

MA90



**Usinage fiable, stable et de haute qualité
avec une durée de vie accrue de l'outil**

La fraise tangentielle à 90° permet de nombreuses opérations d'usinage

Plaquettes à la conception inédite avec une
nouvelle technologie de revêtement PR18

État de surface de haute qualité et excellente
précision d'usinage de paroi

Usinage multifonctions 3D

Nouveaux rayons R disponibles
R4,0/R5,0/R6,0



NOUVEAU



**KEEPS YOU
AHEAD**



Fraise tangentielle à 90° avec plaquettes à 4 arêtes

MA90

Fraise tangentielle originale à 90° avec plaquettes économiques à 4 arêtes.
La nouvelle nuance PR18 et l'arête de coupe unique de la plaquette permettent d'obtenir un usinage de haute qualité et une longue durée de vie

1 Le modèle MA90 permet un grand nombre d'opérations d'usinage

Défis

Fraise traditionnelle

- Des ruptures soudaines peuvent endommager le porte-outils
- Défauts sur la plaquette empêchant l'utilisation des quatre arêtes

Fraise tangentielle

- L'usure prématurée de l'outil peut détériorer rapidement la qualité de l'état de surface
- Mauvaise précision d'usinage de paroi

SOLUTION

La fraise tangentielle MA90 de Kyocera résout ces problèmes avec une plaquette à la forme unique et la technologie à nuance de la série PR18.

Grand diamètre d'âme

Rigidité élevée

Spécifications d'affûtage périphérique

Excellente précision d'usinage de paroi

Arête wiper spéciale

Le grand angle de dépouille réduit l'usure
État de surface de haute qualité



La fiabilité des
outils apporte la
tranquillité
d'esprit aux
usineurs.



**Multifonctionnel
(plaquette de classe G)**

Permet l'usinage en trois 3D

**Conception unique de
l'arête de coupe**

Excellente résistance à la rupture et faible effort de coupe

**Nuance de plaquette
récemment développée**

MEGACOAT NANO EX

La série PR18 permet une durée de vie plus longue

2

La nouvelle nuance de plaquette de la série PR18 offre une durée de vie nettement plus longue



Nuance de plaquette de nouvelle génération pour le fraisage



Série PR18

Technologie de revêtement à nano-couche de Kyocera

Durée de vie plus longue grâce au revêtement de nouvelle génération pour le fraisage



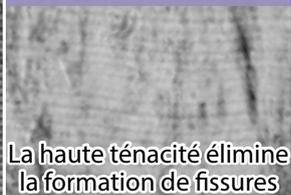
MEGACOAT
NANO EX | Fraisage

La technologie à double strate assure une durée de vie plus longue

Structure multicouche avec deux nano-couches uniques
Résistance à l'abrasion et résistance à la rupture supérieures

Nano-couche spéciale x stratification multicouche

Nano-couche



La haute ténacité élimine la formation de fissures

Revêtement à base de AlCr
avec excellente résistance à l'abrasion

Nano-couche



La haute ténacité élimine la formation de fissures

Revêtement à base de AlTi
avec excellente résistance thermique

Multicouche de nano-couches à hautes performances

Augmente la ténacité avec suppression de la formation de fissures et optimisation des contraintes internes

Image virtuelle

Vaste gamme de nuances de plaquettes couvrant divers matériaux et applications d'usinage

Matériau de la pièce	P Acier					M Acier inoxydable					K Fonte				
	01	10	20	30	40	01	10	20	30	40	01	10	20	30	40
Gamme	1st recommandation PR1825					1st recommandation PR1835					1st recommandation PR1810				
	Arrosage PR1835					Usinage à grande vitesse CA6535									
H Matériau trempé	PR015S (GH)					S Alliage réfractaire CA6535 (PR1835)					Alliage de titane PR1835				

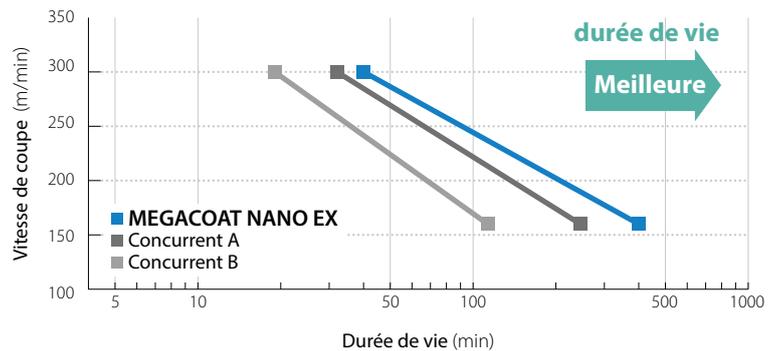
PR1825 Comparaison de la résistance à l'usure (évaluation interne)

Graphique V-T

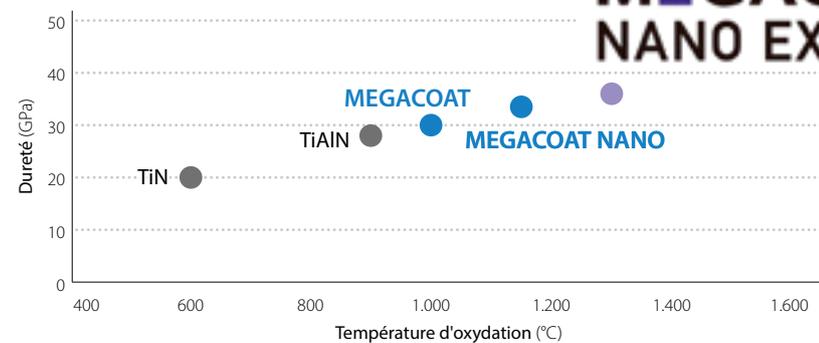
Critères de durée de vie :
Usure en dépouille = 0,10 mm

Conditions de coupe :

Vc = **160 / 300** m/min
ap x ae = 2,0 x 110 mm, fz = 0,12 mm/t
SCM440 À sec
PNMU1205ANER-GM (MFPN)



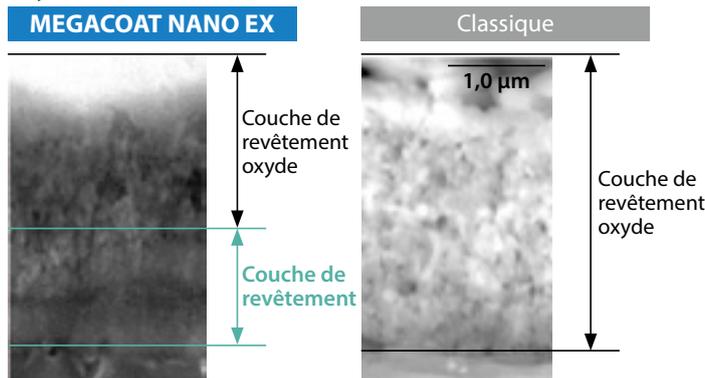
Caractéristiques du revêtement (évaluation interne)



MEGACOAT NANO EX | Fraisage

Comparaison de la progression de l'oxydation (évaluation interne)

