. Vous avez sans doute remarqué, après avoir posé sur une pièce d'essai quelques cordons de soudure, que les extrémités se relèvent, comme sur le troisième

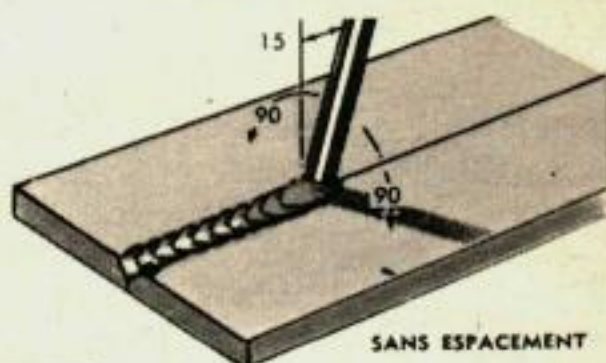
(Suite page 122)

CAUSES ET REMEDES DES DEFORMATIONS





Bonne soudure bout à bout sans espacement. La photo ci-dessous montre une mauvaise soudure avec espacement (globules).



SANS ESPACEMENT



LA SOUDURE DOIT PENETRER AU MILIEU



IL FAUT SOUDER DES DEUX COTES POUR 100 % DE PENETRATION

SOUDURE BOUT A BOUT



AVANCE TROP RAPIDE
CORDON ENFONCE



AVANCE TROP LENTE CORDON TROP HAUT

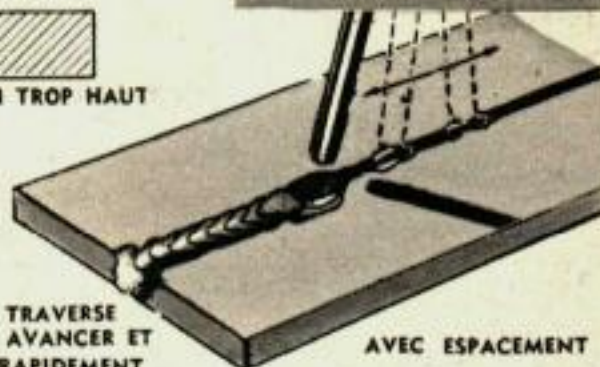
EN UNE PASSE LA SOUDURE TRAVERSE UNE TOLE DE 3



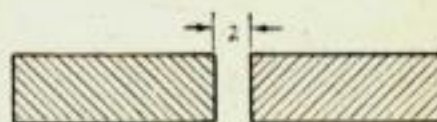
AVANCE CORRECTE



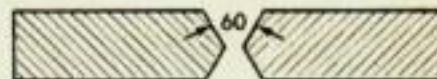
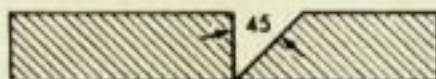
SI L'ARC TRAVERSE LES TOLES, AVANCER ET RECULER RAPIDEMENT



