

Maison

Système de freinage

Suspension

Pilotage

Système électrique

Carrosserie

Boiseries

Peinture

SÉCURITÉ DU SOUDAGE MIG

Vêtements de protection

Le tissu à partir duquel les vêtements de protection sont fabriqués doit être résistant au feu. Une combinaison ignifuge à manches longues qui se fixe au niveau du cou est un bon choix. Des leggings ignifuges et une veste en cuir avec des poches boutonnées (pour empêcher l'entrée d'étincelles et de métal chaud) conviennent également. Des gants de soudage en cuir et des chaussures de protection sont indispensables. Toute la peau nue doit être couverte, sinon de graves brûlures de soleil peuvent résulter du soudage.

Protection des yeux

La photokératite, communément appelée « arc oculaire », est une affection oculaire douloureuse causée par l'exposition des yeux à un rayonnement UV excessif. Une cécité temporaire ou permanente peut être provoquée par l'observation d'un arc électrique pendant un bref instant. **NE JAMAIS regarder un arc électrique** sans une protection adéquate. **Utilisez TOUJOURS un casque ou une visière avec une plaque filtrante no. 11** ou plus dense. **N'utilisez PAS de lunettes de soudage au gaz**, sinon vous pourriez endommager vos yeux de manière permanente. L'obscurité d'un non. Un filtre 11 peut amener les soudeurs inexpérimentés à avoir des difficultés à placer avec précision la torche de soudage avant d'amorcer l'arc. De nos jours, des casques de soudage conformes à **la norme BS EN 379:2003+A1:2009** sont disponibles. Ils disposent de filtres de soudage automatiques qui permettent aux utilisateurs une vision claire de la pièce à travailler avant d'amorcer l'arc. Dès que l'arc est amorcé, le filtre s'assombrit jusqu'à atteindre une protection UV de 13. Cela peut se produire en 1/10 000 de seconde ! Si le casque ne s'assombrit pas lorsque l'arc est frappé, un revêtement spécial sur le filtre empêche des niveaux dangereux d'UV d'atteindre vos yeux. Pour plus d'informations, consultez [le blog Welders Warehouse](#). Assurez-vous qu'aucune autre personne ou animal ne se trouve à proximité, à moins qu'ils ne portent des vêtements de protection et des lunettes de protection adéquats. Si vous portez des lentilles de contact, demandez conseil à un opticien avant de souder.

Sécurité de la zone de travail

Lorsque vous travaillez à la maison, assurez-vous que les prises électriques secteur dans toutes les zones de travail sont protégées **par RCD**. **Déroulez les rallonges** avant utilisation. Si vous ne le faites pas, ils peuvent prendre feu, en

particulier lorsqu'ils sont connectés à un appareil consommant un courant élevé. Les liquides et gaz inflammables doivent être stockés dans des endroits appropriés, éloignés des logements et des garages. Verrouillez toujours les zones de stockage, en particulier là où les enfants peuvent accéder. Les bouteilles de gaz doivent toujours être stockées verticalement et solidement sécurisées. Il est de bonne pratique d'examiner et d'enregistrer régulièrement l'âge et l'état des régulateurs de gaz et des tuyaux de raccordement. Conservez un dossier d'entretien et remplacez ces éléments aux intervalles recommandés. Les fournisseurs de matériel de soudage doivent vous donner de bons conseils.

