

S5.7: LES ASSEMBLAGES.

C1.2 : Décoder les gammes de fabrication, les modes opératoires.

C3.3: Réaliser le montage et la finition de tout ou partie d'un ouvrage à l'atelier.



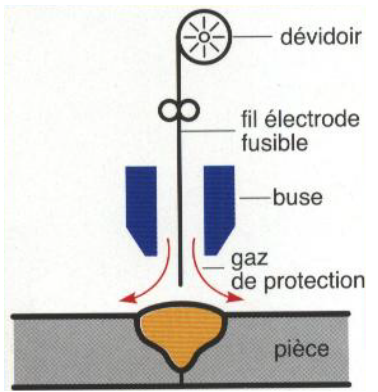
1 -) DEFINITION:

De l'anglais: M: _____ I: _____ G: _____

De l'anglais: M: _____ A: _____ G: _____

2 -) PRINCIPE:

Ce procédé de soudage à l'arc électrique est caractérisé par l'emploi d'un fil fusible en tant que pôle positif (Anode), le pôle négatif (Cathode) étant constituée par la pièce à souder. Le fil d'apport, l'arc électrique, et le bain de fusion crée sur la pièce sont protégés contre l'action de l'air par un flux gazeux.



a) L'arc jaillit entre la pièce et un fil fusible de même nature que le métal à souder.

b) Pour protéger le métal de l'action de l'air une atmosphère inerte ou active enveloppe le bain de fusion.

c) Cette atmosphère inerte ou active est produite par une veine de gaz qui sort de la torche.

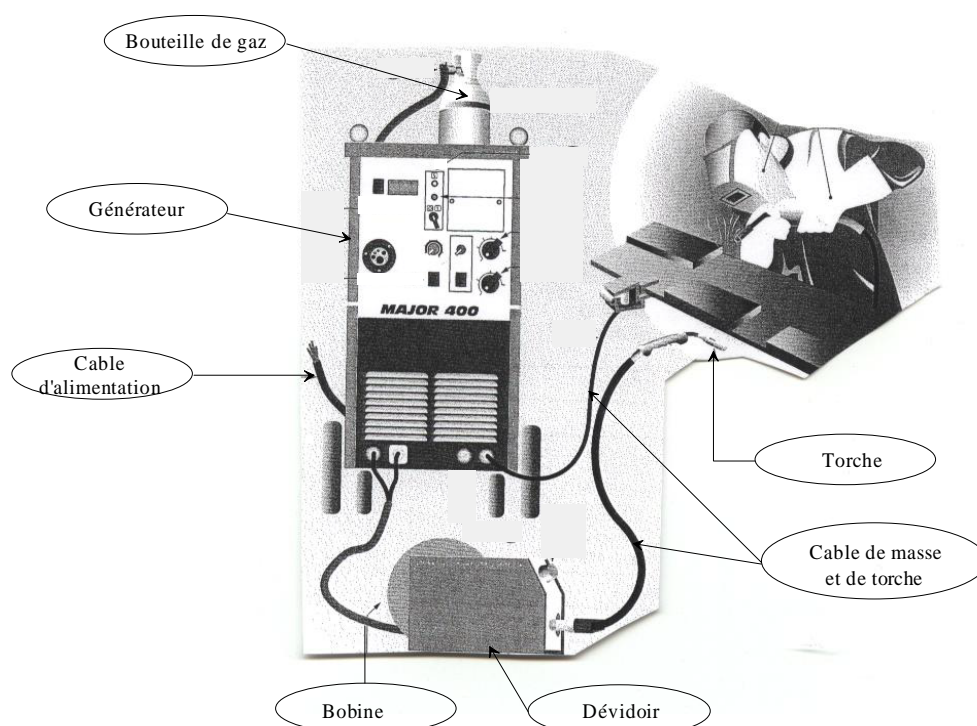
3-) LES PROCÉDES DE SOUDAGE:

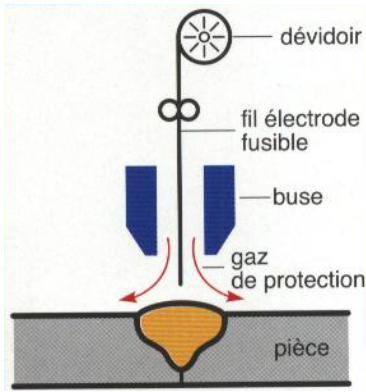
a) **Le M.I.G:** Ce procédé est destiné au soudage de l'aluminium, des alliages légers, de cuivre, de nickel et des aciers fortement alliés pour des raisons métallurgiques ne supportent que l'argon ou des mélanges d'argon et d'hélium et permettent une stabilité de l'arc.

b) **Le M.A.G:** Ce procédé est destiné au soudage des aciers non alliés et des aciers faiblement alliés. Les éléments oxydant du mélange gazeux (CO₂, Argon + CO₂, Argon + Oxygène Etc..) sont dosés pour stabiliser l'arc, mais aussi pour intervenir d'une façon active sur la forme de la zone fondue. Ils interviennent également sur la viscosité du métal fondu et sur la compacité de la soudure..

