



## Machine à souder à onduleur RB360 Series



Manuel de l'utilisateur

<https://www.rebootec.com>



**Cher client,**

Nous vous remercions d'avoir choisi la soudeuse de la série RB360. Cette machine polyvalente et performante est notre solution dédiée aux utilisateurs domestiques du monde entier. Compacte et portable grâce à sa conception intégrée (sans dévidoir fil séparé), elle combine plusieurs procédés en une seule unité : soudage à l'électrode enrobée (MMA), soudage TIG par amorçage par contact (scratch-start), soudage MIG/MAG (avec ou sans gaz) et même coupage plasma, y compris une capacité simplifiée de soudage de l'aluminium.

Fabriquée avec des composants de haute qualité, chaque unité subit des tests rigoureux en laboratoire, à la pointe de l'industrie, pour garantir une expérience et des performances de soudage excellentes. De légères marques de test peuvent être présentes, ce qui est normal.

Veuillez noter : Il s'agit d'un appareil de forte puissance. Si la capacité de votre disjoncteur est insuffisante, il pourrait déclencher fréquemment. Vérifiez si d'autres appareils électroménagers puissants sont sur le même circuit ou réduisez la puissance de sortie en conséquence. Pour des performances optimales, l'utilisation d'accessoires d'origine authentiques est fortement recommandée.

Pour votre sécurité, veuillez lire et bien comprendre ce manuel avant utilisation.

Votre satisfaction est notre priorité ! Pour toute question ou préoccupation, n'hésitez pas à contacter notre équipe d'assistance.

	Europe et Royaume-Uni	service-eu@mirthtek.com	
	Amérique du Nord	service@mirthtek.com	
	Amérique du Sud et ailleurs	nancy@weldvip-service.com	
	+86 18938887689		+86 18938887689
	Reboot Welding Solutions		+86 18923725124
	weldflowhub		<a href="https://www.rebootec.com">https://www.rebootec.com</a>

# User Manual

Manuel utilisateur

Руководство пользователя

取扱説明書

Manuale utente

Manual de usuario

Benutzerhandbuch



# Contenu


1. CONSIGNES DE SÉCURITÉ .....	3
1.1 Environnement de travail .....	5
1.2 Conseils de sécurité .....	5
1.3 Explication des symboles .....	6
2. Accessoires compatibles pour utilisation .....	7
3. PARAMÈTRES TECHNIQUES .....	8
4. FONCTIONNEMENT ET DESCRIPTION .....	9
4.1 Boutons et Boutons de réglage .....	9
4.2 Affichage numérique et témoins .....	12
4.3 MMA (Soudage à l'électrode enrobée) .....	13
4.4 CUT (Coupage plasma) .....	14
4.5 LIFT TIG (TIG par levée) .....	15
4.6MIG Gasless (MIG sans gaz) .....	16
4.7 MIG Gas (MIG avec gaz) .....	18
4.8 Table des codes d'erreur .....	19
5. INSTALLATION ET UTILISATION .....	19
5.1 Changement de polarité .....	20
5.2 Raccordement à l'Alimentation d'Entrée .....	20
5.3 Installation et utilisation pour le soudage MMA .....	21
5.4 Installation et fonctionnement pour la coupe plasma .....	24
5.5 Installation et utilisation pour le soudage TIG .....	26
5.6 Installation et fonctionnement pour la torche à dérouleur (Spool gun)27	
5.7 Installation et utilisation pour le soudage MIG .....	31
5.8 Installation et utilisation pour le soudage sans gaz (auto-protégé) .....	33
6. NOTIONS DE BASE SUR LE SOUDAGE .....	35
6.1 Soudage MMA / Électrode enrobée / Arc .....	35
6.11 Processus de soudage MMA .....	35
6.12 Outils pour le soudage MMA .....	36
6.13 Opérations de base du soudage MMA .....	36
6.2 Soudage à fil fourré (FCAW) .....	39
6.21 Variables réglables .....	40

6.22	Notions de base sur le soudage MIG .....	40
6.23	Travel Speed .....	42
6.3	Soudage MIG/MAG (GMAW) .....	43
6.31	Classification et application du soudage MIG/MAG (GMAW) .....	44
6.32	Équipement de soudage MIG/MAG (GMAW) .....	44
6.33	Mise en œuvre du soudage GMAW .....	45
6.34	Soudage dans différentes positions .....	49
6.4	Coupage au plasma .....	50
6.4.1	Tranchage pilote .....	50
6.4.2	Directives d'exploitation optimisées .....	51
6.4.3	Pièces en place .....	52
6.4.4	Arc de pilotage et directives .....	52
6.4.5	Notes relatives à l'opération de coupe .....	53
7.	MAINTENANCE .....	55
	Contrôle quotidien du poste de soudage .....	57
8.	DÉPANNAGE .....	58
9.	SCHÉMA DE CÂBLAGE ÉLECTRIQUE .....	61
10.	Enregistrement de la garantie .....	61

# 1. CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Le soudage peut entraîner des blessures pour vous et autrui, veuillez donc mettre en œuvre les protections pendant le soudage. Consultez le Guide de protection sécurité pour opérateur qui répond aux exigences des fabricants en matière de prévention des accidents.

## **Confier l'utilisation de cet équipement à un professionnel formé uniquement !**

- Utiliser des équipements de protection individuelle de soudage homologués par les autorités de sécurité ! 
- Les opérateurs doivent être des travailleurs spécialisés titulaires d'un permis de travail valide pour "l'opération de soudage des métaux (découpage au gaz)" !
- Ne pas effectuer d'entretien ou de réparation sur le poste lorsqu'il est sous tension.

## **ÉLECTRISATION – Peut entraîner des blessures graves ou même la mort !**

- Installez un dispositif de mise à la terre selon la norme d'application.
- Ne touchez pas les parties sous tension avec la peau nue, des gants mouillés ou des vêtements mouillés.
- Assurez-vous d'être isolé du sol et de la pièce à souder.
- Vérifiez la sécurité de votre poste de travail.



## **FUMÉES – Peuvent être nocives pour votre santé !**

- Éloigner la tête des fumées pour éviter l'inhalation des gaz produits lors du soudage.
- Maintenez l'environnement de travail bien ventilé avec un système d'extraction ou de ventilation pendant le soudage.



## **RAYONNEMENT DE L'ARC – Peut blesser vos yeux et brûler votre peau !**

- Utilisez un masque de soudage approprié et portez des vêtements de protection pour protéger vos yeux et votre corps.
- Utilisez un écran ou un rideau approprié pour protéger les spectateurs des blessures.



## **Une utilisation et un fonctionnement incorrects peuvent entraîner un incendie ou une explosion**

- Les étincelles de soudage peuvent provoquer un incendie, assurez-vous qu'il n'y a aucun matériau inflammable à proximité du poste de soudage, et respectez les consignes de sécurité incendie.



- Assurez-vous qu'un extincteur est à proximité, et qu'une personne formée à son utilisation est présente.
- Ne soudez pas de récipients fermés.
- N'utilisez pas cette machine pour dégeler des tuyaux.

### **Les pièces chaudes peuvent causer de graves brûlures.**



- Ne touchez pas les pièces chaudes à mains nues.
- Laissez refroidir la torche de soudage un moment après une utilisation continue.



### **Un bruit excessif est très nocif pour l'audition.**

- Portez des protections auditives (bouchons d'oreille, etc.) lors du soudage.
- Avertissez les personnes présentes que le bruit peut être potentiellement dangereux pour l'audition.

### **Les champs magnétiques peuvent perturber les stimulateurs cardiaques.**

- Les personnes portant un stimulateur cardiaque doivent rester à l'écart de la zone de soudage sans avoir consulté un médecin au préalable.



### **Les pièces mobiles peuvent blesser votre corps.**

- Tenez-vous à distance des pièces mobiles (comme le ventilateur).
- Chaque porte, panneau, couvercle, déflecteur et dispositif de protection similaire doit être fermé et correctement positionné.



### **Demandez l'assistance d'un professionnel en cas de problème.**

- En cas de problème lors de l'installation ou du fonctionnement, veuillez procéder à l'inspection en vous référant aux contenus associés dans ce manuel.
- Si vous ne comprenez toujours pas pleinement, ou si vous ne parvenez toujours pas à résoudre le problème, veuillez contacter le revendeur pour obtenir une assistance professionnelle..



### **Le remplacement des pièces présente des risques.**



- Seuls des professionnels peuvent remplacer les composants de la machine.
- Assurez-vous qu'il ne reste rien à l'intérieur de la machine, comme des fils, des vis, des joints ou des barres métalliques lors du remplacement des composants.

- Assurez-vous que les connexions internes de la machine sont correctes après le remplacement des cartes électroniques, et ensuite seulement la machine peut être mise en service. Sinon, la machine pourrait être endommagée.

### **Précautions pour la mise au rebut**

Portez attention aux points suivants lors de l'élimination de la machine à souder :

- Brûler les condensateurs électrolytiques du circuit principal ou sur les cartes électroniques peut provoquer une explosion.
- Brûler les pièces en plastique comme le panneau avant générera des gaz toxiques.
- Éliminez la machine comme un déchet industriel.

### **1.1 Environnement de travail**

- L'installation doit être réalisée dans un endroit capable de supporter le poids de la machine à souder.
- L'installation ne doit pas être réalisée dans un endroit susceptible d'être éclaboussé d'eau, comme près d'une conduite d'eau.
- Le soudage doit être effectué dans un environnement sec avec une humidité relative de 90% ou moins.
- La température de l'environnement de travail doit être comprise entre -10°C et +40°C.
- Ne soudez pas en plein soleil ou sous la pluie. Maintenez l'équipement au sec en permanence.
- Ne soudez pas dans des zones poussiéreuses ou dans un environnement contenant des gaz chimiques corrosifs.
- Le soudage à l'arc sous protection gazeuse doit être opéré dans un environnement sans fort courant d'air.
- Ne soudez pas sur une plateforme avec une pente supérieure à 10°.

### **1.2 Conseils de sécurité**

- Assurez une bonne ventilation.

Ce poste à souder peut créer un courant de soudage puissant qui impose des exigences de refroidissement strictes, non satisfaites par une ventilation naturelle.

Par conséquent, le ventilateur interne est très important pour permettre à la machine de fonctionner de manière stable avec un refroidissement efficace. L'opérateur doit s'assurer que les grilles d'aération ne sont pas obstruées. La distance minimale entre la machine et les objets avoisinants doit être de 30 cm. Une bonne ventilation est d'une importance critique pour les performances normales et la durée de vie de la machine.

- Le surchargement est interdit.




Le poste à souder doit être utilisé conformément au facteur de marche autorisé (reportez-vous au tableau du facteur de marche). Assurez-vous que le courant de soudage ne dépasse pas le courant de charge maximal. Une surcharge réduirait nettement la durée de vie de la machine, voire l'endommagerait.

- La surtension est interdite.

Concernant la tension d'alimentation, veuillez vous référer au tableau "Paramètres techniques". Cette machine dispose d'une compensation automatique de tension, ce qui garantit que le courant de soudage reste dans la plage autorisée. Si la tension d'alimentation dépasse la valeur admissible, elle pourrait endommager la machine. Les opérateurs doivent en être pleinement conscients et prendre les précautions qui s'imposent.

- Le câble d'alimentation d'un poste à souder possède un fil de terre jaune/vert. Avant toute opération, connectez bien le fil de terre à la borne de terre (GND) pour décharger l'électricité statique ou prévenir les accidents dus à l'électricité statique. Un arrêt soudain peut se produire avec l'affichage numérique indiquant "E02" sur le panneau avant si la machine est en surcharge déclenchant le thermostat de température. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de débrancher la fiche d'alimentation afin que le ventilateur continue de fonctionner pour refroidir la machine. Le soudage peut reprendre après que la température interne soit retombée dans la plage standard et que "E02" s'éteigne.

### 1.3 Explication des symboles

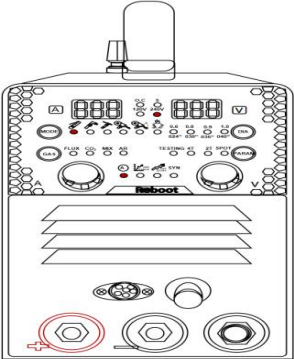
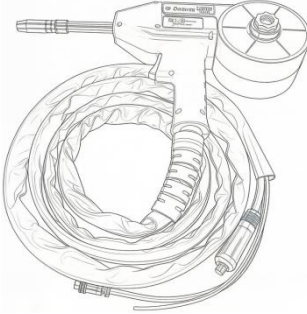
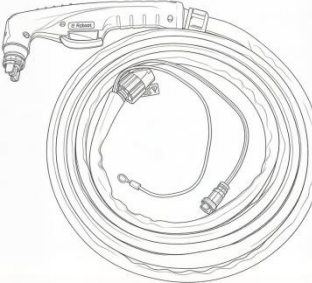

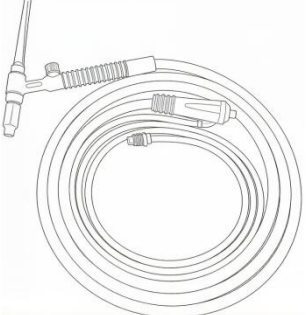
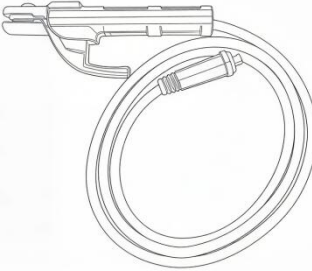




	Points à noter pendant le fonctionnement		Il est interdit de jeter les déchets électriques et électroniques avec les ordures ménagères. Veuillez protéger
	Objets nécessitant une description et une indication		


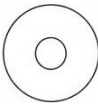



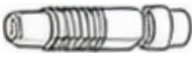


particulières

l'environnement.

## 2. Accessoires compatibles pour utilisation

**Remarque : Peuvent ne pas être inclus en tant qu'équipement standard**

Machine	Torche à dérouleur	PT40	
			
Pince de masse	Torche TIG 17V	Porte-électrode	
			
<p><b>Pièces de rechange :</b>            Pour des performances optimales, l'utilisation d'accessoires d'origine authentiques est fortement recommandée. Veuillez vous connecter au site officiel : <a href="http://www.rebootec.com">www.rebootec.com</a></p>			
Buse	Électrode	Buse de contact	Galet d'entraînement
			
Ressort de rappel	Rondelle plate	Écrou	Raccord rapide

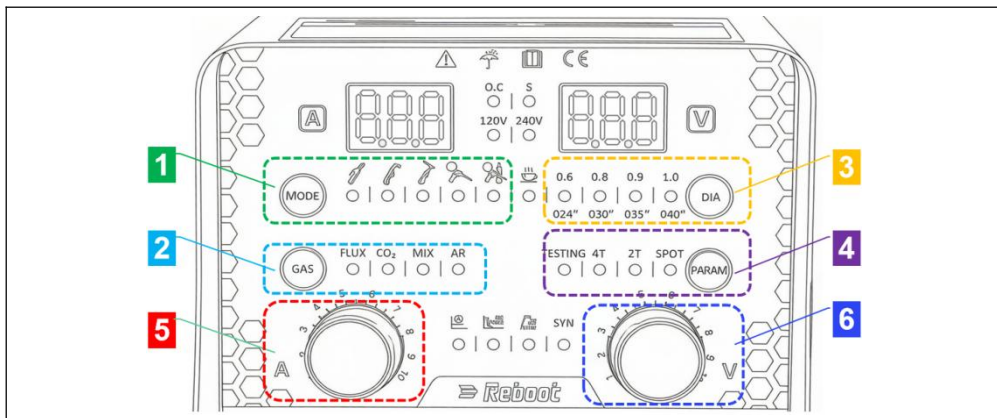
du fil		d'espacement	pneumatique
			
Buse / Cône	Corps de serrage	Douille de serrage	Électrode en tungstène
			




### 3. PARAMÈTRES TECHNIQUES


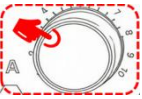
PARAMÈTRES TECHNIQUES		RB360 Series	
Tension d'entrée nominale (V)		Monophasé 100- 120 V 50/60 Hz	Monophasé 200-240 V 50/60 Hz
Puissance nominale d'entrée (kVA)		4.1	5.7
Courant nominal d'entrée (A)		35	25
Plage de courant de soudage	MMA	20~110	20~130
	CUT	15~25	15~30
	LIFT TIG	20~110	20~130
	MIG	20~110	20~130
Tension à vide		65V/CUT 330V	
Vitesse de dévidage		(2.0~13m/min) /(79~513IPM)	
Électrodes (MMA)		1/16" 3/25" 1/8"	
		1.6mm/2.5mm/3.2mm	
Fil applicable (MIG)		.024"/.030"/.035"/.040"	
		0.6mm/0.8mm/0.9mm/1.0mm	
Dimensions (L × P × H)		427*134*255mm <sup>3</sup> /16.81*5.28*10.04" <sup>3</sup>	
Poids		11.57lb/5.25kg	
Facteur de marche nominal		60%	
Rendement global		85%	
Indice de protection		IP21S	
Facteur de puissance		COSφ=0.72	
Classe d'isolement		F	


