

**Support de Cours : Le Soudage
Semi-Automatique MIG/MAG**



1. Introduction

Le soudage semi-automatique MIG/MAG est un procédé couramment utilisé pour assembler différents types de métaux. Sa grande flexibilité et son adaptabilité en font un choix de prédilection dans divers secteurs industriels.

- **MIG (Metal Inert Gas)** : Utilise un gaz inerte (argon, hélium) pour protéger le bain de fusion. Principalement employé pour l'aluminium et les alliages légers.
- **MAG (Metal Active Gas)** : Utilise un gaz actif (CO₂, ou mélanges avec de l'argon) pour les aciers non alliés ou faiblement alliés.

Avantages :

- Grande productivité.
 - Adapté à toutes les positions de soudage.
 - Réduction des déformations grâce à un faible apport de chaleur.
-

2. Principes Fondamentaux

- **Fonctionnement :**
 - Le procédé repose sur l'utilisation d'un fil électrode consommable alimenté en continu.
 - L'arc électrique jaillit entre l'extrémité du fil (pôle positif) et la pièce à souder (pôle négatif), provoquant la fusion.
 - Un gaz inerte ou actif protège le bain de fusion contre l'oxydation.

Modes de transfert de métal :

- **Court-circuit (short arc)** : Adapté aux tôles fines et aux soudures en position.
- **Globulaire** : Convient aux tôles moyennes mais génère des projections.
- **Pulvérisation axiale (spray arc)** : Idéal pour les épaisseurs élevées avec un taux de dépôt important.
- **Mode pulsé** : Précis pour des applications complexes et des métaux fins.

3. Équipements et Consommables

Équipements essentiels :

1. **Générateur :**

- Fournit un courant continu stable.
- Types : inverters ou redresseurs thyristorisés.

2. **Dévidoir :**

- Assure une alimentation constante du fil.
- Peut être push, pull ou push-pull pour l'aluminium.

3. **Torche de soudage :**

- Guide le fil vers le bain de fusion.
- Refroidissement à l'air ou à l'eau selon l'intensité utilisée.

4. **Gaz de protection :**

- Argon pour l'aluminium.
- Mélange Argon/CO₂ pour l'acier et l'inox.

Consommables :

• **Fils électrodes :**

- **Massifs** : Utilisés avec une protection gazeuse externe.
- **Fourrés** : Protègent le bain grâce à leur flux interne.

- **Buses de contact** : Transfèrent le courant au fil. Leur matériau (cuivre ou alliages CuCrZr) est choisi selon l'application.

4. Techniques de Soudage

Méthodes :

1. Poussée :

- Permet un préchauffage de la pièce.
- Résultat : cordon plus étendu et moins bombé.

2. Tirée :

- Favorise une meilleure pénétration.
- Bain de fusion plus chaud mais plus difficile à maîtriser.

Paramètres de soudage :

- **Diamètre du fil** : Choisi en fonction de l'épaisseur de la pièce.
 - **Tension et intensité** : Ajustées selon le mode de transfert et le métal.
 - **Débit de gaz** : Généralement entre 8 et 25 l/min.
-

5. Applications Pratiques

Matériaux :

- **Acier doux et faiblement allié** : Principalement soudés en mode MAG.
- **Aluminium** : Nécessite une protection 100 % argon.
- **Inox** : Utilisation de mélanges gazeux précis pour minimiser l'oxydation.

Secteurs d'application :

- Industrie automobile : Réparations de carrosseries et échappements.
- Construction navale : Assemblage de structures en inox ou aluminium.
- Mobilier métallique et réservoirs.

6. Sécurité et Maintenance

Sécurité :

1. Risques :

- Inhalation de fumées toxiques.
- Exposition aux rayonnements UV/IR.
- Risques électriques.

2. EPI recommandés :

- Gants et vêtements ignifugés.
- Masques filtrants et lunettes de protection.

3. Ventilation :

- Utilisation d'aspirateurs à la source pour minimiser les fumées.

Maintenance :

1. **Galets d'entraînement** : Contrôler régulièrement pour éviter le glissement.
2. **Guide-fil** : Nettoyage régulier pour éliminer les particules.
3. **Buses de contact et de soudage** : Remplacement périodique pour prévenir les défauts.

7. Contrôle Qualité

Techniques de contrôle :

- **Non destructives** : Ressuage, magnétoscopie, ultrasons.
- **Destructives** : Macrographie pour évaluer la structure des soudures.

Normes applicables :

- ISO 5817 pour les aciers.
- ISO 10042 pour l'aluminium.

Ce support de cours constitue une ressource complète pour comprendre et maîtriser le soudage MIG/MAG. Il s'adresse aux opérateurs souhaitant approfondir leurs compétences et aux formateurs désirant structurer leur enseignement. Si nécessaire, des exercices pratiques et des études de cas peuvent être ajoutés pour enrichir l'expérience d'apprentissage.