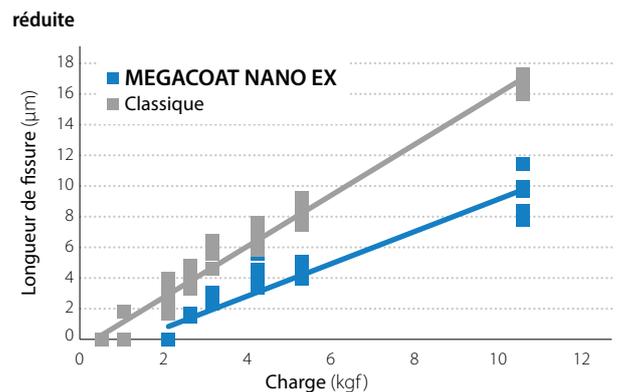
Supprime la progression de l'oxydation avec une excellente résistance à l'oxydation



*Section après maintien à 1 200 degrés pendant 30 minutes dans l'air

Évaluation de la ténacité de la couche de revêtement (évaluation interne)

Excellente ténacité du revêtement avec longueur de fissure réduite



*Mesure Micro Vickers

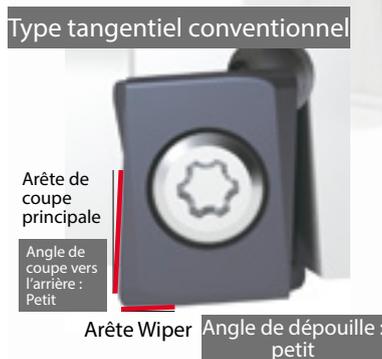
3

Résultats fiables avec une forme de plaquette conçue pour un usinage de haute qualité et une longue durée de vie

La conception d'arête de coupe unique procure une résistance élevée à la rupture et de faibles forces de coupe
 Les spécifications spéciales de l'arête de planage et de l'affûtage périphérique procurent une qualité de finition élevée et une longue durée de vie

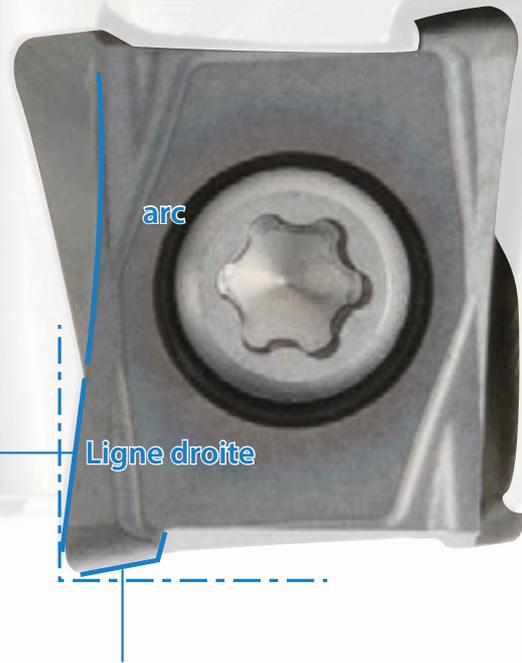
Avantage

L'angle de coupe vers l'arrière et l'angle de dépouille de l'arête de planage sont grands.
 Faible résistance et excellent état de surface



Conception unique de l'arête de coupe

Résistance à la rupture supérieure et faible effort de coupe



Arête wiper spéciale

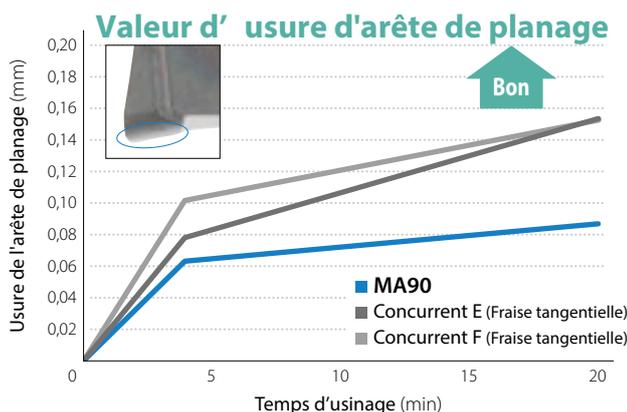
Grand angle de dépouille : excellent état de surface et réduction de l'usure
 Arêtes étagées : conçues pour éviter d'endommager l'assise

>>> Parfait état de surface

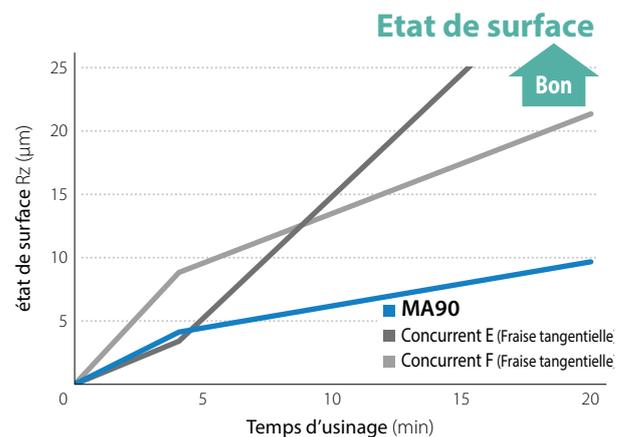
La conception spéciale de l'arête de planage réduit la progression de l'abrasion de l'arête. Assure un état de surface de haute qualité

Comparaison de l'usure et de l'état de surface (évaluation interne)

Usure de l'arête de planage



Rugosité de l'état de surface (surface inférieure)



Conditions de coupe : $V_c = 200$ m/min, $ap \times ae = 1 \times 37,5$ mm, $f_z = 0,1/0,12$ mm/t, À sec S50C $\phi 50$ (6/7 plaquettes) BT50

>>> Excellente précision d'usinage de paroi

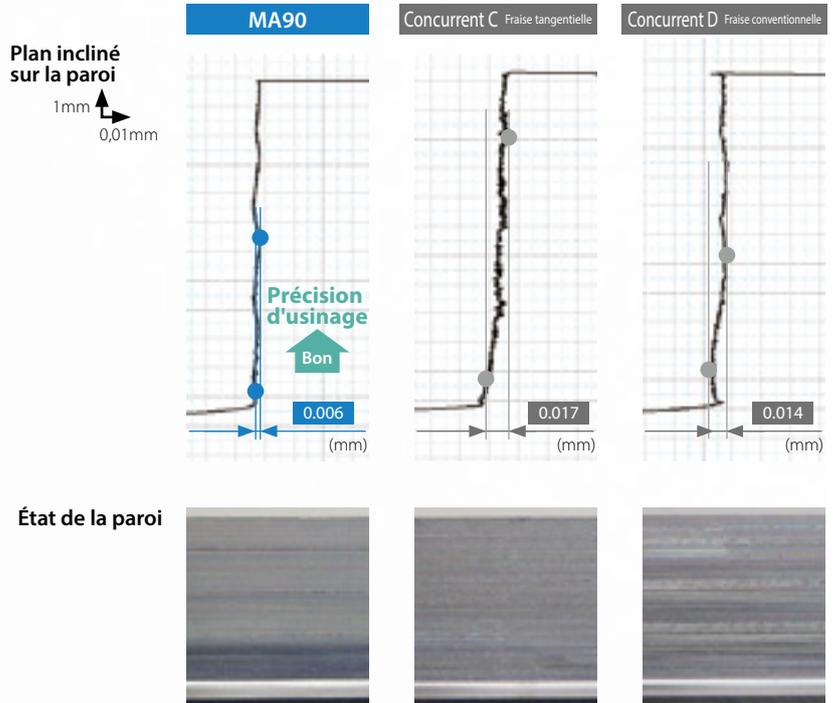
Spécifications d'affûtage périphérique

Arête inclinée unique

L'arête périphérique rectifiée accroît la précision



Comparaison de la précision d'usinage de paroi (évaluation interne)