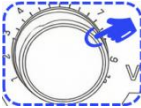

## 4. FONCTIONNEMENT ET DESCRIPTION

### 4.1 Boutons et Boutons de réglage

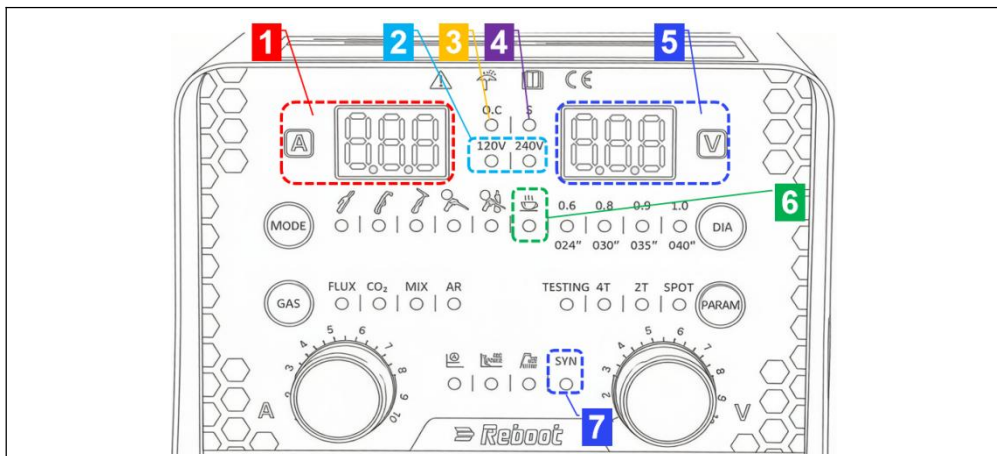


1	Changement de Mode	 <p>Appuyez sur le bouton MODE pour parcourir les fonctions : MMA → CUT (COUPE) → LIFT TIG → MIG GASLESS (MIG SANS GAZ) → MIG GAS (MIG AVEC GAZ).</p>
2	Sélection du Gaz	 <p>En mode MIG, appuyez sur le bouton GAS (GAZ) pour parcourir les types de gaz : FLUX → CO<sub>2</sub> → MIX (MÉLANGE) → AR.</p>
3	Sélection du Diamètre de Fil	 <p>En mode MIG, appuyez sur le bouton DIA. (DIAM.) pour parcourir les diamètres de fil : 0.6mm → 0.8mm → 0.9mm → 1.0mm (.024" → .030" → .035" → .040").</p>

	<p>4 Changement de Paramètres</p>	 <p>TESTING (TEST) : Ouvre la vanne de gaz pendant 5 secondes pour permettre à l'utilisateur de vérifier le débit de gaz.</p> <p>4T : Démarrer la soudure (Appuyez et maintenez l'interrupteur de la torche pour démarrer la séquence de soudage)-&gt;Maintenir la soudure (Relâchez l'interrupteur ; la coupe se poursuivra sans avoir besoin de maintenir la gâchette)-&gt;Préparer l'arrêt (Appuyez brièvement à nouveau sur l'interrupteur de la torche. Le système est maintenant prêt à s'arrêter)-&gt;Arrêter la soudure (Relâchez l'interrupteur pour terminer le cycle de coupe et éteindre l'arc).</p> <p>2T : Démarrer la soudure (Appuyez et maintenez l'interrupteur de la torche pour activer l'arc de soudage) -&gt; Arrêter la soudure (Relâchez l'interrupteur pour désactiver immédiatement l'arc et quitter le mode soudage).</p> <p>SPOT (PAR POINTS) : Le processus de soudage s'arrête automatiquement une fois que la durée de soudage continue atteint le temps défini. L'interrupteur doit être réactivé pour lancer le cycle suivant.</p> <p>Appuyez sur le bouton PARAM (PARAM.) pour parcourir 4T→2T→ SPOT. Appuyez et maintenez le bouton PARAM pendant 3 secondes pour entrer directement dans l'état TESTING (TEST), permettant à l'utilisateur de vérifier la sortie de gaz. Il quittera automatiquement l'état TESTING et reviendra à l'état précédent après 5 secondes.</p> <p><b>Remarque :</b> Les options disponibles peuvent varier légèrement selon la fonction sélectionnée.</p>
		 <p>En mode MMA, appuyez sur le bouton A pour parcourir : État de Fonctionnement→Réglage ARC FORCE (FORCE D'ARC)→Réglage HOT START (ALLUMAGE CHAUD).</p>

5	Bouton de réglage A (Intensité)		<p>Appuyez et maintenez le bouton A pendant 3 secondes pour activer ou désactiver le mode Current Limit (Limitation de Courant).</p> <p>Tournez le bouton A pour régler l'intensité de soudage (dans l'État de Fonctionnement) ou la valeur du paramètre correspondant (dans un mode de réglage).</p> <p>En mode MIG Manuel (non synoptique), tournez le bouton A pour régler la vitesse d'avance du fil dans une plage de 2,0 à 13,0 mètres par minute (m/min).</p>
6	Bouton de réglage V (Tension)	 	<p>En mode CUT (COUPE), appuyez sur le bouton V pour entrer ou sortir de l'état de réglage du temps de post-débit (Post-Flow) de gaz.</p> <p>En mode MIG, appuyez sur le bouton V pour activer ou désactiver la fonction SYN (SYNOPTIQUE).</p> <p>En mode SPOT, appuyez et maintenez le bouton V pendant 3 secondes pour entrer ou sortir de l'état de réglage du paramètre SPOT.</p> <p>Dans l'état de réglage du temps de post-débit en mode CUT, tournez le bouton V pour définir le temps de post-débit dans une plage de 2,0 à 15,0 secondes.</p> <p>En mode MIG Synoptique (SYN), tournez le bouton V pour affiner la tension de sortie dans une plage de -3 V à +3 V.</p> <p>En mode MIG Manuel, tournez le bouton V pour régler la tension de sortie.</p> <p>Dans l'état de réglage du paramètre SPOT, tournez le bouton V pour définir le temps de soudage SPOT de 0,1 à 10,0 secondes.</p>

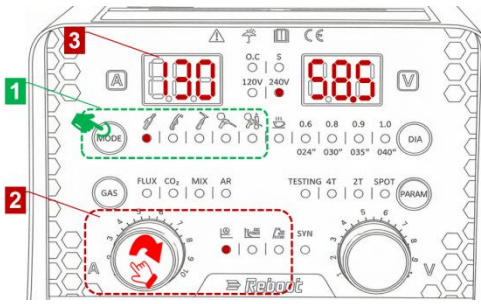
## 4.2 Affichage numérique et témoins

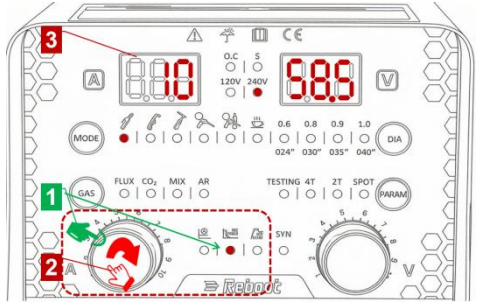


1	Affichage numérique de l'intensité	Affichage de l'intensité
		Affichage de la vitesse d'avance du fil
		Affichage du code d'erreur
		Affichage des paramètres de réglage de la "Force d'arc" / de l'"Allumage à chaud" (Hot Start)
2	Tension d'entrée	LED Tension d'entrée 120V (Entrée CA 100~120V 50~60Hz)
		LED Tension d'entrée 240V (Entrée CA 200~240V 50~60Hz)
3	Témoin de défaut	Lorsque la machine cesse de fonctionner en raison d'un défaut, le Témoin de Défaut s'allume.
4	Indicateur s (secondes)	
5	Affichage numérique de la tension	Affichage de la tension
		Affiche l'écart de tension de sortie pendant le réglage.
		Affiche le réglage du temps de soudage par points (SPOT)
		Affiche le temps de post-débit (Post-flow) du gaz
6	Témoin REST (Repos)	Alerte de repos : Activé après 40 minutes de fonctionnement cumulé par heure.
	Limitation de	Appuyez et maintenez enfoncé le bouton de réglage A pendant 3 secondes pour activer ou désactiver le mode Limitation de Courant. En mode Limitation de Courant, l'intensité de sortie maximale de l'appareil sera limitée, ce qui aide à éviter la fusion

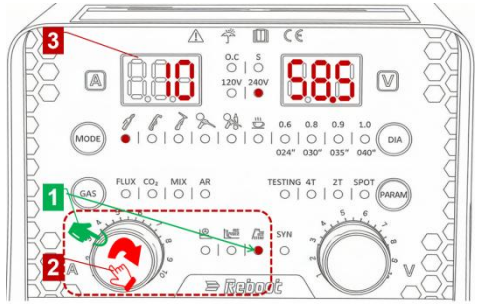
	courant	du fusible standard de la prise ou le déclenchement du disjoncteur. Pour une meilleure capacité de soudage, lors du fonctionnement en mode pleine puissance, assurez-vous que l'alimentation électrique répond aux exigences de l'appareil (voir la section "Connexion de l'alimentation d'entrée"). <b>Remarque :</b> Cette fonction est spécialement conçue pour certaines régions. Si votre unité ne dispose pas de cette fonction, il ne s'agit pas d'un défaut ou d'un dysfonctionnement.
7	SYN (Synoptique)	Le MIG Synoptique (Synergic) adapte automatiquement les paramètres d'intensité et de tension, simplifiant le processus en éliminant le besoin d'un appariement manuel. En mode MIG, appuyez sur le bouton de réglage V pour activer ou désactiver la fonction SYN.

### 4.3 MMA (Soudage à l'électrode enrobée)

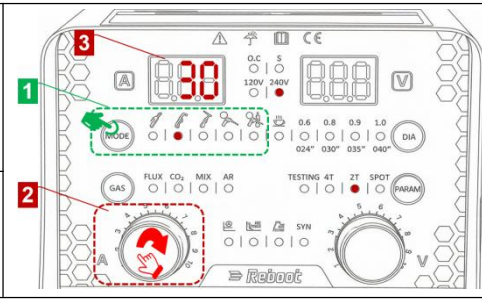
État de fonctionnement	
1	Appuyez sur le bouton MODE pour passer le programme à l'état MMA, comme indiqué dans la figure ci-dessous.
2	Dans l'état de fonctionnement illustré, tournez le bouton de réglage A pour régler le courant de sortie.
3	Affiche le courant de sortie pré-réglé.
	
Réglage de la Force de l'arc (Arc Force)	
1	En mode MMA, appuyez sur le bouton de réglage A pour passer le programme à l'état de réglage de la Force de l'arc, comme indiqué dans la figure ci-dessous.

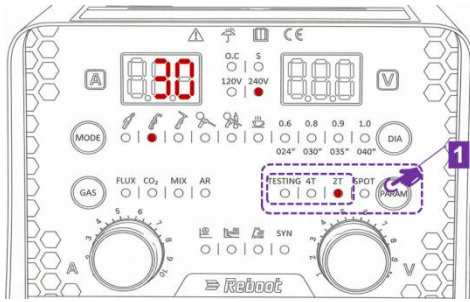
2	Dans le mode de réglage de la Force de l'arc, le bouton de réglage A règle la valeur du paramètre Force de l'arc, avec une plage de réglage de 0 à 10.	
3	Affiche la valeur du paramètre Force de l'arc.	

### Réglage de l'Allumage à chaud (Hot Start)

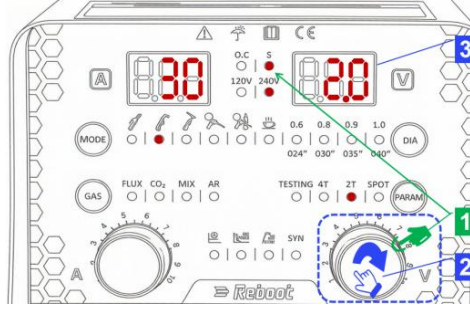
1	En mode MMA, appuyez sur le bouton de réglage A pour passer le programme à l'état de réglage de l'Allumage à chaud, comme indiqué dans la figure ci-dessous.	
2	Dans le mode de réglage de l'Allumage à chaud, le bouton de réglage A règle la valeur du paramètre Allumage à chaud, avec une plage de réglage de 0 à 10.	
3	Affiche la valeur du paramètre Allumage à chaud.	

## 4.4 CUT (Coupage plasma)

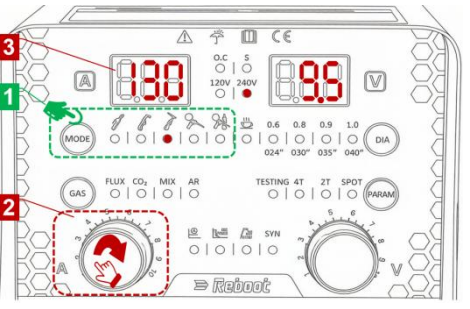
État de fonctionnement		
1	Appuyez sur le bouton MODE pour passer le programme à l'état CUT, comme indiqué dans la figure ci-dessous.	
2	Dans l'état de fonctionnement illustré, tournez le bouton de réglage A pour régler le courant de sortie.	
3	Affiche le courant de sortie pré-réglé.	Sélection de fonction

2T	En mode CUT, appuyez sur le bouton PARAM. pour passer la fonction en 2T.	
4T	En mode CUT, appuyez sur le bouton PARAM. pour passer la fonction en 4T.	

**TEST (TESTING) :** Appuyez et maintenez le bouton PARAM.enfoncé pendant 3 secondes pour entrer directement dans l'état TEST. Il quittera automatiquement l'état TEST et reviendra à l'état précédent après 5 secondes.

Réglage du temps de post-débit		
1	En mode CUT, appuyez sur le bouton de réglage V pour activer ou désactiver le réglage du temps de post-débit, et l'indicateur de secondes s'allumera, comme indiqué dans la figure ci-dessous.	
2	Tournez le bouton de réglage V pour régler le temps de post-débit, avec une plage de réglage de 2,0 à 15,0 secondes.	
3	Affiche la valeur du temps de post-débit.	

## 4.5 LIFT TIG (TIG par levée)

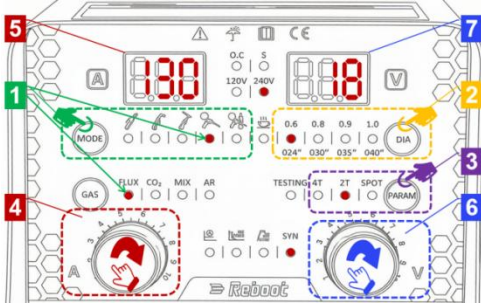
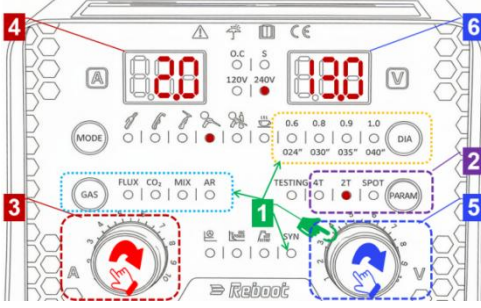
État de fonctionnement normal		
1	Appuyez sur le bouton MODE pour passer le programme à l'état LIFT TIG, comme indiqué dans la figure ci-dessous.	
2	Dans l'état de fonctionnement illustré, tournez le bouton de réglage A pour régler le courant de solda.	

3	Affiche le courant de sortie préréglé.	
<b>État de fonctionnement SPOT (par points)</b>		
1	En mode LIFT TIG, appuyez sur le bouton PARAM. pour entrer ou sortir du mode de soudage SPOT, comme indiqué dans la figure ci-dessous.	
2	Tournez le bouton de réglage A pour régler le courant de sortie.	
3	Affiche le courant de sortie préréglé.	

