

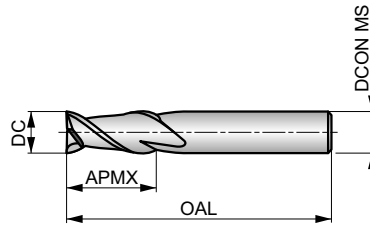


# S710



## Fraise à rainurer en carbure monobloc à 2 dents

Fraise à 2 dents avec hélice à 40° et une longueur de coupe courte offrant une grande rigidité pour le fraisage de rainures standards. Le revêtement AlCrN améliore les performances et prolonge la durée de vie de l'outil.



|            |               |              |
|------------|---------------|--------------|
| HM         | N             | NOF 2        |
|            | $\lambda$ 40° | $\gamma$ 10° |
| DIN 6535HA | AlCrN         | DC h9        |
|            | DORMER        |              |



Adéquation du groupe de matériaux de la pièce, valeurs de départ pour la vitesse de coupe (m/min) et code alpha. Tableaux d'avances par dent et facteurs de correction à partir de la page 112.

|                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>P1.1</b><br>■ 199 K | <b>P1.2</b><br>■ 223 K | <b>P1.3</b><br>■ 230 K | <b>P2.1</b><br>■ 170 K | <b>P2.2</b><br>■ 150 K | <b>P2.3</b><br>■ 133 J | <b>P3.1</b><br>■ 138 K | <b>P3.2</b><br>■ 111 J | <b>P3.3</b><br>■ 94 J  | <b>P4.1</b><br>■ 82 J  | <b>P4.2</b><br>■ 70 J  | <b>M1.1</b><br>■ 115 K | <b>M1.2</b><br>■ 97 K  | <b>M2.1</b><br>■ 102 K |
| <b>M2.2</b><br>■ 84 J  | <b>M3.1</b><br>■ 94 J  | <b>M3.2</b><br>■ 81 J  | <b>K1.1</b><br>■ 196 K | <b>K1.2</b><br>■ 145 K | <b>K1.3</b><br>■ 109 K | <b>K2.1</b><br>■ 202 K | <b>K2.2</b><br>■ 164 K | <b>K2.3</b><br>■ 131 J | <b>K3.1</b><br>■ 178 K | <b>K3.2</b><br>■ 136 K | <b>K3.3</b><br>■ 110 J | <b>K4.1</b><br>■ 165 J | <b>K4.2</b><br>■ 125 J |
| <b>K4.3</b><br>■ 91 J  | <b>K4.4</b><br>■ 78 J  | <b>K4.5</b><br>■ 65 J  | <b>K5.1</b><br>■ 187 J | <b>K5.2</b><br>■ 141 J | <b>K5.3</b><br>■ 109 J | <b>S1.2</b><br>■ 69 J  | <b>S2.1</b><br>■ 53 J  | <b>S3.1</b><br>■ 40 J  | <b>S4.1</b><br>■ 31 J  |                        |                        |                        |                        |

DCON MS tolérance h6.

| Produit  | DC<br>(mm) | DCON MS<br>(mm) | APMX<br>(mm) | OAL<br>(mm) | NOF |
|----------|------------|-----------------|--------------|-------------|-----|
| S7101.0  | 1.00       | 3.00            | 3.00         | 40.0        | 2   |
| S7101.5  | 1.50       | 3.00            | 4.50         | 40.0        | 2   |
| S7102.0  | 2.00       | 3.00            | 6.50         | 40.0        | 2   |
| S7102.5  | 2.50       | 3.00            | 6.50         | 40.0        | 2   |
| S7103.0  | 3.00       | 6.00            | 9.00         | 50.0        | 2   |
| S7104.0  | 4.00       | 6.00            | 12.00        | 50.0        | 2   |
| S7105.0  | 5.00       | 6.00            | 15.00        | 50.0        | 2   |
| S7106.0  | 6.00       | 6.00            | 20.00        | 60.0        | 2   |
| S7108.0  | 8.00       | 8.00            | 20.00        | 64.0        | 2   |
| S71010.0 | 10.00      | 10.00           | 22.00        | 75.0        | 2   |
| S71012.0 | 12.00      | 12.00           | 25.00        | 75.0        | 2   |
| S71016.0 | 16.00      | 16.00           | 32.00        | 90.0        | 2   |
| S71020.0 | 20.00      | 20.00           | 38.00        | 100.0       | 2   |



