

# TELWIN®



## GUIDE RAPIDE POUR LE SOUDAGE À ÉLECTRODE MMA



# W

## > QU'EST-CE QUE LE SOUDAGE

---

Le soudage est un procédé qui permet à deux métaux ou plus de se lier les uns aux autres de façon indissoluble. Les principaux sont l'acier, l'inox, l'aluminium, le bronze, le titane, les alliages métalliques, les surfaces zinguées.

Le soudage est utilisé dès que les plus hautes performances doivent être garanties, y compris en conditions d'environnement et d'utilisation les plus extrêmes, mais il est aussi un allié qui répond à nos exigences les plus simples mais tout autant importantes - comme dans l'univers du bricolage - et qui s'adapte à tous les besoins des secteurs des installations et de l'entretien, dans tous les domaines civils et professionnels.

Il existe différents procédés de soudage : le plus courant et le plus simple est le système à l'arc avec électrodes enrobées (MMA Manual Metal Arc), mais il existe aussi le soudage à l'arc à fil continu avec protection de gaz (GMAW) ou sans protection de gaz (FLUX ou Self Shielded Wire) et le soudage à l'arc sous gaz inerte avec électrode infusible en tungstène (TIG Tungsten Inert Gas).

Quand il est question de soudage, Telwin est là, avec une gamme de produits inégalée sur le marché en termes d'étendue et de catégories. Solutions technologiques, fonctionnelles, fiables, sûres, une qualité certifiée par les plus grands organismes de certification internationaux du secteur. Telwin garantit la meilleure solution à chaque entreprise.

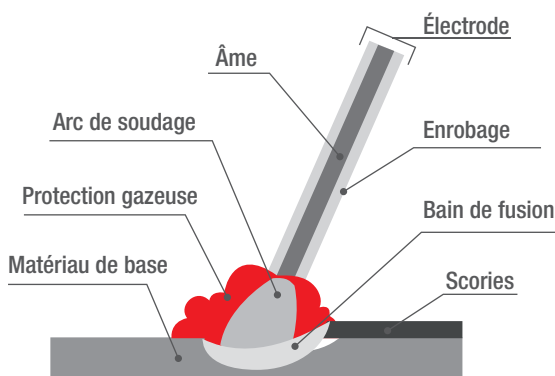


## > LE PROCÉDÉ DE SOUDAGE MMA

Le soudage à l'arc avec électrodes enrobées est un procédé manuel où la chaleur générée par un arc électrique entre une électrode enrobée et la pièce à souder provoque la fusion de ces deux éléments.

La protection du métal en fusion est assurée par l'enrobage de l'électrode qui, en se volatilisant, crée une atmosphère protectrice.

La partie de l'enrobage qui fond devient une scorie protectrice par bain de fusion, à éliminer par la suite.



## > NÉCESSAIRE POUR SOUDER EN MMA

Le procédé de soudage à électrode est simple : quelques éléments suffisent pour commencer à souder.

### GÉNÉRATEUR DE COURANT

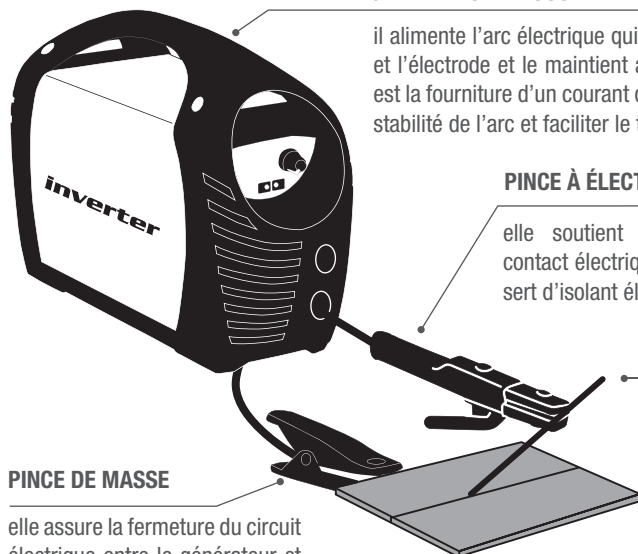
il alimente l'arc électrique qui se trouve entre le matériau de base et l'électrode et le maintient allumé. Sa principale caractéristique est la fourniture d'un courant de façon constante afin de garantir la stabilité de l'arc et faciliter le travail de l'opérateur.

