

GÜHRING

LES SPÉCIALISTES DU FRAISAGE TROCHOÏDAL

VITESSE DE COUPE ÉLEVÉE
TAUX D'ENLÈVEMENT DE COPEAUX ÉLEVÉ
USURE RÉDUITE



Fraises GTC

GÜHRING – VOTRE PARTENAIRE DANS LE MONDE ENTIER

RF 100 SPEED

// Ratio® //



Angle des goujures hélicoïdales à 48° et division non équidistante des arêtes de coupe principales afin d'assurer un fonctionnement de fraisage silencieux et en douceur

Géométrie et volume des goujures optimisés, goujures plus profondes au sommet assurant une meilleure évacuation des copeaux

Stabilité de la coupe frontale grâce au chanfreinage sur les becs et grâce à la correction des arêtes de coupe



Brise-copeaux pour les copeaux courts. Grâce à l'action de coupe légère réduit la charge de machine et augmente la productivité.



AVANTAGES, EN UN CLIN D'OEIL

- // Haute performance en fraisage d'ébauche même lorsque les profondeurs de passes sont élevées
- // Fonctionnement de fraisage très silencieux avec un taux d'enlèvement de copeaux impressionnant
- // Fraisage GTC dans une grande quantité de types d'aciers, des fontes et alliages spéciaux

NEW

RF 100 Speed P pour les aciers, les aciers à haute résistance et les fontes
RF 100 Speed M pour les aciers tendres et durs, les aciers inoxydables et les alliages spéciaux



pour l'usinage GTC dans une grande quantité de matières

RF 100 Speed P et RF 100 Speed M | page 8



pour les matériaux tendres et durs, les aciers à haute résistance et les matériaux spéciaux difficiles à usiner

RF 100 iMill et RF 100 Ti | pages 12-15 et 20-23



l'usinage de matériaux en acier, titane et aciers inoxydables

RF 100 Raptor | pages 18-19 et 24-26



OUTILS POUR L'USINAGE GTC

- // Taux d'enlèvement de copeaux maximal avec la plus grande fiabilité d'usinage
- // Grande profondeur de passe et utilisation de toute la longueur de coupe
- // Géométries et revêtements adaptés aux paramètres d'usinage les plus élevés

Code ISO

P	Aciers communs, aciers hautement alliés
M	Aciers inoxydables
K	Fontes grises, fontes à graphite sphéroïdal et fontes malléables
N	Aluminium et ses alliages ainsi que d'autres métaux non ferreux
S	Alliages de titane, spéciaux et superalliages
H	Aciers trempés et fontes dures






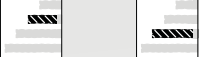

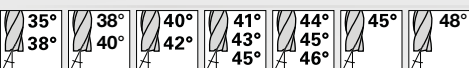

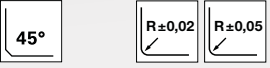
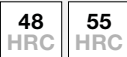

Sur les pages produits, vous trouverez des recommandations concernant l'adéquation de chaque outil aux groupes d'application ainsi que les valeurs maximales de résistance à la traction et de dureté.

- particulièrement adapté
- sous réserve

Surface

- P AlCrN
 F FIRE/nano FIRE
 R Raptor
 Y Signum
 A TiAlN Super A
 Z Zenit

Pictogrammes

Matériaux de coupe	VHM	
	CW monobloc granulométrie ultrafine (HM-UF)	
Forme d'attachement		
	selon DIN 6535	
Norme		
	selon DIN	
		
	selon standard Gühring	
Type		
Application		
Longueur		
	Long (DIN) Moyenne (DIN)	
Nombre de dent		
	Nombre d'arêtes de coupe principales	
Angle d'hélice		
	Valeurs des angles d'hélices / Nombre de différents angles d'hélices	
Angle de coupe		
	Angle de coupe des arêtes de coupe périphériques	
Géométrie frontale		
	Chanfreinée Rayonnée avec tolérance	
Dureté		
	Usinabilité des duretés des matériaux en HRC	
Profondeur de passe		
	pour avance latérale et fraisage en plongée pour avance latérale, fraisage en plongée et perçage	



imachining

RF 100 Speed, N° d'article 6960 20,000 mm
RF 100 Speed en usinage //

Application:

Fraisage d'ébauche HPC: Usinage à sec du 42CrMo4 (1.7225 avec 900 N/mm²) sur mandrin de serrage HPC pourvu du système de sécurité d'extraction PinLock

Paramètres de coupe:

a_p : 60 mm a_e : jusqu'à 1 mm
 v_c : 270 m/min S: 4300 min⁻¹
 f_z : jusqu'à 0,21 mm v_f : jusqu'à 3715 mm/min



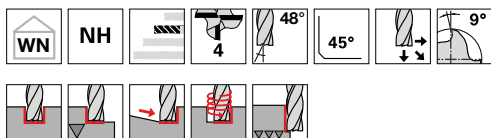
Taux d'enlèvement de copeaux Q = 222 cm³/min
Durée de vie de l'outil supérieure à 278 min. en fraisage d'ébauche!

P	M	K	N	S	H	Présentation	Z	Dureté	Longueur	Angle d'hélice °	Matière de coupe	Surface	d1/mm	N° d'article	Page
Fraises Ratio RF 100 Speed M															
•	•		•							48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6765	8
•	•		•							48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6760	8
•	•		•							48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6766	9
•	•		•							48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6761	9
Fraises Ratio RF 100 Speed P															
•	•		•		○				48 HRC	48°	VHM	A	6,000 - 25,000	6958	10
•	•		•		○				48 HRC	48°	VHM	A	6,000 - 25,000	6959	10
•	•		•		○				48 HRC	48°	VHM	A	6,000 - 25,000	6960	11
•	•		•		○				48 HRC	48°	VHM	A	6,000 - 25,000	6961	11
Fraises Ratio RF 100 iMill															
•	○		•	•						38° 40°	VHM	P	3,000 - 20,000	6962	12
•	○		•	•						38° 40°	VHM	P	3,000 - 20,000	6963	12
○	•		•	•						38° 40°	VHM	Y	3,000 - 20,000	6964	14
○	•		•	•						38° 40°	VHM	Y	3,000 - 20,000	6965	14
Fraises Ratio Standard RF 100 U															
•	•		•		○				48 HRC	35° 38°	VHM	F	6,000 - 25,000	3872	16
•	•		•		○				48 HRC	35° 38°	VHM	F	6,000 - 25,000	3873	16
•	•		•		○				48 HRC	3xD 35° 38°	VHM	F	6,000 - 20,000	3839	17
•	•		•		○				48 HRC	3xD 35° 38°	VHM	F	6,000 - 20,000	3871	17
•	○		•	○					48 HRC	35° 38°	VHM	R	6,000 - 20,000	6726	18
Fraises deux tailles GH 100 U multicoupe															
•	•		•	•	○				55 HRC	45°	VHM	R	6,000 - 20,000	6969	19
Fraises Ratio RF 100 Ti															
•	•		•	○					48 HRC	35° 38°	VHM	A	6,000 - 25,000	3498	20
•	•		•	○					48 HRC	35° 38°	VHM	A	6,000 - 25,000	3499	20



P	M	K	N	S	H	Présentation	Z	Dureté	Longueur	Angle d'hélice °	Matière de coupe	Surface	d1/mm	N° d'article	Page
Fraises Ratio RF 100 Ti															
•	•	•	•				NEW	4	48 HRC		VHM	Z	6,000 - 25,000	6966	22
•	•	•	•				NEW	4	48 HRC		VHM	Z	6,000 - 25,000	6967	22
Fraises Ratio Standard RF 100 U (3 dents)															
•	•	•	•					3			VHM	R	3,000 - 20,000	6728	24
Fraises Ratio RF 100 F															
•	•	•	•	•			NEW	4			VHM	R	4,000 - 20,000	6968	25
Fraises Ratio Superfinition RF 100 SF															
•	•	•	•	•				6	48 HRC		VHM	R	8,000 - 20,000	6727	26
•	•	•	•	•	•			6	48 HRC		VHM	F	8,000 - 25,000	3631	27
•	•	•	•	•	•			6	48 HRC		VHM	F	8,000 - 25,000	3632	27
•	•	•	•	•	•			5	48 HRC		VHM	F	4,000 - 25,000	6709	28
•	•	•	•	•	•			5	48 HRC		VHM	F	4,000 - 25,000	6710	28
•	•	•	•	•	•			5	48 HRC		VHM	F	4,000 - 20,000	3897	29
•	•	•	•	•	•			5	48 HRC		VHM	F	4,000 - 20,000	3898	29