<b>État de réglage SPOT</b>		
1	En mode LIFT TIG, appuyez sur le bouton PARAM. pour entrer dans le mode de soudage SPOT, comme indiqué dans la figure ci-dessous.	
2	Lorsque la fonction SPOT est activée, appuyez et maintenez le bouton de réglage V enfoncé pendant 3 secondes pour entrer ou sortir de l'interface de réglage SPOT, et l'indicateur de secondes s'allumera.	
3	Tournez le bouton de réglage V pour régler la valeur du paramètre SPOT, avec une plage de réglage de 0,1 à 10,0 secondes.	
4	Affiche la valeur du paramètre SPOT.	

## 4.6MIG Gasless (MIG sans gaz)

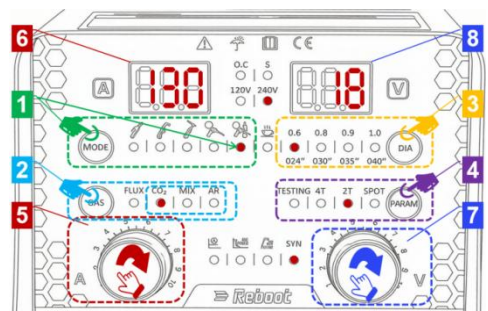
État de fonctionnement SYN (Synoptique)

1	Lorsque le bouton MODE est enfoncé pour passer le programme en MIG GASLESS, le type de gaz est automatiquement verrouillé sur la position FLUX (à flux).	
2	Appuyez sur le bouton DIA. (DIAM.) pour changer de diamètre de fil. Les diamètres disponibles sont 0,6 mm, 0,8 mm, 0,9 mm et 1,0 mm. La tension de sortie peut varier en conséquence selon le diamètre de fil sélectionné.	
3	Appuyez sur le bouton PARAM. pour parcourir les modes 4T, 2T et SPOT (par points). Pour régler les paramètres SPOT en mode MIG, reportez-vous au réglage du paramètre SPOT en mode LIFT TIG.	
4	Tournez le bouton de réglage A pour régler le courant de sortie.	
5	Affiche le Courant de Sortie Préréglé.	
6	Tournez le bouton de réglage V pour affiner la tension de sortie dans une plage de -3 V à +3 V. Après réglage, l'affichage de tension montre la valeur définie pendant 3 secondes avant de revenir à la tension de sortie réelle.	
7	Affichage Tension ou Affiche l'écart de tension de sortie pendant le réglage.	
État de fonctionnement MIG Manuel (Non Synoptique)		
1	En mode MIG GASLESS, appuyez sur le bouton de réglage V pour activer ou désactiver le mode MIG SYN (Synoptique). En mode non synoptique (manuel), les sélections de gaz et de diamètre de fil ne sont pas disponibles. Simultanément, l'affichage du courant change pour afficher la vitesse d'avance du fil.	
2	Appuyez sur le bouton PARAM. pour parcourir les modes 4T, 2T et SPOT.	
2	Pour régler les paramètres SPOT en mode MIG, reportez-vous au réglage du	

	paramètre SPOT en mode LIFT TIG.
3	Tournez le bouton de réglage A pour régler la vitesse d'avance du fil, avec une plage de 2,0 à 13,0 mètres par minute (m/min).
4	Affichage de la Vitesse d'Avance du Fil.
5	Tournez le bouton de réglage V pour régler la tension de sortie.
6	Affichage Tension.

## 4.7 MIG Gas (MIG avec gaz)

État de fonctionnement SYN (Synoptique)	
1	Appuyez sur le bouton MODE pour passer le programme à l'état MIG GAS, comme indiqué dans la figure ci-dessous.
2	Appuyez sur le bouton GAS (GAZ) pour parcourir CO <sub>2</sub> , MIX (Mélange) et AR (Argon). FLUX n'est pas disponible à la sélection.  CO <sub>2</sub> fait référence à C100 (100% CO <sub>2</sub> ), et MIX fait référence à C20 (20% CO <sub>2</sub> , 80% Ar).  Le canal AR est spécialement conçu pour le soudage de l'aluminium. Lorsque le gaz est réglé sur AR, le diamètre du fil est automatiquement verrouillé à 1,0 mm, prenant en charge le soudage des alliages aluminium-magnésium et aluminium-silicium. La tension peut être affinée via le bouton de réglage V pour obtenir des résultats de soudage de l'aluminium optimisés.
3	Lorsque le type de gaz n'est pas réglé sur AR, appuyez sur le bouton DIA. pour sélectionner parmi les paramètres de diamètre de fil disponibles.
4	Appuyez sur le bouton PARAM. pour parcourir les modes 4T, 2T et SPOT.  Appuyez et maintenez le bouton PARAM. enfoncé pendant 3 secondes pour entrer directement dans l'état TEST (TESTING). Il quittera automatiquement l'état TEST et reviendra à l'état précédent après 5 secondes.  Pour régler les paramètres SPOT en mode MIG, reportez-vous au réglage du paramètre SPOT en mode LIFT TIG.



5	Tournez le bouton de réglage A pour régler le courant de sortie.
6	Affiche le Courant de Sortie Préréglé.
7	Tournez le bouton de réglage V pour affiner la tension de sortie dans une plage de -3 V à +3 V. Après réglage, l'affichage de tension montre la valeur définie pendant 3 secondes avant de revenir à la tension de sortie réelle.
8	Affichage Tension ou Affiche l'écart de tension de sortie pendant le réglage.
État de fonctionnement MIG/MAG Manuel (Non Synoptique) avec gaz de protection	
La procédure de fonctionnement pour le soudage MIG/MAG manuel (non synoptique) avec gaz de protection est la même que pour le soudage MIG sans gaz (FCAW) non synoptique. Veuillez vous référer à la section correspondante pour l'opération FCAW.	

#### 4.8 Table des codes d'erreur

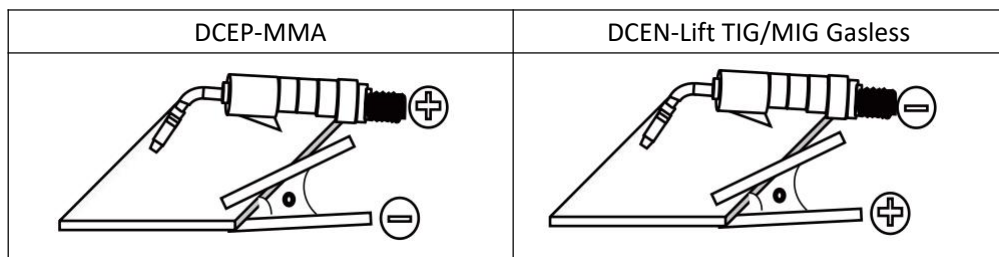
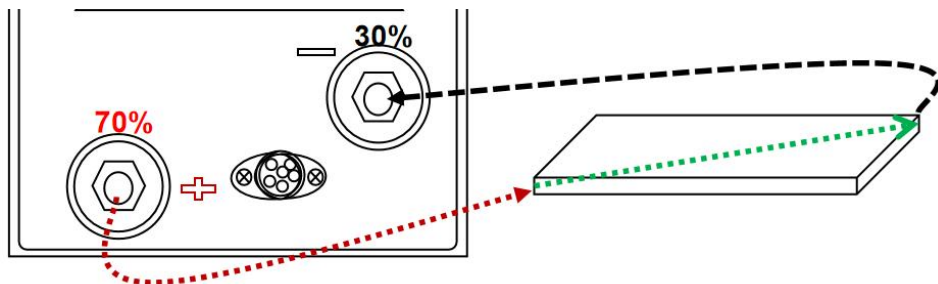
Code affiché (tube numérique)	Signification du code
<b>E01</b>	Protection contre la surchauffe : Une température excessive déclenchera l'alerte de protection contre la surchauffe.
<b>E02</b>	Protection contre la surtension : Lors d'un fonctionnement à 120V, la protection contre la surtension se déclenche si l'entrée dépasse 150-155V CA.
<b>E09</b>	Protection contre les courts-circuits : Activée au contact de l'électrode / de la pièce ; reprend automatiquement lorsqu'elle est séparée.

## 5. INSTALLATION ET UTILISATION

Remarque : Veuillez installer la machine en suivant rigoureusement les étapes ci-dessous. Couper l'alimentation avant tout branchement. L'indice de protection du boîtier de cette machine est IP21S ; ne l'utilisez pas sous la pluie.

## 5.1 Changement de polarité

En soudage à l'onduleur, le courant de sortie circule de l'électrode positive vers la pièce, puis à l'électrode négative. Le pôle positif dégage davantage d'énergie. Ainsi : En DCEP (électrode positive), la chaleur se concentre du côté de l'électrode ou de la torche. En DCEN (électrode négative), la chaleur se concentre du côté de la pièce à souder.




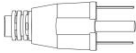
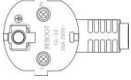
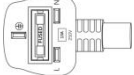

## 5.2 Raccordement à l'Alimentation d'Entrée

- Câble d'alimentation fourni. Brancher sur la tension correspondant à la puissance nominale du poste. Éviter toute erreur de connexion.
- Serrer fermement la connexion pour éviter l'oxydation.
- Vérifier la tension d'entrée avec un multimètre.

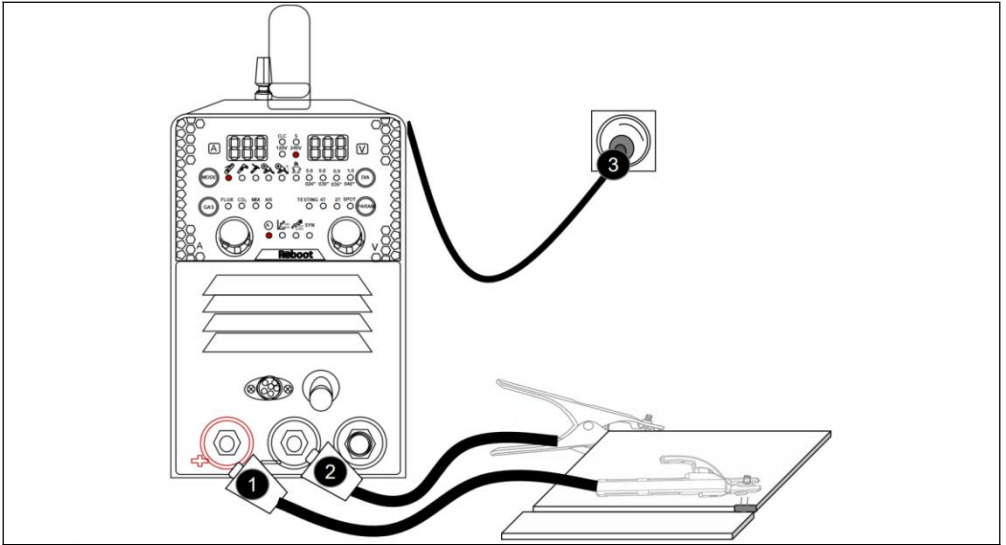
La machine fonctionne avec une alimentation de 110V/220V. Brancher sur une prise avec terre. Poser la torche sur surface non conductrice, non inflammable, loin de toute masse. Mettre l'interrupteur sur ON. Le ventilateur et l'écran s'allument.

**AVIS :** Régler le commutateur sur la tension secteur correspondante.

**Fiche américaine**

<p>Pour une alimentation 220 V CA : utiliser l'adaptateur fourni sur le cordon d'alimentation.</p>	
<p>Pour une alimentation 110 V CA : ne pas utiliser l'adaptateur. Brancher directement le cordon dans une prise correctement mise à la terre, adaptée à la fiche et à la tension sélectionnée. Le circuit doit être protégé par un disjoncteur de 50 A minimum.</p>	
<p><b>Fiche européenne</b></p>	
<p>En cas d'utilisation à courant maximal, un disjoncteur de calibre insuffisant peut déclencher. Vérifier que le disjoncteur est calibré à 25 A ou plus.</p>	
<p><b>Fiche britannique</b></p>	
<p>Pour une fiche équipée d'un fusible 13 A : afin d'éviter qu'il ne saute, veiller à ce que le courant de coupe ne dépasse pas 23 A.</p>	
<p>Pour des performances de coupe optimales et exploiter pleinement la capacité de la machine, l'alimentation électrique doit être adaptée. Ces travaux doivent être réalisés par un électricien qualifié. La fiche standard 13 A doit être remplacée par une fiche industrielle dédiée 16 A avec prise correspondante, ou le câble doit être raccordé directement au réseau. Le circuit doit en outre être protégé par un disjoncteur dédié de calibre supérieur à 25 A.</p>	

### 5.3 Installation et utilisation pour le soudage MMA



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Brancher la fiche du câble porte-électrode dans la prise « + » sur la face avant du poste, et la serrer dans le sens horaire.      |
| 2 | Brancher la fiche du câble de la pince de masse dans la prise « - » sur la face avant du poste, et la serrer dans le sens horaire. |
| 3 | Vérifier la mise à la terre de l'alimentation.   |

Le raccordement décrit ci-dessus correspond à la polarité DCEP (électrode positive). Pour les électrodes acides, on peut également utiliser le raccordement en polarité DCEN (électrode négative).

**Fonctionnement**

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Après installation conforme et mise sous tension, le voyant d'alimentation s'allume et le ventilateur fonctionne.   |
| 2 | Respecter la polarité : deux configurations possibles :<br>DCEN : porte-électrode sur « - », pièce sur « + »<br>DCEP : pièce sur « - », porte-électrode sur « + »<br>Choisir la polarité adaptée à la pièce et au procédé. Une polarité inadaptée peut provoquer un arc instable, des projections ou un collage de l'électrode. Inverser les connecteurs rapides pour corriger. |
| 3 | En mode MMA, souder avec le courant dans la plage nominale.   |
| 4 | Si la pièce est éloignée du poste, utiliser des câbles de section plus importante pour limiter la chute de tension.   |

En mode MMA, appuyez sur le bouton de réglage A pour parcourir : État de Fonctionnement → Réglage de la FORCE DE L'ARC (ARC FORCE) → Réglage de l'ALLUMAGE À CHAUD (HOT START). Tournez le bouton de réglage A pour régler l'intensité de soudage ou la valeur du paramètre correspondant.

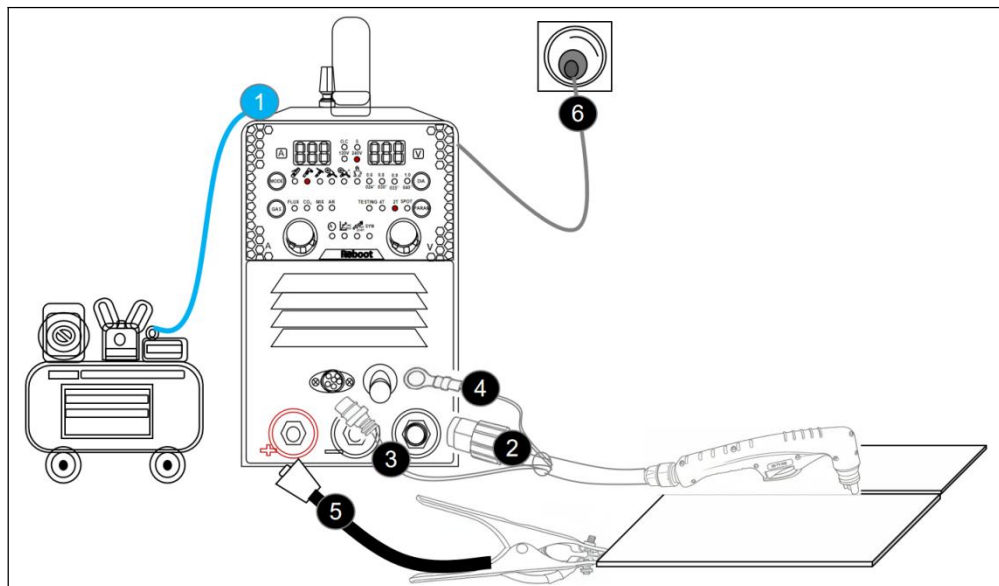
Prérégler le courant selon le type et diamètre de l'électrode, placer l'électrode, puis amorcer par court-circuit. Consulter le tableau ci-dessous pour les paramètres.