### PINCE À ÉLECTRODE

elle soutient l'électrode en garantissant le contact électrique pour le passage du courant et sert d'isolant électrique pour le soudeur.

### ÉLECTRODE ENROBÉE

elle se compose d'une âme qui conduit le courant et, en fondant, apporte le matériau, et de l'enrobage qui protège le bain de fusion et stabilise l'arc.



### PINCE DE MASSE

elle assure la fermeture du circuit électrique entre le générateur et la pièce à souder.

## ÉLECTRODES



### Types d'électrodes

Il existe 3 types d'électrodes: **rutile, basique et cellulosique.**

Les **électrodes rutiles**, les plus répandues, sont adaptées aux soudages à l'horizontale, à la verticale et d'angle de faibles épaisseurs. Elles s'amorcent facilement et garantissent un arc stable. Elles se conservent sans difficulté et leur coût est bas.



Les **électrodes basiques** permettent de réaliser un soudage en toutes positions même sur de fortes épaisseurs ; elles sont cependant plus difficiles à amorcer et à conserver et ne s'utilisent que sur des postes de soudage DC (courant continu CC).

Les **électrodes cellulosiques** sont les plus pénétrantes et permettent de réaliser un soudage en toutes positions, grâce aussi à leur moindre production de scories. Elles sont utilisées pour souder des conduits, exclusivement sur des postes de soudage DC dédiés.



### Choix de l'électrode

Le diamètre de l'électrode doit être choisi en fonction de l'épaisseur du matériau à souder et de son mode de préparation.

Diamètre électrodes Ø (mm)	VALEURS MOYENNES DE COURANT DE SOUDAGE (A)						
	1,6 mm	2 mm	2,5 mm	3,25 mm	4 mm	5 mm	6 mm
<b>RUTILE</b>	30-55 A	40-70 A	50-100 A	80-130 A	120-170 A	150-250 A	220-370 A
<b>BASIQUE</b>	50-75 A	60-100 A	70-120A	110-150 A	140-200 A	190-260 A	250-320 A
<b>CELLULOSIQUE</b>	20-45 A	30-60 A	40-80 A	70-120 A	100-150 A	140-230 A	200-300 A

## LES EPI (ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE)

### Masques de soudage

Fondamental pour protéger les yeux et le visage de la fumée, des projections, des rayons ultraviolets et infrarouges émis par l'arc de soudage, le masque fait partie des EPI. Le modèle en forme de casque apporte une meilleure protection même lors de petites opérations d'entretien ou de bricolage. Il existe différents types de masques :



#### MASQUES « TRADITIONNELS » AVEC VERRE PASSIF

Ils présentent un hublot avec verre inactinique qui reste foncé, en assurant une protection constante. Économiques et pratiques, ils ont cependant l'inconvénient pour l'opérateur de devoir soulever le masque ou le hublot dès qu'il doit regarder le résultat de la soudure et le joint.

#### MASQUES À OBSCURCISSEMENT AUTOMATIQUE

Ils sont équipés d'un filtre qui obscurcit automatiquement la zone de vision au déclenchement de l'arc de soudage et repasse rapidement à l'état clair dès que l'arc s'éteint. Les masques automatiques peuvent avoir un obscurcissement fixe ou variable. Les masques à obscurcissement variable permettent de régler le degré de foncé pour mieux s'adapter au procédé de soudage (MMA, MIG-MAG, TIG).