Fraises Ratio RF 100 Speed M



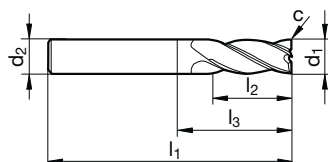
P • **GÜHRING NAVIGATOR**

M • Paramètres de coupe, page 34

- K**
- N**
- S** •
- H**

- RF 100 Speed M
- rainurer jusqu'à une profondeur de 0,8xD
- noyau renforcé à partir du Ø = 6,00 mm
- coupe au centre

Matière de coupe	CW monobloc	
Surface	A	A
Type	NH	NH
Forme de queue	HA	HB

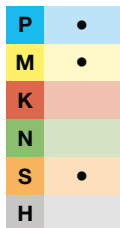
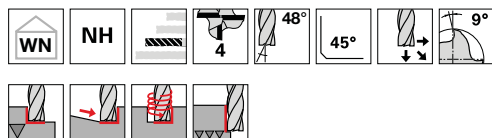


								N° d'article	6765	6760
								Code remise	106	106
d1 h10	d2 h6	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°					
3,000	6,000	57,000	8,000	10,900	0,045	4	3,000	•	•	
4,000	6,000	57,000	11,000	13,900	0,060	4	4,000	•	•	
5,000	6,000	57,000	13,000	15,900	0,075	4	5,000	•	•	
6,000	6,000	57,000	15,000	21,000	0,090	4	6,000	•	•	
8,000	8,000	63,000	20,000	27,000	0,120	4	8,000	•	•	
10,000	10,000	72,000	24,000	32,000	0,150	4	10,000	•	•	
12,000	12,000	83,000	28,000	38,000	0,180	4	12,000	•	•	
16,000	16,000	92,000	36,000	44,000	0,240	4	16,000	•	•	
20,000	20,000	104,000	45,000	54,000	0,300	4	20,000	•	•	

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z)/Ø							v _c	f _z (mm/z)/Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18		120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06
S	à base de Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	à base de Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21		120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08



Fraises Ratio RF 100 Speed M

**GÜHRING NAVIGATOR**

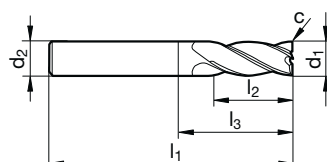
Paramètres de coupe, page 34

- RF 100 Speed M
- avec brise-copeaux
- noyau renforcé à partir du $\varnothing = 6,00$ mm
- coupe au centre

Matière de coupe **CW monobloc**Surface **A** **A**

Type NH NH

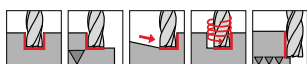
Forme de queue HA HB

N° d'article **6766** **6761**Code remise **106** **106**

d1 h10	d2 h6	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité	
mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°				
3,000	6,000	57,000	12,000	14,900	0,045	4	3,000	●	●
4,000	6,000	65,000	16,000	18,900	0,060	4	4,000	●	●
5,000	6,000	65,000	20,000	22,900	0,075	4	5,000	●	●
6,000	6,000	65,000	24,000	29,000	0,090	4	6,000	●	●
8,000	8,000	75,000	32,000	39,000	0,120	4	8,000	●	●
10,000	10,000	90,000	40,000	50,000	0,150	4	10,000	●	●
12,000	12,000	100,000	46,000	55,000	0,180	4	12,000	●	●
16,000	16,000	108,000	55,000	60,000	0,240	4	16,000	●	●
20,000	20,000	126,000	65,000	76,000	0,300	4	20,000	●	●

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z)/Ø							v _c	f _z (mm/z)/Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18		120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06
S	à base de Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	à base de Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21		120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08

Fraises Ratio RF 100 Speed P



P • **GÜHRING NAVIGATOR**

M Paramètres de coupe, page 34

K •

N

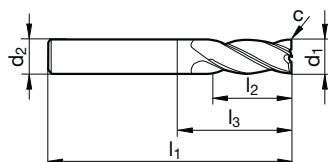
S

H ○

- RF 100 Speed P
- avec brise-copeaux
- rainurer jusqu'à une profondeur de 0,8xD
- noyau renforcé à partir du Ø = 6,00 mm
- coupe au centre

Matière de coupe **CW monobloc**

Surface	A	A
Type	NH	NH
Forme de queue	HA	HB



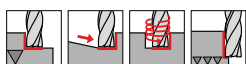
N° d'article **6958** **6959**
Code remise **106** **106**

d1 h10	d2 h6	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité	
mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°				
6,000	6,000	57,000	15,000	21,000	0,120	4	6,000	●	●
8,000	8,000	63,000	20,000	27,000	0,160	4	8,000	●	●
10,000	10,000	72,000	24,000	32,000	0,200	4	10,000	●	●
12,000	12,000	83,000	28,000	38,000	0,240	4	12,000	●	●
16,000	16,000	92,000	36,000	44,000	0,320	4	16,000	●	●
20,000	20,000	104,000	45,000	54,000	0,400	4	20,000	●	●
25,000	25,000	121,000	55,000	65,000	0,500	4	25,000	●	●

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z)/Ø							v _c	f _z (mm/z)/Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
K	≤ 240 HB	300	0,038	0,076	0,101	0,150	0,18	0,24	0,30	320	0,018	0,036	0,048	0,072	0,09	0,11	0,14
	≥ 240 HB	260	0,035	0,069	0,092	0,127	0,15	0,20	0,25		280	0,017	0,033	0,044	0,061	0,07	0,10



Fraises Ratio RF 100 Speed P



P • **GÜHRING NAVIGATOR**

M Paramètres de coupe, page 34

K •

N

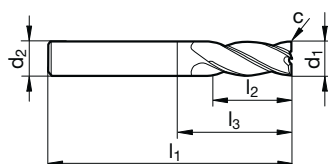
S

H ○

- RF 100 Speed P
- avec brise-copeaux
- noyau renforcé à partir du Ø = 6,00 mm
- coupe au centre

Matière de coupe **CW monobloc**

Surface	A	A
Type	NH	NH
Forme de queue	HA	HB

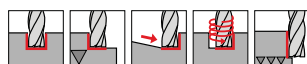


N° d'article **6960** **6961**
Code remise **106** **106**

d1 h10	d2 h6	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité	
mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°				
6,000	6,000	65,000	24,000	29,000	0,120	4	6,000	●	●
8,000	8,000	75,000	32,000	39,000	0,160	4	8,000	●	●
10,000	10,000	90,000	40,000	50,000	0,200	4	10,000	●	●
12,000	12,000	100,000	46,000	55,000	0,240	4	12,000	●	●
16,000	16,000	108,000	55,000	60,000	0,320	4	16,000	●	●
20,000	20,000	126,000	65,000	76,000	0,400	4	20,000	●	●
25,000	25,000	150,000	85,000	94,000	0,500	4	25,000	●	●

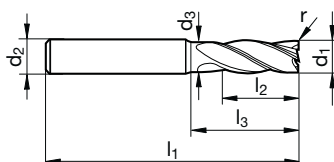
ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z)/Ø							v _c	f _z (mm/z)/Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
K	≤ 240 HB	300	0,038	0,076	0,101	0,150	0,18	0,24	0,30	320	0,018	0,036	0,048	0,072	0,09	0,11	0,14
	≥ 240 HB	260	0,035	0,069	0,092	0,127	0,15	0,20	0,25		280	0,017	0,033	0,044	0,061	0,07	0,10

Fraises Ratio RF 100 iMill



P • **GÜHRING NAVIGATOR**
M ○ Paramètres de coupe, page 34
K
N •
S •
H • avec dégagement
 • coupe au centre



Matière de coupe	CW monobloc	
Surface	P	P
Type	N	N
Forme de queue	HA	HB



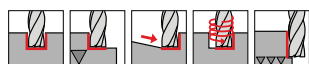
									N° d'article	6962	6963
									Code remise	106	106
d1 e8	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
3,000	6,000	2,800	57,000	8,000	15,000	0,200	4	3,002	•	•	
3,000	6,000	2,800	57,000	8,000	15,000	0,500	4	3,005	•	•	
4,000	6,000	3,800	57,000	11,000	18,000	0,200	4	4,002	•	•	
4,000	6,000	3,800	57,000	11,000	18,000	0,500	4	4,005	•	•	
4,000	6,000	3,800	57,000	11,000	18,000	1,000	4	4,010	•	•	
5,000	6,000	4,800	57,000	13,000	18,000	0,200	4	5,002	•	•	
5,000	6,000	4,800	57,000	13,000	18,000	0,500	4	5,005	•	•	
5,000	6,000	4,800	57,000	13,000	18,000	1,000	4	5,010	•	•	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,200	4	6,002	•	•	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,500	4	6,005	•	•	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	1,000	4	6,010	•	•	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	1,500	4	6,015	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,300	4	8,003	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,500	4	8,005	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	1,000	4	8,010	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	1,500	4	8,015	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	2,000	4	8,020	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,300	4	10,003	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,500	4	10,005	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	1,000	4	10,010	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	1,500	4	10,015	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	2,000	4	10,020	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	2,500	4	10,025	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,300	4	12,003	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,500	4	12,005	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	1,000	4	12,010	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	1,500	4	12,015	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	2,000	4	12,020	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	2,500	4	12,025	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	3,000	4	12,030	•	•	