**Tableau des paramètres de soudage (données indicatives)**

Remarque : Ce tableau est valable pour le soudage de l'acier doux. Pour d'autres matériaux, consulter la documentation technique correspondante et les procédés de soudage associés.

	Épaisseur du métal	3 mm	4 mm	5 mm
	Diamètre de l'électrode	Courant de soudage recommandé (A)		
6010	∅ 2,5 mm (3/32")	65~85	85~115	115~130
	∅ 3,2 mm (1/8")	95~115	115~130	130
6011	∅ 2,5 mm (3/32")	65~85	85~105	105~125
	∅ 3,2 mm (1/8")	85~115	115~130	130
6013	∅ 2,5 mm (3/32")	65~85	85~115	115~130
	∅ 3,2 mm (1/8")	75~95	95~125	130
7018	∅ 2,5 mm (3/32")	85~105	105~125	130
	∅ 3,2 mm (1/8")		130	130

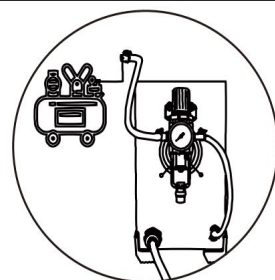
## 5.4 Installation et fonctionnement pour la coupe plasma

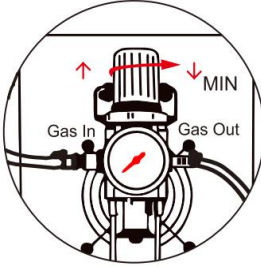
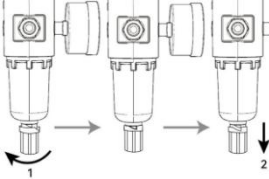


### Raccordement du compresseur d'air

Le découpeur à plasma nécessite un air comprimé pour être branché à l'appareil. En raison d'éventuelles différences entre les normes de la conduite d'alimentation du compresseur d'air et du raccord à connexion rapide, la jonction peut être établie en intercalant une section de tuyau d'air haute pression à l'aide de colliers de serrage. Veillez à serrer fermement les colliers afin d'éviter toute fuite d'air.

Installez le régulateur avec flèches indiquant l'entrée et la sortie. Une connexion incorrecte peut bloquer le débit. Pression d'entrée : 30 à 100 psi. Un compresseur d'au moins 750 W et un débit compris entre 6,4 et 7,1 CFM sont recommandés. Le régulateur inclus est préconfiguré entre 30 et 70 Psi. Le filtre à air capture l'eau et la vapeur d'huile ; le condensat est évacué par la vanne située en bas.

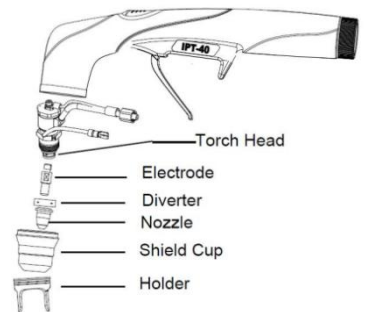


<p>Voici les étapes pour la configuration du réducteur :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Soulevez le bouton de régulation de la pression.</li> <li>2. Ajustez la pression du gaz à la valeur souhaitée en le tournant : tournez vers le sens « + » pour augmenter la pression, vers le sens « - » pour la réduire.</li> <li>3. Appuyez sur le bouton de régulation de la pression. touche pour verrouiller la touche.</li> </ol>	
<p>Évacuer l'eau ainsi que les vapeurs ou gaz</p> <p>Avertissement : Ne configurez pas sans que l'appareil soit éteint !</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faites tourner le bouton vers la gauche pour ouvrir le robinet de drainage.</li> <li>2. Faites descendre le bouton de drainage pour évacuer l'eau ainsi que la vapeur d'huile ou le gaz.</li> </ol>	
<p><b>NOTICE :</b> Le bouton de décharge doit être désactivé avant que la machine ne puisse être utilisée correctement</p>	

### Installation de la torche de coupe

Vérifiez que la torche est correctement assemblée. Installez les pièces nécessaires selon l'application prévue

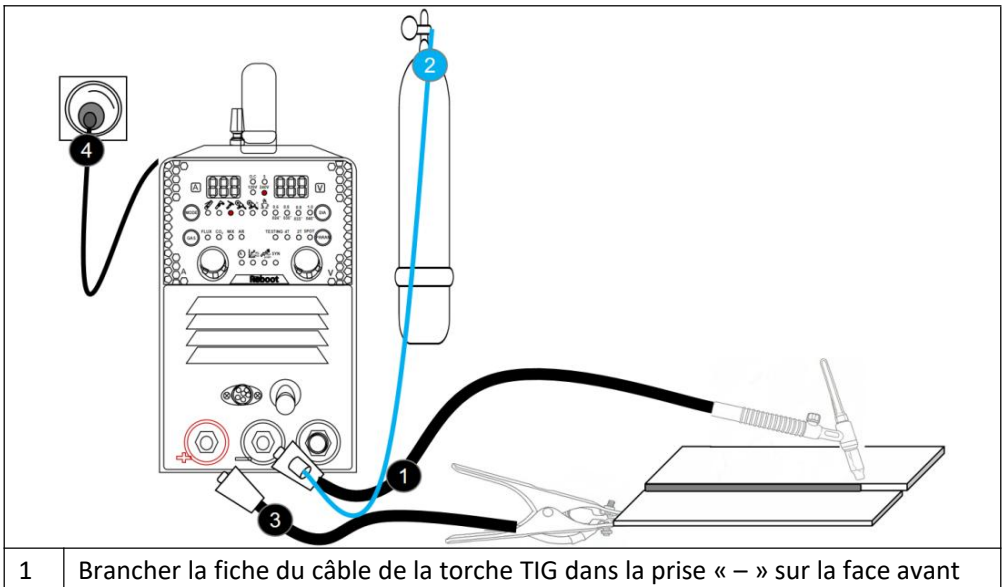
1. Insérez l'électrode dans la tête de torche.
2. Insérez le déviateur/distributeur dans la tête de torche.
3. Vissez la buse sur l'électrode.
4. Vissez la cupule de protection sur la tête de torche.
5. Montez le guide d'espacement du fil sur la cupule de protection.



**REMARQUE :** L'alimentation NE fonctionnera PAS à moins que la cupule de protection de la torche ne soit complètement engagée contre les goupilles de "pièces en place" dans la tête de torche. Veillez à ce que tous les composants soient solidement fixés. Un montage desserré peut entraîner un échec de l'allumage de l'arc.

2	Connectez la buse de coupe au pôle négatif
3	Connectez le connecteur aéronautique au connecteur de torche commutée situé sur le panneau avant.
4	Connectez le câble de pilotage d'arc au terminal de pilotage d'arc.
<b>NOTICE :</b> Le connecteur de la lance de coupe doit être solidement fixé à la prise afin d'éviter tout court-circuit électrique. Faites glisser le couvercle du canon vers l'arrière jusqu'à ce qu'il s'engage fermement, couvrant ainsi la connexion.	
5	Connexion du câble de mise à la terre Insérez le connecteur rapide du câble de masse dans le terminal de sortie « + » du panneau avant de l'appareil, puis serrez-le dans le sens des aiguilles d'une montre. <b>NOTICE :</b> Le connecteur à prise de terre doit être solidement fixé à la prise afin d'éviter tout court-circuit électrique. Assurez-vous que la pince de mise au sol soit fixée sur un métal propre et non revêtu (pas rouillé ni peint).
6	Vérifier la mise à la terre de l'alimentation.
Pour la configuration supplémentaire des paramètres, veuillez vous référer à la <b>Section 4.4 CUT (Coupage plasma)</b> .	

## 5.5 Installation et utilisation pour le soudage TIG



	du poste de soudage, et la serrer dans le sens horaire.
2	Raccorder la bouteille d'argon au tuyau d'arrivée de gaz de la torche TIG. Régler le débit de gaz approprié, puis ouvrir la vanne. Attention : Vérifier l'étanchéité des raccords pour éviter toute fuite de gaz. (Remarque : en mode TIG, le gaz n'est pas contrôlé par l'électrovanne interne ; il doit donc être raccordé directement au tuyau d'arrivée de gaz de la torche TIG, à l'extérieur de la machine.)
3	Brancher la fiche du câble de la pince de masse dans la prise « + » sur la face avant du poste de soudage, et la serrer dans le sens horaire.
4	Vérifier la mise à la terre de l'alimentation.

### Fonctionnement

1	Après installation conforme et mise sous tension (interrupteur situé sur le panneau arrière), l'afficheur numérique s'allume et le ventilateur fonctionne.
2	Sélectionner le mode de soudage « TIG ».
3	En fonction de l'épaisseur de la pièce à souder, régler le courant de soudage à l'aide du bouton de réglage de courant. L'ampèremètre affiche la valeur sélectionnée. Le débit de gaz peut ensuite être réglé via la commande située sur la poignée de la torche.
4	Amorçage TIG par contact : Effleurer la pièce avec l'électrode tungstène, puis soulever délicatement la torche dès l'apparition du courant. Le soudage peut alors commencer.

Pour la configuration supplémentaire des paramètres, veuillez vous reporter à la **Section 4.5 LIFT TIG**(TIG par levée).

### Tableau des paramètres de soudage (données indicatives)

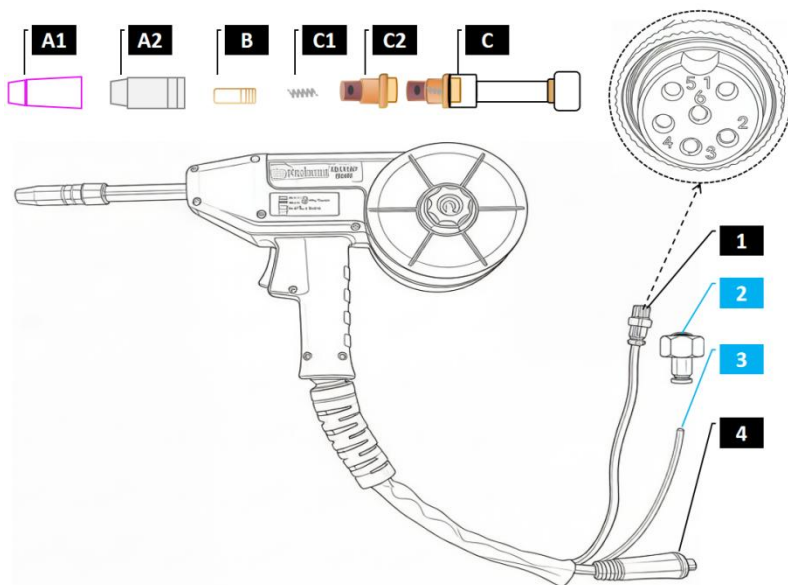
Remarque: Le soudage TIG doit être réalisé exclusivement sous argon pur (100 % Ar) comme gaz de protection.

Épaisseur de la pièce	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
Diamètre de l'électrode	Courant de soudage recommandé (A)				
∅ 1,6 mm (1/16")	20~30	30~45	45~80	80~100	100~130
∅ 2,5 mm (3/32")	30~40	40~55	55~80	80~110	110~130

### 5.6 Installation et fonctionnement pour la torche à dérouleur (Spool gun)

**Torche à dérouleur (Spool Gun) :** Elle est largement utilisée pour les applications

de soudage de l'aluminium.



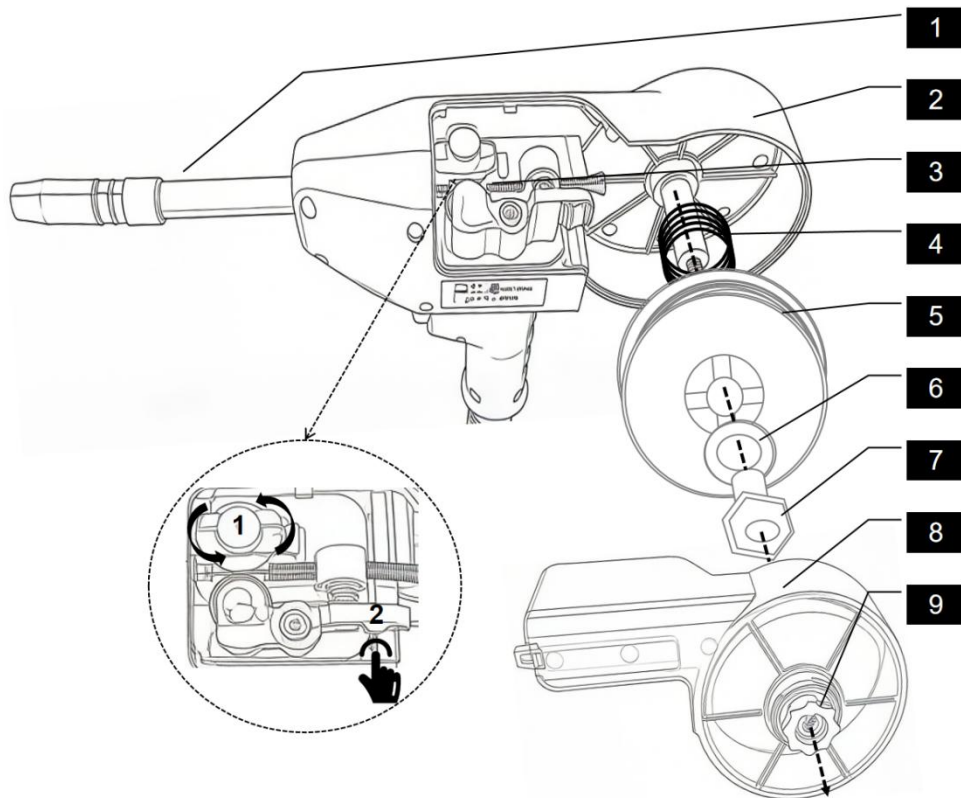
1	Connecteur Aviation 6 broches	1	Cette broche est conçue pour être mise en court-circuit avec la broche 2.
		2	Cette broche est conçue pour être mise en court-circuit avec la broche 1.
		3	Moteur d'avance du fil, CC (+)
		4	Moteur d'avance du fil, CC (-)
		5	Connecter une extrémité du fil de commande de l'interrupteur de la torche.
		6	Connecter l'autre extrémité du fil de commande de l'interrupteur de la torche.
2	<p><b>Raccord M16 à raccord rapide pneumatique</b></p> <p>Pour le fonctionnement MIG GAS, cet accessoire connecte la sortie de gaz M16 sur le panneau avant de la machine au flexible à gaz de la torche de soudage. Il comprend un joint intégré ; s'il est manquant, une fuite de gaz peut se produire. Cet élément est fourni en équipement standard avec la machine.</p>		
3	Conduite d'air haute pression 4 × 2,5 mm		
4	Connecteur rapide EURO 10-25 mm <sup>2</sup>		

Pièces de rechange :

A1	Buse céramique $\phi 12\text{mm}$	A2	Buse à gaz $\phi 12\text{mm}$
B	Buse de contact (Contact tip) $\phi 0,6, 0,8, 0,9, 1,0 \text{ mm}$ / M6 * 25	C	Tête de torche
C1	Diffuseur de gaz	C2	Ressort de buse

Cette soudeuse **MIG** détecte automatiquement la torche à dérouleur. Lorsque la torche à dérouleur d'origine fournie en usine est connectée, la machine passe automatiquement en mode torche à dérouleur dans le mode MIG.