4-) LE MATERIEL:

a) Les appareils de soudage:
1) *descriptif:*





a) L'arc jaillit entre la pièce et un fil fusible de même nature que le métal à souder.

b) Pour protéger le métal de l'action de l'air une atmosphère inerte ou active enveloppe le bain de fusion.

c) Cette atmosphère inerte ou active est produite par une veine de gaz qui sort de la torche.

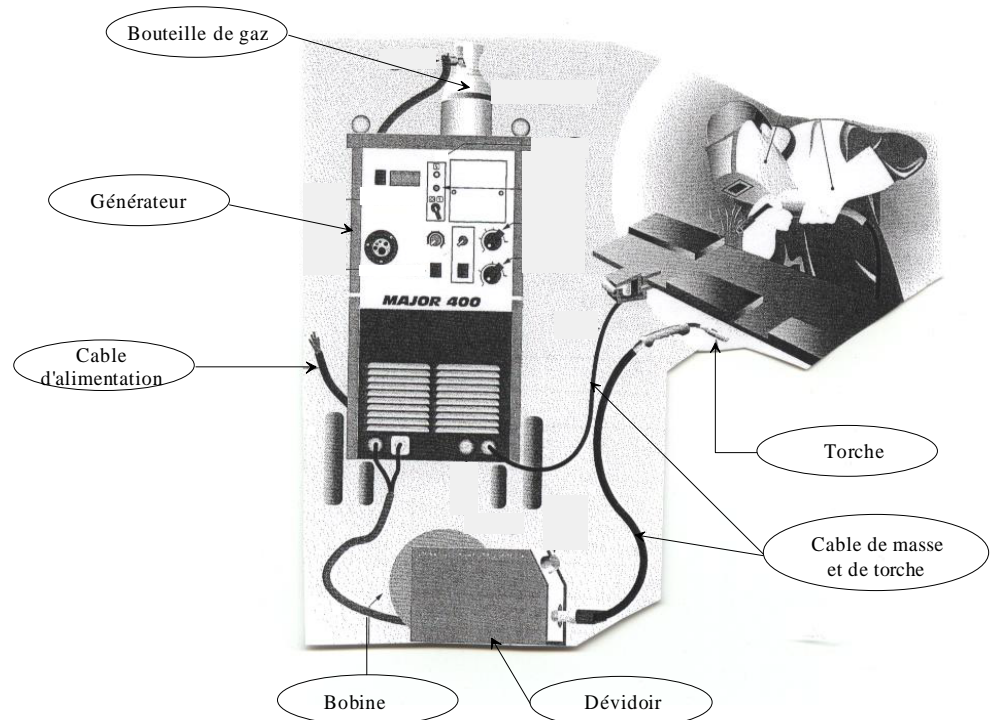
3-) LES PROCÉDES DE SOUDAGE:

a) Le M.I.G:

b) Le M.A.G:

4-) LE MATERIEL:

a) Les appareils de soudage:
 1) *descriptif:*



2) Type d'appareil de soudage:

a- Les postes classiques: Ceux sont des postes où tous les réglages se font manuellement en fonction de l'épaisseur, de la nature du matériau et de la position de soudage par approches successives.

b- Les postes synergiques: Ceux sont des postes où les réglages sont en mémoire dans l'appareil (nuance et diamètre de fil, gaz, vitesse de fil) équipé d'une commande manuelle pour ajuster la longueur de l'arc et corriger la vitesse du fil.

3) La torche:

a- Type de torche:

Il existe plusieurs type de torche pour ces deux procédés:

- 1) Pour le soudage des aciers et aciers inoxydables.
- 2) Pour le soudage de l'aluminium et des alliages légers.

