



ZCC Cutting Tools  
Europe GmbH



# Nouveautés 05/2022

miniTURN – YBG205H – FMP06 – FMA17 – FMP17 – FMR04 – Série TM – Série VPM – Série UD

– FR –

## L'entreprise

**Z**huzhou Cemented Carbide Cutting Tools Co., Ltd. (ZCC-CT), avec son siège social à Zhuzhou, Hunan, en République populaire de Chine, est le plus grand producteur chinois d'outils en carbure. ZCC-CT appartient au groupe « Zhuzhou Cemented Carbide Group » (ZCC), qui fabrique des produits et de la poudre de carbure. Les deux sociétés font partie de la « Minmetals Corporation », qui transforme et commercialise des métaux et des minéraux.

Depuis sa fondation en 1953, la société ZCC Cutting Tools s'est développée pour devenir, avec désormais plus de 2 000 employés, l'un des principaux fabricants mondiaux de carbure grâce à l'utilisation des dernières technologies et à son personnel hautement qualifié. En tant qu'entreprise de la Minmetals Corporation, ZCC-CT est en mesure de couvrir toute la chaîne génératrice de valeur de la production moderne d'outils en carbure ; de l'extraction des matières premières au produit fini revêtu, et à toutes les étapes intermédiaires.

Sur la base des dernières technologies de production européennes, l'entreprise est ainsi toujours capable de proposer des produits d'une qualité constante et du plus haut niveau. La vaste gamme de produits comprend des plaquettes de coupe en carbure, des plaquettes de coupe en Cermet, CBN, PCD et céramique, des outils en carbure monobloc ainsi que des porte-outils, des corps de fraise et des systèmes d'outils correspondants. Les produits sont essentiellement fabriqués selon les normes internationales en vigueur, telles que ISO, DIN, ANSI, JIS et BSI. De plus, ZCC Cutting Tools propose des solutions personnalisées et des produits spéciaux en carbure, fabriqués d'après spécifications.

Chez ZCC-CT, la recherche et le développement bénéficient d'une priorité particulière. Ici aussi, des installations les plus modernes du monde et des machines des plus sophistiquées d'Allemagne et de Suisse sont utilisées, et les investissements dans ce domaine sont donc supérieurs à la moyenne. Avec des ingénieurs parfaitement formés et une équipe internationale compétente, ZCC Cutting Tools réalise les recherches fondamentales nécessaires et les utilise pour développer et améliorer sans cesse ses produits. L'entreprise s'efforce en permanence d'améliorer la qualité, afin de répondre aux exigences sans cesse croissantes en matière de produits nouveaux, innovants et intéressants, et qui multiplie individuellement les avantages pour les clients.

La production et l'administration en Chine sont soumises aux normes ISO 9001:2008, tandis que la gestion environnementale est conforme à ISO 14001:2004.

## Depuis 2003, ZCC Cutting Tools dispose d'une succursale en Europe.

Le siège européen et l'entrepôt central européen sont situés à Düsseldorf en Allemagne. Entre-temps, tous les pays européens et la Russie ainsi que la Turquie sont desservis à partir de ce dernier. Le système de gestion de la qualité de l'entreprise est certifié selon DIN EN ISO 9001:2008 dans le domaine « Commercialisation et logistique d'outils pour l'usinage des métaux ».

Afin de répondre aux exigences élevées de l'entreprise en matière de service à la clientèle, le nombre d'employés de ZCC Cutting Tools Europe, dans les domaines de la commercialisation externe et interne, de l'assistance technique et des techniques d'application, de la recherche et du développement, mais également de la logistique, du marketing, de l'informatique, du personnel et de la comptabilité, augmente au rythme de la croissance globale de l'entreprise.

Nos collaborateurs sur le terrain et nos partenaires commerciaux en Europe s'occupent des clients sur place, c'est un partenariat gagnant-gagnant. Les ingénieurs d'application de ZCC-CT, avec toute leur compétence et leur expérience, sont également à votre disposition par téléphone, par courriel ou en personne dans votre environnement de production.

L'équipe de commercialisation interne, avec des interlocuteurs de toute l'Europe, s'occupe de vos demandes et assure, avec la coopération du personnel logistique, que toutes les commandes arrivent chez nos clients dans les meilleurs délais possibles.

**L'ensemble du personnel de ZCC Cutting Tools Europe s'efforce de vous proposer les meilleurs services et est à votre disposition pour répondre à toutes vos questions en matière d'usinage et la production. C'est notre définition de valeur ajoutée par l'intermédiaire du partenariat.**



Member of Minmetals Group



Detroit (USA)

Düsseldorf  
(Germany / Europe)

SIÈGE  
Zhuzhou (China)



# Voici les nouveautés que vous trouverez dans cette brochure :

## Nouveautés 05/2022

### TOURNAGE GÉNÉRAL

Page



**miniTURN** – Plus de performances avec la nouvelle nuance YPG202

A8

### PLAQUETTES DE FRAISAGE

Page



**Nuance YBG205H** – La nuance qui résiste aux températures extrêmes

B14



**FMP06** – Usinage performant de matériaux durs avec 88°

B16



**FMA17** – Un système de fraisage polyvalent pour le surfacage productif

B20



**FMP17** – Un système polyvalent productif pour l'usinage de surfaces et de contours

B24



**FMR04** – Maintenant avec des nouvelles plaquettes et géométries

B28

### FRAISES CARBURE MONOBLOC

Page



**Série TM** – Gamme étendue avec mini-fraises toriques à partir de Ø1,0 mm

B30



**Série VPM** – Du rainurage à toute allure

B34

### FORETS CARBURE MONOBLOC

Page



**Série UD** – Désormais à partir de Ø1,0 mm avec arrosage interne

C40

# Pour vous en bref : contenus des brochures précédentes dédiées aux nouveautés

## Nouveautés 11/2021

### TOURNAGE GÉNÉRAL

- Brise-copeau XF** – Contrôle maximal
- Brise-copeau XM** – L'outil polyvalent et productif
- Nuance YBC** – Productivité et sécurité de process
- Brise-copeaux RF / RH** – Les spécialistes du ferroviaire
- Plaquettes LNUX** – Les spécialistes du ferroviaire
- Plaquettes CNMM / CNMG** – Les spécialistes du ferroviaire
- Porte-outils extérieurs technique ferroviaire**
- Système de tournage miniature ZNEX** – Spécialiste de l'usinage dur

### GORGES ET TRONÇONNAGE

- zFlex** – Extension : également disponible pour le tronçonnage profond

### FRAISES CARBURE MONOBLOC

- Série UM** – Extension : fraises carbure monobloc à 5 arêtes détalonnées
- Série UMC** – Copeaux courts malgré les longues arêtes



Accéder maintenant  
au PDF en ligne

## Nouveautés 05/2021

### GORGES ET TRONÇONNAGE

- zFlex** – Système modulaire d'usinage de gorge

### PLAQUETTES DE FRAISAGE

- FMA04** – Choix privilégié pour les conditions instables et les composants fins
- FMWX** – Précision maximale et qualités de surface optimales
- EMP09** – Extension : brise-copeau GL pour plaquettes de coupe LNKT

### FRAISES CARBURE MONOBLOC

- Série ALP / ALG** – Extension : outils à une arête (usinage de rainures pleines et de profilés)

### FORETS CARBURE MONOBLOC

- Série GD** – Extension : désormais également disponible en 3xD et avec un attachement Weldon



Accéder maintenant  
au PDF en ligne

## Nouveautés 09/2020

### TOURNAGE GÉNÉRAL

- Série zRay** – Extension : désormais avec double alimentation en liquide de refroidissement

### PLAQUETTES DE FRAISAGE

- FMA12** – Extension : brise-copeaux GL, GH, W en combinaison avec nuance YB9320 (pour ONHU, ONMU)
- Série QCH** – Fraises à plaquettes à tête interchangeable

### FRAISES CARBURE MONOBLOC

- Série HPC** – Extension : nuance KMG406

### FORETS À PLAQUETTES

- Série ZSD** – Pour des surfaces optimales

### FORETS CARBURE MONOBLOC

- Série UD** – Forets carbure monobloc pour les matériaux durs
- Série GD** – Forets carbure monobloc pour avances élevées



Accéder maintenant  
au PDF en ligne

## Nouveautés 03/2020

### TOURNAGE GÉNÉRAL

**zRay** – Contrôle à 100 % des copeaux

**Nuance YBC103** – Productivité maximale

**Brise-copeau XM** – L'outil polyvalent et productif

**Nuance YB7305** – Performances maximales sur les matériaux de fonderie

**Brise-copeau TK** – Le système universel pour les matériaux de fonderie

**Nuance YBS103** – Nuance PVD hautes performances pour les alliages à base de nickel

**Nuance YBS203** – Nuance PVD polyvalente pour le tournage et le fraisage

### GORGES ET TRONÇONNAGE

**Supports monoblocs de précision** – Extension : désormais avec arrosage interne

### PLAQUETTES DE FRAISAGE

**Nuance YBS203** – Nuance PVD hautes performances pour les alliages à base de nickel

**Nuance YBS303** – Nuance PVD polyvalente pour les alliages de titane avec coupe interrompue

**Brise-copeau NM** – Pour un processus fiable

**Brise-copeau XR** – Géométrie universelle de grande avance

### FRAISES CARBURE MONOBLOC

**Série PM** – Extension de gamme dans le domaine du micro-usinage

**Série TM** – Pour l'usinage du titane et des superalliages

**Série QCH** – Fraises en carbure monobloc à tête interchangeable

**Série FM** – Extension : fraise à chanfreiner avec 120°



[Accéder maintenant  
au PDF en ligne](#)



# Tournage général

miniTURN

A8

# A

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations  
techniques

**E**

Index

# miniTURN *Solid Carbide*

Plus de performances avec la nouvelle nuance YPG202

New

## VOS AVANTAGES

- Excellent contrôle des copeaux grâce au brise-copeau
- Faible effort de coupe grâce à l'arête de coupe rectifiée de précision
- Nouvelle nuance **YPG202** avec adhérence améliorée du revêtement pour une durée de vie maximale
- Faible apport thermique grâce à une surface de revêtement très lisse

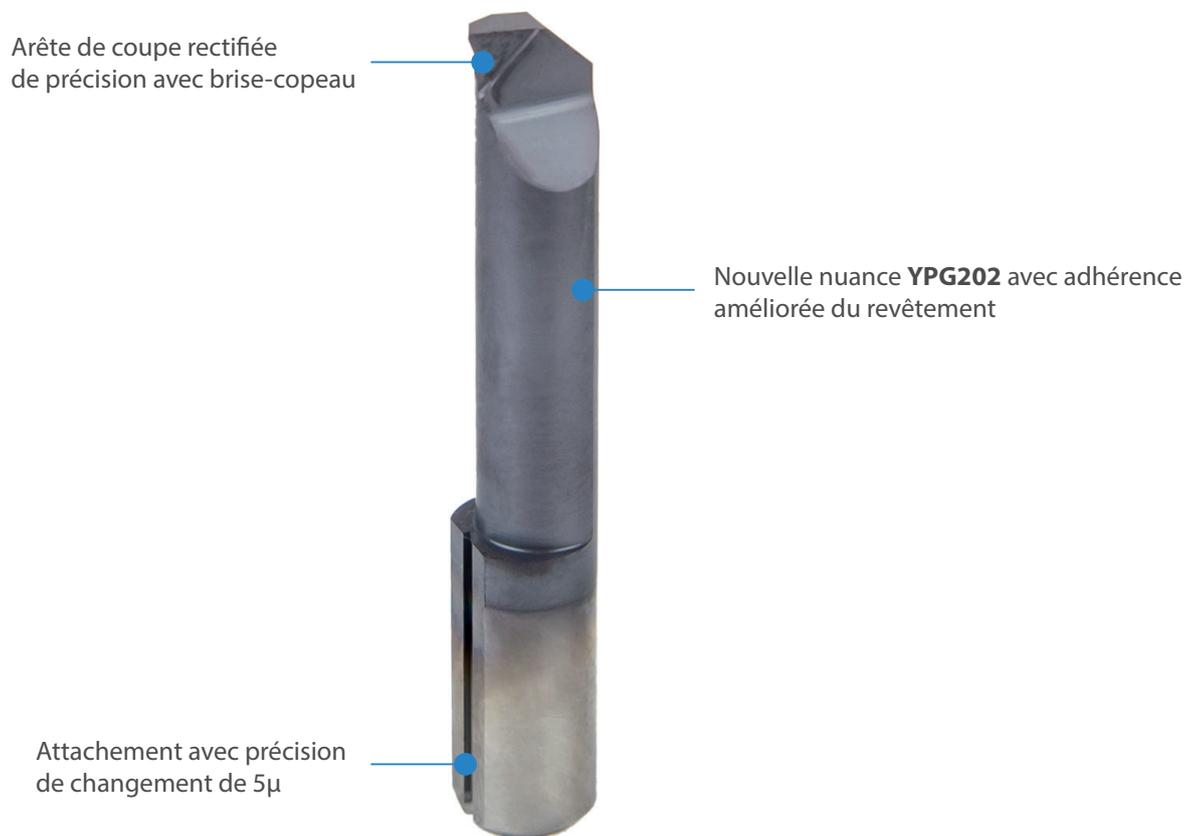


Fig.: T1.7.68.31.020R YPG202



Tous les inserts dotés de la **nouvelle nuance YPG202** sont disponibles dès à présent pour vous dans notre **système de commande en ligne**.  
Commandez dès maintenant !