Conditions de coupe : $V_c = 150$ m/min, $a_p \times a_e = 3 \times 5$ mm 4 passes, $f_z = 0,1$ mm/t, À sec. S50C Diam. 20 (3 plaquettes) BT50

>>> Longue durée de vie et usinage à grande vitesse

Test 1

Même si l'arête de coupe principale est en bon état, l'outil a atteint sa fin de vie en raison de la détérioration de l'état de surface.



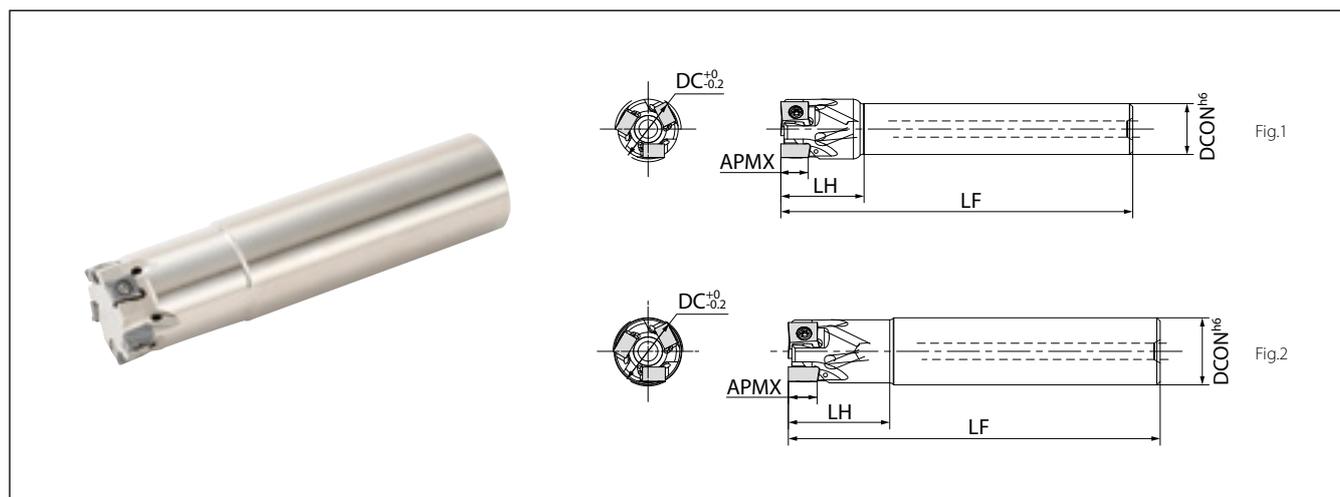
Test 2

Usinage avec une vitesse de coupe réduite car l'état de surface s'est détérioré rapidement.



État de l'arête et état de surface

		MA90	Concurrent E Tangentiel	Concurrent F Tangentiel
Arête Wiper	Après 3,8 min			
	Après 6,5 min			
Arête de coupe principale		Progression de l'abrasion : faible Bon	Progression de l'usure : importante Génération d'étincelles Bon	Progression de l'usure : importante Génération d'étincelles Bon
État de surface	Après 13,1 min	Bon 8,0 μmRz (1,3 μmRa)	Finition insatisfaisante 20,6 μmRz (2,2 μmRa)	Détérioration de l'état de surface 14,9 μmRz (3,0 μmRa)
	Résultats	Arête de coupe principale : bon état Usure de l'arête de planage : faible usure Bon état de surface et l'utilisation peut continuer	Arête de coupe principale : bon état Usure de l'arête de planage : progressive État de surface dégradé	Arête de coupe principale : bon état Usure de l'arête de planage : progressive État de surface dégradé



Dimensions du porte-plaquettes taille 09 (LOGU09 ...)

Description	Disponibilité	Nombre de plaquettes	Dimensions (mm)					Trou d'arrosage	Forme	Poids	Nombre maximal de tours (min ⁻¹)	
			DC	DCON	LF	LH	APMX					
Queue standard	MA90 - 16S12-09T2C	●	2	16	12	100	23	8	Oui	Fig.1	0.1	29,500
				18	16							27,900
	20S16-09T2C	●	3	20	20	110	26				0.2	26,600
	20S16-09T3C	●		22								25,400
	22S20-09T3C	●	4	22	20	120	29				0.3	23,900
	25S20-09T3C	●		25								22,600
	25S20-09T4C	●	4	28	25	130	32				0.5	21,900
	30S25-09T4C	●		30								21,200
	32S25-09T4C	●	5	32	35	150	50				0.9	20,300
	32S25-09T5C	●		32								19,000
	35S32-09T4C	●	4	35	32	120	40				0.9	17,000
	35S32-09T5C	●		35								17,000
	40S32-09T4C	●	6	40	50	120	40				0.9	17,000
	40S32-09T6C	●		40								17,000
	50S32-09T5C	●	7	50	120	40	40				0.9	17,000
	50S32-09T7C	●		50								17,000
queue identique au Ø	MA90 - 16S16-09T2C	●	2	16	16	100	26	8	Oui	Fig.2	0.1	29,500
				20	20							110
	20S20-09T2C	●	3	20	25	120	32				0.4	23,900
	20S20-09T3C	●		25								25
	25S25-09T3C	●	4	25	32	130	40				0.7	21,200
	25S25-09T4C	●		32								32
32S32-09T4C	●	5	32	50	130	40	0.7	21,200				
32S32-09T5C	●		32					32	21,200			
Queue série longue	MA90 - 20S18-09T2CL	●	2	20	18	150	30	8	Oui	Fig.1	0.3	26,600
				20	20		40					
	25S25-09T2CL	●	25	25	170	50	1.1			21,200		
	32S32-09T2CL	●	32	32	200	65						

Nombre maximal de tours

Réglez le nombre de tours par minute grâce à la vitesse de coupe recommandée pour la matière à la page 13.

N'utilisez pas la fraise à la rotation maximale ou plus, car la force centrifuge peut provoquer la dispersion des copeaux ou des pièces détachées même sans usiner.

● Disponible

Dimensions du porte-plaquettes taille 12 (LOGU12...)

