



# Manuel technique



Toutes les fixations pour tous les univers



# Contenu

## Standardisation

- Éléments de fixation en acier inoxydable 508
- Tableau comparatif 511

## Lexique de l'acier inoxydable

- Définitions et comparaisons des matériaux - compositions chimiques 512

## Propriétés des éléments de fixation

- Forces de pré-tension/couples de serrage pour les vis sans tête 522

## INTER-INOX CGV

- Conditions générales de vente 524

## Éléments de fixation en acier inoxydable

Le terme « acier inoxydable » est un mot générique qui englobe 120 différents types d'alliage.

Depuis plusieurs décennies, de nombreux alliages ont été développés offrant des particularités spécifiques pour divers types d'applications.

Ces alliages ont un point en commun, ils ne requièrent pas de protection supplémentaire en surface pour lutter contre les corrosions, grâce au chrome qu'ils contiennent. Ce composant crée un enduit d'oxyde transparent aussi appelé « couche passive » sur la surface avec l'aide de l'oxygène de l'air ou de l'eau.

Les aciers inoxydables sont divisés en 4 groupes principaux qui dépendent de leur structure cristalline : groupe A (les aciers austénitiques), groupe F (les aciers ferritiques), groupe C (les aciers martensitiques), groupe FA (les aciers ferritiques – austénitiques).

INTER-INOX est spécialisée principalement sur le groupe A des fixations en acier inoxydable, et plus spécifiquement sur les 3 plus importants alliages austénitiques, A1, A2 et A4.

Ces alliages offrent une multitude de combinaisons de propriétés actives, chimiques et opposent une forte résistance à la corrosion. Ils sont de plus recommandés dans de multiples applications et sont les principaux alliages d'acier inoxydable.

Contenant du chrome dans une proportion allant de 15 % à 26 % et du nickel de 5 % à 25 %, ils sont en général non tempérables et non magnétisables.

Un accroissement de la résistance à la corrosion est possible par l'introduction dans l'alliage du molybdène, dans un pourcentage allant de 2 % à 6 %.

### Acier inoxydable A1 – grade AISI 303

Cet alliage est requis pour la production de pièces usinées. Sa résistance à la corrosion est la plus faible des aciers inoxydables en raison du taux de soufre qu'il contient. Cette présence de soufre est nécessaire pour les usineurs car elle permet la fragmentation des copeaux.

### Acier inoxydable A2 – grade AISI 304 et 304L

Ils répondent à la plupart des applications. Pourtant ils ne sont pas conseillés lorsqu'une forte résistance à la corrosion est nécessaire. Il supporte des environnements corrosifs standards.

### Acier inoxydable A4 – grade AISI 316 et 316L

Développés pour résister aux rigueurs des acides, ils sont des alliages à fort taux de chrome et de nickel. Leur résistance à la corrosion est renforcée par la présence de molybdène. Ils sont utilisés en pétrochimie, industrie du papier, agro-alimentaire, industrie maritime etc,... d'une façon générale, dès lors que l'environnement corrosif n'est plus standard.

## Normes appliquées pour les fixations en acier inoxydable

En principe, chaque fixation inoxydable est définie en fonction de son standard au regard de ses dimensions et tolérances.

Les 4 standards définis sont :

- DIN
- DIN EN
- DIN EN ISO
- DIN ISO

Une norme conjointe industrielle standardisée a été définie pour les fixations en acier inoxydable incluant les propriétés mécaniques et chimiques de chaque groupe d'acier.

Cette norme est la DIN EN ISO 3506 T1/T2/T3 ; elle contient tous les items précédemment listés des alliages en acier inoxydable, leur composition chimique particulière et leurs caractéristiques mécaniques.

## Spécifications Techniques (ISO 3506 – DIN 267) Désignation

Les nuances d'acier et classes de propriété sont désignées par un code composé de quatre symboles consistant en une lettre suivie de trois chiffres. La lettre indique le groupe de composition des aciers, comme suit :

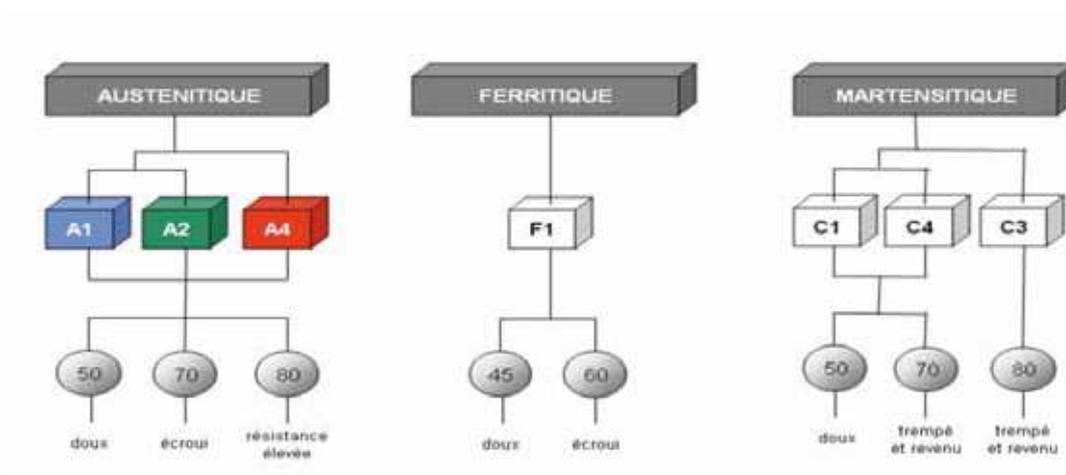
- A - pour les aciers austénitiques,
- C - pour les aciers martensitiques,
- F - pour les aciers ferritiques.

Le premier chiffre suivant la lettre indique le type des éléments d'alliage présents dans le groupe A, C ou F. Les deux derniers chiffres indiquent la classe de propriété (état métallurgique), par exemple :

### Exemple de désignation :

A2-70 indique : (A) Acier austénitique, (2) écroui, (70) résistance minimale à la traction de 700 N/mm<sup>2</sup>.

C3-80 indique : (C) Acier martensitique, (3) trempé et revenu, (80) résistance minimale à la traction de 800 N/mm<sup>2</sup>.



## Composition Chimique des Nuances

|               | Nuance | Composition chimique % (m/m) (1) |     |     |      |             |             |           | Mo          | Ni |
|---------------|--------|----------------------------------|-----|-----|------|-------------|-------------|-----------|-------------|----|
|               |        | C                                | Si  | Mn  | P    | S           | Cr          |           |             |    |
| Austénique    | A1     | 0,12                             | 1,0 | 2,0 | 0,20 | 0,15 à 0,35 | 17,0 à 19,0 | 0,6       | 8,0 à 10,0  |    |
|               | A2     | 0,08                             | 1,0 | 2,0 | 0,05 | 0,03        | 17,0 à 20,0 |           | 8,0 à 13,0  |    |
|               | A4     | 0,08                             | 1,0 | 2,0 | 0,05 | 0,03        | 16,0 à 18,5 | 2,0 à 3,0 | 10,0 à 14,0 |    |
| Martensitique | C1     | 0,09 à 0,15                      | 1,0 | 1,0 | 0,05 | 0,03        | 11,5 à 14,0 |           | 1,0         |    |
|               | C3     | 0,09 à 0,15                      | 1,0 | 1,0 | 0,04 | 0,03        | 16,0 à 18,0 |           | 1,5 à 2,5   |    |
|               | C4     | 0,09 à 0,15                      | 1,0 | 1,5 | 0,06 | 0,15 à 0,35 | 12,0 à 14,0 | 0,6       | 1,0         |    |
| Ferritique    | F1     | 0,12                             | 1,0 | 1,0 | 0,04 | 0,03        | 15,5 à 18,0 |           | 0,5         |    |

