



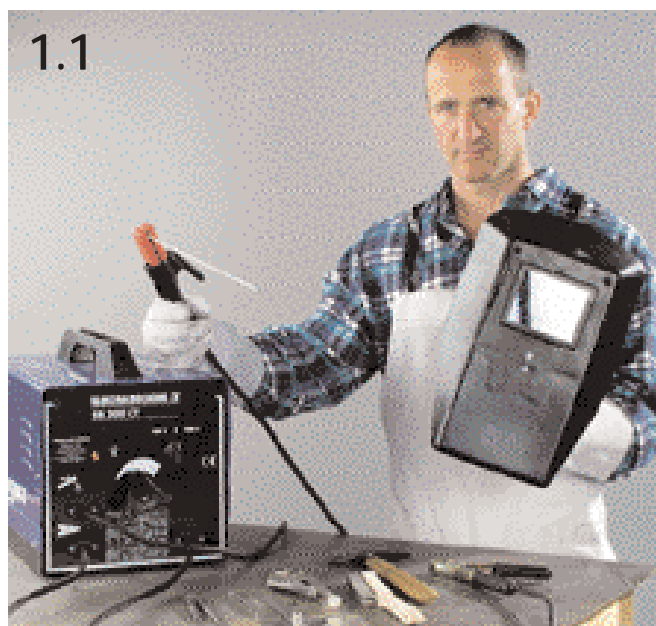
La soudure électrique

1. Equipement pour la soudure électrique

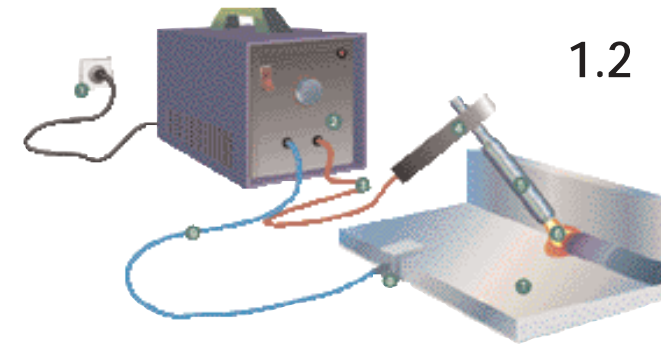
Le soudage à l'arc dégage une température très élevée et une lumière intense dégageant un fort rayonnement UV. C'est pourquoi un habillement résistant recouvrant toutes les parties de la peau est vivement recommandé.

Le visage doit être protégé par un masque de soudeur dans lequel est fixé un verre de protection spécial teinté (facteur de protection minimum DIN 9). Il ne faut en aucun cas regarder l'arc sans protection oculaire! Portez des gants de cuir épais pour vous protéger d'éventuelles blessures provoquées par des étincelles ou des débris de matériaux incandescents. Il est judicieux de porter un tablier de cuir protégeant les habits des salissures.

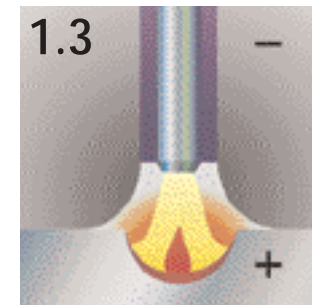
Pour le soudage électrique, vous



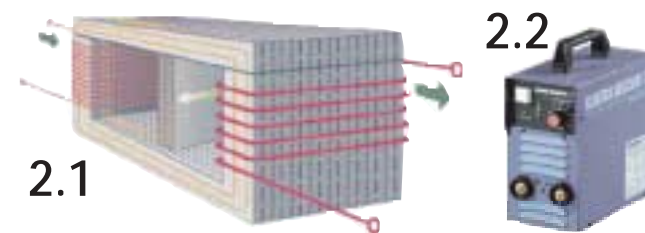
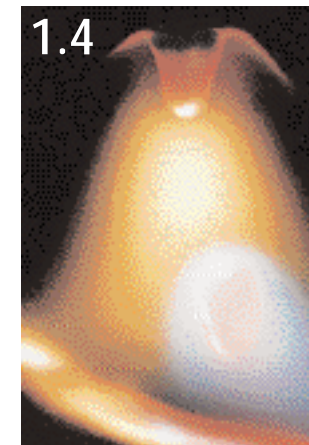
Lors de travaux de soudage, il est impératif de vous protéger avec un masque de soudeur et des gants de cuir avec un long revers. De plus, il est judicieux de porter un tablier de cuir. Le marteau de soudeur et la brosse métallique sont deux outils indispensables pour enlever le laitier.



Fonctionnement d'un poste de soudure: le transformateur de soudage (2) est alimenté en électricité par un câble le plus court possible (1). Un courant de forte intensité mais de voltage plus faible est produit entre l'électrode (3) et la pince de masse (4). Ce courant électrique passe à travers l'électrode (5) fixée sur le porte-électrode (4) amorçant ainsi un arc qui transmet le courant à la pièce à souder (7); le courant retourne à sa source par la pince de masse (6).