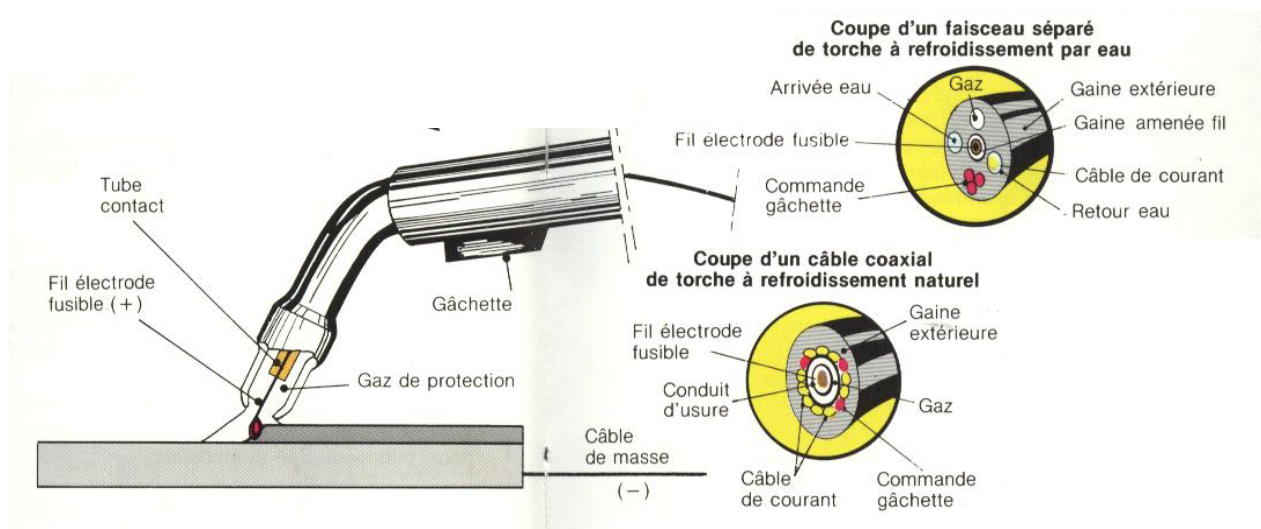
Ces torches sont soit à refroidissement naturel ou refroidissement par eau.

Le choix s'effectue en fonction des intensités de soudage et de l'appareil.

Il existe aussi les torches avec aspiration de fumée.

Chaque torche est bien spécifique par rapport à l'appareil de soudage.

b- Descriptif d'une torche:



Tous les accessoires composants (buse, tube contact, gaine) la torche sont spécifique à la torche et au constructeur. Ces accessoires correspondent aussi à la nature du métal à souder.

2) Type d'appareil de soudage:

a- Les postes classiques: Ceux sont des postes où tous les réglages se font manuellement en fonction de l'épaisseur, de la nature du matériau et de la position de soudage par approches successives.

b- Les postes synergiques: Ceux sont des postes où les réglages sont en mémoire dans l'appareil (nuance et diamètre de fil, gaz, vitesse de fil) équipé d'une commande manuelle pour ajuster la longueur de l'arc et cooriger la vitesse du fil.

3) La torche:

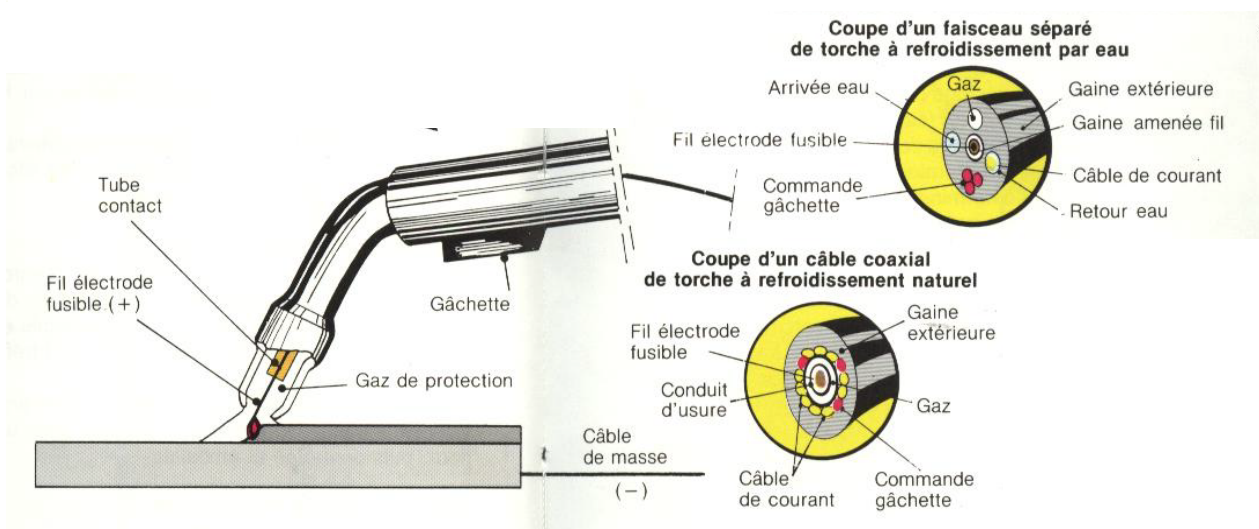
a- Type de torche:

Il existe plusieurs type de torche pour ces deux procédés:

- 1) _____
- 2) _____

Ces torches sont soit à refroidissement naturel ou refroidissement par eau. Le choix s'effectue en fonction des intensités de soudage et de l'appareil. Il existe aussi les torches avec aspiration de fumée. Chaque torche est bien spécifique par rapport à l'appareil de soudage.

b- Descriptif d'une torche:

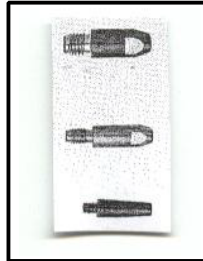


Tous les accessoires composants (buse, tube contact, gaine) la torche sont spécifique à la torche et au constructeur. Ces accessoires correspondent aussi à la nature du métal à souder.

