passion
for precision

fraisa

# **Outils de fraisage** haute performance

Nouveautés 2017

Nouveau calculateur
de paramètres
de coupe

**ToolExpert**
**MFC**

passion
for precision
fraisa

# Outils de fraisage pour acier, inox, titane et nickel
# Cylindrique

## Arête de coupe lisse, exécution normale

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° 8500 / 8600 | **NX-NVDS** | X-Generation **X** | Ebauche<br>Finition | $d_1$ 4 – 20<br>r | **Rm** 850-1500 | **HRC** 48-56 | **Ti** Titanium | 5 |
| N° 8101 / 8201 | **MB-NVDS** **new!** | Base-X **B** | Ebauche HPC<br>Ebauche HDC<br>Finition | $d_1$ 4 – 20<br>r | **Rm** <850-1500 | **HRC** 48-56 | **Inox** / **Ti** | 7 |
| N° 8102 / 8202 | **MB-NVDS** | Base-X **B** | Ebauche HPC<br>Ebauche HDC<br>Finition | $d_1$ 4 – 20<br>r | **Rm** <850-1500 | **HRC** 48-56 | **Inox** / **Ti** | 9 |
| N° 8105 / 8205 | **MB-NVDS** | Base-X **B** | Ebauche HPC<br>Ebauche HDC<br>Finition | $d_1$ 6 – 20<br>r | **Rm** <850-1500 | **HRC** 48-56 | **Inox** / **Ti** | 11 |
| N° 8100 / 8200 | **NB-NVDS** | Base-X **B** | Ebauche<br>Finition | $d_1$ 4 – 20<br>r | **Rm** <850-1300 | **Inox** Stainless | **Ti** Titanium | 13 |
| N° 8304 / 8404 | **NB-NVS** | Base-X **B** | Ebauche<br>Finition | $d_1$ 2 – 20<br>r | **Rm** <850-1100 | **Inox** Stainless | | 15 |

## Arête de coupe lisse, exécution mi-longue

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° 8111 / 8211 | **MB-NVDS** **new!** | Base-X **B** | Ebauche HPC<br>Ebauche HDC<br>Finition | $d_1$ 4 – 20<br>r | **Rm** <850-1500 | **HRC** 48-56 | **Inox** / **Ti** | 17 |
| N° 8112 / 8212 | **MB-NVDS** | Base-X **B** | Ebauche HPC<br>Ebauche HDC<br>Finition | $d_1$ 4 – 20<br>r | **Rm** <850-1500 | **HRC** 48-56 | **Inox** / **Ti** | 19 |
| N° 8115 / 8215 | **MB-NVDS** | Base-X **B** | Ebauche HPC<br>Ebauche HDC<br>Finition | $d_1$ 6 – 20<br>r | **Rm** <850-1500 | **HRC** 48-56 | **Inox** / **Ti** | 21 |
| N° 15210 / 15310 | **NB-NVD** | Base-X **B** | Ebauche<br>Finition | $d_1$ 6 – 20<br>45° | **Rm** <850-1300 | **Inox** Stainless | **Ti** Titanium | 23 |

## Arête de coupe lisse, exécution extra-longue 5.2xd

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° 8121 / 8221 | **MB-NVDS** **new!** | Base-X **B** | Ebauche HPC<br>Ebauche HDC<br>Finition | $d_1$ 6 – 20<br>r | **Rm** <850-1500 | **HRC** 48-56 | **Inox** / **Ti** | 25 |

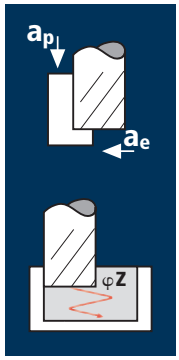
## Profilée, exécution normale

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° 8302 / 8402 | **NB-RPS SupraCarb®** | Base-X **B** | Ebauche<br>Finition | $d_1$ 4 – 20<br>45° | **Rm** <850-1100 | **Inox** Stainless | | 27 |

## Finition, exécution longue

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° 15254 | **Multicut XF** **new!** | X-Generation **X** | Ebauche<br>Finition | $d_1$ 6 – 20<br>45° | **Rm** 850-1500 | **HRC** 48-60 | **Inox** Stainless | 29 |

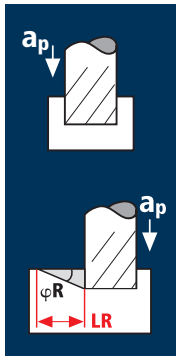
## Application




## Matières

| d1 [mm] | z | vc [m/min] | fz [mm] | ap [mm] | ae [mm] | n [min⁻¹] | vf / vfZ [mm/min] | Q [cm³/min] | φZ [°] | φA [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aciers 850 - 1100 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 150 | 0.030 | 6.0 | 1.6 | 11935 | 1430 | 13.5 | 20° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 150 | 0.035 | 7.5 | 2.0 | 9550 | 1335 | 20.0 | 20° | |
| 6 | 4 | 150 | 0.040 | 9.0 | 2.4 | 7960 | 1275 | 27.5 | 20° | |
| 8 | 4 | 150 | 0.050 | 12.0 | 3.2 | 5970 | 1195 | 46.0 | 20° | |
| 10 | 4 | 150 | 0.065 | 15.0 | 4.0 | 4775 | 1240 | 74.5 | 20° | |
| 12 | 4 | 150 | 0.075 | 18.0 | 4.8 | 3980 | 1195 | 103.0 | 20° | |
| 16 | 4 | 150 | 0.085 | 24.0 | 6.4 | 2985 | 1015 | 156.0 | 20° | |
| 20 | 4 | 150 | 0.100 | 30.0 | 8.0 | 2385 | 955 | 229.0 | 20° | |
| **Aciers 1100 - 1300 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 115 | 0.030 | 6.0 | 1.6 | 9150 | 1100 | 10.5 | 17.5° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 115 | 0.035 | 7.5 | 2.0 | 7320 | 1025 | 15.5 | 17.5° | |
| 6 | 4 | 115 | 0.040 | 9.0 | 2.4 | 6100 | 975 | 21.0 | 17.5° | |
| 8 | 4 | 115 | 0.050 | 12.0 | 3.2 | 4575 | 915 | 35.0 | 17.5° | |
| 10 | 4 | 115 | 0.065 | 15.0 | 4.0 | 3660 | 950 | 57.0 | 17.5° | |
| 12 | 4 | 115 | 0.075 | 18.0 | 4.8 | 3050 | 915 | 79.0 | 17.5° | |
| 16 | 4 | 115 | 0.085 | 24.0 | 6.4 | 2290 | 780 | 120.0 | 17.5° | |
| 20 | 4 | 115 | 0.100 | 30.0 | 8.0 | 1830 | 730 | 175.0 | 17.5° | |
| **Aciers à outil trempés 52 - 56 HRC** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 50 | 0.015 | 6.0 | 1.6 | 3980 | 240 | 2.5 | 15° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 50 | 0.020 | 7.5 | 2.0 | 3185 | 255 | 4.0 | 15° | |
| 6 | 4 | 50 | 0.025 | 9.0 | 2.4 | 2655 | 265 | 5.5 | 15° | |
| 8 | 4 | 50 | 0.030 | 12.0 | 3.2 | 1990 | 240 | 9.0 | 15° | |
| 10 | 4 | 50 | 0.035 | 15.0 | 4.0 | 1590 | 225 | 13.5 | 15° | |
| 12 | 4 | 50 | 0.045 | 18.0 | 4.8 | 1325 | 240 | 20.5 | 15° | |
| 16 | 4 | 50 | 0.055 | 24.0 | 6.4 | 995 | 220 | 34.0 | 15° | |
| 20 | 4 | 50 | 0.070 | 30.0 | 8.0 | 795 | 225 | 54.0 | 15° | |
| **Titanes alliés trempés >300 HB [Ti6Al4V]** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 60 | 0.020 | 6.0 | 1.6 | 4775 | 380 | 3.5 | 12° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 60 | 0.025 | 7.5 | 2.0 | 3820 | 380 | 5.5 | 12° | |
| 6 | 4 | 60 | 0.030 | 9.0 | 2.4 | 3185 | 380 | 8.0 | 12° | |
| 8 | 4 | 60 | 0.040 | 12.0 | 3.2 | 2385 | 380 | 14.5 | 12° | |
| 10 | 4 | 60 | 0.045 | 15.0 | 4.0 | 1910 | 345 | 20.5 | 12° | |
| 12 | 4 | 60 | 0.055 | 18.0 | 4.8 | 1590 | 350 | 30.0 | 12° | |
| 16 | 4 | 60 | 0.065 | 24.0 | 6.4 | 1195 | 310 | 47.5 | 12° | |
| 20 | 4 | 60 | 0.080 | 30.0 | 8.0 | 955 | 305 | 73.0 | 12° | |

## Application




## Matières

| d1 [mm] | z | vc [m/min] | fz [mm] | ap [mm] | ae [mm] | n [min⁻¹] | vf / vfR [mm/min] | Q [cm³/min] | φR [°] | LR [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aciers 850 - 1100 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 120 | 0.025 | 5.0 | 4 | 9550 | 955 | 19.0 | 32° | 8.0 |
| 5 | 4 | 120 | 0.025 | 6.3 | 5 | 7640 | 765 | 24.0 | 32° | 10.4 |
| 6 | 4 | 120 | 0.030 | 7.5 | 6 | 6365 | 765 | 34.5 | 32° | 12.0 |
| 8 | 4 | 120 | 0.040 | 10.0 | 8 | 4775 | 765 | 61.0 | 32° | 16.0 |
| 10 | 4 | 120 | 0.050 | 12.5 | 10 | 3820 | 765 | 95.5 | 32° | 20.0 |
| 12 | 4 | 120 | 0.055 | 15.0 | 12 | 3185 | 700 | 126.0 | 32° | 24.0 |
| 16 | 4 | 120 | 0.065 | 20.0 | 16 | 2385 | 620 | 198.5 | 32° | 32.0 |
| 20 | 4 | 120 | 0.075 | 25.0 | 20 | 1910 | 575 | 287.5 | 32° | 40.0 |
| **Aciers 1100 - 1300 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 90 | 0.025 | 5.0 | 4 | 7160 | 715 | 14.5 | 28° | 9.4 |
| 5 | 4 | 90 | 0.025 | 6.3 | 5 | 5730 | 575 | 18.0 | 28° | 12.2 |
| 6 | 4 | 90 | 0.030 | 7.5 | 6 | 4775 | 575 | 26.0 | 28° | 14.1 |
| 8 | 4 | 90 | 0.040 | 10.0 | 8 | 3580 | 575 | 46.0 | 28° | 18.8 |
| 10 | 4 | 90 | 0.050 | 12.5 | 10 | 2865 | 575 | 72.0 | 28° | 23.5 |
| 12 | 4 | 90 | 0.055 | 15.0 | 12 | 2385 | 525 | 94.5 | 28° | 28.2 |
| 16 | 4 | 90 | 0.065 | 20.0 | 16 | 1790 | 465 | 149.0 | 28° | 37.6 |
| 20 | 4 | 90 | 0.075 | 25.0 | 20 | 1430 | 430 | 215.0 | 28° | 47.0 |
| **Aciers à outil trempés 52 - 56 HRC** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 40 | 0.010 | 5.0 | 4 | 3185 | 125 | 2.5 | 24° | 11.2 |
| 5 | 4 | 40 | 0.015 | 6.3 | 5 | 2545 | 155 | 5.0 | 24° | 14.6 |
| 6 | 4 | 40 | 0.020 | 7.5 | 6 | 2120 | 170 | 7.5 | 24° | 16.8 |
| 8 | 4 | 40 | 0.025 | 10.0 | 8 | 1590 | 160 | 13.0 | 24° | 22.5 |
| 10 | 4 | 40 | 0.025 | 12.5 | 10 | 1275 | 130 | 16.5 | 24° | 28.1 |
| 12 | 4 | 40 | 0.035 | 15.0 | 12 | 1060 | 150 | 27.0 | 24° | 33.7 |
| 16 | 4 | 40 | 0.040 | 20.0 | 16 | 795 | 125 | 40.0 | 24° | 44.9 |
| 20 | 4 | 40 | 0.055 | 25.0 | 20 | 635 | 140 | 70.0 | 24° | 56.2 |
| **Titanes alliés trempés >300 HB [Ti6Al4V]** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 50 | 0.015 | 5.0 | 4 | 3980 | 240 | 5.0 | 19° | 14.5 |
| 5 | 4 | 50 | 0.020 | 6.3 | 5 | 3185 | 255 | 8.0 | 19° | 18.9 |
| 6 | 4 | 50 | 0.025 | 7.5 | 6 | 2655 | 265 | 12.0 | 19° | 21.8 |
| 8 | 4 | 50 | 0.030 | 10.0 | 8 | 1990 | 240 | 19.0 | 19° | 29.0 |
| 10 | 4 | 50 | 0.035 | 12.5 | 10 | 1590 | 225 | 28.0 | 19° | 36.3 |
| 12 | 4 | 50 | 0.040 | 15.0 | 12 | 1325 | 210 | 38.0 | 19° | 43.6 |
| 16 | 4 | 50 | 0.050 | 20.0 | 16 | 995 | 200 | 64.0 | 19° | 58.1 |
| 20 | 4 | 50 | 0.060 | 25.0 | 20 | 795 | 190 | 95.0 | 19° | 72.6 |

# Fraises cylindriques NX-NVDS

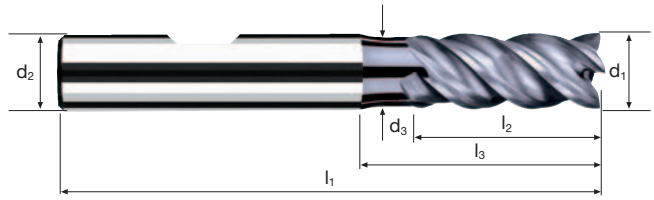
Arête de coupe lisse, exécution normale avec dégagement court
Front de plongée haute performance