AVEC ESPACEMENT



AUTRES TYPES DE SOUDURE BOUT A BOUT, PENETRATION 100 %



2^e PASSE

1^{re} PASSE

SOUDURE 2 PASSES D'UN COTE, D'UN COTE, 2 CHANFREINS, PAS D'ESPACEMENT



2^e PASSE

3^e PASSE

SOUDURE 3 PASSES



2^e PASSE

SOUDURE 2 PASSES, 2 CHANFREINS DOUBLE ESPACEMENT

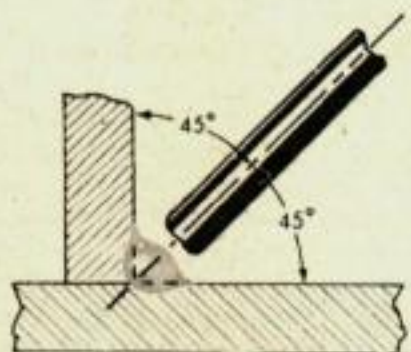
SOUDURE EN ANGLE HORIZONTALE

PENCHER LA TIGE A 25° VERS L'AVANCE

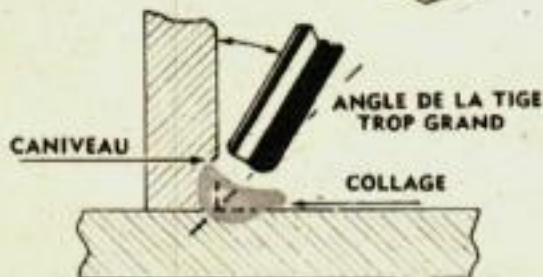
PRISE DE MASSE

PLAQUE VERTICALE

PLAQUE DE BASE



SOUDURE CORRECTE

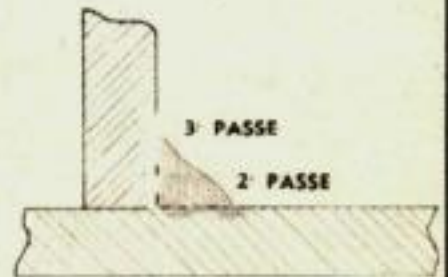


ANGLE DE LA TIGE TROP GRAND

CANIVEAU

COLLAGE

MAUVAISE SOUDURE



3^e PASSE

2^e PASSE

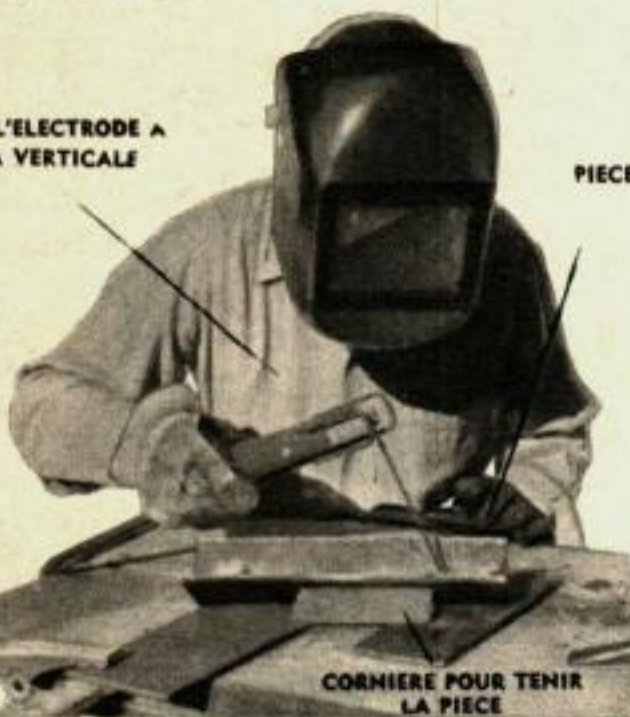
SOUDURE 3 PASSES

SOUDURE EN ANGLE INCLINEE

PENCHER L'ELECTRODE A
45° DE LA VERTICALE

PINCE DE
MASSE

CORNIERE POUR TENIR
LA PIECE



d'épaisseur, être bien régulière sur toute sa longueur et exempte d'inclusions de gaz ou de scories.

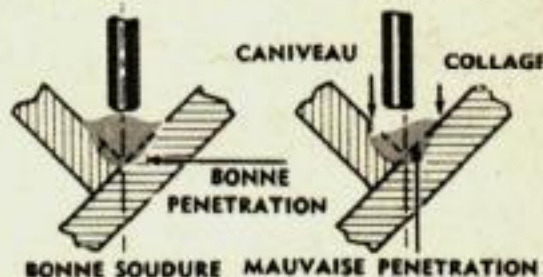
Ensuite placez de nouveau deux morceaux de métal côte à côte, mais cette fois laissez un espace de 1,5 mm entre les deux. Au cours de l'opération vous verrez que la zone fondue s'enfonce encore plus que tout à l'heure, si bien qu'il faut réduire la vitesse d'avancement pour remplir le cratère et laisser une surépaisseur de 0,75 mm (voir la figure à gauche).

Avec des pièces de 3 mm d'épaisseur et un écartement de plus de 1,5 mm il peut arriver que l'arc passe carrément à travers et le métal fondu coule dessous comme on le voit sur la photo tout à gauche. Ce défaut vient de ce que les plaques sont mal placées ; cela arrive souvent quand on soude des plaques de 3 mm ou moins.