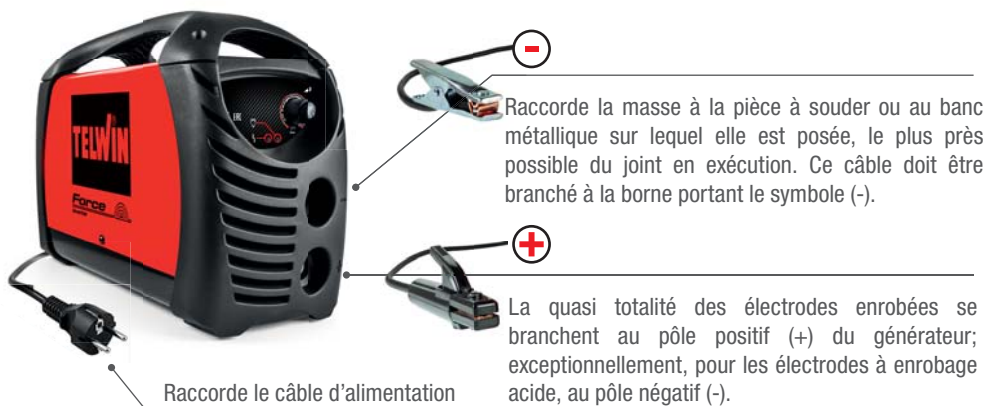
### Gants de soudage



Protection de l'avant-bras

Indispensables pour protéger les mains de la chaleur générée par le soudage, d'éventuelles étincelles et projections, les gants de soudage sont en général en cuir ignifuge et sont plus longs que les gants de sécurité courants, de manière à recouvrir aussi une partie de l'avant-bras.

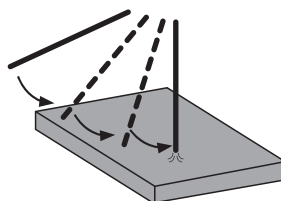
## > COMMENT SE DÉROULE LE SOUDAGE



### PROCÉDÉ

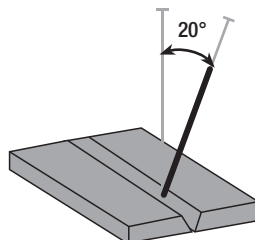
■ Frottez la pointe de l'électrode sur la pièce à souder en effectuant le même mouvement que pour gratter une allumette.

**⚠ ATTENTION** : NE PAS TAPOTER l'électrode sur la pièce afin d'éviter d'endommager l'enrobage, ce qui rendrait l'amorçage de l'arc difficile.



■ Une fois l'arc amorcé, respectez une distance à partir de la pièce équivalente au diamètre de l'électrode, en la maintenant la plus constante possible.

**⚠ ATTENTION** : l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avance doit être de 20° à 30°.



■ À la fin du cordon de soudage, amenez l'extrémité de l'électrode légèrement en arrière par rapport à la direction d'avance. Soulevez rapidement l'électrode du bain de fusion pour que l'arc s'éteigne.

Les postes de soudage les plus récents sont équipés de 3 dispositifs qui permettent de les utiliser de façon optimale et sûre.

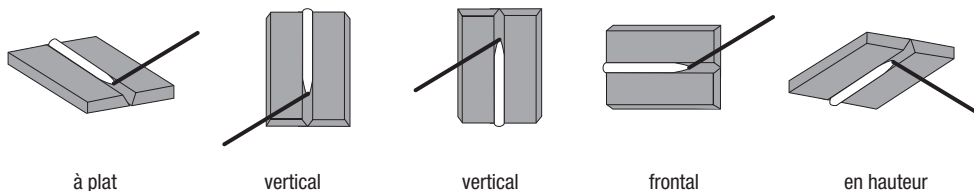
**ARC FORCE:** facilite le transfert des gouttes de matériau en fusion de l'électrode au matériau à souder. Évite l'extinction de l'arc lors du contact, au moyen des gouttes, entre l'électrode et le bain de fusion.

**HOT START:** facilite l'amorçage de l'arc électrique, en fournissant une surintensité, à chaque redémarrage du soudage.