## Caractéristiques Mécaniques

|              |                |                      |                   | Boulons, vis et goujons                             |  |                   |   |
|--------------|----------------|----------------------|-------------------|---|--|-------------------|---|
| Groupe       | Nuance d'acier | Classe de propriétés | Gamme de diamètre | Résistance à la traction $R_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2% $R_{p0,2}$<br>N/mm <sup>2</sup> | Allongement $A_L$ | Résistance à la charge d'épreuve $S_p$<br>N/mm <sup>2</sup> |
|              |                |                      |                   | mini.   | mini.  | mini.             |   |
| Austénitique | A1, A2 et A4   | 50                   | ≤ M39             | 500   | 210  | 0,6 d             | 500   |
|              |                | 70                   | ≤ M20             | 700   | 450  | 0,4 d             | 700   |
|              |                | 80                   | ≤ M20             | 800   | 600  | 0,3 d             | 800   |

N/mm<sup>2</sup> = Newton/mm<sup>2</sup>

| Groupe        | Nuance d'acier | Classe de propriétés | Boulons, vis et goujons                             |  |                   | Ecrou | Boulons, vis et goujons et écrous |      |      |      |      |      |
|---------------|----------------|----------------------|---|--|-------------------|-------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|
|               |                |                      | Résistance à la traction $R_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2% $R_{p0,2}$<br>N/mm <sup>2</sup> | Allongement $A_L$ |       | Dureté                            |      |      |      |      |      |
|               |                |                      |   |  |                   |       | mini.                             | max. | min. | max. | min. | max. |
| Martensitique | C1             | 50                   | 500   | 250  | 0,2 d             | 500   | -                                 | -    | -    | -    | -    | -    |
|               |                | 70                   | 700   | 410  | 0,2 d             | 700   | 220                               | 330  | 209  | 314  | 20   | 34   |
|               | C3             | 80                   | 800   | 640  | 0,2 d             | 800   | 240                               | 340  | 228  | 323  | 21   | 35   |
|               | C4             | 50                   | 500   | 250  | 0,2 d             | 5000  | -                                 | -    | -    | -    | -    | -    |
| Ferritique    | F1             | 70                   | 700   | 410  | 0,2 d             | 700   | 220                               | 330  | 209  | 314  | 20   | 34   |
|               |                | 45                   | 450   | 250  | 0,2 d             | 450   | -                                 | -    | -    | -    | -    | -    |
|               |                | 60                   | 600   | 410  | 0,2 d             | 600   | -                                 | -    | -    | -    | -    | -    |

N/mm<sup>2</sup> = Newton/mm<sup>2</sup>

## Tableau comparatif

### Principales Normes d'aciers inoxydables

| Groupe         | Nuance        | AFNOR         | AISI         | WNR           | DIN                    | MARQUE    |  |
|----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|------------------------|-----------|--|
| Austénitique   | A1            | Z10 CN 18.09  | 302          | 1.4300        | X12 Cr Ni 18.8         |           |  |
|                |               | Z10 CNF 18.09 | 303          | 1.4305        | X10 Cr Ni S18.9        |           |  |
|                | A2            | Z2 CN 18.10   | 304 L        | 1.4306        | X2 Cr Ni 19.11         |           |  |
|                |               | Z6 CN 18.09   | 304          | 1.4301        | X5 Cr Ni 18.10         |           |  |
|                |               | Z6 CNNb 18.10 | 347          | 1.4550        | X6 Cr Ni Nb 18.10      |           |  |
|                |               | Z6 CNT 18.10  | 321          | 1.4541        | X6 Cr Ni Ti 18.10      |           |  |
|                |               | Z8 CN 18.12   | 305          | 1.4303        | X5 Cr Ni 18.12         |           |  |
|                |               | Z12 CN 25.20  | 310          | 1.4845        | X12 Cr Ni 25.20        | NS 30     |  |
|                | A4            | Z2 CND 17.12  | 316 L        | 1.4404        | X2 Cr Ni Mo 17.13.2    |           |  |
|                |               | Z6 CND 17.11  | 316          | 1.4401        | X5 Cr Ni Mo 17.12.2    |           |  |
|                |               | Z2 CND 17.13  | 316 L (Mo +) | 1.4435        | X2 Cr Ni Mo 18.14.3    |           |  |
|                |               | Z6 CND 17.12  | 316 (Mo +)   | 1.4436        | X5 Cr Ni Mo 17.13.3    |           |  |
|                |               | Z6 CNDT 17.12 | 316 Ti       | 1.4571        | X6 Cr Ni Mo Ti 17.12.2 |           |  |
|                |               | Z1 NCDU       | 904 L        | 1.4539        | X2 Cr Ni Mo Cu 25.20.5 | Uranus B6 |  |
|                | Martensitique | C             | Z12 C13      | AISI 410      | 1.4006                 | X10 Cr 13 |  |
|                |               |               | Z20 C13      | AISI 420      | 1.4021                 | X20 Cr 13 |  |
| Z30 C13        |               |               | AISI 420     | 1.4028        | X30 Cr 13              |           |  |
| Z12 CF 13      |               |               | AISI 416     | 1.4005        | X12 Cr S 13            |           |  |
| Z15 CN 16.02   |               |               | AISI 431     | 1.4057        | X20 Cr Ni 17.2         |           |  |
| Z35 CD 17      |               |               |              | 1.4122        | X35 Cr Mo 17           |           |  |
| Z6 CNUNb 17.04 |               |               | AISI 630     | 1.4542/1.4548 | X5 Cr Ni Cu Nb 17.4    | F16 PH    |  |

### Fabrications Spéciales

#### Pièces sur plan

- Décolletées
- Forgées
- Frappées à froid (grande série)

#### Toutes nuances d'inox

- Uranus
- Hastelloy
- Titane
- Réfractaire
- F 16 PH, etc ..

### Certificats (sur demande)

- Conformité
- CCPU
- 3-1B

### Les tolérances admises sur quantités livrées sont définies par la NFE 25007:

- jusqu'à 199 pièces: + 10 %  
(avec minimum de 3 pièces)
- de 200 à 499 pièces: + 8 %
- de 500 à 9999 pièces: + 5 %
- de 10 000 pièces et plus: + 2 %

Matière – Définitions et comparaisons –  
Compositions chimiques

Le terme A2 a été utilisé pour la première fois en 1912 et désigne un produit austénitique de la ligne d'essai 2. Plus tard, sont venus les A3, A4, etc. Il existe aujourd'hui dans toute l'Europe un système valable – le système de numérotation.

Aciers au chrome

| Désignation       | W. Nr. | AISI   | ASTM - UNS          | AFNOR         | MARQUE  | C %       | Si ≤ % |
|-------------------|--------|--------|---------------------|---------------|---------|-----------|--------|
| X 6 Cr 13         | 1.4000 | 410 S  | S 41008             | Z 8 C 12      | -       | ≤ 0,08    | 1,0    |
| X 6 CrAl 13       | 1.4002 | 405    | S 40500             | Z 8 CA 12     | -       | ≤ 0,08    | 1,0    |
| X 12 CrS13        | 1.4005 | 416    | S 41600             | Z 13 CF 13    | -       | 0,08-0,15 | 1,0    |
| X 12 Cr 13        | 1.4006 | 410    | S 41000             | Z 10 C 13     | -       | 0,08-0,15 | 1,0    |
| X 6 Cr 17         | 1.4016 | 430    | S 43000             | Z 8 C 17      | -       | ≤ 0,08    | 1,0    |
| X 20 Cr 13        | 1.4021 | 420    | S 42000             | Z 20 C 13     | -       | 0,16-0,25 | 1,0    |
| X 15 Cr 13        | 1.4024 | 420 S  | J 91201             | Z 15 C 13     | -       | 0,12-0,17 | 1,0    |
| X 30 Cr 13        | 1.4028 | 420    | J 91153             | Z 33 C 13     | -       | 0,26-0,35 | 1,0    |
| X 46 Cr 13        | 1.4034 | -420   | -                   | Z 44 C 14     | -       | 0,43-0,50 | 1,0    |
| X 19 CrNi 17,2    | 1.4057 | 431    | S 43100             | Z 15 CN 16,02 | -       | 0,12-0,22 | 1,0    |
| X14 CrMoS 17      | 1.4104 | 430 F  | S 43020             | Z 13 CF 17    | -       | 0,10-0,17 | 1,0    |
| X 90 CrMoV 18     | 1.4112 | 440 B  | S 44003             | Z 90 CDV 18   | -       | 0,85-0,95 | 1,0    |
| X 39 CrMo 17,1    | 1.4122 | -      | -                   | Z 38 CD 16,01 | -       | 0,33-0,45 | 1,0    |
| X 105 Cr Mo 17    | 1.4125 | 440 C  | S 44004/<br>S 44025 | Z 100 CD 17   | -       | 0,95-1,20 | 1,0    |
| X 5 CrTi 17       | 1.4510 | 430 Ti | S 43036/<br>S 43900 | Z 4 CT 17     | -       | ≤ 0,05    | 1,0    |
| X 5 CrNiCuNb 16,4 | 1.4542 | 630    | S 17400             | Z 7 CNU 17.04 | 17.4 PH | ≤ 0,07    | 0,7    |
| X 7 CrNiAl 17,7   | 1.4568 | 631    | S 17700             | Z 9 CNA 17.07 | 17.7 PH | ≤ 0,09    | 0,7    |