4) Les accessoires:

a- Le tube contact:

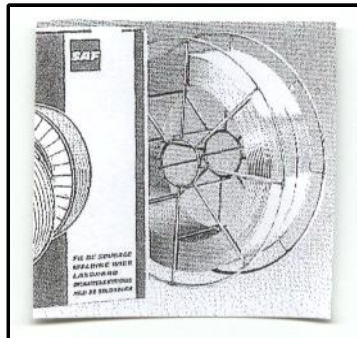
Il est propre à chaque torche, son diamètre est en fonction du diamètre du fil et sa référence est en fonction de la nature du métal à souder.



b- La bobine:

Elles sont soit à ossature métallique ou plastique, c'est en fonction du type d'appareil.

Elles sont conditionnées en bobine de 15 à 20 Kg ou en fûts. Pour les aciers non et faiblement alliés, elles sont recouvertes d'une pellicule de cuivre pour éviter l'oxydation et permettent un bon passage du courant.



c- Les molettes ou galets:

Elles sont de deux sortes:

- Les molettes ou galets d'entrainement au nombre de deux ou quatre.
- Les molettes ou galets redresseurs pour assurer une vitesse de dévidage régulière et limiter l'usure par frottement de la gaine, du guide-filet du tube contact.

Elles sont de forme à gorge de section semi-circulaire.

5) Les gaz de protection:

a- Choix des gaz pour le soudage des aciers non alliés et faiblement alliés: M.A.G

		Gamme gaz	ATAL 5 A	TERAL 23	ARCAL 211	CO ₂ -	ARCAL 14	ARCAL 21	ARCAL 22
		Selon NF EN 439	M 21	M 23	M 21(1)	C 1	M 14	M 21	M 22
PRODUCTIVITE		vitesse de soudage							
		pénétration							
		absence de projection							
QUALITE ASSEMBLAGE	aspect	mouillage							
		oxydation							
		absence de projection							
		caractéristiques mécaniques							
CONDITIONS DE TRAVAIL	contrôle opérateur	stabilité d'arc							
		absence de projection							
		facilité de réglage							
	polyva- lence	régime d'arc							
		positions							
	environne- ment	fumées							
		effluents gazeux (CO-NOX-O ₃)							

Le réglage du débit de gaz se situe entre 8 et 15 l/mn.

b- Choix des gaz pour le soudage des aciers ortement alliés: M.I.G

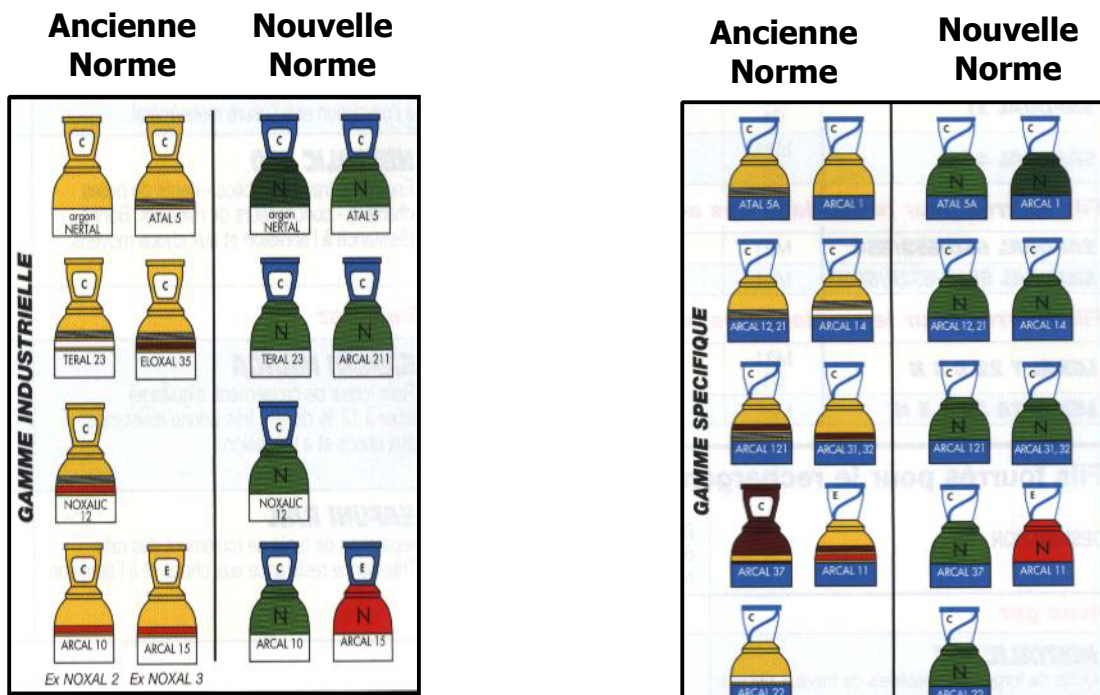
		Gamme gaz	NOXALIC 12	ARCAL 12	ARCAL 121
		Selon NF EN 439	M 11	M 12	M 12(1)
PRODUCTIVITE		vitesse de soudage			
		pénétration			
		absence de projection			
QUALITE ASSEMBLAGE	aspect	mouillage			
		oxydation			
		absence de projection			
CONDITIONS DE TRAVAIL	contrôle opérateur	stabilité d'arc			
		absence de projection			
		facilité de réglage			
	polyvalence	régime d'arc			
		matériaux			
		multipasses			
		positions			
	environne- ment	fumées			
effluents gazeux (NOX-O ₃)					

