

Les métaux d'apport & électrodes tungstène

| | | |
|---------|--|-----------|
| MMA | ÉLECTRODES ENROBÉES MMA - Rutile [6013] - Basique [7018] - Inox [312R, 308L, 316L] - Fonte [NiFeCl3] - Aluminium [4043] - Rechargement [600HB] | P2 - P9 |
| TIG | MÉTAL D'APPORT TIG - Acier [G3Si1] - Inox [308L, 316L] - Alu [AlMg5] | P10 - P13 |
| TIG | ÉLECTRODES TUNGSTÈNE - WP - WL15 - WL20 - WC20 - WR2 - E3 | P14 - P20 |
| MIG/MAG | BOBINES DE FIL MIG/MAG - Aciers non alliés - G3Si1 - G3Si1 [Excellium] - G2Ti [Galvanisé] | P21 - P23 |
| MIG/MAG | - Aciers faiblement alliés - CrMo2Si - NiMoCr90 [UHSS] | P24 - P25 |
| MIG/MAG | - Aciers inoxydables - 308LSi - 316LSi | P26 - P27 |
| MIG/MAG | - Alliages d'aluminium - AlMg3 - AlMg5 - AlMg5Cr [Excellium] - AlSi5 - AlSi12 | P28 - P32 |
| MIG/MAG | - Alliages cuivreux - CuSi3 - CuSi3 [Excellium] - CuAl8 | P33 - P35 |
| MIG/MAG | - Fil fourré [NO GAS] | P36 |
| MIG/MAG | - Fil rechargement | P37 |
| GAZ | PROTECTION GAZEUSE SELON NORME EN 14175 | P38 |



ÉLECTRODES ENROBÉES

Électrode rutile universelle spécialement étudiée pour le soudage toutes positions, y compris la verticale descendante. Elle présente une grande facilité d'amorçage et une excellente esthétique de cordon. Elle est recommandée pour les constructions d'usage général en aciers non alliés et faiblement alliés.

Applications

- Constructions métalliques,
- Réservoirs,
- Tuyauterie,
- Serrurerie,
- Travaux artisanaux.

Les + produits

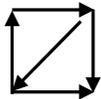
- Amorçage et réamorçage faciles.
- Bonne soudabilité en toutes positions.
- Cordons plats légèrement bombés et décrassage facile.
- Excellente esthétique du cordon.

Classification

EN ISO 2560-A : E 42 0 RC 1 1

AWS A 5.1 : E6013

Positions et polarité



- Amorçage dès 40V - Courant continu.
- **Polarité (-) à l'électrode.**

Recommandations

| Ø électrode (mm) | 1.6 | 2.0 | 2.5 | 3.2 | 4.0 |
|------------------------|-----|---------|----------|----------|-----------|
| Épaisseur (mm) | 1,5 | 1,5 ▶ 3 | 2,5 ▶ 6 | 5 ▶ 8 | 8 ▶ + |
| Courant de soudage (A) | 30 | 40 ▶ 70 | 60 ▶ 100 | 80 ▶ 130 | 130 ▶ 170 |

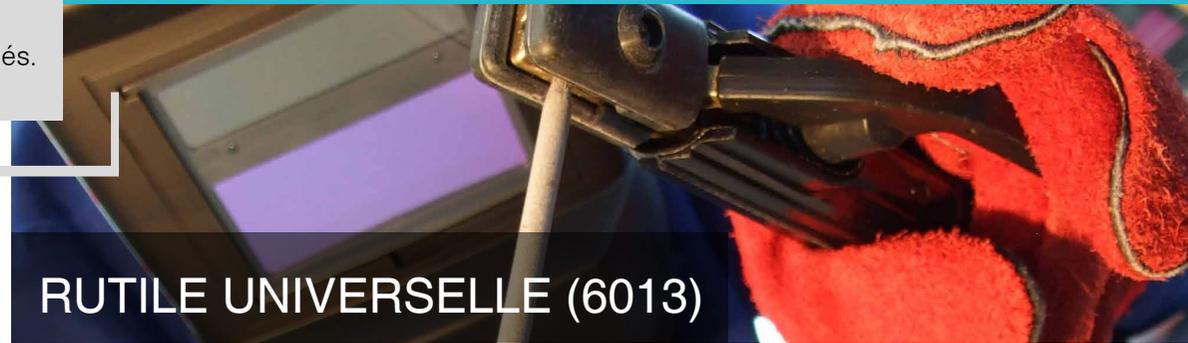
Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d | KV 0 °C | C % | Mn % | Si % | P % | S % |
|---------|---------|-------|---------|------|------|------|-------|-------|
| 440 MPa | 540 MPa | 24% | 50 J | 0.06 | 0.50 | 0.40 | 0.025 | 0.025 |

Propriétés chimiques

Homologation

TÜV - DB



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) | Diagramme | Quantité | poids (kg) |
|--------|--------|---------------|-----------|----------|------------|
| 084315 | Ø 1.6 | 350 | [Diagram] | 17 | 0.16 |
| 084414 | | | | 50 | 0.41 |
| 084322 | Ø 2.0 | 350 | [Diagram] | 13 | 0.22 |
| 084421 | | | | 50 | 0.71 |
| 084339 | Ø 2.5 | 350 | [Diagram] | 11 | 0.24 |
| 084438 | | | | 50 | 1.00 |
| 084346 | Ø 3.2 | 350 | [Diagram] | 9 | 0.30 |
| 084445 | | | | 50 | 1.50 |
| 084353 | Ø 4.0 | 350 | [Diagram] | 8 | 0.38 |
| 084452 | | | | 50 | 2.24 |

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) | Diagramme | Quantité | poids (kg) |
|--------|--------|---------------|-----------|----------|------------|
| 085114 | Ø 1.6 | 350 | [Diagram] | 210 | 1.65 |
| 085121 | Ø 2.0 | | | 155 | 2.08 |
| 085138 | Ø 2.5 | | | 110 | 2.11 |
| 085145 | Ø 3.2 | | | 70 | 2.09 |
| 085152 | Ø 4.0 | | | 47 | 2.21 |

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) | Diagramme | Quantité | poids (kg) |
|--------|--------|---------------|-----------|----------|------------|
| 085022 | Ø 2.0 | 350 | [Diagram] | 355 | 4.82 |
| 085039 | Ø 2.5 | | | 230 | 4.46 |
| 085046 | Ø 3.2 | | | 165 | 4.85 |
| 085053 | Ø 4.0 | | | 110 | 5.39 |

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) | Diagramme | Quantité | poids (kg) |
|--------|--------|---------------|-----------|----------|------------|
| 086005 | Ø 2.5 | 350 | [Diagram] | 252 | 4.6 |
| 086012 | Ø 3.2 | 350 | [Diagram] | 172 | 5 |
| 086029 | Ø 4.0 | 350 | [Diagram] | 117 | 5 |

ÉLECTRODES ENROBÉES

Électrode basique universelle pour le soudage des assemblages en acier (carbone et carbone manganèse) fortement sollicités (résistance à la traction jusqu'à 560 MPa). Elle se caractérise par d'excellentes propriétés mécaniques, en particulier aux basses températures.

Applications

- Tuyauterie,
- Réservoirs sous pression,
- Chantiers navals,
- Plates-formes offshore,
- Constructions acier de qualité.

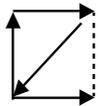
Les + produits

- Excellentes propriétés mécaniques.
- Très faible teneur en hydrogène.

Classification

EN ISO 2560-A : E 42 4 B 4 2 H5
AWS A 5.1 : E 7018-1

Positions et polarité



- Amorçage dès 70V - Courant continu.
- **Polarité à l'électrode : (+) en passe de racine et (-) en remplissage.**

Recommandations

| Ø électrode (mm) | 2.5 | 3.2 | 4.0 |
|------------------------|----------|----------|-----------|
| Épaisseur (mm) | 2,5 ▶ 6 | 5 ▶ 8 | 8 ▶ + |
| Courant de soudage (A) | 60 ▶ 110 | 90 ▶ 140 | 130 ▶ 190 |

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d | KV -40 °C |
|---------|---------|-------|-----------|
| 470 MPa | 560 MPa | 26% | 60 J |

Propriétés chimiques

| C % | Mn % | Si % | S % | P % |
|------|------|------|-------|-------|
| 0.05 | 1.40 | 0.40 | 0.020 | 0.015 |

Homologation

TÜV - RINA - ABS - LRS - DNV



Conditionnement

| Code | Ø (mm) | longueur (mm) | Conditionnement |
|--------|--------|---------------|-----------------|
| 081918 | Ø 2.5 | 350 | 210 |
| 081970 | | | 84 |
| 081925 | Ø 3.2 | 350 | 130 |
| 081987 | | | 54 |
| 081932 | Ø 4.0 | 350 | 96 |
| 081994 | | | 38 |

ÉLECTRODES ENROBÉES

Électrode avec enrobage semi-basique étudiée pour le soudage et le rechargement d'aciers ferritiques - austénitiques et pour les aciers à soudabilité difficile. Elle présente de très bonnes propriétés mécaniques et une forte résistance à la fissuration à chaud. Elle est appropriée à tous types d'application, et recommandée pour la réparation et la maintenance.

