



EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS



# CINTRAGE DE TUBES FORMAGE DE TUBES EMBOUTISSAGE PROFOND

MANDRINS FLEXIBLES  
EFFACE-PLIS ET INSERTS  
OUTILS A FORMER LES EMBOUTS  
ROTULES, LIENS  
GALETS DE FORMAGE ET DE SOUDAGE  
MATRICES ET SERRE-FLANS

[www.ampcometal.com](http://www.ampcometal.com)



## Qui sommes-nous....

Grâce à un excellent contrôle de la qualité, un esprit d'innovation et un service client, AMPCO METAL reste le leader mondial dans la production et la distribution d'alliages spéciaux à base de cuivre. Nos alliages de bronzes spéciaux et alliages de cuivre à hautes conductibilités sont destinés à divers secteurs comme le formage de métal, l'aérospatiale, l'automobile, le forage pétrolier, la fabrication de moules (aussi bien en verrerie qu'en plasturgie) ainsi qu'à une vaste gamme de produits techniques. Pleinement consciente de son impact sur l'environnement et désireuse de soutenir le développement durable, AMPCO METAL recycle à toutes les phases du processus de coulée des alliages et utilise une technologie avancée dans toutes ses usines pour maintenir rigoureusement des programmes d'air pur et d'eau propre.

### microcast® PROCESSUS La clé de la Supériorité

- Résistance à l'usure supérieure
- Résistance accrue à la corrosion
- Propriétés mécaniques supérieures
- Produit constant et fiable



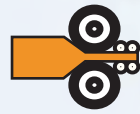
Concurrent



AMPCO® 18



Nos alliages brevetés AMPCO® sont produits avec un savoir-faire et un contrôle métallurgique constant. La microstructure unique de ces alliages AMPCO® est composée de phases alpha, bêta et d'un composé intermétallique. Le caractère distinctif de ce composé intermétallique dans les alliages AMPCO® est facilement reconnaissable et est connu sous le nom d'AMPCO-PHASE®. Il en résulte une structure à grains fins et homogène. A l'opposé, les bronzes "commerciaux" ont de larges grains et une microstructure hétérogène, ce qui contribue grandement à une diminution des caractéristiques mécaniques.



# AMPCO® 18

| Composition chimique             | Propriétés mécaniques               | Coulée continue | Extrudé    |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|------------|
| Cu: Solde<br>Al: 10.5<br>Fe: 3.5 | Résistance à la traction: MPa (ksi) | 620 (90)        | 655 (95)   |
|                                  | Limite d'élasticité: MPa (ksi)      | 252 (37)        | 338 (37)   |
|                                  | Dureté: HBW                         | 179             | 187        |
|                                  | Allongement: %                      | 14              | 14         |
|                                  | Charpy: J (livres*f)                | 14 (10.3)       | 14 (10.3)  |
|                                  | Conductivité électrique: % IACS     | 14              | 12         |
|                                  | Perméabilité:                       | 1.16            | 1.16       |
|                                  | Vitesse moyenne: m/s (fps)          | 1.5 (4.9)       | 1.5 (4.9)  |
|                                  | Charge moyenne: MPa (ksi)           | 100 (14.5)      | 100 (14.5) |

Les valeurs ci-dessus sont des valeurs nominales. Si des valeurs minimales spéciales sont requises, veuillez contacter votre représentant AMPCO METAL local.

AMPCO® 18 - Cet alliage primaire est utilisé pour les applications intensives impliquant l'usure, l'abrasion et la fatigue, où l'absence de nickel dans cette composition réduit considérablement le risque d'abrasion mécanique avec les surfaces d'acier correspondantes. C'est le matériau de choix pour les plaques de friction, les roulements, les écrous, les engrenages, les roues à vis sans fin, les outils de cintrage de tubes, Les efface-plis et autres applications similaires. L'AMPCO® 18 est facilement usinable et doit être utilisé dans les situations critiques où il est essentiel d'éviter les temps d'arrêt inutiles ou d'endommager les pièces en acier. Par rapport aux alliages génériques, les propriétés mécaniques supérieures d'AMPCO® 18 offrent une meilleure résistance aux chocs et à la déformation, qui sont des attributs particulièrement importants pour les applications aérospatiales et de production d'acier.

Des variations du traitement thermique de l'AMPCO® 18 sont possibles:

AMPCO® 18.136 - Conçu sur mesure pour les applications en aciérie.

AMPCO® 18.22 - Une deuxième variation d'AMPCO® 18 avec une chimie particulière, conférant une résistance à la traction, une limite d'élasticité et une dureté sensiblement plus élevées. Recommandé pour les bagues, les roulements, les garnitures et les glissières.

AMPCO® 18.23 - Offre de bonnes performances en cas de fortes charges et l'allongement reste le même. Idéal pour les engrenages à vis sans fin à usage intensif, pour les efface-plis et autres applications similaires.



## AMPCO® 18 tailles standard

|              |              |              |              |               |               |              |             |
|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| 6.4 x 25.4   | 6.4 x 38.1   | 6.4 x 50.8   | 6.4 x 63.5   | 9.5 x 25.4    | 9.5 x 38.1    | 12.7 x 25.4  | 12.7 x 38.1 |
| 12.7 x 50.8  | 12.7 x 76.2  | 12.7 x 152.4 | 15.9 x 25.4  | 15.9 x 38.1   | 15.9 x 50.8   | 15.9 x 101.6 | 19 x 25.4   |
| 15.9 x 101.6 | 19 x 25.4    | 19 x 38.1    | 19 x 50.8    | 25.4 x 25.4   | 25.4 x 38.1   | 25.4 x 50.8  | 25.4 x 76.2 |
| 25.4 x 101.6 | 31.8 x 38.1  | 31.8 x 63.5  | 31.8 x 101.6 | 31.8 x 152.4  | 31.8 x 203.2  | 31.8 x 31.8  | 31.8 x 50.8 |
| 38.1 x 76.2  | 38.1 x 101.6 | 50.8 x 50.8  | 50.8 x 76.2  | 50.8 x 101.6  | 50.8 x 127    | 50.8 x 203.2 | 63.5 x 76.2 |
| 63.5 x 127   | 76.2 x 76.2  | 76.2 x 127   | 82.5 x 101.6 | 101.6 x 101.6 | 101.6 x 304.8 | 101.6 x 381  |             |



## AMPCO® 18 tailles standard

|         |         |         |         |         |        |         |        |
|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|
| Ø 12.7  | Ø 15.9  | Ø 20.6  | Ø 25.4  | Ø 28.6  | Ø 31.8 | Ø 34.9  | Ø 38.1 |
| Ø 44.4  | Ø 50.8  | Ø 57.1  | Ø 60.3  | Ø 63.5  | Ø 69.8 | Ø 76.2  | Ø 82.5 |
| Ø 88.9  | Ø 92    | Ø 101.6 | Ø 114.3 | Ø 120.6 | Ø 127  | Ø 139.7 | Ø 146  |
| Ø 165.1 | Ø 203.2 | Ø 228.6 |         |         |        |         |        |