									N° d'article	6962	6963
									Code remise	106	106
d1 e8	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,500	4	16,005	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	1,000	4	16,010	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	1,500	4	16,015	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	2,000	4	16,020	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	2,500	4	16,025	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	3,000	4	16,030	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	4,000	4	16,040	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,500	4	20,005	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	1,000	4	20,010	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	1,500	4	20,015	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	2,000	4	20,020	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	2,500	4	20,025	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	3,000	4	20,030	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	4,000	4	20,040	●	●	

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
			a _p = 1,0xD				a _e = 1,0xD				a _p = 1,0xD				a _e max = 0,75xD		
P	≤ 850 N/mm ²	180	0,016	0,031	0,042	0,060	0,07	0,10	0,12	210	0,018	0,036	0,048	0,069	0,08	0,11	0,14
	≥ 850 N/mm ²	135	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	160	0,016	0,031	0,041	0,058	0,07	0,09	0,12
M	≤ 750 N/mm ²	120	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	140	0,016	0,031	0,041	0,058	0,07	0,09	0,12
	≥ 750 N/mm ²	60	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06	0,08	80	0,013	0,025	0,034	0,048	0,06	0,08	0,10
S	à base de Ni	30	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06	40	0,010	0,020	0,027	0,038	0,05	0,06	0,08
	à base de Ti	60	0,012	0,024	0,032	0,045	0,05	0,07	0,09	80	0,014	0,029	0,038	0,054	0,06	0,09	0,11
N	≤ 5 % Si	500	0,020	0,039	0,052	0,080	0,10	0,13	0,16	600	0,022	0,045	0,060	0,092	0,11	0,15	0,18
	≥ 5 % Si	230	0,017	0,033	0,044	0,060	0,07	0,10	0,12	300	0,019	0,038	0,051	0,069	0,08	0,11	0,14

Fraises Ratio RF 100 iMill

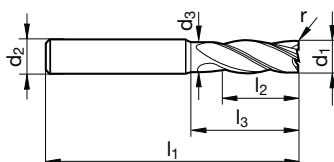


GÜHRING NAVIGATOR
 Paramètres de coupe, page 34

P	○
M	●
K	
N	●
S	●
H	

- avec dégagement
- coupe au centre


Matière de coupe	CW monobloc	
Surface	Y	Y
Type	N	N
Forme de queue	HA	HB



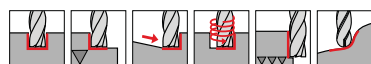
									N° d'article	6964	6965
									Code remise	106	106
d1 e8	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
3,000	6,000	2,800	57,000	8,000	15,000	0,200	4	3,002	●		●
3,000	6,000	2,800	57,000	8,000	15,000	0,500	4	3,005	●		●
4,000	6,000	3,800	57,000	11,000	18,000	0,200	4	4,002	●		●
4,000	6,000	3,800	57,000	11,000	18,000	0,500	4	4,005	●		●
4,000	6,000	3,800	57,000	11,000	18,000	1,000	4	4,010	●		●
5,000	6,000	4,800	57,000	13,000	18,000	0,200	4	5,002	●		●
5,000	6,000	4,800	57,000	13,000	18,000	0,500	4	5,005	●		●
5,000	6,000	4,800	57,000	13,000	18,000	1,000	4	5,010	●		●
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,200	4	6,002	●		●
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,500	4	6,005	●		●
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	1,000	4	6,010	●		●
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	1,500	4	6,015	●		●
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,300	4	8,003	●		●
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,500	4	8,005	●		●
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	1,000	4	8,010	●		●
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	1,500	4	8,015	●		●
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	2,000	4	8,020	●		●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,300	4	10,003	●		●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,500	4	10,005	●		●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	1,000	4	10,010	●		●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	1,500	4	10,015	●		●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	2,000	4	10,020	●		●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	2,500	4	10,025	●		●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,300	4	12,003	●		●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,500	4	12,005	●		●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	1,000	4	12,010	●		●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	1,500	4	12,015	●		●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	2,000	4	12,020	●		●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	2,500	4	12,025	●		●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	3,000	4	12,030	●		●



									N° d'article	6964	6965
									Code remise	106	106
d1 e8	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,500	4	16,005	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	1,000	4	16,010	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	1,500	4	16,015	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	2,000	4	16,020	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	2,500	4	16,025	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	3,000	4	16,030	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	4,000	4	16,040	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,500	4	20,005	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	1,000	4	20,010	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	1,500	4	20,015	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	2,000	4	20,020	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	2,500	4	20,025	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	3,000	4	20,030	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	4,000	4	20,040	●	●	

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
			a _p = 1,0xD								a _e = 1,0xD			a _p = 1,0xD			a _e max = 0,75xD
P	≤ 850 N/mm ²	180	0,016	0,031	0,042	0,060	0,07	0,10	0,12	210	0,018	0,036	0,048	0,069	0,08	0,11	0,14
	≥ 850 N/mm ²	135	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	160	0,016	0,031	0,041	0,058	0,07	0,09	0,12
M	≤ 750 N/mm ²	120	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	140	0,016	0,031	0,041	0,058	0,07	0,09	0,12
	≥ 750 N/mm ²	60	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06	0,08	80	0,013	0,025	0,034	0,048	0,06	0,08	0,10
S	à base de Ni	30	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06	40	0,010	0,020	0,027	0,038	0,05	0,06	0,08
	à base de Ti	60	0,012	0,024	0,032	0,045	0,05	0,07	0,09	80	0,014	0,029	0,038	0,054	0,06	0,09	0,11
N	≤ 5 % Si	500	0,020	0,039	0,052	0,080	0,10	0,13	0,16	600	0,022	0,045	0,060	0,092	0,11	0,15	0,18
	≥ 5 % Si	230	0,017	0,033	0,044	0,060	0,07	0,10	0,12	300	0,019	0,038	0,051	0,069	0,08	0,11	0,14

Fraises Ratio Standard RF 100 U



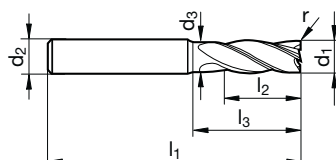
P • **GÜHRING NAVIGATOR**

Paramètres de coupe, page 34

- M**
- K** •
- N**
- S**
- H** ○

- noyau renforcé
- avec dégagement
- coupe au centre

Matière de coupe	CW monobloc	
Surface	F	F
Type	N	N
Forme de queue	HA	HB

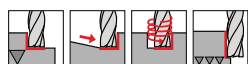
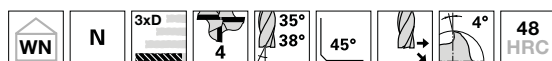


									N° d'article	3872	3873
									Code remise	106	106
d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,500	4	6,005	•	•	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	1,000	4	6,010	•	•	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	2,000	4	6,020	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,500	4	8,005	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	1,000	4	8,010	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	2,000	4	8,020	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,500	4	10,005	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	1,000	4	10,010	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	2,000	4	10,020	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,500	4	12,005	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	1,000	4	12,010	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	2,000	4	12,020	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,500	4	16,005	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	1,000	4	16,010	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	2,000	4	16,020	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	3,000	4	16,030	•	•	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,500	4	20,005	•	•	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	1,000	4	20,010	•	•	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	2,000	4	20,020	•	•	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	3,000	4	20,030	•	•	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	2,000	4	25,020	•	•	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	3,000	4	25,030	•	•	

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	180	0,016	0,031	0,042	0,060	0,07	0,10	0,12	305	0,025	0,050	0,067	0,096	0,12	0,15	0,19
	≥ 850 N/mm ²	135	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	230	0,022	0,043	0,058	0,080	0,10	0,13	0,16
K	≤ 240 HB	160	0,017	0,033	0,044	0,065	0,08	0,10	0,13	270	0,026	0,053	0,070	0,104	0,12	0,17	0,21
	≥ 240 HB	140	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11	240	0,024	0,048	0,064	0,088	0,11	0,14	0,18



