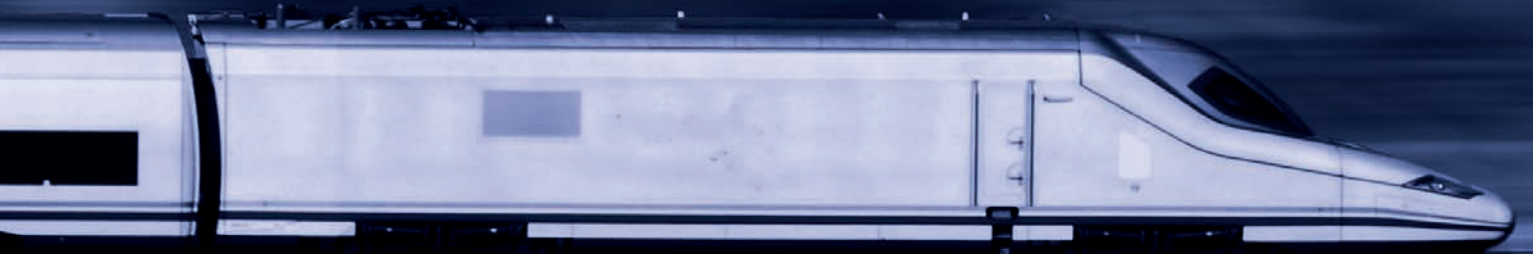




Committed to service

# Soudure de Câble/Rail

Soudure Exothermique Ferroviaire



Les **procédures de soudage ELPA** garantissent la **création de connexions moléculairement parfaites**, permettant de réaliser des joints de rail **sans compromettre leur intégrité structurelle**.



[www.klk.es](http://www.klk.es)

# #sommesKLK

**KLK Electro Matériaux opère sur les cinq continents avec des clients dans plus de 30 pays.**

KLK est un fournisseur d'équipements pour le secteur électrique industriel et énergétique. Fondée en 1965, nous avons plus de cinquante ans d'expérience dans la fourniture de solutions techniques à des clients nationaux et internationaux sur les marchés les plus exigeants et compétitifs.

Depuis 2022, KLK fait partie du groupe français Novarc, leader mondial dans les solutions énergétiques, de télécommunications, de sécurité et d'installations.

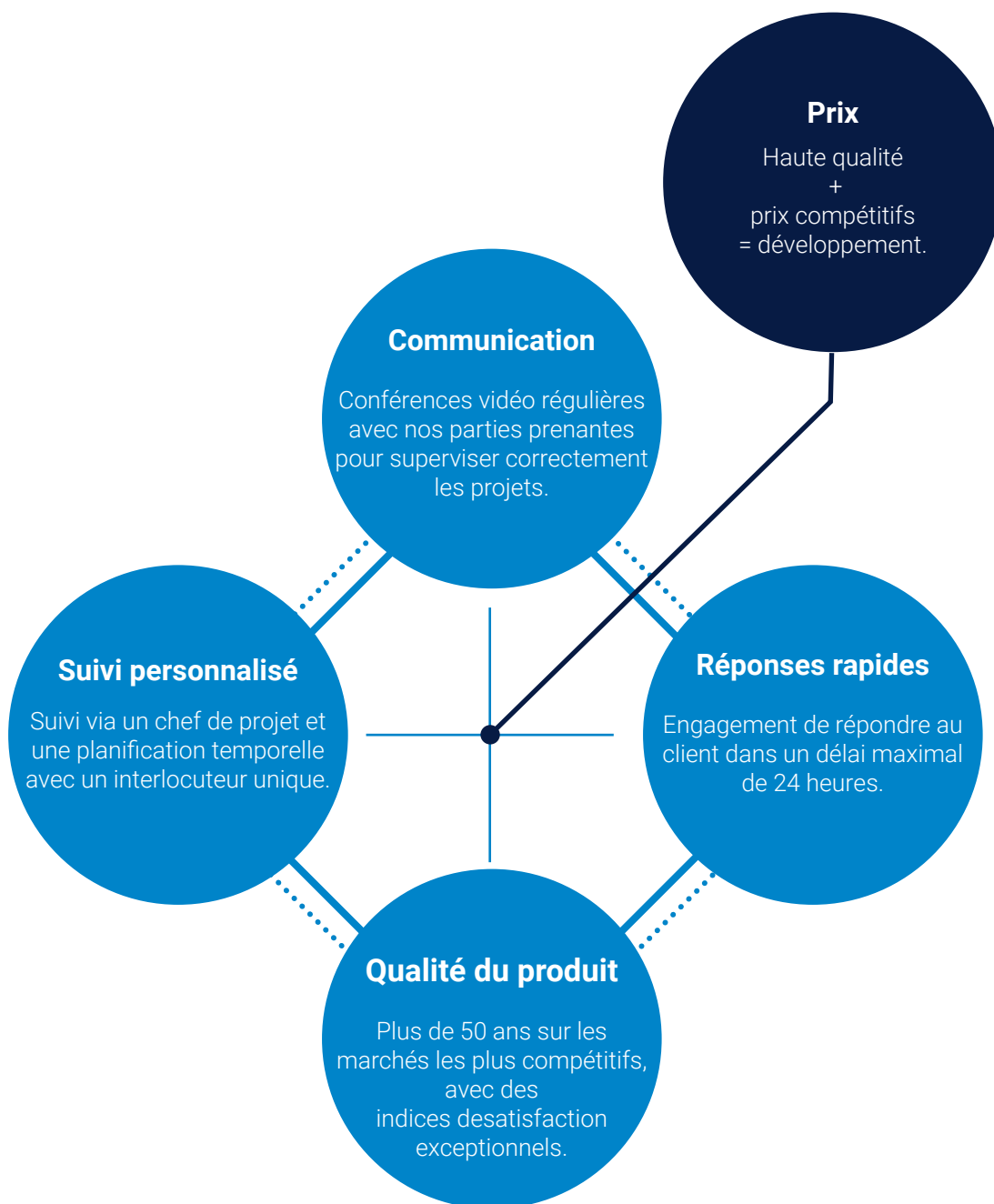
Actuellement, nous sommes le premier fournisseur national de sécurité dans les installations électriques à haute, moyenne et basse tension. Nous sommes l'un des fournisseurs les plus importants de solutions de mise à la terre en Europe, avec une forte présence en Amérique latine et au Moyen-Orient.

KLK est une entreprise leader avec une division spécialisée dans la production et la commercialisation de matériel de mise à la terre et de soudure aluminothermique, KLK Weld, ayant acquis un prestige indiscutable dans des secteurs aussi matures que le ferroviaire, tant au niveau national qu'international.

De plus, KLK complète son offre avec sa gamme de services KLK Tech, conçue pour offrir des solutions globales à ses clients. Parmi les services disponibles, on trouve la formation spécialisée à différents niveaux, le support technique après-vente et le conseil personnalisé.

Grâce à son engagement envers la qualité, l'innovation et l'excellence du service, KLK s'est imposée comme une entreprise de référence sur le marché, étant le choix privilégié des professionnels et des entreprises recherchant des solutions fiables et performantes dans le domaine de la mise à la terre et de la soudure aluminothermique.





ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



ISO 45001  
BUREAU VERITAS  
Certification



ISO 14001  
BUREAU VERITAS  
Certification

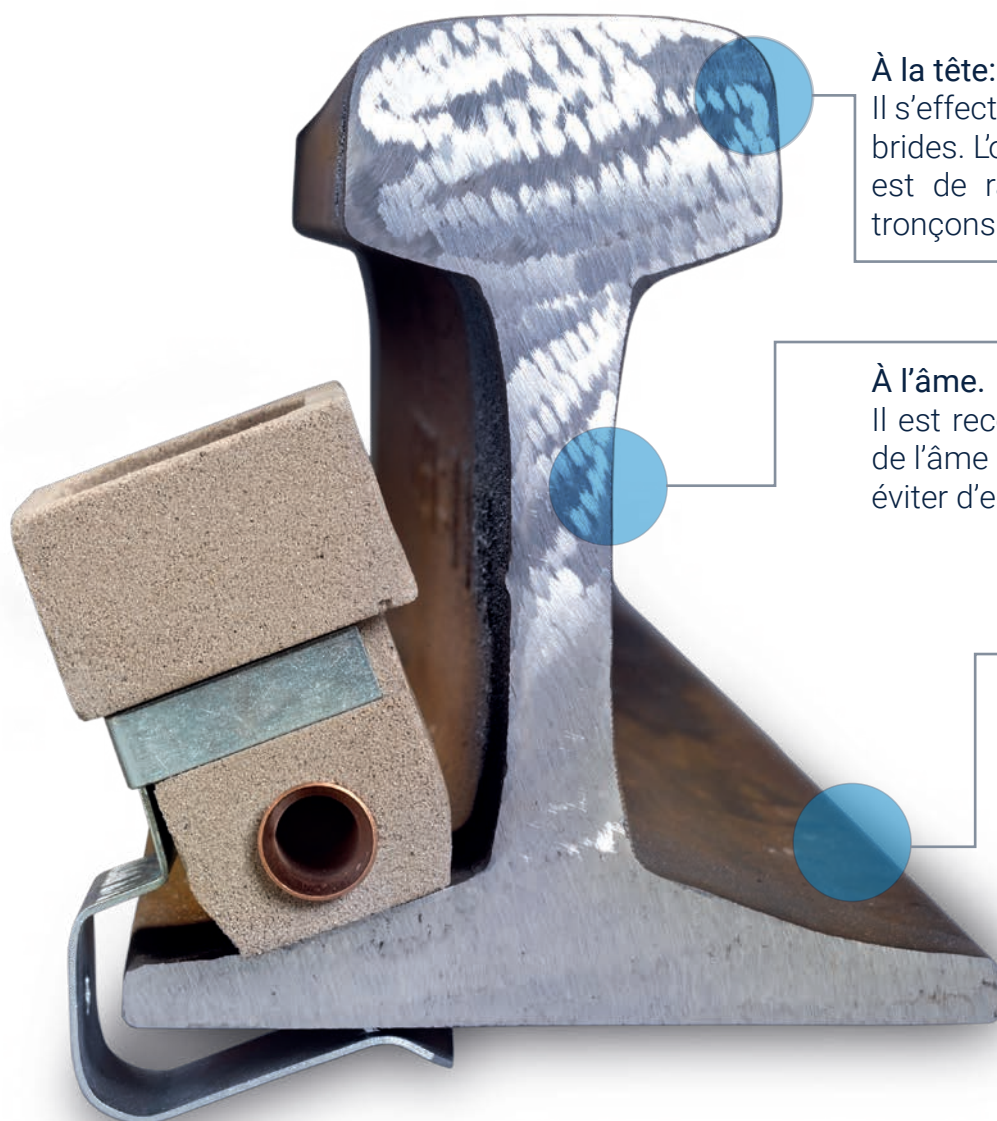


# Índex

|  |       |
|--|-------|
| Connexions de voie soudée KLK .....              | 06    |
| Procédure de soudure KLK.....                    | 07    |
| Équipement de soudage .....                      | 08-11 |
| Types de connexion.....                          | 12-13 |
| Soudage de câble/rail normalisé.....             | 14-21 |
| Procédure Elpa .....                             | 22-23 |
| Procédure inDuo <sup>AL</sup> .....              | 24-26 |
| Soudure Elpa 12 .....                            | 27-28 |
| Procédure d'allumage LsVIP a carril CRA-TP ..... | 29-30 |
| Notes .....                                      | 31    |

[klk.es](http://klk.es)

# Conexiones



## À la tête:

Il s'effectue principalement au moyen de brides. L'objectif est de raccorder électriquement deux tronçons de voie reliés mécaniquement.