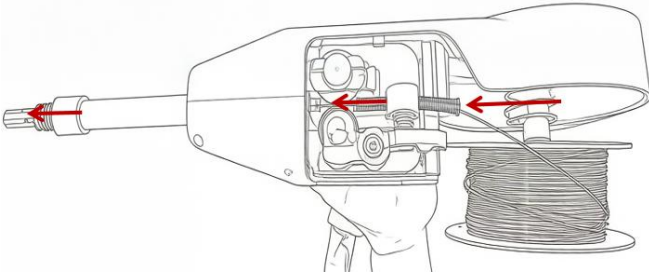
**Installation du fil de soudage**



1



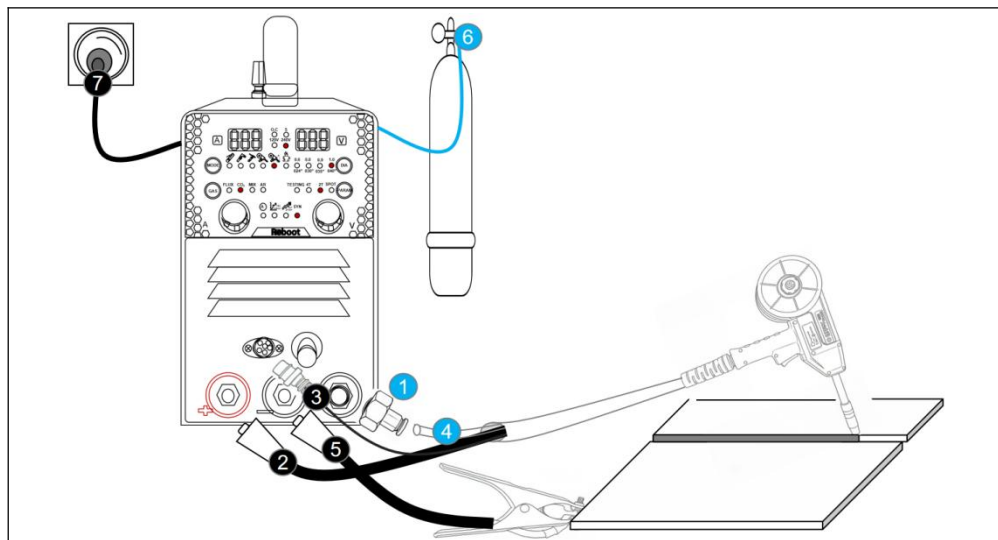
Retirez la buse à gaz ou la buse céramique de la tête de torche en la tournant dans le sens horaire. Dévissez ensuite et retirez la buse de contact (contact tip)

	de la tête de torche. Pour le soudage de l'aluminium, utilisez une buse de contact d'une taille supérieure.
2	Desserrez l'écrou du cache de protection et retirez le cache.
	Fonctionnement correct du fil fournisseur de fil :
3	<p>3.1 Vérifiez et installez le galet d'entraînement correct. Pour changer le galet d'entraînement, tournez le couvercle de retenue de 45° dans le sens antihoraire pour le retirer. En règle générale, un galet d'entraînement à gorge en V est utilisé pour le fil plein, un galet cannelé pour le fil fourré et un galet à gorge en U pour le fil d'aluminium. Pour améliorer l'expérience utilisateur, un galet d'entraînement universel compatible avec tous les types de fil est fourni en équipement standard.</p> <p>3.2 Tirez environ 10-15 cm de fil de la bobine. Introduisez le fil dans le guide d'entrée du fil du fil fournisseur. Appuyez sur le levier/bras de tension du fil fournisseur, faites passer le fil à travers le galet d'entraînement et dans le conduit (liner) de la torche, puis relâchez le levier de tension. Assurez-vous que le fil est bien engagé dans la gorge du galet d'entraînement.</p>
	
4	Vissez le ressort de rappel du fil sur l'axe.
5	Placez la bobine de fil sur l'axe, en comprimant le ressort de rappel du fil.
6	Placez la rondelle plate sur l'axe, en l'appuyant contre le côté de la bobine.
7	Vissez l'écrou d'espacement sur l'axe dans le sens antihoraire jusqu'à ce que la bobine n'ait plus de jeu.
8	Entraînez-vous plusieurs fois pour maîtriser le processus. Après le chargement du fil, réinstallez le cache de protection sur la torche à dérouleur.
9	Serrez l'écrou du cache de protection.

**Remarque :** En mode MIG, hors soudage, appuyer sur la gâchette de la torche pendant au moins 3 secondes pour activer le dévidage rapide. La tension de sortie et

l'électrovanne sont alors désactivées. Relâcher la gâchette pour arrêter le dévidage.

## 5.7 Installation et utilisation pour le soudage MIG



1 Installez le raccord rapide M16 fourni sur la borne M16 du panneau avant de la machine et serrez-le fermement. Portez une attention particulière au joint d'étanchéité à l'intérieur de l'adaptateur ; s'il est manquant, cela provoquera une fuite de gaz.

2 Connectez la fiche rapide EURO 10-25 de la torche à dérouleur (Spool gun) à la borne positive (+) du panneau avant de la machine et serrez-la dans le sens horaire.

3 Connectez le connecteur aviation 6 broches de la torche à dérouleur au port correspondant du panneau avant de la machine et serrez l'écrou de verrouillage.

4 Insérez le flexible à air de la torche à dérouleur dans le raccord à connexion rapide jusqu'à ce qu'il clique en position de verrouillage complet. Pour déconnecter, appuyez sur la bague bleue du raccord, puis tirez sur le flexible.

5 Insérez la fiche de câble avec pince de masse dans la borne de sortie négative (-) du panneau avant de la soudeuse et serrez-la dans le sens horaire.

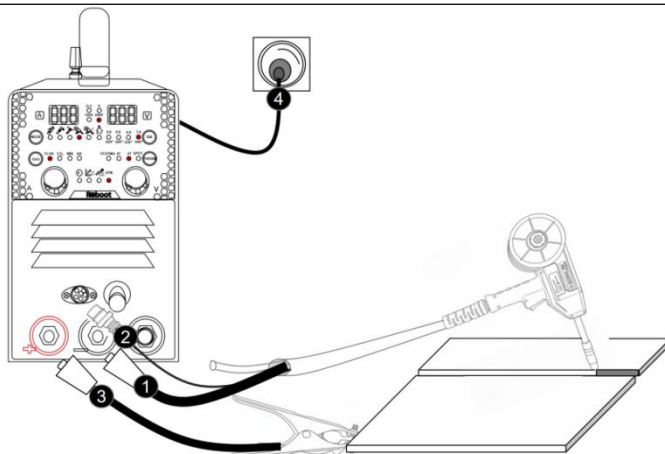
Connectez la bouteille de gaz équipée du détendeur à l'entrée de gaz du

6	<p>panneau arrière de la machine à l'aide d'un tuyau à gaz.</p> <p><b>Note :</b> Le gaz de protection MIG et le gaz de coupage plasma partagent une voie d'entrée commune. Connectez la conduite d'alimentation en gaz de protection à l'entrée à connexion rapide du détendeur de pression. (En raison d'éventuelles différences dans les normes de tuyaux et de raccords, les utilisateurs peuvent établir la connexion en insérant une section de tuyau d'air haute pression à l'aide de colliers de serrage.) Veuillez vérifier l'absence de fuite au niveau du robinet de purge situé au bas du détendeur.</p>
7	Mettez la prise d'alimentation à la terre correctement.
<p><b>Note:</b> Monter la bobine de fil sur l'adaptateur de broche. S'assurer que la gorge du galet d'entraînement correspond au diamètre du bec contacteur de la torche et au diamètre du fil utilisé. Relever le bras presseur du dévidoir pour engager le fil dans la gaine d'entrée, dans la gorge du galet, puis dans la gaine du connecteur central. Rabattre le bras presseur et régler la pression pour éviter tout glissement du fil. Une pression excessive risque de déformer le fil et de perturber le dévidage. Appuyer sur le bouton de dévidage (Inching) pour faire sortir le fil du bec contacteur de la torche. Veuillez consulter la section <b>Installation du fil de soudage</b>.</p>	
<p><b>Fonctionnement</b></p>	
1	Après installation conforme et mise sous tension, l'afficheur numérique s'allume et le ventilateur fonctionne. Ouvrir la vanne de la bouteille de gaz et régler le détendeur pour obtenir le débit approprié.
2	<p>Appuyer sur le bouton 2T/4T pour sélectionner le mode souhaité.</p> <p><b>Mode 2T :</b> Appuyer sur la gâchette de la torche pour lancer le dévidage. Après amorçage de l'arc, le soudage s'effectue selon la vitesse de dévidage et la tension définies. Relâcher la gâchette pour arrêter le dévidage et le soudage. La coupure de gaz s'effectue après 0,5 s.</p> <p><b>Mode 4T :</b> Appuyer sur la gâchette pour lancer le dévidage. Après amorçage, le soudage démarre selon la vitesse de dévidage réglée. En relâchant la gâchette, le soudage se poursuit. Une nouvelle pression sur la gâchette maintient le soudage. Au relâchement de la gâchette, le dévidage et le soudage s'arrêtent. La coupure de gaz intervient après 0,5 s.</p>
<p><b>Pour la configuration supplémentaire des paramètres, veuillez vous référer à la Section 4.7 MIG Gas (MIG avec gaz)</b></p>	

### Tableau des paramètres de soudage (données indicatives)

Fil plein ER70S-6 / Fe + CO <sub>2</sub>					
Épaisseur	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
Diamètre de fil (∅)	Courant de soudage recommandé (V / A)				
0,6 mm (0,024")	15.7/45	17.4/130			
0,8 mm (0,030")	15.5/40	17.2/100	17.5/120	18/125	18.2/130
0,9 mm (0,035")		17.9/100	18.1/130	18.3/130	19/130
1,0 mm (0,040")		18.8/100	19.8/130	20.7/130	19.5/130
Fil plein ER70S-6 / Fe + MIX					
Épaisseur	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
Diamètre de fil (∅)	Courant de soudage recommandé (V/A)				
0,6 mm (0,024")	15.5/45	17.0/130			
0,8 mm (0,030")	15.5/40	17.2/100	17.5/120	19.0/125	20.5/130
0,9 mm (0,035")		17.8/100	17.6/120	18.1/125	18.5/130
1,0 mm (0,040")		18.8/100	18.8/120	19.6/125	20.5/130
AL + AR					
Épaisseur	AL	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
∅ fil	Courant de soudage recommandé (V / A)				
1,0 mm (0,040")	ER5356	17.7/95	17.5/120	18.1/125	18.5/130
1,0 mm (0,040")	ER4043	15.7/95	15.5/120	16.1/125	16.5/130

### 5.8 Installation et utilisation pour le soudage sans gaz (auto-protégé)



1	Connectez la fiche rapide EURO 10-25 de la torche à dérouleur (Spool gun) à la borne négative (-) du panneau avant de la machine et serrez-la dans le sens horaire.
2	Connectez le connecteur aviation 6 broches de la torche à dérouleur au port correspondant du panneau avant de la machine et serrez l'écrou de verrouillage.
3	Insérez la fiche de câble avec pince de masse dans la borne de sortie positive (+) du panneau avant de la soudeuse et serrez-la dans le sens horaire.
4	Mettez la prise d'alimentation à la terre correctement.

Monter la bobine de fil sur l'adaptateur de broche et serrer le couvercle de la broche. Vérifier que la gorge du galet d'entraînement correspond au diamètre du bec contacteur de la torche et au diamètre du fil utilisé. Relever le bras presseur du dévidoir pour engager le fil dans la gaine d'entrée, dans la gorge du galet, puis dans la gaine du connecteur central. Rabattre le bras presseur et régler la pression pour éviter tout glissement du fil. Une pression excessive risque de déformer le fil et de perturber le dévidage. Appuyer sur le bouton de dévidage (Inching) pour faire sortir le fil du bec contacteur de la torche. (Le soudage à l'arc sans gaz utilise du fil fourré auto-protégé, nécessitant des galets moletés.). Veuillez consulter la section **Installation du fil de soudage.**

### Fonctionnement

1	Après installation conforme et mise sous tension, l'afficheur numérique s'allume et le ventilateur fonctionne.
---	--

2	Sélectionner le mode de soudage « Flux ».
3	Appuyer sur la gâchette de la torche pour lancer le dévidage. Après amorçage de l'arc, le soudage s'effectue selon la vitesse de dévidage et la tension définies. Relâcher la gâchette pour arrêter le dévidage et le soudage.
Remarque : Le fonctionnement est identique à celui du mode MIG, à l'exception de l'absence de gaz. <b>Pour la configuration supplémentaire des paramètres, veuillez vous référer à la Section 4.6 MIG Gasless (MIG sans gaz)</b>	

#### Tableau des paramètres de soudage (données indicatives)

Épaisseur	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
∅ fil	Courant de soudage recommandé (V / A)				
.024"(0.6mm)	15.1/70	17.4/160	18.0/200		
.030"(0.8mm)	14.1/40	16.9/100	17.6/140	18.4/170	19.5/200
.035"(0.9mm)		16.4/100	17.2/140	17.8/170	18.5/200
.040"(1.0mm)		16.7/100	18.2/140	18.7/170	19.5/200

## 6. NOTIONS DE BASE SUR LE SOUDAGE

### 6.1 Soudage MMA / Électrode enrobée / Arc

Le soudage manuel à l'électrode enrobée, désigné par l'abréviation MMA, est un procédé de soudage à l'arc dans lequel l'électrode est manipulée manuellement. L'équipement de soudage MMA est simple, pratique et flexible à utiliser, avec une grande adaptabilité. Ce procédé s'applique à divers matériaux métalliques d'épaisseur supérieure à 2 mm et à différentes structures, en particulier aux pièces de forme complexe, aux cordons de soudure courts ou courbes, ainsi qu'aux soudures dans diverses positions.

#### 6.11 Processus de soudage MMA

Les deux bornes du poste sont reliées respectivement à la pièce et au porte-électrode. L'amorçage de l'arc fait fondre l'extrémité de l'électrode et une partie de la pièce, formant un bain de fusion. En refroidissant, celui-ci se solidifie pour créer un cordon assemblant solidement les pièces. L'enrobage fondu produit un

laitier qui recouvre le bain, protège le cordon en refroidissant, puis est éliminé pour terminer la soudure.

## 6.12 Outils pour le soudage MMA

- **Porte-électrode**

Outil servant à serrer l'électrode et à conduire le courant. Principaux modèles : type 300 A et type 500 A.

- **Masque de soudage**

Équipement de protection des yeux et du visage contre les rayonnements de l'arc et les projections. Il existe des modèles à main et des modèles casque. Une vitre teintée est installée sur la fenêtre de vision pour filtrer les rayons ultraviolets et infrarouges. Elle permet d'observer l'arc et le bain de fusion en cours de soudage, facilitant ainsi le travail de l'opérateur.

- **Marteau à piquer**

Utilisé pour éliminer la croûte de laitier à la surface du cordon de soudure.

- **Brosse métallique**

Sert à nettoyer les salissures et la rouille sur les bords des pièces avant soudage, ainsi qu'à broser la surface du cordon et les projections après soudage.

- **Câble de soudage**

Généralement constitué de nombreux brins de cuivre fin. On utilise soit des câbles souples type YHH, soit des câbles extra-souples type THHR.

Le câble reliant le porte-électrode à la machine est appelé câble de soudage (fil actif). Un autre câble relie la machine à la pièce (câble de masse).

Le porte-électrode est recouvert d'un matériau isolant assurant à la fois isolation électrique et protection thermique.

## 6.13 Opérations de base du soudage MMA


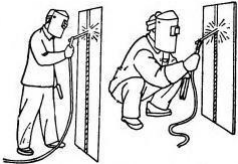
- **Nettoyage du joint à souder**

Les impuretés telles que rouille et graisse doivent être entièrement éliminées avant soudage pour faciliter l'amorçage et la stabilité de l'arc, et garantir la qualité du cordon. Une brosse métallique peut être utilisée pour un nettoyage courant ; une meuleuse est recommandée pour un décapage plus exigeant.

- **Position de travail**

Exemple pour un soudage à plat d'un joint bout à bout ou en T, effectué de gauche à droite (voir figure ci-dessous) :

L'opérateur se tient à droite de la direction de soudage, le masque dans la main gauche et le porte-électrode dans la main droite. Le coude gauche repose sur le genou gauche pour éviter que le haut du corps ne bascule vers l'avant, et le bras reste dégagé du torse pour permettre des mouvements libres.

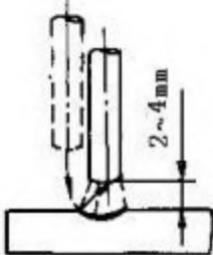
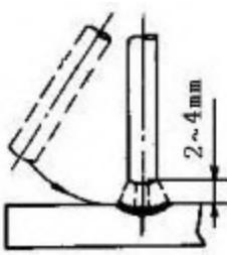
Soudage à plat	Soudage vertical
	

- **Amorçage de l'arc**

L'amorçage consiste à créer un arc stable entre l'électrode et la pièce pour les chauffer et permettre le soudage. Les méthodes courantes sont l'amorçage par grattage et par tapotement (voir figure ci-dessous).

Procédure : effleurer la surface de la pièce avec l'extrémité de l'électrode (grattage ou léger tapotement) pour créer un court-circuit, puis soulever rapidement l'électrode de 2 à 4 mm pour amorcer l'arc.