Aciers au chrome-nickel

| Désignation      | W. Nr. | AISI    | ASTM - UNS | AFNOR           | MARQUE                | C %       | Si ≤ %      |
|------------------|--------|---------|------------|-----------------|-----------------------|-----------|-------------|
| X 5 CrNi 18.10   | 1.4301 | 304     | S 30400    | Z 6 CN 18.09    |                       | ≤ 0,07    | 1,0         |
| X 5 CrNi 18.12   | 1.4303 | 305     | -          | Z 8 CN 18.12    |                       | ≤ 0,06    | 1,0         |
| X 10CrNi S 18.9  | 1.4305 | 303     | S 30300    | Z 10 CNF 18.09  |                       | ≤ 0,10    | 1,0         |
| X 2CrNi 19.11    | 1.4306 | 304 L   | S 30403    | Z 3 CN 18.10    |                       | ≤ 0,03    | 1,0         |
| X 12 CrNi 17.7   | 1.4310 | 301     | S 30100    | Z CN 18.08      |                       | 0,05-0,15 | 2,0         |
| X 2 CrNi 18.10   | 1.4311 | 304 LN  | S 304543   | Z 3 CN 18.10 Az |                       | ≤ 0,03    | 1,0         |
| X 1 CrNi 25.21   | 1.4335 | 310 L   | -          | Z 1 CN 25.20    | URANUS 65/<br>SS25L   | ≤ 0,02    | 0,25        |
| X 1 CrNiSi 18.15 | 1.4361 | -       | S 30600    | Z 1 CNS 17.15   | URANUS S1/<br>ANTINIT | ≤ 0,015   | 3,7-<br>4,5 |
| X6 CrNiTi 18.10  | 1.4541 | 321     | S 32100    | Z 6 CNT 18.10   |                       | ≤ 0,08    | 1,0         |
| X 6 CrNiNb 18.10 | 1.4550 | 347 (H) | S 34700    | Z 6 CNNb 18.10  |                       | ≤ 0,08    | 1,0         |

Il faut veiller ici suivant la norme EN 10088 à ce qu'il n'y ait pas de rapport entre les désignations AISI ou UNS et les numéros de matériaux. Ainsi le matériau AISI 304L est par exemple mis sur le même plan que

le numéro de matériau 1.4306 bien qu'il présente des propriétés similaires au 1.4301 et 1.4541.

|  | Mn ≤ % | P ≤ % | S ≤ %     | Cr %      | Mo %    | Ni %    | V %       | Autres                        |
|--|--------|-------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|-------------------------------|
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015     | 12,0-14,0 | -       | -       | -         | -                             |
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015     | 12,0-14,0 | -       | -       | -         | Al 0,10-0,30                  |
|  | 1,50   | 0,040 | 0,15-0,35 | 12,0-14,0 | ≤ 0,6   | -       | -         | -                             |
|  | 1,50   | 0,040 | 0,015     | 11,5-13,5 | -       | ≤ 0,75  | -         | -                             |
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015     | 16,0-18,0 | -       | -       | -         | -                             |
|  | 1,50   | 0,040 | 0,030     | 12,0-14,0 | -       | -       | -         | -                             |
|  | 1,00   | 0,045 | 0,030     | 12,0-14,0 | -       | -       | -         | -                             |
|  | 1,50   | 0,040 | 0,015     | 12,0-14,0 | -       | -       | -         | -                             |
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015     | 12,5-14,5 | -       | -       | -         | -                             |
|  | 1,50   | 0,040 | 0,015     | 15,0-17,0 | -       | 1,5-2,5 | -         | -                             |
|  | 1,50   | 0,040 | 0,15-0,35 | 15,5-17,5 | 0,2-0,6 | -       | -         | -                             |
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015     | 17,0-19,0 | 0,9-1,3 | -       | 0,07-0,12 | -                             |
|  | 1,50   | 0,040 | 0,015     | 15,5-17,5 | 0,8-1,3 | ≤ 1,0   | -         | -                             |
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015     | 16,0-18,0 | 0,4-0,8 | -       | -         | -                             |
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015     | 16,0-18,0 | -       | -       | -         | Ti 4x % (C+N)+0,15-0,80       |
|  | 1,50   | 0,040 | 0,015     | 15,0-17,0 | ≤ 0,6   | 3,0-5,0 | -         | Cu 3,00-5,00; Nb 5 x C ≤ 0,45 |
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015     | 16,0-18,0 | -       | 6,5-7,8 | -         | Al 0,70-1,50                  |

|  | Mn ≤ % | P ≤ % | S ≤ %     | Cr %      | Mo %  | Ni %      | V % | Autres              |
|--|--------|-------|-----------|-----------|-------|-----------|-----|---------------------|
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015     | 17,0-19,5 | -     | 8,0-10,5  | -   | N ≤ 0,11            |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015     | 17,0-19,0 | -     | 11,0-13,0 | -   | N ≤ 0,11            |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,15-0,35 | 17,0-19,0 | -     | 8,0-10,0  | -   | Cu ≤ 1,00; N ≤ 0,11 |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015     | 18,0-20,0 | -     | 10,0-12,0 | -   | N ≤ 0,11            |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015     | 16,0-19,0 | ≤ 0,8 | 6,0-9,5   | -   | N ≤ 0,11            |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015     | 17,0-19,5 | -     | 8,5-11,5  | -   | N 0,12-0,22         |
|  | 2,00   | 0,025 | 0,010     | 24,0-26,0 | ≤ 0,2 | 20,0-22,0 | -   | N ≤ 0,11            |
|  | 2,00   | 0,025 | 0,010     | 16,5-18,5 | ≤ 0,2 | 14,0-16,0 | -   | N ≤ 0,11            |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015     | 17,0-19,0 | -     | 9,00-12,0 | -   | Ti (5 x % C)-0,70   |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015     | 17,0-19,0 | -     | 9,00-12,0 | -   | Nb 10 x % C ≤ 1,00  |