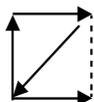
Applications

- Utilisation universelle pour la réparation et la maintenance,
- Acier au carbone,
- Acier galvanisé,
- Acier à outils,
- Acier au manganèse,
- Utilisable sur aciers dissemblables.

Les + produits

- Fusion douce et régulière.
- Cordon de bel aspect.
- Bon détachement du laitier.
- Haute résistance à la fissuration.

Positions et branchement



- Amorçage dès 50V - Courant continu.
- **Polarité (+) à l'électrode.**

Classification

EN 1600 / ISO 3581-A : E 29 9 R 2
AWS A 5.4 : E 312-16

Recommandations

| | | | |
|------------------------|---------|-------|--------|
| Ø électrode (mm) | 2,0 | 2,5 | 3,2 |
| Épaisseur (mm) | 2 ▶ 4 | 3 ▶ 6 | 8 ▶ + |
| Courant de soudage (A) | 30 ▶ 60 | 40-80 | 70-100 |

Propriétés mécaniques

| | | | |
|---------|---------|-------|---------|
| Rs | Rm | A 5 d | KV 0 °C |
| 450 MPa | 680 MPa | 25% | 60 J |

Propriétés chimiques

| | | | | | | | |
|------|------|------|-------|------|-------|-------|------|
| C % | Mn % | Si % | S % | Cu % | Ni % | Cr % | Mo % |
| 0.10 | 1.20 | 0.20 | 0.015 | 0.05 | 10.00 | 30.00 | 0.10 |



INOX 312 R

SPÉCIAL RÉPARATION & MAINTENANCE



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) | x... |
|--------|--------|---------------|------|
| 081475 | Ø 2.5 | 300 | 54 |
| 081468 | Ø 3.2 | 350 | 28 |

Électrode rutilo-basique à très basse teneur en carbone, étudiée pour le soudage des aciers inoxydables austénitiques sans molybdène de type 18/8 (304, 304L). Elle présente une haute résistance à la corrosion dans un environnement oxydé et convient à toutes les positions. Elle est recommandée en première passe dans tous les cas où une pénétration régulière et une bonne compacité sont exigées.

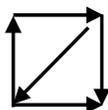
Applications

- Industries pétrochimiques, chimiques, maritimes & alimentaire.
- Tuyaux et réservoirs.

Les + produits

- Fusion douce et régulière.
- Cordon de bel aspect.
- Soudage des inox 304, 308, 188 et 1883.
- Bon détachement du laitier.
- Résistance élevée à la corrosion dans un environnement oxydant.

Positions et polarité



- Amorçage dès 40V - Courant continu.
- **Polarité (+) à l'électrode.**

Classification

EN 1600 / ISO 3581-A: E 19 9 LR
AWS A 5.4 : E 308 L-17

Recommandations

| | |
|------------------------|---------|
| Ø électrode (mm) | 2,5 |
| Épaisseur (mm) | 3 ▶ 6 |
| Courant de soudage (A) | 40 ▶ 80 |

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d | KV + 20°C |
|---------|---------|-------|-----------|
| 350 MPa | 520 MPa | 35% | 80 J |

Propriétés chimiques

| C % | Mn % | Si % | S% | P % | Cu % | Ni % | Cr % | Mo % |
|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| 0.03 | 0.70 | 0.70 | 0.015 | 0.015 | 0.05 | 10.00 | 19.00 | 0.10 |

INOX 308L



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) | x... |
|--------|--------|---------------|------|
| 082328 | Ø 2.5 | 300 | 10 |

Électrode rutilo-basique à très basse teneur en carbone, étudiée pour le soudage des aciers inoxydables austénitiques avec et sans molybdène (316, 316L, 316 Ti/Nb). Elle est très résistante aux agressions chimiques et à la corrosion saline. Elle est ainsi recommandée dans les industries pétrochimiques, chimiques et maritimes.

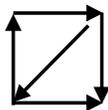
Applications

- Industries pétrochimiques, chimiques, maritimes,
- Tuyaux et réservoirs.

Les + produits

- Fusion douce et régulière.
- Cordon de bel aspect.
- Soudage des inox 316L, 188 et 1883.
- Bon détachement du laitier.

Positions et polarité



- Amorçage dès 40V - Courant continu.
- **Polarité (+) à l'électrode.**

Classification

EN 1600 / ISO 3581-A: E 19 12 3L R32
AWS A 5.4 : E 316 L-17

Recommandations

| | | | |
|------------------------|---------|---------|----------|
| Ø électrode (mm) | 2 | 2,5 | 3,2 |
| Épaisseur (mm) | 1,5 ▶ 3 | 2,5 ▶ 6 | 5 ▶ 8 |
| Courant de soudage (A) | 30 ▶ 60 | 40 ▶ 80 | 70 ▶ 100 |

Propriétés mécaniques

| | | | |
|---------|---------|-------|-----------|
| Re | Rm | A 5 d | FV + 20°C |
| 350 MPa | 490 MPa | 30% | 60 J |

Propriétés chimiques

| | | | | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| C % | Mn % | Si % | S % | P % | Cu % | Ni % | Cr % | Mo % |
| 0.03 | 0.70 | 0.70 | 0.015 | 0.015 | 0.05 | 12.00 | 18.00 | 2.50 |

INOX 316L



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) | → x... |
|--------|--------|---------------|-------------|
| 082359 | Ø 2.0 | 300 | 12 |
| 082335 | Ø 2.5 | 300 | 10 |
| 081499 | Ø 2.5 | 300 | 30 |
| 082342 | Ø 3.2 | 350 | 8 |
| 081482 | Ø 3.2 | 350 | 25 |
| 081963 | Ø 3.2 | 350 | 600 (20 kg) |

ÉLECTRODES ENROBÉES

Électrode à enrobage graphito-basique à haut pourcentage de nickel, destinée à la réparation de différents types de fontes. Elle présente de très bonnes propriétés mécaniques et une grande résistance à la fissuration. Elle est recommandée pour les assemblages hétérogènes fonte/acier.

Applications

Soudage et rechargement des fontes, fontes alliées, fontes nodulaires et assemblages de fonte avec acier :

- carter,
- culasse,
- bloc moteur,
- corps de pompe,
- roue dentée.

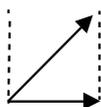
Les + produits

- Alliage ferro-nickel homogène et très résistant à la fissuration.
- Excellent accrochage même sur vieilles fontes.
- Hautes caractéristiques mécaniques.

Classification

EN ISO 1071 : EC NiFe-CI
AWS A 5.15 : E Ni Fe CI 3
DIN 8573 : E NiFe 1 BG 13

Positions et polarité



- Amorçage dès 40V - Courant continu.
- **Polarité (+) à l'électrode.**

Recommandations

| | | |
|------------------------|-------|-------|
| Ø électrode (mm) | 2.5 | 3.2 |
| Épaisseur (mm) | 3 ▶ 6 | 3 ▶ + |
| Courant de soudage (A) | 70 | 100 |

- Soudure en petits cordons,
- Marteler pendant le refroidissement.

Propriétés mécaniques

| | |
|-----|-----|
| Re | Rm |
| 390 | 550 |

Propriétés chimiques

| | | | | |
|------|--------|--------|-------|------|
| C % | Mn % | Si % | Ni % | Fe % |
| 1.00 | < 1.00 | < 2.00 | 56.00 | base |



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  →  x... |
|--------|--------|---------------|--|
| 083332 | Ø 2.5 | 350 | 12 |
| 083349 | Ø 3.2 | 350 | 9 |
| 081956 | Ø 3.2 | 350 | 156 |

Électrode aluminium avec 5% de silicium étudiée pour l'assemblage et la réparation de pièces en aluminium ou alliages d'aluminium. Elle présente une excellente résistance à la corrosion, une faible porosité ainsi que de bonnes propriétés mécaniques.

Applications

- Alliages de fonderie,
- Blocs moteurs,
- Culasses,
- Cuves,
- Citernes,
- Conteneurs,
- Industrie maritime et chimique.

Les + produits

- Bonnes propriétés mécaniques.
- Excellente résistance à la corrosion.

Classification

ISO 18273 : AI 4043A

AWS A 5.3 : E4043

DIN 1732 : EI-AISi5

Positions et polarité



- Amorçage dès 60V - Courant continu.
- **Polarité (+) à l'électrode.**

Recommandations

| | |
|------------------------|------|
| Ø électrode (mm) | 3.2 |
| Épaisseur (mm) | 3 ▶+ |
| Courant de soudage (A) | 90 |

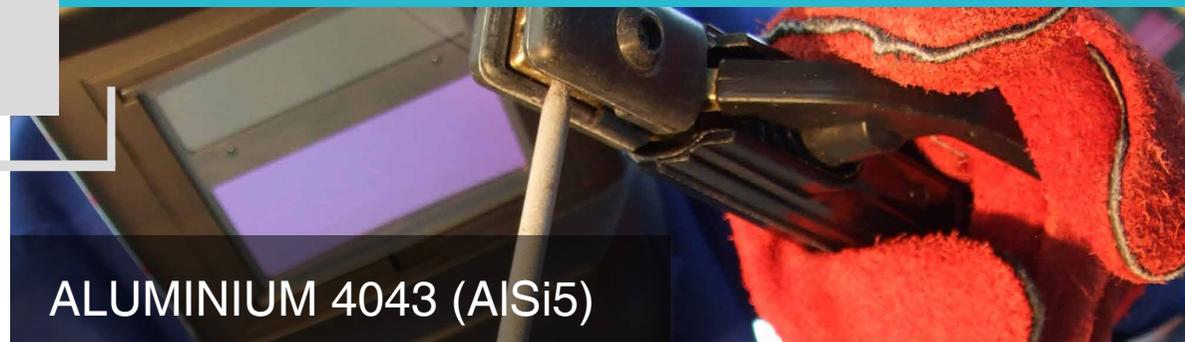
- Préchauffer la pièce à souder si forte épaisseur.