Description	Disponibilité	Nombre de plaquettes	Dimensions (mm)					Trou d'arrosage	Forme	Poids	Nombre maximal de tours (min ⁻¹)	
			DC	DCON	LF	LH	APMX					
Queue standard	MA90 - 25S20-12T2C	●	2	25	20	120	29	12	Oui	Fig.1	0.3	18,300
				28	25						130	32
	30	3	32	150		50	0.5					
	32				2						35	32
	35	3	40	50		150	50					
	40				4						50	120
	40S32-12T4C	●	4	50		120	40					
	50S32-12T4C				●						6	32
	50S32-12T6C	●	6	32		150	50					
	32S25-12T2C				●						2	25
32S32-12T2C	●	3	32	32		130	40	0.7	16,300			
32S32-12T3C					●					3	32	32
Queue série longue	MA90 - 25S25-12T2CL	●	2	25		25	170	50	12			
				32S32-12T2CL	●	2	32	32		200	65	1.1

Nombre maximal de tours

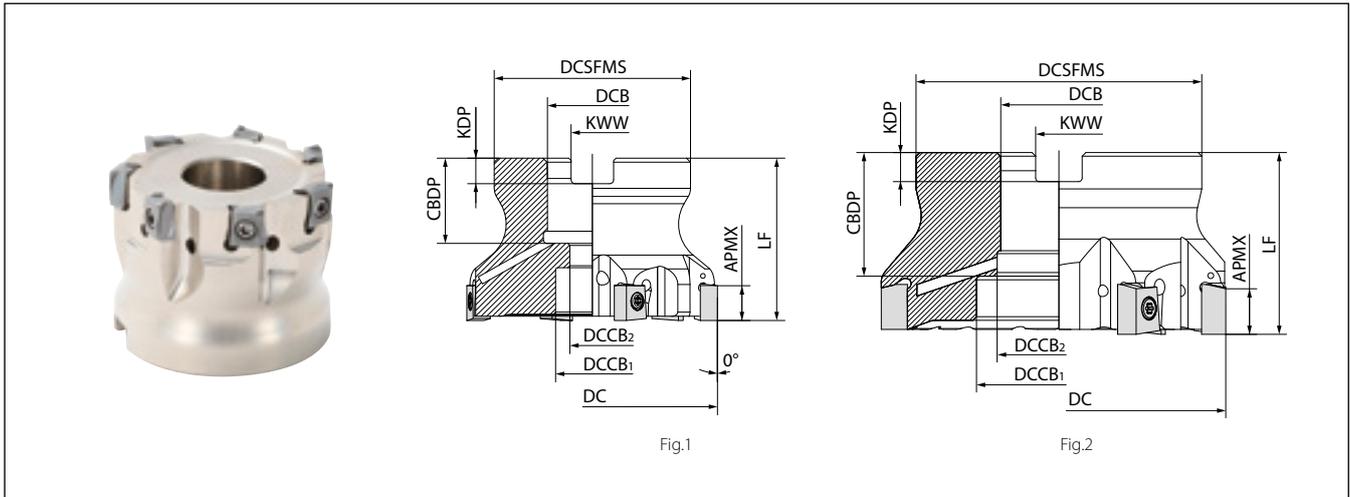
Réglez le nombre de tours par minute grâce à la vitesse de coupe recommandée pour la matière à la page 13.

N'utilisez pas la fraise à la rotation maximale ou plus, car la force centrifuge peut provoquer la dispersion des copeaux ou des pièces détachées même sans usiner.

● Disponible

Pièces/Plaquettes utilisables

Description			Vis de serrage	Clé	Lubrifiant antigrippage	Boulon central
						
Taille 09 (LOGU09...)	Fraise en bout Modulaire	MA90-16...-09...	SB-44865UTRP	DTPM-8	P-37	-
		MA90-18...-09...	Couple de serrage pour serrer la plaquette 1,2 N•m			-
		MA90-20~50...-09...				-
	Fraises à alésage	MA90-040R-09...	SB-44880UTRP	DTPM-8		HH8×25
		MA90-050R-09...	Couple de serrage pour serrer la plaquette 1,2 N•m			HH10×30
		MA90-063R-09...				
Taille 12 (LOGU12...)	Fraise en bout Modulaire	MA90-...-12...			P-37	-
	Fraises à alésage	MA90-040R-12...-M				HH8×25
		MA90-050R-12...-M				HH10×30
		MA90-063R-12...-M				HH12×35
		MA90-080R-12...-M	SB-40104TRP	DTPM-15		
		MA90-100R-12...-M				Couple de serrage pour serrer la plaquette 3,5 N/m
		MA90-125R-12...-M				
		MA90-080R-12...				HH12×35
		MA90-100R-12...				
MA90-125R-12...			-			



Dimensions du porte-plaquettes taille 09 (LOGU09...)

Description	Dispo- nible	Nombre de plaquettes	Dimensions (mm)										Trou d'arrosage	Forme	Poids (kg)	Nombre maximal de tours (min ⁻¹)
			DC	DCSFMS	DCB	DCCB ₁	DCCB ₂	LF	CBDP	KDP	KWW	APMX				
MA90 - 040R-09T4C-M	●	4	40	38	16	15	9	19	5.6	8.4	8	Oui	Fig.1	0.2	26,600	
040R-09T6C-M	●	6														
050R-09T5C-M	●	5	50	48	22	18	11	40	21	6.3	10.4	Oui	Fig.1	0.4	23,900	
050R-09T7C-M	●	7														
063R-09T6C-M	●	6	63	48	22	18	11	40	21	6.3	10.4	Oui	Fig.1	0.5	21,200	
063R-09T9C-M	●	9														

Nombre maximal de tours

Réglez le nombre de tours par minute grâce à la vitesse de coupe recommandée pour la matière à la page 13.

N'utilisez pas la fraise à la rotation maximale ou plus, car la force centrifuge peut provoquer la dispersion des copeaux ou des pièces détachées même sans usiner.

● Disponible

Dimensions du porte-plaquettes taille 12 (LOGU12...)