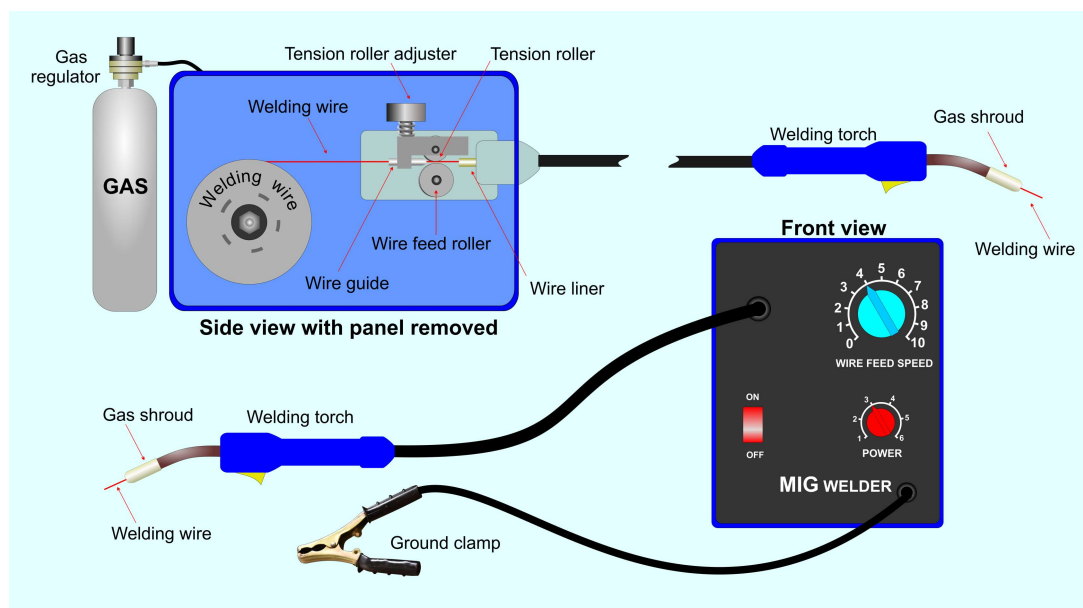
Considérez attentivement les risques d'incendie et gardez toujours un extincteur récent à portée de main. **TOUJOURS retirer les matériaux inflammables** à proximité de la zone de soudage. Cela comprend les réservoirs de carburant, les garnitures, le joint inférieur et le câblage électrique lors du soudage sur une voiture. Si possible, un espace ouvert bien protégé et sans courants d'air est préférable. Éviter les gaz inflammables ou les vapeurs de solvants constitue un risque évident d'incendie ou d'explosion, mais l'empoisonnement constitue également un risque lors du soudage à proximité de certaines fumées. Ce n'est pas seulement une fuite de l'approvisionnement en gaz domestique qui peut mettre fin brusquement et de manière spectaculaire à votre projet de soudage. L'essence et d'autres gaz inflammables peuvent contribuer aux risques d'explosion et d'incendie.

Travaillez TOUJOURS dans un endroit bien ventilé, mais **NE JAMAIS ventiler avec de l'oxygène** . De nombreux produits chimiques présents dans un garage ou un atelier peuvent être plus dangereux que vous ne le pensez. **Le trichloréthylène** n'est pas aussi couramment utilisé aujourd'hui en raison du risque pour la santé lié à la respiration de ses vapeurs, mais de nombreux ateliers peuvent en avoir un bidon caché. Il était excellent pour nettoyer les composants gras, notamment les tambours et les disques de frein. Le trichloréthylène ainsi que d'autres solvants chlorés peuvent être décomposés par la chaleur de la flamme de l'arc pour former **du phosgène** . Ils ont utilisé le phosgène comme arme chimique pour tuer plus de 100 000 soldats pendant la Première Guerre mondiale. Ne le laissez pas vous tuer ! Même dans un environnement bien ventilé, des dangers existent toujours. Le soudage de l'acier galvanisé peut provoquer des problèmes respiratoires temporaires et une perte de contrôle manuel. Les métaux contenant du béryllium, du cadmium, du mercure ou du zinc peuvent provoquer des fumées toxiques lors du soudage ou du meulage d'angle. Même en petites quantités, ces produits chimiques peuvent causer de graves problèmes de santé. **NE PAS** meuler ou souder de l'acier plaqué à la maison à moins de bien comprendre les risques et d'utiliser un masque respiratoire approprié. **NE PAS** souder là où même la plus petite quantité de vapeurs de solvant peut être aspirée dans l'atmosphère. **Lisez TOUJOURS le manuel fourni avec le kit de soudage et assurez-vous de le comprendre avant d'utiliser l'équipement.**

N'utilisez JAMAIS la soudeuse avec des panneaux retirés .