La très haute température résultant de cet arc électrique fait fondre le matériau tant de la pièce à travailler que de la pointe de l'électrode.

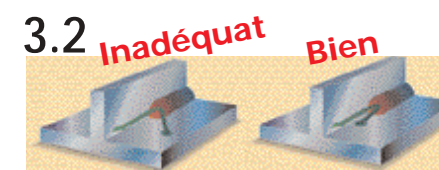


Les postes à souder les plus simples sont dotés d'un lourd transformateur. La force du courant est réglée par une résistance.

Les redresseurs règlent électroniquement le flux électrique. Ils sont nettement plus petits et légers.



Le départ de tout processus de soudage nécessite tout d'abord un amorçage de l'arc électrique qui est provoqué par un bref court-circuit.



La zone d'amorçage devrait toujours se situer dans la zone de la soudure, afin d'éviter des fissures et des défauts d'assemblage.

avez besoin d'un poste de soudage qui réduit le courant du réseau électrique en l'abaissant à environ 40 V, tension peu dangereuse. Pour que le courant électrique puisse produire un arc, il doit pouvoir passer entre l'électrode et la pièce à souder.

Pour ce faire un des pôles, la pince de masse, est fixé à une partie bien propre de la pièce à souder; l'autre pôle est constitué du porte-électrode permettant de déplacer la pointe de l'électrode à l'endroit à souder.

L'arc électrique crée une fusion du métal à souder et de la pointe de l'électrode à l'endroit à souder. Le matériau dont est constitué l'électrode tombe gouttes à gouttes à l'emplacement de la soudure et se lie à celui de la pièce à souder.

2. Types d'appareils

Les postes de soudage sont très répandus. Ces appareils relativement bon marché, dont le cœur est constitué d'un transformateur permettant de varier l'intensité du courant de sortie, sont lourds et encombrants.

Par contre les redresseurs de soudage sont petits et légers, mais un peu plus chers; ils gèrent le courant électroniquement et induisent ainsi un arc plus régulier. Du fait qu'ils travaillent selon un procédé différent, ces redresseurs sont moins exigeants en ce qui concerne le choix et la longueur des amenées électriques. En effet, les transformateurs demandent des câbles électriques de grosse section et le plus court possible.

3. Amorçage de l'arc

Pour amorcer un arc entre la pointe de l'électrode et la pièce à souder, l'électrode doit tout d'abord être tenue verticalement et frottée sur l'objet, comme on le ferait pour une allumette. Le court-circuit créé induit un flux électrique très élevé. Sitôt après ce contact, l'électrode doit être éloignée légèrement et penchée dans l'angle de travail pour créer l'arc et commencer le travail de soudage (3.2).

4. Procédé de soudage, choix des électrodes

Après l'apparition de l'arc, tenez l'électrode penchée dans la direc-

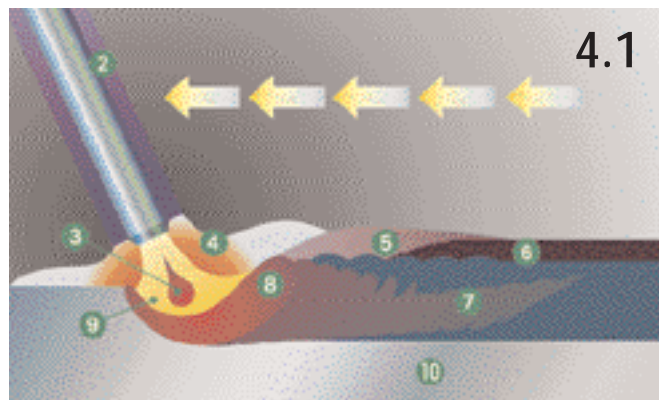
tion de l'espace à souder et travailler avec une légère pression sur l'endroit à souder. De cette façon l'arc aura la longueur voulue, qui correspond environ à l'épaisseur de la baguette de soudage. A ce moment, ne pas retirer l'électrode: la pointe de celle-ci fond progressivement et lie ainsi les deux parties à souder; le processus de fusion est protégé de l'oxygène de l'air ambiant par la vaporisation de l'enrobage de l'électrode (4.1). Des joints larges entre deux pièces peuvent en cas de nécessité être remplis par de petits mouvements pendulaires.