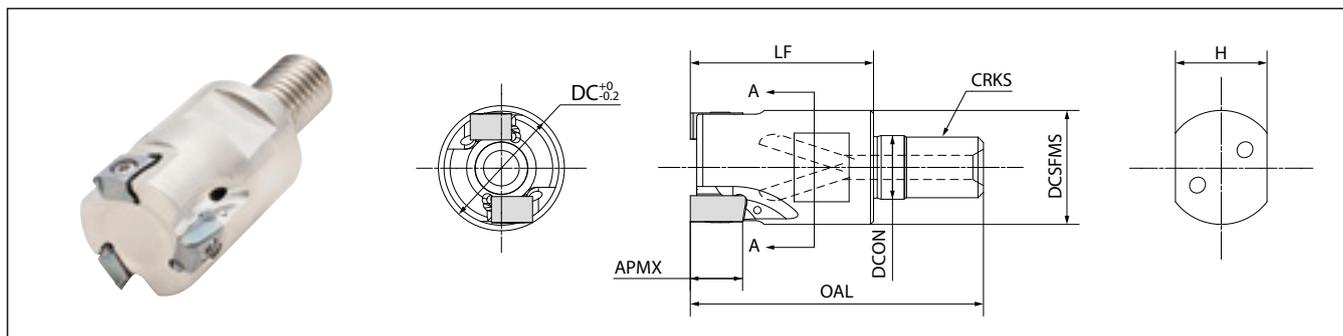
Description	Dispo- nibilité	Nombre de plaquettes	Dimensions (mm)										Trou d'arrosage	Forme	Poids (kg)	Nombre maximal de tours (min ⁻¹)
			DC	DCSFMS	DCB	DCCB ₁	DCCB ₂	LF	CBDP	KDP	KWW	APMX				
MA90 - 040R-12T3C-M	●	3	40	38	16	14	9	19	5.6	8.4	12	Oui	Fig.1	0.2	14,600	
040R-12T4C-M	●	4														
050R-12T4C-M	●	6	50	48	22	18	11	40	21	6.3	10.4	Oui	Fig.1	0.3	13,100	
050R-12T6C-M	●															
063R-12T6C-M	●	8	63	48	22	18	11	40	21	6.3	10.4	Oui	Fig.1	0.4	11,700	
063R-12T8C-M	●															
080R-12T7C-M	●	7	80	70	27	20	13	50	24	7	12.4	Oui	Fig.1	1.2	10,400	
080R-12T10C-M	●	10														
100R-12T9C-M	●	9	100	78	32	45	-	50	30	8	14.4	Oui	Fig.2	1.5	9,300	
100R-12T13C-M	●	13														
125R-12T12C-M	●	12	125	89	40	55	-	63	33	9	16.4	Oui	Fig.2	2.5	8,300	
125R-12T16C-M	●	16														

Nombre maximal de tours.

Réglez le nombre de tours par minute grâce à la vitesse de coupe recommandée pour la matière à la page 13.

N'utilisez pas la fraise à la rotation maximale ou plus, car la force centrifuge peut provoquer la dispersion des copeaux ou des pièces détachées même sans usiner.

● Disponible



Dimensions du porte-plaquettes taille 09 (LOGU09...)

Description	Dispo- nible	Nombre de plaquettes	Dimensions (mm)								Trou d'arrosage	Nombre maximal de tours (min ⁻¹)
			DC	DCSFMS	DCON	OAL	LF	CRKS	H	APMX		
MA90- 20M10-09T2C	●	2	20	18.8	10.5	48	30	M10×P1,5	15	8	Oui	19,000
20M10-09T3C	●	3										
25M12-09T3C	●	4	25	23	12.5	56	35	M12×P1,75	19	17,000		
25M12-09T4C	●											
32M16-09T4C	●	5	32	30	17	62	40	M16×P2,0	24	15,100		
32M16-09T5C	●											

● Disponible

Dimensions du porte-plaquettes taille 12 (LOGU12...)

Description	Dispo- nibilité	Nombre de plaquettes	Dimensions (mm)								Trou d'arrosage	Nombre maximal de tours (min ⁻¹)
			DC	DCSFMS	DCON	OAL	LF	CRKS	H	APMX		
MA90- 25M12-12T2C	●	2	25	23	12.5	56	35	M12×P1,75	19	12	Oui	18,300
32M16-12T2C	●		32	30	17	62	40	M16×P2,0	24			16,300
32M16-12T3C	●	3										

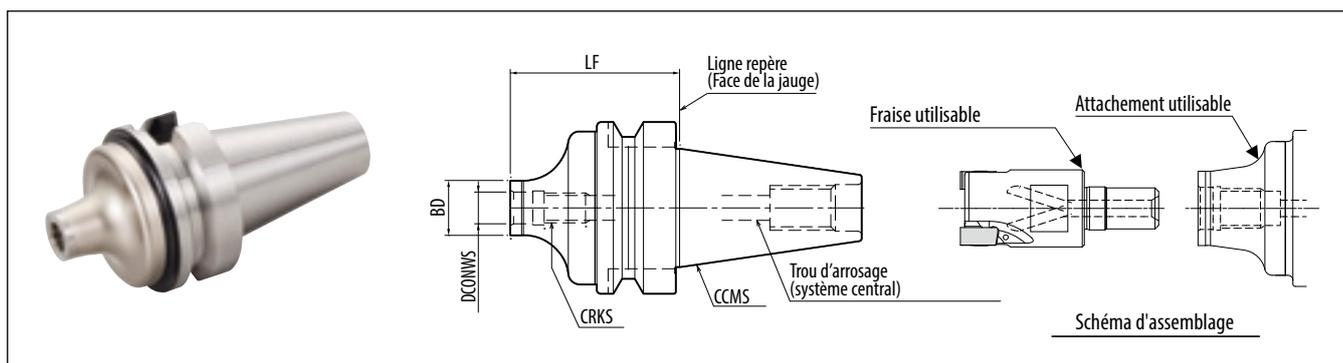
● Disponible

Nombre maximal de tours.

Réglez le nombre de tours par minute grâce à la vitesse de coupe recommandée pour la matière à la page 13.

N'utilisez pas la fraise à la rotation maximale ou plus, car la force centrifuge peut provoquer la dispersion des copeaux ou des pièces détachées même sans usiner.

Mandrin BT pour type modulaire (pour tête interchangeable/contact double face)



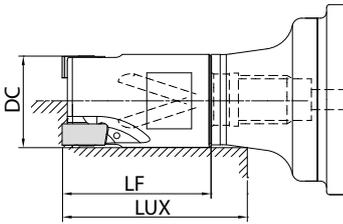
Dimensions

Description	Dispo- nibilité	Dimensions (mm)				Trou d'arrosage	Mandrin (Serrage à double face)	Fraise utilisable (tête)
		LF	BD	DCONWS	CRKS		CCMS	
M10-45	●	45	18.7	10.5	M10×P1,5	Oui	BT30	MA90-...M10-...
M12-45	●	45	23	12.5	M12×P1,75			MA90-...M12-...
BT40K- M10-60	●	60	18.7	10.5	M10×P1,5	Oui	BT40	MA90-...M10-...
M12-55	●	55	23	12.5	M12×P1,75			MA90-...M12-...
M16-65	●	65	30	17	M16×P2,0			MA90-...M16-...

● Disponible

Mandrin BT pour type modulaire (pour tête interchangeable/contact double face)

Profondeur réelle de la fraise

	Description de l'attache		Fraise utilisable (tête)		Profondeur réelle de la fraise (mm)
			Description	Diamètre de coupe (mm)	
					DC
BT30K-	M10-45	MA90-20M10-...	20	30	36.8
	M12-45	MA90-25M12-...	25	35	42.8
BT40K-	M10-60	MA90-20M10-...	20	30	38.7
	M12-55	MA90-25M12-...	25	35	44.6
	M16-65	MA90-32M16-...	32	40	51.2

Études de cas

Pièces de frein FCD500

Vc = 135 m/min
 n = 535 tr/min
 Ap x Ae = 3,4 x 25 mm
 Fz = 0,15 mm/t
 Vf = 560 mm/min
 Arrosage
 MA90-080R-12T7C-M
 LOGU120616ER-GM (PR1810)



Nombre de pièces

MA90
 (7 plaquettes) **1 000 pcs**

Concurrent G
 (7 plaquettes) **600 pcs**

Durée de vie

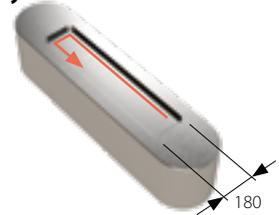
x1.6

MA90 a un bon état des arêtes de coupe et un usinage stable. A multiplié la durée de vie par 1.6.