Aciers chrome nickel molybdène

| Désignation               | W. Nr. | AISI         | ASTM - UNS         | AFNOR                  | MARQUE                | C %    | Si ≤ % |
|---------------------------|--------|--------------|--------------------|------------------------|-----------------------|--------|--------|
| X 5 CrNiMo 17.12.2        | 1.4401 | 316          | S 31600            | Z 7 CND<br>17.11.02    |                       | ≤ 0,07 | 1,0    |
| X 2 CrNiMo 17.13.2        | 1.4404 | 316 L        | S 31603            | Z 3 CND 18.12.2        |                       | ≤ 0,03 | 1,0    |
| X 2 Cr NiMoN 17.12.2      | 1.4406 | 316 LN       | S 31653            | Z 3 CND 17.<br>11Az    |                       | ≤ 0,03 | 1,0    |
| X 2 CrNiMoN 17.13.3       | 1.4429 | 316 LN (Mo+) | (S 31653)          | Z 3 CND 17.12<br>Az    |                       | ≤ 0,03 | 1,0    |
| X 2 CrNiMo 18.14.3        | 1.4435 | 316 L (Mo+)  | S 31609            | Z 3 CND<br>18.14.03    |                       | ≤ 0,03 | 1,0    |
| X 5 CrNiMo 17.13.3        | 1.4436 | 316 (Mo)     | -                  | Z 6 CND<br>18.12.03    |                       | ≤ 0,05 | 1,0    |
| X 2 CrNiMo 18.16.4        | 1.4438 | 317 L        | S 31703            | Z 3 CND<br>19.15.04    |                       | ≤ 0,03 | 1,0    |
| X 2 CrNiMoN 17.13.5       | 1.4439 | 317 LN       | S 31726            | Z 3 CND<br>18.14.05 Az |                       | ≤ 0,03 | 1,0    |
| X 5 CrNiMo 17.13          | 1.4449 | 317          |                    | Z 6 CND<br>17.12.04    |                       |        |        |
| X 1 CrNiMoN 25.25.2       | 1.4465 | -            | N 08310/<br>S31050 | Z 2 CND 25.25<br>Az    |                       | ≤ 0,02 | 0,7    |
| X 1 CrNiMoN 25.22.2       | 1.4466 | -            | S 31050            | Z 2 CND 25.22<br>Az    |                       | ≤ 0,02 | 0,7    |
| X 4 NiCrMoCuNb<br>20.18.2 | 1.4505 | -            |                    | Z 5 NCDUNb<br>20.18    |                       | ≤ 0,05 | 1,0    |
| X 5 NiCrMoCuTi 20.18      | 1.4506 | -            |                    | Z 5 NCDUT<br>20.18     |                       | ≤ 0,07 | 1,0    |
| X 5 NiCrMoCuN 25.20.6     | 1.4529 | -            | S31254 (+-)        | -                      | (254SMO)<br>19.25 HMo | ≤ 0,02 | 0,5    |
| X 1 NiCrMoCu 25.20.5      | 1.4539 | 904 L        | N 08904            | Z 2 NCDU 25.20         | URANUS B6/2<br>RK 65  | ≤ 0,02 | 0,7    |
| X 1 NiCrMoCu 31.27.4      | 1.4563 | -            | N 08028            | Z 1 NCDU<br>31.27.03   | SANICRO 28            | ≤ 0,02 | 0,7    |
| X 6 CrNiMoTi 17.12.2      | 1.4571 | 316 Ti       | S 31635            | Z 6 CNDT 17.12         | -                     | ≤ 0,08 | 1,0    |
| X3 CrNiMoTi 25.25         | 1.4577 |              |                    | Z 5 CNDT 25.24         |                       | ≤ 0,04 | 0,5    |
| X6 CrNiMoNb 17.12.2       | 1.4580 | 316 Cb/Nb    | C 31640            | Z 6 CND Nb<br>17.12    |                       | ≤ 0,08 | 1,0    |
| X 10 CrNiMoNb 18.12       | 1.4582 | 318          | -                  | Z 6 CNDNb<br>17.13     | -                     | ≤ 0,06 | 1,0    |

| Mn ≤ % | P ≤ % | S ≤ % | Cr %      | Mo %      | Ni %      | V % | Autres                    |
|--------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----|---------------------------|
| 2,00   | 0,045 | 0,015 | 16,5-18,5 | 2,00-2,50 | 10,0-13,0 | -   | N ≤ 0,11                  |
| 2,00   | 0,045 | 0,015 | 16,5-18,5 | 2,00-2,50 | 10,0-13,0 | -   | N ≤ 0,11                  |
| 2,00   | 0,045 | 0,030 | 16,5-18,5 | 2,00-2,50 | 10,0-12,0 | -   | N 0,12-0,22               |
| 2,00   | 0,045 | 0,015 | 16,5-18,5 | 2,50-3,00 | 11,0-14,0 | -   | N 0,12-0,22               |
| 2,00   | 0,045 | 0,015 | 17,0-19,0 | 2,50-3,00 | 12,5-15,0 | -   | N ≤ 0,11                  |
| 2,00   | 0,045 | 0,015 | 16,5-18,5 | 2,50-3,00 | 10,5-13,0 | -   | N ≤ 0,11                  |
| 2,00   | 0,045 | 0,015 | 17,5-19,5 | 3,00-4,00 | 13,0-16,0 | -   | N ≤ 0,11                  |
| 2,00   | 0,045 | 0,015 | 16,5-18,5 | 4,00-5,00 | 12,5-14,5 | -   | N 0,12-0,22               |
|        |       |       |           |           |           |     |                           |
| 2,00   | 0,020 | 0,015 | 24,0-26,0 | 2,00-2,50 | 22,0-25,0 | -   | N 0,08-0,16               |
| 2,00   | 0,025 | 0,010 | 24,0-26,0 | 2,00-2,50 | 21,0-23,0 | -   | N 0,10-0,16               |
| 2,00   | 0,045 | 0,015 | 16,5-18,5 | 2,00-2,50 | 19,0-21,0 | -   | Cu 1,80-2,20; Nb 8x % C   |
| 2,00   | 0,045 | 0,030 | 16,5-18,5 | 2,00-2,50 | 19,0-21,0 | -   | Cu 1,80-2,20; Ti 7 x % C  |
| 1,00   | 0,030 | 0,010 | 19,0-21,0 | 6,00-7,00 | 24,0-26,0 | -   | N 0,15-0,25; Cu 0,50-1,50 |
| 2,00   | 0,030 | 0,010 | 19,0-21,0 | 4,00-5,00 | 24,0-26,0 | -   | N ≤ 0,15; Cu 1,20-2,00    |
| 2,00   | 0,030 | 0,010 | 26,0-28,0 | 3,00-4,00 | 30,0-32,0 | -   | Cu 0,70-1,50; N ≤ 0,11    |
| 2,00   | 0,045 | 0,015 | 16,5-18,5 | 2,00-2,50 | 10,5-13,5 | -   | Ti 5 x % C ≤ 0,70         |
| 2,00   | 0,030 | 0,015 | 24,0-26,0 | 2,00-2,50 | 24,0-26,0 | -   | Ti 10x % C ≤ 0,60         |
| 2,00   | 0,045 | 0,015 | 16,5-18,5 | 2,00-2,50 | 10,5-13,5 | -   | Nb 10x% C ≤ 1,00          |
| 2,00   | 0,045 | 0,030 | 24,0-26,0 | 1,30-2,00 | 6,50-7,50 | -   | Nb 10x % C                |

### Aciers DUPLEX / SUPERDUPLEX

| Désignation                  | W. Nr. | AISI          | ASTM - UNS          | AFNOR                | MARQUE                   | C %    | Si ≤ % |
|------------------------------|--------|---------------|---------------------|----------------------|--------------------------|--------|--------|
| X 2 CrNiN 23.4               | 1.4362 | -             | S 32304/<br>S 39230 | Z 3 CN 23.04 Az      | URANUS 35N/<br>SAF 23.04 | ≤ 0,03 | 1,0    |
| X 2 CrNiMoN 25.7.4           | 1.4410 | -             | S 31260/<br>S 39226 | Z 3 CND 25.07<br>Az  | URANUS 47N               |        |        |
| X 3 CrNiMoN 27.5.2           | 1.4460 | 329           | S 32900             | Z 5 CND 27.05<br>Az  | SS44                     | ≤ 0,05 | 1,0    |
| X 2 CrNiMoN 22.5.3           | 1.4462 | (329 LN)/F 51 | S 31803/<br>S 39209 | Z 3 CND 22.05<br>Az  | URANUS 45N/<br>SAF 22.05 | ≤ 0,03 | 1,0    |
| X 2 CrNiMoCuWN 25.7.4        | 1.4501 | F 55          | S 32760             | -                    | ZERON 100                | 0,03   | 1,0    |
| X 2 CrNiMoCuN 25.6.3         | 1.4507 | -             | S 32550/<br>S 32750 | Z 3 CNDU 25.07<br>Az | URANUS 52N/<br>SAF 25.07 | 0,03   | 0,4    |
| X 2 CrNiMnMoNbN<br>25.18.5.4 | 1.4565 | -             | S 24565             | -                    | 4565/DUPLEX<br>+ 6 Mo    | ≤ 0,03 | 1,0    |