HSS | Favora® | Base-X | X-Generation X

**HM MG10** | **λ 45° γ-20°**

r

Vario




Ebauche

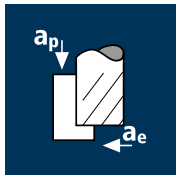
Finition

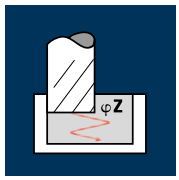
| | Rm 850-1100 | Rm 1100-1300 | Rm 1300-1500 | HRC 48-56 | HRC 56-60 | | | Ti Titanium | GG(G) Tool Steel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

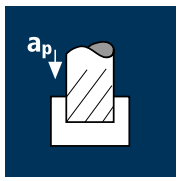
Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** — N° d'article **8600** — Code-ø **.220**

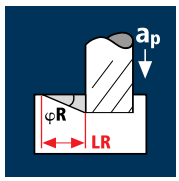
| ø Code | d1 e8 | d2 h6 | d3 | l1 | l2 | l3 | r | α | z | POLYCHROM P8600 / P8500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .220 | 4 | 6 | 3.7 | 57 | 8 | 16 | 0.10 | 3.0° | 4 | ● |
| .260 | 5 | 6 | 4.6 | 57 | 10 | 18 | 0.10 | 1.5° | 4 | ● |
| .300 | 6 | 6 | 5.5 | 57 | 12 | 20 | 0.10 | 0.0° | 4 | ● |
| .391 | 8 | 8 | 7.4 | 63 | 19 | 26 | 0.15 | 0.0° | 4 | ● |
| .450 | 10 | 10 | 9.2 | 72 | 23 | 31 | 0.20 | 0.0° | 4 | ● |
| .501 | 12 | 12 | 11.0 | 83 | 27 | 37 | 0.20 | 0.0° | 4 | ● |
| .610 | 16 | 16 | 15.0 | 92 | 32 | 43 | 0.20 | 0.0° | 4 | ● |
| .682 | 20 | 20 | 19.0 | 104 | 39 | 53 | 0.20 | 0.0° | 4 | ● |

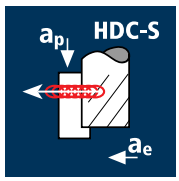
Application

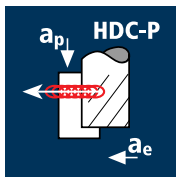


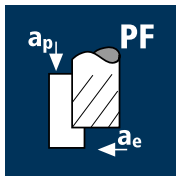



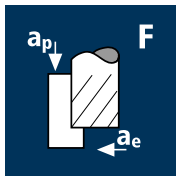




## Calculateur de paramètres de coupe ToolExpert MFC

**Rapide, simple, fiable:**
**ToolExpert MFC**

La polyvalence MB-NVDS avec huit types d'application en 12 catégories de matériaux donne un domaine d'utilisation de plus de 55 000 paramètres de coupe.

Du fait de cette quantité exceptionnelle de données, ToolExpert MFC remplace la page de paramètres de coupe utilisée jusqu'à présent.

ToolExpert MFC est actualisé régulièrement en tenant compte des connaissances les plus récentes.

Vers le nouveau calculateur de paramètres de coupe **ToolExpert MFC** ou sur le site **www.fraisa.com/fr/toolexpert-mfc**

# Fraises cylindriques MB-NVDS

Arête de coupe lisse, exécution normale avec dégagement court
Front de plongée haute performance avec canal central d'air/de refroidissement

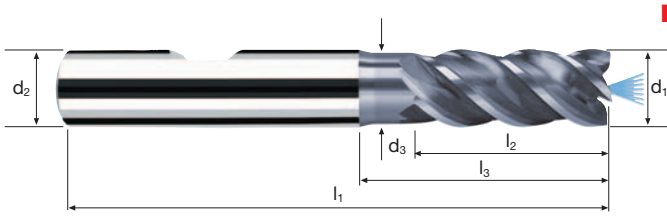
HSS | Favora® | Base-X | **B** | X-Generation

**HM**
**MG10**

λ **45°**
γ **10°**

r

Vario




**new!**

Ebauche HPC

Ebauche HDC

Finition

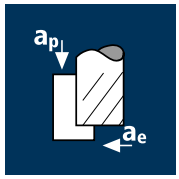
| **Rm** < 850 | **Rm** 850-1100 | **Rm** 1100-1300 | **Rm** 1300-1500 | **HRC** 48-56 | | | **Inox** Stainless | **Ti** Titanium | **GG(G) Tool Steel** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

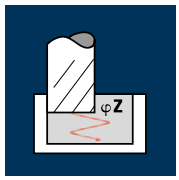
Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** | N° d'article **8201** | Code-ø **.220**

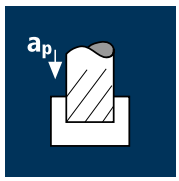
| ø Code | d1 e8 | d2 h6 | d3 | l1 | l2 | l3 | r | α | z | POLYCHROM P8201 | POLYCHROM P8101 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **.220** | 4 | 6 | 3.7 | 57 | 8 | 16 | 0.10 | 3.0° | 4 | | ● |
| **.260** | 5 | 6 | 4.6 | 57 | 10 | 18 | 0.10 | 1.5° | 4 | | ● |
| **.300** | 6 | 6 | 5.5 | 57 | 12 | 20 | 0.10 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.391** | 8 | 8 | 7.4 | 63 | 19 | 26 | 0.15 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.450** | 10 | 10 | 9.2 | 72 | 23 | 31 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.501** | 12 | 12 | 11.0 | 83 | 27 | 37 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.503*** | 12 | 12 | 11.0 | 83 | 27 | 37 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.610** | 16 | 16 | 15.0 | 92 | 32 | 43 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.612*** | 16 | 16 | 15.0 | 92 | 32 | 43 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.682** | 20 | 20 | 19.0 | 104 | 39 | 53 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.684*** | 20 | 20 | 19.0 | 104 | 39 | 53 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |

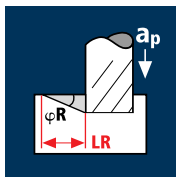
* avec brise-copeaux

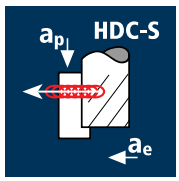
Application

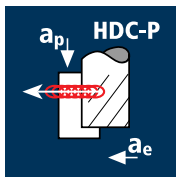


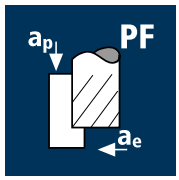



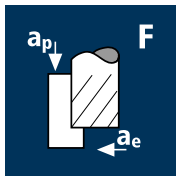




## Calculateur de paramètres de coupe ToolExpert MFC

**Rapide, simple, fiable:**
**ToolExpert MFC**

La polyvalence MB-NVDS avec huit types d'application en 12 catégories de matériaux donne un domaine d'utilisation de plus de 55 000 paramètres de coupe.

Du fait de cette quantité exceptionnelle de données, ToolExpert MFC remplace la page de paramètres de coupe utilisée jusqu'à présent.

ToolExpert MFC est actualisé régulièrement en tenant compte des connaissances les plus récentes.

Vers le nouveau calculateur de paramètres de coupe **ToolExpert MFC** ou sur le site **www.fraisa.com/fr/toolexpert-mfc**

# Fraises cylindriques MB-NVDS

Arête de coupe lisse, exécution normale avec dégagement court
Front de plongée haute performance avec canal central d'air/de refroidissement

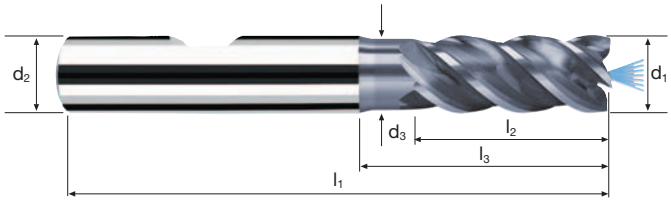
HSS | Favora® | Base-X | B | X-Generation

**HM MG10**

λ **45°**
γ **0°**

r

Vario




Ebauche HPC

Ebauche HDC

Finition

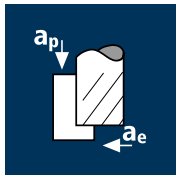
| **Rm** < 850 | **Rm** 850-1100 | **Rm** 1100-1300 | **Rm** 1300-1500 | **HRC** 48-56 | | | **Inox** Stainless | **Ti** Titanium | **GG(G) Tool Steel** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

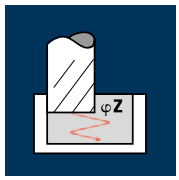
Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** | N° d'article **8202** | Code-ø **.220**

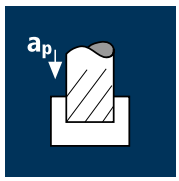
| ø Code | $d_1$ e8 | $d_2$ h6 | $d_3$ | $l_1$ | $l_2$ | $l_3$ | r | α | z | POLYCHROM **P8202** | **P8102** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **.220** | 4 | 6 | 3.7 | 57 | 8 | 16 | 0.10 | 3.0° | 4 | | ● |
| **.260** | 5 | 6 | 4.6 | 57 | 10 | 18 | 0.10 | 1.5° | 4 | | ● |
| **.300** | 6 | 6 | 5.5 | 57 | 12 | 20 | 0.10 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.391** | 8 | 8 | 7.4 | 63 | 19 | 26 | 0.15 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.450** | 10 | 10 | 9.2 | 72 | 23 | 31 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.501** | 12 | 12 | 11.0 | 83 | 27 | 37 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.610** | 16 | 16 | 15.0 | 92 | 32 | 43 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.612*** | 16 | 16 | 15.0 | 92 | 32 | 43 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.682** | 20 | 20 | 19.0 | 104 | 39 | 53 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.684*** | 20 | 20 | 19.0 | 104 | 39 | 53 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |

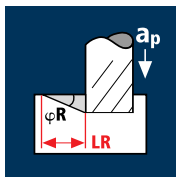
* avec brise-copeaux

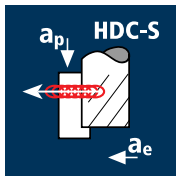
Application

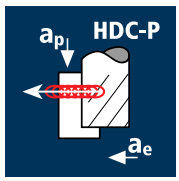


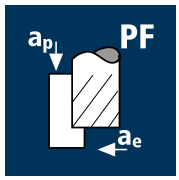



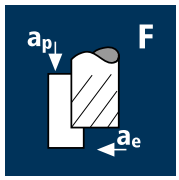




## Calculateur de paramètres de coupe ToolExpert MFC

**Rapide, simple, fiable:**
**ToolExpert MFC**

La polyvalence MB-NVDS avec huit types d'application en 12 catégories de matériaux donne un domaine d'utilisation de plus de 55 000 paramètres de coupe.

Du fait de cette quantité exceptionnelle de données, ToolExpert MFC remplace la page de paramètres de coupe utilisée jusqu'à présent.

ToolExpert MFC est actualisé régulièrement en tenant compte des connaissances les plus récentes.

Vers le nouveau calculateur de paramètres de coupe **ToolExpert MFC** ou sur le site **www.fraisa.com/fr/toolexpert-mfc**

# Fraises cylindriques MB-NVDS

Arête de coupe lisse, exécution normale avec dégagement court
Front de plongée haute performance avec canal central d'air/de refroidissement

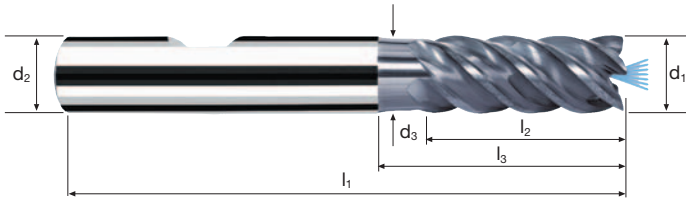
HSS | Favora® | Base-X | B | X-Generation

**HM MG10**

λ **45°**
γ **0°**

r

Vario




Ebauche HPC

Ebauche HDC

Finition

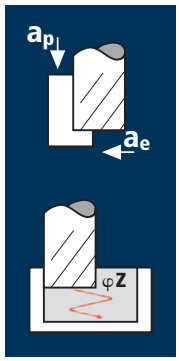
| **Rm** < 850 | **Rm** 850-1100 | **Rm** 1100-1300 | **Rm** 1300-1500 | **HRC** 48-56 | | | **Inox** Stainless | **Ti** Titanium | **GG(G) Tool Steel** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** | N° d'article **8205** | Code-ø **.300**

| ø Code | $d_1$ e8 | $d_2$ h6 | $d_3$ | $l_1$ | $l_2$ | $l_3$ | r | z | POLYCHROM P8205 | POLYCHROM P8105 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **.300** | 6 | 6 | 5.5 | 57 | 12 | 20 | 0.10 | 5 | | ● |
| **.391** | 8 | 8 | 7.4 | 63 | 19 | 26 | 0.15 | 5 | | ● |
| **.450** | 10 | 10 | 9.2 | 72 | 23 | 31 | 0.20 | 5 | | ● |
| **.501** | 12 | 12 | 11.0 | 83 | 27 | 37 | 0.20 | 5 | | ● |
| **.610** | 16 | 16 | 15.0 | 92 | 32 | 43 | 0.20 | 5 | | ● |
| **.612*** | 16 | 16 | 15.0 | 92 | 32 | 43 | 0.20 | 5 | | ● |
| **.682** | 20 | 20 | 19.0 | 104 | 39 | 53 | 0.20 | 5 | | ● |
| **.684*** | 20 | 20 | 19.0 | 104 | 39 | 53 | 0.20 | 5 | | ● |