Pour éviter cela, portez rapidement l'électrode dans la direction d'avancement, puis, quand le cratère se prend et commence à s'enfoncer, revenez vite en arrière. Ce mouvement rapide d'avant en arrière, tout en maintenant l'arc, permet à la zone fondue de se figer, et aussi dépose des gouttes de soudure qui forment un pont sur la fente, en avant de la zone fondue, ce qui réduit le risque subséquent. Cependant si cela continue malgré vos efforts, c'est que le courant est

ELECTRODE BIEN CENTREE

MAL CENTREE



CORDON
PETIT ET PLAT AVEC
CANIVEAUX

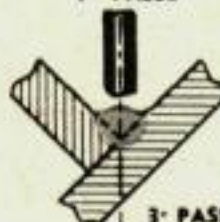


AVANCE TROP
RAPIDE

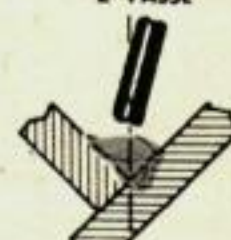


COURANT TROP FAIBLE

1^{re} PASSE



2^e PASSE



3^e PASSE



DE LA SOUDURE

SOUDURE EN ANGLE A 3 PASSES INCLINEE

SOUDURE 2 PASSES, PENETRATION 100 %

2^e PASSE



2^e PASSE



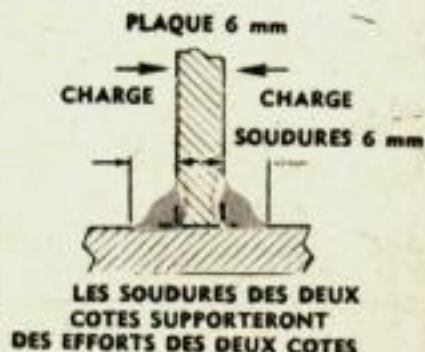
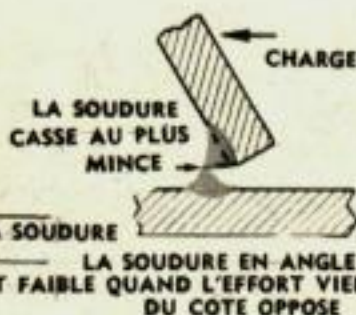
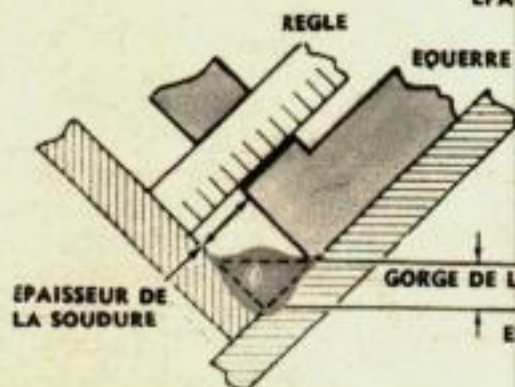
1^{re} PASSE

1^{re} PASSE

D'UN SEUL COTE BISEAU 45°

DES DEUX COTES
DOUBLE BISEAU 45°

EPAISSEUR ET FORCE DES SOUDURES EN ANGLE



trop fort ; donc placez le commutateur de la soudeuse sur l'intensité inférieure.

Après le soudage, retournez la pièce pour examiner l'envers. La soudure doit avoir traversé complètement les tôles de 3 mm, formant un cordon étroit le long du joint. Si les bords du joint ressemblent à ceux de la photo du centre à gauche (page 90), c'est que la pénétration n'est pas suffisante.

Si vous essayez de casser la pièce comme vous l'avez fait pour la première, vous ne devez pas y arriver : la soudure plie et ne rompt pas. Bien sûr, en pliant d'un côté puis de l'autre, vous finirez par la casser, alors ce sera le moment de l'examiner.

Ces deux soudures à franc-bord d'entraînement, montrent que : 1° vous pouvez obtenir une pénétration de 100 % dans du métal de 3 mm dont les bords sont en contact en soudant des deux côtés ; 2° il faut laisser un petit espace entre les tôles pour obtenir une pénétration de 100 % si on ne peut souder que d'un seul côté.

Quand on soude des pièces de 4 à 6 mm, il faut laisser un espace et utiliser une électrode de 3 ou 4 mm avec la plus forte intensité que peut donner votre soudeuse. Le second cordon de soudure (à l'envers) peut être posé avec encore davantage de courant pour assurer une bonne pénétration, puisque alors il n'y a pas de risque que l'arc passe à travers.