<https://www.zccct-europe.com/fr/services/commande-doutils>

## Plaquettes de fraisage

Codification – corps de fraise	B10–B11
Code ISO – plaquette	B12–B13
YBG205H	B14
FMP06	B16–B19
FMA17	B20–B23
FMP17	B24–B27
FMR04	B28–B31
Recommandations de données de coupe	B32–B44

# B

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations  
techniques

E

Index

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

Index

**S P K N 12 04 ED T21K R – DM**

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

Forme de plaquette	
A	C
H	L
M	O
P	R
S	T
W	X Spécial
Z Spécial	

Angle de dépouille	
B	C
D	E
F	N
P	

Classe de tolérance			
Code	I.C [mm]	m [mm]	S [mm]
A	±0,025	±0,005	±0,025
C	±0,025	±0,013	±0,025
E	±0,025	±0,025	±0,025
F	±0,013	±0,005	±0,025
G	±0,025	±0,025	±0,130
H	±0,013	±0,013	±0,025
J	±0,05-0,13	±0,005	±0,025
K	±0,05-0,13	±0,013	±0,025
L	±0,05-0,13	±0,025	±0,025
M	±0,05-0,13	±0,08-0,18	±0,130
N	±0,05-0,13	±0,08-0,18	±0,025
U	±0,08-0,25	±0,13-0,38	±0,130

**1**

**2**

**3**

Caractéristiques de fixation (métrique)	
Forme de plaquette	
A	B
C	F
G	H
J	M
N	Q
R	T
U	W
X Spécial	

Longueur d'arête l [mm]	
Forme de plaquette	
A	C, M
H, O, P	L
R	S
T	W

**4**

**5**

Epaisseur plaquette s [mm]			
			
Code	S	Code	S
00	0,79	05	5,56
T0	0,99	T5	5,95
01	1,59	06	6,35
T1	1,98	T6	6,75
02	2,38	07	7,94
T2	2,58	09	9,52
03	3,18	T9	9,72
T3	3,97	11	11,11
04	4,76	12	12,70
T4	4,96		

**6**

Angle			
			
Code	Kr	Code	an
A	45°	A	3°
D	60°	B	5°
E	75°	C	7°
F	85°	D	15°
P	90°	E	20°
Z	Spécial	F	25°
		G	30°
		N	0°
		P	11°
		Z	Spécial

**7**

Préparation d'arête							
Code	Version	Code	Angle	Code	Largeur [mm]	Code	Position
F		0	5°	0	0,10	K	
E		1	10°	1	0,15		
T		2	15°	2	0,20		
S		3	20°	3	0,25		
		4	25°	4	0,30		
		5	30°	5	0,35	W	
				6	0,40		
				7	0,45		
						-	

**8**

Sens de coupe	
Code	Description
R	À droite
L	À gauche
N	Neutre

**9**

Brise-copeaux	

**10**

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

Index

## FM A 12 050 – A22 O – N 06 – 04 (L) (C)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations techniques

E

Index

Type de fraise	
Code	Description
BM	Fraise de forme
CM	Fraise à chanfreiner
EM	Fraise à 90°
FM	Fraise à surfacer
HM	Fraise deux tailles
SM	Fraise-disque
TM	Fraise de rainures en T
XM	Spécial

1

Angle d'attaque	
A	45°
E	75°
D	60°
P	90°
R	

2

Numéro de série	

3

Diamètre nominal [mm]	
Code	Description
025	25
050	50
160	160
315	315
...	

4

Version et taille des attachements			
Code	Version	Code	Version
A	Diamètre nominal Ø50 – 80 mm	B	Diamètre nominal Ø100 – 160 mm
C	Diamètre nominal Ø200 – 250 mm	D	Diamètre nominal Ø315 mm
G	Attachement cylindrique	XP	Attachement Weldon
K	Montage sur mandrin		

5

Concernant la fixation, veuillez observer les indications du fabricant d'attachements.

Forme de plaquette	
A	C
H	L
M	O
P	R
S	T
W	X Spécial
Z	Spécial

6

Angle de dépouille	
B	C
D	E
F	N
P	

7

Longueur d'arête l [mm]	
Forme de plaquette	
A	C, M
H, O, P	L
R	S
T	W

8

Nombre de dents
9

9

Sens de coupe	
Code	Description
L	À gauche

10

Avec arrosage interne
11

11



Les outils avec accouplement B et arrosage interne nécessitent les pièces détachées suivantes :



Vis de serrage pour la lubrification interne



Disque pour lubrification



Pièces détachées (accouplement B arrosage interne)

	Ø	B27 80	B32 100	B40 125	B40 160
	Vis de serrage – lubrification	LDB27C	LDB32C	LDB40C	LDB40C
	Disque – Lubrification	B27-002-CP	B32-002-CP	B40-002-CP	B40-003-CP

Ces pièces détachées sont fournies à l'achat d'un outil avec canal de lubrification interne et accouplement B.

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations techniques

E

Index

# Nuance YBG205H

## La nuance qui résiste aux températures extrêmes

### VOS AVANTAGES

- Revêtement PVD TiAlSiN dernière génération offrant une adhérence optimale pour de longues durées de vie
- Convient tout particulièrement à l'usinage de l'acier, de l'acier inoxydable et de l'acier trempé jusqu'à HRC 58
- Structure de couche mince permettant des préparations d'arêtes de coupe parfaitement définies
- Idéale pour l'usinage à sec



### Les articles suivants sont dès à présent disponibles avec la nouvelle nuance YBG205H :

Article	Stock
APKT0702-XR YBG205H	●
APKT11T308-APM YBG205H	●
APKT160408-APM YBG205H	●
LNKT080408PNR-GM YBG205H	●
LNKT120608PNR-GM YBG205H	●
ONHU09T508ANN-GM YBG205H	●
RDKT1204MO-MM YBG205H	●
RDKW1003MO-1 YBG205H	●
RDKW12T3MO-1 YBG205H	●
RDMT10T3MO-MM YBG205H	●
RDMT10T3MO-M YBG205H	●
RDMT1204MO-MM YBG205H	●
RDMT1204MO-M YBG205H	●
RDMW10T3MO-H YBG205H	●
RDMW1204MO-H YBG205H	●
SDMT06T208-PM YBG205H	●
SDMT09T312-DM YBG205H	●

● En stock ○ Sur demande

Article	Stock
SDMT09T312-PM YBG205H	●
SDMT120412-DM YBG205H	●
SDMT120412-NM YBG205H	○
SDMT120412-PM YBG205H	●
SEET120308PER-APR YBG205H	●
SEET12T3-DF YBG205H	●
SEET12T3-DM YBG205H	●
SNEG1205ANR-GM YBG205H	●
SNEG1506ANR-GM YBG205H	●
SNGX1205ANN-GH YBG205H	●
SNGX1205ANN-GL YBG205H	●
SNGX1205ANN-GM YBG205H	●
SNGX1205PNN-GH YBG205H	●
SNGX1205PNN-GL YBG205H	●
SNGX1205PNN-GM YBG205H	●
SNMX120512-GH YBG205H	●
SNMX120512-GM YBG205H	●

● En stock ○ Sur demande

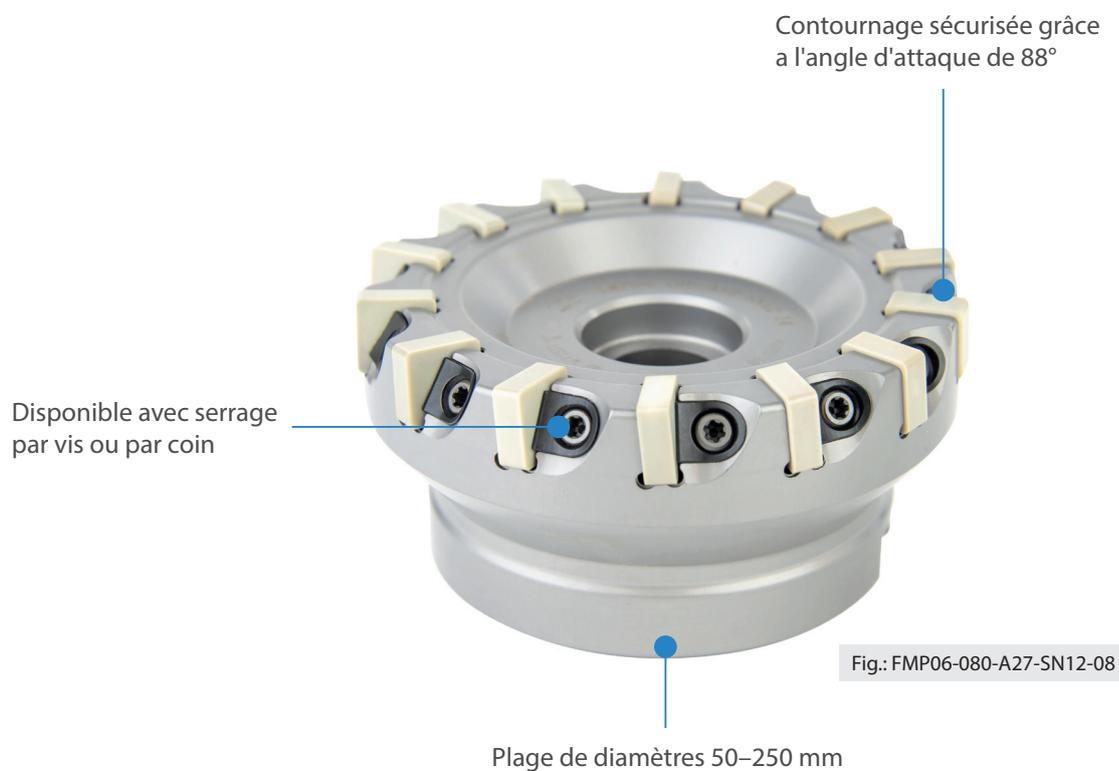


# Systeme de surfaçage FMP06

Usinage performant de matériaux durs à 88°

## VOS AVANTAGES

- Systeme de fraisage pour les applications à hautes performances
- Systeme de fraisage pour les plaquettes de coupe de carbure monobloc et de céramique
- Plaquettes de coupe avec forme S pour avances élevées et hautes performances d'usinage
- Manipulation simple et sûre par serrage par vis ou par coin
- Plaquettes de coupe à 8 arêtes pour un usinage économique



## Nuances de plaquettes

<b>YBM253</b>	<b>YBG102</b>	<b>YBD152</b>	<b>YBD252</b>	<b>CN1000</b>	<b>CM1000</b>
PVD P20-P40 M15-M35	PVD S05-S15	CVD K15-K35	CVD K20-K35	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> Céramique	Céramique mixte
				-	-