Propriétés mécaniques

| | | | |
|---------------|--------------|-------|--------|
| Rm | Rp0,2 | A 5 d | Dureté |
| 110 ▶ 160 MPa | 70 ▶ 100 MPa | >15% | ~50 HB |

Propriétés chimiques

| | | | |
|------|-------|------|-------|
| Al % | Mn % | Si % | Fe % |
| base | <0.50 | 5.00 | <0.50 |



ALUMINIUM 4043 (AISi5)



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) | | X... |
|--------|--------|---------------|--|------|
| 084803 | Ø 3.2 | 350 | | 5 |

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) | | X... |
|--------|--------|---------------|--|------|
| 081949 | Ø 3.2 | 350 | | 147 |

ÉLECTRODES ENROBÉES

Electrodes destinées au rechargement des pièces neuves, afin de protéger les zones qui s'usent vite, et à la réparation de pièces usagées. Résistante à l'abrasion et aux chocs, elles présentent une grande facilité d'amorçage, y compris avec des équipements à faible tension d'arc.

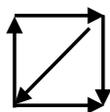
Applications

- Rechargement de matrices,
- Raclours,
- Godets et dents de godets,
- Matériel d'excavation,
- Burins,
- Vis transporteuses,
- Maillons de chenille.

Les + produits

- Haute résistance à l'abrasion et aux chocs.
- Bonne résistance à l'usure à chaud.
- Fusion douce.
- Bel aspect du cordon.
- Laitier facile à enlever.
- Peu de projections.

Positions et polarité



- Amorçage dès 45V - Courant continu.
- **Polarité (-) à l'électrode.**

Classification

EN 14700 : E Fe 2
DIN 8555 : E2-UM-60

Recommandations

| | | | |
|------------------------|---------|-------|-------|
| Ø électrode (mm) | 2,5 | 3,2 | 4 |
| Épaisseur (mm) | 2,5 ▶ 6 | 5 ▶ 8 | 8 ▶ + |
| Courant de soudage (A) | 90 | 115 | 160 |

Propriétés mécaniques

| | |
|-------------------|---------------------|
| Dureté Brinell HB | Dureté Rockwell HRC |
| 580-610 | 55-60 |

Propriétés chimiques

| | | | | | |
|------|------|------|-------|------|------|
| C % | Si % | Mn % | P % | Cr % | Fe % |
| 1.00 | 0.50 | 1.30 | 0.015 | 4.50 | base |



ACIER 600 HB

ÉLECTRODES DE RECHARGEMENT



Conditionnement

| | Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) | |
|----------|--------|--------|---------------|-----|
| A | 081529 | Ø 3.2 | 450 | 141 |
| | 081512 | Ø 4.0 | 450 | 90 |
| B | 081543 | Ø 2.5 | 350 | 46 |
| | 081574 | Ø 3.2 | 450 | 22 |
| | 081581 | Ø 4.0 | 450 | 14 |

MÉTAL D'APPORT TIG

Métal d'apport TIG étudié pour le soudage des aciers non alliés. Il est recommandé pour l'exécution de passes de fond lorsqu'il est exigé une pénétration contrôlée et convient pour les aciers de cuves et les tuyauteries.

Applications

- En tuyauterie,
- Pour les passes de pénétration.

Les + produits

- Assemblage de bonne qualité des aciers de construction.
- Excellentes qualités mécaniques, notamment en soudage TIG sur faibles épaisseurs.

Classification

AWS 5.18 : ER70S-6
EN 636A / EN ISO 14341A : G/W3Si1
DIN 8559 : WSG2

Recommandations

| | | | |
|------------------------|---------|-----------|-----------|
| Ø baguette (mm) | 1,6 | 2 | 2,4 |
| Épaisseur (mm) | 1,5 ▶ 2 | 2,0 ▶ 2,5 | 2,5 ▶ 3,0 |
| Courant de soudage (A) | 60 ▶ 95 | 90 ▶ 110 | 120 ▶ 150 |

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175
 100% Argon (I1)

Propriétés mécaniques

| | | | | |
|-----------|-------------|-------|---------|--------|
| Re | Rm | A 5 d | KV 20°C | KV 0°C |
| > 420 Mpa | 500-640 Mpa | > 22% | 150 J | 100 J |

Propriétés chimiques

| | | |
|------|------|------|
| C % | Si % | Mn % |
| 0.08 | 0.85 | 1.45 |

Homologation

CE - BV - ABS



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  →  x... |
|--------|--------|---------------|---|
| 087224 | Ø 1.6 | 330 | 60 |
| 087231 | Ø 2.0 | 330 | 40 |

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  →  x... |
|--------|--------|---------------|---|
| 087019 | Ø 1.6 | 1000 | 315 |
| 087217 | Ø 2.0 | 1000 | 205 |
| 087033 | Ø 2.4 | 1000 | 142 |

MÉTAL D'APPORT TIG

Métal d'apport TIG Inox 308L en baguettes pour le soudage des aciers inoxydables austénitiques sans molybdène (304, 304L, 321, 347). Il est recommandé en première passe dans tous les cas où une pénétration régulière et une bonne compacité sont exigées.

Applications

- Tuyauteries, ouvrages de fines épaisseurs inférieures ou égales à 3 mm et pour les passes de pénétrations,
- Réservé pour les ensembles ne dépassant pas 350°C en température de service.

Les + produits

- Adapté au milieu alimentaire, acide organique... (308L).
- Résistant à la corrosion.

Classification

AWS A5.9 : ER 308L
EN ISO 14343-A : W19 9 L

Recommandations

| | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Ø baguette (mm) | 1,6 | 2 | 2,4 |
| épaisseur (mm) | 1,5 ▶ 2,0 | 2,0 ▶ 2,5 | 2,5 ▶ 3,0 |
| Courant de soudage (A) | 60 ▶ 95 | 90 ▶ 110 | 120 ▶ 150 |

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175

100% Argon (I1) : 6-12 l/min

Envers : Argon / Azote : 3-6 l/min

Propriétés mécaniques

| | | | |
|---------|---------|-------|-----------|
| Rp 0,2 | Rm | A 5 d | KV -196°C |
| 400 Mpa | 600 Mpa | 38% | 48 J |

Propriétés chimiques

| | | | | | | | |
|---------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| C max % | Mn % | Si % | Cr % | Ni % | S max | P max | Fe |
| 0.025 | 1.80 | 0.45 | 20.20 | 10.00 | 0.02 | 0.02 | Base |

Homologation

TÜV - Vd TÜV - DB - CE



MÉTAL D'APPORT TIG INOX (308L)



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  |
|--------|--------|---------------|---|
| 087248 | Ø 1.6 | 330 | 60 |
| 087255 | Ø 2.0 | 330 | 40 |



| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  |
|--------|--------|---------------|---|
| 087118 | Ø 1.2 | 1000 | 560 |
| 087156 | Ø 1.6 | 1000 | 319 |
| 087163 | Ø 2.0 | 1000 | 204 |

MÉTAL D'APPORT TIG

Métal d'apport TIG Inox 316L en baton pour le soudage des aciers inoxydables austénitiques avec et sans molybdène (316, 316L, 316 Ti/Nb304, 304L). Il est recommandé en première passe dans tous les cas où une pénétration régulière et une bonne compacité sont exigées.

Applications

- Tuyauteries, ouvrages de fines épaisseurs inférieures ou égales à 3 mm et pour les passes de pénétrations,
- Réservé pour les ensembles ne dépassant pas 350°C en température de service.

Les + produits

- Adapté au milieu corrosif, acide, chlore...
- Résistant à la corrosion.

Classification

AWS A5.9 : ER 316L
EN ISO 14343-A : W19 12 3 L

Recommandations

| Ø baguette (mm) | 1,6 | 2 | 2,4 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| épaisseur (mm) | 1,5 ▶ 2,0 | 2,0 ▶ 2,5 | 2,5 ▶ 3,0 |
| Courant de soudage (A) | 60 ▶ 95 | 90 ▶ 110 | 120 ▶ 150 |

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175

100% Argon (I1) : 6-12 l/min

Envers : Argon / Azote : 3-6 l/min

Propriétés mécaniques

| Rp 0,2 | Rm | A 5 d | KV -196°C |
|---------|---------|-------|-----------|
| 410 Mpa | 600 Mpa | 35% | 45 J |

Propriétés chimiques

| Cmax % | Mn % | Si % | Cr % | Ni % | Mo % | Smax % | Pmax % | Fe |
|--------|------|------|-------|-------|------|--------|--------|------|
| 0.025 | 1.80 | 0.45 | 19.00 | 12.00 | 2.60 | 0.02 | 0.02 | Base |

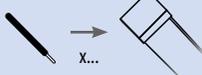
Homologation

TÜV - Vd TÜV - DB - CE



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  |
|--------|--------|---------------|---|
| 087262 | Ø 1.6 | 330 | 60 |
| 087279 | Ø 2.0 | 330 | 40 |

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  |
|--------|--------|---------------|---|
| 087125 | Ø 1.6 | 1000 | 920 |
| 087200 | Ø 2.0 | 1000 | 590 |
| 087149 | Ø 2.4 | 1000 | 410 |

MÉTAL D'APPORT TIG

Métal d'apport TIG étudié pour le soudage des alliages Aluminium-Magnésium. Ses excellentes propriétés mécaniques lui confèrent une forte résistance à la traction (250 Mpa). Il est recommandé pour la construction marine du fait de son extrême résistance au milieu salin.