Si vous n'avez jamais fait de soudage auparavant, une soudeuse MIG est un bon choix. Je ne suis pas un soudeur expert. Je n'avais jamais fait de soudure avant de rénover ma Morgan, même si j'avais bricolé une soudeuse MMA et fait beaucoup de trous dans du métal fin avant de choisir une MIG. [Les soudeurs MMA \(Manual Metal Arc\)](#) sont utilisés pour créer un arc entre une tige métallique consommable (électrode) et la pièce à usiner. Les tiges fondent assez rapidement et des scories se forment sur la soudure. Cela nécessite de changer régulièrement les tiges et de déchiqeter les scories. [Les soudeurs MIG \(Metal Inert Gas\)](#) alimentent en continu un fil chargé positivement dans le bain de fusion. La pièce à usiner est fixée via un fil au côté négatif de l'alimentation électrique. La vitesse de fusion est déterminée par le réglage de la puissance et la vitesse du moteur qui alimente le fil. Un gaz de protection circule sur le bain de soudure empêchant la formation de scories et l'oxydation. Le processus de soudage peut être réglé avec précision en ajustant la vitesse d'alimentation du fil et le débit de gaz. Cela se traduit par un temps de soudage plus rapide, moins de distorsion thermique et la possibilité de souder des matériaux minces. Les coûts d'exploitation peu élevés et le temps gagné grâce à l'absence de changement de baguettes de soudage et à la nécessité de déchiqeter les scories ont fait du soudage MIG un choix populaire. C'est également la forme de soudage la plus simple et la plus rapide à apprendre et à utiliser.

Figure 1



Configuration d'une soudeuse MIG

Que vous ayez acheté une soudeuse neuve ou d'occasion, elle devra être configurée avant utilisation. Les nouveaux soudeurs auront un manuel d'instructions, mais les appareils d'occasion peuvent être livrés sans documentation. De nos jours, de nombreux manuels peuvent être trouvés gratuitement sur Internet, mais nous espérons que les suivants s'avéreront utiles si un manuel n'est pas disponible. Bien que la conception des différents modèles varie, la disposition de base doit être similaire à celle illustrée à [la figure 1](#). Les instructions suivantes sont basées sur la configuration d'une soudeuse MIG typique fournie pour un usage domestique. La teneur en gaz de la bouteille varie en fonction du type de métal à souder. **75% Argon**

²
25% CO₂ pour **acier doux fin**. **100 % Argon** pour **l'aluminium et**
² ²
l'acier inoxydable. **100% CO₂** pour **l'acier doux**. 100 % de CO₂
 produit plus de chaleur et une pénétration plus profonde de la soudure, mais entraîne la formation d'oxyde dans la soudure. Il ne convient pas non plus au soudage d'acier fin. Utilisez le 75% Argon
²
 25% CO₂ pour les panneaux en acier avec le fil approprié de 6 mm.

Assurez-vous que la soudeuse **n'est PAS** connectée à l'alimentation électrique. Fixez la bouteille de gaz à la soudeuse avec la bande d'acier fournie. Les petits cylindres jetables auront généralement un capuchon protecteur en plastique sur le dessus fileté de la bouteille. Retirez le capuchon et vissez le régulateur dans le sens des aiguilles d'une montre en prenant soin de ne pas croiser les filetages. Assurez-vous que le régulateur est mis à zéro et connectez le tube de gaz entre le régulateur et la soudeuse.

Retirez le panneau latéral de la soudeuse pour révéler le porte-bobine et les rouleaux d'alimentation en fil. Habituellement, le fil MIG est fourni en tailles de fil **de 0,6 mm** ou **0,8 mm**. L'acier doux peut être soudé avec n'importe quelle taille, mais l'acier inoxydable et l'aluminium sont généralement soudés avec un fil de 0,8 mm. Le type de fil approprié doit être utilisé en fonction de la composition du matériau à souder. Après avoir sélectionné le bon type de fil, dévissez le bouton ou l'écrou sur l'arbre de la bobine et installez la bobine de fil. Utilisez toujours du fil propre. Le vieux fil oxydé usera rapidement le revêtement. Remplacez le dispositif de retenue de la bobine sur l'arbre et ne serrez pas trop. Il agit comme un frein doux et empêche

la bobine de trop fonctionner, mais il doit permettre au fil de circuler librement.