c- Choix des gaz pour le soudage de l'aluminium, alliages légers et cuivreux: M.I.G

Gamme gaz		ARGON	ARCAL 1	ARCAL 31	ARCAL 32	ARCAL 37
PRODUCC TIVITE	Selon NF EN 439	11	11	13	13	13
	vitesse de soudage					
QUALITE ASSEM- BLAGE	pénétration					
	mouillage					
CONDITIONS DE TRAVAIL	compacité					
	stabilité d'arc					
	positions					
	régime d'arc					
effluents gazeux (O ₃ -NOX)						

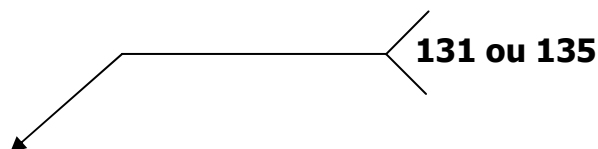
Le réglage du débit de gaz se situe entre 10 et 25 l/mn.

b-Identification des gaz:

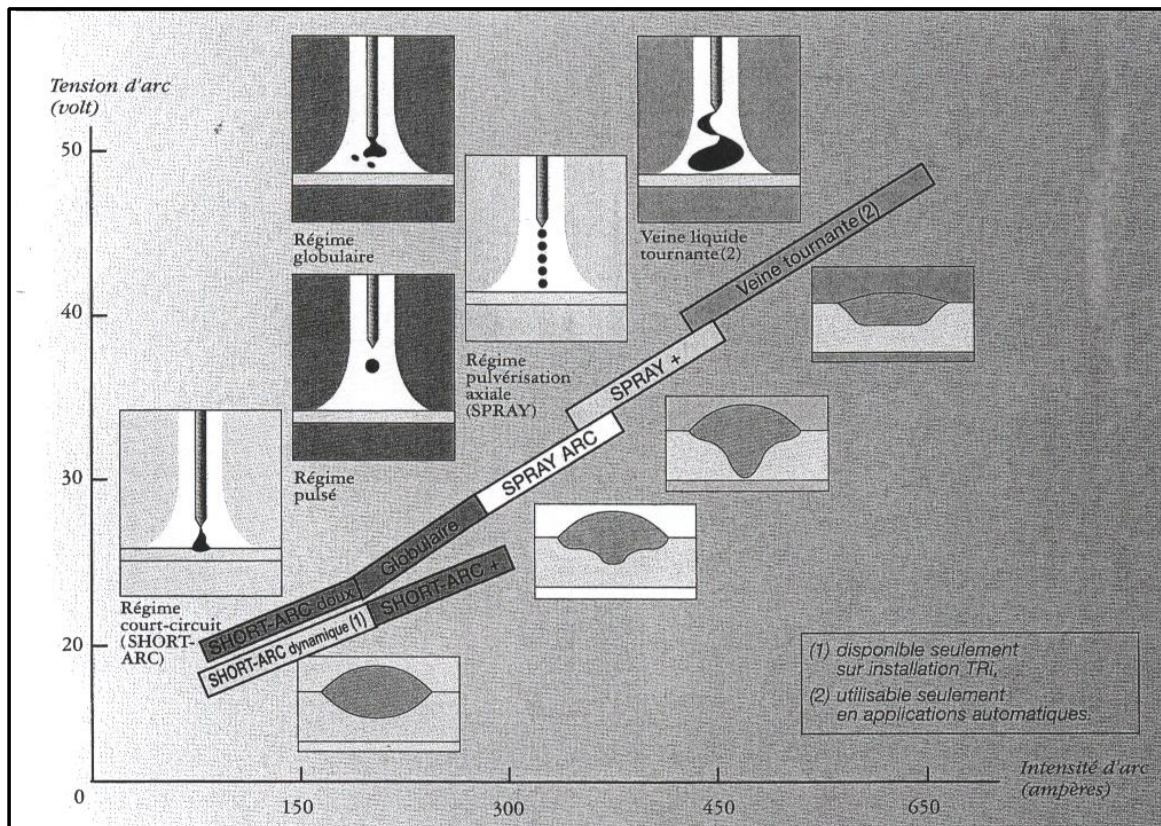


5-) LES PARAMETRES DE SOUDAGE:

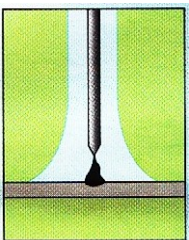
a) Représentation symbolique de la soudure:



b) Les régimes de transfert de métal:
1- Schéma des régimes de transfert:

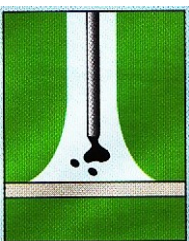


c) Transfert par court-circuit.