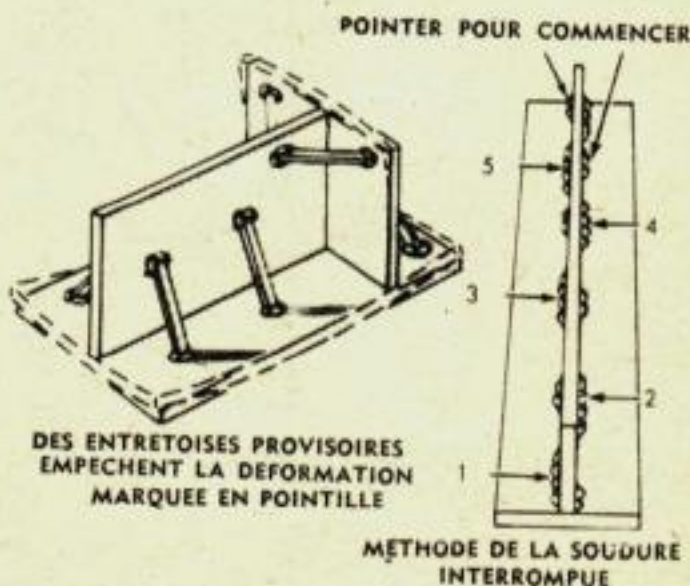
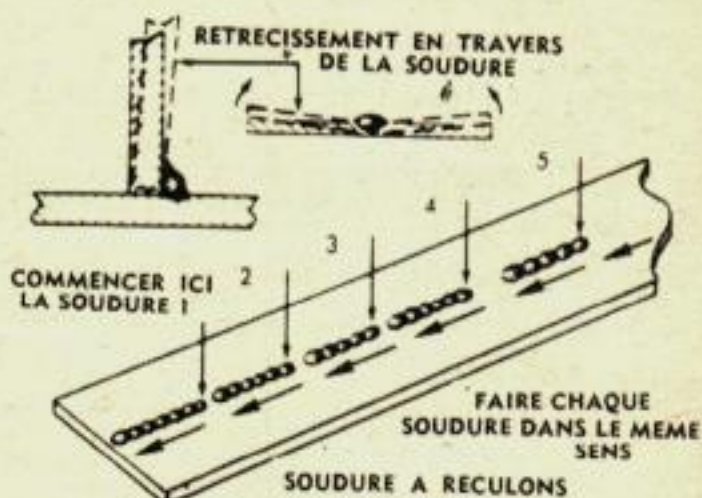
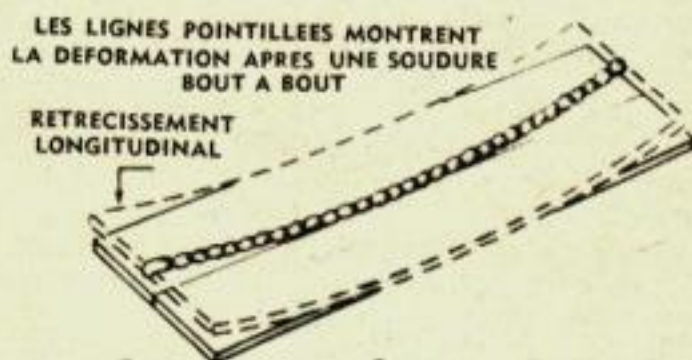
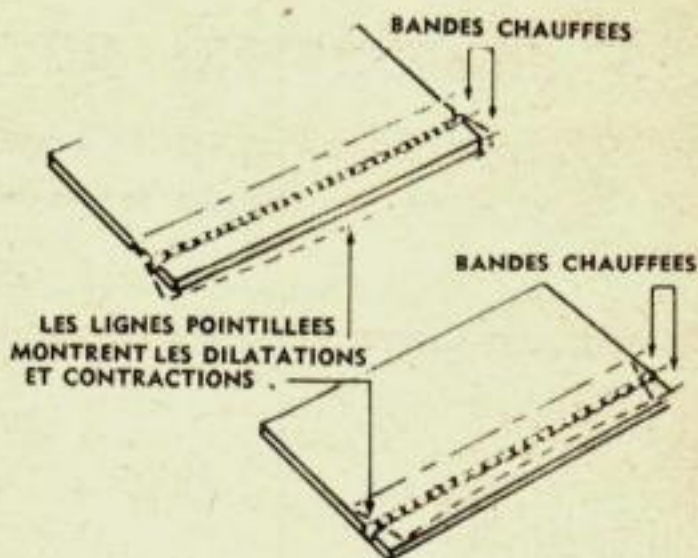
Soudures à passes multiples