Desserrez le **dispositif de réglage du galet tendeur** (tournez dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) pour relâcher la pression sur le **rouleau d'alimentation en fil**, puis soulevez le **galet tendeur** pour le dégager du rouleau d'alimentation ([voir Figure 1](#)). Le rouleau d'alimentation comporte généralement deux rainures. Une rainure est destinée au fil de 0,6 mm et l'autre au fil de 0,8 mm. Le rouleau d'alimentation peut être inversé afin que la rainure appropriée soit alignée avec le tube de guidage. Vérifiez que la rainure correspond à la taille du fil que vous utilisez. Si la soudeuse a déjà été utilisée, retirez tout fil laissé dans la **gaine de fil**. Utilisez un coupe-fil tranchant pour couper proprement l'extrémité du nouveau fil et redresser les 15 premiers cm, puis enfilez soigneusement le fil dans le tube de guidage. Assurez-vous que le fil est correctement placé dans la rainure du rouleau d'alimentation en fil, puis abaissez le rouleau de pression et serrez doucement le dispositif de réglage du rouleau de tension. **Il ne doit pas être trop serré, sinon cela endommagerait le moteur d'alimentation. S'il est trop lâche, le fil ne sera pas alimenté correctement.** Retirez la **protection anti-gaz** et dévissez le **tube contact**. Remplacez le panneau latéral et connectez la soudeuse à l'alimentation électrique, puis appuyez sur le bouton marche. Appuyez sur la gâchette de la torche de soudage jusqu'à ce que le fil soit extrudé à l'extrémité de la torche. Coupez l'alimentation et remplacez le tube-contact et le carénage à gaz. Vérifiez toujours que la taille de la pointe est adaptée au fil utilisé.

Réglage de la vitesse du fil, de la puissance et du débit de gaz

Assurez-vous que la pince de masse n'est pas à proximité de la torche de soudage, puis allumez la soudeuse et extrudez environ 10 à 15 mm de fil à partir de l'extrémité de la torche. Cette distance est connue sous le nom de « **stick out** » et correspond à la distance entre le **tube contact** et la pièce à **travailler**. C'est la distance nécessaire pour obtenir des conditions de soudage optimales. Si vous disposez d'un manuel, consultez le tableau indiquant les réglages pour différents types et épaisseurs de matériau. Si ce n'est pas le cas, nous espérons que les conseils suivants vous aideront. Les commandes sur la vue avant de la soudeuse ([Figure 1](#)) peuvent différer des vôtres. Le bouton d'alimentation, par exemple, peut être remplacé par une sélection d'interrupteurs, mais les trois principales conditions

réglissant l'utilisation de la machine sont les mêmes. Il s'agit **de la régulation du gaz, de la puissance et de la vitesse de dévidage du fil**. Les machines professionnelles plus coûteuses combinent et synchronisent souvent la puissance et les vitesses d'alimentation en un seul bouton de commande. Avant d'ajuster les réglages de la soudeuse, procurez-vous un morceau de ferraille sur lequel vous entraîner (assurez-vous qu'il est similaire au métal que vous avez l'intention de souder). Fixez fermement la pince de terre sur la ferraille. Assurez-vous de porter les vêtements de sécurité et le casque appropriés, puis réglez les commandes suivantes.

Le réglage **du RÉGULATEUR DE GAZ** est important car un réglage trop bas entraînera une porosité de la soudure. Le gaz de soudage est cher, il est donc important de maintenir le débit aussi bas que possible sans compromettre la soudure. Le régulateur devra être ajusté pour différents réglages de puissance. Comme point de départ, 2/3 litres/minute devraient suffire.