## À l'âme.

Il est recommandé de souder au milieu de l'âme pour éviter d'endommager le rail.

## Au patin.

C'est le raccordement le plus facile et le plus confortable à réaliser. Dans ce cas, nous pouvons utiliser aussi bien un moule en graphite qu'un moule en sable à usage unique. Cette dernière option est la plus recommandée, car il s'agit d'une soudure indirecte qui n'affecte pas l'acier du rail.



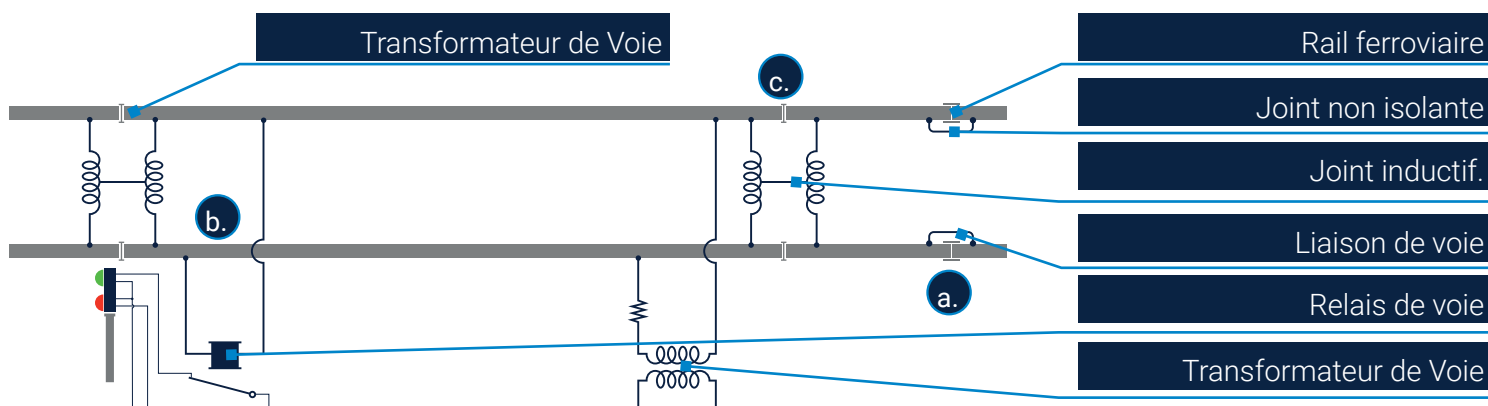
## CONNEXIONS DE VOIE KLK WELD

Le secteur ferroviaire est une partie essentielle des transports modernes, réputé pour sa mobilité, sa rapidité, sa sécurité et sa durabilité. Les connexions électriques dans le chemin de fer sont cruciales pour maintenir l'efficacité des réseaux.

La soudure exothermique est une solution hautement efficace pour des connexions électriques solides et durables. Les conducteurs en cuivre ou en aluminium jouent un rôle clé dans les connexions de voie, se liant aux rails pour des fonctions techniques dans des systèmes complémentaires à la circulation ferroviaire.

On les utilise pour assurer les connexions dans :

- a. Électrification : Elles assurent le retour du courant de traction sur les lignes électrifiées avec rail discontinu, dans les zones de déviation et les dispositifs d'expansion.
- b. Installations de sécurité et de signalisation : Elles garantissent la continuité électrique des circuits de voie avec rail discontinu, alimentant et fournissant une sortie au courant.
- c. "Connexions mixtes" : Elles assurent la continuité du courant de retour de traction par le biais de joints inductifs sur les lignes électrifiées. Elles garantissent un fonctionnement fiable pour le trafic ferroviaire.



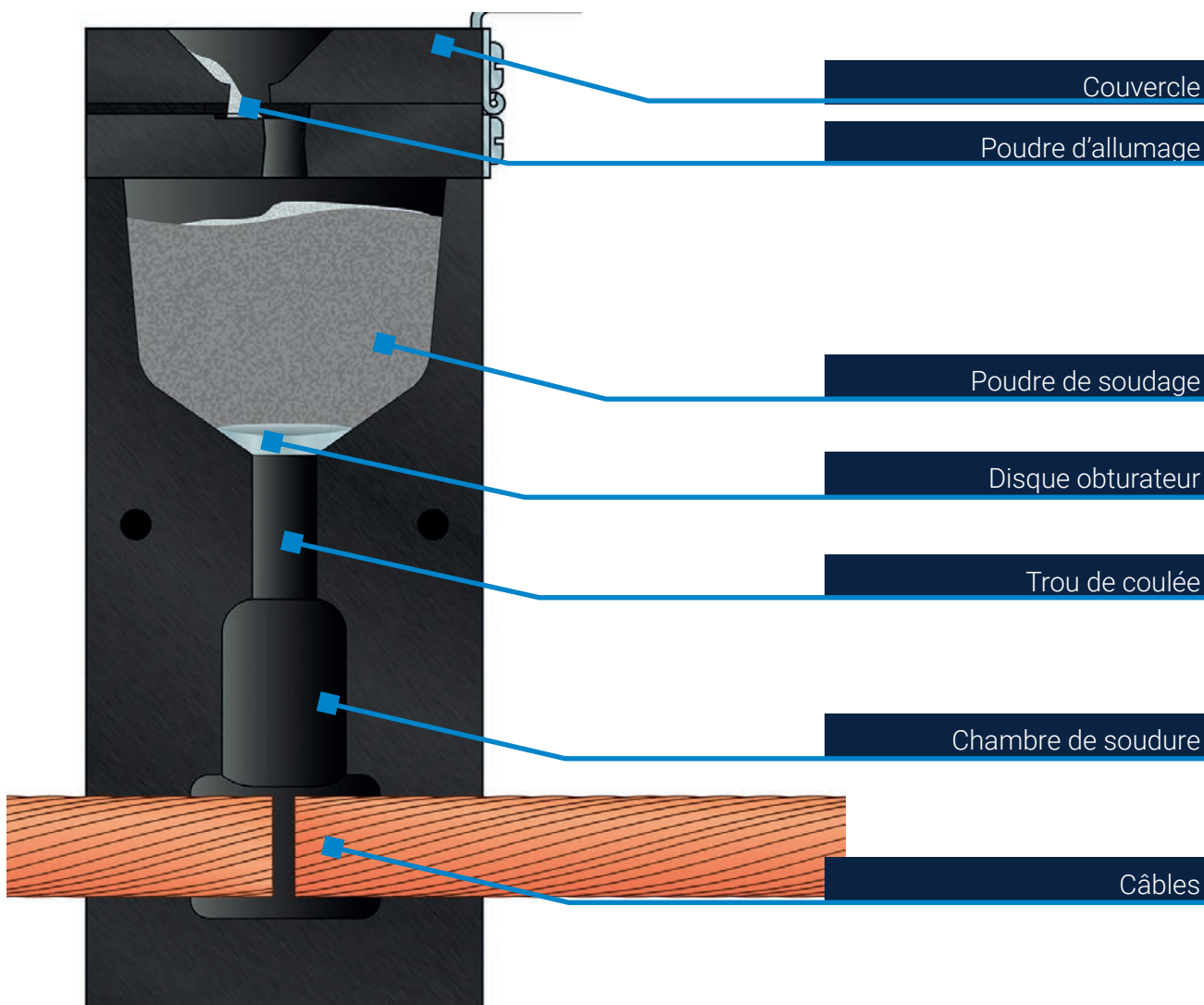
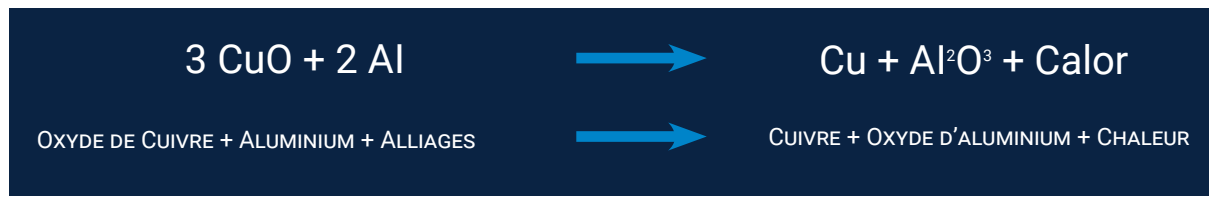
### TIP TOP

**ELPA KLK-weld** : Connexion universelle sur **n'importe quelle voie, sans impact sur la qualité de l'acier**, répondant **largement aux spécifications techniques des principales compagnies ferroviaires.**

## LE PROCÉDÉ KLK WELD

Le procédé KLK WELD de soudure aluminothermique est une réaction exothermique qui consiste en une réduction de l'oxyde de cuivre par l'aluminium.