### Aciers réfractaires 600° - 1200° C

| Désignation         | W. Nr. | AISI       | ASTM - UNS         | AFNOR          | MARQUE                | C %       | Si ≤ %      |
|---------------------|--------|------------|--------------------|----------------|-----------------------|-----------|-------------|
| X 10 CrAl 7         | 1.4713 | -          | -                  | Z 8 CA 7       | SICROMAL 8            | 0,12      | 0,5-1,0     |
| X 10 CrSiAl 13      | 1.4724 | -          | -                  | Z 13 C 13      | SICROMAL 9            | 0,12      | 0,7-1,4     |
| X 10 CrAl 18        | 1.4742 | 442        | S 44200            | Z 12 CAS 18    | SICROMAL 10           | 0,12      | 0,7-1,4     |
| X 18 CrN 28         | 1.4749 | 446        | S 44600            | Z 18 C 25      | SICROMAL<br>11/4 C 54 | 0,15-0,20 | 1,00        |
| X 10 CrAlSi 24      | 1.4762 | -          | -                  | Z 12 CAS 25    | SICROMAL 12           | 0,12      | 0,7-1,4     |
| X 20 CrNiSi 25.4    | 1.4821 | 327        | -                  | Z 20 CNS 25.04 | -                     | 0,10-0,20 | 0,8-1,5     |
| X 15 CrNiSi 20.12   | 1.4828 | 302 B/ 309 | S 30215/<br>S30900 | Z 17 CNS 20.12 | -                     | 0,20      | 1,5-2,5     |
| X 6 CrNi 22.13      | 1.4833 | 309 (S)    | S 30908            | Z 15 CN 24.13  | -                     | 0,15      | 1,00        |
| X 15 CrNiSi 25.20   | 1.4841 | 310/314    | S 31000/<br>S31400 | Z 15 CNS 25.20 | -                     | 0,20      | 1,5-2,5     |
| X 12 CrNi 25.21     | 1.4845 | 310 (S)    | S 31008            | Z 8 CN 25.20   | -                     | 0,10      | 1,50        |
| X 12 NiCrSi 35.16   | 1.4864 | 330        | N 08330            | Z 20 NCS 33.16 | INCOLOY DS            | 0,15      | 1,0-<br>2,0 |
| X 10 NiCrAlTi 32.20 | 1.4876 | -          | N 08800            | Z 10 NC 32.21  | INCOLOY 800<br>(H/HT) | 0,04-0,10 | 1,0         |
| X 12 CrNiTi 18.9    | 1.4878 | 321 H      | S 32109            | Z 6 CNT 18.12  | -                     | 0,10      | 1,0         |
| X 8 CrNiSiN 21.11   | 1.4893 | -          | S 30815            | -              | 253 MA                | 0,10      | 1,4-2,0     |
| X 6 CrNiMo 17.13    | 1.4919 | 316 H      | S 31609            | Z 6 CND 17.12  | -                     | 0,04-0,10 | 0,75        |
| X 6 CrNi 18.11      | 1.4948 | 304 H      | S 30409            | Z 6 CN 18.11   | -                     | 0,04-0,08 | 1,0         |
| X 5 NiCrAlTi 31.20  | 1.4958 | -          | N 08810            | Z 10 NC 32.21  | INCOLOY 00 H          | 0,03-0,08 | 0,07        |
| X 8 NiCrAlTi 31.21  | 1.4959 | -          | N 08811            | -              | INCOLOY<br>800 HT     | 0,05-0,10 | 0,7         |

|  | Mn ≤ %    | P ≤ % | S ≤ % | Cr %      | Mo %      | Ni %      | V % | Autres                    |
|--|-----------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----|---------------------------|
|  | 2,00      | 0,035 | 0,015 | 22,0-24,0 | 0,10-0,60 | 3,50-5,50 | -   | Cu 0,10-0,60; N 0,05-0,20 |
|  |           |       |       |           |           |           |     |                           |
|  | 2,00      | 0,035 | 0,015 | 25,0-28,0 | 1,30-2,00 | 4,50-6,50 | -   | N 0,05-0,20               |
|  | 2,00      | 0,035 | 0,015 | 21,0-23,0 | 2,50-3,50 | 4,50-6,50 | -   | N 0,10-0,22               |
|  | 2,00      |       |       | 21,0-23,0 | 2,5-3,5   | 4,5-6,5   |     |                           |
|  | 1,00      |       |       | 25,3      | 3,5       | 6,3       |     |                           |
|  | 3,50-6,50 | 0,030 | 0,015 | 23,0-26,0 | 3,00-5,00 | 16,0-19,0 | -   | N 0,30-0,50; Nb ≤ 0,15    |

|  | Mn ≤ % | P ≤ % | S ≤ % | Cr %        | Mo % | Ni %        | V % | Autres |
|--|--------|-------|-------|-------------|------|-------------|-----|--------|
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015 | 6,0-8,0     |      |             |     |        |
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015 | 12,0-14,0   |      |             |     |        |
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015 | 17,0-19,0   |      |             |     |        |
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015 | 26,0-29,0   |      | 0,15-0,25   |     |        |
|  | 1,00   | 0,040 | 0,015 | 23,0-26,0   |      |             |     |        |
|  | 2,00   | 0,040 | 0,015 | 24,0-27,0   |      | 3,5-5,5     |     |        |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015 | 19,0-21,0   |      | 11,0-13,0   |     |        |
|  | 2,00   |       |       | 22,0-24,0   |      | 12,0-14,0   |     |        |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015 | 24,0-26,0   |      | 19,0-22,0   |     |        |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015 | 24,0-26,0   |      | 19,0-22,0   |     |        |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015 | 15,0-17,0   |      | 33,0-37,0   |     |        |
|  | 1,50   | 0,035 | 0,015 | 19,0-21,0   |      | 30,0-34,0   |     |        |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,015 | 17,0-19,0   |      | 9,0-12,0    |     |        |
|  | 0,80   | 0,040 | 0,001 | 20,0-22,0   |      | 10,0-12,0   |     |        |
|  | 2,00   | 0,045 | 0,030 | 16,00-18,00 |      |             |     |        |
|  | 2,00   | 0,035 | 0,015 | 17,0-19,0   |      | 10,00-14,00 |     |        |
|  | 1,50   | 0,015 | 0,010 | 19,0-22,0   |      | 30,0-32,5   |     |        |
|  | 1,50   | 0,015 | 0,010 | 19,0-22,0   |      | 30,0-34,0   |     |        |