Supposons que nous ayons du métal de 5 ou 6 mm, et qu'on ne puisse passer des deux côtés. Alors il faut meuler un biseau le long des bords à souder, et faire deux passes du même côté, l'une sur l'autre. Faites bien attention d'enlever le laitier de la première passe et de la faire briller à la brosse métallique avant d'exécuter la deuxième passe. Théoriquement, en biseautant les bords, et en exécutant passe sur passe, on peut arriver à souder n'importe quelle épaisseur d'acier et obtenir une pénétration de 100 %, avec une soudeuse de 180 ampères alternatifs. On peut faire le biseau d'un seul côté ou des deux des pièces à souder comme on le voit sur les dessins du milieu de la page 90. Le nombre de passes requis pour remplir le biseau entre les pièces dépend de l'épaisseur de l'acier et du diamètre de l'électrode utilisée.

Prenez toujours la plus grosse électrode possible, pour réduire le nombre minimum de passes et ainsi gagner du temps. De même essayez toujours de vous arranger pour pouvoir passer des deux côtés du joint, car cela diminue le volume de la soudure et économise à la fois du temps et du matériel. De plus cela répartit sur les deux côtés les efforts de retrait qui causent distorsion et gauchissement. Vous avez sans doute remarqué, après avoir posé sur une pièce d'essai quelques cordons de soudure, que les extrémités se relèvent, comme sur le troisième

(Suite page 122)

CAUSES ET REMEDES DES DEFORMATIONS



1,5 mm ou moins, demande déjà pas mal d'habileté ; ne vous y essayez pas au début, à moins que ce ne soit précisément le genre de travail que vous vouliez entreprendre. Alors utilisez des électrodes de 2 mm avec une intensité de 40 à 60 ampères et avancez le plus vite possible pour éviter la fusion complète des tôles. Pour des raccords assez courts, une barre de cuivre appliquée à l'envers, juste à la jointure des tôles, prendra la chaleur et évitera la fusion. Si c'est possible, soudez ou fixez un morceau de fer de 1,5 mm à l'envers du joint. Cette bande de métal sera soudée par le fait même et restera en place.

Soudure en angle intérieur.

On l'utilise pour faire tenir deux pièces de métal à angle droit, comme vous pouvez le voir sur la figure au bas de la page 90. La manière la plus simple pour le débutant d'exécuter ce genre de soudure est de pencher son ouvrage à 45 degrés, comme sur la photo de la page 91 ; ainsi, les côtés forment une sorte de rigole, comme pour une soudure bout à bout chanfreinée. Cependant, il n'est pas toujours possible d'incliner la pièce, il faut donc aussi s'entraîner à exécuter la soudure horizontalement, avec une pièce verticale et l'autre à plat. Ces deux manières sont d'ailleurs des soudures « au plancher ».

Faites d'abord une soudure avec les pièces inclinées, après avoir bien regardé les dessins en haut de la page 91. Soudez par points deux morceaux de fer de 3 mm, ou davantage, pour former un T, et maintenez-les avec un morceau de cornière à une inclinaison de 45 degrés avec l'établi. Utilisez une électrode de 2,5 ou 3 mm, amorcez l'arc, et avancez d'une manière régulière, comme si vous faisiez une soudure bout à bout chanfreinée. Faites bien attention à maintenir l'électrode juste au milieu du joint ; si vous vous écarterez du milieu et, si vous vous rapprochez d'un bord, l'arc va fondre une pièce plus que l'autre, ce qui produira un caniveau d'un côté et une soudure collée de l'autre.