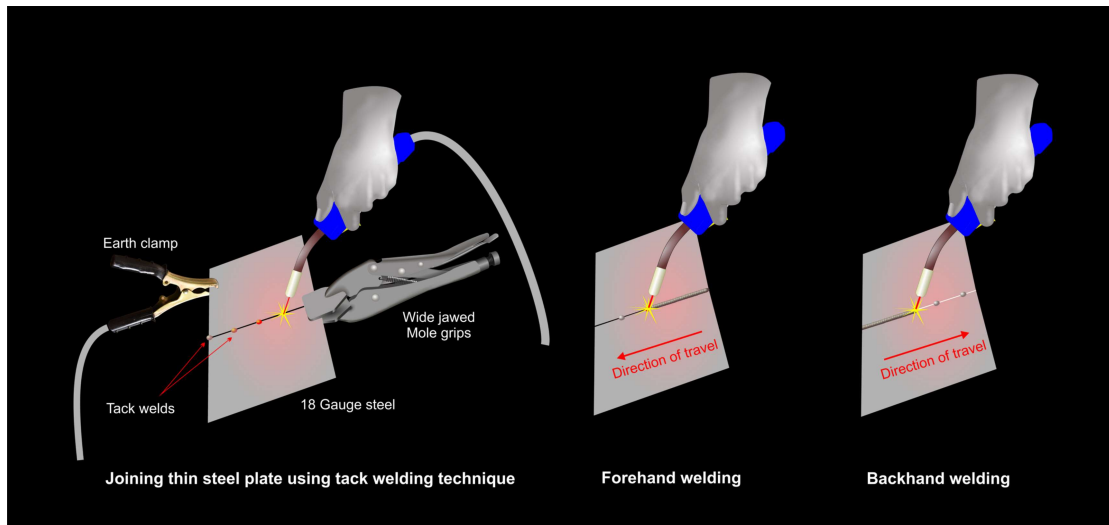
Le réglage **POWER SWITCH** a la plus grande influence sur la soudure. Une faible puissance entraîne une soudure peu profonde et débraillée, tandis qu'une puissance élevée pénètre plus profondément et plus largement. En supposant que vous n'avez pas de manuel d'utilisation, ajuster le réglage de puissance à moitié devrait être un point de départ raisonnable lors d'expérimentations sur de la ferraille. Évidemment, un métal plus fin nécessite moins de puissance. Des trous seront percés à travers du métal mince si le contrôle de puissance est réglé trop haut.

La **VITESSE D'AVANCE DU FIL** affecte également la soudure. Si la vitesse du fil est trop faible, la pénétration sera trop faible. Un réglage trop rapide de la vitesse du fil entraînera une pénétration trop profonde pour le métal fin. En vous entraînant avec un mince morceau d'acier, commencez par régler la vitesse à mi-course. La soudure va probablement crépiter et crépiter. Diminuez lentement la vitesse jusqu'à ce que le crépitement se transforme en un bourdonnement agréable, comme si vous cuisiez du bacon. C'est la bonne vitesse. Si le réglage de puissance est modifié, le réglage de vitesse devra également être ajusté.

Le réglage de la soudeuse pour obtenir les meilleurs réglages est un processus important. Utilisez un morceau de ferraille pour vous entraîner au soudage tout en essayant différents réglages. Le manuel de l'utilisateur doit contenir un tableau montrant les paramètres

typiques pour différents types de métaux. Si vous ne possédez pas de manuel, essayez d'en trouver un sur Internet.