## Brise-copeau

SNCU-CF



Finition

SNCU-CM



Usinage général

SNCU-W



Finition

SNGA



Semi-finition

SNGN



Semi-finition

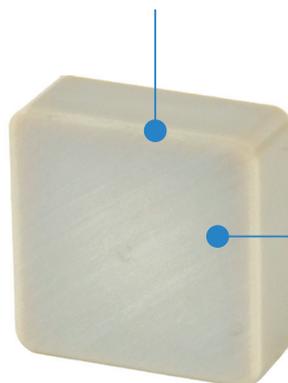
Également disponible en tant que Wiper



Plaquette de coupe à 8 arêtes

Fig.: SNCU120412-CF YBD152

Différentes préparations des arêtes de coupe disponibles



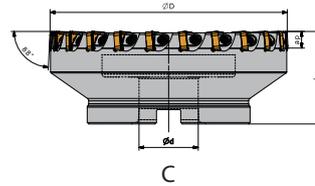
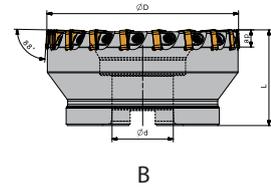
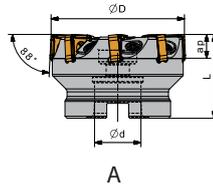
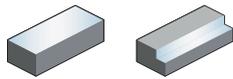
Nuances de céramique disponibles pour l'acier trempé et la fonte

Fig.: SNGA120408T02020 CM1000

## Fraise à surfer

**A**

Tournage

**FMP06** Kr: 88°

**B**

Fraissage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

Index

Article	* Stock	Dimensions (mm)					Dents	Attachem.	kg	Plaquettes
		ØD	ØD <sub>1</sub>	ød	L	a <sub>p max</sub>				
FMP06-050-A22-SN12-04	●	50	51,3	22	40	9,8	4	A	0,46	 SN**1204
FMP06-063-A22-SN12-06	○	63	64,3	22	40	9,8	6	A	0,55	
FMP06-063-A22-SN12-08	●	63	64,3	22	50	9,8	8	A	0,5	
FMP06-080-A27-SN12-08	○	80	81,3	27	40	9,8	8	A	1,1	
FMP06-100-A32-SN12-10	○	100	101,3	32	50	9,8	10	A	1,4	
FMP06-080-A27-SN12-11	●	80	81,3	27	50	9,8	11	A	1,2	
FMP06-100-A32-SN12-14	●	100	101,3	32	50	9,8	14	A	1,8	
FMP06-125-B40-SN12-12	○	125	126,3	40	63	9,8	12	B	3,2	
FMP06-125-B40-SN12-18	●	125	126,3	40	63	9,8	18	B	3,5	
FMP06-160-C40-SN12-14	○	160	161,3	40	63	9,8	14	C	4	
FMP06-200-C60-SN12-16	○	200	201,2	60	63	9,8	16	C	6,5	
FMP06-250-C60-SN12-18	○	250	251,2	60	63	9,8	18	C	11,5	
FMP06-160-C40-SN12-22	●	160	161,3	40	63	9,8	22	C	4,7	
FMP06-200-C60-SN12-28	○	200	201,2	60	63	9,8	28	C	6,6	
FMP06-250-C60-SN12-36	○	250	251,2	60	63	9,8	36	C	13	

● En stock    ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

### Pièces détachées

	Plaquette	SN**1204	SN**1204
	ØD	50-250	63-250
	Vis (plaquette)	I60M4x10 (3,4 Nm)	
	Vis (coin)		DM6x20A (7,0 Nm)
	Coin		W18N
	Clé (plaquette)	WT15IT	WT15IT



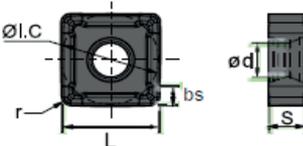
SNCU	L	I.C	S	d
12 04	12,7	12,7	4,76	4,68

SNGA	L	I.C	S	d
12 04	12,7	12,7	4,76	5,16

SNGN	L	I.C	S	d
12 04	12,7	12,7	4,76	-

-  Bonnes conditions d'usinage
-  Conditions d'usinage normales
-  Conditions d'usinage défavorables

## Plaquette de fraisage

Plaquette négative SN**			HC <sup>1</sup> (CVD)					HC <sup>1</sup> (PVD)					CN	CM
			P	M	K	N	S	H						
	ISO	r	bs	YBC302	YBM253	YBD152 YBD252	YBG102					CN1000	CM1000	
	SNCU1204-W	-	4		○	○	○							
	SNCU120412-CF	1,2	1,5	○		○ ○								
	SNCU120412-CM	1,2	1,5	○		○ ○								
	SNGA120404T02020	0,4	-									○		
	SNGA120408S02020	0,8	-										○	
	SNGA120408T02020	0,8	-									○	○	
	SNGA120412T02020	1,2	-									○		
	SNGN120408S02020	0,8	-										○	
	SNGN120408T00520	0,8	-											○
	SNGN120408T02020	0,8	-										●	
	SNGN120412T02020	1,2	-										○	
	SNGN120416T02020	1,6	-										○	

● En stock ○ Sur demande

HC<sup>1</sup> Carbure revêtu  
 HT Cermet non revêtu  
 HC<sup>2</sup> Cermet revêtu  
 HW Carbure non revêtu

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations techniques

E

Index

# Système de surfaçage FMA17

Un système de fraisage polyvalent pour le surfaçage productif

## VOS AVANTAGES

- Système de fraisage à 45° avec plaquettes négatives garantissant une arête stable
- Nombreuses possibilités d'application pour les opérations d'ébauche et de finition
- Une géométrie de plaquettes positive avec un faible effort de coupe est générée par le brise-copeau de conception nouvelle
- La plaquette de coupe **SNMX120512-\*\*** peut être utilisée dans les systèmes **FMA17** et **FMP17**
- Productivité élevée grâce aux plaquettes à huit arêtes de coupe

Logement précis des plaquettes pour des surfaces d'une qualité élevée



**Remarque :** Le système de fraisage FMA17 peut être combiné avec les plaquettes de coupe SNGX1205ANN et SNMX120512.

## Nuances de plaquettes

<b>YBM253</b>	<b>YBG205H</b>	<b>YBD252</b>	<b>YBS303</b>
CVD P20–P40 M15–M35	PVD P10–P30 M20–M40	CVD K20–K35	PVD S25–S35

## Brise-copeau

SN\*X-GL



Finition

SN\*X-GM

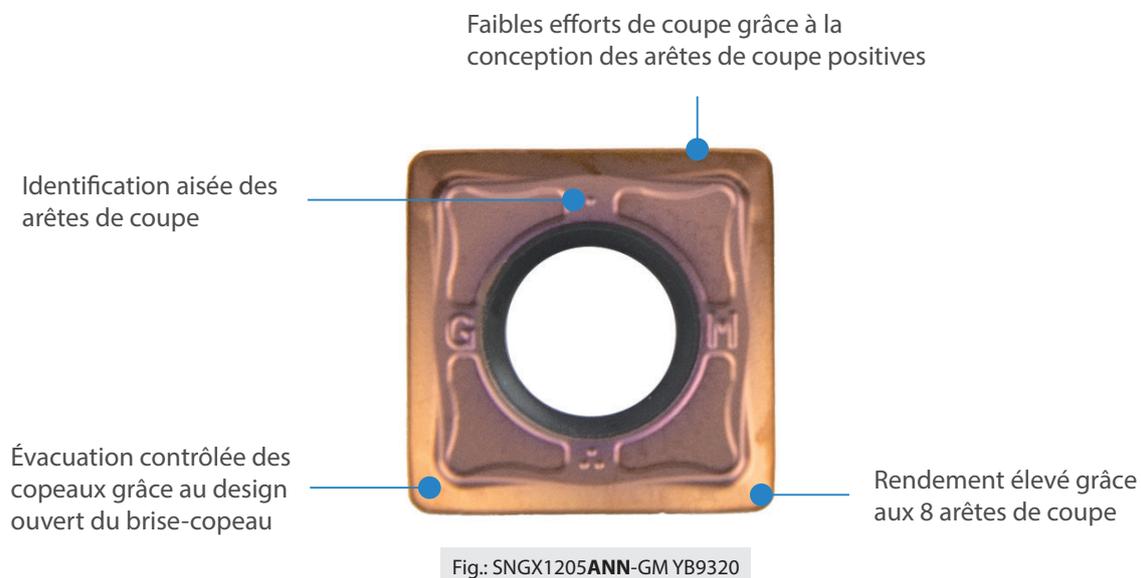


Usinage général

SN\*X-GH

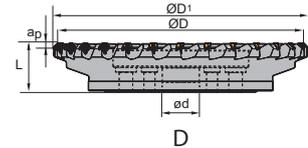
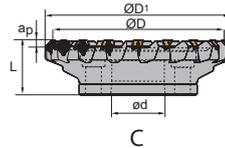
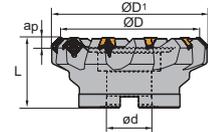
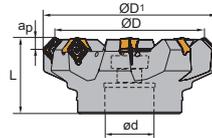
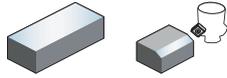


Ébauche



## Fraise à surfacer

FMA17 Kr: 45°



Article	*	Stock		Dimensions (mm)					Dents	Attachem.	kg	Plaquettes
		R	L	ØD	ØD <sub>1</sub>	ød	L	a <sub>p max</sub>				
FMA17-050-A22-SN12-04C	*	○	○	50	65	22	40	6,5	4	A	0,384	SNGX1205
FMA17-050-A22-SN12-06C	*	●		50	65	22	40	6,5	6	A	0,381	
FMA17-063-A22-SN12-06C	*	●	○	63	78	22	50	6,5	6	A	0,717	
FMA17-080-A27-SN12-07C	*	●	○	80	95	27	63	6,5	7	A	1,085	
FMA17-100-A32-SN12-08			○	100	115	32	63	6,5	8	A	1,558	
FMA17-063-A22-SN12-08C	*	●		63	78	22	50	6,5	8	A	0,717	
FMA17-100-A32-SN12-08C	*	●		100	115	32	63	6,5	8	A	1,558	
FMA17-080-A27-SN12-10C	*	●		80	95	27	63	6,5	10	A	1,105	
FMA17-100-A32-SN12-12C	*	●		100	115	32	63	6,5	12	A	1,656	
FMA17-125-B40-SN12-10		●	○	125	140	40	63	6,5	10	B	3,012	
FMA17-125-B40-SN12-16		●		125	140	40	63	6,5	16	B	3,103	
FMA17-160-C40-SN12-12		●	○	160	175	40	63	6,5	12	C	4,358	
FMA17-200-C60-SN12-18		●		200	215	60	63	6,5	18	C	6,337	
FMA17-160-C40-SN12-20		○		160	175	40	63	6,5	20	C	4,6	
FMA17-250-C60-SN12-20		●		250	265	60	63	6,5	20	C	12,36	
FMA17-200-C60-SN12-24		○		200	215	60	63	6,5	24	C	6,569	
FMA17-315-D60-SN12-22		○		315	330	60	80	6,5	22	D	21,224	
FMA17-400-D60-SN12-28		○		400	415	60	80	6,5	28	D	39,535	

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

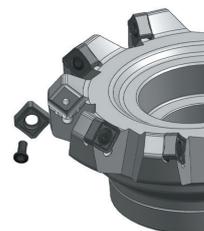
Informations techniques

E

Index

Pièces détachées

	Plaquette	SNGX1205 50-78	SNGX1205 80-180	SNGX1205 200-400
	ØD			
	Vis (plaquette)	IRM4×10 (3,4 Nm)	IRM4×10 (3,4 Nm)	IRM4×10 (3,4 Nm)
	Clé (plaquette)	WT15IP		
	Clé (plaquette)		WT15IS	
	Clé (plaquette)			WT15IT



**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

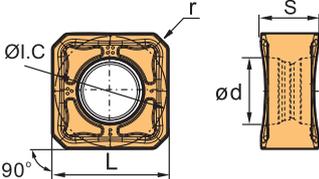
**E**

Index

-  Bonnes conditions d'usage
-  Conditions d'usage normales
-  Conditions d'usage défavorables