* avec brise-copeaux

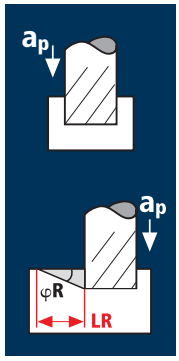
## Application




## Matières

| d1 [mm] | z | vc [m/min] | fz [mm] | ap [mm] | ae [mm] | n [min⁻¹] | vf / vfZ [mm/min] | Q [cm³/min] | φZ [°] | φA [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aciers < 850 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 180 | 0.035 | 6.0 | 1.6 | 14325 | 2005 | 19.0 | 20° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 180 | 0.040 | 7.5 | 2.0 | 11460 | 1835 | 27.5 | 20° | |
| 6 | 4 | 180 | 0.050 | 9.0 | 2.4 | 9550 | 1910 | 41.5 | 20° | |
| 8 | 4 | 180 | 0.060 | 12.0 | 3.2 | 7160 | 1720 | 66.0 | 20° | |
| 10 | 4 | 180 | 0.075 | 15.0 | 4.0 | 5730 | 1720 | 103.0 | 20° | |
| 12 | 4 | 180 | 0.085 | 18.0 | 4.8 | 4775 | 1625 | 140.5 | 20° | |
| 16 | 4 | 180 | 0.095 | 24.0 | 6.4 | 3580 | 1360 | 209.0 | 20° | |
| 20 | 4 | 180 | 0.110 | 30.0 | 8.0 | 2865 | 1260 | 302.5 | 20° | |
| **Aciers 850 - 1100 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 150 | 0.030 | 6.0 | 1.6 | 11935 | 1430 | 13.5 | 18° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 150 | 0.035 | 7.5 | 2.0 | 9550 | 1335 | 20.0 | 18° | |
| 6 | 4 | 150 | 0.040 | 9.0 | 2.4 | 7960 | 1275 | 27.5 | 18° | |
| 8 | 4 | 150 | 0.050 | 12.0 | 3.2 | 5970 | 1195 | 46.0 | 18° | |
| 10 | 4 | 150 | 0.065 | 15.0 | 4.0 | 4775 | 1240 | 74.5 | 18° | |
| 12 | 4 | 150 | 0.075 | 18.0 | 4.8 | 3980 | 1195 | 103.0 | 18° | |
| 16 | 4 | 150 | 0.085 | 24.0 | 6.4 | 2985 | 1015 | 156.0 | 18° | |
| 20 | 4 | 150 | 0.100 | 30.0 | 8.0 | 2385 | 955 | 229.0 | 18° | |
| **Aciers à outil pour travail à froid (12% Cr) fortement allié [1.2379]** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 70 | 0.030 | 6.0 | 1.6 | 5570 | 670 | 6.5 | 12° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 70 | 0.035 | 7.5 | 2.0 | 4455 | 625 | 9.5 | 12° | |
| 6 | 4 | 70 | 0.040 | 9.0 | 2.4 | 3715 | 595 | 13.0 | 12° | |
| 8 | 4 | 70 | 0.050 | 12.0 | 3.2 | 2785 | 555 | 21.5 | 12° | |
| 10 | 4 | 70 | 0.060 | 15.0 | 4.0 | 2230 | 535 | 32.0 | 12° | |
| 12 | 4 | 70 | 0.075 | 18.0 | 4.8 | 1855 | 555 | 48.0 | 12° | |
| 16 | 4 | 70 | 0.085 | 24.0 | 6.4 | 1395 | 475 | 73.0 | 12° | |
| 20 | 4 | 70 | 0.095 | 30.0 | 8.0 | 1115 | 425 | 102.0 | 12° | |
| **Aciers inoxydables [Cr-Ni/1.4301]** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 90 | 0.020 | 6.0 | 1.6 | 7160 | 575 | 5.5 | 12° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 90 | 0.025 | 7.5 | 2.0 | 5730 | 575 | 8.5 | 12° | |
| 6 | 4 | 90 | 0.030 | 9.0 | 2.4 | 4775 | 575 | 12.5 | 12° | |
| 8 | 4 | 90 | 0.035 | 12.0 | 3.2 | 3580 | 500 | 19.0 | 12° | |
| 10 | 4 | 90 | 0.045 | 15.0 | 4.0 | 2865 | 515 | 31.0 | 12° | |
| 12 | 4 | 90 | 0.055 | 18.0 | 4.8 | 2385 | 525 | 45.5 | 12° | |
| 16 | 4 | 90 | 0.065 | 24.0 | 6.4 | 1790 | 465 | 71.5 | 12° | |
| 20 | 4 | 90 | 0.080 | 30.0 | 8.0 | 1430 | 460 | 110.5 | 12° | |

## Application




## Matières

| d1 [mm] | z | vc [m/min] | fz [mm] | ap [mm] | ae [mm] | n [min⁻¹] | vf / vfR [mm/min] | Q [cm³/min] | φR [°] | LR [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aciers < 850 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 145 | 0.025 | 5.0 | 4 | 11540 | 1155 | 23.0 | 32° | 8.0 |
| 5 | 4 | 145 | 0.030 | 6.3 | 5 | 9230 | 1110 | 34.5 | 32° | 10.4 |
| 6 | 4 | 145 | 0.040 | 7.5 | 6 | 7695 | 1230 | 55.5 | 32° | 12.0 |
| 8 | 4 | 145 | 0.045 | 10.0 | 8 | 5770 | 1040 | 83.0 | 32° | 16.0 |
| 10 | 4 | 145 | 0.055 | 12.5 | 10 | 4615 | 1015 | 127.0 | 32° | 20.0 |
| 12 | 4 | 145 | 0.065 | 15.0 | 12 | 3845 | 1000 | 180.0 | 32° | 24.0 |
| 16 | 4 | 145 | 0.070 | 20.0 | 16 | 2885 | 810 | 259.0 | 32° | 32.0 |
| 20 | 4 | 145 | 0.085 | 25.0 | 20 | 2310 | 785 | 392.5 | 32° | 40.0 |
| **Aciers 850 - 1100 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 120 | 0.020 | 5.0 | 4 | 9550 | 765 | 15.5 | 29° | 9.0 |
| 5 | 4 | 120 | 0.025 | 6.3 | 5 | 7640 | 765 | 24.0 | 29° | 11.7 |
| 6 | 4 | 120 | 0.030 | 7.5 | 6 | 6365 | 765 | 34.5 | 29° | 13.5 |
| 8 | 4 | 120 | 0.040 | 10.0 | 8 | 4775 | 765 | 61.0 | 29° | 18.0 |
| 10 | 4 | 120 | 0.050 | 12.5 | 10 | 3820 | 765 | 95.5 | 29° | 22.6 |
| 12 | 4 | 120 | 0.055 | 15.0 | 12 | 3185 | 700 | 126.0 | 29° | 27.1 |
| 16 | 4 | 120 | 0.065 | 20.0 | 16 | 2385 | 620 | 198.5 | 29° | 36.1 |
| 20 | 4 | 120 | 0.075 | 25.0 | 20 | 1910 | 575 | 287.5 | 29° | 45.1 |
| **Aciers à outil pour travail à froid (12% Cr) fortement allié [1.2379]** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 55 | 0.025 | 5.0 | 4 | 4375 | 440 | 9.0 | 19° | 14.5 |
| 5 | 4 | 55 | 0.025 | 6.3 | 5 | 3500 | 350 | 11.0 | 19° | 18.9 |
| 6 | 4 | 55 | 0.030 | 7.5 | 6 | 2920 | 350 | 16.0 | 19° | 21.8 |
| 8 | 4 | 55 | 0.040 | 10.0 | 8 | 2190 | 350 | 28.0 | 19° | 29.0 |
| 10 | 4 | 55 | 0.045 | 12.5 | 10 | 1750 | 315 | 39.5 | 19° | 36.3 |
| 12 | 4 | 55 | 0.055 | 15.0 | 12 | 1460 | 320 | 57.5 | 19° | 43.6 |
| 16 | 4 | 55 | 0.065 | 20.0 | 16 | 1095 | 285 | 91.0 | 19° | 58.1 |
| 20 | 4 | 55 | 0.070 | 25.0 | 20 | 875 | 245 | 122.5 | 19° | 72.6 |
| **Aciers inoxydables [Cr-Ni/1.4301]** | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 70 | 0.015 | 5.0 | 4 | 5570 | 335 | 6.5 | 14° | 20.1 |
| 5 | 4 | 70 | 0.020 | 6.3 | 5 | 4455 | 355 | 11.0 | 14° | 26.1 |
| 6 | 4 | 70 | 0.025 | 7.5 | 6 | 3715 | 370 | 16.5 | 14° | 30.1 |
| 8 | 4 | 70 | 0.025 | 10.0 | 8 | 2785 | 280 | 22.5 | 14° | 40.1 |
| 10 | 4 | 70 | 0.035 | 12.5 | 10 | 2230 | 310 | 39.0 | 14° | 50.1 |
| 12 | 4 | 70 | 0.040 | 15.0 | 12 | 1855 | 295 | 53.0 | 14° | 60.2 |
| 16 | 4 | 70 | 0.050 | 20.0 | 16 | 1395 | 280 | 89.5 | 14° | 80.2 |
| 20 | 4 | 70 | 0.060 | 25.0 | 20 | 1115 | 270 | 135.0 | 14° | 100.3 |

# Fraises cylindriques NB-NVDS

Arête de coupe lisse, exécution normale avec dégagement court
Front de plongée haute performance

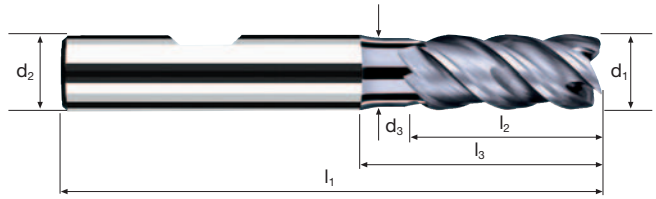
HSS | Favora® | Base-X | **B** | X-Generation

**HM MG10**

λ **45°**
γ **0°**

r

Vario




Ebauche

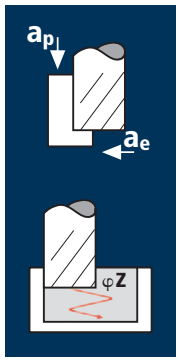
Finition

| **Rm** < 850 | **Rm** 850-1100 | **Rm** 1100-1300 | **Rm** 1300-1500 | | | | **Inox** Stainless | **Ti** Titanium | **GG(G)** **Tool Steel** **Nickel Alloys** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** | N° d'article **8200** | Code-ø **.220**

| ø Code | d1 e8 | d2 h6 | d3 | l1 | l2 | l3 | r | α | z | POLYCHROM P8200 | POLYCHROM P8100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **.220** | 4 | 6 | 3.7 | 57 | 8 | 16 | 0.10 | 3.0° | 4 | | ● |
| **.260** | 5 | 6 | 4.6 | 57 | 10 | 18 | 0.10 | 1.5° | 4 | | ● |
| **.300** | 6 | 6 | 5.5 | 57 | 12 | 20 | 0.10 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.391** | 8 | 8 | 7.4 | 63 | 19 | 26 | 0.15 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.450** | 10 | 10 | 9.2 | 72 | 23 | 31 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.501** | 12 | 12 | 11.0 | 83 | 27 | 37 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.610** | 16 | 16 | 15.0 | 92 | 32 | 43 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.682** | 20 | 20 | 19.0 | 104 | 39 | 53 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |

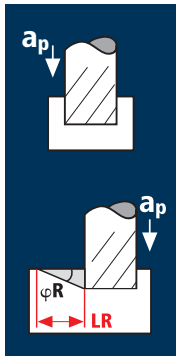
## Application




## Matières

| d1 [mm] | z | vc [m/min] | fz [mm] | ap [mm] | ae [mm] | n [min⁻¹] | vf / vfZ [mm/min] | Q [cm³/min] | φZ [°] | φA [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aciers < 850 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 150 | 0.018 | 4.5 | 1.2 | 15915 | 1275 | 7.0 | 16° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 4 | 4 | 150 | 0.022 | 6.0 | 1.6 | 11935 | 1195 | 11.5 | 16° | |
| 5 | 4 | 150 | 0.028 | 7.5 | 2.0 | 9550 | 1145 | 17.0 | 16° | |
| 6 | 4 | 150 | 0.035 | 9.0 | 2.4 | 7960 | 1115 | 24.0 | 16° | |
| 8 | 4 | 150 | 0.045 | 12.0 | 3.2 | 5970 | 1075 | 41.5 | 16° | |
| 10 | 4 | 150 | 0.060 | 15.0 | 4.0 | 4775 | 1145 | 68.5 | 16° | |
| 12 | 4 | 150 | 0.065 | 18.0 | 4.8 | 3980 | 1035 | 89.5 | 16° | |
| 16 | 4 | 150 | 0.075 | 24.0 | 6.4 | 2985 | 895 | 137.5 | 16° | |
| 20 | 4 | 150 | 0.090 | 30.0 | 8.0 | 2385 | 860 | 206.5 | 16° | |
| **Aciers 850 - 1100 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 125 | 0.015 | 4.5 | 1.2 | 13265 | 795 | 4.5 | 15° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 4 | 4 | 125 | 0.018 | 6.0 | 1.6 | 9945 | 795 | 7.5 | 15° | |
| 5 | 4 | 125 | 0.024 | 7.5 | 2.0 | 7960 | 795 | 12.0 | 15° | |
| 6 | 4 | 125 | 0.030 | 9.0 | 2.4 | 6630 | 795 | 17.0 | 15° | |
| 8 | 4 | 125 | 0.040 | 12.0 | 3.2 | 4975 | 795 | 30.5 | 15° | |
| 10 | 4 | 125 | 0.055 | 15.0 | 4.0 | 3980 | 875 | 52.5 | 15° | |
| 12 | 4 | 125 | 0.060 | 18.0 | 4.8 | 3315 | 795 | 68.5 | 15° | |
| 16 | 4 | 125 | 0.070 | 24.0 | 6.4 | 2485 | 695 | 107.0 | 15° | |
| 20 | 4 | 125 | 0.080 | 30.0 | 8.0 | 1990 | 635 | 152.5 | 15° | |
| **Aciers inoxydables [Cr-Ni/1.4301]** | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 85 | 0.013 | 4.5 | 1.2 | 9020 | 540 | 3.0 | 9° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 4 | 4 | 85 | 0.016 | 6.0 | 1.6 | 6765 | 540 | 5.0 | 9° | |
| 5 | 4 | 85 | 0.020 | 7.5 | 2.0 | 5410 | 435 | 6.5 | 9° | |
| 6 | 4 | 85 | 0.025 | 9.0 | 2.4 | 4510 | 450 | 9.5 | 9° | |
| 8 | 4 | 85 | 0.035 | 12.0 | 3.2 | 3380 | 475 | 18.0 | 9° | |
| 10 | 4 | 85 | 0.045 | 15.0 | 4.0 | 2705 | 485 | 29.0 | 9° | |
| 12 | 4 | 85 | 0.050 | 18.0 | 4.8 | 2255 | 450 | 39.0 | 9° | |
| 16 | 4 | 85 | 0.060 | 24.0 | 6.4 | 1690 | 405 | 62.0 | 9° | |
| 20 | 4 | 85 | 0.070 | 30.0 | 8.0 | 1355 | 380 | 91.0 | 9° | |
| **Aciers réfractaires Aciers duplex [1.4462] [17-4 PH]** | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 45 | 0.013 | 4.5 | 1.2 | 4775 | 285 | 1.5 | 7° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 4 | 4 | 45 | 0.016 | 6.0 | 1.6 | 3580 | 285 | 2.5 | 7° | |
| 5 | 4 | 45 | 0.020 | 7.5 | 2.0 | 2865 | 230 | 3.5 | 7° | |
| 6 | 4 | 45 | 0.025 | 9.0 | 2.4 | 2385 | 240 | 5.0 | 7° | |
| 8 | 4 | 45 | 0.035 | 12.0 | 3.2 | 1790 | 250 | 9.5 | 7° | |
| 10 | 4 | 45 | 0.045 | 15.0 | 4.0 | 1430 | 255 | 15.5 | 7° | |
| 12 | 4 | 45 | 0.050 | 18.0 | 4.8 | 1195 | 240 | 20.5 | 7° | |
| 16 | 4 | 45 | 0.060 | 24.0 | 6.4 | 895 | 215 | 33.0 | 7° | |
| 20 | 4 | 45 | 0.070 | 30.0 | 8.0 | 715 | 200 | 48.0 | 7° | |