Applications

- Construction marine,
- Construction ferroviaire,
- Benne,
- Aéronautique, aérospatiale,
- Remorque.

Les + produits

- Extrêmement résistante à la corrosion et à l'eau de mer.
- Bonne résistance mécanique.

Classification

AWS 5.10 : ER5356
EN ISO 18273 : S Al 5356

Recommandations

| | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Ø baguette (mm) | 1,6 | 2 | 2,4 |
| épaisseur (mm) | 1,0 ▶ 1,5 | 1,5 ▶ 2,0 | 2,0 ▶ 2,5 |
| Courant de soudage (A) | 55 ▶ 60 | 70 ▶ 80 | 110 ▶ 120 |

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175

100% Argon (I1) : 5-10 l/min

Mélange Argon / Helium (I3) : 5-10 l/min

Propriétés mécaniques

Propriétés chimiques

| | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| Rp 0,2 | Rm | A 5 d | Al % | Mg % | Mn % | Cr % | Ti % | Si % | Cu % | Fe % | Zn % |
| 120 Mpa | 280 Mpa | 30% | Base | 4.80 | 0.15 | 0.10 | 0.13 | 0.05 | 0.002 | 0.13 | 0.01 |



MÉTAL D'APPORT TIG ALU (AlMg5) (5356)



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  |
|--------|--------|---------------|---|
| 087286 | Ø 2.0 | 330 | 40 |

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  |
|--------|--------|---------------|---|
| 087170 | Ø 1.6 | 1000 | 319 |
| 087187 | Ø 2.0 | 1000 | 204 |
| 087194 | Ø 2.4 | 1000 | 142 |



ÉLECTRODES TUNGSTÈNE

Les électrodes Tungstène pures (extrémité verte) sont conçues sans additif pour le soudage de l'aluminium et ses alliages avec une bonne stabilité d'arc. Elles permettent d'obtenir une bille bien formée à l'extrémité de l'électrode, cette bille se forme spontanément dès les premières secondes. L'électrode tungstène pour ce type de soudage ne s'affûte pas.

Applications

- Utilisable uniquement en courant alternatif (AC) pour le soudage de l'Aluminium et de ses alliages.

Les + produits

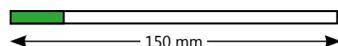
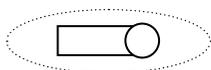
- Constituée sans additif (tungstène pur)
- Bonne stabilité d'arc,
- Ne nécessite pas d'affûtage.

Classification

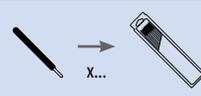
Voir norme **EN26848**
ISO 6848

Recommandations

| Ø électrode (mm) | 1,6 | 2 | 2,4 | 3,2 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| épaisseur (mm) | 1,5 ▶ 2,0 | 1,5 ▶ 2,0 | 2,5 ▶ 4,0 | 4,0 ▶ 5,0 |
| Courant de soudage max (A) | 55 ▶ 80 | 70 ▶ 80 | 110 ▶ 160 | 160 ▶ 180 |



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  x... |
|--------|--------|---------------|--|
| 044555 | Ø 1.6 | 150 | x10 |
| 046719 | Ø 2.0 | 150 | x10 |
| 044579 | Ø 2.4 | 150 | x10 |
| 046726 | Ø 3.2 | 150 | x10 |

ÉLECTRODES TUNGSTÈNE

Les électrodes Tungstène Lanthane (extrémité or) sont des électrodes TIG universelles pouvant être utilisées en courant continu et alternatif. Elles sont particulièrement recommandées pour le soudage de matériaux purs ou d'alliages Aluminium, Titane, Nickel, Cuivre et Magnésium. Le taux plus élevé d'oxyde de Lanthane dans leur composition leur offre une usure plus lente et un amorçage moins gourmand en courant que pour les électrodes WR2. Elles sont préconisées pour les courants faibles.

Applications

- Soudage tous métaux, alliage Aluminium, Titane, Nickel, Cuivre et Magnésium.

Les + produits

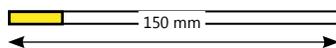
- Bonne qualité d'amorçage.
- Composé d'oxyde de Lanthane.

Classification

Voir norme **EN26848**
ISO 6848

Recommandations

| Ø électrode (mm) | 1,6 | 2 | 2,4 | 3,2 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| épaisseur (mm) | 1,5 ▶ 2,0 | 1,5 ▶ 2,0 | 2,5 ▶ 4,0 | 4,0 ▶ 5,0 |
| Courant de soudage (A) | Imax AC | 55 ▶ 80 | 70 ▶ 80 | 110 ▶ 160 |
| | Imax DC | 25 ▶ 95 | 60 ▶ 130 | 100 ▶ 200 |



TUNGSTÈNE **WL15** (LANTHANE)



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  →  x... |
|--------|--------|---------------|--|
| 045330 | Ø 1.6 | 150 | x10 |
| 045347 | Ø 2.0 | 150 | x10 |
| 045354 | Ø 2.4 | 150 | x10 |
| 045361 | Ø 3.2 | 150 | x10 |

ÉLECTRODES TUNGSTÈNE

Les électrodes Tungstène Lanthane (extrémité or) sont des électrodes TIG universelles pouvant être utilisées en courant continu et alternatif. Elles sont particulièrement recommandées pour le soudage de matériaux purs ou d'alliages Aluminium, Titane, Nickel, Cuivre et Magnésium. Le taux plus élevé d'oxyde de Lanthane dans leur composition leur offre une usure plus lente et un amorçage moins gourmand en courant que pour les électrodes WR2. Elles sont préconisées pour les courants faibles.



TUNGSTÈNE WL20 (LANTHANE)

Applications

- Soudage tous métaux, alliage Aluminium, Titane, Nickel, Cuivre et Magnésium.

Les + produits

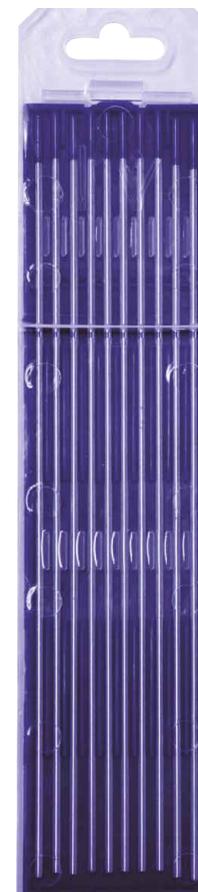
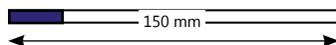
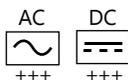
- Bonne qualité d'amorçage.
- Composé d'oxyde de Lanthane.

Classification

Voir norme **EN26848**
ISO 6848

Recommandations

| Ø électrode (mm) | 1,6 | 2 | 2,4 | 3,0 | 3,2 | 4. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| épaisseur (mm) | 1,5 ▶ 2,0 | 1,5 ▶ 2,0 | 2,5 ▶ 4,0 | 4,0 ▶ 5,0 | 4,0 ▶ 5,0 | 4,0 ▶ 5,0 |
| Courant de soudage (A) | Imax AC | 55 ▶ 80 | 70 ▶ 80 | 110 ▶ 160 | 160 ▶ 180 | 220 ▶ 250 |
| | Imax DC | 25 ▶ 95 | 60 ▶ 130 | 100 ▶ 200 | 150 ▶ 250 | 250 ▶ 350 |



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) | x... |
|--------|--------|---------------|------|
| 037137 | Ø 1.6 | 150 | x10 |
| 037120 | Ø 2.0 | 150 | x10 |
| 037144 | Ø 2.4 | 150 | x10 |
| 037151 | Ø 3.0 | 150 | x10 |
| 037168 | Ø 3.2 | 150 | x10 |
| 037175 | Ø 4.0 | 150 | x10 |

ÉLECTRODES TUNGSTÈNE

Les électrodes Tungstène WC (extrémité grise) conviennent pour le soudage sur courant alternatif comme continu. Elles sont principalement utilisées pour le soudage de matériaux purs ou d'alliages d'Aluminium, Titane, Nickel, Cuivre ou Magnésium et préconisées en courant faible. L'oxyde de Cérium présent dans ces électrodes leur confère d'excellentes propriétés d'amorçage et de réamorçage.

Applications

- Particulièrement recommandée pour le soudage de l'acier, de l'inox, du cuivre et du laiton dans des intensités faibles,
- Polyvalente, elle est utilisable en courant continu (DC) et en courant alternatif (AC).

Les + produits

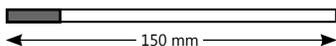
- Composé d'oxide de Cérium.
- Caractéristiques proches de l'électrode thoriée.
- Excellente qualité d'amorçage.
- Grande stabilité d'arc.
- Taux d'usure réduit.
- Adaptée pour le soudage automatique.