Nickel + alliages nickel

| Désignation            | W. Nr.            | AISI | ASTM - UNS | AFNOR         | MARQUE            | C %       | Si ≤ %    |
|------------------------|-------------------|------|------------|---------------|-------------------|-----------|-----------|
| Ni 99,2                | 2.4066            | -    | N 02200    | Ni 99,2       | NICKEL 200        | 0,10      | 0,25      |
| LC - Ni 99             | 2.4068            | -    | N 02201    | LC - Ni 99    | NICKEL 201        | 0,02      | 0,20      |
| NiCu 30 Fe             | 2.4360            | -    | N 04400    | Nu 30         | MONEL 400         | 0,15      | 0,50      |
| NiCu 30 Al             | 2.4375            | -    | N 05500    | Nu 30 AT      | NICKEL K500       | 0,25      | 0,50      |
| NiCr 21 Mo 14 W        | 2.4602            | -    | N 06022    | -             | HASTELLOY C22     | 0,01      | 0,08      |
| NiCr 30 FeMo           | 2.4603            | -    | N 06030    | -             | HASTELLOY G30     | 0,03      | 0,80      |
| NiCr 30 FeMo           |                   |      |            |               |                   |           |           |
| NiCr 23 Mo 16 Al       |                   | -    |            |               |                   |           |           |
| NiCr 23 Mo 16 Al       | 2.4605            | -    | N 06059    | -             | ALLOY 59          | 0,01      | 0,10      |
| NiMo 16 Cr 16 Ti       | 2.4610            | -    | N 06455    | -             | HASTELLOY C4      | 0,015     | 0,08      |
| NiMo 28                | 2.4617            | -    | N 10665    | -             | HASTELLOY B2      |           |           |
| NiCr 22 Mo 6 Cu        | 2.4618            | -    | -          | -             | HASTELLOY G       |           |           |
| NiCr 22 Mo 7 Cu        | 2.4619            | -    | N 06985    | -             | HASTELLOY G3      | 0,015     | 1,50      |
| NiCr 20 Ti             | 2.4630/<br>2.4951 | -    | N 06075    | NC 20 T       | NIMONIC 75        | 0,08-0,15 | 1,00      |
| NiCr 20 TiAl           | 2.4631/<br>2.4952 | -    | N 07080    | NC 20 TA      | NIMONIC 80A       | 0,1       | 1,00      |
| NiCr 20 Co 18 Ti       | 2.4632/<br>2.4969 | -    | N 07090    | NC 20 KTA     | NIMONIC 90        | 0,13      | 1,00      |
| NiCr 25 FeAl           | 2.4633            | -    | -          | -             | ALLOY 602 CA      | 0,15-0,25 | 0,50      |
| NiCo 20 Cr 15 Mo Al Ti | 2.4634            | -    | N13021     | NCKD 20 ATV   | NIMONIC 105       | 0,12-0,17 | 1,00      |
| NiCr 29 Fe             | 2.4642            | -    | N 06690    | NC 30 Fe      | ALLOY 690         | 0,05      | 0,50      |
| NiCr 20 CuMo           | 2.4660            | -    | N 08020    | -             | CARPENTER 20 Cb 3 | 0,07      | 1,00      |
| NiCr 23 Co 12 Mo       | 2.4663            | -    | N 06617    | NC 22 KDA     | INCONEL 617       | 0,05-0,15 | 1,00      |
| NiCr 22 Fe 18 Mo       | 2.4665/<br>2.4603 | -    | N 06002    | NC 22 FeD     | HASTELLOY X       |           |           |
| NiCr 19 NbMo           | 2.4668            | -    | N 07718    | NC 19 FeNb    | INCONEL 718       | 0,08      | 0,35      |
| NiCr 15 Fe 7 TiAl      | 2.4669            | -    | N 07750    | NC 15 Fe 7 TA | INCONEL X - 750   | 0,08      | 0,50      |
| CoCr 28                | 2.4778            | -    | -          | -             | UMCO 50           | 0,05-0,25 | 0,50-1,50 |
| NiCr 15 Fe             | 2.4816            | -    | N 06600    | NC 15 Fe      | INCONEL 600 8     | 0,05-0,10 | 0,50      |
| NiMo 16 Cr 15 W        | 2.4819            | -    | N 10276    | NiMo 16 Cr 15 | HASTELLOY C 276   | 0,01      | 0,08      |
| NiCr 23 Fe             | 2.4851            | -    | N 06601    | NC 23 Fe      | INCONEL 601       | 0,10      | 0,50      |
| NiCr 22 Mo 9 Nb        | 2.4856            | -    | N 06625    | NC 22 DNb     | INCONEL 625       | 0,03-0,10 | 0,50      |
| NiCr 21 Mo             | 2.4858            | -    | N 08825    | NC 21 FeDU    | INCOLOY 825       | 0,025     | 0,50      |

| Mn ≤ % | P ≤ %     | S ≤ %   | Cr %      | Mo %      | Ni %      | V %  | Autres |
|--------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|------|--------|
| 0,35   |           | 0,005   |           |           | 99,2      |      |        |
| 0,35   |           |         | -         | -         | 99,0      |      |        |
| 2,00   |           | 0,020   |           |           | 63,0      |      |        |
| 1,50   |           | 0,010   |           |           | 63,0      |      |        |
| 0,05   | 0,015     | 0,020   | 20,0-22,5 | 12,5-14,5 | Rest      | 0,35 |        |
| 1,50   | 28,0-31,5 | 4,0-6,0 | Rest      |           |           |      |        |
|        |           |         |           |           |           |      |        |
| 0,50   | 0,025     | 0,015   | 22,0-24,0 | 15,0-16,0 | Bal       |      |        |
| 1,00   | 0,025     | 0,015   | 11,0-18,0 | 14,0-17,0 | Rest      |      |        |
|        |           |         |           |           |           |      |        |
| 1,00   | 0,025     | 0,015   | 21,0-23,5 | 6,0-8,0   | Rest      |      |        |
| 1,00   |           |         | 18,0-21,0 |           | Rest      |      |        |
| 1,00   |           | 0,015   | 18,0-21,0 |           | Rest      |      |        |
| 1,00   |           | 0,015   | 18,0-21,0 |           | Rest      |      |        |
| 0,10   | 0,02      | 0,010   | 24,0-26,0 | -         | Bal       |      |        |
| 1,00   | 0,045     | 0,015   | 14-15,7   | 4,5-5,5   | Rest      |      |        |
| 0,50   |           | 0,015   | 27,0-31,0 |           | 58,0      |      |        |
| 2,00   | 0,025     | 0,015   | 19,0-21,0 | 2,0-3,0   | 32,0-38,0 |      |        |
| 1,00   |           | 0,015   | 20,0-24,0 | 8,0-10,0  | 44,5      |      |        |
|        |           |         |           |           |           |      |        |
| 0,35   | 0,015     | 0,015   | 17,0-21,0 | 2,80-3,30 | 50,0-55,0 |      |        |
| 1,00   |           | 0,010   | 14,0-17,0 |           | 70,0      |      |        |
| 1,50   | 0,04      | 0,030   | 27,0-30,0 | 0,5       | 4,0       |      |        |
| 1,00   | 0,2       | 0,250   | 14,0-17,0 |           | 72,0      |      |        |
| 1,00   |           |         | 15,5      | 16        | Rest      |      |        |
| 1,00   | 0,02      | 0,015   | 21,0-25,0 |           | 58,0-63,0 |      |        |
| 0,50   | 0,02      | 0,015   | 20,0-23,0 | 8,0-10,0  | 58,0      |      |        |
| 1,00   | 0,02      | 0,015   | 19,5-23,5 | 2,5-3,5   | 38,0-46,0 | -    |        |

#### Matériaux en cuivre - nickel

| Désignation | W. Nr. | AISI | ASTM - UNS | AFNOR           | MARQUE               | C %  | Si ≤ % |
|-------------|--------|------|------------|-----------------|----------------------|------|--------|
| CuNi 10 Fe  | 2.0872 |      | C 70600    | CuNi 10 Fe 1 Mn | CUPRONICKEL<br>90/10 |      |        |
| CuNi 30 Fe  | 2.0882 |      | C 71500    | CuNi 30 Fe 1 Fe | CUPRONICKEL<br>70/30 | 0,06 | -      |