Le principe chimique de base est:



## TYPES DE MOULES

La réaction a lieu à l'intérieur d'un moule, entièrement fabriqué en graphite de haute qualité, avec un grand nombre d'utilisations tout au long de sa durée de vie. Il existe l'option d'utiliser un moule en sable, ce dernier étant à usage unique.

Ce processus est réalisé dans un environnement contrôlé, et selon le type de connexion sur le rail, le choix entre les différents types de moules est fondamental.

### TIP TOP

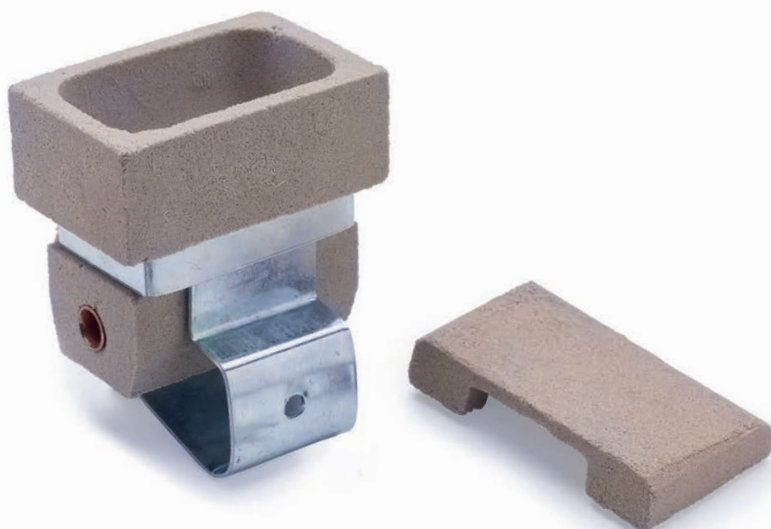
Saviez-vous qu'avec les moules ELPA, il est possible d'utiliser notre couvercle de connexion à distance, **LsVIP** ?



Moule en graphite

KLK WELD

weld



Moule Elpa

KLK WELD

weld



Le procédé KLK weld



## CARTOUCHE

La chaleur obtenue par la réaction exothermique, ne faisant appel à aucune autre source extérieure d'énergie, permet de liquéfier les métaux contenus dans le creuset.

### Le disque obturateur a une triple fonction::

1. Retenir la poudre avant l'allumage.
2. Permettre une réaction chimique homogène avant la coulée.
3. Assurer une séparation entre le laitier (oxyde d'aluminium) et le métal en fusion (cuivre) dont la densité est plus élevée.

La température dégagée (environ 2.500oC) est supérieure au point de fusion des métaux comme le cuivre, l'acier, le laiton, le bronze, etc.

Les pièces à souder, préalablement introduites dans la chambre de soudure, vont être fusionnées par l'apport calorifique du métal liquéfié.

Le résultat obtenu est une liaison mécanique et électrique faite d'un alliage composé des différents métaux issus de la fusion.

### Du fait de sa structure intra-moléculaire, cette liaison présente de nombreux avantages:

1. Totalement inaltérable par la corrosion.
2. Caractéristiques électriques supérieures à tous les autres types de connexions mécaniques.
3. Caractéristiques mécaniques optimales.
4. Aucune influence diélectrique du fait de métaux différents.



#### Type de cartouche

KLK WELD

weld

| Cartouche | C-15       | C-25 | C-32   | C-45  | C-65  | C-90   | C-115 | C-150  | C-200 | C-250 |
|-----------|------------|------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
| Couleur   | Gris clair | Gris | Violet | Blanc | Jaune | Orange | Rouge | Marron | Bleu  | Vert  |
| Qte/Boîte | 20         | 20   | 20     | 20    | 10    | 10     | 10    | 10     | 10    | 10    |

## ÉQUIPE KLK WELD

L'équipement **KLK-Weld** est léger et portable, il n'a pas besoin de source externe d'énergie. Et donc, il est idéal pour une utilisation sur site. **N'a pas de personnel qualifié \*pour obtenir des connexions électriques optimales** et de grande qualité mécanique en peu de temp..

### TIP TOP:

Savez-vous que KLK dispose d'une école professionnelle pour former et homologuer les soudeurs ? **\*[www.klk.school.es](http://www.klk.school.es)**



**Moule.**  
Les moules sont fabriqués à partir d'un bloc en matériau réfractaire (graphite).



**Brosse métallique.**  
Utilisé pour le nettoyage des câbles à souder.



**Pinceau.**  
Pour le nettoyage de l'intérieur du moule après chaque soudage.



**Pistolet d'allumage.**  
Utilisé pour la mise à feu de la poudre d'allumage. Les pierres normales de briquet sont également valables comme recharge.



**Grattoir à moules RR.**  
Se forme est spécialement conçue pour le nettoyage du compartiment de charge du moule type MRR.



**Grattoir à moules R.**  
Se forme est spécialement conçue pour le nettoyage du compartiment de charge du moule. Tpe: R-45, R-90, R-150, R-750.



**Mastic.**  
Un peu de Mastic disposé dans le passage du câble dans le moule en graphite entre le câble et la surface métallique empêche toute coulure intempestive de matière en fusion lors de la réaction exothermique.



**Le Dispositif d'Allumage à Distance.**  
Système qui offre la meilleure solution pour l'allumage en termes de sécurité et de propreté.



**Fusible.**  
Ce fusible est le seul consommable additionnel du procédé d'allumage à Distance.

## LES PINCES CLAMPS

Les pinces pour la réalisation des soudures câ-ble-rail sont conçues pour fixer le moule au rail dans chaque cas particulier. Les mécanismes de fixation sont réglables pour s'adapter parfaitement à chaque type de rail et les moules peuvent être remplacés facilement et rapidement..



### TIP TOP:

Pour éviter les pertes de métal fondu, il est recommandé d'appliquer une pâte d'étanchéité sur le moule après la fermeture de la pince pour certains types de connexions spécifiques..



Pince TRA-D/SDRR\*, TRA/V-16\*\*



Pince SMRTC/MS.



Pince TRA-C/SLT\*, TRA/V-17.\*\*



Pince TSC-80



Pince TRA-P/SLP-SEI



Pince TRA-A/SMRLC

\*Selon la norme SNCF

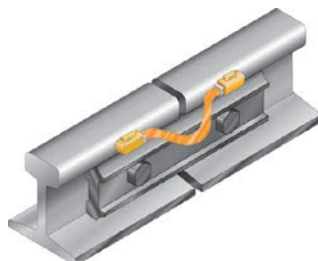
\*\*Selon la norme RENFE

## TYPES DE CONNEXIONS

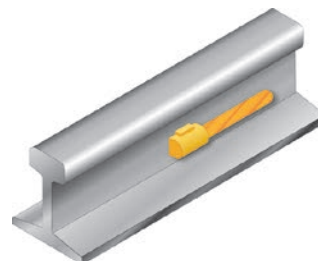
ELPA



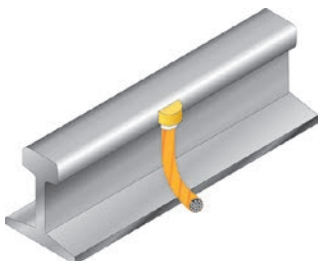
CRA-CRR  
(MRR\*)



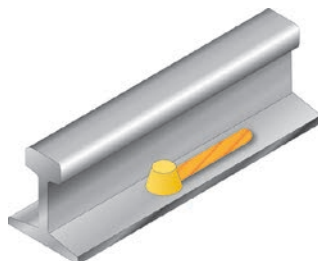
CRA-TA  
(MRLA\*)



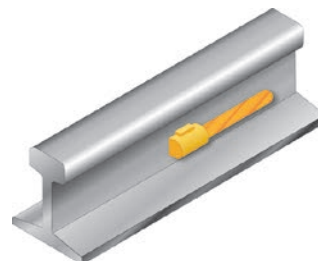
CRA-TC  
(MLT\*)



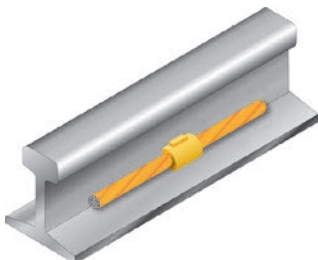
CRA-TP



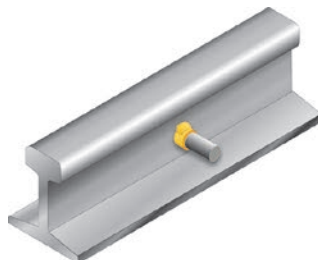
CRA-TH



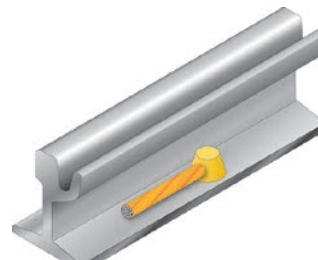
CRA-PH



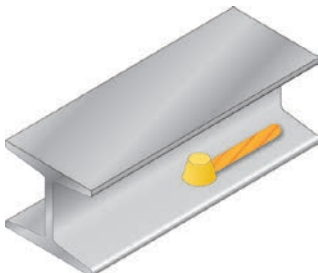
BRA-V



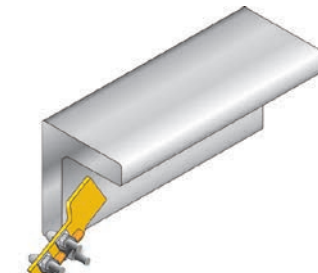
SEI



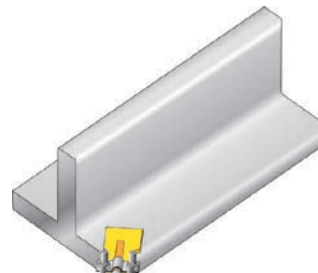
SEI/PR



MRLC



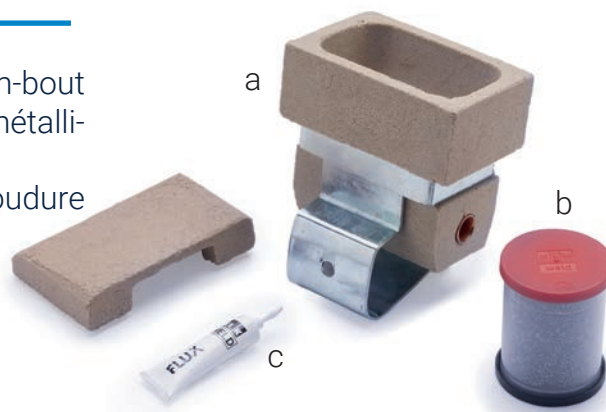
MRTC



\*Selon la norme SNCF

## LE KIT ELPA COMPREND: \_\_\_\_\_

- a. Moule en sable avec plaque en acier, em-bout en cuivre pour l'entrée du câble, disque métallique, couvercle et clip-ressort.
- b. Cartouche avec la poudre de soudure et la poudre d'allumage.
- c. Dose de flux.
- d. Notice – Mode d'emploi.