Fraises Ratio Standard RF 100 U



P • **GÜHRING NAVIGATOR**

M Paramètres de coupe, page 34

K •

N

S

H ○

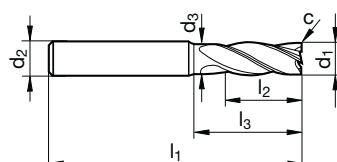
- avec dégagement
- coupe au centre

Matière de coupe **CW monobloc**

Surface **F** **F**

Type **N** **N**

Forme de queue **HA** **HB**



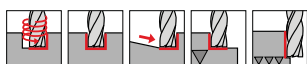
N° d'article **3839** **3871**

Code remise **106** **106**

d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°				
6,000	6,000	5,700	65,000	18,000	28,000	0,150	4	6,000	●	●
8,000	8,000	7,700	75,000	24,000	38,000	0,150	4	8,000	●	●
10,000	10,000	9,500	80,000	30,000	38,000	0,200	4	10,000	●	●
12,000	12,000	11,500	93,000	36,000	46,000	0,200	4	12,000	●	●
16,000	16,000	15,500	108,000	48,000	58,000	0,350	4	16,000	●	●
20,000	20,000	19,500	126,000	60,000	74,000	0,450	4	20,000	●	●

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
K	≤ 240 HB	300	0,038	0,076	0,101	0,150	0,18	0,24	0,30	320	0,018	0,036	0,048	0,072	0,09	0,11	0,14
	≥ 240 HB	260	0,035	0,069	0,092	0,127	0,15	0,20	0,25		280	0,017	0,033	0,044	0,061	0,07	0,10

Fraises Ratio Standard RF 100 U



P • **GÜHRING NAVIGATOR**

M ○ Paramètres de coupe, page 34

K

N

S • • revêtement Raptor

H ○ • avec dégagement

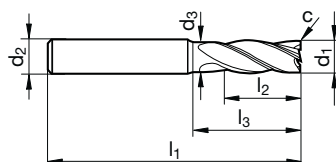
• coupe au centre

Matière de coupe **CW monobloc**

Surface **R**

Type **N**

Forme de queue **HB**



N° d'article **6726**

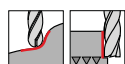
Code remise **106**

d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°			
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,150	4	6,000	●
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,150	4	8,000	●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,200	4	10,000	●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,200	4	12,000	●
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,350	4	16,000	●
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,450	4	20,000	●

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18		120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06
S	à base de Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	à base de Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21		120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08



Fraises deux tailles GH 100 U multicoupe



P • **GÜHRING NAVIGATOR**

M • Paramètres de coupe, page 34

K

N •

S •

H ○

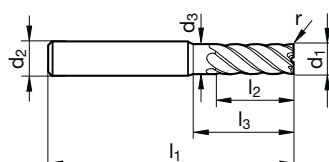
- revêtement Raptor
- avec dégagement
- coupe au centre

Matière de coupe **CW monobloc**

Surface **R**

Type **NH**

Forme de queue **HB**



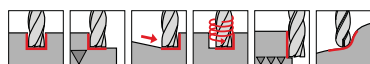
N° d'article **6969**

Code remise **106**

d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	Z	N° de code	Disponibilité
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,500	6	6,005	●
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	1,000	6	6,010	●
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,500	6	8,005	●
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	1,000	6	8,010	●
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	1,500	6	8,015	●
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	2,000	6	8,020	●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,500	6	10,005	●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	1,000	6	10,010	●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	1,500	6	10,015	●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	2,000	6	10,020	●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,500	6	12,005	●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	1,000	6	12,010	●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	1,500	6	12,015	●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	2,000	6	12,020	●
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,500	6	16,005	●
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	1,000	6	16,010	●
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	1,500	6	16,015	●
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	2,000	6	16,020	●
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,500	8	20,005	●
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	1,000	8	20,010	●
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	1,500	8	20,015	●
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	2,000	8	20,020	●

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z)/Ø							v _c	f _z (mm/z)/Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18		120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06
S	à base de Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	à base de Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21		120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08
N	≤ 7 % Si	900	0,045	0,090	0,120	0,184	0,22	0,29	0,37	1000	0,021	0,043	0,057	0,088	0,11	0,14	0,18
	≥ 7 % Si	430	0,038	0,076	0,101	0,138	0,17	0,22	0,28		460	0,018	0,036	0,048	0,066	0,08	0,11

Fraises Ratio RF 100 Ti



P • **GÜHRING NAVIGATOR**

M • Paramètres de coupe, page 34

K

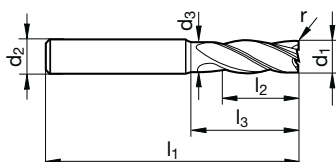
N

S •

H ○

- noyau renforcé
- avec dégagement
- coupe au centre


Matière de coupe	CW monobloc	
Surface	ⓐ	ⓐ
Type	N	N
Forme de queue	HA	HB



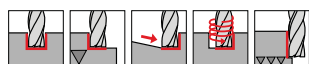
									N° d'article	3498	3499
									Code remise	106	106
d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,500	4	6,005	●	●	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,800	4	6,008	●	●	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	1,000	4	6,010	●	●	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	1,500	4	6,015	●	●	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	2,000	4	6,020	●	●	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,500	4	8,005	●	●	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,800	4	8,008	●	●	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	1,000	4	8,010	●	●	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	1,500	4	8,015	●	●	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	2,000	4	8,020	●	●	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,500	4	10,005	●	●	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,800	4	10,008	●	●	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	1,000	4	10,010	●	●	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	1,500	4	10,015	●	●	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	2,000	4	10,020	●	●	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,500	4	12,005	●	●	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,800	4	12,008	●	●	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	1,000	4	12,010	●	●	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	1,500	4	12,015	●	●	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	2,000	4	12,020	●	●	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	2,500	4	12,025	●	●	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	3,000	4	12,030	●	●	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	3,175	4	12,031	●	●	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	4,000	4	12,040	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,500	4	16,005	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,800	4	16,008	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	1,000	4	16,010	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	1,500	4	16,015	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	2,000	4	16,020	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	2,500	4	16,025	●	●	



									N° d'article	3498	3499
									Code remise	106	106
d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	3,000	4	16,030	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	3,175	4	16,031	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	4,000	4	16,040	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,500	4	20,005	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	1,000	4	20,010	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	1,500	4	20,015	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	2,000	4	20,020	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	2,500	4	20,025	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	3,000	4	20,030	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	3,175	4	20,031	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	4,000	4	20,040	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	1,500	4	25,015	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	2,000	4	25,020	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	2,500	4	25,025	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	3,000	4	25,030	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	3,175	4	25,031	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	4,000	4	25,040	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	5,000	4	25,050	●	●	

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
			a _p = 1,0xD								a _e = 1,0xD			a _p = l2			a _e max = 0,2xD
P	≤ 850 N/mm ²	180	0,016	0,031	0,042	0,060	0,07	0,10	0,12	305	0,025	0,050	0,067	0,096	0,12	0,15	0,19
	≥ 850 N/mm ²	135	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	230	0,022	0,043	0,058	0,080	0,10	0,13	0,16
M	≤ 750 N/mm ²	120	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	205	0,022	0,043	0,058	0,080	0,10	0,13	0,16
	≥ 750 N/mm ²	60	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06	0,08	100	0,017	0,034	0,045	0,064	0,08	0,10	0,13
S	à base de Ni	30	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06	50	0,013	0,027	0,036	0,051	0,06	0,08	0,10
	à base de Ti	60	0,012	0,024	0,032	0,045	0,05	0,07	0,09	100	0,019	0,038	0,051	0,072	0,09	0,12	0,14

Fraises Ratio RF 100 Ti



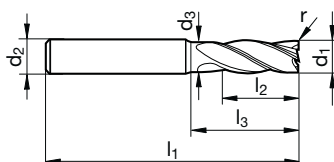
P • **GÜHRING NAVIGATOR**

M • Paramètres de coupe, page 34

K	
N	
S	•
H	

- revêtement Zenit
- noyau renforcé
- avec dégagement
- coupe au centre


Matière de coupe	CW monobloc	
Surface	Z	Z
Type	N	N
Forme de queue	HA	HB



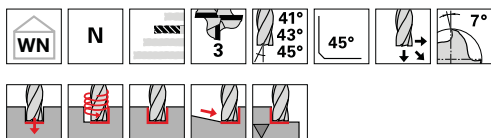
									N° d'article	6966	6967
									Code remise	106	106
d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,500	4	6,005	•	•	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,800	4	6,008	•	•	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	1,000	4	6,010	•	•	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	1,500	4	6,015	•	•	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	2,000	4	6,020	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,500	4	8,005	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,800	4	8,008	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	1,000	4	8,010	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	1,500	4	8,015	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	2,000	4	8,020	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,500	4	10,005	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,800	4	10,008	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	1,000	4	10,010	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	1,500	4	10,015	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	2,000	4	10,020	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,500	4	12,005	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,800	4	12,008	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	1,000	4	12,010	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	1,500	4	12,015	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	2,000	4	12,020	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	2,500	4	12,025	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	3,000	4	12,030	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	3,175	4	12,031	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	4,000	4	12,040	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,500	4	16,005	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,800	4	16,008	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	1,000	4	16,010	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	1,500	4	16,015	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	2,000	4	16,020	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	2,500	4	16,025	•	•	