Si l'amorçage échoue, il est possible que l'enrobage isolant recouvre l'extrémité de l'électrode et empêche le contact électrique. Dans ce cas, tapoter fermement l'électrode pour retirer l'enrobage jusqu'à ce que le métal de l'âme soit apparent.

Mode d'amorçage de l'arc	
Mode par tapotement	Mode par grattage
	

- **Pointage**

Pour maintenir les positions relatives des deux pièces à assembler et faciliter le soudage, on réalise de courts cordons de soudure de 30 à 40 mm à intervalles réguliers. Cette opération, effectuée lors de l'assemblage avant soudage, est appelée

pointage.

### ● **Guidage de l'électrode**

Le guidage de l'électrode consiste en un mouvement combiné selon trois directions :

- déplacement progressif de l'électrode dans le sens du soudage ;
- rapprochement progressif vers le bain de fusion ;
- balayage transversal (voir figure ci-dessous).

Ces trois mouvements doivent être maîtrisés dès l'amorçage de l'arc. En soudage à plat sur joint bout à bout, trois paramètres sont essentiels : l'angle de soudage, la longueur d'arc et la vitesse de soudage.

#### **Angle de soudage :**

L'électrode doit être inclinée vers l'avant de 70 à 80°, comme indiqué sur la figure.

#### **Longueur d'arc :**

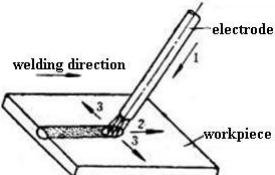
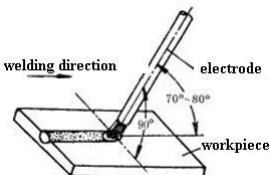
Une longueur d'arc appropriée correspond généralement au diamètre de l'électrode.

#### **Vitesse de soudage :**

Une vitesse correcte produit un cordon dont la largeur du bain est environ le double du diamètre de l'électrode, avec une surface plate et des stries fines.

- Si la vitesse est trop élevée, le cordon est étroit et bombé, les stries sont grossières, et la fusion est incomplète.
- Si la vitesse est trop faible, le bain s'élargit excessivement, avec risque de percer la pièce.

Il faut également veiller à un courant adapté, un bon alignement de l'électrode, un arc court, et maintenir une vitesse constante tout au long du soudage.

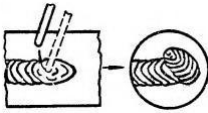
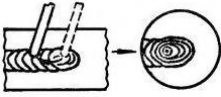
<p>Trois directions de mouvement de l'électrode</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Descente progressive (alimentation vers le bain)</li><li>2. Avance dans la direction de soudage</li><li>3. Balancement transversal</li></ol>	<p>Angles de l'électrode en soudage à plat</p>
	

### ● **Arrêt de l'arc**

L'extinction de l'arc est une étape inévitable en soudage. Un mauvais arrêt peut

entraîner un cratère peu profond, une densité et une résistance insuffisantes du métal déposé, favorisant l'apparition de fissures, soufflures, inclusions de laitier, etc. Pour éviter ces défauts, il convient, lors de l'extinction, de tirer progressivement l'extrémité de l'électrode vers le chanfrein tout en relevant l'arc, afin de réduire la taille du cratère et de diminuer les apports de métal et de chaleur. Remplir ensuite le cratère pour assurer un bon transfert du métal, puis éliminer l'excédent après soudage.

Les modes opératoires d'arrêt de l'arc sont illustrés dans la figure ci-dessous.

Mode d'extinction de l'arc	
Extinction à l'extérieur du cordon	Extinction sur le cordon
	

- **Nettoyage de la soudure**

Après soudage, éliminer le laitier et les projections à l'aide d'une brosse métallique ou d'un outil approprié.

## 6.2 Soudage à fil fourré (FCAW)

Le soudage à fil fourré est un procédé de soudage à l'arc qui assure la fusion des pièces à assembler en les chauffant au moyen d'un arc établi entre un fil-électrode continu fourré et la pièce. La protection est obtenue par la décomposition du flux contenu dans l'âme du fil tubulaire. Une protection supplémentaire peut être assurée ou non par un gaz ou un mélange gazeux fourni extérieurement. Le procédé est généralement appliqué de manière semi-automatique, mais peut également être automatisé ou mécanisé. Il est couramment utilisé pour souder des électrodes de gros diamètre à plat et en angle, et des électrodes de petit diamètre dans toutes les positions. Le procédé est également employé, dans une moindre mesure, pour le soudage de l'acier inoxydable et pour le rechargement.

Recommandations opératoires :

Avancer à vitesse régulière, sans balancer l'arc ni en avant, ni en arrière, ni latéralement.

Éliminer le laitier au marteau à piquer pour dégager le cordon avant la passe suivante (notamment pour les soudures en angle horizontales).

Important : En présence de laitier, adopter une technique de soudage en tirant (à la traîne). En cas de défauts de qualité, consulter le manuel de dépannage.

## 6.21 Variables réglables

- Dégagement du fil (stick-out)

Distance entre l'extrémité du bec contacteur et l'extrémité du fil. Maintenir un dégagement d'environ 10 mm.

- Vitesse de dévidage

Une augmentation de la vitesse de dévidage augmente le courant de soudage. Une diminution de la vitesse de dévidage réduit le courant de soudage.

- Angle de la buse

Correspond à la position de la torche par rapport au joint. L'angle transversal est généralement égal à la moitié de l'angle d'ouverture entre les tôles formant le joint. L'angle longitudinal est l'angle entre l'axe de la torche et une ligne perpendiculaire à l'axe du cordon. L'angle longitudinal est communément appelé angle d'inclinaison de la buse. Il peut être orienté vers l'arrière (tirage) ou vers l'avant (poussée). Selon que l'opérateur est gaucher ou droitier, il convient de prendre en compte les effets de chaque angle par rapport au sens de déplacement.

### Amorçage de l'arc et réalisation des cordons de soudure

1. Avant de souder une pièce finie, il est recommandé de s'exercer sur un échantillon de métal de même nature que la pièce à réaliser.
2. Pour un débutant, le mode de soudage le plus facile à expérimenter en MIG est le soudage à plat. L'équipement permet également le soudage en position verticale et au plafond.
3. Pour s'exercer au soudage MIG, préparer des plaques d'acier doux de 1,5 mm ou 2,0 mm d'épaisseur, dimensions 150 × 150 mm. Utiliser du fil fourré sans gaz de 0,8 mm ou du fil plein avec gaz de protection.

## 6.22 Notions de base sur le soudage MIG

La qualité et le profil du cordon de soudure dépendent de l'angle de la torche, du sens de déplacement, du dégagement de l'électrode (stick-out), de la vitesse de déplacement, de l'épaisseur du métal de base, de la vitesse de dévidage (ampérage) et de la tension d'arc. Voici quelques recommandations de base pour vous aider dans vos réglages.

### 1) Position de la torche – Sens de déplacement, angle de travail

La position ou technique de torche désigne généralement la manière dont le fil est dirigé vers le métal de base, l'angle choisi et le sens de déplacement. La vitesse de déplacement et l'angle de travail déterminent les caractéristiques du profil du cordon et le degré de pénétration de la soudure.

### **(A) Technique par poussée**

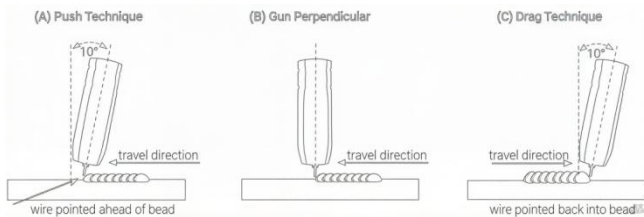
Le fil se trouve en avant du bain de fusion et est poussé vers la surface non fondue. Cette technique offre une meilleure visibilité du joint et de la direction du fil dans celui-ci. La technique par poussée éloigne la chaleur du bain, permettant des vitesses de déplacement plus élevées et produisant un cordon plus plat avec une pénétration légère – idéale pour souder des matériaux minces. Les cordons sont plus larges et plus plats, réduisant le temps de nettoyage / meulage.

### **(B) Technique perpendiculaire**

Le fil est dirigé directement dans le bain. Cette technique est principalement utilisée en soudage automatisé ou lorsque les conditions l'imposent. Le cordon est généralement plus bombé et la pénétration plus profonde.

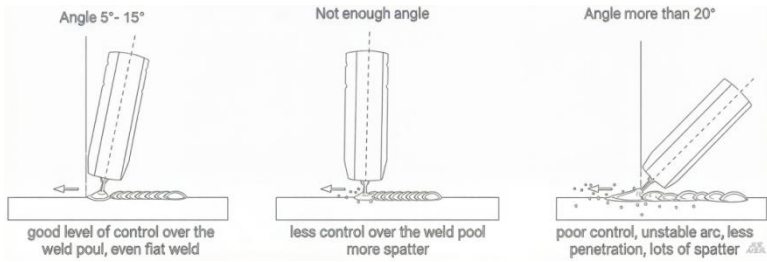
### **(C) Technique par tirage**

La torche et le fil sont tirés vers l'arrière par rapport au cordon. L'arc et la chaleur se concentrent sur le bain de fusion. Le métal de base reçoit plus de chaleur, la fusion est plus profonde, la pénétration plus forte, et le cordon est plus bombé avec un surplus plus important.



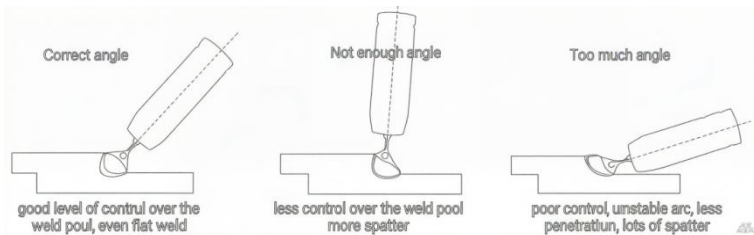
## **2) Angle de déplacement**

L'angle de déplacement correspond à l'angle latéral par rapport au sens de soudage. Un angle de 5° à 15° est idéal et permet un bon contrôle du bain de fusion. Un angle supérieur à 20° entraîne un arc instable, un mauvais transfert du métal, une pénétration réduite, des projections excessives, une protection gazeuse inefficace et une soudure de mauvaise qualité.



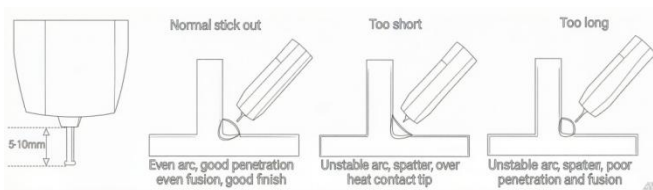
### 3) Angle de travail

L'angle de travail est l'angle d'inclinaison avant/arrière de la torche par rapport à la pièce. Un angle de travail correct assure un bon profil de cordon, évite les contre-dépouilles, une pénétration irrégulière, une protection gazeuse déficiente et une soudure de qualité médiocre.



### 4) Dégagement du fil (stick-out)

Le stick-out correspond à la longueur de fil non fondu dépassant de l'extrémité du bec contacteur. Un stick-out constant de 5 à 10 mm produit un arc stable, un flux de courant régulier, une bonne pénétration et une fusion homogène.



## 6.23 Travel Speed

La vitesse de déplacement correspond à la vitesse à laquelle la torche se déplace le long du joint de soudure, généralement exprimée en mm/min. Elle peut varier selon les conditions de soudage et l'habileté du soudeur, et est limitée par sa capacité à contrôler le bain de fusion. La technique par poussée permet des vitesses de déplacement plus élevées que la technique par tirage. Le débit de gaz doit également

être adapté à la vitesse de déplacement : il augmente avec une vitesse plus rapide et diminue avec une vitesse plus lente. La vitesse de déplacement doit correspondre à l'ampérage ; elle diminue lorsque l'épaisseur du matériau et l'ampérage augmentent.

- Vitesse de déplacement trop élevée

Une vitesse trop élevée apporte trop peu de chaleur par millimètre de déplacement, ce qui réduit la pénétration et la fusion. Le cordon se solidifie très rapidement, emprisonnant des gaz dans le métal déposé et provoquant de la porosité. Une vitesse excessive peut également entraîner des contre-dépouilles : le métal en fusion n'a pas le temps de remplir le cratère créé par la chaleur de l'arc.

- Vitesse de déplacement trop faible

Une vitesse trop faible produit un cordon large avec un manque de pénétration et de fusion. L'énergie de l'arc stagne à la surface du bain plutôt que de pénétrer le métal de base. Il en résulte un cordon plus large avec un excès de métal déposé par millimètre, conduisant à une soudure de mauvaise qualité.

- Vitesse de déplacement correcte

Une vitesse adaptée maintient l'arc en tête du bain, assurant une fusion suffisante du métal de base, une bonne pénétration et un mouillage optimal pour un cordon de qualité.

### **6.3 Soudage MIG/MAG (GMAW)**

Le soudage à l'arc sous protection gazeuse est un procédé de soudage à l'arc qui utilise un gaz comme milieu d'arc et comme protection de l'arc et de la zone de soudure. Il s'agit d'une méthode de soudage à arc ouvert, n'utilisant généralement pas de fil fourré. Ce procédé offre une productivité élevée et une large gamme d'applications.

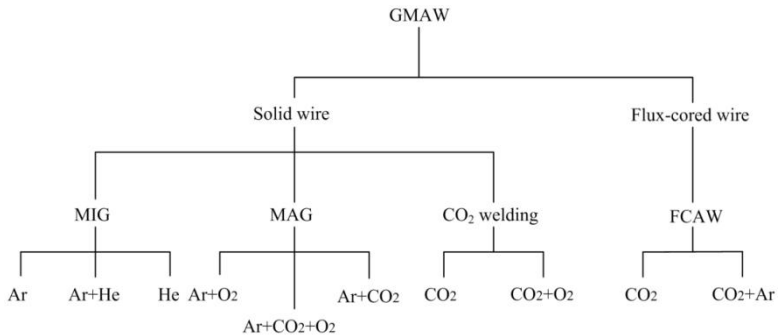
Le soudage à l'arc sous protection gazeuse se divise en deux catégories principales : le soudage à l'arc avec électrode non fusible (tungstène) sous gaz inerte (TIG) et le soudage à l'arc avec électrode fusible sous gaz (MIG/MAG).

Le soudage MIG (Metal Inert Gas) est un procédé à l'arc qui met en œuvre un fil-électrode fusible dévidé en continu, protégé par un gaz inerte. Largement utilisé en réparation de tôlerie automobile, ce procédé est particulièrement adapté au soudage des métaux réactifs comme l'acier inoxydable, les alliages réfractaires, le

cuivre et ses alliages, ainsi que les alliages d'aluminium-magnésium.

### 6.31 Classification et application du soudage MIG/MAG (GMAW)

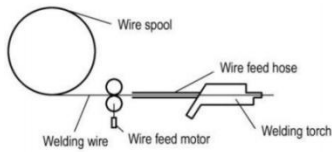
Selon le type de gaz de protection, la forme du fil de soudage et le mode opératoire, le soudage MIG/MAG peut être divisé en plusieurs catégories :



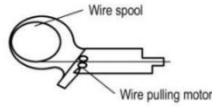
- Le procédé GMAW convient au soudage de la plupart des métaux et alliages, en particulier l'acier au carbone, l'acier faiblement allié, l'acier inoxydable, l'aluminium, le cuivre, le magnésium et leurs alliages.
- Pour les métaux à point de fusion élevé, tels que les aciers à haute résistance et les alliages d'aluminium à haute résistance, des traitements de préchauffage appropriés sont nécessaires avant soudage.
- Le procédé GMAW est déconseillé pour les métaux à bas point de fusion.
- L'épaisseur minimale soudable est de 1 mm.
- Il offre une grande adaptabilité aux différentes positions de soudage.

### 6.32 Équipement de soudage MIG/MAG (GMAW)

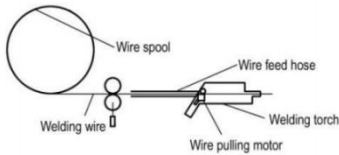
- Source de courant : Le soudage GMAW utilise généralement une source de courant continu. La puissance nominale requise dépend de la plage de courant de soudage souhaitée pour l'application concernée.
- Système de dévidage : Le système de dévidage comprend généralement un dévidoir (composé d'un moteur, d'un réducteur, de galets guides et d'entraînement), d'une gaine d'acheminement (liner), d'une bobine de fil et de ses accessoires.
- Torche de soudage : Les torches GMAW sont classées en deux catégories : semi-automatiques ou automatiques. Les torches semi-automatiques se distinguent par leur mode de refroidissement : refroidissement par air ou refroidissement par eau.