## FRAISES CARBURE – TABLEAU DES AVANCES PAR DENT (EN MM)

Avance par dent  $f_z$  (mm/dent).  
Ajuster ces valeurs de  $\pm 25\%$  selon les conditions de travail.

Pour le tréflage dans un matériau plein avec une fraise à coupe au centre, et **UNIQUEMENT** dans ce cas, considérer les valeurs de ce tableau en  $f_p$  (avance par tour).

### Comment trouver l'avance par dent $f_z$ grâce à ce tableau :

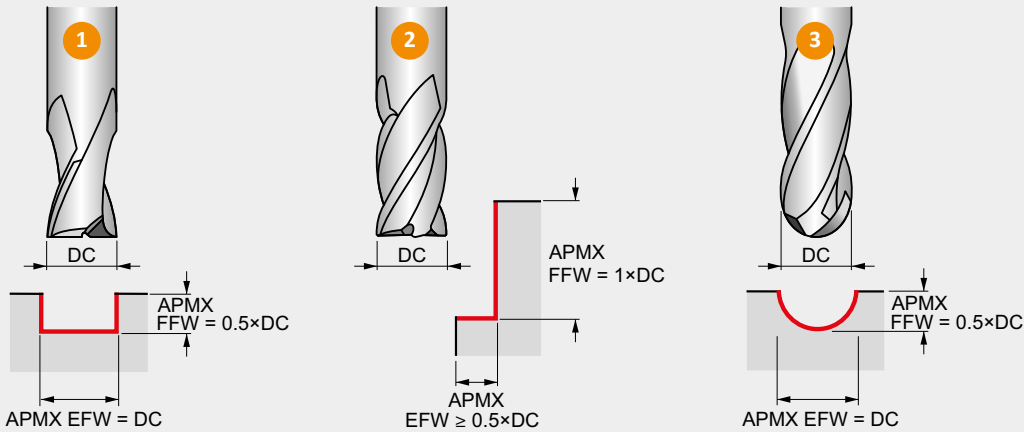
1. Rechercher le code Alpha sur la page produit (par ex. 199K, « K » étant le code Alpha).
2. Trouver le diamètre le plus proche de celui recherché pour votre application (première ligne du tableau).
3. Rechercher votre code Alpha dans la colonne gauche du tableau.
4. La cellule à l'intersection de la colonne Diamètre et de la ligne code Alpha indique l'avance par dent  $f_z$ .