									N° d'article	6966	6967
									Code remise	106	106
d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	3,000	4	16,030	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	3,175	4	16,031	●	●	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	4,000	4	16,040	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,500	4	20,005	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	1,000	4	20,010	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	1,500	4	20,015	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	2,000	4	20,020	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	2,500	4	20,025	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	3,000	4	20,030	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	3,175	4	20,031	●	●	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	4,000	4	20,040	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	1,500	4	25,015	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	2,000	4	25,020	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	2,500	4	25,025	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	3,000	4	25,030	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	3,175	4	25,031	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	4,000	4	25,040	●	●	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	5,000	4	25,050	●	●	

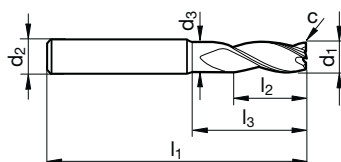
ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
			a _p = 1,0xD								a _e = 1,0xD			a _p = l2			a _e max = 0,2xD
P	≤ 850 N/mm ²	180	0,016	0,031	0,042	0,060	0,07	0,10	0,12	305	0,025	0,050	0,067	0,096	0,12	0,15	0,19
	≥ 850 N/mm ²	135	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	230	0,022	0,043	0,058	0,080	0,10	0,13	0,16
M	≤ 750 N/mm ²	120	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	205	0,022	0,043	0,058	0,080	0,10	0,13	0,16
	≥ 750 N/mm ²	60	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06	0,08	100	0,017	0,034	0,045	0,064	0,08	0,10	0,13
S	à base de Ni	30	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06	50	0,013	0,027	0,036	0,051	0,06	0,08	0,10
	à base de Ti	60	0,012	0,024	0,032	0,045	0,05	0,07	0,09	100	0,019	0,038	0,051	0,072	0,09	0,12	0,14

Fraises Ratio Standard RF 100 U (3 dents)



- P** • **GÜHRING NAVIGATOR**
- M** • Paramètres de coupe, page 34
- K**
- N** •
- S** •
 - revêtement Raptor
 - avec dégagement
 - coupe au centre
- H**

Matière de coupe	CW monobloc
Surface	(R)
Type	N
Forme de queue	HB



N° d'article **6728**

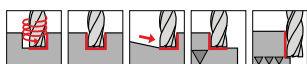
Code remise **106**

d1 e8	d2 h6	d3	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°			
3,000	6,000	2,800	57,000	8,000	15,000	0,050	3	3,000	●
4,000	6,000	3,800	57,000	11,000	18,000	0,060	3	4,000	●
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,090	3	6,000	●
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,120	3	8,000	●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,150	3	10,000	●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,180	3	12,000	●
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,190	3	16,000	●
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,240	3	20,000	●

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z)/Ø							f _z (mm/z)/Ø							
			3	6	8	10	12	16	20	3	6	8	10	12	16	20	
			a _p = 1,0xD							a _e = 1,0xD			a _p = 1,0xD			a _e max = 0,75xD	
P	≤ 850 N/mm ²	180	0,016	0,031	0,042	0,060	0,07	0,10	0,12	210	0,018	0,036	0,048	0,069	0,08	0,11	0,14
	≥ 850 N/mm ²	135	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	160	0,016	0,031	0,041	0,058	0,07	0,09	0,12
M	≤ 750 N/mm ²	120	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	140	0,016	0,031	0,041	0,058	0,07	0,09	0,12
	≥ 750 N/mm ²	60	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06	0,08	80	0,013	0,025	0,034	0,048	0,06	0,08	0,10
S	à base de Ni	30	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06	40	0,010	0,020	0,027	0,038	0,05	0,06	0,08
	à base de Ti	60	0,012	0,024	0,032	0,045	0,05	0,07	0,09	80	0,014	0,029	0,038	0,054	0,06	0,09	0,11
N	≤ 5 % Si	500	0,020	0,039	0,052	0,080	0,10	0,13	0,16	600	0,022	0,045	0,060	0,092	0,11	0,15	0,18
	≥ 5 % Si	230	0,017	0,033	0,044	0,060	0,07	0,10	0,12	300	0,019	0,038	0,051	0,069	0,08	0,11	0,14

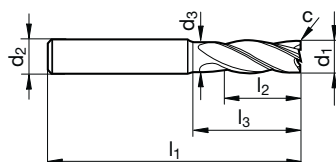


Fraises Ratio RF 100 F



P	•	GÜHRING NAVIGATOR
M	•	
K		
N	○	
S	•	
H		<ul style="list-style-type: none"> • revêtement Raptor • avec dégagement • coupe au centre

Paramètres de coupe, page 34

Matière de coupe **CW monobloc**Surface **R**Type **NH**Forme de queue **HB**N° d'article **6968**Code remise **106**

d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°			
4,000	6,000	3,800	57,000	11,000	18,000	0,100	4	4,000	•
5,000	6,000	4,800	57,000	13,000	18,000	0,100	4	5,000	•
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,150	4	6,000	•
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,150	4	8,000	•
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,200	4	10,000	•
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,200	4	12,000	•
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,350	4	16,000	•
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,450	4	20,000	•

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z)/Ø							v _c	f _z (mm/z)/Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	180	0,016	0,031	0,042	0,060	0,07	0,10	0,12	305	0,025	0,050	0,067	0,096	0,12	0,15	0,19
	≥ 850 N/mm ²	135	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10		230	0,022	0,043	0,058	0,080	0,10	0,13
M	≤ 750 N/mm ²	120	0,014	0,027	0,036	0,050	0,06	0,08	0,10	205	0,022	0,043	0,058	0,080	0,10	0,13	0,16
	≥ 750 N/mm ²	60	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06	0,08		100	0,017	0,034	0,045	0,064	0,08	0,10
S	à base de Ni	30	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06	50	0,013	0,027	0,036	0,051	0,06	0,08	0,10
	à base de Ti	60	0,012	0,024	0,032	0,045	0,05	0,07	0,09		100	0,019	0,038	0,051	0,072	0,09	0,12

Fraises Ratio Superfinition RF 100 SF



P • **GÜHRING NAVIGATOR**

M • Paramètres de coupe, page 34

K

N •

S • revêtement Raptor

H • avec dégagement

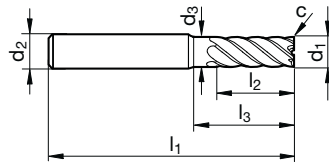
• coupe au centre

Matière de coupe **CW monobloc**

Surface **R**

Type **NH**

Forme de queue **HB**



N° d'article **6727**

Code remise **106**

d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°			
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,100	6	8,000	●
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,100	6	10,000	●
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,100	6	12,000	●
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,150	6	16,000	●
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,150	6	20,000	●

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18		120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06
S	à base de Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	à base de Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21		120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08
N	≤ 7 % Si	900	0,045	0,090	0,120	0,184	0,22	0,29	0,37	1000	0,021	0,043	0,057	0,088	0,11	0,14	0,18
	≥ 7 % Si	430	0,038	0,076	0,101	0,138	0,17	0,22	0,28		460	0,018	0,036	0,048	0,066	0,08	0,11

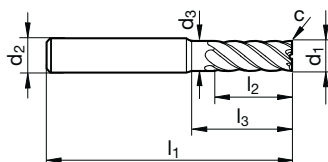


Fraises Ratio Superfinition RF 100 SF



- P** • **GÜHRING NAVIGATOR**
- M** • Paramètres de coupe, page 34
- K** •
- N** •
- S** •
- H** ○ • avec dégagement
- coupe au centre

Matière de coupe	CW monobloc	
Surface	F	F
Type	NH	NH
Forme de queue	HA	HB



									N° d'article	3631	3632
									Code remise	106	106
d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°					
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,100	6	8,000	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,100	6	10,000	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,100	6	12,000	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,150	6	16,000	•	•	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,150	6	20,000	•	•	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	0,200	6	25,000	•	•	

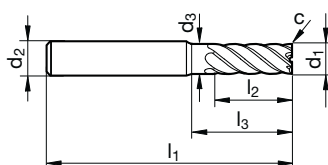
ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z) / Ø							v _c	f _z (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
			a _p =l2		HPC	HSC		a _e max = 0,10xD			a _p =l2			a _e max = 0,02xD			
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18	120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06	0,08
S	à base de Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	à base de Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21	120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08	0,10
K	≤ 240 HB	300	0,038	0,076	0,101	0,150	0,18	0,24	0,30	320	0,018	0,036	0,048	0,072	0,09	0,11	0,14
	≥ 240 HB	260	0,035	0,069	0,092	0,127	0,15	0,20	0,25	280	0,017	0,033	0,044	0,061	0,07	0,10	0,12
N	≤ 7 % Si	900	0,045	0,090	0,120	0,184	0,22	0,29	0,37	1000	0,021	0,043	0,057	0,088	0,11	0,14	0,18
	≥ 7 % Si	430	0,038	0,076	0,101	0,138	0,17	0,22	0,28	460	0,018	0,036	0,048	0,066	0,08	0,11	0,13