SN**	L	I.C	S	d
12 05	12,7	12,7	6,5	5,9

**Plaquette de fraisage**

Plaquette négative SN**			HC <sup>1</sup> (CVD)	HC <sup>1</sup> (PVD)	HT	HC <sup>2</sup>	HW
		<b>P</b>					
		<b>M</b>		 			
		<b>K</b>					
		<b>N</b>					
		<b>S</b>					
		<b>H</b>					
ISO	r		YBD252	YBG205H YBS303			
	SNGX1205ANN-GH	-	•	•			
	SNGX1205ANN-GL	-	•	•			
	SNGX1205ANN-GM	-	•	• •			
	SNMX120512-GH	1,2	•	•			
	SNMX120512-GM	1,2	•	•			

● En stock ○ Sur demande

HC<sup>1</sup> Carbure revêtu  
 HT Cermet non revêtu  
 HC<sup>2</sup> Cermet revêtu  
 HW Carbure non revêtu

# Systeme de surfaçage et de fraise à surfacer-dresser FMP17

Un système polyvalent productif pour l'usinage de surfaces et de contours

## VOS AVANTAGES

- Système de fraisage à 88° avec plaquettes négatives garantissant une arête stable
- Nombreuses possibilités d'application pour les opérations d'ébauche et de finition
- Une géométrie de plaquettes positive avec un faible effort de coupe est générée par le brise-copeau de conception nouvelle
- La plaquette de coupe **SNMX120512-\*\*** peut être utilisée dans les systèmes **FMA17** et **FMP17**
- Rendement élevé grâce aux plaquettes à huit arêtes de coupe

Logement précis des plaquettes pour des surfaces d'une qualité élevée

Le nouveau design des plaquettes garantit une stabilité accrue à la rupture et une sécurité de process élevée



Fig.: FMP17-080-A27-SN12-07C

Plage de diamètres 50–400 mm

**Remarque :** Le système de fraisage FMP17 peut être combiné avec les plaquettes de coupe SNGX1205PNN et SNMX120512.

## Nuances de plaquettes

<b>YBM253</b>	<b>YBG205H</b>	<b>YBD252</b>	<b>YBS303</b>
CVD P20 – P40 M15 – M35	PVD P10 – P30 M20 – M40	CVD K20 – K35	PVD S25 – S35

## Brise-copeau

SN\*X-GL



Finition

SN\*X-GM



Usinage général

SN\*X-GH



Ébauche

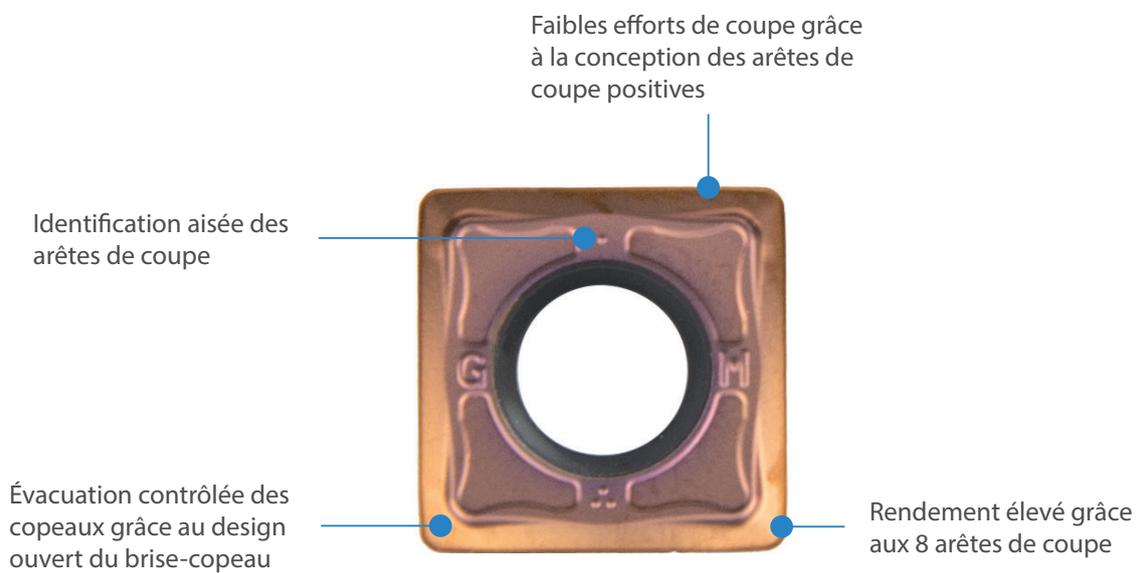
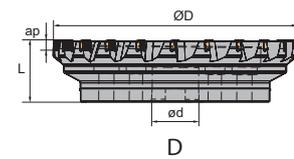
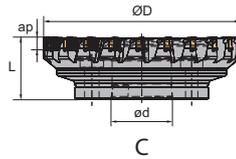
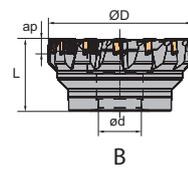
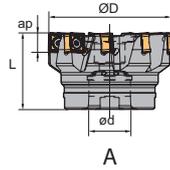
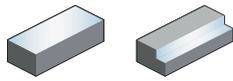


Fig.: SNGX1205PNN-GM YB9320

## Fraise à surfacer

FMP17 Kr: 88°



Article	*	Stock		Dimensions (mm)				Dents	Attachem.	kg	Plaquettes
		R	L	ØD	ød	L	$a_{p \max}$				
FMP17-050-A22-SN12-04C	*	○	○	50	22	40	10,5	4	A	0,296	SNGX1205
FMP17-050-A22-SN12-05C	*	●		50	22	40	10,5	5	A	0,288	
FMP17-063-A22-SN12-05C	*	●	○	63	22	50	10,5	5	A	0,462	
FMP17-063-A22-SN12-07C	*	●		63	22	50	10,5	7	A	0,466	
FMP17-080-A27-SN12-07C	*	●	○	80	27	63	10,5	7	A	1	
FMP17-100-A32-SN12-08			○	100	32	63	10,5	8	A	1,577	
FMP17-100-A32-SN12-08C	*	●		100	32	63	10,5	8	A	1,577	
FMP17-080-A27-SN12-09C	*	●		80	27	63	10,5	9	A	1,02	
FMP17-100-A32-SN12-11C	*	●		100	32	63	10,5	11	A	1,592	
FMP17-125-B40-SN12-10		●	○	125	40	63	10,5	10	B	3,043	
FMP17-125-B40-SN12-14		●		125	40	63	10,5	14	B	3,033	
FMP17-160-C40-SN12-12		●	○	160	40	63	10,5	12	C	4,344	
FMP17-200-C60-SN12-14		●		200	60	63	10,5	14	C	6,552	
FMP17-160-C40-SN12-18		○		160	40	63	10,5	18	C	4,431	
FMP17-250-C60-SN12-18		○		250	60	63	10,5	18	C	13,025	
FMP17-200-C60-SN12-22		○		200	60	63	10,5	22	C	6,711	
FMP17-315-D60-SN12-22		○		315	60	80	10,5	22	D	21,935	
FMP17-400-D60-SN12-28		○		400	60	80	10,5	28	D	41,661	

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

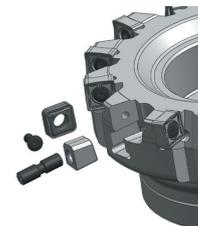
Informations techniques

E

Index

Pièces détachées

	Plaquette	SNGX1205	SNGX1205	SNGX1205
	ØD	50-63	80-180	200-400
	Vis (plaquette)	IRM4×10 (3,4 Nm)	IRM4×10 (3,4 Nm)	IRM4×10 (3,4 Nm)
	Clé (plaquette)	WT15IP		
	Clé (plaquette)		WT15IS	
	Clé (plaquette)			WT15IT



**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

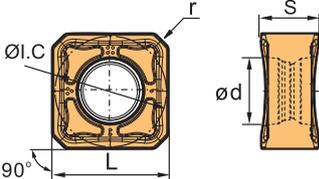
**E**

Index

-  Bonnes conditions d'usage
-  Conditions d'usage normales
-  Conditions d'usage défavorables

SN**	L	I.C	S	d
12 05	12,7	12,7	6,5	5,9

**Plaquette de fraisage**

Plaquette négative SN**			HC <sup>1</sup> (CVD)	HC <sup>1</sup> (PVD)	HT	HC <sup>2</sup>	HW
		<b>P</b>					
		<b>M</b>		 			
		<b>K</b>					
		<b>N</b>					
		<b>S</b>					
		<b>H</b>					
ISO	r		YBD252	YBG205H YBS303			
	SNGX1205PNN-GH	-	•	•			
	SNGX1205PNN-GL	-	•	•			
	SNGX1205PNN-GM	-	•	• •			
	SNMX120512-GH	1,2	•	•			
	SNMX120512-GM	1,2	•	•			

● En stock ○ Sur demande

HC<sup>1</sup> Carbure revêtu  
 HT Cermet non revêtu  
 HC<sup>2</sup> Cermet revêtu  
 HW Carbure non revêtu

# Systeme de fraisage à plaquettes rondes FMR04

## Performance de coupe maximale

Maintenant avec de nouvelles plaquettes et géométries **New**

### VOS AVANTAGES

- Fraise à plaquettes rondes robuste pour une multitude d'applications
- Convient tout particulièrement à la fabrication de moules et de matrices
- Plaquette ronde pour avances élevées et hautes performances d'usinage
- Évacuation optimale des copeaux grâce à une poche à copeaux sans ralentisseur
- Manipulation simple et sûre par serrage par vis

Plaquette ronde pour hautes performances d'usinage



Porte-outils disponibles sous forme de fraises carbure monobloc, à tête interchangeable et vissée

Fig.: FMR04-063-A22-RD12-04

Plage de diamètres 50–200 mm

## Nuances de plaquettes

<b>YBG205H</b> <small>New</small>	<b>YB9320</b>	<b>YBD252</b>	<b>YBS303</b>
PVD	PVD	CVD	PVD
P10 – P30 M20 – M40	P10 – P30 M10 – M25	K20 – K35	S25 – S35

## Brise-copeau

<b>RDKW</b>	<b>RDMT-M</b> <small>New</small>	<b>RDMT-MM</b> <small>New</small>	<b>RDMW-H</b> <small>New</small>
			
Usinage général	Usinage général	Géométrie de coupe douce	Ébauche

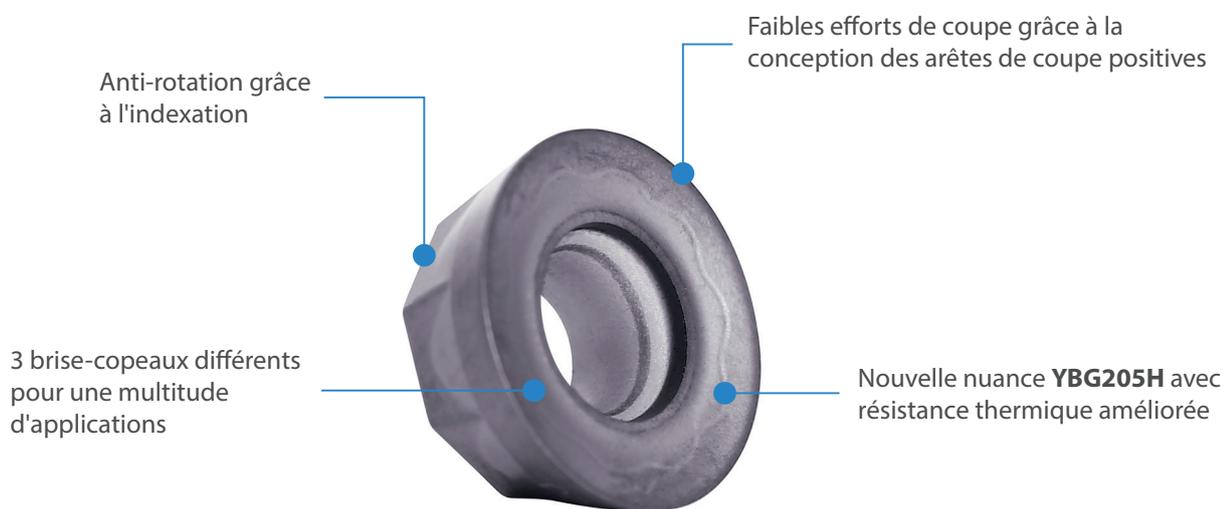


Fig.: RDMT1204-MO-M YBG205H

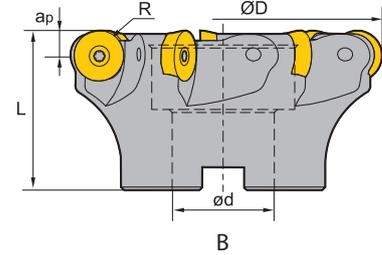
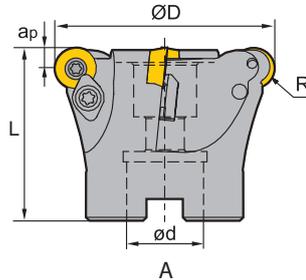
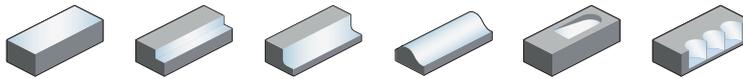
# Plaquettes de fraisage Fraise à surfacer