## AMPCO® 18 tailles standard

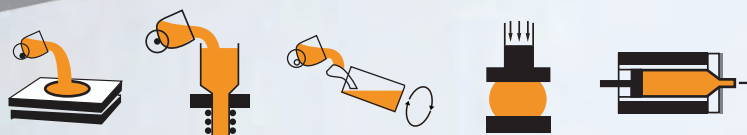
|                |                |                |                |               |               |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Ø 50.8 / 19    | Ø 50.8 / 25.4  | Ø 57.1 / 25.4  | Ø 57.1 / 38.1  | Ø 63.5 / 25.4 | Ø 63.5 / 38.1 | Ø 63.5 / 44.4  | Ø 69.8 / 31.8  |
| Ø 69.8 / 44.4  | Ø 69.8 / 50.8  | Ø 76.2 / 25.4  | Ø 76.2 / 38.1  | Ø 76.2 / 44.4 | Ø 76.2 / 50.8 | Ø 82.5 / 38.1  | Ø 82.5 / 57.1  |
| Ø 82.5 / 63.5  | Ø 88.9 / 44.4  | Ø 88.9 / 50.8  | Ø 88.9 / 57.1  | Ø 88.9 / 63.5 | Ø 95.2 / 50.8 | Ø 95.2 / 69.8  | Ø 101.6 / 38.1 |
| Ø 101.6 / 57.1 | Ø 101.6 / 69.8 | Ø 114.3 / 63.5 | Ø 114.3 / 76.2 | Ø 127 / 63.5  | Ø 127 / 88.9  | Ø 139.7 / 76.2 | Ø 152.4 / 76.2 |



AMPCO® 18 plaque d'une épaisseur de 8 mm à 260 mm.

## AMPCO® 18 fil de soudage

|                     |                                   |                      |
|---------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Soudage             | AMPCO-TRODE® 150                  | AWS Class ER CuAl-A3 |
| Recouvrement        | AMPCO-TRODE® 10 / AMPCO-CORE® 200 | AWS Class ER CuAl-A2 |
| Réparation          | AMPCO-TRODE® 150                  | AWS Class ER CuAl-A3 |
| TIG                 | AMPCO-TRODE® 150                  |                      |
| MIG / MAG           | AMPCO-CORE® 200, AMPCO-TRODE® 150 |                      |
| Électrodes enrobées | AMPCO-TRODE® 160                  | AWS Class E CuAl-B   |



# AMPCO® 21

| Composition chimique             | Propriétés mécaniques               | Coulée continue | Extrudé    |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|------------|
| Cu: Solde<br>Al: 13.1<br>Fe: 4.4 | Résistance à la traction: MPa (ksi) | 703 (102)       | 724 (105)  |
|                                  | Limite d'élasticité: MPa (ksi)      | 407 (59)        | 407 (59)   |
|                                  | Dureté: HBW                         | 285             | 286        |
|                                  | Allongement: %                      | 1               | 1          |
|                                  | Charpy: J (livres*f)                | 3 (2)           | 2.7 (2)    |
|                                  | Conductivité électrique: % IACS     | 10              | 10         |
|                                  | Perméabilité:                       | 1.12            | 1.12       |
|                                  | Vitesse moyenne: m/s (fps)          | 0.7 (2.3)       | 0.7 (2.3)  |
|                                  | Charge moyenne: MPa (ksi)           | 115 (16.7)      | 115 (16.7) |

Les valeurs ci-dessus sont des valeurs nominales. Si des valeurs minimales spéciales sont requises, veuillez contacter votre représentant AMPCO METAL local.

AMPCO® 21 est utilisé pour les bagues de guidage, des éléments d'usure remplaçant l'acier trempé ainsi que pour des cames lorsqu'il n'y a pas d'impact. Cependant, les utilisations les plus courantes sont les matrices d'emboutissage, les galets de formage, etc., dans les opérations de formage, de pliage ou d'étirage, en particulier lorsque l'acier inoxydable est le matériau traité. Ce matériau est également largement utilisé comme lames de support de travail pour la rectification sans centre des barres d'acier.



## AMPCO® 21 tailles standard

|         |        |        |         |        |         |         |         |
|---------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|
| Ø 15.9  | Ø 22.2 | Ø 25.4 | Ø 31.8  | Ø 38.1 | Ø 44.4  | Ø 50.8  | Ø 57.1  |
| Ø 63.5  | Ø 76.2 | Ø 88.9 | Ø 101.6 | Ø 127  | Ø 139.7 | Ø 152.4 | Ø 203.2 |
| Ø 228.6 |        |        |         |        |         |         |         |



## AMPCO® 21 tailles standard

|              |              |             |             |               |               |             |              |
|--------------|--------------|-------------|-------------|---------------|---------------|-------------|--------------|
| 6.4 x 38.1   | 6.4 x 50.8   | 9.5 x 38.1  | 9.5 x 50.8  | 12.7 x 25.4   | 12.7 x 38.1   | 12.7 x 50.8 | 12.7 x 76.2  |
| 12.7 x 152.4 | 15.9 x 25.4  | 15.9 x 38.1 | 15.9 x 50.8 | 15.9 x 101.6  | 19 x 25.4     | 19 x 38.1   | 19 x 50.8    |
| 25.4 x 25.4  | 25.4 x 38.1  | 25.4 x 50.8 | 25.4 x 76.2 | 25.4 x 101.6  | 31.8 x 38.1   | 31.8 x 63.5 | 31.8 x 101.6 |
| 31.8 x 152.4 | 31.8 x 203.2 | 38.1 x 38.1 | 38.1 x 50.8 | 38.1 x 76.2   | 50.8 x 50.8   | 50.8 x 76.2 | 50.8 x 101.6 |
| 50.8 x 203.2 | 63.5 x 76.2  | 63.5 x 127  | 76.2 x 76.2 | 101.6 x 101.6 | 101.6 x 304.8 | 101.6 x 381 |              |

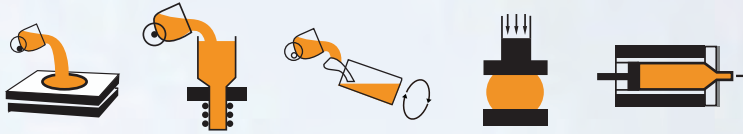


## AMPCO® 21 plaque d'une épaisseur de 6 mm à 260 mm.

## AMPCO® 21 fil de soudage

| Soudage      |                  |                   |
|--------------|------------------|-------------------|
| Recouvrement | AMPCO-TRODE® 250 | AWS Class RCuAl-C |
| Réparation   | AMPCO-TRODE® 250 | AWS Class RCuAl-C |
| GTAW         | AMPCO-TRODE® 250 | AWS Class RCuAl-C |
| GMAW         | AMPCO-CORE® 250  |                   |