Fraises Ratio Superfinition RF 100 SF



- P** • **GÜHRING NAVIGATOR**
- M** • Paramètres de coupe, page 34
- K** •
- N** •
- S** •
- H** ○ • avec dégagement
• coupe au centre

Matière de coupe	CW monobloc	
Surface	F	F
Type	NH	NH
Forme de queue	HA	HB



									N° d'article	6709	6710
									Code remise	106	106
d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°					
4,000	6,000	3,800	57,000	11,000	18,000	0,050	5	4,000	•	•	
5,000	6,000	4,800	57,000	13,000	18,000	0,050	5	5,000	•	•	
6,000	6,000	5,700	57,000	13,000	20,000	0,050	5	6,000	•	•	
8,000	8,000	7,700	63,000	19,000	26,000	0,100	5	8,000	•	•	
10,000	10,000	9,500	72,000	22,000	30,000	0,100	5	10,000	•	•	
12,000	12,000	11,500	83,000	26,000	36,000	0,100	5	12,000	•	•	
16,000	16,000	15,500	92,000	32,000	42,000	0,150	5	16,000	•	•	
20,000	20,000	19,500	104,000	38,000	52,000	0,150	5	20,000	•	•	
25,000	25,000	24,000	121,000	45,000	63,000	0,200	5	25,000	•	•	

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z)/Ø							v _c	f _z (mm/z)/Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18		120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06
S	à base de Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	à base de Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21		120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08
K	≤ 240 HB	300	0,038	0,076	0,101	0,150	0,18	0,24	0,30	320	0,018	0,036	0,048	0,072	0,09	0,11	0,14
	≥ 240 HB	260	0,035	0,069	0,092	0,127	0,15	0,20	0,25		280	0,017	0,033	0,044	0,061	0,07	0,10
N	≤ 7 % Si	900	0,045	0,090	0,120	0,184	0,22	0,29	0,37	1000	0,021	0,043	0,057	0,088	0,11	0,14	0,18
	≥ 7 % Si	430	0,038	0,076	0,101	0,138	0,17	0,22	0,28		460	0,018	0,036	0,048	0,066	0,08	0,11



Fraises Ratio Superfinition RF 100 SF

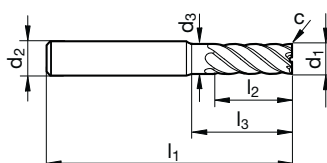


P	•	GÜHRING NAVIGATOR
M	•	
K	•	
N	•	
S	•	
H	○	

Paramètres de coupe, page 34

- avec dégagement
- coupe au centre

Matière de coupe	CW monobloc	
Surface	F	F
Type	NH	NH
Forme de queue	HA	HB

N° d'article **3897** **3898**Code remise **106** **106**

d1 h10	d2 h6	d3	l1	l2	l3	c	Z	N° de code	Disponibilité
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm x 45°			
4,000	6,000	3,800	65,000	12,000	26,000	0,050	5	4,000	•
5,000	6,000	4,800	65,000	15,000	26,000	0,050	5	5,000	•
6,000	6,000	5,700	65,000	18,000	28,000	0,050	5	6,000	•
8,000	8,000	7,700	75,000	24,000	38,000	0,100	5	8,000	•
10,000	10,000	9,500	80,000	30,000	38,000	0,100	5	10,000	•
12,000	12,000	11,500	93,000	36,000	46,000	0,100	5	12,000	•
16,000	16,000	15,500	108,000	48,000	58,000	0,150	5	16,000	•
20,000	20,000	19,500	126,000	60,000	74,000	0,150	5	20,000	•

ISO	Dureté	v _c	f _z (mm/z)/Ø							v _c	f _z (mm/z)/Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
P	≤ 850 N/mm ²	340	0,036	0,072	0,096	0,138	0,17	0,22	0,28	360	0,017	0,034	0,046	0,066	0,08	0,11	0,13
	≥ 850 N/mm ²	250	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23		270	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	220	0,031	0,062	0,083	0,115	0,14	0,18	0,23	240	0,015	0,030	0,040	0,055	0,07	0,09	0,11
	≥ 750 N/mm ²	110	0,024	0,048	0,064	0,092	0,11	0,15	0,18		120	0,011	0,021	0,028	0,040	0,05	0,06
S	à base de Ni	60	0,019	0,039	0,052	0,074	0,09	0,12	0,15	60	0,008	0,017	0,022	0,032	0,04	0,05	0,06
	à base de Ti	110	0,028	0,055	0,074	0,104	0,12	0,17	0,21		120	0,013	0,026	0,035	0,050	0,06	0,08
K	≤ 240 HB	300	0,038	0,076	0,101	0,150	0,18	0,24	0,30	320	0,018	0,036	0,048	0,072	0,09	0,11	0,14
	≥ 240 HB	260	0,035	0,069	0,092	0,127	0,15	0,20	0,25		280	0,017	0,033	0,044	0,061	0,07	0,10
N	≤ 7 % Si	900	0,045	0,090	0,120	0,184	0,22	0,29	0,37	1000	0,021	0,043	0,057	0,088	0,11	0,14	0,18
	≥ 7 % Si	430	0,038	0,076	0,101	0,138	0,17	0,22	0,28		460	0,018	0,036	0,048	0,066	0,08	0,11

Fraisage optimal grâce à l'efficacité absolue des stratégies d'usinages

Stratégies de fraisage GTC

Ces méthodes de fraisages, très modernes et efficaces, assurent un usinage efficace avec les outils de fraisage actuels réalisés à partir de carbures métalliques monoblocs. Leur utilisation fiabilise les méthodes d'usinage en assurant un taux énorme d'enlèvement de copeaux, ce qui augmente considérablement la productivité. Même sur les machines de fraisage un peu moins rigides, il est possible de fraiser avec des paramètres de coupe très élevés. Lorsqu'il s'agit de fraiser des matériaux difficiles à usiner ou lorsque le rapport « diamètre : longueur » outils est défavorable, il est encore possible d'augmenter la fiabilité et la rentabilité du procédé d'usinage.



HIGH PERFORMANCE CUTTING

taux d'enlèvement de copeaux maximal / temps → comportement stable ; outil court ; rendement élevé ; refroidissement assuré



HIGH SPEED CUTTING

vitesse de rotation élevée / forte avance → dynamique très élevée ; faible rendement ; faible avance

Règles de base et buts

Profiter au maximum des excellentes propriétés techniques de l'outil

- Utilisation de toute la longueur de coupe
- Déploiement complet de rendement
- Augmentation considérable des tenues de coupe des outils
- Usure régulière des arêtes de coupe

Modifications de la répartition des procédés de coupes

- Faible largeur de coupe a_e
- Forte profondeur de passe a_p

Haute fiabilité du procédé d'usinage

- Faible probabilité d'enroulements de copeaux
- Meilleur refroidissement des arêtes de coupe
- Efforts mécaniques amoindris

Taux d'enlèvement de copeaux maximal

- Economie sur les temps d'usinage et coûts machines





Principes de base afin d'optimiser la rentabilité d'usinage en fraisage

Exigences en fraisage périphérique

Utilisable sur tous les matériaux

-
- Matériaux faciles à usiner = Augmentation de la productivité
- Matériaux difficiles à usiner = Augmentation de la fiabilité du procédé d'usinage

Centres d'usinage extrêmement dynamiques

- Course d'accélération extrêmement courte
- Gamme de vitesses de rotation élevée
- Des petits jusqu'aux moyens diamètres d'outils

Machines surdimensionnées

- Axe d'avance puissant
- Couple de broche très élevé
- Des moyens aux grands diamètres d'outils

Faibles et puissants serrages des pièces à usiner

- Serrage puissant = Usinage sans vibrations = taux d'enlèvement de copeaux maximal
- Serrage faible = Réduction des forces radiales = augmentation de la fiabilité du procédé d'usinage

Paramètres de coupe, utilisés

Faible largeur de passe a_e jusqu'à $0,33xD$

- Faible angle du secteur périphérique en contact $< 70^\circ$
- Faible temps de contact de l'arête de coupe sur la pièce à usiner