## Fraise à surfacer

A

Tournage

FMR04



B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations techniques

E

Index

Article	* Stock	Dimensions (mm)					Dents	Attachem.	kg	Plaquettes
		R	ØD	ød	L	ap max				
FMR04-050-A22-RD12-03	●	6	50	22	40	6	3	A	0,3	RDKW1204
FMR04-063-A22-RD12-04	●	6	63	22	50	6	4	A	0,5	
FMR04-080-B27-RD16-05	●	8	80	27	50	8	5	B	1,2	RDKW1605
FMR04-100-B32-RD16-06	●	8	100	32	50	8	6	B	1	
FMR04-125-B40-RD20-06	○	10	125	40	63	10	6	B	1,9	RDKW2006
FMR04-125-B40-RD20-06C	* ○	10	125	40	63	10	6	B	1,9	
FMR04-160-B40-RD20-07	○	10	160	40	63	10	7	B	3,7	

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

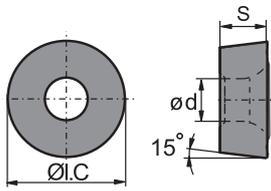
### Pièces détachées

	Plaquette	RDKW1204	RDKW1605	RDKW2006	
	ØD	50-63	80-100	125-160	
	Bride	WD-204	WD-207		
	Vis (bride)	I60M4*10 (3,4 Nm)	I60M5*13 (6,7 Nm)		
	Vis (plaquette)	I60M3,5*10 (2,7 Nm)	I60M5*13 (6,7 Nm)	I43M6*16 (9,1 Nm)	
	Clé (bride)	WT15IP			
	Clé (bride)		WT20IT		
	Clé (plaquette)	WT15IP			
	Clé (plaquette)		WT20IT	WT25IT	

**Plaquette de fraisage**

-  Bonnes conditions d'usinage
-  Conditions d'usinage normales
-  Conditions d'usinage défavorables

RDMW	I.C	S	d
10 T3	10,00	3,97	4,10
12 04	12,00	4,76	4,40

Plaquette de fraisage RD**		HC <sup>1</sup> (CVD)	HC <sup>1</sup> (PVD)	HT	HC <sup>2</sup>	HW
	<b>P</b>					
	<b>M</b>					
	<b>K</b>					
	<b>N</b>					
	<b>S</b>					
	<b>H</b>					
ISO		YBD252	YBG205H YB9320			
	RDMW10T3MO-H	●	● ○			
	RDMW1204MO-H	●	● ○			

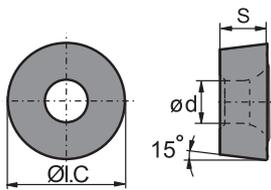
● En stock ○ Sur demande

HC<sup>1</sup> Carbure revêtu  
HT Cermet non revêtu  
HC<sup>2</sup> Cermet revêtu  
HW Carbure non revêtu

**Plaquette de fraisage**

-  Bonnes conditions d'usinage
-  Conditions d'usinage normales
-  Conditions d'usinage défavorables

RDMT	I.C	S	d
10 T3	10,00	3,97	4,10
12 04	12,00	4,76	4,40

Plaquette de fraisage RD**		HC <sup>1</sup> (CVD)	HC <sup>1</sup> (PVD)	HT	HC <sup>2</sup>	HW
	<b>P</b>					
	<b>M</b>					
	<b>K</b>					
	<b>N</b>					
	<b>S</b>					
	<b>H</b>					
ISO		YBD252	YBG205H YB9320 YB5303			
	RDMT10T3MO-M	●	● ○ ●			
	RDMT1204MO-M	●	● ○ ●			
	RDMT10T3MO-MM		● ○ ●			
	RDMT1204MO-MM		● ○ ●			

● En stock ○ Sur demande

HC<sup>1</sup> Carbure revêtu  
HT Cermet non revêtu  
HC<sup>2</sup> Cermet revêtu  
HW Carbure non revêtu

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

Index

## Plaquettes de fraisage – Groupe 1 (FMA07/11/12/17, FMP12/17, FMD02, EMP09/13)

Groupe de matériaux	Composition/structure/traitement thermique	Vitesse de coupe $v_c$ [m/min]	Groupe matière	Vitesse de coupe $v_c$ [m/min]										
				HC (CVD)										
				YBC302		YBC401		YBD152		YBD252				
				$a_e / D$		$a_e / D$		$a_e / D$		$a_e / D$				
		1/1   3/4	1/5	1/1   3/4	1/5	1/1   3/4	1/5	1/1   3/4	1/5					
<b>P</b> Acier non allié	env. 0,15 % C	recuit	125	1	260	300	225	260						
	env. 0,45 % C	recuit	190	2	225	255	195	225						
	env. 0,45 % C	trempe et revenu	250	3	210	240	180	210						
	env. 0,75 % C	recuit	270	4	185	210	160	185						
	env. 0,75 % C	trempe et revenu	300	5	170	195	150	170						
<b>P</b> Acier faiblement allié		recuit	180	6	225	255	195	225						
		trempe et revenu	275	7	185	210	160	185						
		trempe et revenu	300	8	170	195	150	170						
		trempe et revenu	350	9	145	165	125	145						
Acier fortement allié et acier à outils fortement allié		recuit	200	10	130	150	115	130						
		durci et revenu	325	11	95	105	80	95						
<b>M</b> Acier inoxydable	ferritique / martensitique	recuit	200	12										
	martensitique	trempe et revenu	240	13										
	austénitique	trempe	180	14										
	austénitique et ferritique		230	15										
Fonte grise	perlitique / ferritique		180	16					370	430	320	370		
	perlitique (martensitique)		260	17					220	255	190	220		
Fonte avec graphite nodulaire	ferritique		160	18					255	295	220	255		
	perlitique		250	19					170	200	145	170		
Fonte malléable	ferritique		130	20					305	355	265	305		
	perlitique		230	21					205	240	175	205		
<b>N</b> Alliages corroyé d'aluminium	non durcissable		60	22										
	durcissable	trempe	100	23										
	Alliage de fonte d'aluminium	$\leq 12\% \text{ Si}$ , non durcissable		75	24									
		$\leq 12\% \text{ Si}$ , durcissable	trempe	90	25									
		$> 12\% \text{ Si}$ , non durcissable		130	26									
Cuivre et alliages de cuivre (Bronze/moulage)	Alliages de décolletage, PB > 1 %		110	27										
	CuZn, CuSnZn		90	28										
	CuSn, cuivre et cuivre électrolytique sans plomb		100	29										
<b>S</b> Alliages réfractaires	Base Fe	recuit	200	30										
		trempe	280	31										
	à base de Ni ou Co	recuit	250	32										
		trempe	350	33										
		coulé	320	34										
Alliages de titane	Titane pur		$R_m$ 400	35										
	Alliages Alpha + Beta	trempe	$R_m$ 1050	36										
<b>H</b> Acier trempé		durci et revenu		55 HRC	37									
		durci et revenu		60 HRC	38									
Fonte trempée		coulé	400	39										
Fonte durcie		durci et revenu		55 HRC	40									
<b>X</b> Matériaux non métalliques	Thermoplastiques			41										
	Duroplaste			42										
	Matière plastique renforcée de fibres de verre GFK			43										
	Matière plastique renforcée de fibres de carbone CFK			44										
	Graphite			45										
	Bois			46										

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application. Les avances recommandées figurent page B38–B43.



## Plaquettes de fraissage – Groupe 3 (FMR01/02/03/04)

Groupe de matériaux	Composition/structure/traitement thermique	Vitesse de coupe $v_c$ [m/min]	Groupe matière	Vitesse de coupe $v_c$ [m/min]							
				HC (PVD)							
				YBG205H			YBG212				
				$a_e / D$			$a_e / D$				
1/1   3/4	1/5	1/20	1/1   3/4	1/5	1/20						
P Acier non allié	env. 0,15 % C	recuit	125	1	235	275		240	280	365	
	env. 0,45 % C	recuit	190	2	200	235		205	240	315	
	env. 0,45 % C	trempe et revenu	250	3	190	220		195	225	295	
	env. 0,75 % C	recuit	270	4	165	195		170	200	260	
	env. 0,75 % C	trempe et revenu	300	5	155	180		160	185	245	
P Acier faiblement allié		recuit	180	6	200	235		205	240	315	
		trempe et revenu	275	7	165	195		170	200	260	
		trempe et revenu	300	8	155	180		160	185	245	
		trempe et revenu	350	9	130	155		135	155	205	
P Acier fortement allié et acier à outils fortement allié		recuit	200	10	120	140		120	140	185	
		durci et revenu	325	11	85	100		85	100	130	
M Acier inoxydable	ferritique / martensitique	recuit	200	12				120	140	185	
	martensitique	trempe et revenu	240	13				105	120	155	
	austénitique	trempe	180	14				130	150	195	
	austénitique et ferritique		230	15				105	120	155	
K Fonte grise	perlitique / ferritique		180	16	270	315		265	305	400	
	perlitique (martensitique)		260	17	160	190		160	185	245	
	ferritique		160	18	185	215		180	210	275	
	perlitique		250	19	125	145		120	140	185	
K Fonte avec graphite nodulaire	ferritique		130	20	225	260		220	255	335	
	perlitique		230	21	150	175		145	170	225	
K Fonte malléable											
N Alliages corroyé d'aluminium	non durcissable		60	22							
	durcissable	trempe	100	23							
	Alliage de fonte d'aluminium	$\leq 12\% \text{ Si}$ , non durcissable		75	24						
		$\leq 12\% \text{ Si}$ , durcissable	trempe	90	25						
		$> 12\% \text{ Si}$ , non durcissable		130	26						
Cuivre et alliages de cuivre (Bronze/moulage)	Alliages de décolletage, PB > 1 %		110	27							
	CuZn, CuSnZn		90	28							
	CuSn, cuivre et cuivre électrolytique sans plomb		100	29							
S Alliages réfractaires	Base Fe	recuit	200	30							
		trempe	280	31							
	à base de Ni ou Co	recuit	250	32							
		trempe	350	33							
		coulé	320	34							
Alliages de titane	Titane pur		$R_m$ 400	35							
	Alliages Alpha + Beta	trempe		$R_m$ 1050	36						
H Acier trempé		durci et revenu	55 HRC	37	90	150					
		durci et revenu	60 HRC	38	80	120					
	Fonte trempée	coulé	400	39							
H Fonte durcie		durci et revenu	55 HRC	40	90	120					
X Matériaux non métalliques	Thermoplastiques			41							
	Duroplaste			42							
	Matière plastique renforcée de fibres de verre GFK			43							
	Matière plastique renforcée de fibres de carbone CFK			44							
	Graphite			45							
	Bois			46							

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application. Les avances recommandées figurent page B38–B43.