**FRAISES CARBURE  
MONOBLOCS  
UNIQUEMENT**

|         |   | ø DC (mm) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|---|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |   | 1.00      | 2.00  | 3.00  | 4.00  | 5.00  | 6.00  | 7.00  | 8.00  | 9.00  | 10.00 | 12.00 | 14.00 | 16.00 | 18.00 | 20.00 | 22.00 | 25.00 |
| Avances | A | 0.002     | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.006 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.010 | 0.011 | 0.014 | 0.015 | 0.017 | 0.019 | 0.021 | 0.025 | 0.028 |
|         | B | 0.002     | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.006 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.010 | 0.011 | 0.014 | 0.015 | 0.017 | 0.019 | 0.021 | 0.025 | 0.028 |
|         | C | 0.002     | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.006 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.010 | 0.011 | 0.014 | 0.015 | 0.017 | 0.019 | 0.021 | 0.025 | 0.028 |
|         | D | 0.002     | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.010 | 0.011 | 0.012 | 0.014 | 0.015 | 0.017 | 0.019 | 0.021 | 0.025 | 0.028 |
|         | E | 0.002     | 0.003 | 0.004 | 0.008 | 0.009 | 0.012 | 0.013 | 0.014 | 0.015 | 0.016 | 0.019 | 0.021 | 0.024 | 0.026 | 0.028 | 0.030 | 0.034 |
|         | F | 0.002     | 0.003 | 0.006 | 0.010 | 0.013 | 0.016 | 0.017 | 0.019 | 0.021 | 0.022 | 0.026 | 0.029 | 0.032 | 0.035 | 0.039 | 0.042 | 0.047 |
|         | G | 0.002     | 0.005 | 0.008 | 0.014 | 0.018 | 0.022 | 0.024 | 0.026 | 0.028 | 0.031 | 0.035 | 0.040 | 0.044 | 0.048 | 0.053 | 0.057 | 0.064 |
|         | I | 0.003     | 0.006 | 0.011 | 0.019 | 0.024 | 0.030 | 0.032 | 0.036 | 0.039 | 0.042 | 0.049 | 0.054 | 0.061 | 0.066 | 0.073 | 0.079 | 0.088 |
|         | J | 0.004     | 0.009 | 0.014 | 0.026 | 0.033 | 0.041 | 0.044 | 0.048 | 0.053 | 0.057 | 0.066 | 0.074 | 0.083 | 0.090 | 0.099 | 0.107 | 0.120 |
|         | K | 0.006     | 0.012 | 0.019 | 0.035 | 0.044 | 0.054 | 0.059 | 0.064 | 0.070 | 0.076 | 0.088 | 0.098 | 0.110 | 0.120 | 0.132 | 0.142 | 0.160 |
|         | N | 0.008     | 0.016 | 0.025 | 0.047 | 0.058 | 0.072 | 0.078 | 0.086 | 0.094 | 0.101 | 0.117 | 0.131 | 0.146 | 0.160 | 0.175 | 0.189 | 0.212 |
|         | O | 0.010     | 0.021 | 0.034 | 0.062 | 0.078 | 0.096 | 0.104 | 0.114 | 0.124 | 0.135 | 0.156 | 0.174 | 0.195 | 0.213 | 0.233 | 0.252 | 0.283 |
|         | P | 0.014     | 0.028 | 0.045 | 0.083 | 0.104 | 0.128 | 0.138 | 0.152 | 0.166 | 0.180 | 0.207 | 0.231 | 0.259 | 0.283 | 0.311 | 0.335 | 0.376 |
|         | R | 0.018     | 0.037 | 0.060 | 0.110 | 0.138 | 0.170 | 0.184 | 0.202 | 0.221 | 0.239 | 0.276 | 0.308 | 0.345 | 0.377 | 0.414 | 0.446 | 0.501 |
|         | S | 0.024     | 0.049 | 0.080 | 0.147 | 0.183 | 0.226 | 0.245 | 0.269 | 0.294 | 0.318 | 0.367 | 0.410 | 0.459 | 0.502 | 0.550 | 0.593 | 0.667 |



## FRAISES CARBURE – TABLEAU DES AVANCES PAR DENT (EN POUCE)



Avance par dent *IPR* (pouce/dent).  
Ajuster ces valeurs de  $\pm 25\%$  selon les conditions de travail.  
Pour le tréflage dans un matériau plein avec une fraise à coupe au centre, et **UNIQUEMENT** dans ce cas, considérer les valeurs de ce tableau en *IPR* (avance par pouce par tour).

### Comment trouver l'avance par dent *IPR* grâce à ce tableau :

1. Rechercher le code Alpha sur la page produit (par ex. 653K, « K » étant le code Alpha).
2. Trouver le diamètre le plus proche de celui recherché pour votre application (première ligne du tableau).
3. Rechercher votre code Alpha dans la colonne gauche du tableau.
4. La cellule à l'intersection de la colonne Diamètre et de la ligne code Alpha indique l'avance par dent *IPR*.