## Application




## Matières

| d1 [mm] | z | vc [m/min] | fz [mm] | ap [mm] | ae [mm] | n [min⁻¹] | vf / vfR [mm/min] | Q [cm³/min] | φR [°] | LR [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aciers < 850 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 120 | 0.014 | 3.0 | 3 | 12735 | 715 | 6.5 | 26° | 6.2 |
| 4 | 4 | 120 | 0.018 | 4.0 | 4 | 9550 | 690 | 11.0 | 26° | 8.2 |
| 5 | 4 | 120 | 0.022 | 5.0 | 5 | 7640 | 670 | 17.0 | 26° | 10.3 |
| 6 | 4 | 120 | 0.028 | 6.0 | 6 | 6365 | 715 | 25.5 | 26° | 12.3 |
| 8 | 4 | 120 | 0.036 | 8.0 | 8 | 4775 | 690 | 44.0 | 26° | 16.4 |
| 10 | 4 | 120 | 0.048 | 10.0 | 10 | 3820 | 735 | 73.5 | 26° | 20.5 |
| 12 | 4 | 120 | 0.052 | 12.0 | 12 | 3185 | 660 | 95.0 | 26° | 24.6 |
| 16 | 4 | 120 | 0.060 | 16.0 | 16 | 2385 | 570 | 146.0 | 26° | 32.8 |
| 20 | 4 | 120 | 0.072 | 20.0 | 20 | 1910 | 550 | 220.0 | 26° | 41.0 |
| **Aciers 850 - 1100 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 100 | 0.011 | 3.0 | 3 | 10610 | 465 | 4.0 | 24° | 6.7 |
| 4 | 4 | 100 | 0.014 | 4.0 | 4 | 7960 | 445 | 7.0 | 24° | 9.0 |
| 5 | 4 | 100 | 0.020 | 5.0 | 5 | 6365 | 510 | 13.0 | 24° | 11.2 |
| 6 | 4 | 100 | 0.024 | 6.0 | 6 | 5305 | 510 | 18.5 | 24° | 13.5 |
| 8 | 4 | 100 | 0.032 | 8.0 | 8 | 3980 | 510 | 32.5 | 24° | 18.0 |
| 10 | 4 | 100 | 0.044 | 10.0 | 10 | 3185 | 560 | 56.0 | 24° | 22.5 |
| 12 | 4 | 100 | 0.048 | 12.0 | 12 | 2655 | 510 | 73.5 | 24° | 27.0 |
| 16 | 4 | 100 | 0.056 | 16.0 | 16 | 1990 | 445 | 114.0 | 24° | 35.9 |
| 20 | 4 | 100 | 0.064 | 20.0 | 20 | 1590 | 405 | 162.0 | 24° | 44.9 |
| **Aciers inoxydables [Cr-Ni/1.4301]** | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 70 | 0.010 | 3.0 | 3 | 7425 | 295 | 2.5 | 11° | 15.4 |
| 4 | 4 | 70 | 0.013 | 4.0 | 4 | 5570 | 290 | 4.5 | 11° | 20.6 |
| 5 | 4 | 70 | 0.016 | 5.0 | 5 | 4455 | 285 | 7.0 | 11° | 25.7 |
| 6 | 4 | 70 | 0.020 | 6.0 | 6 | 3715 | 295 | 10.5 | 11° | 30.9 |
| 8 | 4 | 70 | 0.028 | 8.0 | 8 | 2785 | 310 | 20.0 | 11° | 41.2 |
| 10 | 4 | 70 | 0.036 | 10.0 | 10 | 2230 | 320 | 32.0 | 11° | 51.4 |
| 12 | 4 | 70 | 0.040 | 12.0 | 12 | 1855 | 295 | 42.5 | 11° | 61.7 |
| 16 | 4 | 70 | 0.048 | 16.0 | 16 | 1395 | 270 | 69.0 | 11° | 82.3 |
| 20 | 4 | 70 | 0.056 | 20.0 | 20 | 1115 | 250 | 100.0 | 11° | 102.9 |
| **Aciers réfractaires Aciers duplex [1.4462] [17-4 PH]** | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 35 | 0.010 | 3.0 | 3 | 3715 | 150 | 1.5 | 10° | 17.0 |
| 4 | 4 | 35 | 0.014 | 4.0 | 4 | 2785 | 155 | 2.5 | 10° | 22.7 |
| 5 | 4 | 35 | 0.018 | 5.0 | 5 | 2230 | 160 | 4.0 | 10° | 28.4 |
| 6 | 4 | 35 | 0.022 | 6.0 | 6 | 1855 | 165 | 6.0 | 10° | 34.0 |
| 8 | 4 | 35 | 0.028 | 8.0 | 8 | 1395 | 155 | 10.0 | 10° | 45.4 |
| 10 | 4 | 35 | 0.036 | 10.0 | 10 | 1115 | 160 | 16.0 | 10° | 56.7 |
| 12 | 4 | 35 | 0.040 | 12.0 | 12 | 930 | 150 | 21.5 | 10° | 68.1 |
| 16 | 4 | 35 | 0.048 | 16.0 | 16 | 695 | 135 | 34.5 | 10° | 90.7 |
| 20 | 4 | 35 | 0.056 | 20.0 | 20 | 555 | 125 | 50.0 | 10° | 113.4 |

# Fraises cylindriques NB-NVS

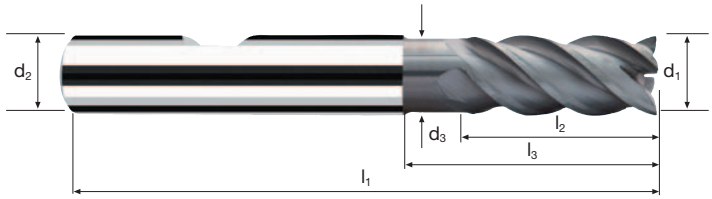
Arête de coupe lisse, exécution normale avec dégagement court
Front de plongée haute performance

HSS | Favora® | Base-X | **B** | X-Generation

**HM MG10** | **λ 45° γ 15°**

r

Vario




Ebauche

Finition

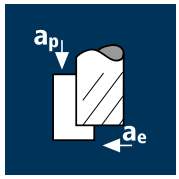
**Rm** < 850 | **Rm** 850-1100 | **Rm** 1100-1300 | **Inox** Stainless | **Ti** Titanium | **GG(G) Copper Tool Steel**

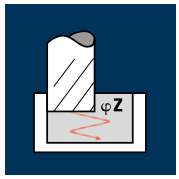
Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** | N° d'article **8404** | Code-ø **.140**

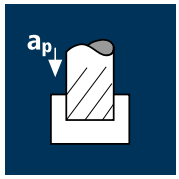
| ø Code | d1 e8 | d2 h6 | d3 | l1 | l2 | l3 | r | α | z | POLYCHROM P8404 | POLYCHROM P8304 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **.140** | 2.0 | 6 | 1.9 | 57 | 7 | 10 | 0.05 | 7.0° | 4 | | ● |
| **.160** | 2.5 | 6 | 2.3 | 57 | 8 | 10 | 0.05 | 6.5° | 4 | | ● |
| **.178*** | 3.0 | 3 | 2.8 | 45 | 8 | 14 | 0.05 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.180** | 3.0 | 6 | 2.8 | 57 | 8 | 14 | 0.05 | 4.5° | 4 | | ● |
| **.200** | 3.5 | 6 | 3.2 | 57 | 8 | 14 | 0.05 | 4.0° | 4 | | ● |
| **.218*** | 4.0 | 4 | 3.7 | 50 | 11 | 16 | 0.10 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.220** | 4.0 | 6 | 3.7 | 57 | 11 | 16 | 0.10 | 3.0° | 4 | | ● |
| **.240** | 4.5 | 6 | 4.1 | 57 | 12 | 16 | 0.10 | 2.5° | 4 | | ● |
| **.258*** | 5.0 | 5 | 4.6 | 50 | 13 | 16 | 0.10 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.260** | 5.0 | 6 | 4.6 | 57 | 13 | 18 | 0.10 | 1.5° | 4 | | ● |
| **.280** | 5.5 | 6 | 5.0 | 57 | 13 | 20 | 0.10 | 1.0° | 4 | | ● |
| **.300** | 6.0 | 6 | 5.5 | 57 | 13 | 20 | 0.10 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.331** | 7.0 | 8 | 6.4 | 63 | 16 | 24 | 0.10 | 1.5° | 4 | | ● |
| **.391** | 8.0 | 8 | 7.4 | 63 | 19 | 26 | 0.15 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.420** | 9.0 | 10 | 8.2 | 72 | 19 | 26 | 0.20 | 1.5° | 4 | | ● |
| **.450** | 10.0 | 10 | 9.2 | 72 | 22 | 31 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.501** | 12.0 | 12 | 11.0 | 83 | 26 | 37 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.610** | 16.0 | 16 | 15.0 | 92 | 32 | 43 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.682** | 20.0 | 20 | 19.0 | 104 | 38 | 53 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |

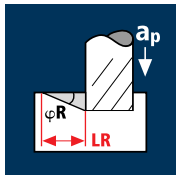
* seulement sans méplat de serrage

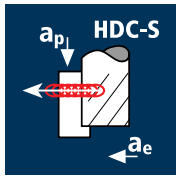
Application

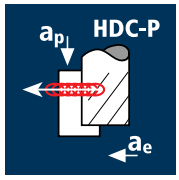


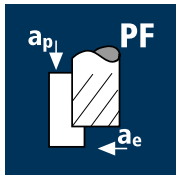



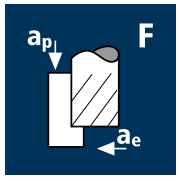




## Calculateur de paramètres de coupe ToolExpert MFC

**Rapide, simple, fiable:**
**ToolExpert MFC**

La polyvalence MB-NVDS avec huit types d'application en 12 catégories de matériaux donne un domaine d'utilisation de plus de 55 000 paramètres de coupe.

Du fait de cette quantité exceptionnelle de données, ToolExpert MFC remplace la page de paramètres de coupe utilisée jusqu'à présent.

ToolExpert MFC est actualisé régulièrement en tenant compte des connaissances les plus récentes.