- Les gouttes de métal fondu ne se détachent du fil qu'après avoir touché la pièce : c'est à ce moment qu'il y a « court-circuit ».
- L'intensité (< 200 A) et la tension d'arc (14 à 20 V) sont faibles.
- Le bain de fusion est facile à maîtriser.
- Utilisé : pour les passes de pénétration.
pour le soudage des tôles minces (< 2 mm).
pour le soudage en position.

d) Transfert globulaire.

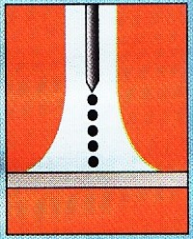


- De grosses gouttes de métal fondu se détachent du fil avant de toucher la pièce avec une fréquence peu élevée.
- L'intensité (150 à 300 A) et la tension d'arc sont de valeurs moyennes.
- Projections importantes, cordon de mauvais aspect, encrassement des buses.
- Utilisé : pour les passes de remplissage.
pour le soudage des tôles d'épaisseurs moyennes (2 à 6 mm).
pour le soudage à plat.

4- Régime pulvérisation axiale (Spray-arc):

Intensité moyenne: supérieur à 300 Ampères

Epaisseur des pièces: supérieur à 6 mm.



De fines et nombreuses gouttes de métal sont transférées dans l'arc de manière régulière et précise: les cordons de soudures obtenus sont de très bonne qualité.

Ce mode de transfert est utilisé pour:

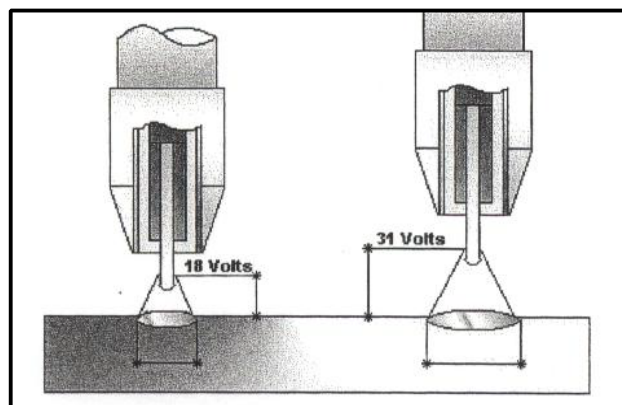
- Les passes de remplissage et finition.
- Le soudage des tôles épaisses.
- Le soudage à plat.

En transfert par pulvérisation axiale ou spray-arc, le bout du tube contact doit être arasant à l'intérieur de la buse. La partie de fil libre ou stick-out doit être d'environ 20 mm. L'inclinaison de la torche est comprise entre 75° et 85°.

b) La hauteur d'arc:

La hauteur d'arc détermine la valeur de la tension en Volts et la largeur du cordon de soudure. Plus la hauteur d'arc est grande, plus la tension est élevée et plus le cordon est large.

La partie terminale ou stick-out est la distance déterminée entre l'extrémité de l'arc et le tube contact. La longueur de fil libre doit être suffisante pour éviter un échauffement excessif du tube contact. Le fil libre ne doit pas être trop long afin d'éviter l'échauffement du fil par effet Joule. Lorsque la partie terminale augmente, le taux de dépôt s'accroît.



c) Amorçage de l'arc:

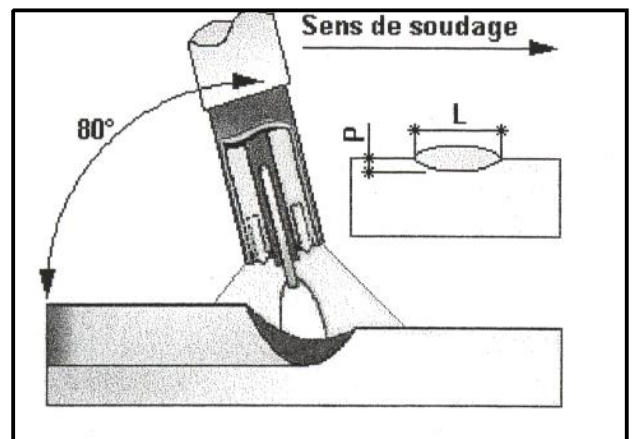
L'opérateur incline la torche d'un angle de 20 à 30° par rapport à la verticale, le fil dépassant de 15 mm de l'extrémité de la buse. Lorsque le soudeur appuie sur la gâchette, le gaz est admis dans le circuit et le courant établi entraîne la mise en route du dévidoir. La formation de l'arc s'effectue.