Électrodes enrobées

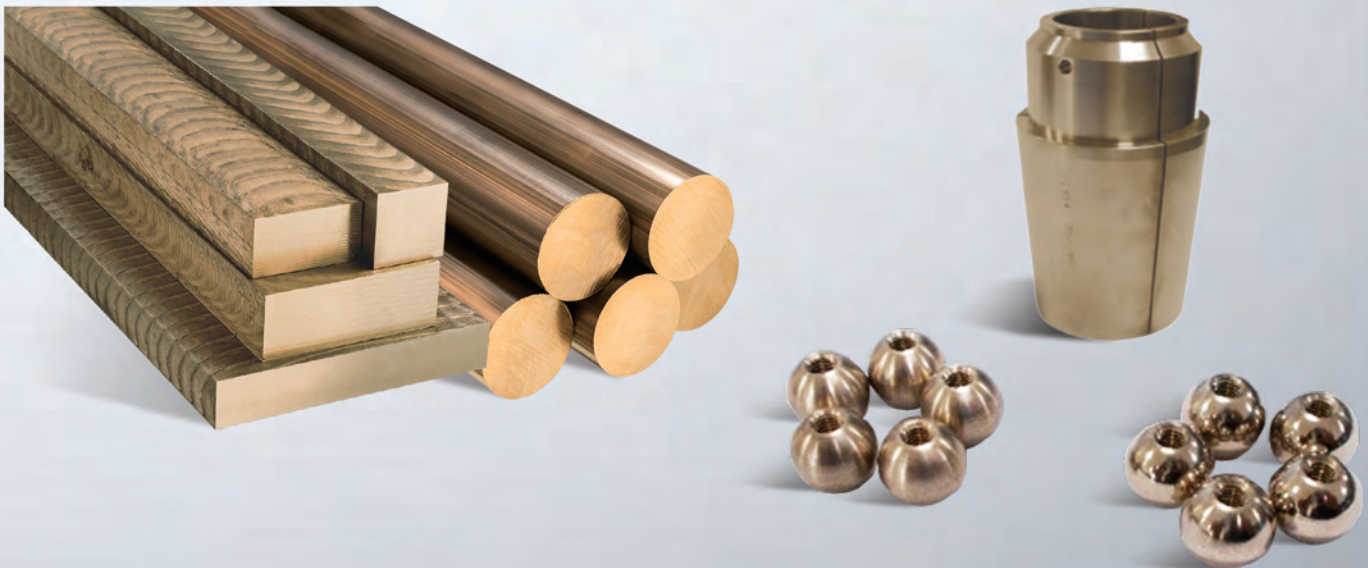


# AMPCO® 22

| Composition chimique             | Propriétés mécaniques               | Coulée continue | Forgé      |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|------------|
| Cu: Solde<br>Al: 14.1<br>Fe: 4.7 | Résistance à la traction: MPa (ksi) | 586 (85)        | 620        |
|                                  | Limite d'élasticité: MPa (ksi)      | 489 (71)        | 531        |
|                                  | Dureté: HBW                         | 331             | 338        |
|                                  | Allongement: %                      | 0.5             | 0.5        |
|                                  | Charpy: J (livres*f)                | 2.7 (2)         | 2.7 (2)    |
|                                  | Conductivité électrique: % IACS     | 10              | 10         |
|                                  | Perméabilité:                       | 1.12            | 1.12       |
|                                  | Vitesse moyenne: m/s (fps)          | 0.6 (2)         | 0.6 (2)    |
|                                  | Charge moyenne: MPa (ksi)           | 120 (17.4)      | 120 (17.4) |

Les valeurs ci-dessus sont des valeurs nominales. Si des valeurs minimales spéciales sont requises, veuillez contacter votre représentant AMPCO METAL local.

AMPCO® 22 est un alliage à structure duplex composé d'environ 50% de chaque phase - gamma 2 et bêta. Il est remarquable en raison de sa dureté, de son excellente résistance à la compression/usure et de ses propriétés de glissement. L'allongement du matériau étant très faible, il convient d'éviter les sections fines et de bien étayer le matériau.



## AMPCO® 22 tailles standard

|         |        |        |        |        |         |         |         |
|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| Ø 9.5   | Ø 12.7 | Ø 15.9 | Ø 22.2 | Ø 31.8 | Ø 38.1  | Ø 44.4  | Ø 50.8  |
| Ø 57.1  | Ø 63.5 | Ø 76.2 | Ø 82.5 | Ø 88.9 | Ø 101.6 | Ø 114.3 | Ø 152.4 |
| Ø 203.2 |        |        |        |        |         |         |         |

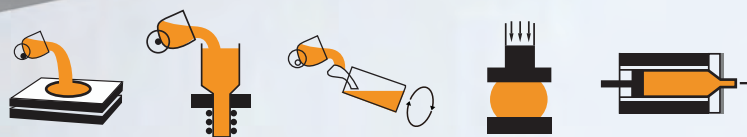


## AMPCO® 22 plaque d'une épaisseur de 8 mm à 260 mm.

## AMPCO® 22 fil de soudage

| Soudage      |                  |                   |
|--------------|------------------|-------------------|
| Recouvrement | AMPCO-TRODE® 250 | AWS Class RCuAl-D |
| Réparation   | AMPCO-TRODE® 250 | AWS Class RCuAl-D |
| GTAW         | AMPCO-TRODE® 250 | AWS Class RCuAl-D |
| GMAW         | AMPCO-CORE® 250  |                   |

## Électrodes enrobées



# AMPCO® 25

| Composition chimique                          | Propriétés mécaniques                       | Coulée continue | Forgé     |
|---|---|-----------------|-----------|
| Cu: Solde<br>Al: Non publié<br>Fe: Non publié | Résistance à la compression: MPa (ksi)      | 1551            | 1579      |
|   | Résistance à la compression:0.1%: MPa (ksi) | 689             | 706       |
|   | Dureté: HBW                                 | 364             | 375       |
|   | Allongement: %                              | 0               | 0         |
|   | Conductivité électrique: % IACS             | 8               | 8         |
|   | Perméabilité:                               | 1.008           | 1.008     |
|   | Vitesse moyenne: m/s (fps)                  | 0.5 (1.6)       | 0.5 (1.6) |
| Charge moyenne: MPa (ksi)                     | 125 (18.1)                                  | 126 (18.1)      |           |

Les valeurs ci-dessus sont des valeurs nominales. Si des valeurs minimales spéciales sont requises, veuillez contacter votre représentant AMPCO METAL local.

AMPCO® 25 est un alliage breveté qui présente des propriétés mécaniques exceptionnelles. Sa dureté extrême, associée à une excellente résistance à la compression et à de très bonnes propriétés de frottement, en font un matériau idéal pour les matrices de formage et d'étrépage. L'allongement du matériau étant nul, il convient d'éviter les sections fines et de bien étayer le matériau.