#### Matériaux en titane

| Désignation | W. Nr.            | AISI | ASTM - UNS | AFNOR  | MARQUE        | C %  | Si ≤ % |
|-------------|-------------------|------|------------|--------|---------------|------|--------|
|             | 3.7025            | -    | R 50250    | T 35   | GRADE I (1)   | 0,08 | 0,05   |
|             | 3.7035            | -    | R 50400    | T 40   | GRADE II (2)  | 0,08 | 0,06   |
|             | 3.7055            | -    | R 50550    | T 50   | GRADE III (3) | 0,08 | 0,05   |
|             | 3.7065            | -    | -          | T 60   | GRADE IV (4)  | 0,10 | 0,05   |
|             | 3.7164/<br>3.7165 | -    | -          | TA 6 V | GRADE V (5)   | 0,08 | 0,05   |
| Ti II Pb    | 3.7235            | -    | R 52400    | -      | GRADE VII (7) | 0,08 | 0,03   |
| Ti Pb       | 3.7225            | -    | R 52250    | -      | GRADE XI (11) | 0,08 | 0,05   |

|  | Mn ≤ % | P ≤ % | S ≤ % | Cr % | Mo % | Ni % | V % | Autres |
|--|--------|-------|-------|------|------|------|-----|--------|
|  | 0,50   | -     | -     | -    | -    | 30,0 |     |        |

|  | Mn ≤ % | P ≤ % | S ≤ % | Cr % | Mo % | Ni % | V %     | Autres |
|--|--------|-------|-------|------|------|------|---------|--------|
|  | 0,01   | 0,200 | 0,100 |      | 0,4  | Rest |         |        |
|  | 0,01   | 0,250 | 0,200 |      | 0,4  | Rest |         |        |
|  | 0,02   | 0,250 | 0,350 |      | 0,4  | Rest |         |        |
|  | 0,01   | 0,350 | 0,350 |      |      | Rest |         |        |
|  | 0,02   | 0,200 | 0,130 |      | 0,4  | Rest | 3,5-4,5 |        |
|  | 0,01   | 0,250 | 0,120 |      | 0,4  | Rest |         |        |
|  | 0,01   | 0,200 | 0,120 |      | 0,4  | Rest |         |        |

### Force de pré-tension / Couples de serrage (filetage métrique standard) pour les vis fileté

de la classe de résistance 50 / 70 / 80 pour une utilisation à 90% de la limite conventionnelle à Rp0,2 d'allongement rémanent. Les données ne prennent aucune sécurité en considération et présentent d'abord les critères d'interprétation.

| Filetage | Coefficient de frottement | Précontrainte FV (kN)<br>Classe de résistance |      |      | Couple de serrage MA (Nm)<br>Classe de résistance |      |      |
|----------|---------------------------|---|------|------|---|------|------|
|          |                           | 50  | 70   | 80   | 50  | 70   | 80   |
| M 1,6    | 0,1                       | 0,21  | 0,45 | 0,6  | 0,05  | 0,11 | 0,15 |
|          | 0,2                       | 0,18  | 0,39 | 0,5  | 0,08  | 0,17 | 0,22 |
|          | 0,3                       | 0,15  | 0,33 | 0,44 | 0,09  | 0,2  | 0,27 |
| M 2      | 0,1                       | 0,35  | 0,74 | 1    | 0,1   | 0,23 | 0,3  |
|          | 0,2                       | 0,3   | 0,64 | 0,85 | 0,16  | 0,35 | 0,46 |
|          | 0,3                       | 0,25  | 0,55 | 0,07 | 0,2   | 0,43 | 0,57 |
| M 2,5    | 0,1                       | 0,58  | 1,23 | 1,6  | 0,22  | 0,46 | 0,62 |
|          | 0,2                       | 0,5   | 1,06 | 1,4  | 0,34  | 0,72 | 0,97 |
|          | 0,3                       | 0,42  | 0,9  | 1,2  | 0,42  | 0,89 | 1,19 |
| M 3      | 0,1                       | 0,86  | 1,84 | 2,5  | 0,37  | 0,8  | 1,1  |
|          | 0,2                       | 0,75  | 1,6  | 2    | 0,59  | 1,25 | 1,7  |
|          | 0,3                       | 0,3   | 1,35 | 1,8  | 0,73  | 1,55 | 2,1  |
| M 4      | 0,1                       | 1,5   | 3,2  | 4,2  | 0,86  | 1,85 | 2,4  |
|          | 0,2                       | 1,3   | 2,7  | 3,6  | 1,35  | 2,9  | 3,8  |
|          | 0,3                       | 1,1   | 2,3  | 3,1  | 1,66  | 3,6  | 4,7  |
| M 5      | 0,1                       | 2,4   | 5,2  | 6,9  | 1,6   | 3,6  | 4,8  |
|          | 0,2                       | 2,1   | 4,5  | 6    | 2,6   | 5,7  | 7,6  |
|          | 0,3                       | 1,8   | 3,8  | 5,1  | 3,3   | 7    | 9,4  |
| M 6      | 0,1                       | 3,4   | 7,3  | 9,7  | 2,9   | 6,3  | 8,4  |
|          | 0,2                       | 3   | 6,4  | 8,4  | 4,6   | 10   | 13,2 |
|          | 0,3                       | 2,5   | 5,5  | 7,2  | 5,7   | 12   | 16,3 |
| M 8      | 0,1                       | 6,2   | 13,4 | 17,9 | 7,1   | 15   | 20   |
|          | 0,2                       | 5,4   | 11,6 | 15,5 | 11,2  | 24   | 32   |
|          | 0,3                       | 4,6   | 9,9  | 13,3 | 13,9  | 30   | 40   |
| M10      | 0,1                       | 9,9   | 21,3 | 28,4 | 14  | 30   | 39   |
|          | 0,2                       | 8,6   | 18,6 | 24,7 | 22,2  | 47,7 | 63   |
|          | 0,3                       | 7,4   | 15,8 | 21   | 27,6  | 59,3 | 79   |
| M 12     | 0,1                       | 14,4  | 31   | 41,4 | 24  | 51   | 68   |
|          | 0,2                       | 12,6  | 27   | 36   | 38  | 82   | 109  |
|          | 0,3                       | 10,7  | 23   | 30,8 | 47  | 102  | 136  |
| M14      | 0,1                       | 19,8  | 42,6 | 56,8 | 38  | 82   | 109  |
|          | 0,2                       | 17,3  | 37   | 49,5 | 61  | 131  | 175  |
|          | 0,3                       | 14,8  | 31,7 | 42,3 | 76  | 163  | 217  |
| M16      | 0,1                       | 27,2  | 59   | 77,7 | 58  | 126  | 168  |
|          | 0,2                       | 23,7  | 51   | 67,9 | 95  | 204  | 272  |
|          | 0,3                       | 20,3  | 43,5 | 58,2 | 119   | 255  | 340  |

| Filetage | Coefficient de frottement | Précontrainte FV (kN)<br>Classe de résistance |     |     | Couple de serrage MA (Nm)<br>Classe de résistance |     |      |
|----------|---------------------------|---|-----|-----|---|-----|------|
|          |                           | 50  | 70  | 80  | 50  | 70  | 80   |
| M18      | 0,1                       | 33,2  | 71  | 94  | 82  | 176 | 235  |
|          | 0,2                       | 28,9  | 62  | 82  | 131   | 282 | 376  |
|          | 0,3                       | 24,7  | 53  | 10  | 164   | 352 | 469  |
| M 20     | 0,1                       | 42,5  | 91  | 121 | 115   | 247 | 330  |
|          | 0,2                       | 37,1  | 79  | 106 | 187   | 401 | 534  |
|          | 0,3                       | 31,8  | 68  | 90  | 234   | 501 | 669  |
| M 22     | 0,1                       | 52,9  | 113 | 151 | 157   | 337 | 450  |
|          | 0,2                       | 46,3  | 99  | 132 | 257   | 551 | 735  |
|          | 0,3                       | 39,7  | 85  | 114 | 323   | 692 | 923  |
| M 24     | 0,1                       | 61,2  | 131 | 175 | 198   | 426 | 568  |
|          | 0,2                       | 53,5  | 115 | 153 | 322   | 690 | 920  |
|          | 0,3                       | 45,8  | 98  | 131 | 403   | 863 | 1151 |
| M 27     | 0,1                       | 80,2  |     |     | 292   |     |      |
|          | 0,2                       | 70,3  |     |     | 498   |     |      |
|          | 0,3                       | 60,3  |     |     | 601   |     |      |
| M30      | 0,1                       | 97,6  |     |     | 397   |     |      |
|          | 0,2                       | 85,5  |     |     | 648   |     |      |
|          | 0,3                       | 73,3  |     |     | 831   |     |      |
| M33      | 0,1                       | 121   |     |     | 536   |     |      |
|          | 0,2                       | 106   |     |     | 880   |     |      |
|          | 0,3                       | 91  |     |     | 1108  |     |      |
| M36      | 0,1                       | 143   |     |     | 690   |     |      |
|          | 0,2                       | 125   |     |     | 1130  |     |      |
|          | 0,3                       | 107   |     |     | 1420  |     |      |