Choisissez les électrodes en fonction de l'épaisseur des pièces à souder et de la résistance de la soudure exigée. L'épaisseur de l'âme de l'électrode devrait être inférieure à celle de la pièce à travailler: pour une tôle d'une épaisseur allant jusqu'à environ quatre millimètres il faut une électrode d'environ 2 millimètres, jusqu'à 6 mm d'environ 2,5 mm et jusqu'à 8 mm d'environ 3 mm. L'enrobage des électrodes de soudage est composé de divers matériaux. Les électrodes portant la dénomination "électrode rutile" sont les plus utilisées. Elles sont reconnaissables à la lettre R sur l'emballage. Les électrodes rutiles sont faciles à amorcer, leur fusibilité est régulière et elles permettent d'enlever sans problème le laitier. D'autres matériaux d'enrobage supportent des contraintes mécaniques extrêmes (ponts, véhicules) ou les conditions d'un environnement difficile. Ces travaux demandent des connaissances professionnelles élevées et doivent être réservés à des spécialistes.

5. Tension électrique

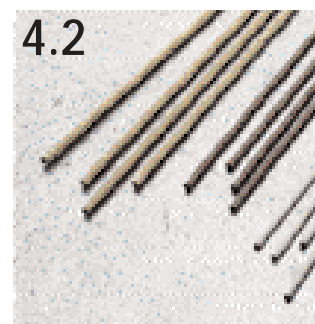
La tension électrique nécessaire aux électrodes à enrobage répond à la règle approximative suivante: épaisseur de l'âme de l'électrode $\times 40 =$ tension électrique en ampères (A).

Avant que vous n'entreprenez le travail lui-même, vous devriez faire un essai sur une chute. Vous avez choisi la bonne tension si, une fois le laitier enlevé, le cordon est à peine bombé et régulier. Lorsque le courant est trop faible, le cordon n'a coulé que sur la partie supérieure de la soudure, alors qu'une ten-



Déroulement du soudage: sous la chaleur de l'arc (9), l'âme de l'électrode fond gouttes à gouttes (3), protégées par le gaz (4) dégagé par l'enrobage de la baguette (2). La soudure liquéfiée (8) par l'arc électrique se solidifie lors du refroidissement (7), processus conduisant à la formation du laitier (5), qui se solidifie lui aussi en se refroidissant (6).

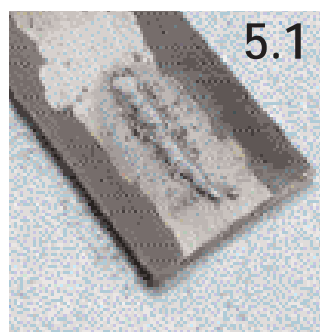
La partie arrière de l'électrode n'est pas enrobée, afin que le courant électrique transmis par le porte-électrode circule sans entrave.



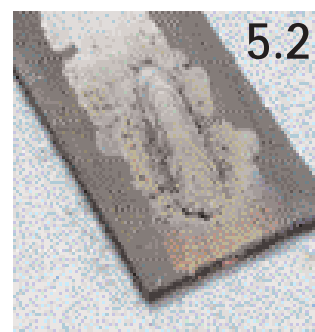
Suivant le matériau à souder et les exigences de contrainte, l'épaisseur des électrodes et la composition du manteau diffèrent.



Les outils judicieux pour le travail du métal: poinçon à tracer, rapporteur, compas, pince de serrage (de bas en haut)



Courant de soudage trop faible: le cordon de soudure s'est déposé en grande partie sur la surface supérieure des pièces.

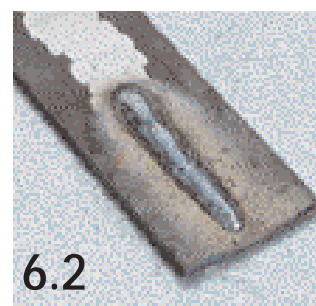


Courant de soudage trop fort: trop de matériau de la pièce à souder fond, danger de combustion.

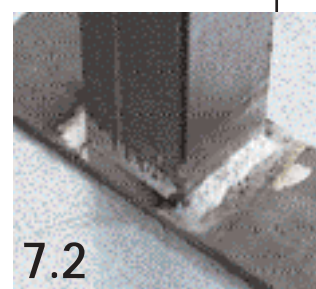
Soudure d'essai



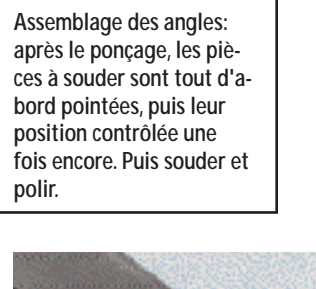
La zone à souder doit être proprement poncée et ébarbée. Le cordon de soudure est recouvert de laitier