## Plaquettes de fraissage – groupe 8 (FMP06)

Groupe de matériaux	Composition/structure/traitement thermique	Groupe matière	Vitesse de coupe $v_c$ [m/min]										
			HC (CVD)					HC (PVD)		CN			
			YBM253		YBD252			YB9320		CN1000			
			$a_e / D$		$a_e / D$			$a_e / D$		$a_e / D$			
1/1   3/4		1/5		1/1   3/4	1/5	1/1   3/4	1/5	1/1   3/4	1/5				
P Acier non allié	env. 0,15 % C	recuit	125	1	260	300	280	360	245	285			
	env. 0,45 % C	recuit	190	2	225	255	280	320	210	245			
	env. 0,45 % C	trempe et revenu	250	3	210	240	260	300	200	230			
	env. 0,75 % C	recuit	270	4	185	210	220	280	175	200			
	env. 0,75 % C	trempe et revenu	300	5	170	195	220	280	160	190			
P Acier faiblement allié		recuit	180	6	225	255	280	320	210	245			
		trempe et revenu	275	7	185	210	240	280	175	200			
		trempe et revenu	300	8	170	195	240	280	160	190			
		trempe et revenu	350	9	145	165	220	240	135	160			
P Acier fortement allié et acier à outils fortement allié		recuit	200	10	130	150	200	260	125	145			
		durci et revenu	325	11	95	105	200	220	90	100			
M Acier inoxydable	ferritique / martensitique	recuit	200	12	130	150			125	145			
	martensitique	trempe et revenu	240	13	11	130			105	120			
	austénitique	trempe	180	14	140	160			130	155			
	austénitique et ferritique		230	15	110	130			105	120			
K Fonte grise	perlitique / ferritique		180	16			320	370	270	315	600	800	
	perlitique (martensitique)		260	17			220	260	160	190	450	600	
K Fonte avec graphite nodulaire	ferritique		160	18			240	280	185	215	600	800	
	perlitique		250	19			220	260	125	145	450	600	
K Fonte malléable	ferritique		130	20			280	305	225	260	-	-	
	perlitique		230	21			180	220	150	175	-	-	
N Alliages corroyé d'aluminium	non durcissable		60	22									
	durcissable	trempe	100	23									
	Alliage de fonte d'aluminium	≤ 12 % Si, non durcissable		75	24								
		≤ 12 % Si, durcissable	trempe	90	25								
N Cuivre et alliages de cuivre (Bronze/moulage)	> 12 % Si, non durcissable		130	26									
	Alliages de décolletage, PB > 1 %		110	27									
	CuZn, CuSnZn		90	28									
	CuSn, cuivre et cuivre électrolytique sans plomb		100	29									
S Alliages réfractaires	Base Fe	recuit	200	30									
		trempe	280	31									
	à base de Ni ou Co	recuit	250	32									
		trempe	350	33									
		coulé	320	34									
Alliages de titane	Titane pur		$R_m$ 400	35									
	Alliages Alpha + Beta	trempe		$R_m$ 1050	36								
H Acier trempé		durci et revenu		55 HRC	37								
		durci et revenu		60 HRC	38								
H Fonte trempée		coulé		400	39								
		durci et revenu		55 HRC	40								
X Matériaux non métalliques		Thermoplastiques		41									
		Duroplaste		42									
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFK		43									
		Matière plastique renforcée de fibres de carbone CFK		44									
		Graphite		45									
		Bois		46									

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application. Les avances recommandées figurent page B38–B43.



**A**

Tournage

## Avance recommandée

### Plaquettes de fraisage – Groupe 1 (FMA07/11/12/17, FMP12/17, FMD02, EMP09/13)

Groupe de matériaux	Avance par arête de coupe [mm]																	
	EMP09			EMP09			EMP13			EMP13			FMA07			FMA07		
	LNKT08/12			LNKT16			ANGX11			ANGX15			ONHU06			ONHU08		
	Type d'usinage																	
	F	M	R	F	M	R	F	M	R	F	M	R	F	M	R	F	M	R
<b>P</b> Acier non allié		0,25	0,50		0,28	0,55		0,23			0,25			0,19	0,23		0,19	0,23
		0,23	0,47		0,26	0,51		0,22			0,23			0,17	0,22		0,17	0,22
		0,22	0,44		0,24	0,48		0,20			0,22			0,16	0,20		0,16	0,20
<b>M</b> Acier inoxydable		0,18	0,35		0,19	0,39		0,16			0,18							
<b>K</b> Fonte grise		0,28	0,55		0,30	0,61		0,26			0,28			0,20	0,26		0,20	0,26
		0,25	0,50		0,28	0,55		0,23			0,25			0,19	0,23		0,19	0,23
		0,25	0,50		0,28	0,55		0,23			0,25			0,19	0,23		0,19	0,23
<b>N</b> Alliages corroyé d'aluminium								0,20			0,21							
								0,20			0,21							
								0,18			0,19							
<b>S</b> Alliages réfractaires																		
<b>H</b> Acier trempé																		
<b>X</b> Matériaux non métalliques																		

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application.

**B**

Fraisage

## Avance recommandée

### Plaquettes de fraisage – Groupe 1 (FMA07/11/12/17, FMP12/17, FMD02, EMP09/13)

Groupe de matériaux	Avance par arête de coupe [mm]																	
	FMP12			FMP17														
	WNHU08			SNGX12														
	Type d'usinage																	
	F	M	R	F	M	R												
<b>P</b> Acier non allié		0,25			0,23													
		0,23			0,22													
		0,22			0,20													
<b>M</b> Acier inoxydable		0,18			0,16													
<b>K</b> Fonte grise		0,28			0,26													
		0,25			0,23													
		0,25			0,23													
<b>N</b> Alliages corroyé d'aluminium					0,20													
					0,20													
					0,18													
<b>S</b> Alliages réfractaires																		
<b>H</b> Acier trempé																		
<b>X</b> Matériaux non métalliques																		

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application.

**D**

Informations techniques

**E**

Index



**A**

## Avance recommandée

Tournage

### Plaquettes de fraisage – Groupe 3 (FMR01/02/03/04) Fraisage à surfacer

Groupe de matériaux	Avance par arête de coupe [mm]																		
	FMR01			FMR01			FMR02			FMR02			FMR02			FMR03			
	RCKT10			RC*12			RC*12			RCKT16			RCKT20			RDKW07			
	Type d'usinage																		
	F	M	R	F	M	R	F	M	R	F	M	R	F	M	R	F	M	R	
<b>P</b> Acier non allié		0,20	0,25		0,20	0,25		0,20	0,25		0,23	0,29		0,26	0,33		0,17		
	Acier faiblement allié		0,19	0,23		0,19	0,23		0,19	0,23		0,21	0,27		0,25	0,31		0,16	
	Acier fortement allié et acier à outils fortement allié		0,18	0,22		0,18	0,22		0,18	0,22		0,20	0,25		0,23	0,29		0,15	
<b>M</b> Acier inoxydable		0,14	0,18		0,14	0,18		0,14	0,18		0,16	0,20		0,19	0,23		0,12		
<b>K</b> Fonte grise		0,22	0,28		0,22	0,28		0,22	0,28		0,25	0,32		0,29	0,36		0,19		
	Fonte avec graphite nodulaire		0,20	0,25		0,20	0,25		0,20	0,25		0,23	0,29		0,26	0,33		0,17	
	Fonte malléable		0,20	0,25		0,20	0,25		0,20	0,25		0,23	0,29		0,26	0,33		0,17	
<b>N</b> Alliages corroyé d'aluminium					0,17	0,21		0,17	0,21										
	Alliages de fonte d'aluminium				0,17	0,21		0,17	0,21										
	Cuivre et alliages de cuivre (Bronze/moulage)				0,15	0,19		0,15	0,19										
<b>S</b> Alliages réfractaires																			
	Alliages de titane																		
<b>H</b> Acier trempé																			
	Fonte trempée																		
	Fonte durcie																		
<b>X</b> Matériaux non métalliques																			

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application.

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

### Plaquettes de fraisage – Groupe 3 (FMR01/02/03/04) Fraisage circulaire

Groupe de matériaux	Avance par arête de coupe [mm]																	
	FMR01			FMR01			FMR02			FMR03								
	RCKT10			RC*12			RC*12			RCKT16			RCKT20			RDKW07		
	Diamètre de l'outil [mm]																	
	25-32		40-50		50-100		63-125		160-200		80-125		160-250		15			
<b>P</b> Acier non allié		0,12		0,16		0,18		0,24	0,32		0,26	0,35		0,07				
	Acier faiblement allié		0,11		0,14		0,16		0,21	0,28		0,23	0,31		0,06			
	Acier fortement allié et acier à outils fortement allié		0,10		0,13		0,14		0,19	0,26		0,21	0,28		0,06			
<b>M</b> Acier inoxydable		0,07		0,09		0,10		0,14	0,18		0,15	0,20		0,04				
<b>K</b> Fonte grise		0,11		0,14		0,16		0,22	0,29		0,23	0,32		0,06				
	Fonte avec graphite nodulaire		0,10		0,13		0,14		0,19	0,26		0,21	0,28		0,06			
	Fonte malléable		0,10		0,13		0,14		0,19	0,26		0,21	0,28		0,06			
<b>N</b> Alliages corroyé d'aluminium																		
	Alliages de fonte d'aluminium																	
	Cuivre et alliages de cuivre (Bronze/moulage)																	
<b>S</b> Alliages réfractaires																		
	Alliages de titane																	
<b>H</b> Acier trempé																		
	Fonte trempée																	
	Fonte durcie																	
<b>X</b> Matériaux non métalliques																		

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application.

**D**

Informations techniques

**E**

Index

Avance par arête de coupe [mm]																				
FMR03			FMR03			FMR04			FMR04			FMR04			FMR04			FMR04		
RDKW08			RD*10			RD*12			RDKW16			RDKW20			RD**10			RD**12		
Type d'usinage																				
F	M	R	F	M	R	F	M	R	F	M	R	F	M	R	M	F	M	R		
	0,17			0,20		0,15	0,20	0,25	0,17	0,23	0,29	0,2	0,26	0,33	0,20	0,15	0,20	0,25		
	0,16			0,19		0,14	0,19	0,23	0,16	0,21	0,27	0,19	0,25	0,31	0,19	0,14	0,19	0,23		
	0,15			0,18		0,13	0,18	0,22	0,15	0,20	0,25	0,18	0,23	0,29	0,18	0,13	0,18	0,22		
	0,12			0,14		0,11	0,14	0,18	0,12	0,16	0,20	0,14	0,19	0,23	0,14	0,11	0,14	0,18		
	0,19			0,22		0,17	0,22	0,28	0,19	0,25	0,32	0,22	0,29	0,36	0,22	0,17	0,22	0,28		
	0,17			0,20		0,15	0,20	0,25	0,17	0,23	0,29	0,20	0,26	0,33	0,20	0,15	0,20	0,25		
	0,17			0,20		0,15	0,20	0,25	0,17	0,23	0,29	0,20	0,26	0,33	0,20	0,15	0,20	0,25		
				0,17		0,13	0,17	0,21							0,17	0,13	0,17	0,21		
				0,17		0,13	0,17	0,21							0,17	0,13	0,17	0,21		
				0,15		0,11	0,15	0,19							0,15	0,11	0,15	0,19		

F Finition  
M Semi-finition  
R Ébauche

Avance par arête de coupe [mm]							
FMR03		FMR03		FMR04		FMR04	
RDKW08		RD*10		RD*12		RD**10	
Diamètre de l'outil [mm]							
16-25		32		50-63		80-100	
125-160		32-40		40-80			
0,07	0,12	0,17	0,24	0,30	0,12	0,17	
0,06	0,11	0,15	0,21	0,26	0,11	0,15	
0,06	0,10	0,14	0,19	0,24	0,10	0,14	
0,04	0,07	0,10	0,14	0,17	0,07	0,10	
0,06	0,11	0,15	0,22	0,27	0,11	0,15	
0,06	0,10	0,14	0,19	0,24	0,10	0,14	
0,06	0,10	0,14	0,19	0,24	0,10	0,14	
	0,10	0,11			0,10	0,11	
	0,10	0,11			0,10	0,11	
	0,10	0,11			0,10	0,11	

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

Index



**A**

## Avance recommandée

Tournage

### Plaquettes de fraisage – Groupe 8 (FMP06)

Groupe de matériaux	Avance par arête de coupe [mm]																					
	FMP06			FMP06			FMP06															
	SNCU12 (HC)			SNGN12 (CN)			SNGN12 (CM)															
	F	M	R	F	M	R	F	M	R	Type d'usinage												
<b>P</b>	Acier non allié	0,23																				
	Acier faiblement allié	0,22																				
	Acier fortement allié et acier à outils fortement allié	0,20																				
<b>M</b>	Acier inoxydable	0,16																				
<b>K</b>	Fonte grise	0,26			0,10	0,25																
	Fonte avec graphite nodulaire	0,23			0,10	0,25																
	Fonte malléable	0,23			0,10	0,25																
<b>N</b>	Alliages corroyé d'aluminium																					
	Alliages de fonte d'aluminium																					
	Cuivre et alliages de cuivre (Bronze/moulage)																					
<b>S</b>	Alliages réfractaires																					
	Alliages de titane																					
<b>H</b>	Acier trempé							0,05	0,10													
	Fonte trempée																					
	Fonte durcie							0,05	0,10													
<b>X</b>	Matériaux non métalliques																					

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application.