### AMPCO® 25 tailles standard

|              |             |             |              |              |              |            |              |
|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| 6.4 x 50.8   | 25.4 x 50.8 | 25.4 x 76.2 | 31.8 x 203.2 | 38.1 x 101.6 | 50.8 x 101.6 | 50.8 x 127 | 50.8 x 203.2 |
| 82.5 x 101.6 | 101.6 x 381 |             |              |              |              |            |              |



### AMPCO® 25 tailles standard

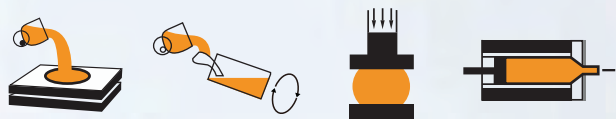
|         |        |         |         |         |         |         |         |
|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ø 25.4  | Ø 31.8 | Ø 38.1  | Ø 50.8  | Ø 63.5  | Ø 76.2  | Ø 88.9  | Ø 101.6 |
| Ø 114.3 | Ø 127  | Ø 139.7 | Ø 152.4 | Ø 165.1 | Ø 177.8 | Ø 190.5 | Ø 203.2 |



### AMPCO® 25 plaque d'une épaisseur de 9 mm à 150 mm.

### AMPCO® 25 fil de soudage

| Soudage             |                                    |                       |
|---------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Recouvrement        | AMPCO-TRODE® 300 / AMPCO-CORE® 300 | AWS Class RCuAl-E / - |
| Réparation          | AMPCO-TRODE® 300 / AMPCO-CORE® 300 | AWS Class RCuAl-E / - |
| TIG                 | AMPCO-TRODE® 300                   | AWS Class RCuAl-E     |
| MIG / MAG           | AMPCO-CORE® 300                    |                       |
| Électrodes enrobées |                                    |                       |



# AMPCO® M4

| Composition chimique      | Propriétés mécaniques               | Centrifugé | Forgé   |
|---------------------------|-------------------------------------|------------|---------|
| Al: 10.5<br>Fe: 4.8       | Résistance à la traction: MPa (ksi) | 930 (135)  | 965     |
|                           | Limite d'élasticité: MPa (ksi)      | 724 (105)  | 724     |
|                           | Dureté: HBW                         | 293        | 286     |
|                           | Allongement: %                      | 6          | 8       |
|                           | Charpy: J (livres*f)                | 6.8 (5)    | 7 (5)   |
|                           | Conductivité électrique: % IACS     | 8.2        | 8.2     |
|                           | Perméabilité:                       | 1.15       | 1.15    |
|                           | Vitesse moyenne: m/s (fps)          | 1 (3.3)    | 1 (3.3) |
| Charge moyenne: MPa (ksi) | 330 (47.9)                          | 330 (47.9) |         |

Les valeurs ci-dessus sont des valeurs nominales. Si des valeurs minimales spéciales sont requises, veuillez contacter votre représentant AMPCO METAL local.

AMPCO® M4 a été initialement développé comme alliage spécifié aéronautique. Pièces de train d'atterrissage, paliers de moteurs et autres applications similaires. Grâce à ses hautes caractéristiques mécaniques, sa résistance aux températures élevées ainsi qu'à la corrosion, son utilisation s'est diversifiée dans plein d'autres secteurs d'activité très pointus.



## AMPCO® M4 tailles standard

|        |        |        |        |         |        |         |        |
|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Ø 19   | Ø 25.4 | Ø 31.8 | Ø 38.1 | Ø 44.4  | Ø 50.8 | Ø 60    | Ø 63.5 |
| Ø 69.8 | Ø 76.2 | Ø 82.5 | Ø 95.2 | Ø 101.6 | Ø 127  | Ø 152.4 |        |



## AMPCO® M4 Épaisseur de 10 mm à 150 mm.

## AMPCO® M4 fil de soudage

|                     |                 |                     |
|---------------------|-----------------|---------------------|
| Soudage             | AMPCO-TRODE® 46 | AWS Class ER CuNiAl |
| Recouvrement        | AMPCO-TRODE® 46 | AWS Class ER CuNiAl |
| Réparation          | AMPCO-TRODE® 46 | AWS Class ER CuNiAl |
| TIG                 | AMPCO-TRODE® 46 | AWS Class ER CuNiAl |
| MIG / MAG           | AMPCO-TRODE® 46 | AWS Class ER CuNiAl |
| Électrodes enrobées | AMPCO-TRODE® 46 | AWS Class E CuNiAl  |

# Cintrage de tubes



# MANDRINS, EFFACE-PLIS ET OUTILS DE FORMAGE D'EMBOUTS

Pour le cintrage des tubes en acier inoxydable et en titane, les mandrins AMPCO® 18, AMPCO® 18,23, AMPCO® 21, AMPCO® 22 et AMPCO® M4 sont utilisés avec de grands avantages pour la qualité du produit et la longévité de l'outil de production. Avantages des mandrins et sphères en AMPCO® 21 et AMPCO® 22: durée de vie prolongée, pas de traitements thermiques ou de revêtements coûteux nécessaires sur le mandrin, pas de grippage. Avantages des efface-plis en AMPCO® 18, AMPCO® 18,23 et AMPCO® M4 : durée de vie prolongée (20 fois plus longue avec l'AMPCO® M4), mise en place plus facile, pas de grippage, pas de rayure, pas de point de départ de la corrosion.



Sans AMPCO®

Avec AMPCO®

**Avantages:** fournit une finition de surface de haute qualité, permet d'obtenir des formes symétriques ou non symétriques. Facilité de réusinage.

## Système de conception Mandrin flexible

### Spécifications techniques

Diamètre de la courbure = Rayon de la ligne centrale / Diamètre extérieur du tube

| Facteur de paroi = diamètre extérieur du tube / épaisseur de la paroi du tube | Rapport de flexion<br>Facteur de paroi | 1 D | 1.25 D | 1.5 D | 1.75 D | 2 D | 2.25 D | 2.5 D | 2.75 D | 3 D | 3.5 D | 4D  |
|---|--|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-------|--------|-----|-------|-----|
|   |  | 10  |        |       |        |     |        |       |        |     |       |     |
| 15  | 1W                                     | 1W  | 1W     | 1W    | 1W     | 1   | 1      | 1     | 1      |     |       |     |
| 20  | 2W                                     | 2W  | 1W     | 1W    | 1W     | 1W  | 1      | 1     | 1      | 1   | 1     | 1   |
| 25  | 3W                                     | 3W  | 2W     | 2W    | 2W     | 2W  | 2W     | 1W    | 1W     | 1W  | 1W    | 1W  |
| 30  | 3W                                     | 3W  | 3W     | 3W    | 3W     | 2W  | 2W     | 2W    | 2W     | 2W  | 2W    | 2W  |
| 35  | 4W                                     | 4W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W    | 3W  |
| 40  | 4W                                     | 4W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W    | 3W  |
| 45  | 4W                                     | 4W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W    | 3W  |
| 50  | 4W                                     | 4W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W    | 3W  |
| 55  | 4W                                     | 4W  | 4W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W    | 3W  |
| 60  | 4W                                     | 4W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W    | 3W  |
| 65  | 5W                                     | 5W  | 5W     | 5W    | 5W     | 5W  | 3W     | 3W    | 3W     | 3W  | 3W    | 3W  |
| 70  | 5W                                     | 5W  | 5W     | 5W    | 5W     | 5W  | 5W     | 5W    | 3W     | 3W  | 3W    | 3W  |
| 80  | 5W                                     | 5W  | 5W     | 5W    | 5W     | 5W  | 5W     | 5W    | 3W     | 3W  | 3W    | 3W  |
| 90  | 5W                                     | 5W  | 5W     | 5W    | 5W     | 5W  | 5W     | 5W    | 5W     | 5W  | 5W    | 5W  |
| 100   | 5W                                     | 5W  | 5W     | 5W    | 5W     | 5W  | 5W     | 5W    | 5W     | 5W  | 5W    | 5W  |
| 125   | 6W                                     | 6W  | 6W     | 6W    | 6W     | 6W  | 6W     | 5W    | 5W     | 5W  | 5W    | 5W  |
| 150   | 6W                                     | 6W  | 6W     | 6W    | 6W     | 6W  | 6W     | 5W    | 5W     | 5W  | 5W    | 5W  |
| 175   | 8W                                     | 8W  | 8W     | 8W    | 7W     | 7W  | 7W     | 7W    | 7W     | 6W  | 6W    | 6W  |
| 200   | 10W                                    | 10W | 10W    | 10W   | 10W    | 10W | 10W    | 9W    | 9W     | 9W  | 9W    | 9W  |
| 225   |  | 10W | 10W    | 10W   | 10W    | 10W | 10W    | 10W   | 10W    | 10W | 10W   | 10W |