Classification

AWS 26848
EN ISO 6848

Recommandations

| Ø électrode (mm) | 1,6 | 2,4 | 3,2 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| épaisseur (mm) | 1,5 ▶ 2,0 | 2,5 ▶ 4,0 | 4,0 ▶ 5,0 |
| Courant de soudage (A) | Imax AC | 55 ▶ 80 | 70 ▶ 80 |
| | Imax DC | 25 ▶ 95 | 60 ▶ 130 |
| | | | 110 ▶ 160 |



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  →  x... |
|--------|--------|---------------|---|
| 063174 | Ø 1.6 | 150 | x10 |
| 063181 | Ø 2.4 | 150 | x10 |
| 063198 | Ø 3.2 | 150 | x10 |

ÉLECTRODES TUNGSTÈNE

Les électrodes Tungstène WR2 (extrémité turquoise) sont des électrodes TIG polyvalentes pour le soudage des aciers et des inox en courant continu ainsi que pour les aluminiums en courant alternatif.

Applications

- Polyvalente, elle est utilisable en courant continu (DC) pour l'Acier, l'Inox et en courant alternatif (AC) pour l'Aluminium.

Les + produits

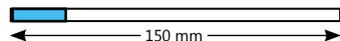
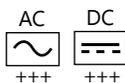
- Bonne qualité d'amorçage.
- Meilleure durée de vie.
- Composé d'oxyde de terre rare.

Classification

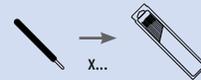
Voir norme **EN26848**
ISO 6848

Recommandations

| Ø électrode (mm) | 1,6 | 2 | 2,4 | 3,2 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| épaisseur (mm) | 1,5 ▶ 2,0 | 1,5 ▶ 2,0 | 2,5 ▶ 4,0 | 4,0 ▶ 5,0 |
| Courant de soudage max (A) | Imax AC | 55 ▶ 80 | 70 ▶ 80 | 110 ▶ 160 |
| | Imax DC | 25 ▶ 95 | 60 ▶ 130 | 100 ▶ 200 |



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  x... |
|--------|--------|---------------|--|
| 044586 | Ø 1.6 | 150 | x10 |
| 044593 | Ø 2.0 | 150 | x10 |
| 044609 | Ø 2.4 | 150 | x10 |
| 044616 | Ø 3.2 | 150 | x10 |

ÉLECTRODES TUNGSTÈNE

Les électrodes Tungstène E3® (Binzel) (extrémité lilas) offrent une grande flexibilité d'utilisation. Elles sont particulièrement recommandées pour le soudage de l'acier, de l'inox, du cuivre et du laiton dans des intensités faibles ou moyennes. Elles permettent également le soudage de l'aluminium en courant alternatif. Non radioactives, elles disposent de caractéristiques proches de l'électrode thoriée. Elles se distinguent par une grande qualité d'amorçage et assurent une bonne régularité dans la réalisation du cordon. Elles sont adaptées pour le soudage automatique.

Applications

- Particulièrement recommandée pour le soudage de l'acier, de l'inox, du cuivre et du laiton dans des intensités faibles ou moyennes,
- Polyvalente, elle est utilisable en courant continu (DC) et en courant alternatif (AC).

Les + produits

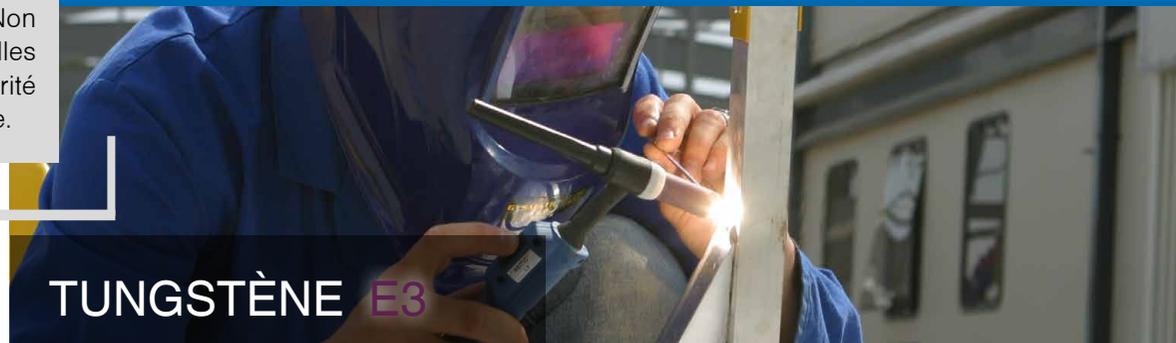
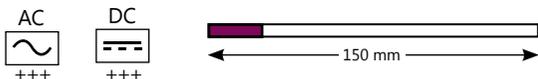
- Composé d'oxyde de Lanthane.
- Caractéristiques proches de l'électrode thoriée.
- Excellente qualité d'amorçage.
- Grande stabilité d'arc.
- Taux d'usure réduit.
- Adaptée pour le soudage automatique.

Classification

AWS 26848
EN ISO 6848

Recommandations

| Ø électrode (mm) | 1,6 | 2 | 2,4 | 3,2 | 4,0 | 4,8 | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| épaisseur (mm) | 1,5 ▶ 2,0 | 1,5 ▶ 2,0 | 2,5 ▶ 4,0 | 4,0 ▶ 5,0 | 4,0 ▶ 5,0 | 4,0 ▶ 5,0 | |
| Courant de soudage (A) | Imax AC | 55 ▶ 80 | 70 ▶ 110 | 110 ▶ 160 | 160 ▶ 180 | 180 ▶ 200 | 250 ▶ 350 |
| | Imax DC | 25 ▶ 95 | 60 ▶ 130 | 100 ▶ 200 | 150 ▶ 250 | 250 ▶ 350 | 400 ▶ 550 |



Conditionnement

| Réf. | Ø (mm) | longueur (mm) |  → x... |
|--------|--------|---------------|--|
| 046733 | Ø 1.6 | 150 | x10 |
| 046764 | Ø 2.0 | 150 | x10 |
| 046771 | Ø 2.4 | 150 | x10 |
| 046788 | Ø 3.2 | 150 | x10 |
| 046795 | Ø 4.0 | 150 | x10 |
| 063107 | Ø 4.8 | 150 | x10 |

ÉLECTRODES TUNGSTÈNE

COMPARATIF ÉLECTRODES TUNGSTÈNE



| | Acier / Inox | Alu | DC — — — | AC ~ | Stabilité de l'arc | Amorçage de l'arc | Durée de vie de l'électrode |
|--|-----------------|------|-------------|---------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
|  WP | --- | ++++ | --- | +++ | ++ | +++ | ++ |
|  WL15 | +++ | ++ | +++ | +++ | ++ | +++ | +++ |
|  WL20 | +++ | + | +++ | +++ | ++ | +++ | +++ |
|  WC | +++ | ++ | +++ | ++ | +++ | ++++ | ++ |
|  WR2 | ++++ | +++ | ++++ | +++ | ++ | +++ | +++ |
|  E3 | ++++ | +++ | ++++ | +++ | +++ | ++++ | +++ |

--- inadapté + correct ++ bien +++ très bien ++++ excellent

Plus d'infos

Affûtage de l'électrode : L'angle d'affûtage a une très grande incidence sur les caractéristiques d'un cordon. Un angle important engendre une soudure étroite et une forte pénétration tandis qu'un angle faible engendre une soudure large avec moins de pénétration.

Affuteur d'électrodes (réf. 045415)

Électrodes de \varnothing 1 à 4 mm
Filtre à particules
Angle 15 à 180°



BOBINES DE FIL

Fil plein cuivré pour le soudage sous protection gazeuse des aciers au carbone, faiblement ou non alliés. Il est utilisable pour de nombreuses applications en constructions métalliques de par ses excellentes propriétés mécaniques.

Applications

- Construction automobile,
- Construction ferroviaire,
- Construction navale,
- Construction BTP en général.
- Réservoirs, chaudières

Les + produits

- Excellentes propriétés d'amorçage.
- Grande stabilité d'arc sur des courants élevés.
- Bonne résistance du fil à la corrosion.
- Soudage toutes positions.

Classification

AWS 5.18 : ER 70S-6
EN ISO 14341-A : G46 4 M21 3Si1 / G 42 3 C1 3Si1
DIN 8559 : SG2

Polarité

DC +

Recommandations

| Ø fil (mm) | 0.8 | 1.0 | 1.2 |
|----------------|----------|----------|-----------|
| épaisseur (mm) | < 5 | 6 ▶ 8 | 8 ▶ 12 |
| tension (V) | 16 ▶ 28 | 17 ▶ 32 | 18 ▶ 34 |
| courant (A) | 60 ▶ 200 | 80 ▶ 260 | 100 ▶ 360 |

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175

100% CO₂ (C1) ou Mélange Argon / CO₂ (M21, 8 < 20% CO₂)

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d | KV 20°C | KV -20°C | KV -40°C |
|---------|---------|-------|---------|----------|----------|
| 470 Mpa | 560 Mpa | 26% | 150 J | 90 J | 50 J |

Propriétés chimiques

| C % | Mn % | Si % | S % | P % | Cu % |
|------|------|------|-------|-------|------|
| 0.07 | 1.40 | 0.80 | 0.012 | 0.012 | 0.10 |



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|------|-------------------|--------|--------|--------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 0.9 | S100 | — | 086593 | 086609 | — | — |
| 5 | S200 | — | 086111 | 086128 | 086135 | — |
| 15 | S300 | — | 086166 | 086227 | 086234 | 086241 |
| 18 | — | B300 | — | 086272 | 086289 | 086296 |

BOBINES DE FIL

Fil plein cuivré MAG développé pour une utilisation universelle dans la fabrication de chaudières et d'appareils, ainsi que dans la construction métallique. Grâce à sa capacité à supporter de forts courants, ce fil est optimal pour le soudage de pièces de fortes épaisseurs.