## KLK KITS ELPA \_\_\_\_\_

Les kits ELPA KLK-weld sont fabriqués spécifiquement pour être utilisés avec des câbles en cuivre de sections 10 à 240 mm<sup>2</sup>. Ils peuvent être utilisés sur la plupart des rails: AREA, BS, UIC, U, S, RN, etc. Des exemples de kits possibles sont:

| Dénomination   | Application (*)                                | S.N.C.F      |
|----------------|--|--------------|
| Kit ELPA 10    | Câble en cuivre 10 mm <sup>2</sup> (Ø4,05 mm)  |              |
| Kit ELPA 35    | Câble en cuivre 35 mm <sup>2</sup> (Ø7,6 mm)   | 0.393.1209.5 |
| Kit ELPA 50    | Câble en cuivre 50 mm <sup>2</sup> (Ø9,2 mm)   |              |
| Kit ELPA 70    | Câble en cuivre 70 mm <sup>2</sup> (Ø10,9 mm)  | 0.393.1210.3 |
| Kit ELPA 95    | Câble en cuivre 95 mm <sup>2</sup> (Ø12,6 mm)  | 0.393.1211.1 |
| Kit ELPA 120   | Câble en cuivre 120 mm <sup>2</sup> (Ø14,3 mm) |              |
| Kit ELPA 150   | Câble en cuivre 150 mm <sup>2</sup> (Ø15,6 mm) |              |
| Kit ELPA 185   | Câble en cuivre 185 mm <sup>2</sup> (Ø17,6 mm) | 0.393.1212.9 |
| Kit ELPA 240 R | Câble en cuivre 240 mm <sup>2</sup> (Ø20,0 mm) |              |
| Kit ELPA 240 F | Câble en cuivre 240 mm <sup>2</sup> (Ø23,0 mm) |              |
| Kit ELPA 12    | Boulon Ø12 mm (**)                             |              |

(\*) Consulter en cas d'autres sections et/ou diamètres.

(\*\*) Le boulon peut être soudé à un câble en aluminium ou faire partie d'une borne bimétallique CuAl.

Il existe la possibilité d'utiliser la procédure d'allumage **LsVIP KLK-weld** qui évite **l'échappement de projections du creuset, réduit les émissions de fumée** et permet de faire l'allumage à une certaine distance. Pour cela, les éléments suivantes sont nécessaires:

- a. Couvercle ELPA LsVIP.
- b. Dispositif d'Allumage à Distance.
- c. Fusibles (une unité par soudure).



## SOUDURES CÂBLE/RAIL NORMALISÉES

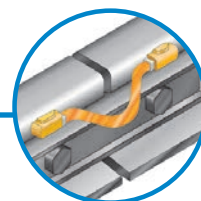
Chaque administration ferroviaire a normalisé, parmi toutes les solutions possibles, ses propres raccorde-ments pour assurer la continuité électrique dans le rail de traction.

Le soudage **aluminothermique est la méthode la plus couramment utilisée pour souder ces raccords au rail**. La Renfe a normalisé, conformément à la spécification technique espagnole ET 03.364.005.3, les deux types de raccords suivants:



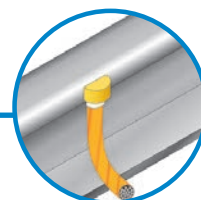
La soudure aluminothermique est la méthode la plus utilisée pour souder ces connexions au rail. Renfe a normalisé, conformément à la E.T 03.364.005.3, les deux types de connexions suivants :V-16 & V-17

### Connexion type V-16



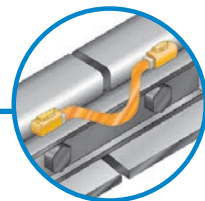
| Connexion 50 mm <sup>2</sup> | Type de moule       | Cartouche    | Pince |          |
|------------------------------|---------------------|--------------|-------|----------|
| <b>V-16</b>                  | Longueur:<br>225 mm | CRA-CRR V-16 | C-45R | TRA/V-16 |

### Connexion type tipo V-17



| Conexión 139 mm <sup>2</sup> | Type de moule                      | Cartouche   | Pince |          |
|------------------------------|------------------------------------|-------------|-------|----------|
| <b>V-17</b>                  | Longueur:<br>700, 2.400 y 2.800 mm | CRA-TC V-17 | C-90R | TRA/V-17 |

# Connexion à la tête CRA-CRR (MRR\*)



| Section (mm <sup>2</sup> ) | Type de moule | Cartouche | Pince | Grattoir |
|----------------------------|---------------|-----------|-------|----------|
| 35                         | MRR 35        | C-32 R    | SDRR  | RR       |
| 50                         | MRR 50        | C-45 R    | SDRR  | RR       |
| 70                         | MRR 70        | C-65 R    | SDRR  | RR       |
| 95                         | MRR 95        | C-65 R    | SDRR  | RR       |
| 120                        | MRR 120       | C-115 R   | SDRR  | RR       |
| 150                        | MRR 150       | C-150 R   | SDRR  | RR       |

Ajouter à la référence du moule: (D)- Moule droit. (G)- Moule gauche.

Il est essentiel de connaître le type ou le profil du rail pour une parfaite adaptation du moule.

\*Selon la norme SNCF

## Les connexions



Connexion 50 mm<sup>2</sup>

**RR-50** Longueur: 185 mm



Connexion 95 mm<sup>2</sup>

**RR-95** Longueur: 175 mm

**RR-95-R** Longueur: 285 mm

**RR-95-L** Longueur: 405 mm



Connexion 120 mm<sup>2</sup>

**RR-120** Longueur: 175 mm

### Références et symboles S.N.C.F

| Référence | S.N.C.F.     |            |
|-----------|--------------|------------|
| MRR-50G   | 7.393.4923.1 | 0.002.4923 |
| SDRR-50   | 7.393.4939.7 | 0.110.4939 |
| C-45R     | 7.393.4950.4 | 0.005.0005 |
| MRR-95G   | 7.393.4921.5 | 0.002.4921 |
| SDRR-95   | 7.393.4935.5 | 0.110.4935 |
| C-65R     | 7.393.5842.2 | 0.005.0006 |
| RR-95L    | 7.952.0691   | 0.010.0311 |
| MRR-120G  |              | 0.002.4016 |
| SRR-120   |              | 0.110.4016 |

| Référence | S.N.C.F.     |            |
|-----------|--------------|------------|
| MRR-50D   | 7.393.4924.9 | 0.002.4924 |
| SRR-50    |              | 0.110.4013 |
| RR-50     | 7.952.0694   | 0.010.0300 |
| MRR-95D   | 7.393.4922.3 | 0.002.4922 |
| SRR-95    | 7.393.4936.3 | 0.110.4936 |
| RR-95     | 7.952.0690   | 0.010.0310 |
| RR-95R    |              | 0.010.0315 |
| MRR-120D  |              | 0.002.4116 |
| C-115     |              | 1.005.0008 |



## Connexion à la tête CRA-TC (MLT\*)



| Section (mm <sup>2</sup> ) | Type de moule | Cartouche | Pince   | Casquette | Matrice    | Grattoir |
|----------------------------|---------------|-----------|---------|-----------|------------|----------|
| 35                         | MLT-35*       | C-65 R    | SLT-75  | E-35      | ME-75+MPO  | R-45     |
| 75                         | MLT-75*       | C-65 R    | SLT-75  | E-75      | ME-75+MPO  | R-45     |
| 185                        | MLT-185*      | C-90 R    | SLT-185 | E-185     | ME-185+MPO | R-90     |
| 35                         | CRA-TC 35     | C-45      | TRA-C   |           |            |          |
| 50                         | CRA-TC 50     | C-65      | TRA-C   |           |            |          |
| 70                         | CRA-TC 70     | C-65      | TRA-C   |           |            |          |
| 95                         | CRA-TC 95     | C-90      | TRA-C   |           |            |          |
| 120                        | CRA-TC 120    | C-115     | TRA-C   |           |            |          |

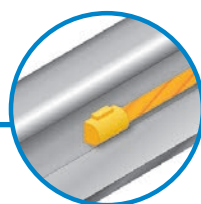
Il est essentiel de connaître le type ou le profil du rail pour une parfaite adaptation du moule.  
Utiliser du Mastic.