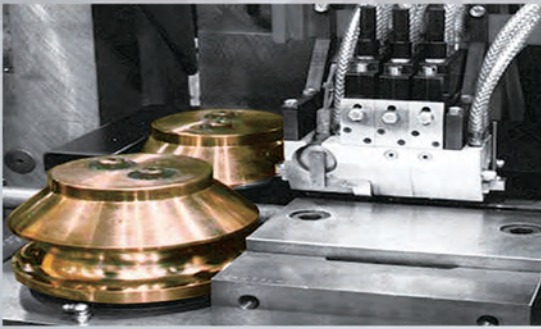
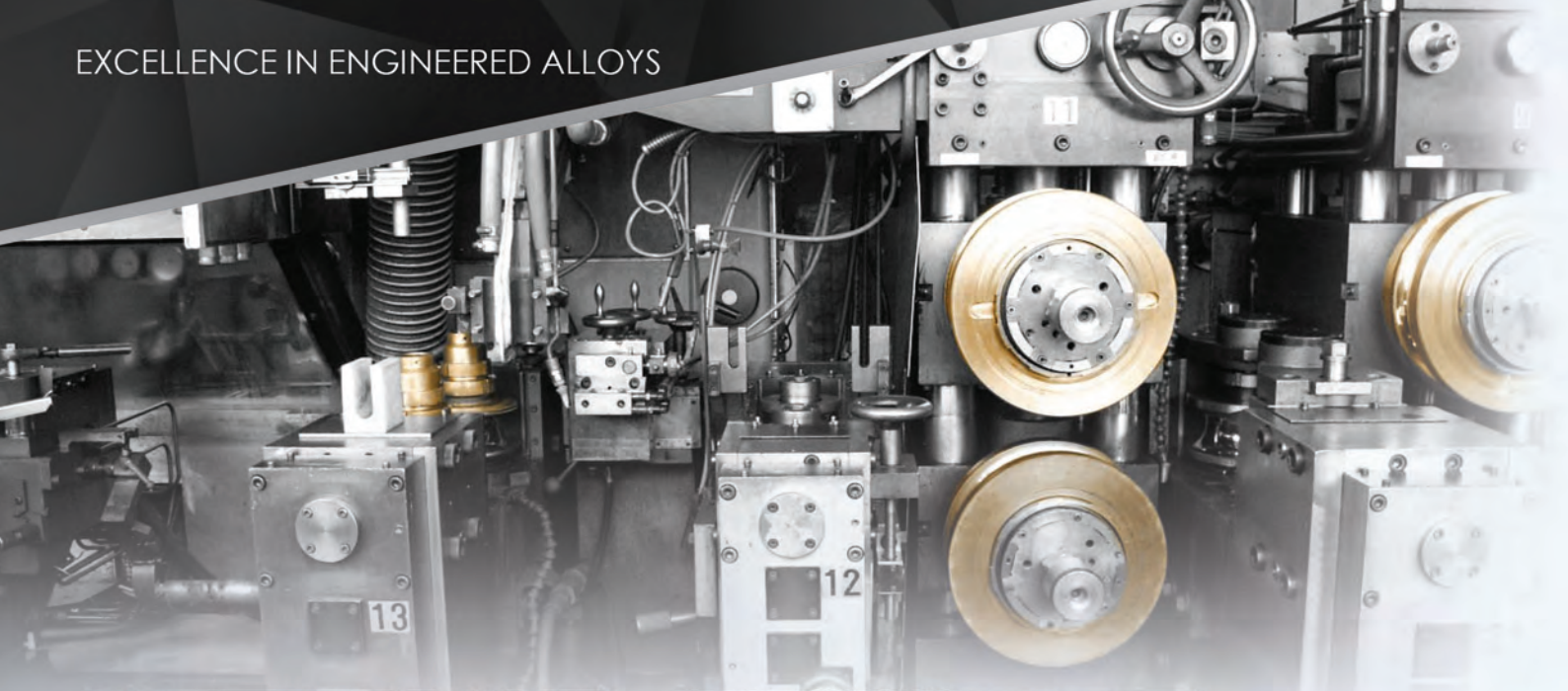
Mandrin cuillère

Pas standard

Pas serré

Pas ultra serré

W = Efface-plis nécessaire



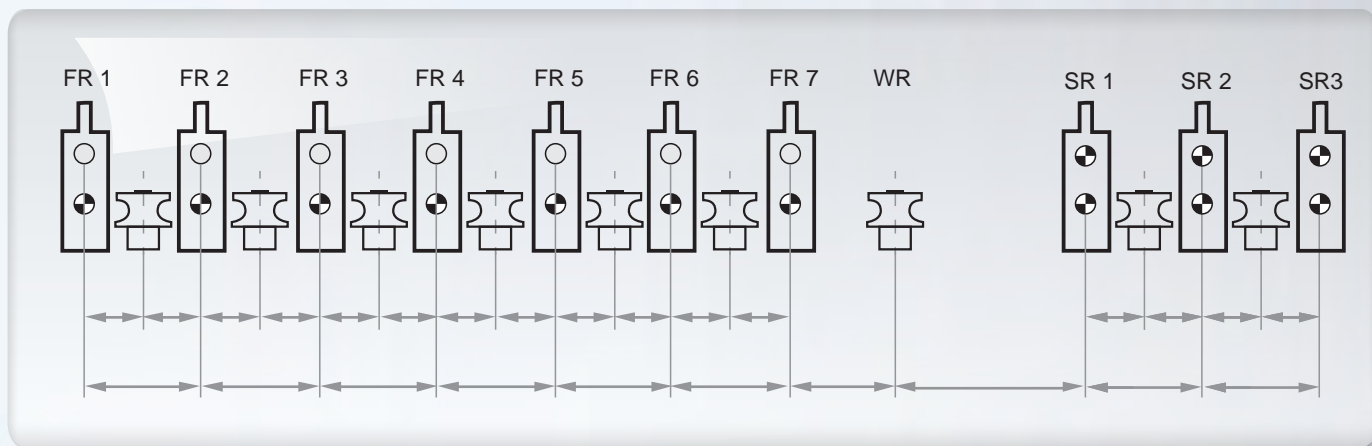
## Formage de tubes

Lors de la production de tubes en inox, un des problèmes majeur qui peut survenir est une usure par adhésion entre galets en acier et feuillard. On sait qu'en travaillant sur des formes de galets semi-circulaire la vitesse linéaire entre le fond de gorge et les bords du galet est très différente, spécialement pour la deuxième et troisième paires de galets formeurs. Il y aura donc beaucoup de friction et de pression sur ceux-ci. Pour éviter ce problème de soudure froide, il sera important d'utiliser un matériau avec de très bonnes caractéristiques de glissement afin d'obtenir un produit fini sans marques. AMPCO METAL assure une large gamme de matériaux répondant aux exigences les plus élevées. L'alliage breveté AMPCO® 25 offre de multiples avantages, notamment pour les galets de soudage, de formage et de calibrage. Plus le nombre de stations de formage est élevé, plus l'absorption de la déformation plastique est progressive et moins la contrainte générée dans le matériau est importante. Ce qui peut être déterminant pour le respect des exigences de tolérance et de caractéristiques mécanique du produit final.