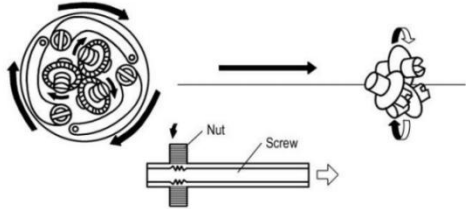
(a) Push-type wire feeder



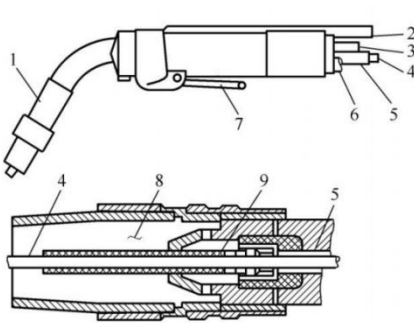
(b) Pull-type wire feeder



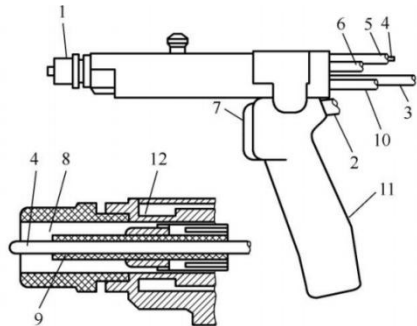
(c) Push-pull wire feeder



(d) Planetary wire feeder



(a) Gooseneck-type (air-cooling) nozzle



(b) Pistol-type (water-cooling) nozzle

## 6.33 Mise en œuvre du soudage GMAW

### A. Préparation avant soudage

**1. Nettoyage :** Éliminer toute contamination (huile, graisse, rouille, oxydes) de la zone à souder par des méthodes chimiques ou mécaniques adaptées (meulage, brosseuse métallique).

### 2. Vérification de l'équipement :

- Contrôler visuellement l'état du poste, de la torche, des câbles et du circuit de gaz.
- Vérifier les connexions électriques, la mise à la terre, ainsi que la conformité du gaz et des consommables (type/diamètre de fil) avec le matériau de base.
- Effectuer un essai de fonctionnement pour s'assurer du bon dévidage du fil, du débit de gaz et de la sortie électrique.

### B. Équipement de protection individuelle (EPI)

### L'opérateur doit porter :

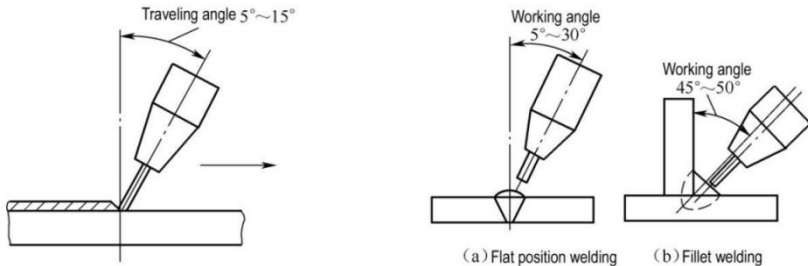
- Un masque de soudage avec verre filtrant adapté.
- Des vêtements ignifugés (veste, gants) pour se protéger des projections et de la chaleur.
- Des lunettes de sécurité sous le masque.
- Des chaussures de sécurité en cuir robuste.

### C. Sélection et influence des paramètres de soudage

Les principaux paramètres réglables et leurs effets sont résumés ci-dessous :

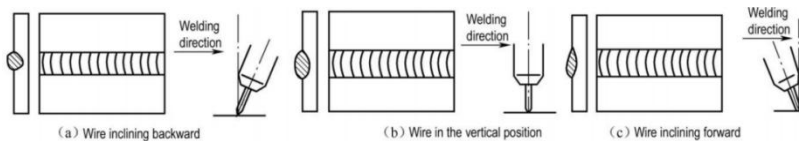
Paramètre	Définition et effet principal	Recommandation / Remarque
Vitesse de dévidage (WFS)	Contrôle le courant de soudage et le taux de dépôt. Une WFS plus élevée = ampérage plus élevé.	À régler en premier en fonction de l'épaisseur du matériau et de la pénétration souhaitée. La tension doit ensuite être ajustée en conséquence.
Tension	Contrôle la longueur de l'arc et la largeur du cordon. Tension plus élevée = arc plus long et plus large.	À ajuster en fonction de la WFS. Influence le profil du cordon et la fusion. Une tension incorrecte entraîne une instabilité de l'arc (projections ou enfoncement du fil).
Vitesse de déplacement	Vitesse à laquelle la torche se déplace le long du joint.	Influence la pénétration et la forme du cordon. Trop lente = excès de chaleur / de métal déposé. Trop rapide = manque de pénétration / contre-dépouilles.
Dégagement de l'électrode (stick-out)	Longueur de fil non fondu dépassant du bec contacteur.	Influence l'échauffement par effet Joule. Plus long = fil plus chaud, moins de pénétration. Généralement 10 à 15 mm.
Angle de la torche	Inclinaison de la torche par rapport au sens de déplacement et à la pièce.	Angle de déplacement : inclinaison dans le sens de la marche. Angle de travail : inclinaison perpendiculaire au déplacement. Influence la profondeur de pénétration, la forme du cordon et

**Remarque** concernant le stick-out : Un stick-out plus long augmente l'échauffement par effet Joule ( $I^2R$ ) dans le fil, ce qui accélère sa vitesse de fusion. Cela peut réduire la pénétration, car une plus grande partie de l'énergie est utilisée pour fondre le fil plutôt que le métal de base. Un stick-out excessif peut également entraîner une instabilité de l'arc et un dévidage irrégulier du fil.



L'influence de la position de la torche sur la géométrie du cordon est illustrée dans la figure ci-dessus.

Lorsque la torche est inclinée d'une position verticale vers un angle arrière (tirage), tous les autres paramètres étant maintenus constants, la pénétration de la soudure augmente, le cordon se rétrécit, la hauteur de renforcement s'élève, et l'arc tend à devenir plus stable avec moins de projections. La pénétration maximale est généralement obtenue avec un angle de déplacement d'environ 25 degrés vers l'arrière. Pour un meilleur contrôle du bain de fusion, un angle de déplacement compris entre 5 et 15 degrés est généralement recommandé. Lors de la réalisation de soudures d'angle en position horizontale, un angle de travail de 45 degrés est standard.



## 1) Position de soudage

Le procédé GMAW est adapté au soudage dans les positions suivantes : à plat, verticale, au plafond, ainsi qu'en montée et en descente sur surfaces inclinées.

## 2) Débit de gaz de protection

Le gaz de protection sortant de la buse peut présenter deux types d'écoulement : un

flux laminaire stable et épais, ou un flux plus fin tendant vers la turbulence. Généralement, on utilise une buse de diamètre intérieur 12 mm, avec un débit de gaz recommandé de 8 à 15 L/min.

### **c. Amorçage de l'arc**

Le soudage à l'arc sous protection gazeuse utilise généralement un amorçage par court-circuit. Avant d'amorcer l'arc, régler le dégagement de l'électrode à la longueur appropriée. Lors de l'amorçage, veiller à ce que le fil ne soit pas en contact direct avec la pièce ; maintenir une distance de 2 à 3 mm. Si une grosse bille se forme à l'extrémité du fil, la couper avant de commencer.

### **d. Soudage**

Pour les détails concernant la procédure de soudage MIG – y compris le pointage, le démarrage, les techniques de guidage de l'électrode, la reprise de soudure (remplissage du cratère) et la fin de soudure – se reporter aux sections correspondantes du manuel d'utilisation.

### **e. Extinction de l'arc (remplissage du cratère)**

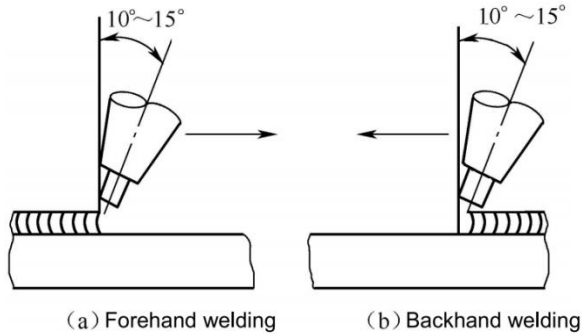
Ne pas interrompre brusquement l'arc en fin de soudure, car cela pourrait laisser un cratère susceptible de développer des fissures ou de la porosité. Pour une finition correcte, marquer une brève pause au niveau du cratère pour le remplir, puis retirer lentement la torche tout en maintenant la protection gazeuse jusqu'à solidification du bain.

### **f. Reprise de soudure (raccordement)**

La reprise de soudure s'effectue généralement par la technique de la marche arrière (backstep). L'opération est similaire à celle utilisée en soudage à l'électrode enrobée (SMAW).

### **g. Technique par poussée ou par tirage**

Le soudage GMAW est généralement réalisé avec la technique par poussée (pousser).



### h. Manipulation de l'électrode

Il existe deux modes de base : la progression rectiligne (cordon droit) et l'oscillation transversale.

- La progression rectiligne produit un cordon étroit et est principalement utilisée pour le soudage de tôles minces et les passes de fond.
- L'oscillation transversale consiste à déplacer l'électrode latéralement par rapport à l'axe du cordon pendant l'avance. Les motifs d'oscillation courants incluent les mouvements en zigzag, en croissant et circulaires. Les techniques spécifiques sont similaires à celles utilisées en soudage à l'électrode enrobée (SMAW).

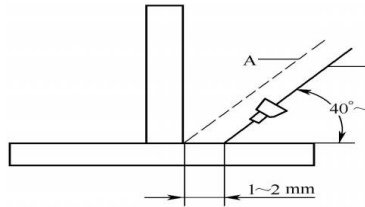
### 6.34 Soudage dans différentes positions

#### ● Soudage à plat

Le soudage à plat s'effectue généralement avec la technique par poussée et un angle de déplacement de 10 à 15°. Pour le soudage de tôles minces et les passes de fond, on utilise une progression rectiligne (cordon droit). Pour le remplissage de rainures en passes multiples, une technique de balayage transversal (oscillation) peut être employée.

#### Soudage d'angles et de joints à recouvrement

Lors du soudage d'angles, des défauts tels que contre-dépouilles, manque de fusion et affaissement sont fréquents. L'angle de la torche doit être ajusté en fonction de l'épaisseur des tôles et de la taille du cordon d'angle souhaitée pour éviter ces problèmes. Pour une soudure d'angle horizontale assemblant des tôles d'épaisseurs différentes, diriger légèrement l'arc vers la tôle la plus épaisse afin d'assurer un apport thermique équilibré et une bonne fusion des deux pièces.



- **Soudage en position verticale**

Le soudage GMAW en position verticale peut être réalisé selon deux techniques principales : le soudage montant (verticale montante) et le soudage descendant (verticale descendante).

Soudage montant : Dans cette technique, le métal en fusion tend à s'affaisser vers le bas sous l'effet de la gravité. La force de l'arc peut entraîner des inconvénients tels qu'une pénétration excessive et un cordon étroit à profil bombé. Cette technique est donc moins couramment utilisée en GMAW.

Soudage descendant : C'est la technique la plus fréquemment employée pour le GMAW en verticale, offrant un meilleur contrôle du bain de fusion et de l'aspect du cordon.

- **Soudage en position horizontale**

Les paramètres pour le soudage en position horizontale (2G) sont similaires à ceux du soudage en position verticale. Toutefois, le courant de soudage peut généralement être réglé légèrement plus élevé pour la position horizontale.

## 6.4 Coupage au plasma

### 6.4.1 Tranchage pilote

<p>1. Vérifier que le découpeur à plasma a été correctement installé</p>	<p>1. Lorsque vous êtes prêt à effectuer la coupe, placez la torche près du travail, assurez-vous</p>

<p>et mis en service.</p> <p>2. Fixez la pince de mise au sol sur la pièce à travailler. La pince de mise au sol doit être solidement fixée à la pièce à travailler.</p> <p>3. Positionnez le bouton de réglage du courant de sortie à la position maximale pour une vitesse de coupe plus élevée et une formation de lessive réduite. Diminuez le courant si nécessaire afin de réduire la largeur de coupe, la zone affectée par la chaleur ou la vitesse de déplacement.</p>	<p>que toutes les mesures de sécurité ont été prises, puis actionnez le déclencheur. L'arc piloté se déclenchera alors.</p> <p>2. Percez la pièce à travailler en abaissant lentement la torche sur le métal à un angle de 30° par rapport à l'opérateur.</p> <p>Cela éliminera les débris du bouchon de la torche. Lorsque l'arc devient plus profond, tournez lentement la torche jusqu'à une position verticale.</p> <p><b>NOTICE : Les graphiques présentés visent à illustrer les angles de la torche afin d'obtenir les meilleurs résultats – les distances par rapport à la pièce à travailler sont exagérées. En pratique, la buse doit être maintenue légèrement au-dessus de la surface de la pièce à travailler.</b></p>
---	---

## 6.4.2 Directives d'exploitation optimisées

### Contrôle de la torche et utilisation de la buse

- Pour améliorer la stabilité, vous pouvez faire glisser légèrement la buse le long de la surface de la pièce. Attention : cela réduira sa durée de vie.
- Alternativement, un guide ou un support non conducteur peut être utilisé pour maintenir une distance constante et assurer une coupe plus nette.

### Opération de déclenchement après l'afflux

- Lâcher le déclencheur met fin à l'arc. Le gaz de postécoulement continue pendant 5 secondes afin de refroidir la torche.
- Si le déclencheur est relâché à nouveau pendant cette période, l'arc se redémarre immédiatement.

### Ajustements de qualité de coupe

- Si la poudre de scories est difficile à éliminer, réduisez la vitesse de coupe. En général, la poudre de scories à haute vitesse est plus difficile à nettoyer que celle à basse vitesse.
- Dans le sens de la circulation, le côté droit du tranché est généralement plus carré que le côté gauche.

## Entretien

- Nettoyez régulièrement la goutteuse des gouttes de sable et des dépôts de calcaire afin de préserver la qualité du tranchage et d'allonger la durée de vie des pièces de consommation.

### 6.4.3 Pièces en place

#### Inspection et maintenance des consommables de torches

##### 1. Vérification de l'assemblage

- Vérifiez que tous les consommables de la torche sont correctement assemblés et bien en place. Un montage incorrect empêchera le démarrage de la machine.
- Assurez-vous que la coupe de protection soit serrée à la main. Ne utilisez aucun outil et évitez de la surraccourcir.

##### 2. Inspection et nettoyage de la buse

- Vérifiez l'intérieur de la buse. En cas de débris, faites tourner légèrement l'électrode à l'intérieur de la base de la buse afin d'éliminer tout dépôt d'oxyde. (Voir « Entretien de routine » pour plus de détails.)

##### 3. Inspection des électrodes

- Vérifiez l'extrémité de l'électrode. Un aspect craté indique un usure ; remplacez l'électrode et le bouchon en ensemble.
- La profondeur maximale d'usure autorisée est d'environ 0,062 po (~1,6 mm).
- Un arc vert irrégulier indique une défaillance de l'électrode. Remplacez-le sans délai.

##### 4. Remplacement de la buse

- Remplacez la buse si l'orifice est érodé, agrandi ou de forme ovale.

### 6.4.4 Arc de pilotage et directives

#### 1. Fonctionnalité et conception

Le système CUT génère un arc pilote continu et régulier. Ce arc a pour seul but de transférer l'arc de coupe principal sur la pièce à découper et n'est pas destiné à des cycles d'allumage répétés non de coupe.

#### 2. Pratique recommandée

- Évitez de lancer trop souvent les arcs de pilotage, car cela raccourcit la durée de vie des consommables.
- L'arc pilote est optimisé pour une transmission fiable vers la pièce à travailler, et non pour une allumage fréquent sans coupe.

### 3. Fonctionnement normal et indicateurs

- Un léger mouvement mécanique du manche de la torche est normal lors du démarrage du pilotarc ; il s'agit d'une composante du mécanisme de déclenchement de l'arc.
- Cet impulsion peut également servir d'indicateur diagnostique utile lors de la résolution d'un problème de « non démarrage ».