Vers le nouveau calculateur de paramètres de coupe **ToolExpert MFC** ou sur le site **www.fraisa.com/fr/toolexpert-mfc**

# Fraises cylindriques MB-NVDS

HSS | Favora® | Base-X | **B** | X-Generation

Arête de coupe lisse avec brise-copeaux, exécution mi-longue
Front de plongée haute performance avec canal central d'air/de refroidissement

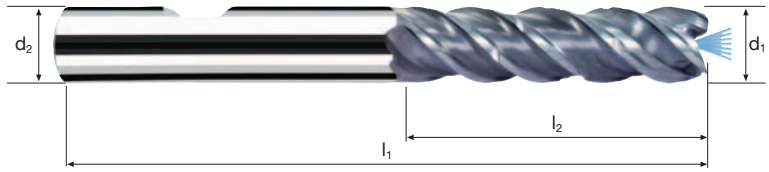
**HM**
**MG10**

λ **45°**
γ **10°**

r

Vario

**new!**




Ebauche HPC

Ebauche HDC

Finition

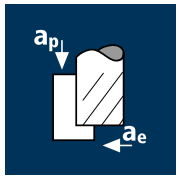
| **Rm** < 850 | **Rm** 850-1100 | **Rm** 1100-1300 | **Rm** 1300-1500 | **HRC** 48-56 | | | **Inox** Stainless | **Ti** Titanium | **GG(G) Tool Steel** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

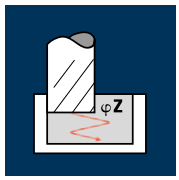
Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** | N° d'article **8211** | Code-ø **.220**

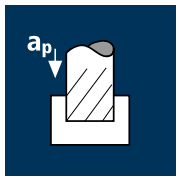
| ø Code | $d_1$ e8 | $d_2$ h6 | $l_1$ | $l_2$ | r | α | z | POLYCHROM P8211 | POLYCHROM P8111 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **.220*** | 4 | 6 | 63 | 13 | 0.10 | 3.5° | 4 | | ● |
| **.260*** | 5 | 6 | 63 | 16 | 0.10 | 1.5° | 4 | | ● |
| **.300** | 6 | 6 | 63 | 21 | 0.10 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.391** | 8 | 8 | 72 | 31 | 0.15 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.450** | 10 | 10 | 84 | 37 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.501** | 12 | 12 | 97 | 44 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.610** | 16 | 16 | 108 | 53 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.682** | 20 | 20 | 122 | 62 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |

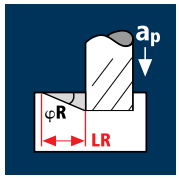
* seulement sans brise-copeaux

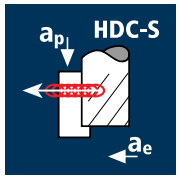
Application

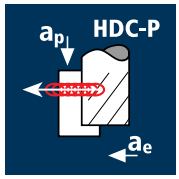


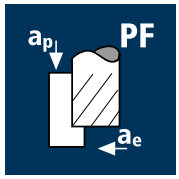



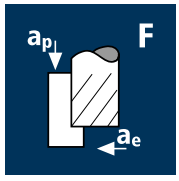




## Calculateur de paramètres de coupe ToolExpert MFC

**Rapide, simple, fiable:**
**ToolExpert MFC**

La polyvalence MB-NVDS avec huit types d'application en 12 catégories de matériaux donne un domaine d'utilisation de plus de 55 000 paramètres de coupe.

Du fait de cette quantité exceptionnelle de données, ToolExpert MFC remplace la page de paramètres de coupe utilisée jusqu'à présent.

ToolExpert MFC est actualisé régulièrement en tenant compte des connaissances les plus récentes.

Vers le nouveau calculateur de paramètres de coupe **ToolExpert MFC** ou sur le site **www.fraisa.com/fr/toolexpert-mfc**

# Fraises cylindriques MB-NVDS

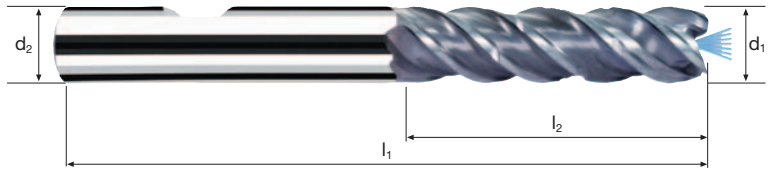
Arête de coupe lisse avec brise-copeaux, exécution mi-longue
Front de plongée haute performance avec canal central d'air/de refroidissement

HSS | Favora® | Base-X | B | X-Generation

| HM MG10 | λ 45° γ 0° |
|---|---|

r

Vario




Ebauche HPC

Ebauche HDC

Finition

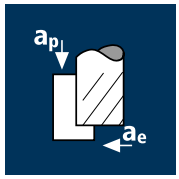
| Rm < 850 | Rm 850-1100 | Rm 1100-1300 | Rm 1300-1500 | HRC 48-56 | | | Inox Stainless | Ti Titanium | GG(G) Tool Steel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

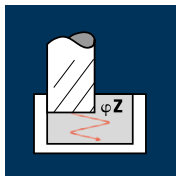
Exemple: **N° cde** — Revêtement: **P** — N° d'article: **8212** — Code-ø: **.220**

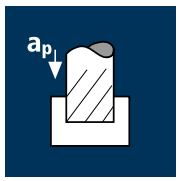
| ø Code | d1 e8 | d2 h6 | l1 | l2 | r | α | z | POLYCHROM P8212 | P8112 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .220* | 4 | 6 | 63 | 13 | 0.10 | 3.5° | 4 | | ● |
| .260* | 5 | 6 | 63 | 16 | 0.10 | 1.5° | 4 | | ● |
| .300 | 6 | 6 | 63 | 21 | 0.10 | 0.0° | 4 | | ● |
| .391 | 8 | 8 | 72 | 31 | 0.15 | 0.0° | 4 | | ● |
| .450 | 10 | 10 | 84 | 37 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| .501 | 12 | 12 | 97 | 44 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| .610 | 16 | 16 | 108 | 53 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| .682 | 20 | 20 | 122 | 62 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |

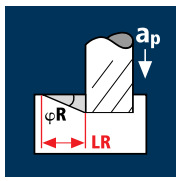
* seulement sans brise-copeaux

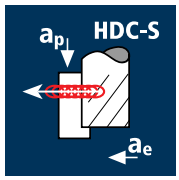
Application

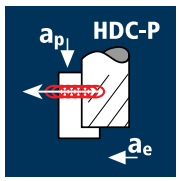


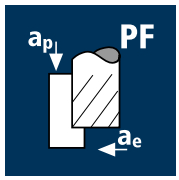



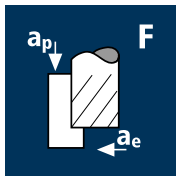




## Calculateur de paramètres de coupe ToolExpert MFC

**Rapide, simple, fiable:**
**ToolExpert MFC**

La polyvalence MB-NVDS avec huit types d'application en 12 catégories de matériaux donne un domaine d'utilisation de plus de 55 000 paramètres de coupe.

Du fait de cette quantité exceptionnelle de données, ToolExpert MFC remplace la page de paramètres de coupe utilisée jusqu'à présent.

ToolExpert MFC est actualisé régulièrement en tenant compte des connaissances les plus récentes.

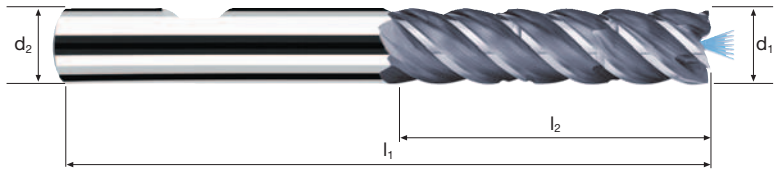
Vers le nouveau calculateur de paramètres de coupe **ToolExpert MFC** ou sur le site **www.fraisa.com/fr/toolexpert-mfc**

# Fraises cylindriques MB-NVDS

Arête de coupe lisse avec brise-copeaux, exécution mi-longue
Front de plongée haute performance avec canal central d'air/de refroidissement

HSS Favora® Base-X **B** X-Generation

| HM MG10 | λ 45° γ 0° |
|---|---|




Ebauche HPC

Ebauche HDC

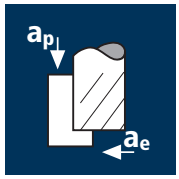
Finition

| Rm < 850 | Rm 850-1100 | Rm 1100-1300 | Rm 1300-1500 | HRC 48-56 | | | Inox Stainless | Ti Titanium | GG(G) Tool Steel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** — N° d'article **8215** — Code-ø **.300**

| ø Code | $d_1$ e8 | $d_2$ h6 | $l_1$ | $l_2$ | r | z | | POLYCHROM P8215 | POLYCHROM P8115 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .300 | 6 | 6 | 63 | 21 | 0.10 | 5 | | | ● |
| .391 | 8 | 8 | 72 | 31 | 0.15 | 5 | | | ● |
| .450 | 10 | 10 | 84 | 37 | 0.20 | 5 | | | ● |
| .501 | 12 | 12 | 97 | 44 | 0.20 | 5 | | | ● |
| .610 | 16 | 16 | 108 | 53 | 0.20 | 5 | | | ● |
| .682 | 20 | 20 | 122 | 62 | 0.20 | 5 | | | ● |

## Application




## Matières

| d1 [mm] | z | $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm] | $a_p$ [mm] | $a_e$ [mm] | n [min⁻¹] | $v_f$ [mm/min] | Q [cm³/min] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aciers < 850 N/mm²** | | | | | | | | |
| 6 | 4 | 180 | 0.040 | 10.8 | 1.2 | 9550 | 1530 | 20.0 |
| 8 | 4 | 180 | 0.050 | 14.4 | 1.6 | 7160 | 1430 | 33.0 |
| 10 | 4 | 180 | 0.065 | 18.0 | 2.0 | 5730 | 1490 | 53.5 |
| 12 | 4 | 180 | 0.075 | 21.6 | 2.4 | 4775 | 1435 | 74.5 |
| 16 | 4 | 180 | 0.085 | 28.8 | 3.2 | 3580 | 1215 | 112.0 |
| 20 | 4 | 180 | 0.105 | 36.0 | 4.0 | 2865 | 1205 | 173.5 |
| **Aciers 850 - 1100 N/mm²** | | | | | | | | |
| 6 | 4 | 150 | 0.040 | 10.8 | 1.2 | 7960 | 1275 | 16.5 |
| 8 | 4 | 150 | 0.050 | 14.4 | 1.6 | 5970 | 1195 | 27.5 |
| 10 | 4 | 150 | 0.065 | 18.0 | 2.0 | 4775 | 1240 | 44.5 |
| 12 | 4 | 150 | 0.075 | 21.6 | 2.4 | 3980 | 1195 | 62.0 |
| 16 | 4 | 150 | 0.085 | 28.8 | 3.2 | 2985 | 1015 | 93.5 |
| 20 | 4 | 150 | 0.105 | 36.0 | 4.0 | 2385 | 1000 | 144.0 |
| **Aciers à outil pour travail à froid (12% Cr) fortement allié [1.2379]** | | | | | | | | |
| 6 | 4 | 70 | 0.035 | 10.8 | 1.2 | 3715 | 520 | 6.5 |
| 8 | 4 | 70 | 0.045 | 14.4 | 1.6 | 2785 | 500 | 11.5 |
| 10 | 4 | 70 | 0.060 | 18.0 | 2.0 | 2230 | 535 | 19.5 |
| 12 | 4 | 70 | 0.070 | 21.6 | 2.4 | 1855 | 520 | 27.0 |
| 16 | 4 | 70 | 0.080 | 28.8 | 3.2 | 1395 | 445 | 41.0 |
| 20 | 4 | 70 | 0.100 | 36.0 | 4.0 | 1115 | 445 | 64.0 |
| **Aciers inoxydables [Cr-Ni/1.4301]** | | | | | | | | |
| 6 | 4 | 85 | 0.025 | 10.8 | 1.2 | 4510 | 450 | 6.0 |
| 8 | 4 | 85 | 0.030 | 14.4 | 1.6 | 3380 | 405 | 9.5 |
| 10 | 4 | 85 | 0.040 | 18.0 | 2.0 | 2705 | 435 | 15.5 |
| 12 | 4 | 85 | 0.050 | 21.6 | 2.4 | 2255 | 450 | 23.5 |
| 16 | 4 | 85 | 0.055 | 28.8 | 3.2 | 1690 | 370 | 34.0 |
| 20 | 4 | 85 | 0.070 | 36.0 | 4.0 | 1355 | 380 | 54.5 |

## Application

## Matières

| d1 [mm] | z | $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm] | $a_p$ [mm] | $a_e$ [mm] | n [min⁻¹] | $v_f$ [mm/min] | Q [cm³/min] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aciers < 850 N/mm²** | | | | | | | | |
| 6 | 4 | 145 | 0.020 | 8.1 | 6 | 7695 | 615 | 30.0 |
| 8 | 4 | 145 | 0.025 | 10.8 | 8 | 5770 | 575 | 49.5 |
| 10 | 4 | 145 | 0.035 | 13.5 | 10 | 4615 | 645 | 87.0 |
| 12 | 4 | 145 | 0.040 | 16.2 | 12 | 3845 | 615 | 119.5 |
| 16 | 4 | 145 | 0.050 | 19.2 | 16 | 2885 | 575 | 176.5 |
| 20 | 4 | 145 | 0.060 | 24.0 | 20 | 2310 | 555 | 266.5 |
| **Aciers 850 - 1100 N/mm²** | | | | | | | | |
| 6 | 4 | 120 | 0.020 | 8.1 | 6 | 6365 | 510 | 25.0 |
| 8 | 4 | 120 | 0.025 | 10.8 | 8 | 4775 | 480 | 41.5 |
| 10 | 4 | 120 | 0.035 | 13.5 | 10 | 3820 | 535 | 72.0 |
| 12 | 4 | 120 | 0.040 | 16.2 | 12 | 3185 | 510 | 99.0 |
| 16 | 4 | 120 | 0.050 | 19.2 | 16 | 2385 | 475 | 146.0 |
| 20 | 4 | 120 | 0.060 | 24.0 | 20 | 1910 | 460 | 221.0 |
| **Aciers à outil pour travail à froid (12% Cr) fortement allié [1.2379]** | | | | | | | | |
| 6 | 4 | 55 | 0.020 | 8.1 | 6 | 2920 | 235 | 11.5 |
| 8 | 4 | 55 | 0.025 | 10.8 | 8 | 2190 | 220 | 19.0 |
| 10 | 4 | 55 | 0.030 | 13.5 | 10 | 1750 | 210 | 28.5 |
| 12 | 4 | 55 | 0.035 | 16.2 | 12 | 1460 | 205 | 40.0 |
| 16 | 4 | 55 | 0.045 | 19.2 | 16 | 1095 | 195 | 60.0 |
| 20 | 4 | 55 | 0.055 | 24.0 | 20 | 875 | 195 | 93.5 |
| **Aciers inoxydables [Cr-Ni/1.4301]** | | | | | | | | |
| 6 | 4 | 65 | 0.015 | 8.1 | 6 | 3450 | 205 | 10.0 |
| 8 | 4 | 65 | 0.020 | 10.8 | 8 | 2585 | 205 | 17.5 |
| 10 | 4 | 65 | 0.025 | 13.5 | 10 | 2070 | 205 | 27.5 |
| 12 | 4 | 65 | 0.030 | 16.2 | 12 | 1725 | 205 | 40.0 |
| 16 | 4 | 65 | 0.035 | 19.2 | 16 | 1295 | 180 | 55.5 |
| 20 | 4 | 65 | 0.045 | 24.0 | 20 | 1035 | 185 | 89.0 |

