



# Conseils pratiques.

## Soudage de réparation pour carrosseries automobiles.

### Sommaire:

- 
1. Types de joints

---

  2. Paramètres de soudage

---

  3. Gaz de protection de soudage

---

  4. Soudage MAG de tôles zinguées

---

  5. Directives des constructeurs

---

  6. Protection anticorrosive

---

  7. Sécurité au travail










---



# 1. Types de joints

L'épaisseur des tôles à assembler par soudage est comprise entre 0,5 – 3,0 mm.

Les types de préparation des bords sont les suivants:

Type de joint	Représentation	Remarques
Soudure bout à bout		dès $s = 1,0$ mm favorable avec espace
Soudure d'angle extérieur		dès $s = 1$ mm
Soudure d'angle en T		toutes épaisseurs de tôle
Soudure d'angle en recouvrement		toutes épaisseurs de tôle
Soudure à bords relevés		
Soudure sur chant		
Soudure par points		jusqu'à $s < 1,0$ mm seulement
Soudure en bouchon		$s = 0,66 - 0,88$ mm, $\varnothing 6 - 8$ mm $s = 0,88 - 1,50$ mm, $\varnothing 8 - 9$ mm $s = 1,50 - 3,00$ mm, $\varnothing 9 - 10$ mm
Soudure par points sur joint à recouvrement		toutes épaisseurs de tôle

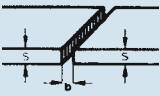
## 2. Paramètres de soudage

Les tableaux ci-dessous présentent des valeurs tirées de l'expérience pour différentes épaisseurs de tôle, préparations de bords et types de joints.

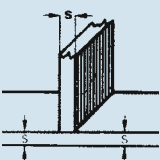
Remarque: Le moyen le plus sûr de reproduire les résultats de soudage est de respecter les vitesses d'alimentation du fil ainsi que les tensions d'arc de soudage.

Valeurs indicatives pour le soudage de tôles minces avec gaz CORGON® 18 (M21 selon EN ISO 14175)

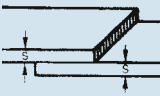
Fil:  $\varnothing$  0,8 mm (G3Si1 selon EN 440), débit de gaz: 8 l/min




Soudure bout à bout	Epaisseur de tôle s (mm)	1,0	1,0	1,5	1,5
	Largeur de fente b (mm)	0	0,5	0,5	1
	Position	PA, PG	PA, PG	PA, PG	PA, PG
	Avance du fil $v_z$ (m/min)	3,8	2,8	5,2	5,2
	Intensité I (A)	70	55	90	90
	Tension U (V)	18	16	17	17

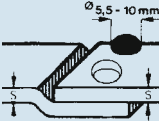



Soudure d'angle	Epaisseur de tôle s (mm)	1,0	1,0	1,5	1,5
	Position	PG	PA, PB	PG	PA, PB
	Avance du fil $v_z$ (m/min)	3,8	3,8	7,2	7,2
	Intensité I (A)	65	65	115	115
	Tension U (V)	17	17	18	18



Soudure d'angle en recouvrement	Epaisseur de tôle s (mm)	0,66	0,75	1,0	1,5
	Position	PG, PA, PC			
	Avance du fil $v_z$ (m/min)	2,5	3,2	3,8	5,6
	Intensité I (A)	50	60	65	100
	Tension U (V)	15	16	17	18

 <p>Soudure par points</p>	Épaisseur de tôle s (mm)	0,66	0,75
	Avance du fil $v_z$ (m/min)	10,5	10,5
	Intensité I (A)	150	150
	Tension U (V)	21	21
	Temps de point $t_h$ (sec)	0,6	0,6

 <p>Soudure en bouchon</p>	Épaisseur de tôle s (mm)	0,66	0,75	1,0	1,5
	Avance du fil $v_z$ (m/min)	8,5	8,5	10,5	15,0
	Intensité I (A)	125	125	150	200
	Tension U (V)	18	18	21	26
	Temps de point $t_h$ (sec)	0,6	0,6	0,6	0,6