### 4. Notes sur la résolution des problèmes

Si l'arc pilote sputterise ou démarre de façon intermittente, les causes courantes sont les suivantes :





- Consommables usagés (électrode/noseau).
- Pression de l'air trop élevée.

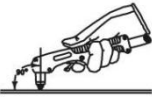

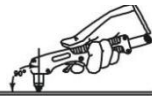

#### 6.4.5 Notes relatives à l'opération de coupe



**Faites attention aux chocs électriques!**



	Évitez l'allumage inutile d'un arc dans l'air, car cela réduit la durée de vie de l'électrode de la torche et de la buse. Si le déclencheur de la torche est maintenu plus de 3 secondes sans contact avec la pièce, l'arc se coupe automatiquement.
	Pour obtenir les meilleurs résultats, commencez le coup de couteau à partir du bord de la pièce, sauf si une perforation est requise.
	Des coupes correctes se caractérisent par la présence de fuites de soudure à la base de la pièce. Si des fuites sont observées en haut, cela indique une pénétration incomplète, généralement due à une vitesse de déplacement trop élevée ou à un courant de coupe insuffisant.
	Assurez un contact léger entre la buse et la pièce à découper, ou maintenez une petite distance de séparation. En appuyant trop fort la torche contre la pièce, la buse peut s'encraser, ce qui entraîne un découpage irrégulier.

	<p>L'utilisation d'un dispositif de fixation, d'une plaque de référence ou d'autres outils de positionnement est recommandée lors du découpage de pièces rondes ou lorsque des coupes précises sont nécessaires.</p>
	<p>La technique préférée consiste à faire glisser la torche de coupe dans la direction de son déplacement.</p>
	<p>Sécurité et exploitation des torches</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Position de la torche et suivi de l'arc Tenez la torche de manière à ce que le bouchon soit perpendiculaire à la surface de la pièce à travailler. Vérifiez visuellement que l'arc est centré sur la ligne de coupe et qu'il la suit.</li> <li>2. Gestion des câbles Ne pliez pas brutalement, ne marchez pas sur ni ne serrez pas le câble de la torche, surtout dans des espaces confinés. Éloignez le câble des bords tranchants, des surfaces chaudes et des pièces en mouvement.</li> <li>3. Avertissement de débit de gaz La restriction du câble peut bloquer le flux de gaz, entraînant un refroidissement insuffisant. Cela peut provoquer un surchauffement et endommager la torche.</li> </ol>
	<p>Nettoyage de la buse et de la tête de la torche</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instructions de maintenance standard Pour maintenir une performance thermique optimale, retirez rapidement tout dépôt de gouttelettes de la buse, car il peut isoler la chaleur et réduire l'efficacité du refroidissement. Après chaque utilisation, nettoyez également la tête de la torche des poussières et des gouttelettes afin d'assurer une dissipation thermique constante.</li> <li>2. Liste de contrôle quotidienne concise Après utilisation : nettoyez soigneusement la tête de la torche et le bouchon de gaz de toute lèvre et poussière.</li> </ol>

Pourquoi : les débris agissent comme un isolant, ce qui réduit l'efficacité du refroidissement et peut endommager la torche.

3. Procédure détaillée

L'élimination régulière des éclaboussures est essentielle pour la longévité de la torche. Les éclaboussures sur la buse forment une barrière thermique qui entrave le refroidissement, tandis que leur accumulation sur la tête de la torche limite l'écoulement d'air. Vérifiez et nettoyez soigneusement ces deux zones à la fin de chaque journée de travail.


**La pièce à découper n'est pas entièrement coupée. Cela peut être dû à :**

1. Le courant de coupe est trop faible.
2. La vitesse de coupe est trop élevée.
3. L'électrode et le bouchon de la torche sont brûlés.
4. L'objet à travailler est trop épais.

**Des gouttes de fonderie s'écoulent depuis le fond de la pièce. Cela peut être dû à :**

1. La vitesse de coupe est trop faible.
2. L'électrode et le bouchon de la torche sont brûlés.
3. Le courant de coupe est trop élevé.

**7. MAINTENANCE**

<p><b>WARNING</b></p> 	<p>Les opérations suivantes nécessitent des connaissances professionnelles approfondies en électricité ainsi qu'une parfaite maîtrise des consignes de sécurité. Les opérateurs doivent être titulaires de certifications valides attestant de leurs compétences. Avant d'ouvrir le poste de soudage, s'assurer que le câble d'entrée est bien débranché de l'alimentation électrique.</p>
<p>1</p>	<p>Vérifier périodiquement l'état des connexions internes et le serrage des connecteurs (en particulier des fiches et composants). Resserrer toute connexion desserrée. En cas de rouille ou d'oxydation, l'éliminer avec du papier abrasif, puis reconnecter fermement.</p>
<p>2</p>	<p>Ne pas laisser les mains, les cheveux ou tout outil entrer en contact avec les</p>

	parties sous tension (ventilateur, etc.) lorsque la machine est sous tension, afin d'éviter toute blessure ou dommage matériel.
3	Nettoyer régulièrement la poussière à l'air comprimé sec, avec une pression adaptée pour ne pas endommager les composants internes. En cas d'environnement très enfumé ou pollué, un nettoyage quotidien est recommandé.
4	Éviter toute pénétration d'eau ou d'humidité à l'intérieur de la machine. En cas d'infiltration, sécher soigneusement l'intérieur, puis vérifier l'isolation à l'aide d'un mégohmmètre (circuits entre eux et par rapport au boîtier). Ne reprendre le soudage qu'après confirmation de la conformité.
5	Vérifier régulièrement l'état des gaines isolantes de tous les câbles. En cas de détérioration, les réparer ou les remplacer.
6	En cas d'inutilisation prolongée, remettre la machine dans son emballage d'origine et la stocker dans un endroit sec.

#### **Entretien courant et périodique**

1	Avant chaque utilisation Vérifier l'état général de la machine et de ses accessoires pour détecter tout défaut susceptible de compromettre la sécurité ou le fonctionnement. Réparer ou remplacer les pièces défectueuses le cas échéant.
2	Après 5 minutes de soudage ou en cas d'accumulation de projections sur le bec contacteur  Nettoyage du bec et de la buse – Machine éteinte (interrupteur sur OFF), maintenir le bec contacteur et la buse propres pour éviter tout pontage de l'arc entre eux. Un pontage peut entraîner un court-circuit de la buse, des soudures de mauvaise qualité et une surchauffe de la torche. Astuce : L'application d'un spray ou gel anti-adhésif (disponible chez les fournisseurs de soudage) peut réduire les accumulations et faciliter le nettoyage.

#### **Entretien quotidien**

Avant toute opération de contrôle quotidien (hors inspection visuelle sans contact avec les parties conductrices), couper l'alimentation de l'armoire électrique et du poste de soudage pour éviter tout risque d'électrocution ou de brûlure.	
1	L'inspection quotidienne est essentielle pour garantir les performances et la


	sécurité du poste.
2	Effectuer les vérifications selon le tableau ci-dessous ; nettoyer ou remplacer les composants si nécessaire.
3	Pour préserver les performances de la machine, utiliser exclusivement des pièces fournies ou recommandées par le fabricant lors des remplacements.

### **Contrôle quotidien du poste de soudage**

Élément	Vérification	Action corrective
Panneau avant	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Composants endommagés ou mal connectés.</li> <li>- Prises rapides de sortie bien serrées.</li> <li>- Voyant de défaut allumé.</li> </ul>	En cas de non-conformité, vérifier l'intérieur de la machine, serrer ou remplacer les composants.
Panneau arrière	<ul style="list-style-type: none"> <li>- État du câble d'alimentation et de son attache.</li> <li>- Entrée d'air non obstruée.</li> </ul>	
Capot	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serrage des boulons.</li> </ul>	En cas de non-conformité, serrer ou remplacer les composants.
Châssis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serrage des vis.</li> </ul>	
Contrôle courant	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décoloration ou surchauffe du boîtier.</li> <li>- Bruit du ventilateur normal en fonctionnement.</li> <li>- Absence d'odeur, vibration ou bruit anormal.</li> </ul>	En cas d'anomalie, vérifier l'intérieur de la machine.
Nettoyage des galets d'entraînement	Nettoyer fréquemment les gorges des galets à l'aide d'une petite brosse métallique. Nettoyer également les gorges du galet supérieur. Après nettoyage, resserrer les boutons de fixation des galets.	
Câble de terre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fils de terre (pièce et poste) coupés ou endommagés.</li> </ul>	En cas de non-conformité, serrer ou remplacer les composants.

Câble de soudage / Torche MIG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gaine isolante usée ou parties conductrices exposées.</li> <li>- Câble soumis à des efforts extérieurs.</li> <li>- Connexion du câble à la pièce correcte.</li> </ul>	Utiliser des méthodes adaptées aux conditions du site pour garantir la sécurité et le fonctionnement normal.
-------------------------------	--	--

## 8. DÉPANNAGE

<p><b>WARNING</b></p> 	<p>L'entretien et les réparations doivent être effectués uniquement par un personnel qualifié et autorisé. Toute réparation non autorisée sur cet équipement peut présenter un danger pour le technicien et l'opérateur, et annulera la garantie d'usine. Pour votre sécurité et pour éviter tout risque d'électrocution, veuillez respecter toutes les consignes et précautions de sécurité détaillées dans ce manuel.</p>
<p>Lors du remplacement de pièces, utilisez exclusivement des pièces de rechange d'origine. Pour commander des pièces détachées, veuillez indiquer le type de machine, le numéro de série et le numéro d'article de la machine, ainsi que la désignation du type et le numéro d'article de la pièce de rechange.</p>	
<p>Ce guide de dépannage est conçu pour vous aider à localiser et à résoudre les éventuels dysfonctionnements de la machine. Suivez simplement la procédure en trois étapes ci-dessous :</p>	
<p><b>1) Identifier le problème (symptôme)</b>  Consultez la colonne « PROBLÈME (SYMPTÔMES) ». Cette colonne décrit les symptômes possibles que la machine peut présenter. Trouvez la description correspondant le mieux au symptôme observé.</p> <p><b>2) Cause possible</b>  La deuxième colonne, intitulée « CAUSE POSSIBLE », énumère les causes externes évidentes pouvant être à l'origine du symptôme.</p> <p><b>3) Mesure recommandée</b>  Cette colonne propose une action corrective pour la cause possible. Elle indique généralement de contacter votre centre de service après-vente local.  Si vous ne comprenez pas ou n'êtes pas en mesure d'exécuter la mesure</p>	

recommandée en toute sécurité, contactez votre centre de service après-vente local.

#### 4) DANGER : une décharge électrique peut être mortelle

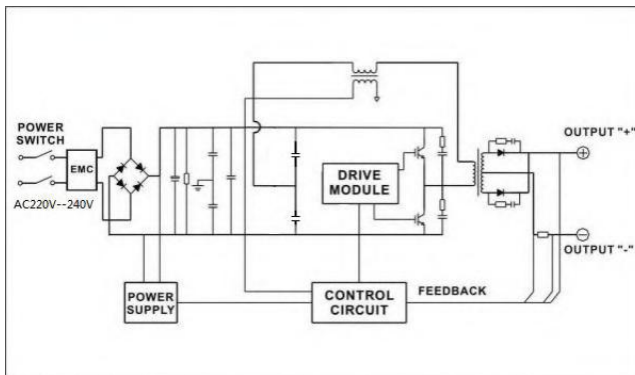
Avant tout dépannage, mettez la machine hors tension à l'aide de l'interrupteur situé à l'arrière et débranchez la source d'alimentation principale.

<b>1</b>	<b>Problème (symptôme)</b>
Cordon trop épais (irrégulier)	
<b>Cause possible</b>	<b>Mesure recommandée</b>
Vitesse de déplacement lente et/ou irrégulière	Augmenter et maintenir une vitesse de déplacement constante
Plage de puissance de sortie trop élevée	Régler le bouton sur la position basse
<b>2</b>	<b>Problème (symptôme)</b>
Le cordon ne pénètre pas le métal de base	
<b>Cause possible</b>	<b>Mesure recommandée</b>
Vitesse de déplacement irrégulière	Réduire et maintenir une vitesse de déplacement constante
Plage de puissance de sortie trop faible	Régler le bouton sur la position haute
<b>3</b>	<b>Problème (symptôme)</b>
Le fil crépite et colle à la pièce	
<b>Cause possible</b>	<b>Mesure recommandée</b>
Le fil est humide	Remplacer par du fil sec. Veiller à stocker le fil dans un endroit sec
Vitesse de dévidage trop élevée	Réduire la vitesse de dévidage
<b>4</b>	<b>Problème (symptôme)</b>
Bords du cordon irréguliers avec dépressions	
<b>Cause possible</b>	<b>Mesure recommandée</b>
Vitesse de déplacement trop élevée	Réduire la vitesse de déplacement
Vitesse de dévidage trop élevée	Réduire la vitesse de dévidage
Plage de puissance de sortie trop élevée	Régler le bouton sur la position basse
<b>5</b>	<b>Problème (symptôme)</b>
Absence de courant après la mise sous tension	
<b>Cause possible</b>	<b>Mesure recommandée</b>
Câble d'alimentation mal connecté	Rebrancher le câble d'alimentation

Panne du poste de soudage	Faire vérifier par un professionnel
<b>6</b>	<b>Problème (symptôme)</b>
Le ventilateur ne fonctionne pas pendant le soudage	
<b>Cause possible</b>	<b>Mesure recommandée</b>
Le câble d'alimentation du ventilateur est mal connecté	Rebrancher le câble d'alimentation du ventilateur
Panne de l'alimentation auxiliaire	Faire vérifier par un professionnel
<b>7</b>	<b>Problème (symptôme)</b>
Le voyant de surchauffe est allumé	
<b>Cause possible</b>	<b>Mesure recommandée</b>
Le circuit de protection thermique s'est déclenché	Le circuit de protection thermique s'est déclenché
<b>8</b>	<b>Problème (symptôme)</b>
Aucune réaction à l'activation de la gâchette de la torche et le voyant d'alarme ne s'allume pas.	
<b>Cause possible</b>	<b>Mesure recommandée</b>
Gâchette de la torche défectueuse	Réparer ou remplacer la torche de soudage
<b>9</b>	<b>Problème (symptôme)</b>
Lorsqu'on appuie sur la gâchette de la torche, le gaz sort mais le courant de sortie est absent, et le voyant d'alarme ne s'allume pas	
<b>Cause possible</b>	<b>Mesure recommandée</b>
Le câble de masse est mal connecté à la pièce	Rebrancher correctement
Gâchette de la torche défectueuse	Réparer ou remplacer la torche de soudage
<b>10</b>	<b>Problème (symptôme)</b>
Le courant de sortie est présent à l'activation de la gâchette (gaz), mais le dévidoir ne fonctionne pas	
<b>Cause possible</b>	<b>Mesure recommandée</b>
Le dévidoir est obstrué	Désobstruer le dévidoir
<b>11</b>	<b>Problème (symptôme)</b>

Le courant de soudage est instable	
<b>Cause possible</b>	<b>Mesure recommandée</b>
Panne du dévidoir	Réparer le dévidoir
Panne de la carte de commande ou de la carte d'alimentation du dévidoir à l'intérieur de la machine	Remplacer la carte concernée
Le bras presseur du dévidoir est mal réglé	Ajuster le bras pour obtenir une pression appropriée.
Le galet d'entraînement n'est pas adapté au diamètre du fil utilisé	S'assurer de leur compatibilité
Le bec contacteur de la torche est très usé	Remplacer le bec contacteur
La gaine de dévidage de la torche est très usée	Remplacer la gaine
L'électrode est de mauvaise qualité	Utiliser une électrode de bonne qualité

## 9. SCHÉMA DE CÂBLAGE ÉLECTRIQUE



## 10. Enregistrement de la garantie

Pour garantir des performances et une fiabilité optimales, nous recommandons d'acheter exclusivement des pièces de rechange d'origine sur le site officiel REBOOT. Vous pouvez également y enregistrer votre

produit pour activer votre garantie.

**Site Web officiel :**

**<https://www.rebootec.com>**

## **Enregistrement de la garantie**

### **Enregistrement de la garantie REBOOTEK**

Veuillez remplir précisément les informations suivantes pour l'enregistrement de la garantie.

\* Prénom

\* Nom

\* E-mail

\* Numéro de téléphone

Numéro de série de la machine

\* Numéro de commande