La grosseur de la soudure en angle est déterminée jusqu'à un certain point par la vitesse d'avance. Si cette vitesse est trop grande, on obtient un cordon de soudure trop petit et des caniveaux sur les bords. Surveillez la zone fondue et avancez l'électrode juste assez rapidement pour empêcher le laitier fondu de passer par devant. Grattez et nettoyez les scories de chaque couche que vous posez, et comparez la surface du métal avec les photos qui se trouvent sur la p. 82 du précédent numéro. Une bonne soudure en angle doit avoir une légère courbure convexe et doit être plus mince sur les bords, formant un petit creux de chaque côté.

Avant d'exécuter la soudure dans l'autre angle de la pièce en T, qui sert à vous entraîner, cassez la première soudure en frappant la pièce verticale et en la courbant vers la soudure. Examinez soigneusement cette soudure pour voir si elle est saine et si la pénétration est suffisante. La pénétration doit

La soudure à l'arc

(Suite de la page 93)

dessin à droite. Cette déformation est due au retrait du métal d'apport qui se solidifie.

La soudure à franc-bord de la tôle de

Plus
d'étiquettes!

IMPRIMEZ
DIRECTEMENT
TOUS VOS OBJETS
EN TOUTES MATIÈRES

avec le procédé à l'

ÉCRAN
DE SOIE

**MACHINES
DUBUIT**

60, Rue Vitruve, PARIS 20^e, MEN.33-67

Pas d'ennuis avec votre

FOSSE SEPTIQUE

La fosse septique, système moderne, hygiénique et agréable, ne demande qu'un minimum de précautions d'entretien et d'utilisation pour fonctionner dans les meilleures conditions.

Pour éviter engorgements
et mauvaises odeurs
ou même l'impossibilité
d'utilisation, employez

EPARCYL

EPARCYL décongestionne votre fosse septique grâce à des catalyseurs spéciaux qui assurent une liquéfaction totale.

Si votre droguiste est démuné,
écrivez à EPARCO
SENAN (Yonne)

aller plus loin que l'intersection des pièces. S'il vous faut une soudure en angle plus épaisse que ce que vous obtenez en une seule passe avec la plus grosse électrode de votre soudeuse, utilisez une méthode à passes multiples comme sur les figures du milieu de la page 91.

Soudure d'angle en position horizontale.

Soudez par points deux morceaux de métal pour former un joint en T comme auparavant, mais cette fois placez la base à plat sur l'établi au lieu de la pencher.

Tenez l'électrode dans l'angle formé par les pièces avec une inclinaison de 45 degrés. Gardez l'arc assez court, un peu comme si vous laissiez traîner l'électrode dans le creux, l'enrobage frottant contre le coin des pièces. Ne vous attendez pas à poser un cordon de soudure aussi épais que dans la position inclinée. Si, après le nettoyage habituel, vous constatez que la soudure est inégale, avec beaucoup de soudure sur la pièce horizontale et presque un creux sur la pièce verticale, c'est que votre électrode fait un angle trop grand avec l'horizontale ou qu'elle est trop près de la pièce verticale. La fois suivante, baissez l'électrode comme pour envoyer l'arc contre la plaque verticale. (Une avance trop lente peut aussi déposer trop de métal sur la pièce horizontale et produire un collage.)

Épaisseur et solidité de la soudure en angle intérieur.

L'épaisseur d'une soudure en angle est égale à la longueur d'un petit côté du plus grand triangle rectangle isocèle qu'on peut placer dans une section transversale de la soudure (regardez le dessin au bas de la page 91). Il existe des jauges spéciales pour mesurer ce genre de soudure, mais vous pouvez utiliser tout simplement une équerre et un double décimètre (voir figure).

La force de la soudure se mesure par le produit de son épaisseur par sa longueur. Par exemple, si l'épaisseur mesure 3 mm et la longueur de la soudure 10 cm, on a 300 mm², soit 3 cm². En admettant une charge de sécurité de 1 000 kg/cm², la soudure peut supporter une tension d'environ 3 000 kg.

Les soudures en angle intérieur doivent toujours être au moins 5 ou 6 fois plus longues qu'épaisses. C'est ainsi qu'une soudure dont l'épaisseur est 5 mm doit avoir à peu près 3 cm de long au moins, sans tenir compte du cratère, sauf le cas, évidemment, où il ne s'agit que de points de soudure destinés à maintenir un assemblage.