### Références et symboles S.N.C.F

| Référence | S.N.C.F.     |            |
|-----------|--------------|------------|
| MLT-75    | 7.393.4932   | 0.002.4932 |
| C-65R     | 7.393.5842.2 | 0.005.0006 |
| SLT-75    | 7.393.4940   | 0.110.4940 |
| ME-75     | 7.393.6192   | 0.010.6192 |
| MPO       | 7.393.6190   | 0.010.6190 |
| E-75      | 7.952.0695   | 0.010.0695 |
| E-35      | 7.952.0742   | 0.010.0742 |

| Référence | S.N.C.F.   |            |
|-----------|------------|------------|
| MLT-185   | 7.393.4930 | 0.002.4930 |
| C-90R     | 7.393.4951 | 0.005.0007 |
| SLT-185   | 7.393.4936 | 0.110.4936 |
| ME-185    | 7.393.4962 | 0.010.4962 |
| MPO       | 7.393.6190 | 0.010.6190 |
| E-185     | 7.952.0693 | 0.010.0693 |

## Câble sur l'âme du rail CRA-TA (MRLA\*)

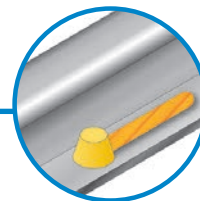


| Section (mm <sup>2</sup> ) | Type de moule | Cartouche | Pince | Grattoir |
|----------------------------|---------------|-----------|-------|----------|
| 35                         | MRLA 35*      | C-45      | TRA-A | R-45     |
| 50                         | MRLA 50*      | C-65      | TRA-A | R-45     |
| 70                         | MRLA 70*      | C-90      | TRA-A | R-90     |
| 95                         | MRLA 95*      | C-90      | TRA-A | R-90     |
| 120                        | MRLA 120*     | C-115     | TRA-A | R-90     |
| 150                        | MRLA 150*     | C-150     | TRA-A | R-15     |

\*Selon la norme SNCF



## Câble sur patin du rail CRA-TP



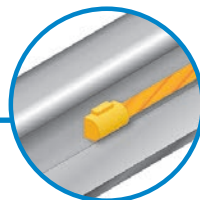
| Section (mm <sup>2</sup> ) | Type de moule | Cartouche | Pince | Grattoir |
|----------------------------|---------------|-----------|-------|----------|
| 35                         | CRA-TP 35     | C-45      | TRA-P | R-45     |
| 50                         | CRA-TP 50     | C-65      | TRA-P | R-45     |
| 70                         | CRA-TP 70     | C-65      | TRA-P | R-45     |
| 95                         | CRA-TP 95     | C-90      | TRA-P | R-90     |
| 120                        | CRA-TP 120    | C-115     | TRA-P | R-90     |
| 150                        | CRA-TP 150    | C-115     | TRA-P | R-90     |

Ajouter à la référence du moule: (D)- Moule droit. (G)- Moule gauche.

**Il est essentiel de connaître le type ou le profil du rail pour une parfaite adaptation du moule.**

**Utiliser du Mastic.**

## Câble sur l'âme/patin du rail CRA-TH



| Section (mm <sup>2</sup> ) | Type de moule | Cartouche | Pince  | Grattoir |
|----------------------------|---------------|-----------|--------|----------|
| 35                         | MRLA          | C-65      | TSC-80 | R-45     |
| 50                         | MRLA          | C-65      | TSC-80 | R-45     |
| 70                         | MRLA          | C-90      | TSC-80 | R-90     |
| 95                         | MRLA          | C-115     | TSC-80 | R-90     |
| 120                        | MRLA          | C-150     | TSC-80 | R-150    |
| 150                        | MRLA          | C-150     | TSC-80 | R-150    |

Ajouter à la référence du moule: (D)- Moule droit. (G)- Moule gauche.

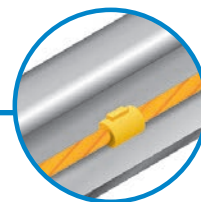
**Il est essentiel de connaître le type ou le profil du rail pour une parfaite adaptation du moule.**

**Utiliser du Mastic.**



## Câble sur patin du rail

### CRA-PH

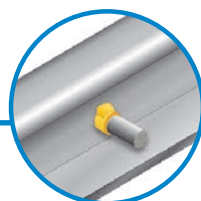


| Section (mm <sup>2</sup> ) | Type de moule | Cartouche | Pince  | Grattoir |
|----------------------------|---------------|-----------|--------|----------|
| 35                         | CRA-PH 35     | C-90      | TSC-80 | R-90     |
| 50                         | CRA-PH 50     | C-90      | TSC-80 | R-90     |
| 70                         | CRA-PH 70     | C-115     | TSC-80 | R-90     |
| 95                         | CRA-PH 95     | C-150     | TSC-80 | R-150    |
| 120                        | CRA-PH 120    | C-200     | TSC-80 | R-150    |
| 150                        | CRA-PH 150    | C-200     | TSC-80 | R-150    |

Il est essentiel de connaître le type ou le profil du rail pour une parfaite adaptation du moule.  
Utiliser du Mastic.

## Boulon sur l'âme du rail

### BRA-V

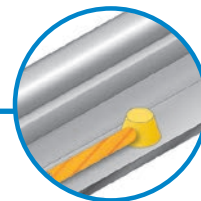


| Fil  | Type de moule | Cartouche | Pince  | Grattoir |
|------|---------------|-----------|--------|----------|
| M 10 | BRA-V-M10     | C-65      | TSC-80 | R-45     |
| M 12 | BRA-V-M12     | C-90      | TSC-80 | R-90     |
| M 16 | BRA-V-M16     | C-115     | TSC-80 | R-90     |

Il est essentiel de connaître le type ou le profil du rail pour une parfaite adaptation du moule.

## Cable sur rail à gorge

### SEI



| Section (mm <sup>2</sup> ) | Type de moule | Cartouche | Pince       | Grattoir |
|----------------------------|---------------|-----------|-------------|----------|
| 10                         | SEI-10        | C-45      | SLP-SEI     | RR       |
| 16                         | SEI-16        | C-45      | SLP-SEI     | RR       |
| 25                         | SEI-25        | C-45      | SLP-SEI     | RR       |
| 35                         | SEI-35        | C-45      | SLP-SEI     | RR       |
| 50                         | SEI-50        | C-45      | SLP-SEI     | RR       |
| 70                         | SEI-70        | C-65      | SLP-SEI     | RR       |
| 95                         | SEI-95        | C-90      | SLP-SEI-240 | RR       |
| 120                        | SEI-120       | C-115     | SLP-SEI-240 | RR       |
| 150                        | SEI-150       | C-115     | SLP-SEI-240 | RR       |
| 185                        | SEI-185       | C-150     | SLP-SEI-240 | RR       |
| 240                        | SEI-240       | C-200     | SLP-SEI-240 | RR       |

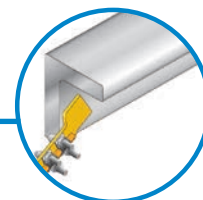
Ajouter à la référence du moule: (D)- Moule droit. (G)- Moule gauche.

Il est essentiel de connaître le type ou le profil du rail pour une parfaite adaptation du moule.

Utiliser du Mastic.

## Cosse sur rail en L

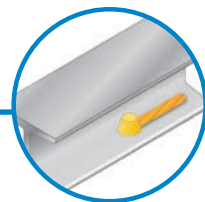
### MRLC



| Section (mm <sup>2</sup> ) | Type de moule |            |            | Cartouche | Pince   | Grattoir |
|----------------------------|---------------|------------|------------|-----------|---------|----------|
|                            | →             | ←          | ↓          |           |         |          |
| 35                         | MRLC-35X8I    | MRLC-35X8D | MRLC-35X8V | C-115     | SMRLC-G | R-45     |
| 50                         | MRLC-50X8I    | MRLC-50X8D | MRLC-50X8V |           | SMRLC-D |          |

Il est essentiel de connaître le type ou le profil du rail pour une parfaite adaptation du moule.

## Cable sur piste de roulement SEI-PR



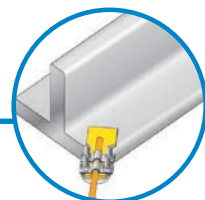
| Section (mm <sup>2</sup> ) | Type de moule | Cartouche | Pince       | Grattoir |
|----------------------------|---------------|-----------|-------------|----------|
| 10                         | SEI-10/PR     | C-45      | SLP-SEI     | RR       |
| 16                         | SEI-16/PR     | C-45      | SLP-SEI     | RR       |
| 25                         | SEI-25/PR     | C-45      | SLP-SEI     | RR       |
| 35                         | SEI-35/PR     | C-45      | SLP-SEI     | RR       |
| 50                         | SEI-50/PR     | C-45      | SLP-SEI     | RR       |
| 70                         | SEI-70/PR     | C-65      | SLP-SEI     | RR       |
| 95                         | SEI-95/PR     | C-90      | SLP-SEI-240 | RR       |
| 120                        | SEI-120/PR    | C-115     | SLP-SEI-240 | RR       |
| 150                        | SEI-150/PR    | C-115     | SLP-SEI-240 | RR       |
| 185                        | SEI-185/PR    | C-150     | SLP-SEI-240 | RR       |
| 240                        | SEI-240/PR    | C-200     | SLP-SEI-240 | RR       |

Ajouter à la référence du moule: (D)- Moule droit. (G)- Moule gauche.

**Il est essentiel de connaître le type ou le profil du rail pour une parfaite adaptation du moule.**

Utiliser du Mastic.

## Cosse sur rail en T MRTC



| MM   | Type de moule | Cartouche | Pince | Grattoir |
|------|---------------|-----------|-------|----------|
| 35x8 | MRTC-35x8     | C-115     | SMRTC | R-45     |
| 50x8 | MRTC-50x8     | C-155     | SMRTC | R-45     |

Ajouter à la référence du moule: (D)- Moule droit. (G)- Moule gauche.

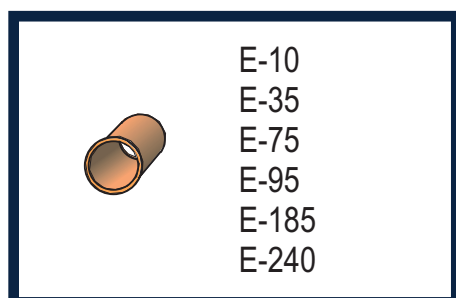
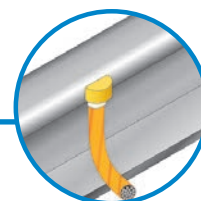
## Cosse mécanique à souder



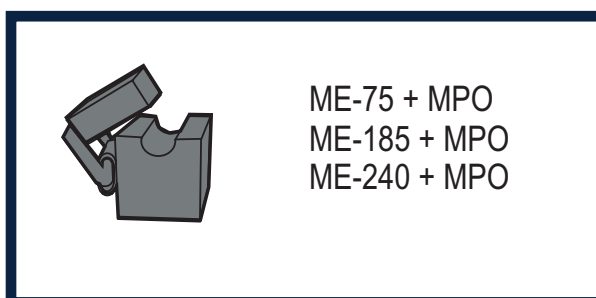
| Référence | Section mm <sup>2</sup> |
|-----------|-------------------------|
| 2BC312    | 25-150                  |

Autres dimensions de cosses ou sections de câbles:  
sur demande.