**ANTI-STICK:** éteint automatiquement le poste de soudage quand l'électrode se colle au matériau à souder, en permettant de la détacher facilement de la pièce sans l'abîmer.

## LES POSITIONS DE SOUDAGE

La norme EN ISO 6947:2011 classe les positions de soudage suivantes:



## ÉLIMINATION DES SCORIES


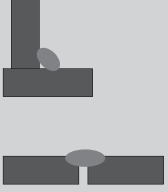

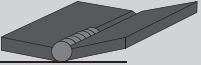
Une fois que le cordon de soudage a refroidi, la pièce doit être débarrassée des scories.



Utilisez un petit marteau pour éliminer l'enrobage de l'électrode déposé sur la pièce et une brosse pour enlever les débris.

## > QUE RÉVÈLE L'ASPECT DU CORDON DE SOUDAGE

La forme du cordon peut indiquer des erreurs d'exécution:

PROBLÈME	CAUSE	SOLUTION
<b>Projections excessives</b> 	<p>Ampérage trop fort pour l'électrode.</p> <p>Longueur d'arc trop longue ou tension trop élevée.</p>	<p>→ Réduisez l'ampérage ou sélectionnez une électrode plus grande.</p> <p>→ Réduisez la longueur ou la tension de l'arc.</p>
<b>Fusion incomplète/ Pénétration insuffisante</b> 	<p>Apport de chaleur insuffisant.</p> <p>Technique de soudage inappropriée.</p> <p>Pièce sale.</p> <p>Mauvaise préparation du joint.</p> <p>Puissance thermique insuffisante.</p>	<p>→ Augmentez l'ampérage. Sélectionnez une électrode plus grande et augmentez l'ampérage.</p> <p>→ Essayez de maintenir le cordon de soudage bien centré entre les deux pièces exactement au-dessus du point où doit être créée la jonction. Modifiez l'angle de soudage ou augmentez le chanfreinage de la pièce afin de faire pénétrer la soudure sur la base de la pièce.</p> <p>→ Éliminez graisse, huile, humidité, rouille, peinture ou revêtements de la surface de travail.</p> <p>→ Matériau trop épais. La préparation et la conception des joints doivent permettre l'accès au fond de la rainure.</p> <p>→ Augmentez l'ampérage. Sélectionnez une électrode plus grande et augmentez l'ampérage. Réduisez la vitesse de fonctionnement.</p>
<b>Pénétration excessives/trous</b> 	<p>Apport de chaleur excessif.</p>	<p>→ Sélectionnez un ampérage inférieur et/ou utilisez une électrode plus petite. Augmentez et/ou gardez une vitesse de soudage adaptée et constante.</p>
<b>Déformation</b> 	<p>Apport de chaleur excessif.</p>	<p>→ Utiliser la pince pour maintenir le métal de base en position. Effectuez des soudures par points le long du joint avant de commencer l'opération de soudage. Sélectionnez un ampérage adapté à l'épaisseur et à l'électrode. Augmentez la vitesse. Soudez par petits segments et laissez refroidir entre les soudures.</p>



## > TIPS & TRICKS

---

### POSTE DE SOUDAGE

---

- Utilisez les câbles de soudage les plus courts possible. Si la source d'alimentation est éloignée, il est préférable d'allonger les câbles d'alimentation et non ceux de soudage (jusqu'à 3 mètres).
- Déroulez les rallonges si elles sont en rouleaux et pensez à augmenter la section de la rallonge environ tous les 15 mètres de manière à éviter les surchauffes ou les baisses de tension.
- Assurez-vous toujours que les câbles de soudage sont bien fixés afin de ne pas perdre de tension ou générer des surchauffes ou des flammes entre les connecteurs, en risquant de les détériorer rapidement ou de perdre l'efficacité.