(Évaluation utilisateur)

Pièces forgées en acier inoxydable

Vc = 125 m/min
 n = 1 600 tr/min
 Ap x Ae = 1,0 x 25 mm
 Fz = 0,12 mm/t
 Vf = 570 mm/min
 À sec
 MA90-25S20-09T3C
 LOGU090408ER-GM (PR1835)



Efficacité de l'usinage

MA90
 (3 plaquettes) **Q = 14,5 cc/min**

Concurrent H
 (3 plaquettes) **Q = 9,5 cc/min**

x1,5
Efficacité de l'usinage

MA90 avec une efficacité 1,5 fois supérieure à celle de ses concurrents. Durée de vie améliorée (3 à 4 pièces)

(Évaluation utilisateur)

Plaquettes utilisables

Classification de l'utilisation	P	Acier au carbone/Acier allié		★	☆							Fraise utilisable	
		Acier de matrice		★	☆								
★: 1st recommandation ☆: 2nd recommandation	M Acier inoxydable	Austénitique			★	☆							
		Martensitique			☆						★		
		Durci par Précipitation			★								
	K	Fonte grise					★						
		Fonte ductile					★						
	S	Alliages réfractaires			☆						★		
Alliage de titane			★										
H	Matériau trempé									★			
Forme	Description	Nombre d'arêtes	Dimensions (mm)						MEGACOAT (Revêtement PVD)				CVD Revêtement
			W1	S	D1	INSL	BS	RE	PR1825	PR1835	PR1810	PR0155	CA6535
 Usage général	LOGU 090404ER-GM 090408ER-GM 090412ER-GM 090416ER-GM	4	4.3	6.77 6.71 6.65 6.59	3.33	8.89	1.29	0.4	●	●	●	-	●
							0.90	0.8	●	●	●	-	●
							0.49	1.2	●	●	●	-	●
							0.10	1.6	●	●	●	-	●
 Faible effort de coupe	LOGU 090404ER-SM 090408ER-SM 090412ER-SM 090416ER-SM	4	4.3	6.77 6.71 6.65 6.59	3.33	8.89	1.29	0.4	●	●	-	-	●
							0.89	0.8	●	●	-	-	●
							0.49	1.2	●	●	-	-	●
							0.10	1.6	●	●	-	-	●
 Arête robuste	LOGU 090408ER-GH	4.3	6.71	3.33	8.89	0.90	0.8	●	●	●	●	-	-
 Usage général	LOGU 120604ER-GM 120608ER-GM 120612ER-GM 120616ER-GM 120620ER-GM 120624ER-GM 120630ER-GM	4	6.6	10.10	4.55	13.28	2.50	0.4	●	●	●	-	●
				10.04			2.14	0.8	●	●	●	-	●
				9.97			1.79	1.2	●	●	●	-	●
				9.92			1.44	1.6	●	●	●	-	●
				9.85			1.08	2.0	●	●	●	-	●
				9.79			0.72	2.4	●	●	●	-	●
				9.69			0.20	3.0	●	●	●	-	●
 Single-sided Usage général	LOGT 120640ER-GM 120650ER-GM 120660ER-GM	2	6.6	9.56	4.55	13.28	1.69	4.0	●	●	●	-	●
				9.40			0.63	5.0	●	●	●	-	●
				9.24			0.37	6.0	●	●	●	-	●
 Faible effort de coupe	LOGU 120604ER-SM 120608ER-SM 120612ER-SM 120616ER-SM 120620ER-SM 120624ER-SM 120630ER-SM	4	6.6	10.10	4.55	13.28	2.50	0.4	●	●	-	-	●
				10.04			2.14	0.8	●	●	-	-	●
				9.97			1.79	1.2	●	●	-	-	●
				9.92			1.44	1.6	●	●	-	-	●
				9.85			1.08	2.0	●	●	-	-	●
				9.79			0.72	2.4	●	●	-	-	●
				9.69			0.20	3.0	●	●	-	-	●
 Arête robuste	LOGU 120608ER-GH	4	6.6	10.16	4.55	13.25	2.26	0.8	●	●	●	●	-