Forte valeur de l'avance par dent f_z

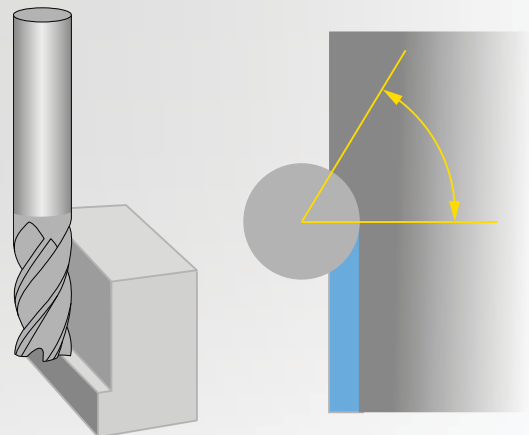
- Epaisseur réduite de la section du copeau signifie avance f_z nettement plus importante

Vitesse de coupe v_c très élevée

- Ensemble, une température de coupe amoindrie avec un temps de refroidissement plus important, signifie: vitesses de coupe plus élevées

Profondeurs de passe a_p très élevées a_p

- Effet de levier amélioré
- Taux d'enlèvement de copeaux très élevé
- Augmentation des points de contact de l'outil sur la pièce à usiner



Angle du secteur périphérique de l'outil en contact & temps de contact de l'arête de coupe de l'outil

Taux d'enlèvement de copeaux

Le taux d'enlèvement de copeaux indique la valeur réelle d'enlèvement de copeaux par minute. Il est surtout bien approprié lorsqu'il s'agit de comparer différentes stratégies d'usinage.

$$a_p \text{ (mm)} \times a_e \text{ (mm)} \times v_f \text{ (m/min)} = Q \text{ (cm}^3\text{/min)}$$

Influencer le procédé d'usinage par l'optimisation des outils

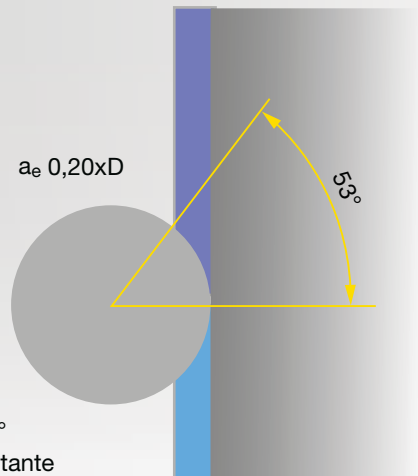
Angle du secteur périphérique de l'outil en contact

L'angle du secteur périphérique de l'outil en contact est défini à partir du moment où l'arête de coupe commence à former le copeau jusqu'à sa sortie de la pièce à usiner. Grâce aux résultats de ces paramètres de coupe, il nous est possible d'évaluer les efforts de coupe sur l'outil. Lors d'un parcours de fraisage rectiligne, l'angle est constant, lorsqu'il s'agit d'un parcours de fraisage concave, la valeur de l'angle augmente et lorsqu'il s'agit d'un parcours de fraisage convexe, la valeur de l'angle diminue.

Parcours de fraisage rectiligne

- Angle du secteur périphérique de l'outil, constant
- Efforts de coupe constants

Exemple : $a_e 0,20xD = 53^\circ$ Valeur de l'angle du secteur périphérique = 53°
La valeur de l'angle de 53° du secteur périphérique reste constante



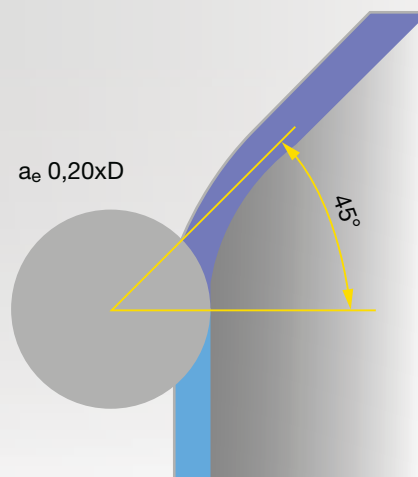
Angle du secteur périphérique de l'outil en contact lors d'un parcours de fraisage convexe

Parcours de fraisage convexe

- Diminution de la valeur de l'angle du secteur périphérique de l'outil en contact
- Diminution des efforts de coupe

Exemple : $a_e 0,20xD = \text{Angle d'enroulement } 53^\circ$
L'angle d'enroulement peut s'amoinrir jusqu'à 45°

Mesures à prendre : a_e peut être plus élevé
 f_z peut être augmenté



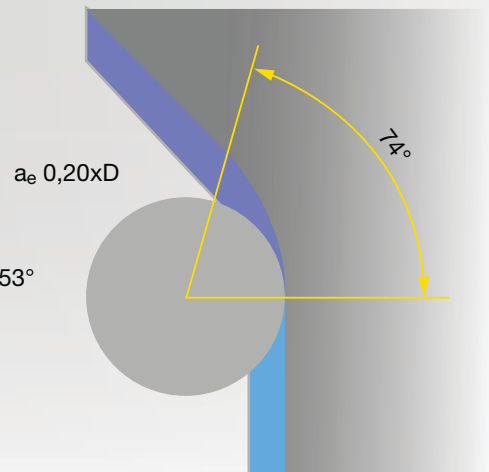
Angle du secteur périphérique de l'outil en contact lors d'un parcours de fraisage concave

Parcours de fraisage concave

- Augmentation de la valeur de l'angle du secteur périphérique de l'outil en contact
- Augmentation des efforts de coupe

Exemple : $a_e 0,20xD = \text{Valeur de l'angle du secteur périphérique} = 53^\circ$
La valeur de l'angle peut atteindre 74°

Mesures à prendre : Réduire la valeur a_e
Réduire la valeur f_z au niveau du rayon





Influencer le procédé d'usinage par l'optimisation des outils

Angle du secteur périphérique de l'outil en contact lors d'un parcours de fraisage intérieur rayonné à 90°

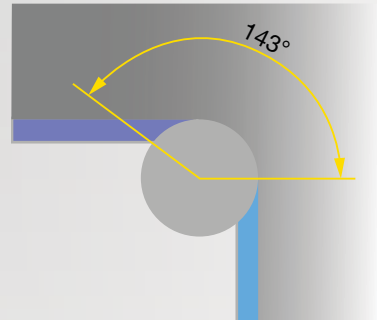
Val. du rayon de l'outil = Val. du rayon de la pièce à usiner

- Très défavorable pour la dynamique de la machine
- Changement des sens des efforts de coupe
- Enorme augmentation des efforts de coupe sur l'outil

Exemple : Augmentation de la valeur de l'angle du secteur périphérique de l'outil en contact de 53° à 143° = (270 %)

Mesures à prendre : Il faut considérablement réduire les valeurs de la vitesse de coupe v_c et de l'avance par dent f_z

a_e 0,20xD



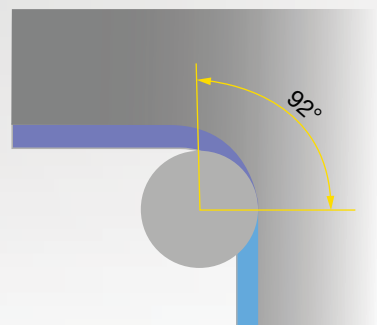
Val. du rayon de l'outil < Val. du rayon de la pièce à usiner

- La machine peut interpoler le parcours de fraisage
- Aucun choc sur l'outil
- Moindre augmentation des efforts de coupe sur l'outil

Exemple : Augmentation de la valeur de l'angle du secteur périph. de l'outil en contact de 53° à 92° = (174 %)

Mesures à prendre : Réduire la valeur a_e
Il faut considérablement réduire la valeur de l'avance par dent f_z au niveau de l'angle rayonné

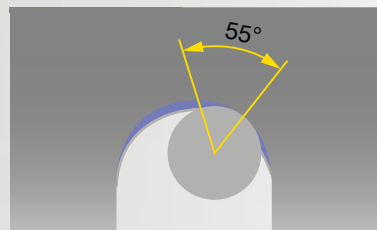
a_e 0,20xD



Rapport: « Largeur de la rainure / Diamètre de l'outil » lors du fraisage trochoïdal

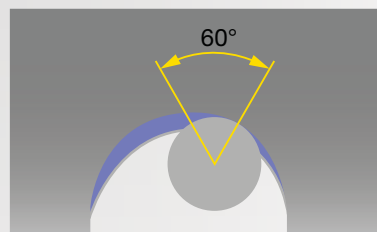
Largeur de la rainure 1,7-2,0xD

- Coupe dans un arc de forme C
- a_e max. 0,10xD (angle théorique 37°)
- Augmentation de la valeur de l'angle du secteur périphérique de l'outil en contact jusqu'à 50 %



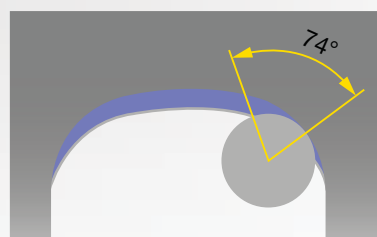
Largeur de la rainure 2,1-3,0xD

- Coupe dans un arc de forme C
- a_e max. 0,15xD (angle théorique 46°)
- Augmentation de la valeur de l'angle du secteur périphérique de l'outil en contact jusqu'à 30 %