### ÉLECTRODES

---

- Commencez par les électrodes les plus faciles (Rutiles E6013) ; contrôlez toujours les instructions du fabricant figurant sur l'emballage.
- Conservez toujours les électrodes dans des boîtes fermées et si possible en conditions de basse humidité.
- Si l'électrode reste collée, agitez-la légèrement de droite à gauche : elle se détachera ainsi facilement de la pièce et vous pourrez commencer à souder.
- Contrôlez la polarité des électrodes avant de souder. En général, les électrodes Rutiles se branchent au pôle négatif et les Basiques au pôle positif. Cette indication figure sur l'emballage de l'électrode.

### CONSEILS D'UTILISATION

---





- Avant de souder, préparez les pièces en les nettoyant soigneusement (elles doivent être exemptes de peintures ou de rouille).
- Assurez-vous toujours que les EPI utilisés sont en bon état (masque et gants). Préférez un masque de type casque pour une meilleure protection de la fumée et de la luminosité.
- Pendant que vous soudez, tenez l'électrode en quasi contact avec le métal : ceci vous permettra d'être plus précis et de mieux procéder à la soudure.
- Si vous soudez à la verticale, soudez de haut en bas pour plus de facilité.
- Effectuez un mouvement en zigzag (électrode up&down) pour obtenir un joint plus épais (cordon plus large).
- Si vous soudez des épaisseurs particulièrement importantes, effectuez deux passages ou plus de soudure. À la fin du premier, pensez à éliminer les scories avant de procéder au deuxième passage.
- Évitez d'utiliser des structures métalliques ne faisant pas partie de la pièce travaillée, en substitution du câble de retour du courant de soudage; ceci peut être dangereux pour la sécurité et donner des résultats insatisfaisants pour le soudage.

## > LA GAMME FORCE

Force est la gamme de postes de soudage à électrode MMA en courant continu (DC ou CC) entièrement réalisée en Italie, devenue sur le marché une référence de la qualité et de la fiabilité Telwin. Grâce à la technologie inverter, qui garantit une stabilité exceptionnelle du courant de soudage, ainsi qu'aux dispositifs Arc force, Hot start et Anti-stick, il est possible de souder sur l'acier, l'inox et la fonte avec une extrême simplicité et qualité des travaux d'entretien et de bricolage simples.



- Les postes de soudage sont fournis avec accessoires de soudage à électrode (pince à électrode et pince de masse, avec câbles de soudage de qualité).
- Fabriqués en Italie par Telwin. Sécurité et Qualité certifiées TÜV SÜD
- Légers et compact avec alimentation 230V (possibilité d'utilisation avec compteurs domestiques à 3 kW)
- Protection thermostatique, surtension, sous-tension, surintensité. Compatibles avec motogénérateur (230V ± 15 %)

	Force 125	Force 145	Force 165	Force 195	Force 168 MPGE
 Champ de réglage du courant (min-max)	10-80A	10-130A	10-150A	15-170A	10-150A
 Diamètre de l'électrode (min-max)	1,6-2,5mm	1,6-3,2mm	1,6-4mm	1,6-4mm	1,6-4mm
 Duty cycle à 20°C	80A @ 50%	125A @ 60%	150A @ 60%	170A @ 40%	150A @ 60%
 Fusible de réseau	10A	16A	16A	16A	16A

## > Certain(e) de ne rien avoir oublié?



Telwin vous propose tout le nécessaire, des masques au gants, et aux autres accessoires comme les positionneurs magnétiques et les électrodes. Consultez [telwin.com](http://telwin.com) pour découvrir l'intégralité de l'offre!

TELWIN.COM



# JOIN THE INNOVATION

[www.telwin.com](http://www.telwin.com)

[www.facebook.com/TelwinSpa](https://www.facebook.com/TelwinSpa)

[www.instagram.com/telwinspace](https://www.instagram.com/telwinspace)

[www.youtube.com/user/telwinspace](https://www.youtube.com/user/telwinspace)

[www.linkedin.com/company/telwinspace](https://www.linkedin.com/company/telwinspace)

**TELWIN<sup>®</sup>**  
JOIN THE INNOVATION

TELWIN spa  
Via della Tecnica, 3 - 36030 Villaverla (VI) Italy - Tel. +39 0445 858811