**FRAISES CARBURE  
MONOBLOCS  
UNIQUEMENT**

|         |   | ø DC (pouce) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|---------|---|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|         |   | 1/16         | 3/32  | 1/8   | 5/32  | 3/16  | 7/32  | 1/4   | 5/16  | 3/8   | 7/16  | 1/2   | 9/16  | 5/8   | 3/4   | 7/8   | 1      |
|         |   | .0625        | .0938 | .1250 | .1563 | .1875 | .2188 | .2500 | .3125 | .3750 | .4375 | .5000 | .5625 | .6250 | .7500 | .8750 | 1.0000 |
| Avances | A | .0001        | .0001 | .0002 | .0002 | .0002 | .0002 | .0003 | .0003 | .0004 | .0005 | .0005 | .0006 | .0007 | .0008 | .0010 | .0011  |
|         | B | .0001        | .0001 | .0002 | .0002 | .0002 | .0002 | .0003 | .0003 | .0004 | .0005 | .0005 | .0006 | .0007 | .0008 | .0010 | .0011  |
|         | C | .0001        | .0001 | .0002 | .0002 | .0002 | .0002 | .0003 | .0003 | .0004 | .0005 | .0005 | .0006 | .0007 | .0008 | .0010 | .0011  |
|         | D | .0001        | .0001 | .0002 | .0002 | .0002 | .0003 | .0004 | .0004 | .0004 | .0005 | .0006 | .0006 | .0007 | .0008 | .0010 | .0011  |
|         | E | .0001        | .0001 | .0002 | .0003 | .0004 | .0004 | .0005 | .0006 | .0006 | .0007 | .0007 | .0009 | .0009 | .0011 | .0012 | .0013  |
|         | F | .0001        | .0002 | .0002 | .0004 | .0005 | .0006 | .0006 | .0007 | .0009 | .0009 | .0011 | .0012 | .0013 | .0015 | .0017 | .0019  |
|         | G | .0002        | .0002 | .0004 | .0006 | .0007 | .0007 | .0009 | .0010 | .0012 | .0013 | .0015 | .0016 | .0017 | .0020 | .0023 | .0025  |
|         | I | .0002        | .0003 | .0005 | .0007 | .0009 | .0011 | .0012 | .0014 | .0016 | .0018 | .0020 | .0022 | .0024 | .0028 | .0031 | .0035  |
|         | J | .0003        | .0004 | .0007 | .0010 | .0012 | .0014 | .0017 | .0019 | .0022 | .0024 | .0027 | .0030 | .0032 | .0037 | .0043 | .0047  |
|         | K | .0004        | .0006 | .0009 | .0014 | .0016 | .0019 | .0022 | .0025 | .0029 | .0032 | .0036 | .0040 | .0043 | .0050 | .0056 | .0063  |
|         | N | .0005        | .0007 | .0011 | .0019 | .0022 | .0025 | .0029 | .0034 | .0038 | .0043 | .0048 | .0053 | .0057 | .0066 | .0075 | .0083  |
|         | O | .0006        | .0010 | .0015 | .0024 | .0029 | .0034 | .0039 | .0045 | .0051 | .0057 | .0063 | .0070 | .0076 | .0088 | .0100 | .0111  |
|         | P | .0008        | .0014 | .0020 | .0033 | .0038 | .0045 | .0052 | .0060 | .0068 | .0076 | .0084 | .0094 | .0100 | .0117 | .0133 | .0148  |
|         | R | .0011        | .0018 | .0027 | .0043 | .0051 | .0060 | .0069 | .0080 | .0091 | .0101 | .0112 | .0125 | .0134 | .0156 | .0177 | .0197  |
|         | S | .0015        | .0024 | .0036 | .0058 | .0067 | .0080 | .0091 | .0106 | .0120 | .0135 | .0149 | .0166 | .0178 | .0207 | .0236 | .0263  |



## FRAISES CARBURE – FACTEURS DE CORRECTION

### 1 Rainurage

Facteurs de correction de la vitesse de coupe  $v_c$  et de l'avance par dent  $f_z$  pour les opérations de rainurage à différentes profondeurs de coupe.