Largeur de la rainure: au-dessus de 3,1xD

- Coupe dans un arc de forme D
- a_e max. 0,20xD (angle théorique 53°)
- Augmentation de la valeur de l'angle du secteur périphérique de l'outil en contact jusqu'à 40 %





Valeurs indicatives afin d'augmenter les paramètres de coupe des outils avec des longueurs de coupe jusqu'à 3xD					
ébauche et finition					
Matière	Application	Approche radiale: % du Ø	Facteur v_c *	Facteur f_z *	Val. angle de contact
	Nuten	100 %	1	1	180°
	HPC Schruppen	33 %	1,5	1,3	70°
	HPC Schruppen	25 %	1,6	1,5	60°
	HPC Schruppen	20 %	1,7	1,6	53°
	HPC Schruppen	15 %	1,8	1,9	46°
	HSC Schruppen	10 %	1,9	2,3	37°
	HSC Schruppen	8 %	2,0	2,5	31°
	HSC Schruppen	5 %	2,1	2,5	26°
	HSC Schlichten	3 %	2,0	1,2	20°
	HSC Schlichten	2 %	2,0	1,1	18°
	HSC Schlichten	1 %	2,0	1,0	11°
	HSC Feinschlichten	0,5 %	2,2	0,9	8°

* Valeurs de bases pour le calcul avec les facteurs des vitesses de coupe v_c et des avances par dent f_z mentionnées dans le Navigateur Gühring pour le « rainurage » en fonction des groupes de matériaux.



Paramètres de coupe de bases: Rainurage – Outils RF 100 – coupe franche

Matière	Dureté	Application	v_c	f_z pour Ø nominal									
				3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
P1	≤ 850 N/mm ²	Rainurage	180	0,015	0,020	0,025	0,030	0,040	0,060	0,072	0,096	0,120	0,150
P2	850-1200 N/mm ²	Rainurage	160	0,014	0,019	0,024	0,029	0,038	0,055	0,066	0,088	0,110	0,138
P3	850-1400 N/mm ²	Rainurage	135	0,014	0,018	0,023	0,027	0,036	0,050	0,060	0,080	0,100	0,125
M1	< 750 N/mm ²	Rainurage	120	0,014	0,018	0,023	0,027	0,036	0,050	0,060	0,080	0,100	0,125
M2	750-850 N/mm ²	Rainurage	80	0,012	0,016	0,020	0,024	0,032	0,045	0,054	0,072	0,090	0,113
M3	> 850 N/mm ²	Rainurage	70	0,011	0,014	0,018	0,021	0,028	0,040	0,048	0,064	0,080	0,100
S-Ni	≤ 1300 N/mm ²	Rainurage	30	0,008	0,011	0,014	0,017	0,022	0,032	0,038	0,051	0,064	0,080
S-Ti	≤ 1300 N/mm ²	Rainurage	60	0,012	0,016	0,020	0,024	0,032	0,045	0,054	0,072	0,090	0,113
K1	≤ 240 HB	Rainurage	160	0,017	0,022	0,028	0,033	0,044	0,065	0,078	0,104	0,130	0,163
K2	> 240 HB	Rainurage	140	0,015	0,020	0,025	0,030	0,040	0,055	0,066	0,088	0,110	0,138
All. alu corr.	≤ 5 % Si	Rainurage	500	0,020	0,026	0,033	0,039	0,052	0,075	0,090	0,120	0,150	0,188
All. alu de fond.	> 5 % Si	Rainurage	230	0,017	0,022	0,028	0,033	0,044	0,060	0,072	0,096	0,120	0,150
Non-ferreux	≤ 850 N/mm ²	Rainurage	250	0,017	0,022	0,028	0,033	0,044	0,060	0,072	0,096	0,120	0,150

Taux d'enlèvement de copeaux a_p (mm) X a_e (mm) X v_f (m/min) = Q (cm³/min)

Exemple :	Fraisage d'ébauche HPC: 15 % a_e ; 2xD a_p ; C45
Outil:	RF 100 U Ø12 mm – à 4 arêtes de coupe
Approche:	Valeur de l'approche radiale a_e 1,8 mm = 15 % de D
Valeurs de bases : Rainurage	v_c Rainurage = 180 m/min, f_z Rainurage = 0,072 mm
Calculs:	Facteur $v_c = 1,8$ → v_c : 180 m/min x 1,8 = v_c 324 m/min Facteur $f_z = 1,9$ → f_z : 0,072 mm x 1,9 = f_z 0,137 mm
Valeurs élevées:	v_c : 324 m/min / f_z : 0,137 mm n : 8594 tr./min / v_f : 4710 mm/min
Taux d'enlèvement de copeaux:	Q = 203 cm ³ /min

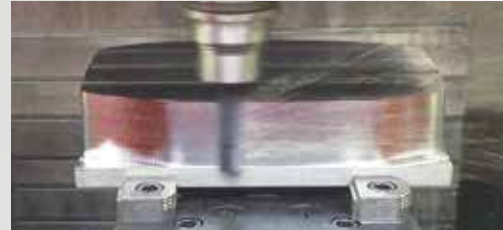


Fraisage HPC & HSC – Exemples d'applications optimisées au maximum

Exemple d'application – Matière: 16MnCr5

RF 100 Speed, #6761, Ø16 mm,
Mandrin HPC + Sécurité PINLock

v_c 410 m/min f_z 0,450 mm h_m 0,123 mm
 a_e 1,2 mm a_p 45 mm v_f 14690 mm/min
Q = 793 cm³/min



Exemple d'application – Matière: Hardox 400®

RF 100 U, #3871, Ø20 mm,
Mandrin de serrage: Weldon

v_c 200 m/min f_z 0,180 mm h_m 0,049 mm
 a_e 1,5 mm a_p 55 mm v_f 2290 mm/min
Q = 189 cm³/min



Fraisages HPC & HSC – Comparaison des stratégies

Comparaison d'applications – Matière: 42CrMo4

Gühring

RF 100 Diver, #6736, Ø12-Z4,
Mandrin de serrage: Weldon

v_c 300 m/min f_z 0,120 mm
 n 7960 tr./min v_f 3820 mm/min
 a_e 1,5 mm a_p 24 mm
Q = 138 cm³/min

5 approches rad. p. course de 1200 mm
Temps d'usinage = **1,34 min**



Comparaison d'applications – Matière: 42CrMo4

Concurrence

Fraise HPC, Ø 16-Z4
Mandrin de serrage: Weldon
 v_c 140 m/min f_z 0,070 mm
 n 2790 tr./min v_f 780 mm/min
 a_e 7,5 mm a_p 12 mm
Q = 70 cm³/min

2 approches ax. p. course de 1200 mm
Temps d'usinage = 3,05 min



Comparaison d'applications – Matière: 1.4301

Gühring

RF 100 SF, #3632, Ø16-Z6,
Mandrin de serrage: Weldon

v_c 160 m/min f_z 0,100 mm
 n 3185 tr./min v_f 1910 mm/min
 a_e 1,2 mm a_p 30 mm
Q = 69 cm³/min

10 approches rad. p. course de 900 mm
Temps d'usinage = **4,43 min**

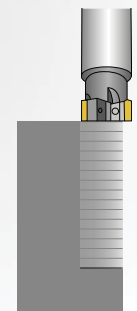


Comparaison d'applications – Matière: 1.4301

Concurrence

Fraise plaquette indexable Ø25-Z3
 v_c 200 m/min f_z 0,120 mm
 n 2550 tr./min v_f 920 mm/min
 a_e 12 mm a_p 2 mm
Q = 22 cm³/min

15 approches ax. p. course de 900 mm
Temps d'usinage = 14,40 min



Perçer / Forer



Fileter / - par taraudage /
- par fraisage /
- par déformation



Fraiser



Lamer / Chanfreiner / Ebavurer



Alésier



PCD



Prestations de services

Systèmes d'attache-
ments d'outils modulaires



Systèmes d'outils pour les
usinages en plongée



Solutionner les cas
d'usinages spécifiques



GÜHRING

Gühring France S.A.R.L.

P.A.E. des Longeray

74370 Metz-Tessy

T + 33 4 50 27 64 42 • F + 33 4 50 27 74 42

info@guhring-france.com • www.guhring-france.com

Gühring Alsace SARL

P.A. rue des acacias

67870 Bischoffsheim

T + 33 3 88 33 41 28 • F + 33 3 88 33 41 45

info@guhring-alsace.com • www.guhring-alsace.com

Les éventuelles modifications des textes ou fautes d'impression ne justifient aucune revendication. Nous livrons seulement selon nos conditions générales de livraison et de paiement. Sur demande, ces conditions seront mises à votre disposition.