# Fraises cylindriques NB-NVD

Arête de coupe lisse avec brise-copeaux, exécution mi-longue

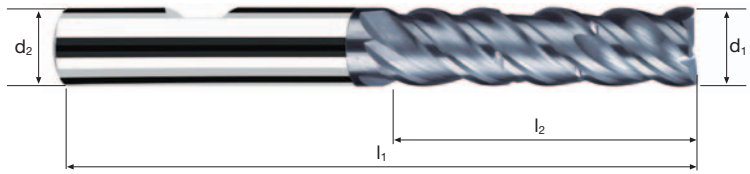
HSS | Favora® | Base-X | **B** | X-Generation

**HM**
**MG10**

λ **45°**
γ **0°**

45°

Vario




Ebauche

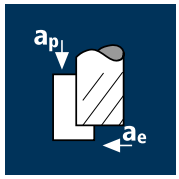
Finition

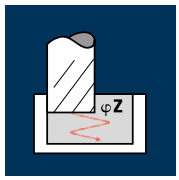
| **Rm** < 850 | **Rm** 850-1100 | **Rm** 1100-1300 | **Rm** 1300-1500 | | | | **Inox** Stainless | **Ti** Titanium | **GG(G) Tool Steel Nickel-Alloys** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

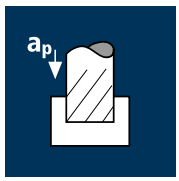
Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** | N° d'article **15310** | Code-ø **.300**

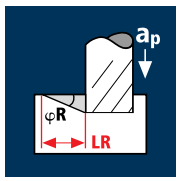
| ø Code | $d_1$ e8 | $d_2$ h6 | $l_1$ | $l_2$ | 45° | z | | POLYCHROM **P15310** | **P15210** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **.300** | 6 | 6 | 63 | 21 | 0.15 | 4 | | ● | |
| **.391** | 8 | 8 | 72 | 31 | 0.15 | 4 | | ● | |
| **.450** | 10 | 10 | 84 | 37 | 0.20 | 4 | | ● | |
| **.501** | 12 | 12 | 97 | 44 | 0.20 | 4 | | ● | |
| **.610** | 16 | 16 | 108 | 53 | 0.20 | 4 | | ● | |
| **.682** | 20 | 20 | 122 | 62 | 0.20 | 4 | | ● | |

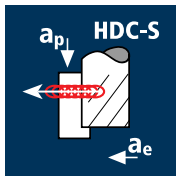
Application

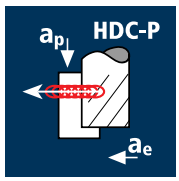


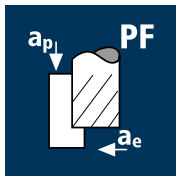



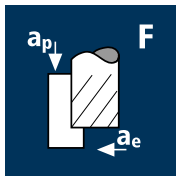




## Calculateur de paramètres de coupe ToolExpert MFC

**Rapide, simple, fiable:**
**ToolExpert MFC**

La polyvalence MB-NVDS avec huit types d'application en 12 catégories de matériaux donne un domaine d'utilisation de plus de 55 000 paramètres de coupe.

Du fait de cette quantité exceptionnelle de données, ToolExpert MFC remplace la page de paramètres de coupe utilisée jusqu'à présent.

ToolExpert MFC est actualisé régulièrement en tenant compte des connaissances les plus récentes.

Vers le nouveau calculateur de paramètres de coupe **ToolExpert MFC** ou sur le site **www.fraisa.com/fr/toolexpert-mfc**

# Fraises cylindriques MB-NVDS

HSS Favora® Base-X **B** X-Generation

Arête de coupe lisse avec brise-copeaux, exécution extra-longue 5.2xd
Front de plongée haute performance avec canal central d'air/de refroidissement

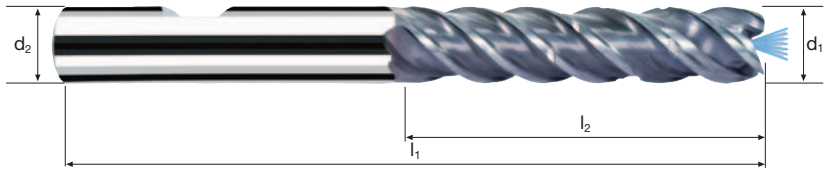
**HM**
**MG10**

λ **45°**
γ **10°**

r

Vario

**new!**




Ebauche HPC

Ebauche HDC

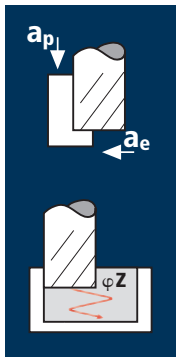
Finition

| **Rm** < 850 | **Rm** 850-1100 | **Rm** 1100-1300 | **Rm** 1300-1500 | **HRC** 48-56 | | | **Inox** Stainless | **Ti** Titanium | **GG(G) Tool Steel** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** — N° d'article **8221** — Code-ø **.300**

| ø Code | $d_1$ e8 | $d_2$ h6 | $l_1$ | $l_2$ | r | z | POLYCHROM **P8221** | **P8121** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **.300** | 6 | 6 | 73 | 32 | 0.10 | 4 | | ● |
| **.391** | 8 | 8 | 84 | 42 | 0.15 | 4 | | ● |
| **.450** | 10 | 10 | 101 | 53 | 0.20 | 4 | | ● |
| **.501** | 12 | 12 | 117 | 63 | 0.20 | 4 | | ● |
| **.610** | 16 | 16 | 144 | 84 | 0.20 | 4 | | ● |
| **.682** | 20 | 20 | 169 | 105 | 0.20 | 4 | | ● |

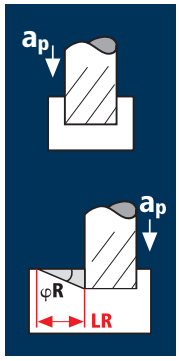
## Application




## Matières

| d1 [mm] | z | $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm] | $a_p$ [mm] | $a_e$ [mm] | n [min⁻¹] | $v_f$ / $v_f$Z [mm/min] | Q [cm³/min] | φZ [°] | φA [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aciers < 850 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | 180 | 0.020 | 6.0 | 2.4 | 14325 | 860 | 10.0 | 20° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 180 | 0.025 | 7.5 | 3.0 | 11460 | 1145 | 20.5 | 20° | |
| 6 | 4 | 180 | 0.030 | 9.0 | 3.6 | 9550 | 1145 | 29.5 | 20° | |
| 8 | 4 | 180 | 0.040 | 12.0 | 4.8 | 7160 | 1145 | 53.0 | 20° | |
| 10 | 4 | 180 | 0.050 | 15.0 | 6.0 | 5730 | 1145 | 82.5 | 20° | |
| 12 | 4 | 180 | 0.055 | 18.0 | 7.2 | 4775 | 1050 | 109.0 | 20° | |
| 16 | 4 | 180 | 0.055 | 24.0 | 9.6 | 3580 | 790 | 145.5 | 20° | |
| 20 | 4 | 180 | 0.060 | 30.0 | 12.0 | 2865 | 690 | 198.5 | 20° | |
| **Aciers 850 - 1100 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | 130 | 0.020 | 6.0 | 2.4 | 10345 | 620 | 7.0 | 18° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 130 | 0.025 | 7.5 | 3.0 | 8275 | 830 | 15.0 | 18° | |
| 6 | 4 | 130 | 0.030 | 9.0 | 3.6 | 6895 | 825 | 21.5 | 18° | |
| 8 | 4 | 130 | 0.040 | 12.0 | 4.8 | 5175 | 830 | 38.0 | 18° | |
| 10 | 4 | 130 | 0.050 | 15.0 | 6.0 | 4140 | 830 | 60.0 | 18° | |
| 12 | 4 | 130 | 0.055 | 18.0 | 7.2 | 3450 | 760 | 79.0 | 18° | |
| 16 | 4 | 130 | 0.055 | 24.0 | 9.6 | 2585 | 570 | 105.0 | 18° | |
| 20 | 4 | 130 | 0.060 | 30.0 | 12.0 | 2070 | 495 | 142.5 | 18° | |
| **Titanes alliés trempés >300 HB [Ti6Al4V]** | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | 45 | 0.015 | 6.0 | 2.4 | 3580 | 160 | 2.0 | 12° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 45 | 0.020 | 7.5 | 3.0 | 2865 | 230 | 4.0 | 12° | |
| 6 | 4 | 45 | 0.025 | 9.0 | 3.6 | 2385 | 240 | 6.0 | 12° | |
| 8 | 4 | 45 | 0.030 | 12.0 | 4.8 | 1790 | 215 | 10.0 | 12° | |
| 10 | 4 | 45 | 0.040 | 15.0 | 6.0 | 1430 | 230 | 16.5 | 12° | |
| 12 | 4 | 45 | 0.045 | 18.0 | 7.2 | 1195 | 215 | 22.5 | 12° | |
| 16 | 4 | 45 | 0.045 | 24.0 | 9.6 | 895 | 160 | 29.5 | 12° | |
| 20 | 4 | 45 | 0.050 | 30.0 | 12.0 | 715 | 145 | 42.0 | 12° | |
| **Aciers inoxydables [Cr-Ni/1.4301]** | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | 60 | 0.015 | 6.0 | 2.4 | 4775 | 215 | 2.5 | 12° | Voir ToolExpert HelixRamp (www.fraisa.com) |
| 5 | 4 | 60 | 0.020 | 7.5 | 3.0 | 3820 | 305 | 5.5 | 12° | |
| 6 | 4 | 60 | 0.025 | 9.0 | 3.6 | 3185 | 320 | 8.5 | 12° | |
| 8 | 4 | 60 | 0.030 | 12.0 | 4.8 | 2385 | 285 | 13.0 | 12° | |
| 10 | 4 | 60 | 0.040 | 15.0 | 6.0 | 1910 | 305 | 22.0 | 12° | |
| 12 | 4 | 60 | 0.045 | 18.0 | 7.2 | 1590 | 285 | 29.5 | 12° | |
| 16 | 4 | 60 | 0.045 | 24.0 | 9.6 | 1195 | 215 | 39.5 | 12° | |
| 20 | 4 | 60 | 0.050 | 30.0 | 12.0 | 955 | 190 | 54.5 | 12° | |

## Application




## Matières

| d1 [mm] | z | $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm] | $a_p$ [mm] | $a_e$ [mm] | n [min⁻¹] | $v_f$ / $v_f$R [mm/min] | Q [cm³/min] | φR [°] | LR [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aciers < 850 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | 150 | 0.020 | 5.0 | 4 | 11935 | 715 | 11.5 | 20° | 13.7 |
| 5 | 4 | 150 | 0.025 | 6.3 | 5 | 9550 | 955 | 24.0 | 20° | 17.2 |
| 6 | 4 | 150 | 0.030 | 7.5 | 6 | 7960 | 955 | 34.5 | 20° | 20.6 |
| 8 | 4 | 150 | 0.040 | 10.0 | 8 | 5970 | 955 | 61.0 | 20° | 27.5 |
| 10 | 4 | 150 | 0.050 | 12.5 | 10 | 4775 | 955 | 95.5 | 20° | 34.3 |
| 12 | 4 | 150 | 0.055 | 15.0 | 12 | 3980 | 875 | 126.0 | 20° | 41.2 |
| 16 | 4 | 150 | 0.055 | 20.0 | 16 | 2985 | 655 | 167.5 | 20° | 54.9 |
| 20 | 4 | 150 | 0.060 | 25.0 | 20 | 2385 | 570 | 228.0 | 20° | 68.7 |
| **Aciers 850 - 1100 N/mm²** | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | 80 | 0.020 | 5.0 | 4 | 6365 | 380 | 6.0 | 20° | 13.7 |
| 5 | 4 | 80 | 0.025 | 6.3 | 5 | 5095 | 510 | 13.0 | 20° | 17.2 |
| 6 | 4 | 80 | 0.030 | 7.5 | 6 | 4245 | 510 | 18.5 | 20° | 20.6 |
| 8 | 4 | 80 | 0.040 | 10.0 | 8 | 3185 | 510 | 32.5 | 20° | 27.5 |
| 10 | 4 | 80 | 0.050 | 12.5 | 10 | 2545 | 510 | 51.0 | 20° | 34.3 |
| 12 | 4 | 80 | 0.055 | 15.0 | 12 | 2120 | 465 | 67.0 | 20° | 41.2 |
| 16 | 4 | 80 | 0.055 | 20.0 | 16 | 1590 | 350 | 89.5 | 20° | 54.9 |
| 20 | 4 | 80 | 0.060 | 25.0 | 20 | 1275 | 305 | 122.0 | 20° | 68.7 |
| **Titanes alliés trempés >300 HB [Ti6Al4V]** | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | 35 | 0.015 | 5.0 | 4 | 2785 | 125 | 2.0 | 14° | 20.1 |
| 5 | 4 | 35 | 0.020 | 6.3 | 5 | 2230 | 180 | 4.5 | 14° | 25.1 |
| 6 | 4 | 35 | 0.025 | 7.5 | 6 | 1855 | 185 | 6.5 | 14° | 30.1 |
| 8 | 4 | 35 | 0.030 | 10.0 | 8 | 1395 | 165 | 10.5 | 14° | 40.1 |
| 10 | 4 | 35 | 0.040 | 12.5 | 10 | 1115 | 180 | 18.0 | 14° | 50.1 |
| 12 | 4 | 35 | 0.045 | 15.0 | 12 | 930 | 165 | 24.0 | 14° | 60.2 |
| 16 | 4 | 35 | 0.045 | 20.0 | 16 | 695 | 125 | 32.0 | 14° | 80.2 |
| 20 | 4 | 35 | 0.050 | 25.0 | 20 | 555 | 110 | 44.0 | 14° | 100.3 |
| **Aciers inoxydables [Cr-Ni/1.4301]** | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | 50 | 0.015 | 5.0 | 4 | 3980 | 180 | 3.0 | 14° | 20.1 |
| 5 | 4 | 50 | 0.020 | 6.3 | 5 | 3185 | 255 | 6.5 | 14° | 25.1 |
| 6 | 4 | 50 | 0.025 | 7.5 | 6 | 2655 | 265 | 9.5 | 14° | 30.1 |
| 8 | 4 | 50 | 0.030 | 10.0 | 8 | 1990 | 240 | 15.5 | 14° | 40.1 |
| 10 | 4 | 50 | 0.040 | 12.5 | 10 | 1590 | 255 | 25.5 | 14° | 50.1 |
| 12 | 4 | 50 | 0.045 | 15.0 | 12 | 1325 | 240 | 34.5 | 14° | 60.2 |
| 16 | 4 | 50 | 0.045 | 20.0 | 16 | 995 | 180 | 46.0 | 14° | 80.2 |
| 20 | 4 | 50 | 0.050 | 25.0 | 20 | 795 | 160 | 64.0 | 14° | 100.3 |