Si l'on veut pouvoir compter sur toute la solidité d'une soudure à clin ou en T, il faut souder les deux côtés. Vous l'avez bien vu quand vous avez brisé la soudure d'essai où un seul côté du T avait été soudé. Si vous aviez passé la soudure des deux côtés, avant de tenter la rupture pour examen, vous l'auriez trouvée difficile, sinon impossible.

Il n'est pas nécessaire de faire une soudure plus épaisse que la plaque verticale elle-même, comme on le voit sur le dernier dessin

MECANIQUE POPULAIRE PRESENTE

LIMPIDOL

Mieux
qu'une colle !

Super-adhérent, transparent, étanche, pratiquement sans odeur. Idéal pour tous collages et bricolages sur toutes matières. De là son emploi efficace pour réparer joints de réfrigérateurs, vitres d'aquarium, carreaux de faïence descellés, revêtements de sol et murs, etc...

LIMPIDOL est indispensable dans chaque foyer.

Vente : Papeteries, Drogueries, Quincailleries, Gds Magasins



DESSINEZ

à la perfection, immédiatement. Copiez - Agrandissez - Réduisez tout sans effort. Demandez Brochure « Le Miracle du REFLEX » à : M. P. FUCHS, Constructeur à THANN (H.-Rhén.)

GRANDIR

MUSCLES à l'homme.
LIGNE à la femme.

un physique parfait pour tous, grâce aux nouveaux procédés scientifiques du célèbre Dr. J. Mac ASTELL. Vous transformerez en un point en muscles solides et grandirez encore de 8-16 cm. Allongement taille ou jambes seules. Renfort des vertèbres.

PRIX : 16 F. Résultats rapides et garantis à tout âge.

GRATIS. 2 brochures : « Comment grandir, se fortifier et maigrir ». Ecrivez à AMERICAN W.B.S., 42, boulevard des Moulins, MONTE-CARLO.



ÉTAU D'AMATEUR 58 Tout Acier

Poids : 4,5 kg

A la portée de tous.

Mâchoires { Largeur 90

Incassable sous 10 t.

{ Ouverture 110

Garanti 2 ans.

Demandez la documentation et tarif M.P. aux :

ACIÉRIES DE SAMBRE & MEUSE

45, av. Marceau - PARIS (16^e) - Tél. : ELY 64-77 (3 lignes)

BASE OU
AGRAFE

VENDUES SÉPARÉMENT

de la page 91. La soudure est alors aussi résistante que la plaque ; des soudures encore plus épaisses ne seraient que perte de temps et de matériel. Si l'on ne peut pas souder les deux côtés du T, l'arête du fer vertical doit être biseautée à 45° pour pouvoir obtenir en deux passes une pénétration de 100 %.

Contrôle des déformations.

Quand on exécute un travail de soudure, il y a quatre choses à bien garder présentes à l'esprit, pour éviter les gauchissements et les torsions : 1° Souder par points un nombre de pièces aussi grand que possible avant de poser un cordon de soudure ; 2° Utiliser le minimum de métal d'apport compatible avec une soudure apte à supporter la charge ; 3° Passer d'un côté au côté opposé de l'ouvrage pour que la chaleur dégagée en un point donné reste minimale et que le retrait d'une soudure soit contrecarré par le retrait d'une autre ; 4° Si c'est nécessaire, renforcer la pièce avec des barres ou des serre-joints pour éviter le gauchissement.

La distorsion est causée par la chaleur de l'arc qui dilate ou du moins essaie de dilater une bande de métal de chaque côté de la soudure. Comme cette dilatation due à la chaleur est gênée par les zones de métal plus froid, les bandes sont comprimées au-delà de leur limite d'élasticité et on arrive à une déformation plastique ou permanente.

Quand la soudure est finie le métal se refroidit et se contracte. Le métal environnant qui n'a pas dépassé la limite d'élasticité, revient à son volume antérieur. Mais le métal

déformé essaie de revenir à sa longueur déformée, légèrement plus courte que sa longueur naturelle. Ces forces opposées créent entre les bandes une aire où les efforts sont énormes, et à moins que le métal ne puisse résister à ces efforts par son épaisseur, il se tord et se plie le long de la soudure.