Figure 2



Soudage d'acier fin

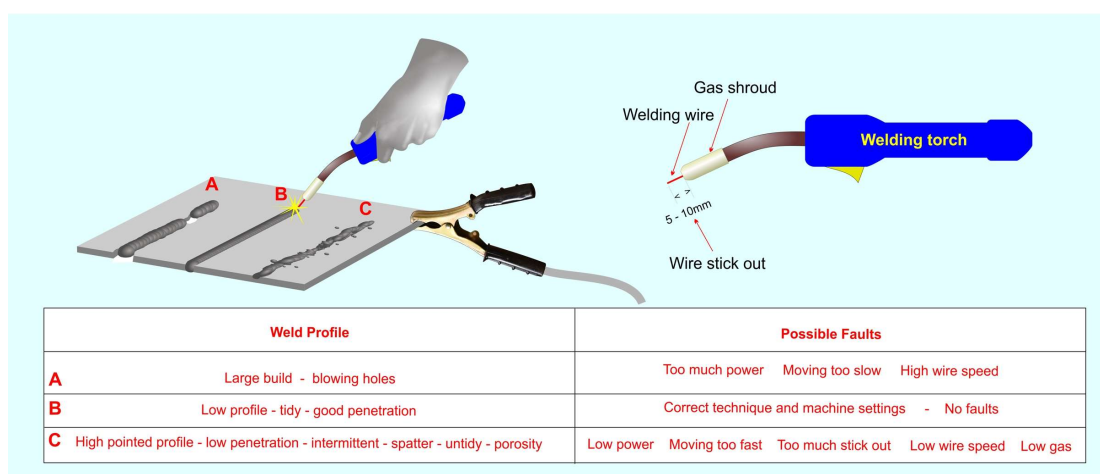
Avant de tenter de souder pour la première fois, entraînez-vous sur de la ferraille. Utilisez un métal similaire à celui que vous avez l'intention de travailler et assurez-vous que le [fil qui dépasse](#) sur le pistolet est compris entre 5 et 10 mm. Certaines machines MIG disposent d'un tableau recommandant la puissance et les vitesses de fil pour les métaux de différentes épaisseurs. Ce tableau se trouve souvent dans le manuel du propriétaire du MIG. Si aucune information n'est disponible, essayez la position 2 sur la commande de puissance et 4 ou 5 sur le dévidoir. La rénovation automobile implique généralement le soudage d'acier fin. L'acier de calibre 18 a une épaisseur de 1,2 mm et il faut faire attention lors de son soudage. Des réglages de puissance élevés et un dévidage rapide du fil produiront des températures élevées pendant le soudage. L'acier fin se déformera s'il est exposé à des températures élevées. La puissance et l'alimentation en fil doivent donc être maintenues relativement faibles, mais suffisamment élevées pour une bonne pénétration de la soudure. Fixez la pince de terre à la ferraille. Assurez-vous de porter le casque de soudage MIG et les vêtements

de sécurité recommandés. Tenez le pistolet à un angle de 45° avec la pointe de la buse à 5- 10 mm de la pièce à travailler et appuyez sur la gâchette. Déplacez le pistolet en douceur. Si la vitesse du fil est suffisamment élevée, vous devriez entendre un crépitement grossier avec un peu d'éclaboussures. Commencez à réduire la vitesse du fil

jusqu'à ce que le son se transforme en un bourdonnement doux comme celui du bacon frit. Si vous constatez que vous avez fait des trous dans l'acier, c'est que la puissance et la vitesse du fil sont trop élevées ou que vous déplacez le pistolet trop lentement. Des soudures débrillées avec un profil élevé et peu de pénétration peuvent être le signe d'une faible puissance, d'une trop forte projection ou d'autres erreurs ([voir Figure 3](#)). Lorsque vous pouvez souder de courtes longueurs qui pénètrent à travers l'acier sans produire de trou, les conditions sont réunies. Il existe de nombreux bons livres et sites Web contenant de bons conseils sur le soudage, mais seule la pratique vous rendra compétent. Si vous essayez de longues soudures continues sur de l'acier fin sans vous arrêter, celui-ci se déformera. Ceci peut être surmonté par le pointage.