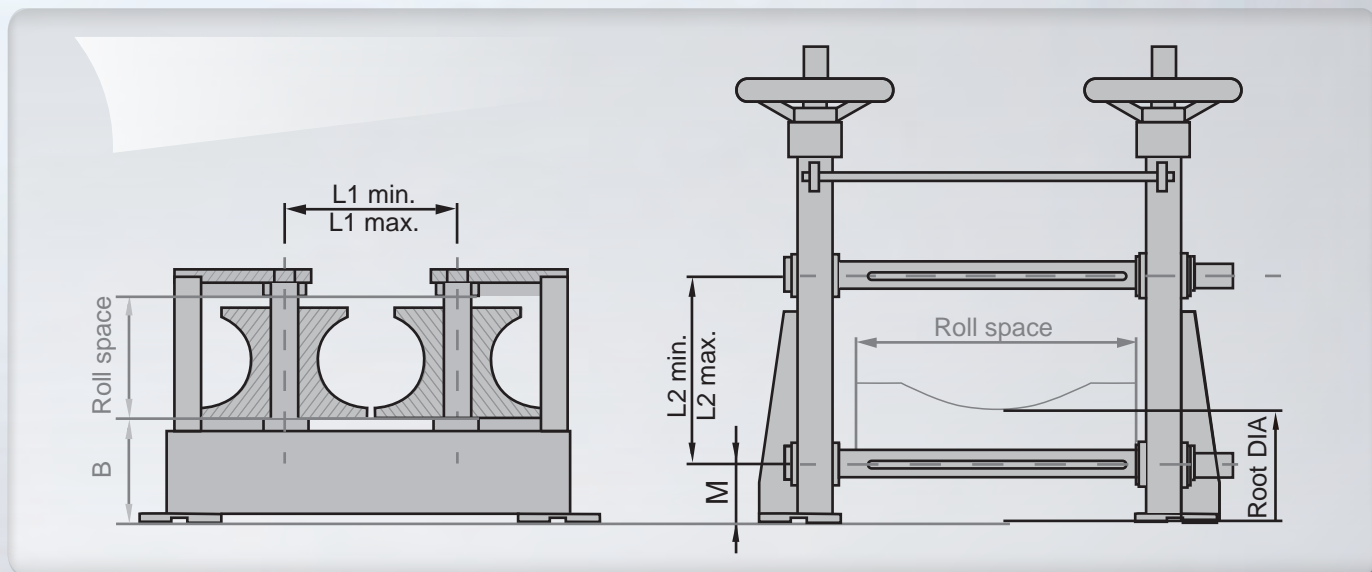
### AVANTAGES:

- Très bonnes caractéristiques de glissement
- Pas de soudure froide sur les galets de formage
- Surface absolument parfaite sur les tubes en carbone, en acier inoxydable ou en titane
- Durée de vie prolongée des galets de formage
- Pas de traitements thermiques ou de revêtements coûteux nécessaire sur les galets
- Facilité de réusinage
- Consommation d'énergie réduite dans le processus de soudage HF

Dans le cas d'un nouveau projet, nous pouvons vous offrir l'étude et la conception de tous les galets ainsi que l'usinage. Quelques informations sur la ligne à tubes seront par contre nécessaire. Voir ci-dessous.



- Arbre d'entraînement
- FR: Galets de formage
- FP: Galets coupeaux
- WR: Galets de soudage
- SR: Rouleaux de calibrage



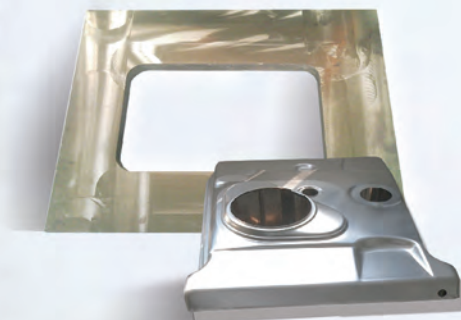
Support vertical

Support horizontal

### Détails de la bande:

|                                    |
|------------------------------------|
| Matériel                           |
| Nom standard                       |
| Épaisseur de la bande              |
| Limite d'élasticité (Rp0,2)        |
| Résistance à la traction (Rm)      |
| % Allongement                      |
| Revêtement de la bande (Oui / Non) |

Informations complémentaires: (dimensions de l'arbre, de la clavette, des roulements)



## Emboutissage

En emboutissage profond, les matériaux conventionnels ont tendance à souffrir de divers inconvénients, la fonte par exemple peut avoir de bonnes propriétés de glissement, mais le taux d'usure de l'outil est beaucoup trop élevé, les outils en acier trempé ont des durées de vie satisfaisantes mais ont des tendances au collage et grippage. S'ils sont revêtus, le résultat sera meilleur, mais après un certain nombre de cycles, les propriétés de glissement auront tendance à diminuer, augmentant ainsi le coefficient de frottement (voir le graphique de la page suivante). AMPCO® 21, AMPCO® 22 et surtout AMPCO® 25 combinent une résistance et une dureté très élevées avec une résistance au frottement remarquablement faible. En raison de la résistance exceptionnelle des matériaux AMPCO® aux influences corrosives ou atmosphériques, aucune disposition particulière n'est nécessaire pour éviter l'oxydation. En raison du coefficient de dilatation linéaire plus élevé du matériau AMPCO®, l'écart entre la matrice et le poinçon doit être d'environ +12% de l'épaisseur du flan laminé à chaud et +10% de l'épaisseur du flan laminé à froid.