 <p>Soudure par points sur joint à recouvrement</p>	Épaisseur de tôle s (mm)	0,66	0,75	1,0	1,5
	Avance du fil $v_z$ (m/min)	8,5	8,5	10,5	15,0
	Intensité I (A)	125	125	150	200
	Tension U (V)	18	18	21	26
	Temps de point $t_h$ (sec)	0,3	0,3	0,4	0,4

Les valeurs d'intensité et de tension sont uniquement données à titre indicatif. Observer les paramètres de soudage différents entre les **soudures discontinues** et les **soudures continues** pour une même épaisseur de tôle.

Positions: PA = à plat PB = horizontal PC = corniche  
PG = en descendant

# 3. Gaz de protection de soudage

La composition et la désignation des gaz de protection sont normalisés dans EN ISO 14175.

Pour le soudage de la tôle mince, le mélange gazeux CORGON® 18 a fait ses preuves (Argon + 18 % CO<sub>2</sub>).

Le CO<sub>2</sub> pur et les gaz à teneur en oxygène conviennent moins bien en raison de la formation d'éclaboussures ou du bain de fusion très fluide.

**Influence du gaz de protection CORGON® 18 lors du soudage en comparaison avec le CO<sub>2</sub>:**

	CORGON® 18
Remplissage de la fente	↑
Formation de projections	↓
Formation de laitier	↓

Tendance: ↑ croissante, ↓ décroissante

En règle générale, le débit de gaz en l/min devrait être dix fois plus que le diamètre du fil

Pour un fil de 0,8 mm, il convient de ne pas avoir un débit de gaz inférieur à 8 l/min.

# 4. Soudage MAG de tôles zinguées

- Le zinc s'évapore vers 906 °C
- Les vapeurs de zinc peuvent provoquer une instabilité de l'arc, des projections et des pores

**Règles à observer au soudage:**

- Puissance inférieure à celle utilisée pour tôles non revêtues
- Maintenir un arc court
- Guidage régulier de la torche à faible distance du tube de contact
- Aspirer les vapeurs de zinc

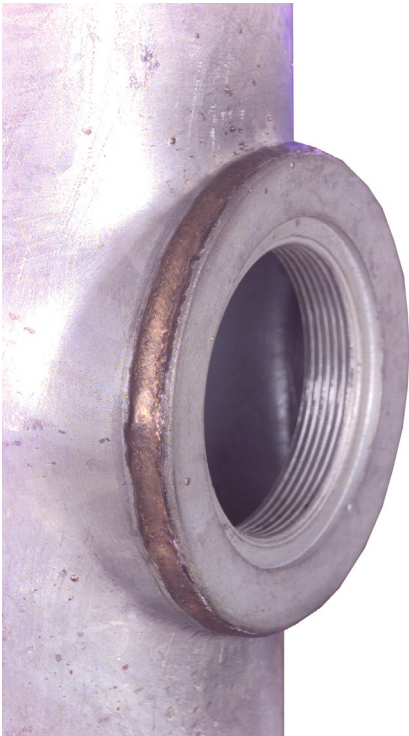
**Gaz de protection:**

Critères de sélection comme pour matériaux non revêtus.

## Autres procédés de soudage

Par ailleurs, le soudo-brasage sous protection gazeuse (MSG-L) est toujours plus utilisé (fiche de travail DVS 2513). Comparativement au soudage sous protection gazeuse, le soudo-brasage MSG implique un apport de chaleur plus faible, ce qui permet de réduire la formation de pores, la combustion du zinc et avant tout la déformation. Il s'accompagne de projections nettement réduites et d'un excellent remplissage de la fente.