Applications

- Construction automobile,
- Construction ferroviaire,
- Construction navale,
- Construction BTP en général.
- Réservoirs, chaudières
- Robotique
- Production

Les + produits

- Très peu de projections.
- Haute pureté chimique.

Classification

AWS 5.18 : ER 70S-6

EN ISO 14341-A G42 3 M21 3Si1
G42 3 C1 3Si1EN ISO 14341-B G49A 3 M21 S12
G49A 3 C1 S12

Polarité

DC +

Recommandations

| | | | |
|----------------|----------|----------|-----------|
| Ø fil (mm) | 0.8 | 1.0 | 1.2 |
| épaisseur (mm) | < 5 | 6 ▶ 8 | 8 ▶ 12 |
| tension (V) | 16 ▶ 28 | 17 ▶ 32 | 18 ▶ 34 |
| Courant (A) | 60 ▶ 200 | 80 ▶ 260 | 100 ▶ 360 |

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175

100% Argon (I1) ou mélange Argon / CO₂ (15 à 25%) (M21) ou 100% CO₂(C1)

Propriétés mécaniques

| | | | |
|-----------|-------------|-------|----------|
| Re | Rm | A 5 d | KV -30°C |
| ≥ 420 MPa | 500-640 Mpa | ≥ 20% | ≥ 47 J |

Propriétés chimiques

| | | |
|------|------|------|
| C % | Mn % | Si % |
| 0.07 | 1.50 | 0.85 |

Homologation

TÜV - DB - CE

FIL MASSIF ACIER G3Si1

PRODUIT DE LA GAMME
EXCELLIUM

| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|---|-------------------|-------|--------|--------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 15 | S300 | — | — | — | 086302 | 086319 |

BOBINES DE FIL

Fil plein avec revêtement cuivré, utilisé pour le soudage MAG des aciers faiblement alliés destinés à être carbonés, zingués. Il est recommandé dans la construction générale, pour la fabrication de pièces dans l'industrie automobile, la fabrication d'appareils à pression et pour la construction navale. Ce fil produit des soudures de haute qualité dans des aciers à diverses teneurs en carbone.

Applications

- Construction générale,
- Industrie automobile,
- Fabrication d'appareils sous pression,
- Construction navale.

Les + produits

- Soudure de haute qualité.
- Excellentes propriétés d'amorçage.
- Niveau de projections de soudage très faible.
- Soudage toutes positions.

Classification

AWS 5.18 : ER 70S-2

EN ISO 14341-A : G42 2 M G2Ti

G 38 2 C C2Ti

Recommandations

| Ø fil (mm) | 0.6 | 0.8 |
|-------------|----------|----------|
| tension (V) | 15 ▶ 26 | 16 ▶ 28 |
| courant (A) | 50 ▶ 180 | 60 ▶ 200 |

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175

100% CO₂ (C1) ou mélange Argon / CO₂ (M21, 8 < 20% CO₂)

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d | KV 20°C | KV - 20°C |
|---------|---------|-------|---------|-----------|
| 440 Mpa | 520 Mpa | 28 % | 130 J | 70 j |

Propriétés chimiques

| C % | Si % | Mn % | Ni % | Mo % | Cr % | V % | Zr % | Al % |
|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| 0.06 | 1.10 | 0.50 | 0.012 | 0.012 | 0.15 | 0.10 | 0.09 | 0.10 |



FIL MASSIF G2Ti SPÉCIAL GALVANISATION



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|---|---|-------------------|--------|-------|-------|
| |  |  | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 5 | S200 | — | 086760 | 086777 | — | — |

BOBINES DE FIL

Fil plein cuivré faiblement allié avec 2.25% Cr et 1% Mo, utilisé pour le soudage d'aciers résistants au fluage à chaud. Recommandé dans les installations pétrochimiques, sur fusions et pour la réparation des pièces moulées. A utiliser sous protection gazeuse de Ar+O₂.

Applications

- Industrie chimique,
- Chaudières,
- Tuyauteries,
- Récipients à pression avec température allant jusqu'à 600°C,
- Échangeur de chaleur.

Les + produits

- Résistance élevée.
- Soudage toutes positions.

Classification

AWS 5.28 : ER 90S-B3

EN ISO 2195L-B : Cr 62 M22 2 C1 M

Polarité

DC +

Recommandations

| | |
|-------------|----------|
| Ø fil (mm) | 0.8 |
| tension (V) | 17 ▶ 20 |
| courant (A) | 80 ▶ 180 |

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175

100% CO₂ (C1) ou mélange Argon / CO₂ (M20, M21, M31) : 12-16 l/min.

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d | KV 20°C |
|---------|---------|--------|---------|
| 560 Mpa | 650 Mpa | > 20 % | 170 J |

Propriétés chimiques

| C % | Si % | Mn % | Mo % | Cr % | S % | P % | Cu % |
|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| 0.08 | 0.60 | 0.60 | 1.00 | 2.50 | 0.010 | 0.01 | 0.12 |



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|---|-------------------|--------|-------|-------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 15 | S300 | — | — | 086258 | — | — |

BOBINES DE FIL

Fil en acier UHSS (Ultra haute résistance). L'acier UHSS est particulièrement utilisé en carrosserie. Ce matériau permet de réduire l'épaisseur et le poids tout en préservant l'extrême robustesse et la résistance à la collision des aménagements.

Applications

- Tôlerie,
- Travaux de carrosserie.

Les + produits

- Ultra haute résistance.
- Dureté élevée.
- Valeurs d'allongement élevées.
- Faible projection (Haute pureté chimique).

Classification

AWS/ASME SFA-5.28 : ER 120 S - Cr
EN ISO 12534 : Mn4Ni2, 5CrMo

Polarité

DC +

Recommandations

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175
 Mélange Argon / CO₂ (0 à 5%) (M11)

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d | AV + 20°C |
|---------|----------|-------|-----------|
| 930 Mpa | 1020 Mpa | > 15% | 130 j |

Propriétés chimiques

| C % | Si % | -Mn % | Ni % | Mo % | Cr % | V % |
|------|------|-------|------|------|------|------|
| 0.10 | 0.75 | 1.80 | 2.10 | 0.50 | 0.40 | 0.10 |

Homologation

DB - UDT



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|---|-------------------|--------|-------|-------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 5 | S200 | — | — | 086203 | — | — |

BOBINES DE FIL

Métal d'apport en fil massif pour le soudage MIG des aciers inoxydables austénitiques sans molybdène type 304, 304L, 321, 347. Il est recommandé pour tous types de constructions métalliques n'excédant pas 350°C en température de service.

Applications

- Réservé pour les constructions n'excédant pas 350°C en température de service.
- Emploi général dans des conditions de corrosion peu sévères.

Les + produits

- Excellente résistance à la corrosion.
- bonnes propriétés mécaniques.

Classification

AWS 5.9 : ER 308L Si
EN ISO 14343-A : G19 9 L Si

Polarité

DC +

Recommandations

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175
Argon / CO₂ (2 à 3%) (M12) ou Argon / O₂ (1 à 2%) : 12-18 l/min

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d | KV +96°C |
|---------|---------|-------|----------|
| 400 Mpa | 600 Mpa | 40 % | 48 J |

Propriétés chimiques

| C % | Si % | Mn % | Ni % | Cr % | S % max | P % max | Fe % |
|-------|------|------|-------|-------|---------|---------|------|
| 0.025 | 0.90 | 1.80 | 10.00 | 20.50 | 0.02 | 0.02 | Base |

Homologation

TÜV, Vd TÜV, DB, CE



S100

S200

| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|---|-------------------|--------|--------|-------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 1 | S100 | — | — | 086616 | — | — |
| 5 | S200 | — | — | 086579 | 086340 | — |
| 15 | S300 | — | — | — | 086357 | — |

BOBINES DE FIL

Métal d'apport à bas carbone pour le soudage MIG des aciers inoxydables austénitiques (type 316, 316L, 304, 304L). La présence du molybdène permet une meilleure résistance à la corrosion en présence de chlorure (milieu salin). La fluidité et la mouillabilité du métal fondu est améliorée par la teneur élevée en silicium.

Applications

- Réservé pour les constructions n'excédant pas 400°C en température de service,
- Construction bord de mer,
- Industrie chimique et alimentaire.

Les + produits

- Excellentes caractéristiques mécaniques.
- Résistance à la corrosion saline et chimique.
- Bel aspect du cordon.