Percage

**D**

Informations techniques

**E**

Index





## Fraises carbure monobloc

Codification – JIS	B46
Série TM	B47–B65
Série VPM	B66–B69
Recommandations de données de coupe	B70–B76

# B

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations  
techniques

E

Index

## GM – 2 E L P – D12 R0.5 – M08

1 2 3 4 5 6 7 8

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations techniques

E

Index

Application	
Code	Description
GR	Usinage d'ébauche général
GM	Semi-finition
GF	Finition
PM	Usinage haute performance
EPM	«Ecoline» – Usinage haute performance
VPM	Applications de rainures pleines
HM	Usinage haute vitesse de matériaux durs
NM	Semi-finition de métaux non ferreux
AL	Usinage général de l'aluminium et des alliages d'aluminium
ALP	Usinage haute performance de l'aluminium et des alliages d'aluminium
ALG	Usinage général de l'aluminium et des alliages d'aluminium
UM	Usinage HSC/HPC
UMC	Usinage Grande Vitesse avec géométrie brise-copeau
VSM	Matériaux réfractaires et superalliages
TM	Usinage général de matériaux difficiles à usiner

Nombre d'arêtes

1

2

Version d'arête	
Code	Description
E	Fraises à 90° avec chanfrein de protection
F	Fraise de contournage avec arête de coupe vive
B	Fraise hémisphérique
R	Fraise torique
W	Fraise d'ébauche
H	Fraise grande avance

3

Longueur d'arête	
Code	Description
L	Long
X	Extra long
F	Court

4

Type	
Code	Description
S	Diamètre mini
P	Dégagement cylindrique
C	Dégagement conique

5

Diamètre [mm]	
Code	Description
D3.0	3,0
D20.0	20,0
...	

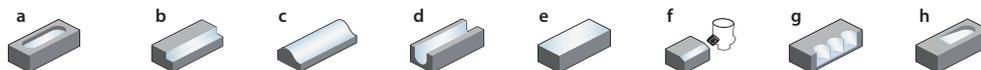
6

Rayon [mm]	
Code	Description
R0.5	0,5
R3.0	3,0
...	

7

Particularités	
Code	Description
G	Angle d'hélice 30°
M	Longueur de dégagement
S	Diamètre attachement réduit
AIR	Pour l'industrie aéronautique

8



a Fraisage de poches    b Fraisage à 90°    c Fraisage de forme    d Rainurage    e Fraisage à surfer    f Fraisage à chanfreiner    g Fraisage en plongée  
h Fraisage circulaire/rampes

# Série TM

## Le choix de première classe en matière de titane et de superalliages

Gamme étendue avec mini-fraises toriques à partir de Ø1,0 mm **New**

### VOS AVANTAGES

- Convient tout particulièrement à l'ébauche et à la finition des alliages à base de titane et des alliages à base de nickel et de cobalt
- Usinage fiable grâce à une stabilité élevée des arêtes de coupe lors des opérations d'usinage complexes
- Durée de vie prolongée grâce à un substrat novateur avec une technologie de revêtement extrêmement moderne

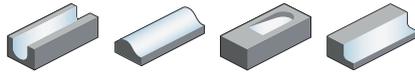


**A**

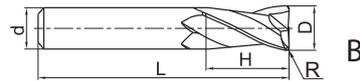
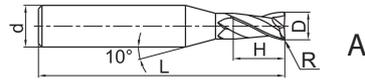
Tournage

## Fraise torique Usinage haute performance

**TM-2R** New



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Coupe au centre
- Angle d'hélice 38°



**B**

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]					Dents	Géométrie	Nuance
		D	R	d (h5)	H	L			KMS405
TM-2R-D1.0R0.05		1	0,05	4	3	50	2	A	●
TM-2R-D1.0R0.30		1	0,3	4	3	50	2	A	●
TM-2R-D2.0R0.05		2	0,05	4	6	50	2	A	●
TM-2R-D2.0R0.30		2	0,3	4	6	50	2	A	●
TM-2R-D2.5R0.05		2,5	0,05	4	8	50	2	A	○
TM-2R-D2.5R0.30		2,5	0,3	4	8	50	2	A	○
TM-2R-D3.0R0.05		3	0,05	4	8	50	2	A	●
TM-2R-D3.0R0.30		3	0,3	4	8	50	2	A	○
TM-2R-D4.0R0.10		4	0,1	4	11	50	2	B	●
TM-2R-D4.0R0.30		4	0,3	4	11	50	2	B	○
TM-2R-D4.0R0.50		4	0,5	4	11	50	2	B	○
TM-2R-D5.0R0.10		5	0,1	6	13	50	2	A	●
TM-2R-D5.0R0.30		5	0,3	6	13	50	2	A	○
TM-2R-D5.0R0.50		5	0,5	6	13	50	2	A	○

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**C**

Perçage

**D**

### Domaine d'utilisation

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

Informations techniques

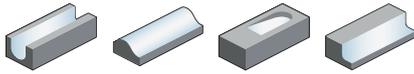
**E**

Index

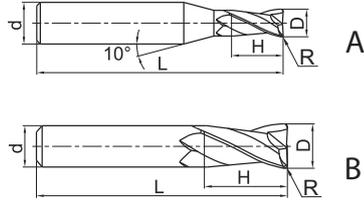
**Fraise torique**

**Usinage haute performance**

**TM-3R** New



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Coupe au centre
- Angle d'hélice 38°



Article	*	Dimensions [mm]					Dents	Géométrie	Nuance
		D	R	d (h5)	H	L			KMS405
TM-3R-D3.0R0.1		3	0,1	4	8	50	3	A	●
TM-3R-D3.0R0.3		3	0,3	4	8	50	3	A	○
TM-3R-D3.0R0.5		3	0,5	4	8	50	3	A	●
TM-3R-D4.0R0.1		4	0,1	4	11	50	3	B	●
TM-3R-D4.0R0.3		4	0,3	4	11	50	3	B	○
TM-3R-D4.0R0.5		4	0,5	4	11	50	3	B	●
TM-3R-D5.0R0.1		5	0,1	6	13	50	3	A	●
TM-3R-D5.0R0.3		5	0,3	6	13	50	3	A	○
TM-3R-D5.0R0.5		5	0,5	6	13	50	3	A	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**Domaine d'utilisation**

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

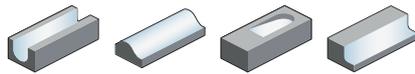
Index

**A**

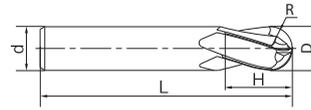
Tournage

## Fraise hémisphérique Usinage haute performance

### TM-4B



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Coupe au centre
- Angle d'hélice 38°



**B**

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]					Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	H	L		KMS405
TM-4B-R3.0		6	3	6	9	50	4	●
TM-4B-R4.0		8	4	8	12	60	4	●
TM-4B-R5.0		10	5	10	15	75	4	●
TM-4B-R6.0		12	6	12	18	75	4	●
TM-4B-R8.0		16	8	16	24	85	4	●
TM-4B-R10.0		20	10	20	30	100	4	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**C**

Perçage

### Domaine d'utilisation

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

**D**

Informations techniques

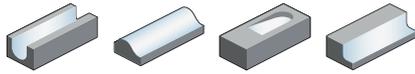
**E**

Index

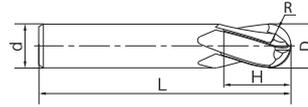
**Fraise hémisphérique**

**Usinage haute performance**

**TM-4BL**



- Type d'attachement : DIN 6535HA
- Coupe au centre
- Angle d'hélice 38°



Article	*	Dimensions [mm]					Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	H	L		KMS405
TM-4BL-R3.0		6	3	6	16	57	4	●
TM-4BL-R4.0		8	4	8	20	63	4	●
TM-4BL-R5.0		10	5	10	22	72	4	●
TM-4BL-R6.0		12	6	12	25	83	4	●
TM-4BL-R8.0		16	8	16	32	92	4	●
TM-4BL-R10.0		20	10	20	38	104	4	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**Domaine d'utilisation**

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

- ✓ Très approprié
- ✓ Approprié

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

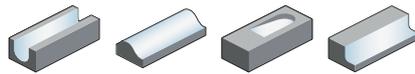
Index

**A**

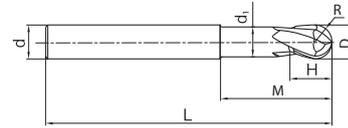
Tournage

## Fraise hémisphérique Usinage haute performance

### TM-4BP



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Coupe au centre
- Angle d'hélice 38°



**B**

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]							Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	d <sub>1</sub>	H	M	L		KMS405
TM-4BP-R3.0		6	3	6	5.5	9	18	60	4	●
TM-4BP-R4.0		8	4	8	7.4	12	24	75	4	●
TM-4BP-R5.0		10	5	10	9.4	15	30	75	4	●
TM-4BP-R6.0		12	6	12	11.4	18	35	90	4	●
TM-4BP-R8.0		16	8	16	15.4	24	40	90	4	●
TM-4BP-R10.0		20	10	20	19.4	35	50	110	4	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**C**

Perçage

### Domaine d'utilisation

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

**D**

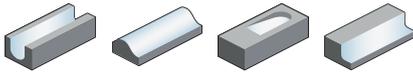
Informations techniques

**E**

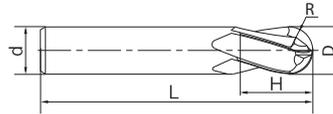
Index

**Fraise hémisphérique** **Usinage haute performance**

**TM-5B**



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Angle d'hélice 38°



Article	*	Dimensions [mm]					Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	H	L		KMS405
TM-5B-R3.0		6	3	6	9	50	5	●
TM-5B-R4.0		8	4	8	12	60	5	●
TM-5B-R5.0		10	5	10	15	75	5	●
TM-5B-R6.0		12	6	12	18	75	5	●
TM-5B-R8.0		16	8	16	24	85	5	●
TM-5B-R10.0		20	10	20	30	100	5	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**Domaine d'utilisation**

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

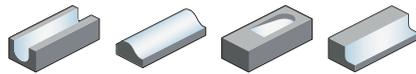
Index

**A**

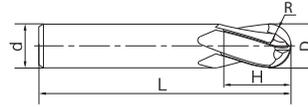
Tournage

## Fraise hémisphérique Usinage haute performance

### TM-5BL



- Type d'attachement : DIN 6535HA
- Angle d'hélice 38°



**B**

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]					Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	H	L		KMS405
TM-5BL-R3.0		6	3	6	16	57	5	●
TM-5BL-R4.0		8	4	8	20	63	5	●
TM-5BL-R5.0		10	5	10	22	72	5	●
TM-5BL-R6.0		12	6	12	25	83	5	●
TM-5BL-R8.0		16	8	16	32	92	5	●
TM-5BL-R10.0		20	10	20	38	104	5	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**C**