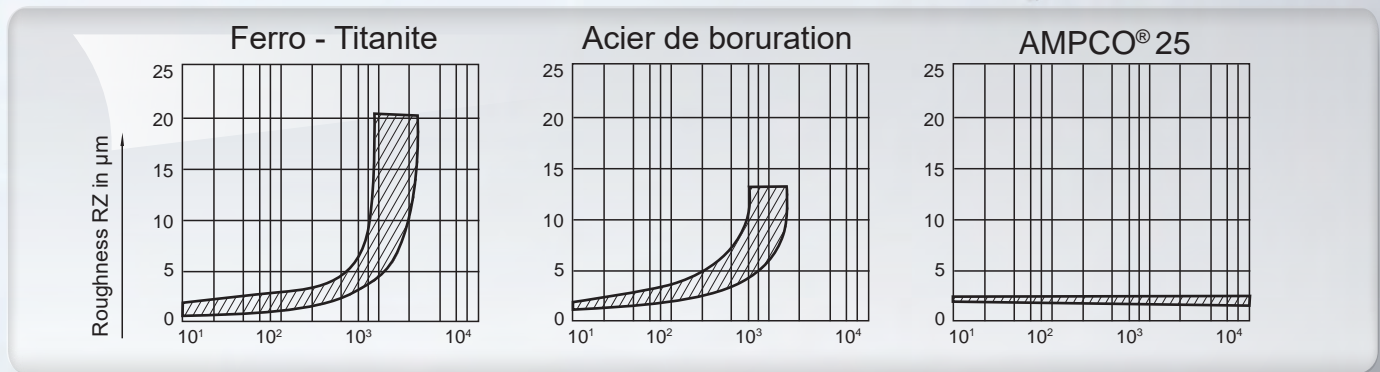
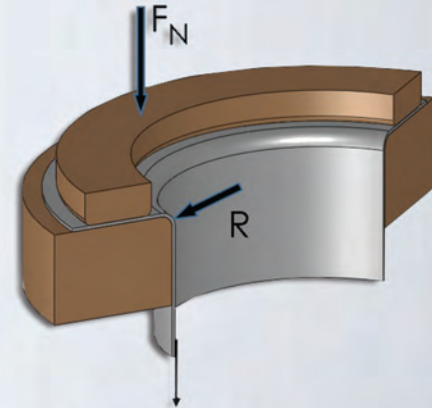
Les faces qui subissent des contraintes (arêtes d'étrépage) doivent impérativement être polies, (Et les alliages AMPCO® se polissent bien). Il faut veiller à ce que les faces soient parfaitement planes! Des inégalités peuvent être créées par un polissage manuel, affectant la finition de la surface, et réduisant la durée de vie de l'outil.

### AVANTAGES:

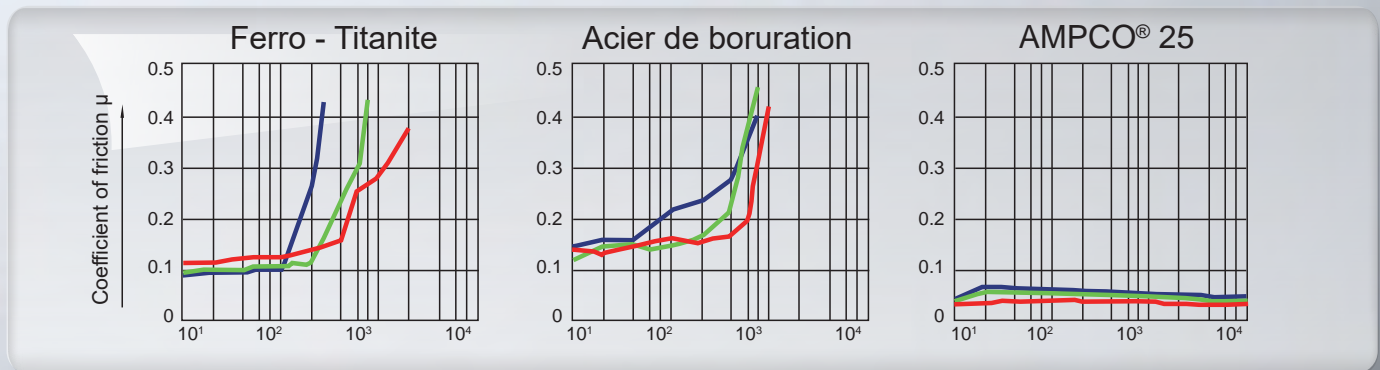
- **Par rapport à l'acier à outils:**  
Frottement plus faible, pas de grippage, fabrication d'outils sans traitement thermique, modification plus facile.
- **Par rapport au bronze commercial:**  
Dureté et qualité supérieures grâce à une microstructure homogène, meilleures propriétés de glissement et usure réduite.
- **Par rapport aux matériaux revêtus:**  
Définition d'une plus grande zone d'usure possible. Changements de géométrie possibles à tout moment, preuve solide que le « meilleur revêtement du monde est celui dont vous n'avez pas besoin ».

Le frottement n'est pas un paramètre statique mais peut varier au cours de la vie de l'outil. Une cause importante des variations du frottement est le transfert de matière. Il s'agit de particules qui se détachent et qui adhèrent ensuite aux outils. Ci-dessous, vous pouvez voir une analyse de « l'Institut für Umformtechnik » à Darmstadt, montrant l'évolution du coefficient de friction et l'évolution des propriétés d'usure en termes de nombre d'emboutissage.

Matériau à emboutir: X5CrNi 18 9  
 Rugosité:  $R_z = 2.0 \pm 0.3 \mu\text{m}$ .  
 Épaisseur du flan: 0.8 mm  
 Rayon de la matrice:  $R = 4 \text{ mm}$   
 Effort sur le serre-flan:  $F_N = 3000 \text{ N}$   
 Vitesse maximale du processus:  $v = 0.25 \text{ m/s}$



Nombre de cycles



Nombre de cycles

### Règles générales pour les outils AMPCO®:

- Rayon de la matrice : 5 à 7 x l'épaisseur du flan (idéalement > 3 mm)
- Rayon du poinçon : 8 x l'épaisseur du flan
- Hauteur de la matrice : 5 à 7 x le rayon de la matrice. (Minimum 30 mm)
- Tolérance de planéité et de parallélisme de la matrice : 0,02 mm.