## Emboutissages, matrices et poinçons



Emboutissages en cuivre



Matrices pour emboutissages

**TIP TOP:** Besoin d'une connexion différente que vous ne trouvez pas dans le catalogue?

**Économisez du temps et améliorez la productivité du professionnel soudeur en consultant notre équipe du service client.**



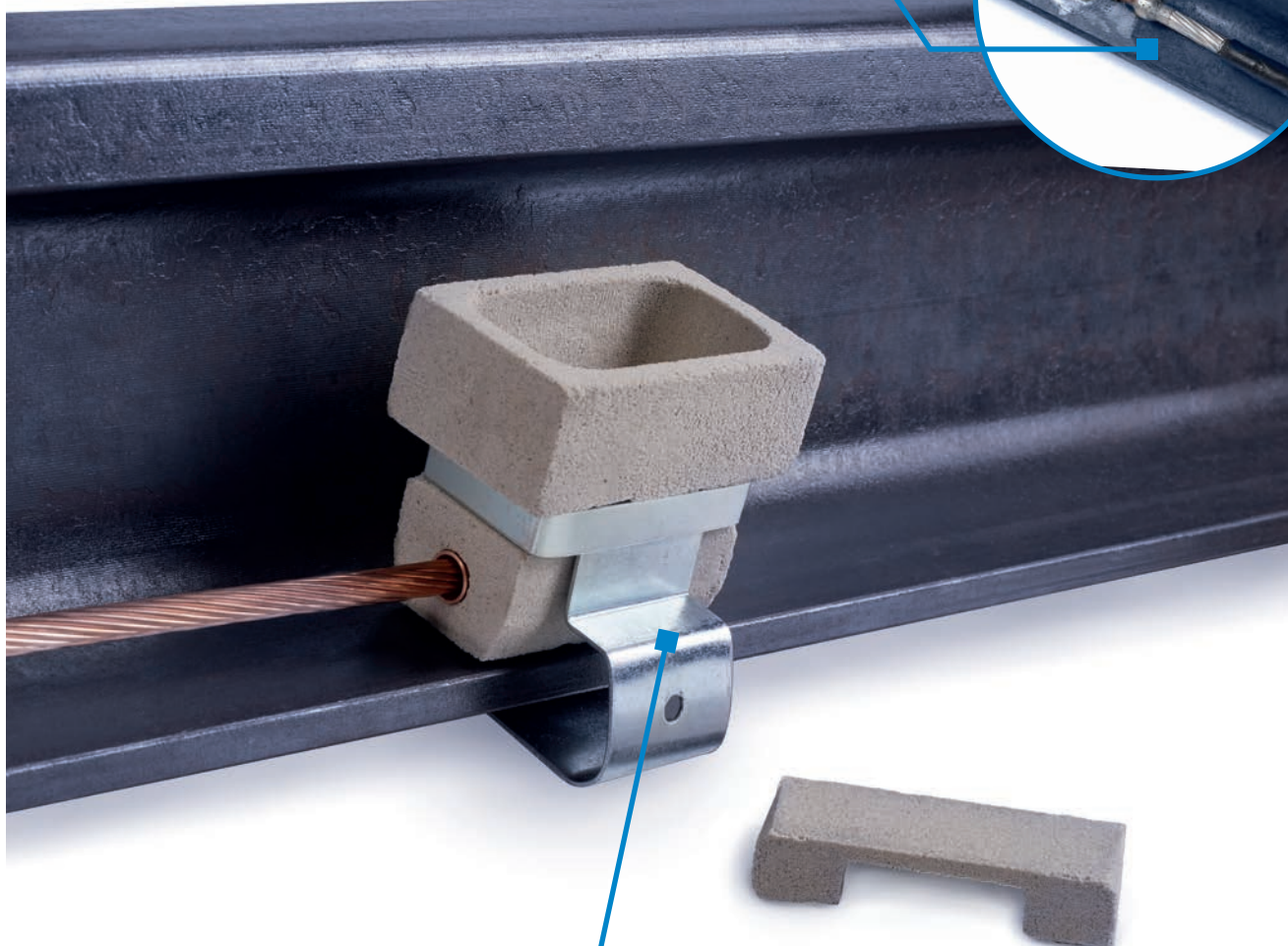
## PROCÉDÉ DE SOUDURE ELPA

Le procédé de soudure **ELPA KLK-weld** offre la meilleure solution pour la soudure de câbles en cuivre au patin du rail. Le résultat est une connexion avec une résistivité électrique très basse et une haute résistance mécanique sans pour autant modifier l'acier du rail du fait que sa température ne dépasse jamais les 600°C.

**TIP TOP:** Savez-vous que vous pouvez réaliser des connexions avec une sortie de câble en cuivre ou en aluminium à l'aide de l'équipement **Elpa + inDuo<sup>AL\*</sup>**, obtenant ainsi une connexion parfaite et non destructive ?



\*Connais inDuo<sup>AL</sup>



Notre connexion avec le « CLIP », brevetée par KLK, assure une liaison parfaite et adaptée à tous les types de rails.

Moule Elpa

KLK WELD

weld



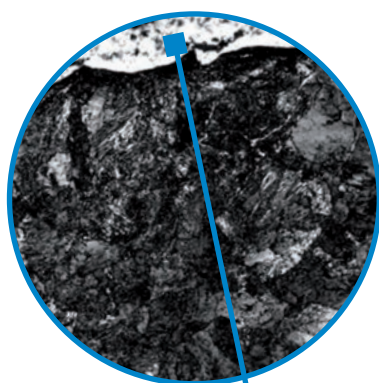
Utilisation du moule Elpa

KLK WELD

weld

Le procédé de soudure ELPA KLK-weld combine des processus de soudure aluminothermique et de soudure par brasage étain/argent. Le deuxième profite de la chaleur produite par le premier. Une petite plaque placée entre le câble et le patin du rail absorbe la chaleur de la réaction alu-minothermique et reste soudée au bout du câble. La plaque est composée d'un alliage étain/argent du côté du rail. L'union finale entre la plaque et le rail est produite par la combinaison de la chaleur qui fond l'alliage et la force du clip-ressort qui presse la plaque contre le rail pendant le processus de solidification.

**TIP TOP:** Contrairement à d'autres procédés de soudure, **le procédé ELPA KLK Weld n'affecte pas l'acier du rail.** À travers une étude micrographique, nous constatons que l'union par soudure capillaire entre la plaque et le rail maintient la structure de l'acier du rail inchangée, totalement perlite et sans microfissures.



## CONNEXIONS FERROVIAIRES AVEC ALUMINIUM: ELPA + inDuo<sup>AL</sup>

Les connexions de câbles en aluminium au patin du rail sont réalisées par la combinaison innovante des procédures de soudage inDuo<sup>AL</sup> et ELPA. C'est notre méthode pour intégrer ces deux systèmes en fournissant une solution avancée permettant des connexions parfaites pour les raccordements en aluminium.

La fusion de ces procédures élimine complètement le besoin de recourir à des connexions mécaniques entre les éléments à connecter. Cette absence d'éléments mécaniques simplifie non seulement le processus, mais garantit également une efficacité et une fiabilité accrues de la connexion, établissant ainsi une norme supérieure en matière de performances et de durabilité des connexions ferroviaires.

Cette méthode de connexion est notre solution qui positionne le système breveté de KLK Electro materiales comme une solution technique leader dans l'industrie, offrant des résultats exceptionnels et une robustesse dans la mise en œuvre des connexions de câbles en aluminium au patin du rail.

### Utilisation du moule ELPA + inDuo<sup>AL</sup>

KLK WELD

| Application de Soudure (**)        |      |    |               |       | Exemple d'Application |  |   |
|------------------------------------|------|----|---------------|-------|-----------------------|--|---|
| DÉNOMINATION                       | DE   | A  | ø(mm)<br>(**) | RAIL  | DÉNOMINATION<br>ELPA  | PROCÉDURE 1<br>inDuo <sup>AL</sup>                                   | PROCÉDURE 2<br>ELPA                         |
| Kit inDuo <sup>AL</sup> d12 - cu11 | 11,1 | 12 | 11/9          | Patín | Kit Elpa d9           | Cable aluminio 95mm <sup>2</sup><br>(ø11,5mm) Bulón (extremo ø11mm)  | Bulón (extremo ø9mm)<br>a patín de carril.  |
| Kit inDuo <sup>AL</sup> d13 - cu12 | 12,1 | 13 | 12/10         | Patín | Kit ELPA d10          | Cable aluminio 120mm <sup>2</sup><br>(ø12,7mm) Bulón (extremo ø12mm) | Bulón (extremo ø10mm)<br>a patín de carril. |
| Kit inDuo <sup>AL</sup> d14 - cu13 | 13,1 | 14 | 13/11         | Patín | Kit ELPA d11          | Cable aluminio 150mm <sup>2</sup><br>(ø13,6mm) Bulón (extremo ø13mm) | Bulón (extremo ø11mm)<br>a patín de carril. |
| Kit inDuo <sup>AL</sup> d18 - cu18 | 17,1 | 18 | 18/14         | Patín | Kit ELPA d14          | Cable aluminio 240mm <sup>2</sup><br>(ø18,0mm) Bulón (extremo ø18mm) | Bulón (extremo ø14mm)<br>a patín de carril. |

**ELPA Carril** est un **système de soudage conçu pour réaliser des dérivations soit par l'intermédiaire d'une borne bimétallique sertie, soit en utilisant notre système inDuo en soudant préalablement le câble d'alimentation en aluminium sur un goujon en cuivre, évitant ainsi une connexion mécanique faible.**



InDuo<sup>AL</sup> code QR.

\*Conducteur en Aluminium..

\*\*Boulon de câble étamé (inclus dans le kit), chaque extrémité de diamètre différent.

\*\*\*Consultez les autres diamètres disponibles.