Un métal d'apport à base de cuivre (SG-CuSi3) est utilisé, en travaillant avec un arc électrique court ou pulsé. Ce procédé permet généralement de supprimer toute préparation spéciale des bords. Les composants actifs dans le gaz de protection Argon permettant d'améliorer le résultat. CRONIGON® stabilise l'arc. L'apport de chaleur légèrement supérieur comparativement à l'Argon se traduit par une vitesse de soudage plus élevée et par un meilleur mouillage. Avant la mise en œuvre de ce procédé, observer les directives des constructeurs.



Buse soudée par MSG. Photo: Fronius

## 5. Directives des constructeurs

Les directives des constructeurs automobiles doivent toujours être respectées. Celles-ci spécifient notamment les lignes de sectionnement pour le remplacement d'éléments.

Les fiches DVS décrivent l'application de la technique en soudage de réparation. Si l'on effectue une comparaison non pas par types de véhicules mais par élément de construction, les directives des constructeurs automobiles peuvent être réduites à un dénominateur commun (voir la fiche DVS 2505).

Les carrosseries peuvent être subdivisées en 8 groupes de réparation comme suit:

1. Longérons
2. Boucliers avant/arrière
3. Passages de roues
4. Montants
5. Cadres de pavillon et de portes
6. Tôles de plancher
7. Seuils de portes
8. Ailes arrière

Les procédés de soudage et types de joints utilisables sont décrits de manière succincte:

### Procédés de soudage:

- RP Soudage par points à résistance
- G Soudage aux gaz
- SG Soudage sous protection gazeuse (MAG)
- E Soudage à l'arc manuel
- H Brasage fort

### Types de joint:

- (D) Cordon de soudure continu
- (S) Cordon de soudure en recouvrement
- (P) Soudure par points
- (LP) Soudure en bouchon
- (R) Cordon de soudure discontinu
- (I) Soudure bout à bout

### Exemple de désignation:

SG (D, I) Soudage sous protection gazeuse (MAG)  
Cordon continu bout à bout (cordon I)

## 6. Protection anticorrosive

La protection anticorrosive exerce un effet déterminant sur la durabilité des véhicules. Ce facteur doit également être examiné sous les aspects de la sécurité, du trafic et de l'économie. Fondamentalement, il s'agit d'observer les directives générales des constructeurs et les instructions spécifiques aux types de véhicules, car les moyens de protection anticorrosive utilisés sur les chaînes de fabrication ne sont pas disponibles en réparation. C'est ainsi que par exemple la protection du châssis au PVC exécutée de série n'est pas réalisable en atelier de réparation en raison des hautes températures de séchage requises; la réparation ne peut être exécutée qu'à l'aide de matériaux alternatifs agréés. En règle générale, après une réparation, tous les éléments doivent être protégés contre la corrosion. Les éléments à traiter doivent être libre de graisse et de poussière et être secs. Les produits anticorrosifs existants doivent être proprement éliminés avant un nouveau traitement. Il est recommandé de recouvrir le véhicule avant le traitement. L'application proprement dite doit être exécutée conformément à la fiche de données de produit. La fiche DVS 2504 donne des renseignements utiles à ce sujet.

## 7. Sécurité au travail

Les matériaux de protection du châssis et de conservation des cavités sont des produits de peinture auxquels s'appliquent des instructions de mise en œuvre particulières.

Outre l'observation des règles générales de soudage (voir Conseils pratiques, sécurité au travail lors du soudage à l'arc sous protection gazeuse), il faut accorder son attention à la vaporisation du zinc et des produits de conservation. Il convient donc d'observer les règles de soudage sur les matériaux revêtus.

Les mesures à prendre pour réduire au minimum les émissions polluantes nécessitent l'emploi d'un dispositif d'aspiration mobile ou fixe, et le cas échéant d'un écran de protection avec aspiration autonome. L'émission de vapeurs toxiques par des produits de conservation lors du soudage dans des cavités de la carrosserie ne peut pas être évitée au moyen d'une aspiration soigneuse dans la zone de soudage.