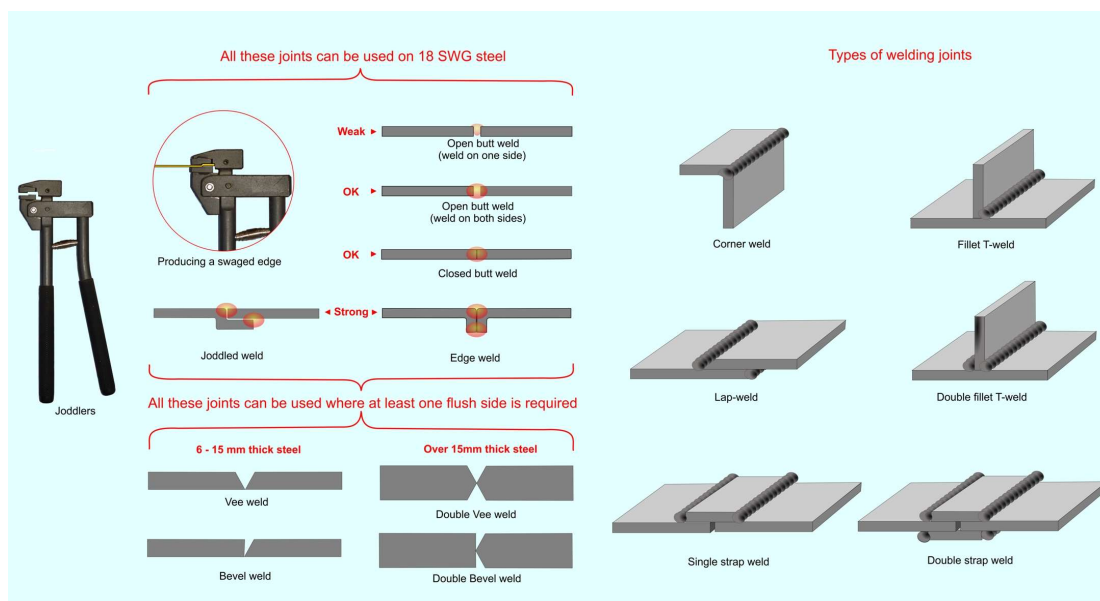
Le soudage par pointage est une technique utilisée pour empêcher la déformation de l'acier mince. De petites soudures brèves sont réalisées à un espacement d'environ 40 mm. [La figure 2](#) illustre la technique appliquée à une [soudure bout à bout](#) et peut donner l'impression que les soudures sont exécutées en séquence, mais il est sage de pointer à de larges espacements et de revenir combler les espacements entre les deux. Cela donne au métal autour de la soudure le temps de refroidir. Si vous possédez un compresseur, faites circuler de l'air à basse pression autour des soudures avant de continuer. Lorsque suffisamment de points de soudure ont été réalisés, vous avez le choix de souder de courtes longueurs entre elles ou de souder par points. Le soudage par points consiste à assembler plusieurs points de soudure. Cela demande de la patience et du temps, mais présente l'avantage d'éviter la déformation des panneaux. Une fois les panneaux soudés ensemble, les soudures peuvent être rectifiées à ras. Vérifiez toujours les trous d'épingle après le meulage et soudez-les.

[figure 3](#)



Types de joints de soudure

Figure 4



Le type de joints de soudure utilisé dépend de divers facteurs, notamment l'épaisseur du matériau, sa forme, sa résistance et le fait que la soudure doit être affleurante, etc. La [figure 4](#) montre une sélection typique ainsi que leurs noms communs. Les panneaux extérieurs d'une voiture nécessiteront une finition affleurante à l'extérieur, avec un minimum de distorsion. Dans le cas des passages de roues, il est également souhaitable d'obtenir un joint affleurant à l'intérieur, car l'eau et la saleté projetées par la route auront tendance à s'accumuler sur les rebords et les crevasses, ce qui peut entraîner de la corrosion. [La figure 5](#) montre le travail de réparation requis sur mes ailes arrière.

L'**étape 1** consiste à évaluer le degré de corrosion et à réaliser un gabarit de l'acier rouillé à retirer.

L'**étape 2** consiste à fabriquer une réplique en acier à partir du gabarit et à tracer une ligne sur l'aile là où le joint de soudure est requis. L'aile arrière présente un bord embouti qui aura très probablement été réalisé en usine avec des rouleaux emboutis. Si vous possédez des rouleaux de sertissage, vous pourrez produire un sertissage suffisamment profond pour inclure le bord filaire. La production d'un bord filaire est expliquée dans [Retrait et création d'un nouveau panneau arrière](#). Malheureusement, il est peu probable qu'un restaurateur bricoleur possède des rouleaux et l'alternative est d'utiliser des jodlers. Les Joddlers sont illustrés à [la](#)