## LE KIT COMPREND:

Le kit inDuo<sup>Al</sup> KLK-weld comprend :

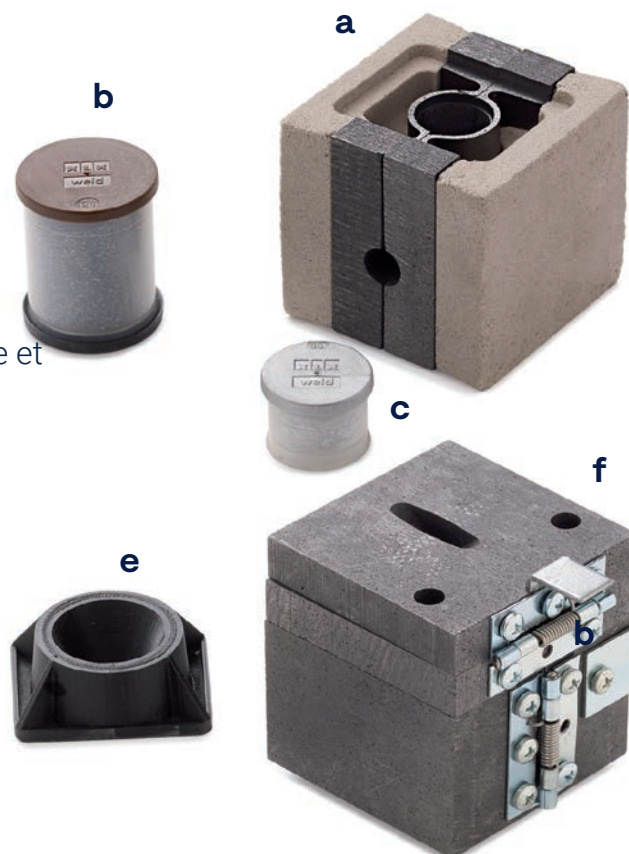
- a. Moule sable/graphite.
- b. Cartouche de poudre aluminothermique et poudre d'allumage pour soudure.
- c. Dose de poudre d'apport.

Les accessoires nécessaires pour réaliser la procédure de soudure sont:

- e. **Entonnoir.** Il existe différentes tailles en fonction du kit : Entonnoir **60**, Entonnoir **80**, Entonnoir **100**..
- f. **Tolva con tapa.** Il existe différentes tailles en fonction du kit : Tolva **60**, Tolva **80**, Tolva **100**...



- g. Pince à ressort.
- h. Marteau.
- i. Cortafrío.
- j. Pinceau.
- k. Brosse mé'tallique



Processus d'allumage, accepte deux types possibles.

Dispositif d'Allumage à Distance.

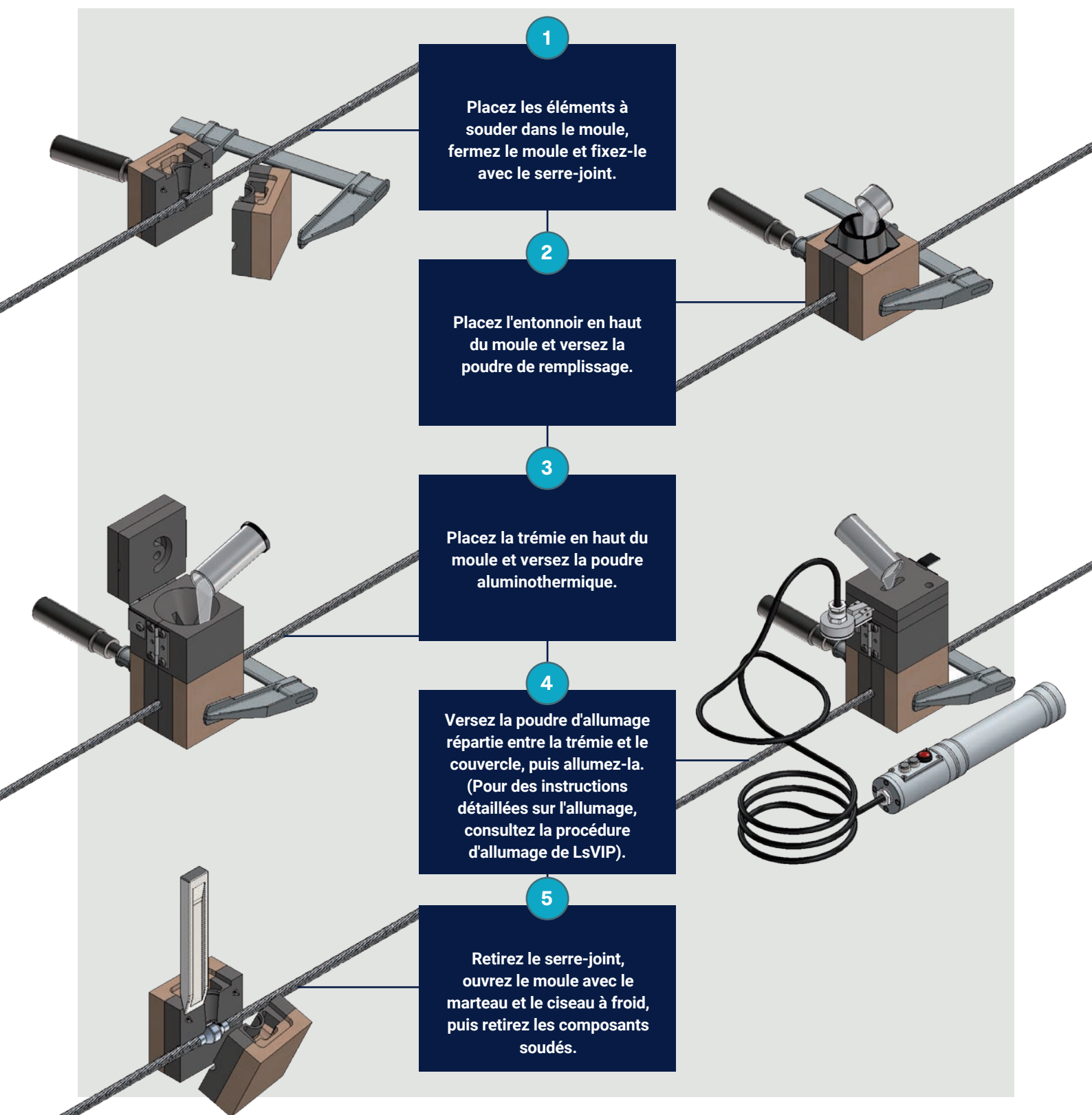


Allumeur à étincelles.



Fusible (un par soudé).

## Facilité et rapidité d'exécution.



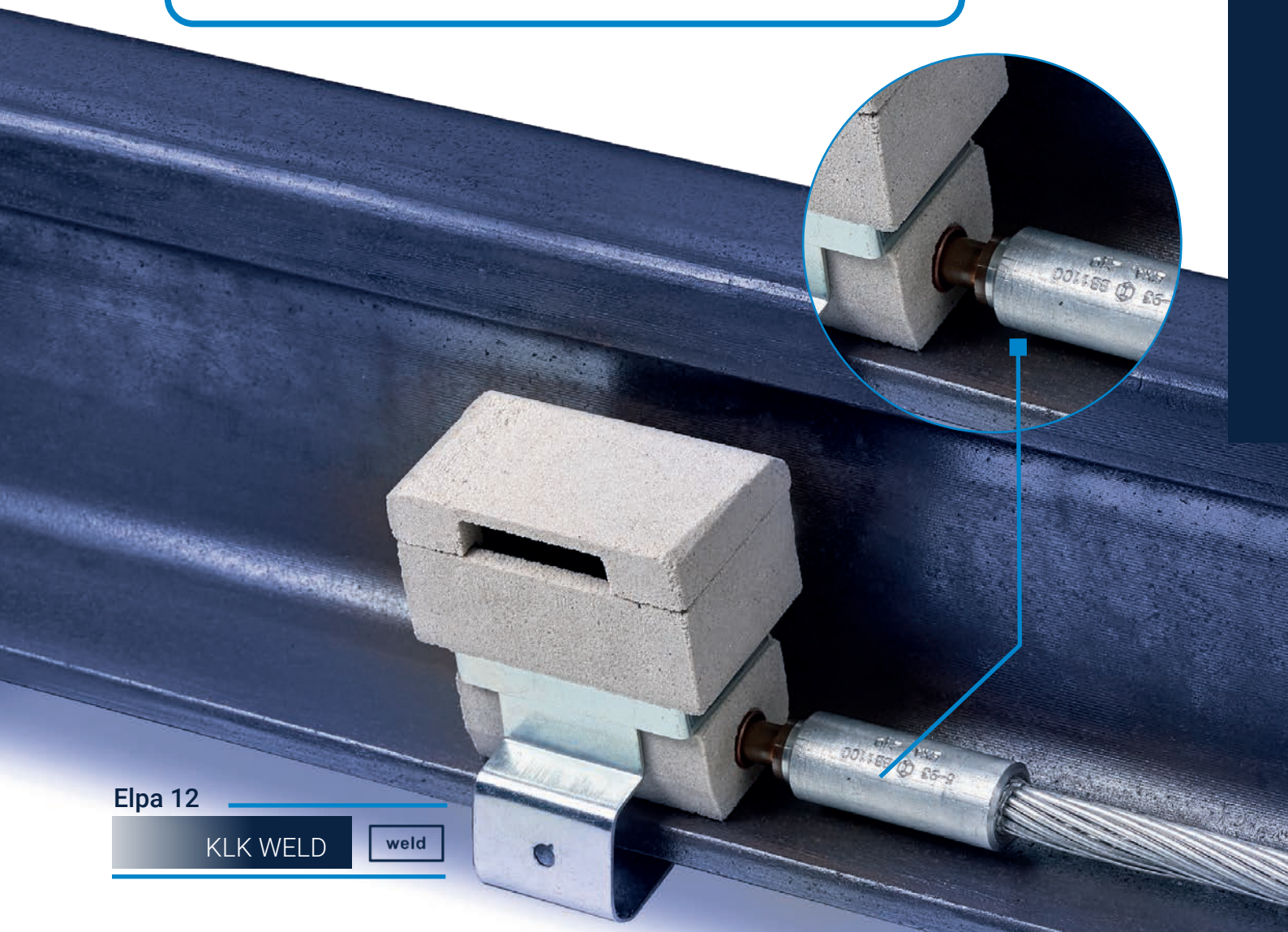
## LE PROCÉDÉ DE SOUDAGE ELPA 12

La procédure ELPA 12 est utilisée pour réaliser la connexion électrique du câble en aluminium à la patte du rail. Pour ce faire, un terminal bimétallique aluminium-cuivre est utilisé.