| APMX FFW / DC | 25 % | 50 % | 100 % | 150 % |
|---------------|------|------|-------|-------|
|               | 1.25 | 1.00 | 0.75  | 0.50  |
|               | 1.25 | 1.00 | 0.75  | 0.50  |

### 2 Fraisage d'épaulements

Facteurs de correction de la vitesse de coupe  $v_c$  et de l'avance par dent  $f_z$  pour le surfacage-dressage avec un engagement radial de < 50 %.

| APMX EFW / DC | 5 %  | 10 % | 15 % | 20 % | 25 % | 30 % | 40 % | ≥ 50 % |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|               | 1.48 | 1.35 | 1.27 | 1.22 | 1.19 | 1.16 | 1.11 | 1.00   |
|               | 2.29 | 1.67 | 1.40 | 1.25 | 1.15 | 1.09 | 1.02 | 1.00   |

Nous recommandons d'éviter le fraisage avec un engagement radial de 50 %.

### 3a Surfaçage (avec des fraises à bout sphérique)

Facteurs de correction de la vitesse de coupe  $v_c$  pour le surfacage par copiage à différentes profondeurs de coupe

| APMX FFW / DC | 5 %  | 10 % | 15 % | 20 % | 25 % | 30 % | 40 % | 50 % |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|               | 2.29 | 1.67 | 1.40 | 1.25 | 1.15 | 1.09 | 1.02 | 1.00 |

### 3b

Décalage  $f_e$  (distance de chevauchement) pour atteindre une rugosité de surface théorique  $R_{th}$

| DC | $\mu\text{m}$ | 2    | 4    | 8    | 16   | 32   | 63   | 125  | 250  |
|----|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2  |               | 0.13 | 0.18 | 0.25 | 0.36 | 0.50 | 0.70 | 0.97 | 1.32 |
| 3  |               | 0.15 | 0.22 | 0.31 | 0.44 | 0.62 | 0.86 | 1.20 | 1.66 |
| 4  |               | 0.18 | 0.25 | 0.36 | 0.50 | 0.71 | 1.00 | 1.39 | 1.94 |
| 5  |               | 0.20 | 0.28 | 0.40 | 0.56 | 0.80 | 1.12 | 1.56 | 2.18 |
| 6  |               | 0.22 | 0.31 | 0.44 | 0.62 | 0.87 | 1.22 | 1.71 | 2.40 |
| 8  |               | 0.25 | 0.36 | 0.51 | 0.71 | 1.01 | 1.41 | 1.98 | 2.78 |
| 10 |               | 0.28 | 0.40 | 0.57 | 0.80 | 1.13 | 1.58 | 2.22 | 3.12 |
| 12 |               | 0.31 | 0.44 | 0.62 | 0.88 | 1.24 | 1.73 | 2.44 | 3.43 |
| 14 |               | 0.33 | 0.47 | 0.67 | 0.95 | 1.34 | 1.87 | 2.63 | 3.71 |
| 16 |               | 0.36 | 0.51 | 0.72 | 1.01 | 1.43 | 2.00 | 2.82 | 3.97 |
| 18 |               | 0.38 | 0.54 | 0.76 | 1.07 | 1.52 | 2.13 | 2.99 | 4.21 |
| 20 |               | 0.40 | 0.57 | 0.80 | 1.13 | 1.60 | 2.24 | 3.15 | 4.44 |
| 22 |               | 0.42 | 0.59 | 0.84 | 1.19 | 1.68 | 2.35 | 3.31 | 4.66 |
| 25 | 0.45          | 0.63 | 0.89 | 1.26 | 1.79 | 2.51 | 3.53 | 4.97 |      |
| 28 | 0.47          | 0.67 | 0.95 | 1.34 | 1.89 | 2.65 | 3.73 | 5.27 |      |

Les dimensions de décalage sont affichées en mm uniquement.