Directives concernant les couples de serrage des vis six pans creux pour l'inox A2-70 et A4-70

| Filetage | DIN 6912 | DIN 7984 | DIN 7991 | DIN 7380 | DIN 913-DIN 916 |
|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------|
| M 3      |          | 0,6      | 0,5      | 0,5      | 0,2             |
| M 4      | 1        | 1,2      | 1        | 1        | 0,5             |
| M 5      | 4        | 2,5      | 2,5      | 2        | 1,5             |
| M 6      | 5        | 5        | 4,5      | 4        | 2,5             |
| M 8      | 12       | 7        | 8        | 6        | 5               |
| M 10     | 24       | 21       | 20       | 15       | 10              |
| M 12     | 40       | 30       | 33       | 20       | 22              |
| M 16     | 110      | 66       | 55       |          | 45              |
| M 20     | 170      | 120      | 75       |          | 70              |
| M 24     |          | 235      | 200      |          | 110             |

## Conditions générales de vente

### ART. 1 : OPPOSABILITE DES CONDITIONS GENERALES DE VENTE

Toute passation de commande implique l'adhésion du client à ces conditions générales de vente qui annulent et remplacent les antérieures.

Le fait que le vendeur ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des présentes conditions générales de vente ne peut être interprété comme valant renonciation à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites conditions.

### ART. 2 : LOI APPLICABLE

La loi applicable au présent contrat est la loi française.

Le Tribunal compétent pour connaître d'un litige découlant des présentes est le Tribunal de Commerce de LYON (69).

### ART. 3 : PRIX

Les prix du vendeur s'entendent en Euros HORS TAXES – DEPART MEYZIEU (69) – aux cent pièces ou à la pièce suivant l'article (voir tarif) et leurs prix sont révisables en fonction des conditions économiques en vigueur au jour de la livraison.

Paiement comptant sous escompte de 2 %.

Le délai maximum de paiement est fixé à 45 jours fin de mois ou 60 jours net à compter de l'émission de la facture.

Si le crédit ne peut être accordé, le vendeur se réserve le droit d'arrêter l'expédition et d'annuler l'ordre.

Aucune réclamation ou contestation, même justifiée, n'autorise le client à différer le paiement d'une facture.

Un minimum de commande est fixé à 50 € HT : si la valeur des marchandises n'atteint pas ce montant, un complément sera systématiquement répercuté sur le montant HT de la facture.

Franco de port pour toute commande égale ou supérieure à 500 € HT, si inférieure, PRIX HT DEPART.

Tous les envois en colis EXPRESS sont à la charge du client, quelque soit le montant de la commande.

Dans le cas où une commande ne pourrait être servie en une seule fois, par suite d'une commande cadencée sur demande du client ou d'une rupture de stock annoncée lors de la prise de commande, les frais de transport s'appliqueront à chaque expédition selon son poids.

Les quantités commandées seront ajustées au conditionnement minimum du vendeur. Les articles non stockés seront assujettis au boîtage minimum imposé par les fabricants.

A défaut de paiement d'une seule échéance, l'intégralité des sommes restant dues deviendra, de plein droit, immédiatement exigible, ainsi que les intérêts qui seront décomptés sur la base de 3 fois le taux d'intérêt légal en vigueur par mois de retard.

Les sommes éventuellement déjà versées par le client resteront la propriété du vendeur sans préjudice de toutes autres demandes de dommages et intérêts.

Le client devra aviser le vendeur et ce jusqu'au paiement intégral du prix, de toute mesure conservatoire ou voie d'exécution dont la marchandise en sa possession pourrait faire l'objet, ainsi que de tout transfert de ladite marchandise dans un lieu différent de celui de la livraison.

### ART. 4 : RESPONSABILITE

Les marchandises du vendeur voyagent toujours aux risques et périls du destinataire, même expédiées FRANCO. Les détails de livraison sont fournis à titre indicatif et un retard ne peut, en aucun cas, donner lieu à des dommages et intérêts ou à l'annulation de commande.

Lors de la livraison, en cas de colis manquants ou détériorés, des réserves précises doivent être formulées sur le récépissé de livraison du transporteur et être confirmées par lettre recommandée dans les 2 jours ouvrables au transporteur livreur.

Toutes réclamations en cas de produits non conformes, pour être valables, doivent parvenir au vendeur dans les 15 jours qui suivent la réception de la marchandise ; passé ce délai, le vendeur se réserve le droit de ne pas donner suite et de refuser le colis présenté par le transporteur de l'acheteur.

En cas de défauts quelconques dans les marchandises, la responsabilité du vendeur est limitée au remplacement des pièces défectueuses, tous dommages et intérêts étant exclus. En cas d'avaries, manquants, retard ou erreurs quelconques, le destinataire exerce seul son recours contre le transporteur.

Le vendeur se réserve le droit d'annuler tout ou partie d'un marché à défaut de paiement d'une échéance.

Aucun retour de pièces ne pourra être enregistré sans l'accord préalable du vendeur et devra être accompagné du document « Retour Annoncé » établi par le vendeur.

Les marchandises seront retournées dans leurs boîtes d'origine à Meyzieu.

En cas de force majeure, en cas de guerre, épidémie, incendie, grève, chômage ou d'empêchement quelconque indépendant de notre volonté, nous sommes en droit de suspendre l'exécution des marchés.

#### ART. 5 : RESERVE DE PROPRIETE

Le vendeur se réserve la propriété de l'ensemble des biens faisant l'objet des présentes conventions et ce jusqu'à complet paiement du prix par le client.

Toutefois, l'ensemble des risques relatifs aux éléments mentionnés dans le bon de commande et faisant l'objet de la présente réserve de propriété, sont transférés au client dès leur livraison.

En conséquence, il appartient au client de veiller à leur bonne conservation et à contracter les assurances nécessaires à la couverture des risques de perte, de détérioration ou de vol.

#### ART. 6 : VALIDITE

Les présentes conditions générales de vente annulent et remplacent toutes conditions antérieures, ainsi que les conditions stipulées sur nos documents.

#### ART. 7 : DIVERS

Produits tarifés :

Les tolérances admises sur les quantités livrées dans les boîtages sont de +/- 5 % (minimum 1 pièce).

Fabrications spéciales :

Les tolérances admises sur quantités livrées sont définies par la NFE 25007 :

|  |        |
|--|--------|
| ■ jusqu'à 199 pièces :<br>(minimum 3 pièces) | + 10 % |
| ■ de 200 à 499 pièces :                      | + 8 %  |
| ■ de 500 à 9 999 pièces :                    | + 5 %  |
| ■ pour 10 000 pièces et plus :               | + 2 %  |

Certificats – attestations :

Des attestations de conformité, certificats matière ou CCPU, peuvent être fournis. Ils doivent être signalés expressément sur la demande de prix et confirmés à la commande et seront systématiquement facturés.

Toutes les informations précisées dans notre tarif : prix, quantités, renseignements techniques et généraux, sont données à titre indicatif et sont juridiquement non exploitables.

le 5 février 2009















INTER-INOX  
7 Avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny  
69330 Meyzieu

Tel: 04.72.45.28.70  
Fax: 04.72.45.28.90  
[www.interinox.fr](http://www.interinox.fr)  
[mrochetin@interinox.fr](mailto:mrochetin@interinox.fr)