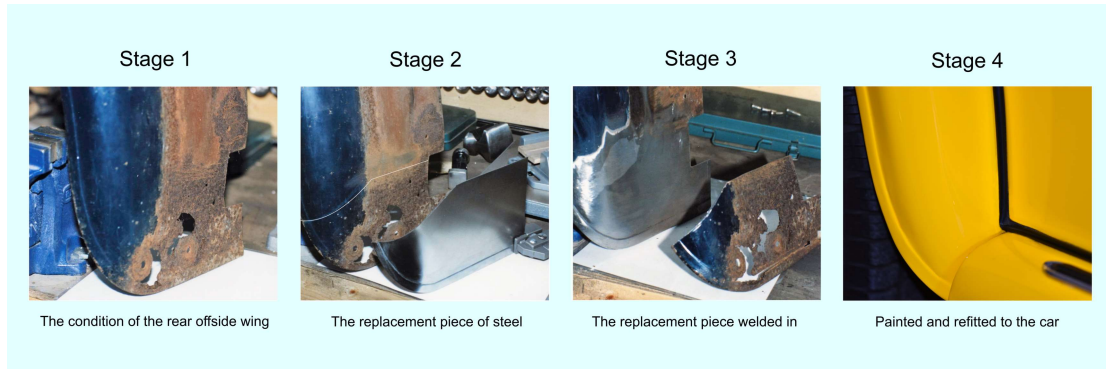
[figure 4](#) . Ils sont simples à utiliser et peu coûteux. Le bord de l'acier est placé dans les mâchoires et les poignées sont pressées. En travaillant lentement autour du périmètre du métal, un bord estampé est produit. Malheureusement, le sertissage n'est pas assez profond pour permettre au bord d'être enroulé autour du fil tout en conservant la même profondeur de sertissage que le profil d'aile d'origine. La solution consiste à souder le fil autour de l'intérieur du bord serti. Pour reproduire la courbure de l'aile d'origine, une [jauge de contour](#) peut être utilisée.

Stage 3 requires using a butt weld to get a nice smooth finish on both inner and outer sides of the wing. When you are happy that the new steel is the correct size and shape, it is necessary to cut away the corroded steel. Use a hacksaw to cut through the wired edge first, then use the cutting tool of choice to cut along the scribed line on the wing. If you are using [Monodex cutters](#), be careful to cut on the corroded side of the scribed line. Clamp the new piece of steel in place and continue to shape and file it until it fits the old wing perfectly. Tack weld the new piece in place then stitch weld it. I must admit, I used short welds between close tacks and got slight distortion on the curved part of the wing, but this was my first ever non practise weld. In the photograph of stage 2 there are a couple of polished dollies in the background. I used these to correct the distortion after grinding the welds. When everything looked almost perfect I finished the job with a little body solder which can be seen in the photograph in stage 3. This left the wing looking distortion free and after painting looking perfect.

Body soldering is an alternative to using polyester filler. The advantage of body solder is that it becomes an integral part of the body and if done properly, will not crack or shrink. It takes paint primer really well and I personally find it feathers better than polyester filler. If you mess up filing it down, it can be re-heated and worked again. Body solder kits are available which have all the necessary paddles, lead solder, flux, tallow and brushes etc. The area to be filled must be free from rust and meticulously cleaned then brush coated with solder paste which acts as a flux to tin the metal. The paste is then gently heated until it appears to go brown. Using a clean rag the paste is wiped over until it turns bright silver. Body solder is usually supplied in sticks composed of 70% lead and 30% tin and it melts quite easily. By placing the ends of the sticks on the tinned area and heating with a butane torch, melt blobs of solder on the area to be filled. A hard wood paddle is then used to spread the melted solder, which spreads like butter until it covers the area to

be filled. Whilst it is still warm the area should be washed with cold water to remove traces of the solder paint. A flexible body file is then used to shape the body solder to the original body contours. Care should be taken when finally sanding the finish. A good mask should be worn to avoid breathing the fine lead dust.

Figure 5



Les autres panneaux d'une Morgan nécessiteront différents types de soudure. La cloison des vieilles Morgan rouille généralement beaucoup là où elle est recouverte par l'aile avant intérieure. Les jours de pluie, l'eau qui coule le long de l'aile avant est dirigée vers cette zone. De nos jours, la cloison est fabriquée en acier inoxydable, mais dans le passé, l'aile intérieure et la cloison étaient en acier doux et assemblées avant de peindre la voiture. [Le soudage du nouvel acier dans la cloison](#) implique des soudures par joggled, par recouvrement, par angle et par coin.