## GROUPES DE MATÉRIAUX À USINER (WMG)

**ISO** Pour sélectionner une nuance et une géométrie convenant à une large gamme de matériaux à usiner

**Définition générale**  
acier, acier inoxydable, etc.

**P** **M** **K** **N** **S** **H**

**Sous-groupe** Pour parcourir et choisir un outil adapté à une gamme plus spécifique de matériaux à usiner

**Définition en fonction de la structure/composition**  
acier simple au carbone, acier spécial, etc.

**P** **M** **K** **N** **S** **H**

**P1**

**P2**

**P3**

**P4**

**WMG** Pour choisir et respecter des conditions de coupe données avec une marge de  $\pm 10\%$

**Définition en fonction de la dureté/résistance à la traction max.**  
160 < 220 HB, 620 < 900 N/mm<sup>2</sup>, etc.

**P**

**P1** **P1.1** **P1.2** **P1.3**

**P2** **P2.1** **P2.2** **P2.3**

**P3** **P3.1** **P3.2** **P3.3**

**P4** **P4.1** **P4.2** **P4.3**

## À PROPOS DE LA CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX À USINER DE DORMER PRAMET

Les groupes de matériaux à usiner (WMG pour Workpiece Material Groups) permettent de choisir plus facilement et en toute assurance le bon outil de coupe avec les valeurs de départ adaptées aux conditions d'un usinage particulier.

Dormer Pramet classe les matériaux à usiner en six groupes de couleurs différentes :

- **Bleu**: aciers et aciers moulés (groupe P)
- **Jaune**: aciers inoxydables (groupe M)
- **Rouge**: fontes (groupe K)
- **Vert**: métaux non ferreux (groupe N)
- **Brun** : alliages haute température (groupe S)
- **Gris**: matériaux durs (groupe H)

Chacun de ces groupes se divise en sous-groupes en fonction de la structure et/ou de la composition des matériaux. Par exemple, les aciers et aciers moulés du groupe P sont classés en quatre sous-groupes, comme suit :

- **P1** – acier de décolletage
- **P2** – acier simple au carbone
- **P3** – acier allié
- **P4** – acier à outil

Un dernier classement se fait en fonction des propriétés du matériau, comme sa dureté et sa résistance à la traction maximale. Nos clients peuvent ainsi choisir l'outil le mieux adapté à leur application et ils disposent des valeurs de vitesse de coupe et d'avance initiales.

Le tableau de la page suivante comprend une description de chaque groupe de matériaux à usiner ainsi que des exemples, avec des désignations courantes.