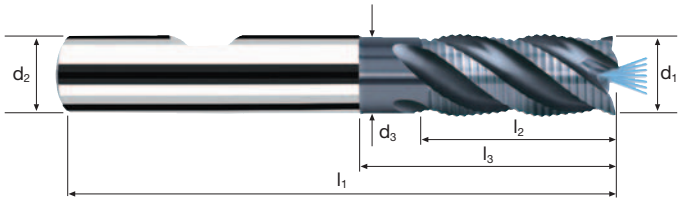
# Fraises cylindriques NB-RPS SupraCarb®

Profilée, exécution normale avec dégagement court
Front de plongée haute performance avec canal central d'air/de refroidissement

HSS | Favora® | Base-X | **B** | X-Generation

**HM MG10** | λ **38°** γ **0°**

45°




Ebauche

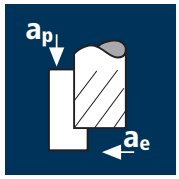
Finition

**Rm** < 850 | **Rm** 850-1100 | **Rm** 1100-1300 | **Inox** Stainless | **Ti** Titanium | **GG(G) Tool Steel**

Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** | N° d'article **8402** | Code-ø **.220**

| ø Code | d1 e8 | d2 h6 | d3 | l1 | l2 | l3 | r | α | z | POLYCHROM P8402 | POLYCHROM P8302 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **.220** | 4 | 6 | 3.7 | 57 | 11 | 16 | 0.10 | 3.0° | 3 | | ● |
| **.260** | 5 | 6 | 4.6 | 57 | 13 | 18 | 0.10 | 1.5° | 4 | | ● |
| **.300** | 6 | 6 | 5.5 | 57 | 13 | 20 | 0.10 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.391** | 8 | 8 | 7.4 | 63 | 19 | 26 | 0.15 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.450** | 10 | 10 | 9.2 | 72 | 22 | 31 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.501** | 12 | 12 | 11.0 | 83 | 26 | 37 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.610** | 16 | 16 | 15.0 | 92 | 32 | 43 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |
| **.682** | 20 | 20 | 19.0 | 104 | 38 | 53 | 0.20 | 0.0° | 4 | | ● |

## Application




| Matières | d1 [mm] | z | $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm] | $a_p$ [mm] | $a_e$ [mm] | n [min⁻¹] | $v_f$ [mm/min] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aciers 850 - 1100 N/mm² | 6 | 5 | 150 | 0.015 | 21 | 0.15 | 7960 | 595 |
| | 8 | 7 | 150 | 0.025 | 28 | 0.15 | 5970 | 1045 |
| | 10 | 7 | 150 | 0.030 | 35 | 0.15 | 4775 | 1005 |
| | 12 | 7 | 150 | 0.035 | 42 | 0.15 | 3980 | 975 |
| | 16 | 7 | 150 | 0.045 | 56 | 0.25 | 2985 | 940 |
| | 20 | 7 | 150 | 0.055 | 70 | 0.25 | 2385 | 920 |
| Aciers 1100 - 1300 N/mm² | 6 | 5 | 120 | 0.015 | 21 | 0.15 | 6365 | 475 |
| | 8 | 7 | 120 | 0.025 | 28 | 0.15 | 4775 | 835 |
| | 10 | 7 | 120 | 0.030 | 35 | 0.15 | 3820 | 800 |
| | 12 | 7 | 120 | 0.035 | 42 | 0.15 | 3185 | 780 |
| | 16 | 7 | 120 | 0.045 | 56 | 0.25 | 2385 | 750 |
| | 20 | 7 | 120 | 0.055 | 70 | 0.25 | 1910 | 735 |
| Aciers à outil trempés 52 - 56 HRC | 6 | 5 | 100 | 0.016 | 21 | 0.15 | 5305 | 425 |
| | 8 | 7 | 100 | 0.020 | 28 | 0.15 | 3980 | 555 |
| | 10 | 7 | 100 | 0.026 | 35 | 0.15 | 3185 | 580 |
| | 12 | 7 | 100 | 0.030 | 42 | 0.15 | 2655 | 560 |
| | 16 | 7 | 100 | 0.040 | 56 | 0.25 | 1990 | 555 |
| | 20 | 7 | 100 | 0.050 | 70 | 0.25 | 1590 | 555 |
| Aciers à outil trempés 56 - 60 HRC | 6 | 5 | 80 | 0.016 | 21 | 0.15 | 4245 | 340 |
| | 8 | 7 | 80 | 0.020 | 28 | 0.15 | 3185 | 445 |
| | 10 | 7 | 80 | 0.026 | 35 | 0.15 | 2545 | 465 |
| | 12 | 7 | 80 | 0.030 | 42 | 0.15 | 2120 | 445 |
| | 16 | 7 | 80 | 0.040 | 56 | 0.25 | 1590 | 445 |
| | 20 | 7 | 80 | 0.050 | 70 | 0.25 | 1275 | 445 |

| Matières | d1 [mm] | z | $v_c$ [m/min] | $f_z$ [mm] | $a_p$ [mm] | $a_e$ [mm] | n [min⁻¹] | $v_f$ [mm/min] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aluminium corroyé Si < 6% | 6 | 5 | 360 | 0.015 | 21 | 0.15 | 19100 | 1435 |
| | 8 | 7 | 360 | 0.025 | 28 | 0.15 | 14325 | 2505 |
| | 10 | 7 | 360 | 0.030 | 35 | 0.15 | 11460 | 2405 |
| | 12 | 7 | 360 | 0.035 | 42 | 0.15 | 9550 | 2340 |
| | 16 | 7 | 360 | 0.045 | 56 | 0.25 | 7160 | 2255 |
| | 20 | 7 | 360 | 0.055 | 70 | 0.25 | 5730 | 2205 |
| Font grise / sphéroidale | 6 | 5 | 150 | 0.015 | 21 | 0.15 | 7960 | 595 |
| | 8 | 7 | 150 | 0.025 | 28 | 0.15 | 5970 | 1045 |
| | 10 | 7 | 150 | 0.030 | 35 | 0.15 | 4775 | 1005 |
| | 12 | 7 | 150 | 0.035 | 42 | 0.15 | 3980 | 975 |
| | 16 | 7 | 150 | 0.045 | 56 | 0.25 | 2985 | 940 |
| | 20 | 7 | 150 | 0.055 | 70 | 0.25 | 2385 | 920 |
| Titanes alliés trempés >300 HB [Ti6Al4V] | 6 | 5 | 60 | 0.015 | 21 | 0.15 | 3185 | 240 |
| | 8 | 7 | 60 | 0.025 | 28 | 0.15 | 2385 | 415 |
| | 10 | 7 | 60 | 0.030 | 35 | 0.15 | 1910 | 400 |
| | 12 | 7 | 60 | 0.035 | 42 | 0.15 | 1590 | 390 |
| | 16 | 7 | 60 | 0.045 | 56 | 0.25 | 1195 | 375 |
| | 20 | 7 | 60 | 0.055 | 70 | 0.25 | 955 | 370 |
| Aciers inoxydables [Cr-Ni/1.4301] | 6 | 5 | 70 | 0.015 | 21 | 0.15 | 3715 | 280 |
| | 8 | 7 | 70 | 0.025 | 28 | 0.15 | 2785 | 485 |
| | 10 | 7 | 70 | 0.030 | 35 | 0.15 | 2230 | 470 |
| | 12 | 7 | 70 | 0.035 | 42 | 0.15 | 1855 | 455 |
| | 16 | 7 | 70 | 0.045 | 56 | 0.25 | 1395 | 440 |
| | 20 | 7 | 70 | 0.055 | 70 | 0.25 | 1115 | 430 |

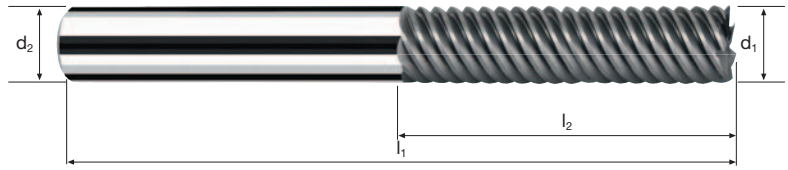
# Fraises cylindriques Multicut XF

Finissage, exécution longue

HSS | Favora® | Base-X | X-Generation **X**

| HM XA | λ 65° γ 8° |
|---|---|
| 45° | h5 |

**new!**




Ebauche

Finition

| Rm < 850 | Rm 850-1100 | Rm 1100-1300 | Rm 1300-1500 | HRC 48-56 | HRC 56-60 | HRC > 60 | Inox Stainless | Ti Titanium | GG(G) Tool Steel Aluminium |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Exemple: **N° cde** — Revêtement **P** — N° d'article **15254** — Code-ø **.300**

| ø Code | d1 e8 | d2 h5 | l1 | l2 | 45° | z | POLYCHROM P15254 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **.300** | 6 | 6 | 70 | 26 | 0.15 | 5 | ● |
| **.391** | 8 | 8 | 80 | 36 | 0.15 | 7 | ● |
| **.450** | 10 | 10 | 100 | 45 | 0.20 | 7 | ● |
| **.501** | 12 | 12 | 110 | 53 | 0.20 | 7 | ● |
| **.610** | 16 | 16 | 123 | 63 | 0.20 | 7 | ● |
| **.682** | 20 | 20 | 141 | 75 | 0.20 | 7 | ● |

# Légende concernant la page des produits

**Catégories de rendement**

Produits avec **un degré élevé de spécialisation** pour des applications (e**X**tra!) en dehors des applications et droits aux prestations généraux hors applications et exigences de performance usuelles.

Produits avec **un large domaine d'application** dans le cadre des applications usuelles avec **une exigence de performance élevée à très élevée**.

Produits avec **un très large domaine d'application avec une exigence de performance moyenne** et **un rapport prix/prestation favorable**.

Produits en acier rapide haute performance pour des **applications simples** et/ou des exigences de performance limitées aux capacités machines.

La signature **KS** caractérise des innovations exceptionnelles de Fraisa.
Elle rend hommage au légendaire directeur de production et du développement, Monsieur Konrad Schmid qui a laissé son empreinte sur la marque Fraisa de 1969 à 2000.

**Performance**

Ébauche

Ébauche HPC

Ébauche HDC

Finition

Cet index décrit les performances de l'outil par rapport à d'autres produits dans le chapitre correspondant. Plus il y a des champs remplies mieux l'outil est approprié pour chaque opération.

# Légende concernant la page des produits

**Technologies des outils**

Fraise à dentures alternées
- Réduction des secousses et des vibrations
- Augmentation du débit de copeaux en volume et de la durée de vie de l'outil

Front de plongée haute performance
- Front de plongée haute performance à coupe aisée pour grands angles de plongée
- Meilleure capacité de rendement, durée de vie et sécurité de processus en plongée
- Haute fonctionnalité avec les paramètres de coupe ToolExpert-HelixRamp

Fraise avec double goujure
- Grossissement de l'entre-dent
- Evacuation des copeaux optimisée
- Possibilité de profondeurs de passe axiales et radiales élevées

Fraise avec dents à coupe polie
- Renforcement du bec exposé de l'outil
- Meilleure tenue aux efforts de coupe

Fraise avec chanfrein de protection sur l'arête de coupe
- Renforcement du taillant principal contre les ruptures
- Possibilité d'avances élevées pour les outils à arête de coupe lisse
- Possibilité de profondeurs de passe axiales et radiales élevées pour les outils profilés

Fraise dotée d'une géométrie spéciale de l'arête de conditionnement
- Conditionnement de l'arête principale pour une meilleure stabilité de l'arête de coupe
- Augmentation de la charge mécanique et thermique à la fine pointe de l'arête de coupe
- Augmentation générale de la durée de vie de l'outil

Transitions fluides
- Les transitions queue-dégagement-arête de coupe présentent des montées et des rayons fluides
- Amélioration de la rigidité de l'outil permettant un déplacement radial moindre
- Formation minimale d'escaliers dans le cas de plusieurs passes en profondeur
- Charge mécanique supérieure permettant davantage de performance

Outil de fraisage avec âme à diamètre ascendant
- Amélioration de la rigidité de l'outil et donc un fléchissement moindre de l'outil
- Amélioration des performances au niveau des profondeurs de passe ap, ae et de l'avance fz
- Amélioration de la précision grâce à un fléchissement moindre de l'outil

Fraise avec brise-copeaux
- Longueur de copeaux plus courte pour des avances axiales plus importantes
- Ainsi, meilleure évacuation des copeaux de la pièce et de la machine
- Automatisation et sécurité de processus améliorées
- La grande polyvalence de l'outil avec coupe lisse est conservée

Fraise avec attachement de qualité h5
- Précision élevée de la concentricité et de l'excentricité
- Optimal pour les systèmes de fixation de précision

# Légende concernant la page des produits

### Matière de coupe

**HM MG10**

Carbure micrograin dureté 1600 HV. Teneur en cobalt 10%.