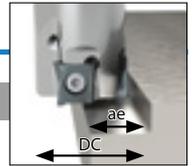
● Disponible

Conditions de coupe recommandées ★1st recommandation ☆2nd recommandation

Modèle	Matériau	Description du porte-plaquettes et avance (Fz : mm/t)				Nuance recommandée (Vc : m/min)				
		Taille 09 (LOGU09...)		Taille 12 (LOGU12...)		MEGACOAT NANO EX			MEGACOAT HARD	Revêtement CVD
		MA90-16~ MA90-18	MA90-20~MA90-50 MA90-040~MA90-063	MA90-25~ MA90-30	MA90-32~MA90-50 MA90-040~MA90-125	PR1825	PR1835	PR1810	PR015S	CA653S
Utilisation générale GM	Acier au carbone	0.05 - 0.1 - 0.14	0.05 - 0.1 - 0.16	0.05 - 0.1 - 0.18	0.06 - 0.15 - 0.23	★ 120 - 180 - 250	☆ 120 - 180 - 250	-	-	-
	Acier allié	0.05 - 0.08 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.05 - 0.1 - 0.16	0.06 - 0.13 - 0.2	★ 100 - 160 - 220	☆ 100 - 160 - 220	-	-	-
	Acier de matrice	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.1 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.06 - 0.12 - 0.18	★ 80 - 140 - 180	☆ 80 - 140 - 180	-	-	-
	Acier inoxydable austénitique	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.1 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.06 - 0.12 - 0.18	☆ 100 - 160 - 200	★ 100 - 160 - 200	-	-	-
	Acier inoxydable martensitique	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.1 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.06 - 0.12 - 0.18	-	☆ 150 - 200 - 250	-	-	★ 180 - 240 - 300
	Acier inoxydable à durcissement par précipitation	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.1 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.06 - 0.12 - 0.18	-	★ 90 - 120 - 150	-	-	-
	Fonte grise	0.05 - 0.1 - 0.14	0.05 - 0.1 - 0.16	0.05 - 0.1 - 0.18	0.06 - 0.15 - 0.23	-	-	☆ 120 - 180 - 250	-	-
	Fonte ductile	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.1 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.06 - 0.12 - 0.18	-	-	☆ 100 - 150 - 200	-	-
	Alliages réfractaires à base de nickel	0.05 - 0.06 - 0.08	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.08 - 0.12	0.06 - 0.1 - 0.15	-	☆ 20 - 30 - 50	-	-	★ 20 - 30 - 50
	Alliage de titane (Ti-6Al-4V)	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.09 - 0.12	0.05 - 0.09 - 0.12	0.06 - 0.1 - 0.15	-	☆ 30 - 50 - 70	-	-	-
Faible effort de coupe SM	Acier au carbone	0.05 - 0.08 - 0.11	0.05 - 0.1 - 0.14	0.05 - 0.1 - 0.14	0.06 - 0.1 - 0.18	★ 120 - 180 - 250	☆ 120 - 180 - 250	-	-	-
	Acier allié	0.05 - 0.07 - 0.1	0.05 - 0.08 - 0.12	0.05 - 0.08 - 0.12	0.06 - 0.1 - 0.14	★ 100 - 160 - 220	☆ 100 - 160 - 220	-	-	-
	Acier de matrice	0.05 - 0.07 - 0.1	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.08 - 0.12	0.06 - 0.1 - 0.14	★ 80 - 140 - 180	☆ 80 - 140 - 180	-	-	-
	Acier inoxydable austénitique	0.05 - 0.08 - 0.11	0.05 - 0.08 - 0.12	0.05 - 0.08 - 0.12	0.06 - 0.1 - 0.14	☆ 100 - 160 - 200	★ 100 - 160 - 200	-	-	-
	Acier inoxydable martensitique	0.05 - 0.08 - 0.11	0.05 - 0.08 - 0.12	0.05 - 0.08 - 0.12	0.06 - 0.1 - 0.14	-	☆ 150 - 200 - 250	-	-	★ 180 - 240 - 300
	Acier inoxydable à durcissement par précipitation	0.05 - 0.08 - 0.11	0.05 - 0.08 - 0.12	0.05 - 0.08 - 0.12	0.06 - 0.1 - 0.14	-	★ 90 - 120 - 150	-	-	-
	Alliages réfractaires à base de nickel	0.05 - 0.06 - 0.08	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.08 - 0.1	0.06 - 0.08 - 0.12	-	☆ 20 - 30 - 50	-	-	★ 20 - 30 - 50
	Alliage de titane (Ti-6Al-4V)	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.08 - 0.12	0.05 - 0.08 - 0.12	0.06 - 0.09 - 0.12	-	★ 30 - 50 - 70	-	-	-
Arête résistante GH	Acier au carbone	0.05 - 0.1 - 0.14	0.05 - 0.1 - 0.16	0.05 - 0.1 - 0.18	0.06 - 0.15 - 0.23	★ 120 - 180 - 250	☆ 120 - 180 - 250	-	-	-
	Acier allié	0.05 - 0.08 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.05 - 0.1 - 0.16	0.06 - 0.13 - 0.2	★ 100 - 160 - 220	☆ 100 - 160 - 220	-	-	-
	Acier de matrice	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.1 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.06 - 0.12 - 0.18	★ 80 - 140 - 180	☆ 80 - 140 - 180	-	-	-
	Acier inoxydable austénitique	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.1 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.06 - 0.12 - 0.18	☆ 100 - 160 - 200	☆ 100 - 160 - 200	-	-	-
	Acier inoxydable martensitique	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.1 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.06 - 0.12 - 0.18	-	☆ 150 - 200 - 250	-	-	-
	Acier inoxydable à durcissement par précipitation	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.1 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.06 - 0.12 - 0.18	-	☆ 90 - 120 - 150	-	-	-
	Fonte grise	0.05 - 0.1 - 0.14	0.05 - 0.1 - 0.16	0.05 - 0.1 - 0.18	0.06 - 0.15 - 0.23	-	-	★ 120 - 180 - 250	-	-
	Fonte ductile	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.1 - 0.12	0.05 - 0.1 - 0.14	0.06 - 0.12 - 0.18	-	-	★ 100 - 150 - 200	-	-
	Alliages réfractaires à base de nickel	0.05 - 0.06 - 0.08	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.08 - 0.12	0.06 - 0.1 - 0.15	-	☆ 20 - 30 - 50	-	-	-
	Alliage de titane (Ti-6Al-4V)	0.05 - 0.08 - 0.1	0.05 - 0.09 - 0.12	0.05 - 0.09 - 0.12	0.06 - 0.1 - 0.15	-	☆ 30 - 50 - 70	-	-	-

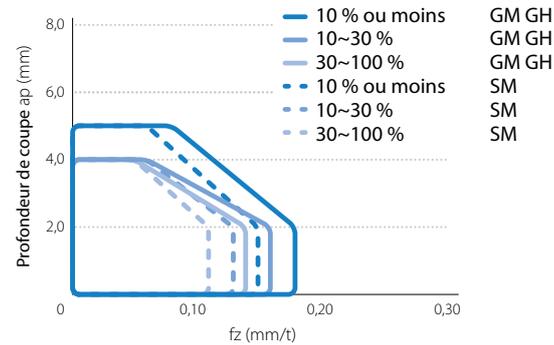
Les chiffres en caractères gras désignent les conditions de départ recommandées. Régler la vitesse de coupe et l'avance conformément aux conditions ci-dessus en fonction de la situation d'usinage réelle. L'usinage avec arrosage est recommandé pour les alliages réfractaires à base de nickel et les alliages de titane. Si vous choisissez l'usinage avec arrosage pour d'autres pièces, réduisez la vitesse de coupe à 70 % ou moins. Lors du surfacage, le rainurage ou l'usinage de poche ne sont pas recommandés. Nous recommandons de régler ae sur 75 % ou moins. Nous recommandons un petit nombre de dents pour une valeur ae de 30 % ou plus. Travailler au-delà des conditions recommandées ou une utilisation à long terme peut endommager les vis. Il est recommandé de remplacer régulièrement les vis. Le ramping et l'interpolation hélicoïdale ne sont recommandés pour les rayons R4,0/R5,0/R6,0.

Conditions de coupe

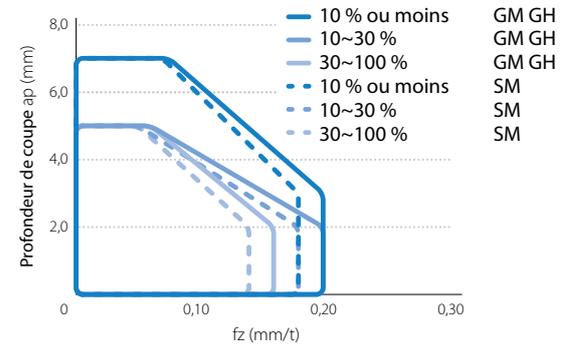


Taille 09 (LOGU09...) Usinage de l'acier (à sec)

Diamètre de coupe DC : $\varnothing 16 \sim \varnothing 18$ mm ae/DC



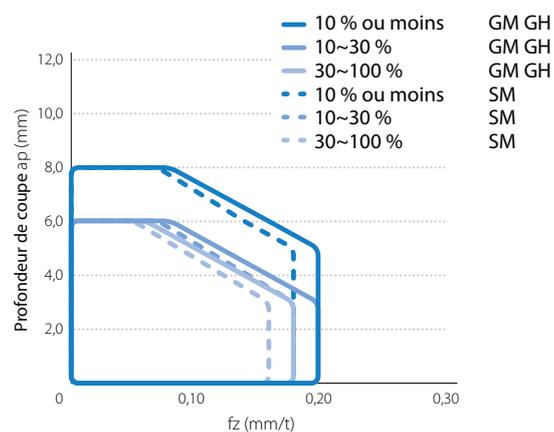
Diamètre de coupe DC : $\varnothing 20 \sim \varnothing 63$ mm ae/DC



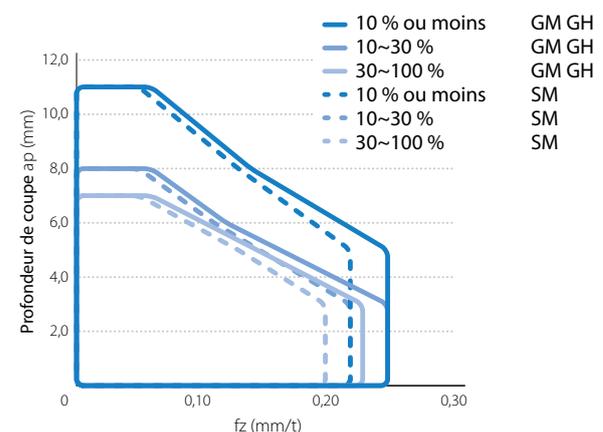
Pour les pièces avec d'autres matériaux, réglez ap et fz de manière appropriée pour chaque ae.