## GROUPES DE MATÉRIAUX À USINER (WMG)

| Groupe ISO | Groupes de matériaux à usiner (WMG) |                       | Dureté<br>(HB ou HRC)   | Résistance à la traction<br>max. (MPa)  |               |               |
|------------|-------------------------------------|-----------------------|---|---|---------------|---------------|
| <b>P</b>   | P1                                  | P1.1                  | Manganèse   | < 240 HB  | ≤ 830         |               |
|            |                                     | P1.2                  | Acier de décolletage  | Manganèse et phosphore  | < 180 HB      | ≤ 620         |
|            |                                     | P1.3                  | (aciers au carbone, usinabilité accrue)   | Manganèse/phosphore et plomb  | < 180 HB      | ≤ 620         |
|            | P2                                  | P2.1                  | Acier simple au carbone<br>(aciers principalement composés de fer et de carbone)  | Teneur en carbone <0,25 %c  | < 180 HB      | ≤ 620         |
|            |                                     | P2.2                  |   | Teneur en carbone <0,55 %c  | < 240 HB      | ≤ 830         |
|            |                                     | P2.3                  |   | Teneur en carbone <0,55 %c  | < 300 HB      | ≤ 1030        |
|            | P3                                  | P3.1                  | Acier allié<br>(aciers au carbone avec une teneur en alliage ≤ 10 %)  | Recuit  | < 180 HB      | ≤ 620         |
|            |                                     | P3.2                  |   | Durci et trempé   | 180 – 260 HB  | > 620 ≤ 900   |
|            |                                     | P3.3                  |   |   | 260 – 360 HB  | > 900 ≤ 1240  |
|            | P4                                  | P4.1                  | Acier à outil<br>(acier allié spécial pour outils, moules et matrices)  | Recuit  | < 26 HRC      | ≤ 900         |
| P4.2       |                                     | Durci et trempé       |   | 26 – 39 HRC   | > 900 ≤ 1240  |               |
| P4.3       |                                     |                       |   | 39 – 45 HRC   | > 1240 ≤ 1450 |               |
| <b>M</b>   | M1                                  | M1.1                  | Acier inoxydable ferritique<br>(alliages non durcissables au chrome droit)  | < 160 HB  | ≤ 520         |               |
|            |                                     | M1.2                  |   | 160 – 220 HB  | > 520 ≤ 700   |               |
|            | M2                                  | M2.1                  | Acier inoxydable martensitique<br>(alliages durcissables au chrome droit)   | Recuit  | < 200 HB      | ≤ 670         |
|            |                                     | M2.2                  |   | Revenu et trempé  | 200 – 280 HB  | > 670 ≤ 950   |
|            |                                     | M2.3                  |   | Durci par précipitation   | 280 – 380 HB  | > 950 ≤ 1300  |
|            | M3                                  | M3.1                  | Acier inoxydable austénitique<br>(alliages chrome-nickel et chrome-nickel-manganèse)  | < 200 HB  | ≤ 750         |               |
|            |                                     | M3.2                  |   | 200 – 260 HB  | > 750 ≤ 870   |               |
|            |                                     | M3.3                  |   | 260 – 300 HB  | > 870 ≤ 1040  |               |
|            | M4                                  | M4.1                  | Acier inoxydable super-austénitique et austéno-ferritique (duplex)  | < 300 HB  | ≤ 990         |               |
|            |                                     | M4.2                  |   | Acier inoxydable austénitique à durcissement par précipitation  | 300 – 380 HB  | ≤ 1320        |
| <b>K</b>   | K1                                  | K1.1                  | Fonte grise (ASTM A48) ou fonte grise pour l'automobile (ASTM A159)<br>(pièces moulées en fer-carbone avec micro-structure graphite lamellaire) | Ferritique ou ferritique-perlitique   | < 180 HB      | ≤ 190         |
|            |                                     | K1.2                  |   | Ferritique-perlitique ou perlitique   | 180 – 240 HB  | > 190 ≤ 310   |
|            |                                     | K1.3                  |   | Perlitique  | 240 – 280 HB  | > 310 ≤ 390   |
|            | K2                                  | K2.1                  | Fonte malléable (ASTM A602)<br>(pièces moulées en fer-carbone avec micro-structure sans graphite)   | Ferritique  | < 160 HB      | ≤ 400         |
|            |                                     | K2.2                  |   | Ferritique ou perlitique  | 160 – 200 HB  | > 400 ≤ 550   |
|            |                                     | K2.3                  |   | Perlitique  | 200 – 240 HB  | > 550 ≤ 660   |
|            | K3                                  | K3.1                  | Fonte malléable (ASTM A536)<br>(pièces moulées en fer-carbone avec micro-structure en graphite nodulaire)                                       | Ferritique  | < 180 HB      | ≤ 560         |
|            |                                     | K3.2                  |   | Ferritique ou perlitique  | 180 – 220 HB  | > 560 ≤ 680   |
|            |                                     | K3.3                  |   | Perlitique  | 220 – 260 HB  | > 680 ≤ 800   |
|            | K4                                  | K4.1                  | Fonte grise austénitique (ASTM A436) (pièces moulées en alliage fer-carbone avec micro-structure graphite lamellaire austénitique)              | < 180 HB  | ≤ 190         |               |