Ce type de déformation est ensuite aggravé par le retrait du métal de soudure quand il se solidifie et refroidit. C'était visible quand vous avez posé des cordons de soudure sur de la tôle de 3 mm, les extrémités avaient tendance à se relever. De même dans la soudure d'une pièce en T, le retrait courbait la pièce verticale vers la soudure.

Déformation de pointage.

Pour éviter le retrait de la soudure quand vous assemblez des pièces avec des points de soudure, faites un point alternativement d'un côté et de l'autre : les retraits se neutraliseront réciproquement. De même, faites les points d'une pièce à l'autre pour que chacune résiste au mouvement d'une autre.

Sur les longues soudures bout à bout, la méthode du pas en arrière expliquée à la page 93 peut aider à garder la pièce droite. Sur les longues soudures en angle, la déformation est diminuée en plaçant des soudures à une certaine distance l'une de l'autre (dessin du bas).

Il est possible aussi d'entretoiser des pièces susceptibles de bouger ou de se tordre ; cela les tient en place jusqu'à la fin du travail. Ensuite on enlève ces entretoises, la trace des soudures est meulée, et le travail est fini.

Mais si...

vous pouvez fumer
si vous fumez

juma

Système
anti-nicotine
très efficace



Médaille d'or des inventions

juma BP 70 RUEIL-MALMAISON (S.-et-O.)

juma

LA PIPE DE L'AN 2000

Quiétude
Détente



Documentation
gratuite : M P

■ Avant d'entreprendre un travail pour lequel vous avez à utiliser des chevilles en bois, faites chauffer les baguettes dans lesquelles vous couperez celles-ci dans un four chauffé à faible température afin de chasser l'humidité du bois. Ceci réduira légèrement

le diamètre des chevilles qui seront plus faciles à mettre en place dans le travail. D'autre part, lorsqu'elles auront été collées, elles absorberont de nouveau de l'humidité, ce qui les fera gonfler et assurera une solide fixation des assemblages.

Exposition : « Images 63 »

Le Palais de la Découverte organise des expositions temporaires traitant soit d'applications directes des recherches fondamentales de la science, soit de recherche pure. Cette politique permet de présenter au public les multiples aspects des découvertes et des techniques modernes.

Dans le cadre de ces présentations, l'exposition « Images 63 » présente au public, du 25 février au 2 avril, plus de mille épreuves réunies par le Centre International de la Photographie et provenant de quarante-trois pays différents.

(Communiqué)

OCCASION FORMIDABLE

Revendeurs, distributeurs

les formules de plantes vertes de
CAMPBELL

CAMPBELL'S

GRO-GREEN
... avec les DIET-X 16

Écrivez pour demander les informations complètes. Le représentant local n'est pas loin.

CAMPBELL CO,
Rochelle 73, Illinois, U.S.A.

REVUE DES LIVRES

LES CONFERENCES

DU PALAIS DE LA DECOUVERTE

Derniers ouvrages parus :

LES TROIS PREMIERES MACHINES A CALCULER :
« Schickard » (1623), « Pascal » (1642), « Leibniz » (1673), par Jean-Paul Flad.

Prix 3,50 F

DU PETROLE AUX PROTEINES, par Mme Claude de Mayo, ingénieur des Arts et Manufactures, adjointe à la Direction des Recherches scientifiques de la Société Française des Pétroles S.F.P.

LE DEVELOPPEMENT DES APPLICATIONS DE LA TELEVISION A L'ENSEIGNEMENT, par Jean Gandilhon, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, conseiller scientifique à la Société Auxiliaire de Recherches Scientifique et Technique.

Prix 2,50 F

LES SCIENCES MINERALOGIQUES AU XIX^e SIECLE (Minéralogie - Cristallographie - Lithologie), par Jean Orcel, membre de l'Institut, professeur de minéralogie au Muséum National d'Histoire Naturelle.

Prix 3,75 F

MECANIQUE PHYSIQUE, par Jean Mercier.

Un volume de 664 pages. Broché 46,00 F
(Presses Universitaires de France, édit.)

Au sommaire : Géométrie des déplacements - Mécanismes - Cinématique - Statique - Force - Travail - Puissance - Equilibre des corps liés - Forces de contact et frottements - Champs de forces - Transformateur de travail et machines - Dynamique du point - Forces d'inertie - énergie cinétique, etc.