**HM XA**

Carbure micrograin dureté 1950 HV. Teneur en cobalt 8%. Se distingue particulièrement par sa résistance à l'abrasion.

### Forme de l'angle de coupe

L'angle entre l'arête en bout et le tranchant périphérique est doté d'un chanfrein de protection à 45°.
La taille du chanfrein est indiquée pour chaque diamètre dans le tableau des données de la page du catalogue.

L'outil possède un rayon d'angle. La grandeur des rayons est mentionnée pour chaque diamètre au tableau des données sur la page du catalogue.

### Aptitude aux opérations d'usinage

Un fond bleu signifie que l'outil est remarquablement bien adapté à ce matériau.

Un fond bleu clair signifie que l'outil est bien ou suffisamment adapté à ce matériau.

Chapitre: acier, inox, titane et nickel

| Rm < 850 | Rm 850-1100 | Rm 1100-1300 | Rm 1300-1500 | HRC 48-56 | HRC 56-60 | HRC > 60 | Inox Stainless | Ti Titanium | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Le champ supplémentaire indique les autres matériaux pouvant être usinés.

# Légende concernant la page des produits

### Forme de la queue / exécutions de queues

Outils VHM avec queue cylindrique: exécution de queue selon DIN 6535 HA

Outils VHM avec queue cylindrique et méplats : exécution de queue selon DIN 6535 HB

Matériau de la queue en acier carbure recyclable de haute qualité

### Angle d'hélice et angle de coupe

λ **45°**
γ **5°**

L'angle d'hélice et l'angle de coupe sont des caractéristiques importantes des outils de fraisage. De ce fait, l'angle d'hélice λ et l'angle de coupe γ doivent être mentionnés pour chaque outil. Les valeurs exactes peuvent varier avec le diamètre d'outil.

### Angle de collision α

Outils dont le diamètre des dents est plus petit que le diamètre de la queue, ont besoin d'une attention particulière dans l'application. Une collision peut certainement être évitée si les périphéries latérales sont inclinées vers le vertical avec l'angle de collision α.
L'angle de collision est indiqué pour chaque diamètre dans le tableau des données de la page du catalogue.

### Abréviations

**$d_1$** Diamètre de coupe [mm]

**$d_2$** Diamètre de queue ou diamètre de perçage [mm]

**$d_3$** Diamètre du dégagement ou diamètre extérieur sur fraises à surfacer [mm]

**$l_1$** Longueur totale de l'outil [mm]

**$l_2$** Longueur de coupe [mm]

**$l_3$** Distance entre la face de l'outil et la fin du dégagement [mm]

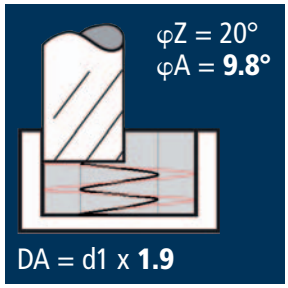
**45°** Taille du chanfrein de protection entre l'arête en bout et le tranchant périphérique [mm]

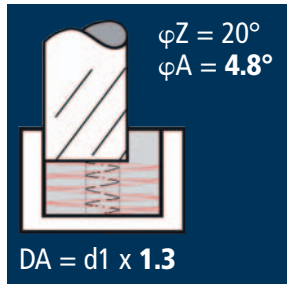
**r** Rayon d'angle [mm]

α Angle de collision «Alpha» [ ° - DEG]

**z** Nombre de dents

**Angle de plongée (Helix) pour Fraises cylindriques NVDS-NVS**




## Programmer correctement l'angle de plongée φZ ou φA

| **Tableau de conversion de φZ en φA pour le diamètre de perçage correspondant** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Angle de plongée φZ [°]** | 20° | 18° | 17.5° | 16° | 15° | 13° | 12° | 10° | 9° | 8° | 7° |
| **Diamètre de perçage DA** | **Angle de plongée φA [°]** | | | | | | | | | | |
| DA = d1 x 1.3 [mm] | 4.8° | 4.3° | 4.2° | 3.8° | 3.5° | 3.0 | 2.8° | 2.3° | 2.1° | 1.9° | 1.6° |
| DA = d1 x 1.5 [mm] | 6.9° | 6.2° | 6.0° | 5.5° | 5.1° | 4.4° | 4.1° | 3.4° | 3.0° | 2.7° | 2.3° |
| DA = d1 x 1.7 [mm] | 8.5° | 7.6° | 7.4° | 6.7° | 6.3° | 5.4° | 5.0° | 4.2° | 3.7° | 3.3° | 2.9° |
| **DA = d1 x 1.9 [mm]** | **9.8°** | **8.7°** | **8.5°** | **7.7°** | **7.2°** | **6.2°** | **5.7°** | **4.8°** | **4.3°** | **3.8°** | **3.3°** |

Recommandation FRAISA

## Utilisez ToolExpert HelixRamp

# Informations concernant les données de coupe

**Le logiciel de gestion des paramètres de coupe FRAISA pour une utilisation des outils en toute sécurité.**

Le logiciel de gestion des paramètres de coupe **ToolExpert** est enrichi en continu de nouveaux produits et domaines d'application. La base de données des matériaux est si complète que presque tous les matériaux y sont répertoriés avec leurs paramètres d'application. Le logiciel est facile à comprendre et à utiliser et peut être utilisé sans aucune formation.

**Nouveau calculateur de paramètres de coupe en ligne ToolExpert HDC – High Dynamic Cutting**

Mettez en pratique la stratégie d'ébauche HDC haute performance (fraisage trochoïdal) qui augmente la productivité.

Le fraisage HDC (High Dynamic Cutting), aussi appelé fraisage trochoïdal, est une stratégie d'ébauche haute performance qui se distingue par des conditions de coupe constantes. Cette caractéristique permet d'augmenter considérablement le taux d'enlèvement de copeaux et la sécurité de processus tout en prolongeant la durée de vie des outils.

Cette stratégie repose sur des systèmes FAO. Jusqu'alors, il n'existait pas de paramètres de coupe correspondants. Grâce au nouveau ToolExpert HDC de Fraisa, cette lacune est désormais comblée.

Utilisez le nouveau calculateur de paramètres de coupe en ligne ToolExpert HDC sans avoir à télécharger aucun logiciel!

**Nouveau calculateur de paramètres de coupe en ligne ToolExpert HelixRamp**

Grâce au nouveau front de plongée haute performance, les technologies NX-NVDS et NB-NVDS atteignent un niveau de rendement permettant une productivité de pointe et une sécurité de processus en 7 dimensions!

Grâce à cette innovation FRAISA, les outils NVDS gagnent une gamme de rendement révolutionnaire!

Le développement du nouveau front de plongée permet à FRAISA d'introduire la notion de plongée haute performance. Le nouveau front de plongée haute performance coupe aisément et évacue les copeaux en garantissant la sécurité de processus.

Le logiciel de paramètres de coupe ToolExpert HelixRamp a été développé pour les nouveaux outils haute performance. Le logiciel peut être lancé confortablement via le site Internet. En quelques clics, vous définissez le matériau, l'outil et la stratégie de plongée et vous obtenez les paramètres à programmer pour la commande de votre machine ou le système de FAO.

Utilisez le nouveau calculateur de paramètres de coupe en ligne ToolExpert HelixRamp sans avoir à télécharger aucun logiciel!

# Formules concernant les données de coupe

| | Formules |
|---|---|
| $d_1$ | Diamètre de coupe [mm] |
| $z$ | Nombre de dents |
| $a_p$ | Profondeur de passe axiale [mm] |
| $a_e$ | Profondeur de passe radiale [mm] |
| $v_c$ | Vitesse de coupe [m/min] |
| $f_z$ | Avance par dent et vitesse d'avance [mm] |
| $n$ | Nombre de tours [$min^{-1}$] |
| $v_f$ | Vitesse d'avance [mm/min] |
| $f$ | Avance par tour [mm] |
| $Q$ | Débit de copeaux en volume [$cm^3$/min] |

Nombre de tours

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \left[\frac{1}{min}\right]$$

Vitesse de coupe

$$v_c = \frac{d_1 \cdot n \cdot \pi}{1000} \left[\frac{m}{min}\right]$$

Vitesse d'avance

$$v_f = f_z \cdot z \cdot n \left[\frac{mm}{min}\right]$$

Avance par dent

$$f_z = \frac{v_f}{z \cdot n} [mm]$$

Avance par tour

$$f = f_z \cdot z \ [mm]$$

Débit de copeaux en volume

$$Q = \frac{ap \cdot ae \cdot v_f}{1000} \left[\frac{cm^3}{min}\right]$$

# Tableau de comparaison de la dureté ($R_m$ → HV10 → HB → HRC)

| $R_m$ [N/mm²] | HV 10 | HB | HRC | | $R_m$ [N/mm²] | HV 10 | HB | HRC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 240 | 75 | 71 | | | 920 | 287 | 273 | 28 |
| 255 | 80 | 76 | | | 940 | 293 | 278 | 29 |
| 270 | 85 | 81 | | | 970 | 302 | 287 | 30 |
| 285 | 90 | 86 | | | 995 | 310 | 295 | 31 |
| 305 | 95 | 90 | | | 1020 | 317 | 301 | 32 |
| 320 | 100 | 95 | | | 1050 | 327 | 311 | 33 |
| 335 | 105 | 100 | | | 1080 | 336 | 319 | 34 |
| 350 | 110 | 105 | | | 1110 | 345 | 328 | 35 |
| 370 | 115 | 109 | | | 1140 | 355 | 337 | 36 |
| 385 | 120 | 114 | | | 1170 | 364 | 346 | 37 |
| 400 | 125 | 119 | | | 1200 | 373 | 354 | 38 |
| 415 | 130 | 124 | | | 1230 | 382 | 363 | 39 |
| 430 | 135 | 128 | | | 1260 | 392 | 372 | 40 |
| 450 | 140 | 133 | | | 1300 | 403 | 383 | 41 |
| 465 | 145 | 138 | | | 1330 | 413 | 393 | 42 |
| 480 | 150 | 143 | | | 1360 | 423 | 402 | 43 |
| 495 | 155 | 147 | | | 1400 | 434 | 413 | 44 |
| 510 | 160 | 152 | | | 1440 | 446 | 424 | 45 |
| 530 | 165 | 157 | | | 1480 | 458 | 435 | 46 |
| 545 | 170 | 162 | | | 1530 | 473 | 449 | 47 |
| 560 | 175 | 166 | | | 1570 | 484 | 460 | 48 |
| 575 | 180 | 171 | | | 1620 | 497 | 472 | 49 |
| 595 | 185 | 176 | | | 1680 | 514 | 488 | 50 |
| 610 | 190 | 181 | | | 1730 | 527 | 501 | 51 |
| 625 | 195 | 185 | | | 1790 | 544 | 517 | 52 |
| 640 | 200 | 190 | | | 1845 | 560 | 532 | 53 |
| 660 | 205 | 195 | | | 1910 | 578 | 549 | 54 |
| 675 | 210 | 199 | | | 1980 | 596 | 567 | 55 |
| 690 | 215 | 204 | | | 2050 | 615 | 584 | 56 |
| 705 | 220 | 209 | | | 2140 | 639 | 607 | 57 |
| 720 | 225 | 214 | | | | 655 | 622 | 58 |
| 740 | 230 | 219 | | | | 675 | | 59 |
| 755 | 235 | 223 | | | | 698 | | 60 |
| 770 | 240 | 228 | | | | 720 | | 61 |
| 785 | 245 | 233 | | | | 745 | | 62 |
| 800 | 250 | 238 | 22 | | | 773 | | 63 |
| 820 | 255 | 242 | 23 | | | 800 | | 64 |
| 835 | 260 | 247 | 24 | | | 829 | | 65 |
| 860 | 268 | 255 | 25 | | | 864 | | 66 |
| 870 | 272 | 258 | 26 | | | 900 | | 67 |
| 900 | 280 | 266 | 27 | | | 940 | | 68 |

# Réseau de distribution

## Points de vente et de service


**Fraisa SA**
Gurzelenstrasse 7
4512 Bellach
Fon: +41 (0)32 617 42 42
Fax: +41 (0)32 617 42 41
mail.ch@fraisa.com

**Fraisa GmbH**
Hanns-Martin-Schleyer-Str. 15b
D-47877 Willich
Fon: +49 2154 489 84-0
Fax: +49 2154 489 84-33
info@fraisa.de

**Fraisa Sarl.**
7, Rue de Lombardie
F-69150 Décines
Fon: +33 4 721 45 700
Fax: +33 4 723 73 490
fraisa@fraisa.fr

**Fraisa Italia s.r.l.**
Via Grosio 10/8
I-20151 Milano
Fon: +39 02 334 06 086
Fax: +39 02 334 06 055
mail.it@fraisa.com

**Fraisa Hungária Kft.**
Vásárhelyi Pál u. 3
H-3950 Sárospatak
Fon: +36 47 511 217
Fax: +36 47 511 215
mail.hu@fraisa.com

**Fraisa USA Inc.**
711 5th St SW
USA-New Brighton MN 55112
Fon: +1 651 636 8488
Fax: +1 651 636 8588
info@fraisausa.com

**FRAISA SA China Rep Office**
CBC Building, 49A Wuyi Road
CN-200050 Shanghai
Fon: +86 21 5118 0821
Fax: +41 32 617 42 41
infochina@fraisa.com

**Och GmbH**
Fischbacher Hauptstrasse 156
D-90475 Nürnberg
Fon: +49 911 833 07-0
Fax: +49 911 833 07-10
info@och.de

(●) Représentations.
Vous trouvez votre interlocuteur sous **www.fraisa.com.**

fraisa
fraisa
fraisa
fraisa
fraisa

passion
for precision
fraisa

passion
for precision
fraisa