|            |                                     | K4.2                  |   | Fonte malléable austénitique (ASTM A439 ou ASTM A571)<br>(alliage fer-carbone avec micro-structure graphite nodulaire austénitique) | < 240 HB      | ≤ 740         |
|            |                                     | K4.3                  |   | Fonte malléable à trempé étagée (ASTM A897)<br>(alliage fer-carbone avec micro-structure ausferritique)                             | < 280 HB      | > 840 ≤ 980   |
|            |                                     | K4.4                  |   |   | 280 – 320 HB  | > 980 ≤ 1130  |
|            |                                     | K4.5                  |   |   | 320 – 360 HB  | > 1130 ≤ 1280 |
|            | K5                                  | K5.1                  | Fonte à graphite vermiculaire compactée (ASTM A842)<br>(pièces moulées en fer-carbone avec structure graphite vermiculaire)                     | Ferritique  | < 180 HB      | ≤ 400         |
| K5.2       |                                     | Ferritique-perlitique |   | 180 – 220 HB  | > 400 ≤ 450   |               |
| K5.3       |                                     | Perlitique            |   | 220 – 260 HB  | > 450 ≤ 500   |               |
| <b>N</b>   | N1                                  | N1.1                  | Aluminium pur corroyé   | < 60 HB   | ≤ 240         |               |
|            |                                     | N1.2                  |   | Semi-trempé   | 60 – 100 HB   | > 240 ≤ 400   |
|            |                                     | N1.3                  |   | Trempé  | 100 – 150 HB  | > 400 ≤ 590   |
|            | N2                                  | N2.1                  | Alliages d'aluminium moulé  | < 75 HB   | ≤ 240         |               |
|            |                                     | N2.2                  |   | 75 – 90 HB  | > 240 ≤ 270   |               |
|            |                                     | N2.3                  |   | 90 – 140 HB   | > 270 ≤ 440   |               |
|            | N3                                  | N3.1                  | Alliages de cuivre de décolletage avec d'excellentes propriétés d'usinage   | –   | –             |               |
|            |                                     | N3.2                  |   | Alliages de cuivre à copeaux courts avec des propriétés d'usinage bonnes à moyennes   | –             | –             |
|            |                                     | N3.3                  |   | Alliages de cuivre à longs copeaux et cuivre électrolytique avec des propriétés d'usinage médiocres à moyennes                      | –             | –             |
|            | N4                                  | N4.1                  | Polymères et thermoplastiques   | –   | –             |               |
|            |                                     | N4.2                  |   | Polymères thermodurcissables  | –             | –             |
|            |                                     | N4.3                  |   | Polymères renforcés ou composites   | –             | –             |
|            | N5                                  | N5.1                  | Graphite  | –   | –             |               |
|            | <b>S</b>                            | S1                    | S1.1  | Titane ou alliages de titane  | < 200 HB      | ≤ 660         |
|            |                                     |                       | S1.2  |   | 200 – 280 HB  | > 660 ≤ 950   |
| S1.3       |                                     |                       | 280 – 360 HB  |   | > 950 ≤ 1200  |               |
| S2         |                                     | S2.1                  | Alliages à base de fer haute température  | < 200 HB  | ≤ 690         |               |
|            |                                     | S2.2                  |   | 200 – 280 HB  | > 690 ≤ 970   |               |
| S3         |                                     | S3.1                  | Alliages à base de nickel haute température   | < 280 HB  | ≤ 940         |               |
|            |                                     | S3.2                  |   | 280 – 360 HB  | > 940 ≤ 1200  |               |
| S4         |                                     | S4.1                  | Alliages à base de cuivre haute température   | < 240 HB  | ≤ 800         |               |
|            |                                     | S4.2                  |   | 240 – 320 HB  | > 800 ≤ 1070  |               |
| <b>H</b>   |                                     | H1                    | H1.1  | Fonte en coquille   | < 440 HB      | –             |
|            | H1.2                                |                       | < 55 HRC  |   | –             |               |
|            | H2                                  | H2.1                  | Fonte trempée   | > 55 HRC  | –             |               |
|            |                                     | H2.2                  |   | < 51 HRC  | –             |               |
|            | H3                                  | H3.1                  | Acier trempé < 55 HRC   | 51 – 55 HRC   | –             |               |
|            |                                     | H3.2                  |   | –   | –             |               |
| H4         | H4.1                                | Acier trempé > 55 HRC | 55 – 59 HRC   | –   |               |               |
|            | H4.2                                |                       | > 59 HRC  | –   |               |               |