d) Le sens de soudage:

1- La méthode en poussant:

La tôle est bien préchauffée par l'arc (amélioration du mouillage). Le bain de fusion est en arrière de l'arc. La vision du bain de fusion est totale. La surépaisseur

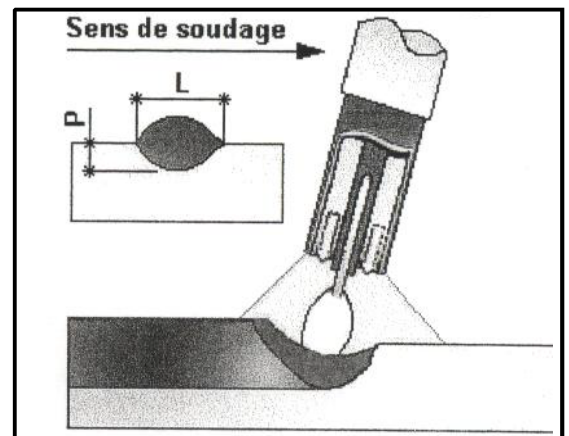
du cordon est moins importante que par la méthode torche tirée. La pénétration est moins prononcée que par la méthode en tirant. Le mouillage est très satisfaisant. Le cordon s'étale en largeur.



2- La méthode en tirant:

Le bain de fusion est très chaud, très fluide et difficile à maintenir. Le mouillage est moins bon que par la méthode

en poussant. Le cordon de soudure est bombé. La pénétration du bain est importante. La vision du bain de fusion est masqué par la buse de soudage. Cette méthode est utilisée pour le transfert d'arc par pulvérisation avec une grande vitesse de soudage.



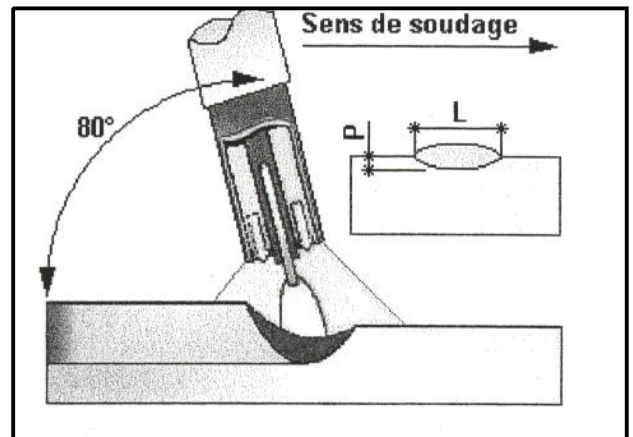
6 -) LES PARAMETRES DE REGLAGE:

a) Choix du diamètre du fil et de la tension d'arc:

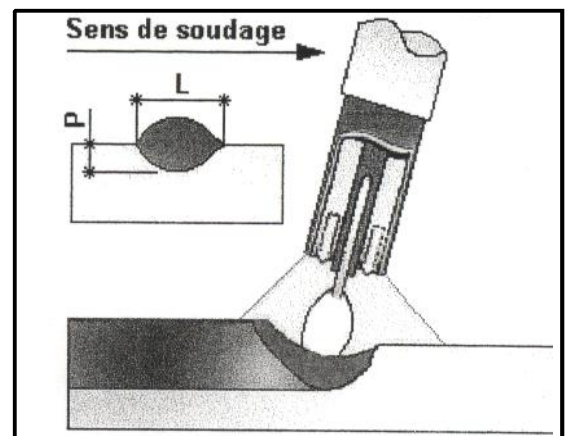
Domaine/Epaisseur	Ø du fil	Intensité	Tension		
			Court circuit	Grosses gouttes	Pulvérisation axiale
Carrosserie Automobile	0,6	40 à 100 A	16 à 17 V	17 à 21 V	21 à 24 V
Tuyauterie faible épaisseur	0,8	60 à 180 A	17 à 19 V	19 à 23 V	23 à 26 V
Toutes positions passe de pénétration	1,0	100 à 300 A	18 à 21 V	21 à 26 V	26 à 30 V
A partir de 8 mm	1,2	150 à 350 A	21 à 24 V	24 à 29 V	29 à 35 V
A partir de 12 mm	1,6	200 à 700 A	26 à 29 V	29 à 34 V	34 à 38 V

d) Le sens de soudage:

1- La méthode en poussant:



2- La méthode en tirant:



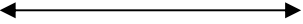



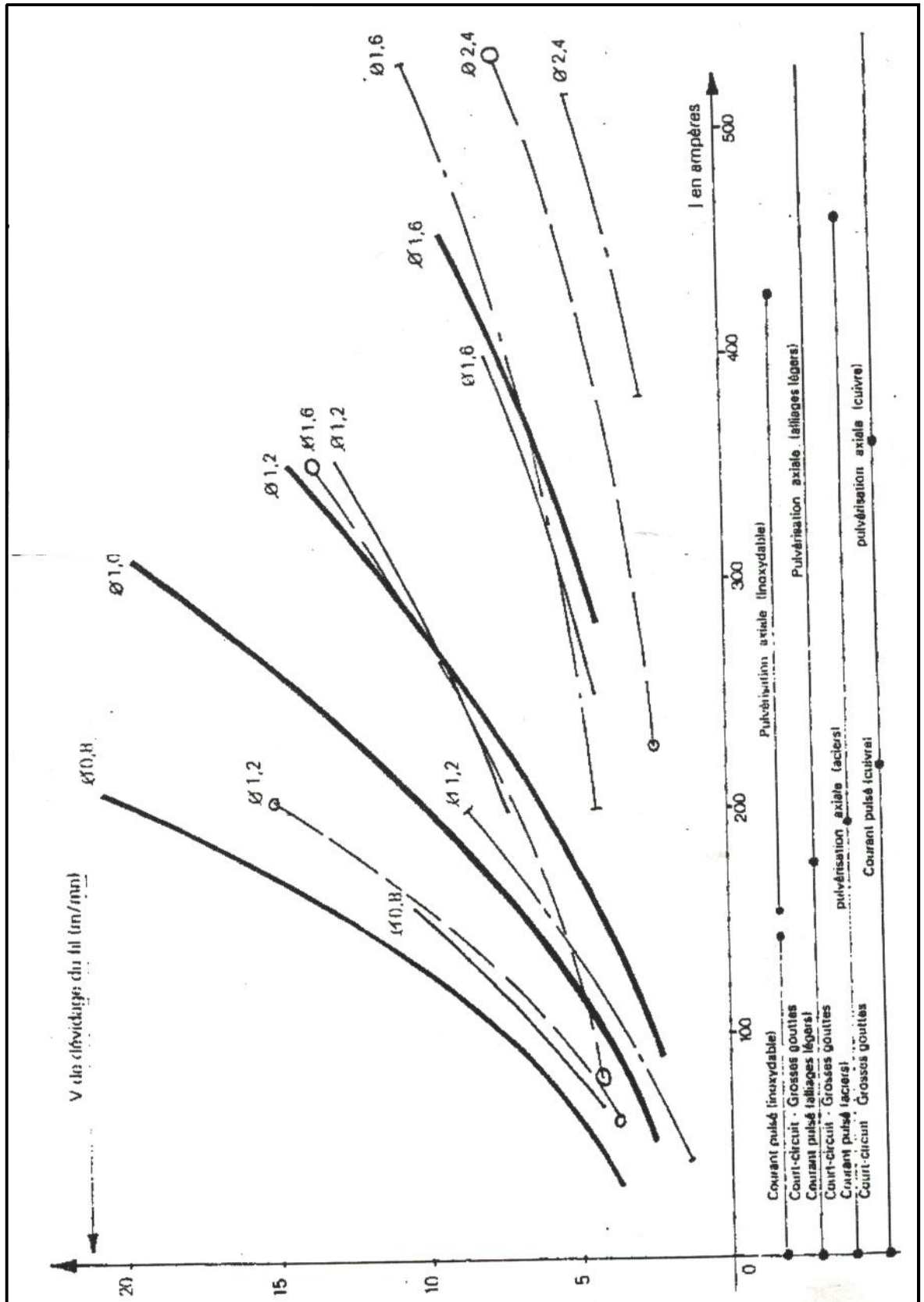
6 -) LES PARAMETRES DE REGLAGE:

a) Choix du diamètre du fil et de la tension d'arc:

Domaine/Epaisseur	Ø du fil	Intensité	Tension		
			Court circuit	Grosses gouttes	Pulvérisation axiale
Carrosserie Automobile	0,6	40 à 100 A	16 à 17 V	17 à 21 V	21 à 24 V
Tuyauterie faible épaisseur	0,8	60 à 180 A	17 à 19 V	19 à 23 V	23 à 26 V
Toutes positions passe de pénétration	1,0	100 à 300 A	18 à 21 V	21 à 26 V	26 à 30 V
A partir de 8 mm	1,2	150 à 350 A	21 à 24 V	24 à 29 V	29 à 35 V
A partir de 12 mm	1,6	200 à 700 A	26 à 29 V	29 à 34 V	34 à 38 V

b) Abaque de fusion des fils

Représentation	Nature du métal	Gaz combustible
	Aciers	Atal5, Téral, Arcal 211, CO2
	Aciers inoxydables	Noxalic, Aecal 12, Arcal
	Alliages légers	Argon, Arcal 1
	Alliages cuivreux	Argon, Arcal 1



Abaque de fusion des fils

Représentation	Nature du métal	Gaz combustible
	Aciers	Atal5, Téral, Arcal 211, CO2
	Aciers inoxydables	Noxalic, Aecal 12, Arcal
	Alliages légers Alliages cuivreux	Argon, Arcal 1 Argon, Arcal 1