Classification

AWS A5.9: ER 316LSi
EN ISO 14343-A: G 19 12 3 L Si

Polarité

DC +

Recommandations

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175

Argon / CO₂ (2 à 3%) (M12) ou Argon / O₂ (1 à 2%) : 12-18 l/min

Propriétés mécaniques

| Rp 0,2 | Rm | A 5 | KV -196°C |
|---------|---------|------|-----------|
| 400 Mpa | 600 Mpa | 36 % | 50 J |

Propriétés chimiques

| C % max | Si % | Mn % | Ni % | Cr % | Mo % | S % max | P % max | Fe % |
|---------|------|------|-------|-------|------|---------|---------|------|
| 0.02 | 0.90 | 1.70 | 12.50 | 18.50 | 2.60 | 0.02 | 0.02 | Base |

Homologation

TÜV, Vd TÜV, DB, GE



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|---|---|-------------------|--------|--------|-------|
| |  |  | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 5 | S200 | — | — | 086326 | 086364 | — |
| 15 | S300 | — | — | — | 086371 | — |

BOBINES DE FIL

Fil plein pour le soudage sous protection gazeuse des alliages aluminium-magnésium, de composition homogène à 2,7% de Mg ou hétérogène. Il est particulièrement recommandé en construction marine pour son excellente résistance au milieu salin.

Applications

- Réservoir produit chimique,
- Construction navale,
- Construction ferroviaire,
- Automobile.

Les + produits

- Résistant à la corrosion.

Classification

AWS 5.10 : ER 5554
EN ISO 18273 : S Al 5554
DIN 1732 : SG-ALMg2,7Mn

Recommandations

| | |
|-------------|-----------|
| Ø fil (mm) | 1.2 |
| tension (V) | 20 ▶ 29 |
| courant (A) | 125 ▶ 260 |

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175

100% Argon (I1) ou Mélange Argon / Hélium (I3): 14-23 l/min

Propriétés mécaniques

| | | |
|---------|---------|-------|
| Re | Rm | A 5 d |
| 100 Mpa | 240 Mpa | 18 % |

Propriétés chimiques

| | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Al % | Mg % | Mn % | Cr % | Ti % | Fe % | Cu % | Si % | Zn % |
| Base | 2.60 | 0.80 | 0.10 | 0.10 | 0.30 | 0.08 | 0.20 | 0.20 |



FIL MASSIF ALUMINIUM AlMg2,7Mn (5554)



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|---|-------------------|-------|-------|--------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 2 | S200 | — | — | — | — | 086517 |
| 7 | S300 | — | — | — | — | 086500 |

BOBINES DE FIL

Fil plein pour le soudage sous protection gazeuse des alliages aluminium-magnésium de composition homogène à 5% de Mg, ou hétérogène. Ses excellentes propriétés mécaniques et sa résistance à la corrosion en font un matériau idéal pour la construction marine, ferroviaire (wagons), et le transport routier.

Applications

- Utilisé dans la construction navale,
- De réservoirs,
- Dans la construction ferroviaire,
- Milieu du transport (benne et remorques).

Les + produits

- Excellente résistance à la corrosion.
- Très bonnes caractéristiques mécaniques.

Classification

AWS 5.10 : ER 5356
EN ISO 18273 : S Al 5356
DIN 1732 : SG-ALMg5

Polarité

DC +

Recommandations

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175
 100% Argon (I1)

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d |
|---------|---------|-------|
| 110 Mpa | 250 Mpa | 25 % |

Propriétés chimiques

| Al % | Mg % | Mn % | Cr % | Ti % |
|------|------|------|------|------|
| Base | 5.00 | 0.35 | 0.10 | 0.15 |

Homologation

TÜV - DB - UDT



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|---|-------------------|--------|--------|--------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 0.5 | S100 | — | — | 086548 | — | — |
| 2 | S200 | — | — | 086555 | 086562 | — |
| 7 | S300 | — | — | — | 086524 | 086531 |

BOBINES DE FIL

Fil d'aluminium allié à 5% Mg destiné au soudage MIG des alliages AlMg (Mg jusqu'à 5%) résistant à la corrosion marine. Le métal déposé résiste mieux à la fissuration à chaud que les alliages Aluminium-Magnésium à teneur inférieure en Mg. Il convient pour des cordons de couleurs approchantes sur des matériaux adaptés à l'anodisation.

Applications

- Constructions navales,
- Transports routiers et ferroviaires,
- Bennes,
- Armement,
- Signalisation,
- Automobile.

Les + produits

- Excellente résistance à la corrosion (milieu salin).
- Très bonnes caractéristiques mécaniques.

Classification

AWS 5.10 : ER 5356
EN ISO 18273 : S Al 5356 (AlMg5Cr)

Polarité

DC +

Recommandations

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175

100% Argon (I1) ou 100% Hélium (I2) ou mélange Argon / Hélium (3) : 14 à 24 l/min

Propriétés mécaniques

| Rp0,2 | Rm | A 5 d |
|---------|---------|-------|
| 110 Mpa | 240 Mpa | 17 % |

Propriétés chimiques

| Si % | Fe % | Cu % | Mn % | Mg % | Cr % | Zn % | Be % | Ti % |
|--------|------|--------|-------------|-------------|-------------|--------|----------|-------------|
| < 0.25 | 0.40 | < 0.10 | 0.05 - 0.20 | 4.50 - 5.50 | 0.05 - 0.20 | < 0.10 | < 0.0003 | 0.06 - 0.20 |

Homologation

DNV, ABS, DB, Vd TÜV, Bureau Veritas, Germanisher Lloyd



FIL MASSIF ALUMINIUM AlMg5Cr (5356)



PRODUIT DE LA GAMME
EXCELLIUM

| Type bobine | | | Diamètre fil (mm) | | | |
|-------------|---|---|-------------------|-------|--------|--------|
| poids (kg) |  |  | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 7 | — | B300 | — | — | 086487 | 086494 |

Fil plein pour le soudage sous protection gazeuse des alliages aluminium-silicium jusqu'à 7% de silicium. Il est très utilisé pour la réparation des pièces en fonderie.

Applications

- Réparation de pièces de fonderie.
- Automobile.

Les + produits

- Cordon de bel aspect.
- Bonne conductibilité thermique du métal déposé.
- Bain de soudure très fluide.

Classification

AWS 5.10 : ER 4043
EN ISO 18273 : S Al 4043 (AlSi5)
DIN 1732 : SG-ALSi5

Polarité

DC +

Recommandations

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175
 100% Argon (I1) : 14 - 24 l/min.

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d | KV 20°C |
|---------|---------|-------|---------|
| 100 Mpa | 160 Mpa | 15% | 20 J |

Propriétés chimiques

| Al % | Si % |
|------|------|
| Base | 5.00 |

Homologation

TÜV, DB, UDT

FIL MASSIF ALUMINIUM AISi5 (4043)



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|---|-------------------|--------|--------|--------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 0.5 | S100 | — | — | 086685 | — | — |
| 2 | S200 | — | — | — | 086142 | 086159 |

BOBINES DE FIL

Fil plein pour le soudage sous protection gazeuse des alliages aluminium-silicium jusqu'à 12% de silicium. Il est recommandé pour les réparations de pièces de fonderie ou de nuances d'alliages d'aluminium mal définies comme souvent rencontrés en maintenance de matériel agricole.

Applications

- Maintenance de matériel agricole,
- Réparation pièces de fonderie.
- Carrosserie automobile.

Les + produits

- Bonne coulabilité.
- Vitesse de refroidissement élevée.
- Bonne résistance à la corrosion.
- Soudage haute qualité.

Classification

AWS 5.10 : ER 4047
EN ISO 18273 : S Al 4047
DIN 1732: SG-ALSi12

Polarité

DC +

Recommandations

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175
 100% Argon (I1) : 14 - 24 l/min.

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d | KV 20°C |
|---------|---------|-------|---------|
| 100 Mpa | 200 Mpa | 5% | 20 J |

Propriétés chimiques

| Al % | Si % | Mn % |
|------|------|------|
| Base | 5.00 | 0.20 |

Homologation

DB, UDT



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|---|-------------------|--------|--------|--------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 0.5 | S100 | — | — | 086678 | — | — |
| 2 | S200 | — | — | — | 086067 | 086074 |
| 7 | S300 | — | — | — | — | 086043 |

BOBINES DE FIL

Métal d'apport pour le soudage des alliages Cu-Si, Cu-Mn entre eux ou avec des aciers courants. Brasage MIG des aciers électro-zingués ou galvanisés. Il est recommandé pour le soudage d'assemblage de matériaux Cuivre et diverses tôles d'acier. Il est particulièrement utilisé dans l'industrie automobile (Aciers HSS, mouillage plus performant).

Applications

- Automobile,
- Industries d'assemblage.

Les + produits

- Haute résistance à la corrosion.
- Résistance aux hautes températures.

Classification

AWS A5.7: ERCuSi-A
EN ISO 24373: S Cu 6560 (CuSi3Mn1)
DIN 1733 SG-CuSi3

Polarité

DC +

Recommandations

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175
 100% Argon (I1)

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d | AV 20°C | Dureté |
|---------|---------|-------|---------|--------|
| 120 Mpa | 350 Mpa | 40 % | 60 J | 80 HB |

Propriétés chimiques

| Cu % | Si % | Mn % | Sn % | Fe % | Zn % |
|------|------|------|------|------|------|
| Base | 3.00 | 1.00 | 0.10 | 0.07 | 0.10 |

Homologation

TÜV, UDT



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|---|-------------------|--------|--------|-------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 1 | S100 | — | — | 086692 | — | — |
| 5 | S200 | — | — | 086647 | 086654 | — |

BOBINES DE FIL

Fil utilisé pour le soudage d'alliages à base de cuivre : cuivre-silicium, cuivre-zinc... Il est étudié pour joindre l'acier au cuivre et pour servir de revêtement à l'acier. Il présente une grande résistance à la corrosion et aux températures élevées. Il est très couramment utilisé pour l'acier galvanisé.