# Spécifier AMPCO®



## Bronzes résistants à l'usure Bronzes résistants à la corrosion



Emboutissage  
AMPCO® 21/22/25/26



Ingénierie générale  
AMPCO® 18/21/M4



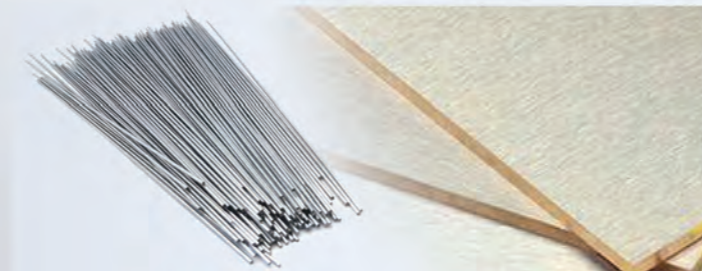
Montagnes russes  
AMPCO® 18/M4



Cintrage de tubes  
AMPCO® 18/21/22/25/M4



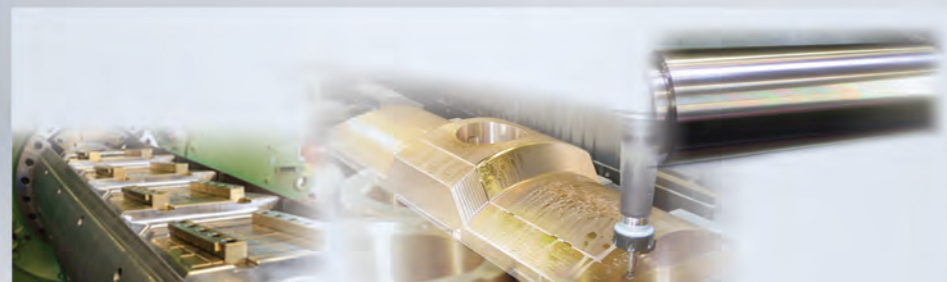
Formage de tubes  
AMPCO® 18/21/22/25



Cu/W  
Câbles jusqu'à 0.25mm



Lames de support de travail  
AMPCO® 21



Acierie  
AMPCO® 18/21/45/M4

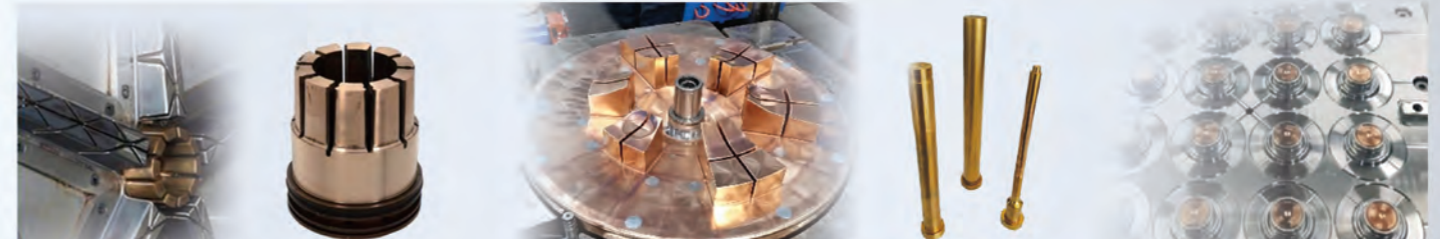


AMPCO® 8  
application corrosion industrie chimique



AMPCO® SAFETY TOOLS

## Alliages à haute conductivité



Industrie plastique

AMPCOLOY® 940/944/83/95



Moulage par soufflage  
AMPCOLOY® 940 AMPCO® 18



Aérospatial & Offshore  
AMS 4640/4590/4880/4881



Moulage sous pression  
AMPCOLOY® 940/89/95



Moulage à savon  
AMPCOLOY® 940



AMPCOLOY® NOZCAP



Matériaux de soudage  
AMPCO - TRODE®

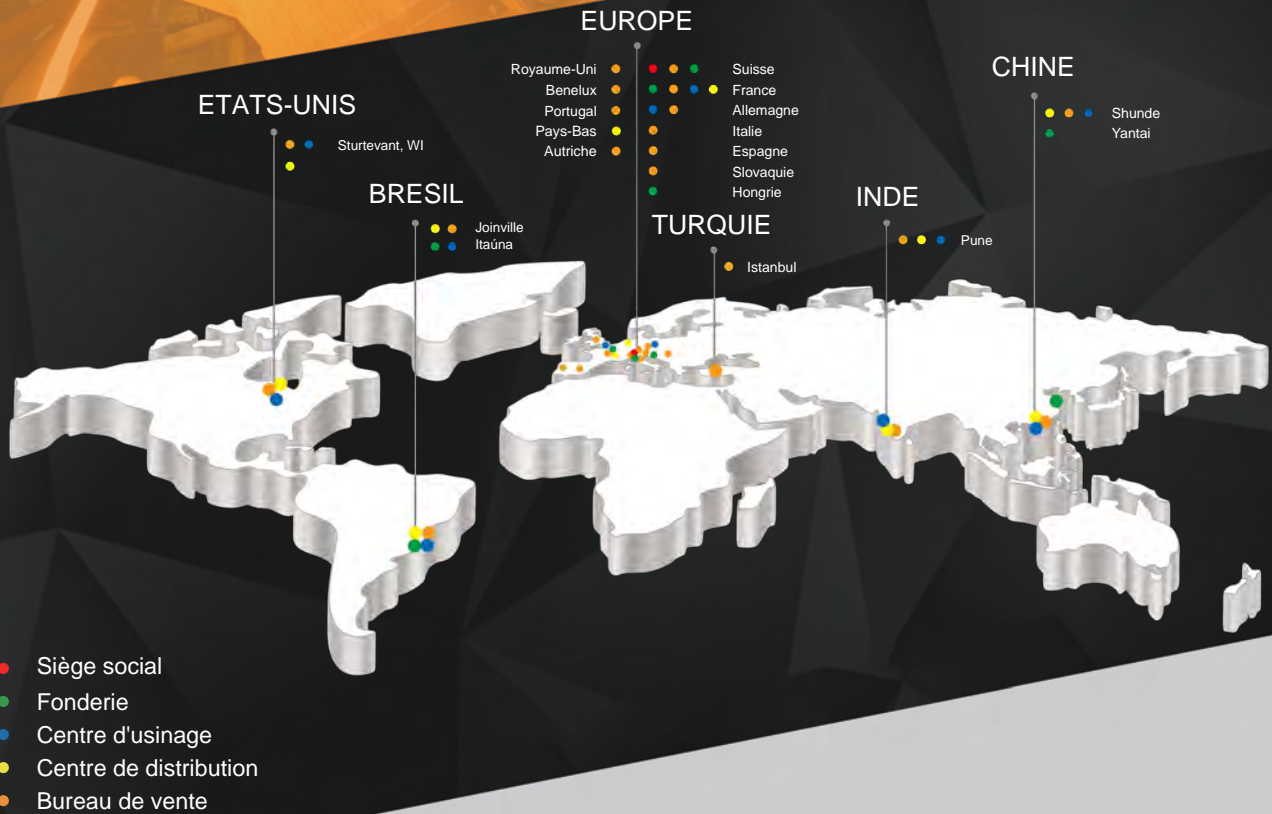


Soudure par points et pistons d'injection  
AMPCOLOY® 972/940/83/95





EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS



**EUROPE (Siège social)**

**AMPCO METAL S.A.**

Route de Chésalles 48  
P.O.Box 45, 1723 Marly  
SWITZERLAND  
TOLL FREE PHONE: 800 8080 5050  
Tel.: +41 26 439 93 00  
Fax. +41 26 439 93 01  
Info@ampcometal.com

**BRESIL**

**AMPCO METAL Brasil Ltda.**

Rua Dona Francisca 8400 - galpão 2  
Zona Industrial Norte  
Joinville, SC - 89219 - 600  
Tel.: +55 47 3305 0020  
Fax. +55 47 3305 0021  
Infobrasil@ampcometal.com

**CHINE**

**AMPCO METAL (Foshan) Co., Ltd**

Warehouse 9-1 No 9 Xinyue road  
Jinqiao Industrial Park, Wusha  
Daliang town, Shunde, Foshan  
Guangdong Province, P.R.China.  
P.C.528333  
TOLL FREE PHONE: 4008 899 028  
Tel.: +86 (0) 757 2232 6571  
Fax. +86 (0) 757 2232 6570  
Infochina@ampcometal.com

**INDE**

**AMPCO METAL INDIA PVT. LTD.**

A-8/4, Village - Nighoje,  
Chakan MIDC, Phase IV, Tal : Khed  
Pune – 410501, Maharashtra - INDIA  
Tel.: +91 2135 610 810  
Fax. +91 2135 610 811  
Infoindia@ampcometal.com

**ÉTATS-UNIS**

**AMPCO METAL Inc.**

1221 Grandview Pkwy  
Sturtevant, WI 53177  
Tel.: +1 800 844 6008  
Fax. +1 847 437 6008  
Infousa@ampcometal.com