6.2



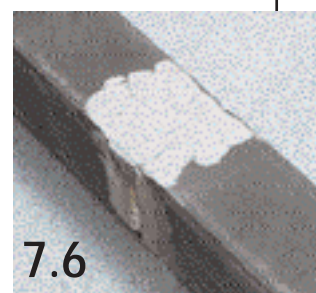
7.1



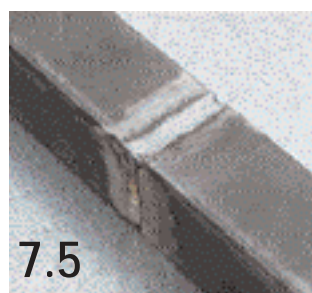
7.2



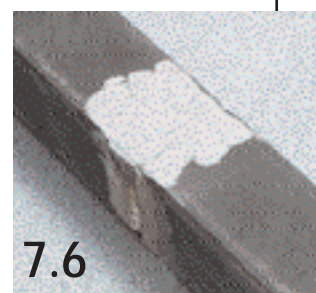
7.3



7.4



7.5



7.6



7.7

Sous l'action de la chaleur, une déformation se crée dans la direction de la soudure.

Assemblage des angles: après le ponçage, les pièces à souder sont tout d'abord pointées, puis leur position contrôlée une fois encore. Puis souder et polir.

Assemblage à plat: dans ce cas également les zones à souder, bien nettoyées, doivent tout d'abord être pointées, puis soudées et enfin la soudure étalée.

sion trop élevée creuse le raccord en l'élargissant; si le matériau est mince, il peut carrément brûler.

6. Exercices pratiques

Accumulez d'abord un certain nombre d'expériences sur des déchets de matériaux, que vous pourrez acheter pour quelques francs chez un serrurier ou dans un commerce de métaux.

En tout premier lieu, vous devriez souder des raccords courts sur une tôle droite pour vous imprégner de la technique d'amorçage de l'arc et découvrir la meilleure position de travail. Auparavant nettoyez à fond la surface à souder et contrôlez l'assemblage du soudage (6.1, 6.2).

7. Genres d'assemblage typiques

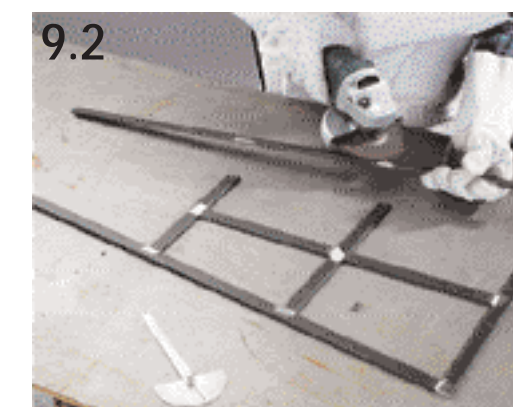
Avant de mettre en service l'électrode, il est nécessaire de bien préparer les pièces à assembler: elles doivent être exemptes de graisse et de peinture dans la zone prévue pour le soudage afin que le matériau adhère sans faille. Le mieux pour cela est une meuleuse d'angle équipée d'un disque à ébarber. Préparez si possible tous les assemblages à souder, avant que vous ne commenciez le soudage. Puis assemblez toutes les parties à souder, si nécessaire les maintenir avec un serre-joint ou dans un étau. Fixez la pince de masse à une partie bien propre de l'objet à souder. Ensuite de quoi vous réaliserez le pointage de tous les assemblages à souder, ce qui vous permettra, si cela est nécessaire, de corriger encore la position des divers éléments. De plus les pièces restent dans leur position correcte, même si le métal venait à se déformer sous l'effet de la chaleur (7.7). Puis enlevez le laitier au moyen du marteau de soudeur et d'une brosse métallique et soudez alors en continu.

8. Achat du matériel

Après vous être exercés sur quelques ouvrages d'essai, vous pouvez maintenant entreprendre votre vrai premier travail. Nous avons construit un treillage en métal plat de 12x3 mm d'une hauteur d'environ un mètre. Le matériau de base en acier pour un tel travail

Par exemple: un treillage

Toutes les parties nécessaires doivent tout d'abord être coupées de longueur dans des barres d'acier plates avec une meuleuse d'angle équipée d'un disque à tronçonner.



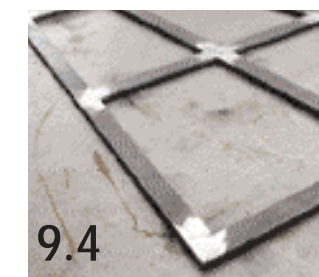
9.2

Présentez toutes les pièces pour évaluer l'exactitude. Puis poncer les zones de soudage pour les nettoyer, le mieux avec un disque à ébarber.



9.3

En premier lieu, toutes les parties de l'assemblage doivent être pointées, ce qui permet par la suite d'aligner encore la construction, pour le cas où des déformations se seraient produites.



9.4

Enlever soigneusement le laitier, puis souder les pièces, après quoi il faudra de nouveau piquer la soudure et la polir.



À la fin du travail, nous avons poncé le treillage avec un disque à briller et traité contre la rouille avec une laque transparente.