Taille 12 (LOGU12...) Usinage de l'acier (à sec)

Diamètre de coupe DC : $\varnothing 25 \sim \varnothing 30$ mm ae/DC



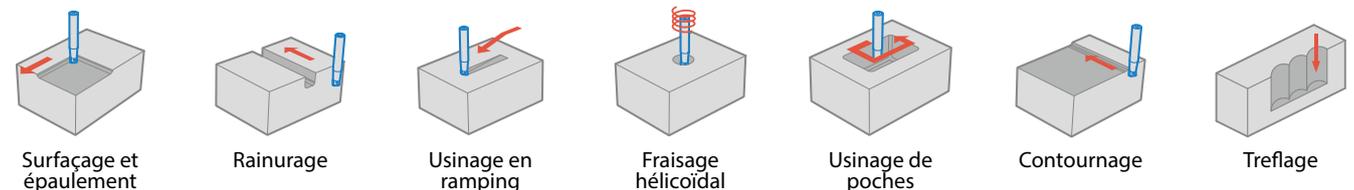
Diamètre de coupe DC : $\varnothing 32 \sim \varnothing 125$ mm ae/DC



Pour les pièces avec d'autres matériaux, réglez ap et fz de manière appropriée pour chaque ae.

Remarques

■ Utilisations



■ Tableau de référence pour l'usinage en ramping

Description	Diamètre de la fraise DC (mm)	16	20	25	32	40	50
MA... - 09 - ...	Angle d'usinage oblique max. RMPX	1.16°	0.97°	0.64°	0.4°	0.23°	0.11°
	tan RMPX	0.020	0.017	0.011	0.007	0.004	0.002
Description	Diamètre de la fraise DC (mm)	25	28	30	32	35	40
MA... - 12 - ...	Angle d'usinage oblique max. RMPX	2°	1.7°	1.6°	1.5°	1.2°	1°
	tan RMPX	0.034	0.030	0.027	0.026	0.021	0.017

Diminuez l'angle d'inclinaison si les copeaux s'allongent.
Le ramping n'est pas recommandé pour les rayons R4,0/R5,0/R6,0.

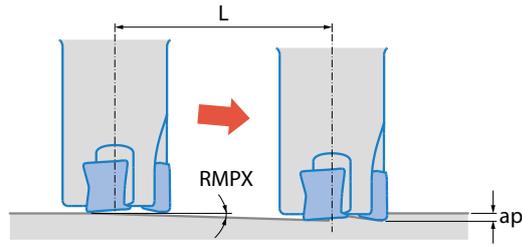
Infos

Conseils pour le ramping

L'angle d'usinage oblique doit être inférieur à RMPX.
Réduire de 70 % l'avance recommandée

Formule pour la longueur de coupe (L) min. à l'angle L =
$$L = \frac{ap}{\tan RMPX}$$

Le ramping n'est pas recommandés pour les rayons R4,0/R5,0/R6,0.

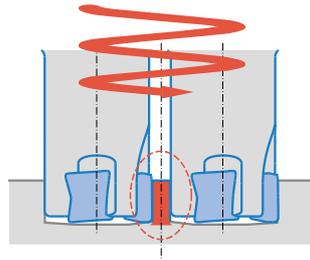


Conseils pour le fraisage hélicoïdal

Pour le fraisage hélicoïdal, utiliser entre le dia. de coupe min. et le dia. de coupe max.

Supérieur au diamètre de coupe max.

Le téton central subsiste après l'usinage



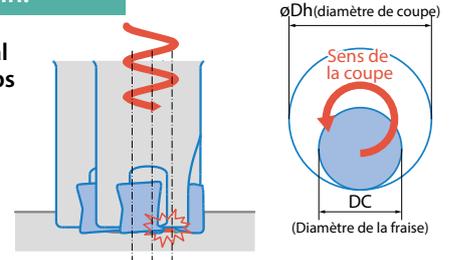
Unités : mm

Description	Diamètre de coupe minimum øDh1	Diamètre de coupe maximum øDh2
MA...-09-...	2×DC-4	2×DC-2
MA...-12-...	2×DC-6	2×DC-2

L'interpolation hélicoïdale n'est pas recommandés pour les rayons R4,0/R5,0/R6,0.

Inférieur au diamètre de coupe min.

Le noyau central tape sur le corps du porte-plaquettes

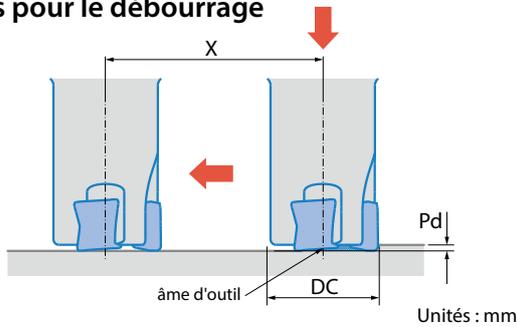


Pour le fraisage hélicoïdal, utiliser entre le dia. de coupe min. et le dia. de coupe max.

La direction de la fraise doit être dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (coupe en opposition) (voir ci-dessus).

Veillez usiner dans un environnement sûr car des copeaux longs peuvent être générés.

Conseils pour le débourage

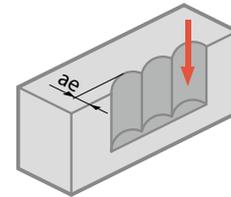


Unités : mm

Description	Profondeur de perçage max. Pd	Longueur de coupe min. X pour surface du fond
MA...-09-...	0.25	DC-3
MA...-12-...	0.5	DC-5

Il est recommandé de réduire l'avance de 25 % par rapport aux recommandations jusqu'à ce que le noyau central soit retiré lors du chariotage après le perçage.
L'avance recommandée par tour est $f = 0,1 \text{ mm/tr}$ ou moins lors du perçage.

Conseils pour le treilage



Utilisable pour le treilage

L'avance doit être réglée à moins de $fz = 0,1 \text{ (mm/t)}$ en plongée.

Unités : mm

Description	Largeur de coupe max. (ae)
taille 09 (LOGU09...)	2
taille 12 (LOGU12...)	3