La liaison des deux métaux est effectuée par un processus de soudage par friction. L'intérieur du corps en aluminium est incorporé avec de la graisse neutre pour éviter l'oxydation. Le boulon en cuivre du terminal bimétallique **est soudé à l'ELPA 12 de manière à ce qu'il soit seulement nécessaire d'amener le câble** en aluminium à l'extrémité et de réaliser la soudure de l'ELPA 12 sur la patte du rail avec la procédure habituelle sur place.

### Tip Top:

Connaissez-vous le 'pourquoi' d'Elpa 12 ? Le numéro 12 correspond à la valeur de la mesure du boulon, avec un diamètre de 12 mm.



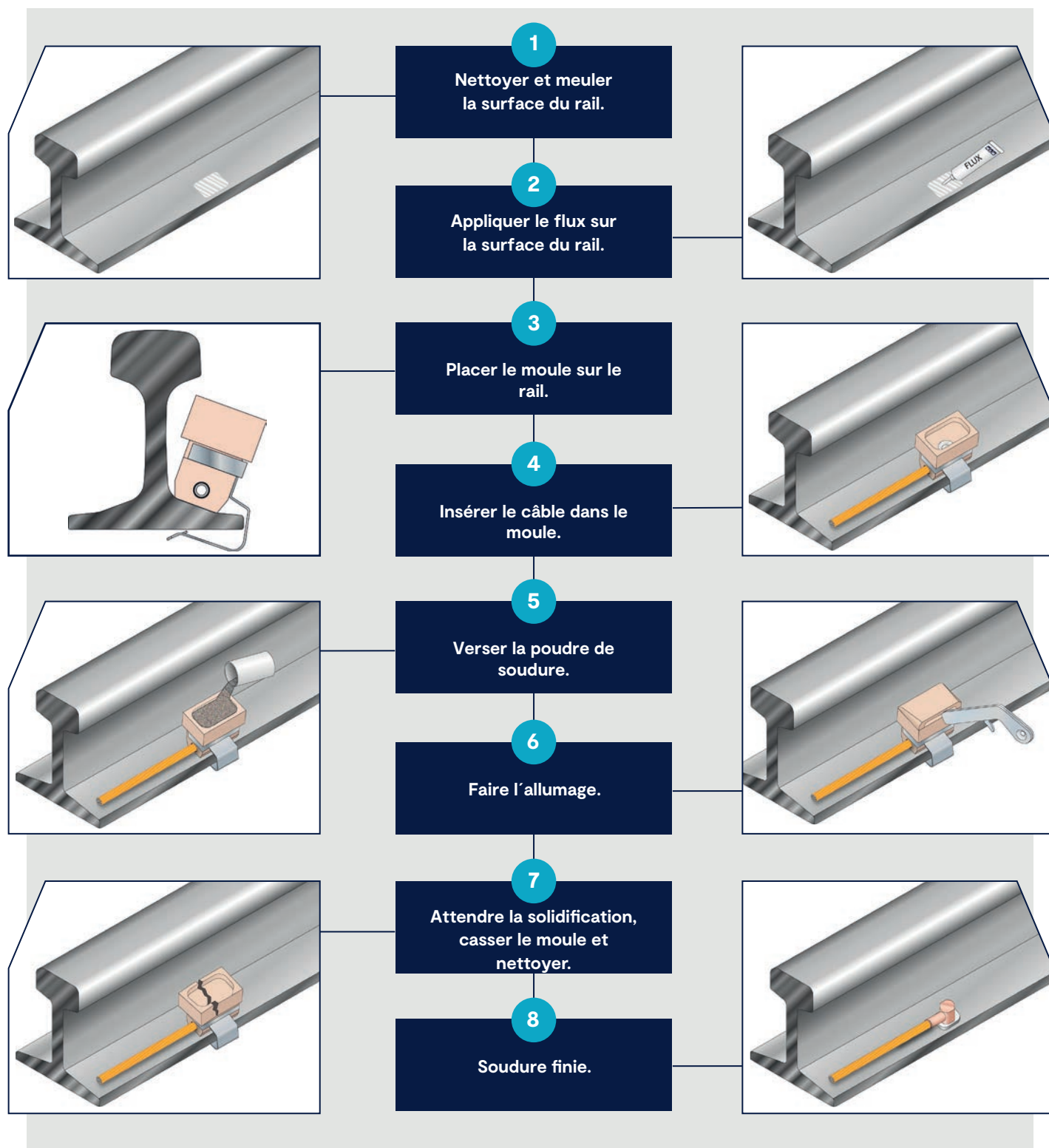
Elpa 12

KLK WELD

weld



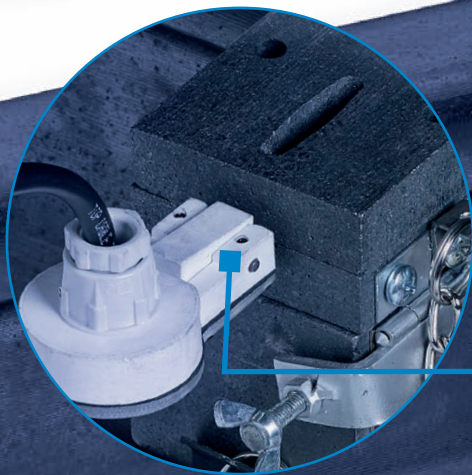
## Facilité et rapidité d'exécution.



## PROCÉDURE D'ALLUMAGE LSVIP AU RAIL CRA-TP

La procédure d'allumage LsVIP KLK Weld est la meilleure procédure en termes de sécurité et de propreté.

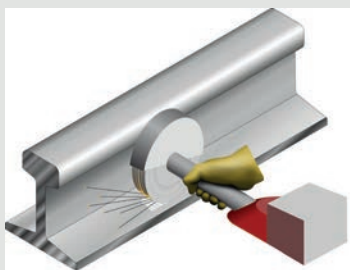
- Ferme complètement la goulotte-creuset du moule, empêchant ainsi la sortie des projections issues de la réaction aluminothermique vers l'extérieur.
- Réduit les émissions de fumée.
- Elle est adaptée à une utilisation aussi bien avec un pistolet d'allumage qu'avec le dispositif d'allumage à distance.
- Permet la réaction d'allumage à une certaine distance du moule.



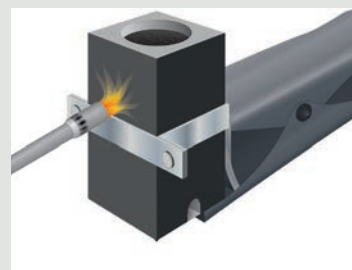
## Facilité et rapidité d'exécution. Procédure CRA-TP



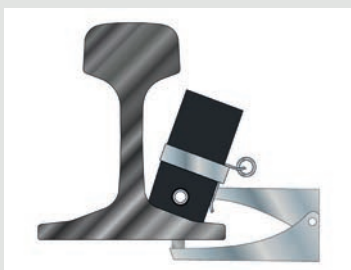
**1.** Si le câble est isolé, le dénuder sur une longueur d'environ 15 cm. Avec la brosse à cardes, brosser les zones à souder pour en ôter la poussière ainsi que les oxydes.



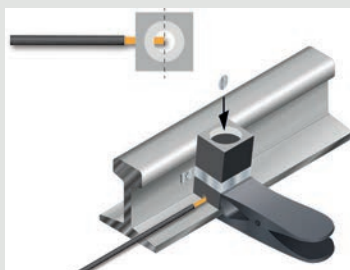
**2.** A l'aide d'une meule appropriée, supprimer totalement tout point de rouille de la surface à braser. Le métal du rail doit être à nu. L'opération de meulage et de nettoyage du rail doit être effectuée avec le plus grand soin car elle conditionne la bonne qualité de la soudo-brasure.



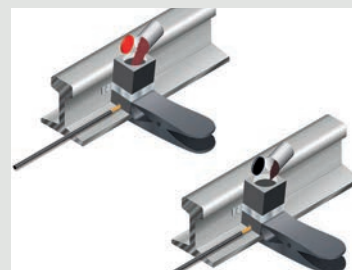
**3.** Avant la première soudure, il est obligatoire de préchauffer la moule avec une lampe à souder torche durant 5 minutes au moins. Cette opération est très importante pour éliminer l'humidité qui peut provoquer des soudures poreuses.



**4.** Fermer complètement la pince ainsi que le moule, ajouter du mastic entre le câble et le moule pour empêcher tout risque de fuite de métal en fusion.



**5.** Vérifier que l'extrémité du câble se situe bien au milieu du trou de coulée. Disposer le disque métallique (se trouvant avec la poudre de soudage) dans le creuset au centre du trou de coulé, la partie conique vers le bas.



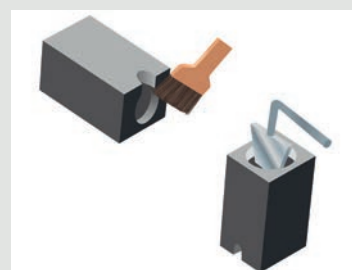
**6.** Ouvrir le capuchon de couleur de la cartouche contenant la poudre de soudage et la verser dans le creuset. Ouvrir le capuchon noir de la cartouche et saupoudrer la poudre d'allumage sur celle de soudage en prenant soin d'en mettre un peu sur le bord du moule.



**7.** Après avoir fermé le couvercle du moule, mettre à feu la poudre avec l'allumeur.



**8.** Attendre une minute et ouvrir complètement la pince pour extraire les pièces soudées. Durant cette opération faire attention à ne pas abîmer le moule, fragilisé par la très haute température de la réaction.



**9.** Enlever le corindon restant dans le creuset et le trou de coulée avec le grattoir. Eliminer la poussière de toutes les parties du moule et de son couvercle avec le pinceau.



www.klk.es



KLK Weld by KLK Electro Materials

Contacte avec: \_\_\_\_\_

**Mail:** [marketing@klk.es](mailto:marketing@klk.es)  
**Phone:** +34 985 32 18 50  
**Fax:** +34 985 30 93 07