Applications

- Aciers HSS,
- Carrosserie automobile.

Les + produits

- Soudure de haute qualité.
- Haute résistance à la corrosion.
- Résistance aux hautes températures.

Classification

AWS A5.7: ER CuSi3
EN ISO 24373: S Cu 6560 (CuSi3Mn1)
DIN 1733 SG-CuSi3

Polarité

DC +

Recommandations

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175
 100% Argon (I1) ou 100% Hélium (I2), Mélange Argon / Hélium (I3)

Propriétés mécaniques

| Rm | A 5 d |
|-------------|-------|
| 330-370 Mpa | 40 % |

Propriétés chimiques

| Al % | Si % | Mn % | Sn % | Zn % | Pb % | Fe % | P % |
|--------|-------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| < 0.02 | 2.80 - 4.00 | 0.50 - 1.50 | < 0.20 | < 0.40 | < 0.02 | < 0.50 | < 0.05 |



FIL MASSIF CuSi3



PRODUIT DE LA GAMME
EXCELLIUM

| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|---|---|-------------------|--------|-------|-------|
| |  |  | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 5 | S200 | — | — | 086210 | — | — |

BOBINES DE FIL

Métal d'apport pour le soudage des alliages Cu-Al, type bronze d'aluminium (jusqu'à 10% d'Al), mais aussi pour les assemblages hétérogènes Cu/acier et le soudo-brasage des aciers galvanisés. Il est recommandé dans les constructions navales, industries chimiques (traitement de désalinisation de l'eau de mer) mais aussi en assemblages hétérogènes Cu/Aciers, sur les aciers galvanisés.

Applications

- Construction navale,
- Industrie chimique,
- Carrosserie automobile.
- Réparation aciers Haute Limité Élastique en carrosserie.

Les + produits

- Résistant au milieu salin.
- Préconisé par PSA

Classification

AWS A5.7: ERCuAl-A1
EN ISO 24373: S Cu 6100 (CuAl7)
DIN 1733: SG-CuAl8

Polarité

DC +

Recommandations

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175
 Argon (I1)

Propriétés mécaniques

| Rp 0,2 | Rm | A 5 | AV + 20°C | Dureté |
|---------|---------|------|-----------|--------|
| 200 Mpa | 430 Mpa | 40 % | 100 J | 140 HB |

Propriétés chimiques

| Cu % | Al % |
|------|------|
| Base | 8,00 |



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|---|-------------------|--------|--------|-------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 5 | S200 | — | — | 086661 | 086197 | — |
| 15 | S300 | — | — | — | 086180 | — |

BOBINES DE FIL

Métal d'apport pour le soudage des aciers au carbone et au carbone manganèse sans gaz de protection. Il est principalement utilisé pour les fines épaisseurs (< 5 mm) pour le soudage en position. Ce fil s'adapte particulièrement aux matériaux galvanisés. Il n'est cependant pas conseillé lorsque le matériau est soumis à de fortes contraintes.

Applications

- Construction d'usage général,
- Charpente métallique,
- Chantier naval,
- Industrie minière,
- Construction et maintenance de matériels agricoles,
- Réservoirs, chaudières.

Les + produits

- Soudage toutes postions.
- Couverture du laitier homogène.
- Faible niveau de projections.

Classification

AWS A5.20: E71T-GS
EN ISO 17632-A: T 42 Z W N 1 H15

Polarité

DC -

Propriétés mécaniques

| Re | Rm | A 5 d |
|---------|---------|-------|
| 450 Mpa | 560 Mpa | 23 % |

Propriétés chimiques

| C % | Mn % | Si % | S % | P % | Al % |
|------|------|------|-------|-------|------|
| 0.17 | 0.90 | 0.38 | 0.008 | 0.014 | 1.40 |



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | |
|------------|-------------|---|-------------------|--------|--------|
| | | | Ø 0.9 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 0.9 | S100 | — | 086104 | — | — |
| 4.5 | S200 | — | 086265 | 086623 | 086630 |
| 15 | S300 | — | — | 086388 | 086395 |

BOBINES DE FIL

Fil fourré à poudre métallique sans laitier pour le rechargement par soudage sous protection gazeuse M21 de pièces en aciers au carbone ou alliés, soumises à température ambiante. Il est destiné à la protection contre l'usure abrasive excessive combinée à des efforts de pression ou avec chocs importants.

Applications

- Dents de godet d'excavatrice,
- Transporteur à vis,
- Flasque et cône de broyeur.

Les + produits

- Acier robuste (résistant à l'usure et aux fortes sollicitations).

Classification

DIN 8555: MSG 6-GF-60-P

Polarité

DC +

Recommandations

Protection gazeuse selon norme EN ISO 14175
Argon / CO₂ (M21, 8 < 20% CO₂)

Propriétés mécaniques

| Dureté Rockwell HRC | Dureté Brinell HB |
|---------------------|-------------------|
| ~ 60 HRC | 600 |

Propriétés chimiques

| C % | Mn % | Si % | Cr % | Mo % |
|------|------|------|------|------|
| 0.60 | 1.50 | 0.60 | 8.00 | 0.90 |

FIL FOURRÉ RECHARGEMENT



| poids (kg) | Type bobine | | Diamètre fil (mm) | | | |
|------------|-------------|------|-------------------|-------|-------|--------|
| | | | Ø 0.6 | Ø 0.8 | Ø 1.0 | Ø 1.2 |
| 16 | — | B300 | — | — | — | 086173 |

PROTECTION GAZEUSE SELON NORME EN 14175



| Groupes principaux | | Composition en pourcentage | | | | | |
|--------------------|-------------|----------------------------|--------------------------|--------|-----------|-----------------------|--------------------|
| Groupe principal | Sous-groupe | Oxydant | | Inerte | | Réduit | Faiblement réactif |
| | | CO ₂ | O ₂ | Ar | He | H ₂ | N ₂ |
| I | 1 | | | 100 | | | |
| | 2 | | | | 100 | | |
| | 3 | | | Reste | 0,5<He<95 | | |
| M1 | 1 | 0,5 < CO ₂ < 5 | | Reste* | | 0,5<H ₂ <5 | |
| | 2 | 0,5 < CO ₂ < 5 | | Reste* | | | |
| | 3 | | 0,5 < O ₂ < 3 | Reste* | | | |
| | 4 | 0,5 < CO ₂ < 5 | 0,5 < O ₂ < 3 | Reste* | | | |
| M2 | 0 | 5 < CO ₂ < 15 | | Reste* | | | |
| | 1 | 15 < CO ₂ < 25 | | Reste* | | | |
| | 2 | | 3 < O ₂ < 10 | Reste* | | | |
| | 3 | 0,5 < CO ₂ < 5 | 3 < O ₂ < 10 | Reste* | | | |
| | 4 | 5 < CO ₂ < 15 | 0,5 < O ₂ < 3 | Reste* | | | |
| | 5 | 5 < CO ₂ < 15 | 3 < O ₂ < 10 | Reste* | | | |
| | 6 | 15 < CO ₂ < 25 | 0,5 < O ₂ < 3 | Reste* | | | |
| | 7 | 15 < CO ₂ < 25 | 3 < O ₂ < 10 | Reste* | | | |

| Groupes principaux | | Composition en pourcentage | | | | | |
|--------------------|-------------|----------------------------|---------------------------|--------|---------------------------|----------------|--------------------------|
| Groupe principal | Sous-groupe | Oxydant | | Inerte | | Réduit | Faiblement réactif |
| | | CO ₂ | O ₂ | Ar | He | H ₂ | N ₂ |
| M3 | 1 | 25 < CO ₂ < 50 | | Reste* | | | |
| | 2 | | 10 < O ₂ < 15 | Reste* | | | |
| | 3 | 5 < CO ₂ < 25 | 2 < O ₂ < 10 | Reste* | | | |
| | 4 | 25 < CO ₂ < 50 | 10 < O ₂ < 15 | Reste* | | | |
| | 5 | 25 < CO ₂ < 50 | 10 < O ₂ < 15 | Reste* | | | |
| C | 1 | 100 | | | | | |
| | 2 | Reste | 0,5 < O ₂ < 30 | | | | |
| R | 1 | | | Reste* | 0,5 < H ₂ < 15 | | |
| | 2 | | | Reste* | 0,5 < H ₂ < 50 | | |
| N | 1 | | | | | | 100 |
| | 2 | | | Reste* | | | 0,5 < N ₂ < 5 |
| | 3 | | | Reste* | | | 5 < N ₂ < 50 |
| | 4 | | | Reste* | 0,5 < H ₂ < 10 | | 0,5 < N ₂ < 5 |
| | 5 | | | - | 0,5 < N ₂ < 5 | | Reste* |

* Dans cette classification, l'argon peut être remplacé partiellement ou intégralement par de l'hélium.