Perçage

### Domaine d'utilisation

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

**D**

Informations techniques

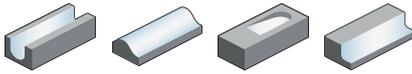
**E**

Index

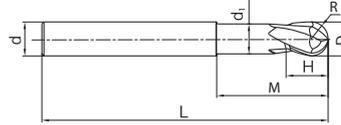
## Fraise hémisphérique

## Usinage haute performance

## TM-5BP



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Angle d'hélice 38°



Article	*	Dimensions [mm]							Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	d <sub>1</sub>	H	M	L		KMS405
TM-5BP-R3.0		6	3	6	5.5	9	18	60	5	●
TM-5BP-R4.0		8	4	8	7.4	12	24	75	5	●
TM-5BP-R5.0		10	5	10	9.4	15	30	75	5	●
TM-5BP-R6.0		12	6	12	11.4	18	35	90	5	●
TM-5BP-R8.0		16	8	16	15.4	24	40	90	5	●
TM-5BP-R10.0		20	10	20	19.4	35	50	110	5	●

- En stock ○ Sur demande

- \* Avec arrosage interne

## Domaine d'utilisation

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

- ✓ Très approprié
- ✓ Approprié

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations techniques

E

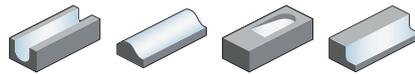
Index

**A**

Tournage

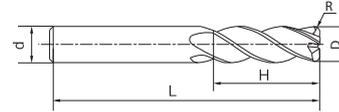
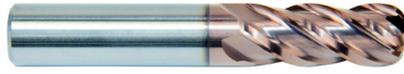
## Fraise torique

## Usinage haute performance



### TM-4R

- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Coupe au centre
- Angle d'hélice 38°



**B**

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]					Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	H	L		KMS405
TM-4R-D6.0R0.3		6	0.3	6	16	50	4	●
TM-4R-D6.0R0.5		6	0.5	6	16	50	4	●
TM-4R-D6.0R 0.75		6	0.75	6	16	50	4	○
TM-4R-D6.0R1.0		6	1.0	6	16	50	4	●
TM-4R-D8.0R0.3		8	0.3	8	20	60	4	●
TM-4R-D8.0R0.5		8	0.5	8	20	60	4	●
TM-4R-D8.0R0.75		8	0.75	8	20	60	4	○
TM-4R-D8.0R1.0		8	1.0	8	20	60	4	●
TM-4R-D10.0R0.5		10	0.5	10	25	75	4	●
TM-4R-D10.0R0.75		10	0.75	10	25	75	4	○
TM-4R-D10.0R1.0		10	1.0	10	25	75	4	●
TM-4R-D10.0R1.25		10	1.25	10	25	75	4	○
TM-4R-D10.0R1.5		10	1.5	10	25	75	4	●
TM-4R-D10.0R1.6		10	1.6	10	25	75	4	●
TM-4R-D10.0R2.0		10	2.0	10	25	75	4	●
TM-4R-D10.0R2.5		10	2.5	10	25	75	4	○
TM-4R-D10.0R3.0		10	3.0	10	25	75	4	●
TM-4R-D12.0R0.5		12	0.5	12	30	75	4	●
TM-4R-D12.0R0.75		12	0.75	12	30	75	4	○
TM-4R-D12.0R1.0		12	1.0	12	30	75	4	●
TM-4R-D12.0R1.25		12	1.25	12	30	75	4	○
TM-4R-D12.0R1.5		12	1.5	12	30	75	4	●
TM-4R-D12.0R1.6		12	1.6	12	30	75	4	●
TM-4R-D12.0R2.0		12	2.0	12	30	75	4	●
TM-4R-D12.0R2.5		12	2.5	12	30	75	4	●
TM-4R-D12.0R3.0		12	3.0	12	30	75	4	●
TM-4R-D12.0R3.2		12	3.2	12	30	75	4	●
TM-4R-D12.0R4.0		12	4.0	12	30	75	4	●
TM-4R-D16.0R1.0		16	1.0	16	35	90	4	●
TM-4R-D16.0R1.25		16	1.25	16	35	90	4	●
TM-4R-D16.0R1.5		16	1.5	16	35	90	4	●
TM-4R-D16.0R1.6		16	1.6	16	35	90	4	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

Index

### Domaine d'utilisation

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

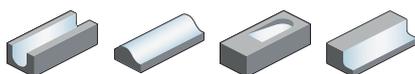
✓ Très approprié

✓ Approprié

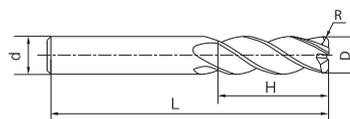
**Fraise torique**

**Usinage haute performance**

**TM-4R**



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Coupe au centre
- Angle d'hélice 38°



Article	*	Dimensions [mm]					Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	H	L		KMS405
TM-4R-D16.0R2.0		16	2.0	16	35	90	4	●
TM-4R-D16.0R2.5		16	2.5	16	35	90	4	●
TM-4R-D16.0R3.0		16	3.0	16	35	90	4	●
TM-4R-D16.0R3.2		16	3.2	16	35	90	4	●
TM-4R-D16.0R4.0		16	4.0	16	35	90	4	●
TM-4R-D16.0R5.0		16	5.0	16	35	90	4	●
TM-4R-D16.0R6.3		16	6.3	16	35	90	4	○
TM-4R-D20.0R1.0		20	1.0	20	45	100	4	●
TM-4R-D20.0R1.25		20	1.25	20	45	100	4	●
TM-4R-D20.0R1.5		20	1.5	20	45	100	4	●
TM-4R-D20.0R1.6		20	1.6	20	45	100	4	●
TM-4R-D20.0R2.0		20	2.0	20	45	100	4	●
TM-4R-D20.0R2.5		20	2.5	20	45	100	4	●
TM-4R-D20.0R3.0		20	3.0	20	45	100	4	●
TM-4R-D20.0R3.2		20	3.2	20	45	100	4	●
TM-4R-D20.0R4.0		20	4.0	20	45	100	4	●
TM-4R-D20.0R5.0		20	5.0	20	45	100	4	●
TM-4R-D20.0R6.3		20	6.3	20	45	100	4	●
TM-4R-D25.0R1.0		25	1.0	25	50	110	4	●
TM-4R-D25.0R1.25		25	1.25	25	50	110	4	○
TM-4R-D25.0R1.5		25	1.5	25	50	110	4	●
TM-4R-D25.0R1.6		25	1.6	25	50	110	4	●
TM-4R-D25.0R2.0		25	2.0	25	50	110	4	●
TM-4R-D25.0R2.5		25	2.5	25	50	110	4	○
TM-4R-D25.0R3.0		25	3.0	25	50	110	4	●
TM-4R-D25.0R3.2		25	3.2	25	50	110	4	●
TM-4R-D25.0R4.0		25	4.0	25	50	110	4	●
TM-4R-D25.0R5.0		25	5.0	25	50	110	4	●
TM-4R-D25.0R6.3		25	6.3	25	50	110	4	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**Domaine d'utilisation**

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

Index

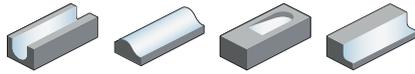
A

Tournage

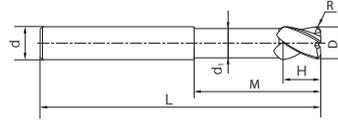
## Fraise torique

## Usinage haute performance

### TM-4RP



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Coupe au centre
- Angle d'hélice 38°



B

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]							Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	d <sub>1</sub>	H	M	L		KMS405
TM-4RP-D8.0R0.3		8	0.3	8	7.4	16	25	75	4	●
TM-4RP-D8.0R0.5		8	0.5	8	7.4	16	25	75	4	●
TM-4RP-D8.0R0.75		8	0.75	8	7.4	16	25	75	4	○
TM-4RP-D8.0R1.0		8	1.0	8	7.4	16	25	75	4	●
TM-4RP-D10.0R0.5		10	0.5	10	9.4	20	32	75	4	●
TM-4RP-D10.0R0.75		10	0.75	10	9.4	20	32	75	4	○
TM-4RP-D10.0R1.0		10	1.0	10	9.4	20	32	75	4	●
TM-4RP-D10.0R1.25		10	1.25	10	9.4	20	32	75	4	●
TM-4RP-D10.0R1.5		10	1.5	10	9.4	20	32	75	4	●
TM-4RP-D10.0R1.6		10	1.6	10	9.4	20	32	75	4	●
TM-4RP-D10.0R2.0		10	2.0	10	9.4	20	32	75	4	●
TM-4RP-D10.0R2.5		10	2.5	10	9.4	20	32	75	4	○
TM-4RP-D10.0R3.0		10	3.0	10	9.4	20	32	75	4	●
TM-4RP-D12.0R0.5		12	0.5	12	11.4	24	40	90	4	●
TM-4RP-D12.0R0.75		12	0.75	12	11.4	24	40	90	4	○
TM-4RP-D12.0R1.0		12	1.0	12	11.4	24	40	90	4	●
TM-4RP-D12.0R1.25		12	1.25	12	11.4	24	40	90	4	●
TM-4RP-D12.0R1.5		12	1.5	12	11.4	24	40	90	4	●
TM-4RP-D12.0R1.6		12	1.6	12	11.4	24	40	90	4	●
TM-4RP-D12.0R2.0		12	2.0	12	11.4	24	40	90	4	●
TM-4RP-D12.0R2.5		12	2.5	12	11.4	24	40	90	4	○
TM-4RP-D12.0R3.0		12	3.0	12	11.4	24	40	90	4	●
TM-4RP-D12.0R3.2		12	3.2	12	11.4	24	40	90	4	●
TM-4RP-D12.0R4.0		12	4.0	12	11.4	24	40	90	4	●
TM-4RP-D16.0R1.0		16	1.0	16	15	32	50	100	4	●
TM-4RP-D16.0R1.25		16	1.25	16	15	32	50	100	4	●
TM-4RP-D16.0R1.5		16	1.5	16	15	32	50	100	4	●
TM-4RP-D16.0R1.6		16	1.6	16	15	32	50	100	4	●
TM-4RP-D16.0R2.0		16	2.0	16	15	32	50	100	4	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

C

Perçage

D

Informations techniques

### Domaine d'utilisation

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

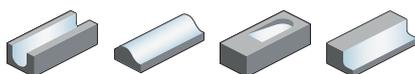
E

Index

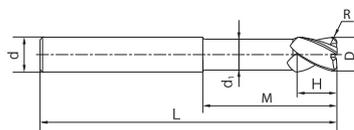
**Fraise torique**

**Usinage haute performance**

**TM-4RP**



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Coupe au centre
- Angle d'hélice 38°



Article	*	Dimensions [mm]							Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	d <sub>1</sub>	H	M	L		KMS405
TM-4RP-D16.0R2.5		16	2.5	16	15	32	50	100	4	○
TM-4RP-D16.0R3.0		16	3.0	15	14	32	50	100	4	●
TM-4RP-D16.0R3.2		16	3.2	16	15	32	50	100	4	●
TM-4RP-D16.0R4.0		16	4.0	16	15	32	50	100	4	●
TM-4RP-D16.0R5.0		16	5.0	16	15	32	50	100	4	●
TM-4RP-D16.0R6.3		16	6.3	16	15	32	50	100	4	○
TM-4RP-D20.0R1.0		20	1.0	20	19	35	60	110	4	●
TM-4RP-D20.0R1.25		20	1.25	20	19	35	60	110	4	●
TM-4RP-D20.0R1.5		20	1.5	20	19	35	60	110	4	●
TM-4RP-D20.0R1.6		20	1.6	20	19	35	60	110	4	●
TM-4RP-D20.0R2.0		20	2.0	20	19	35	60	110	4	●
TM-4RP-D20.0R2.5		20	2.5	20	19	35	60	110	4	○
TM-4RP-D20.0R3.0		20	3.0	20	19	35	60	110	4	●
TM-4RP-D20.0R3.2		20	3.2	20	19	35	60	110	4	●
TM-4RP-D20.0R4.0		20	4.0	20	19	35	60	110	4	●
TM-4RP-D20.0R5.0		20	5.0	20	19	35	60	110	4	●
TM-4RP-D20.0R6.3		20	6.3	20	19	35	60	110	4	●
TM-4RP-D25.0R1.0		25	1.0	25	24	45	75	150	4	●
TM-4RP-D25.0R1.25		25	1.25	25	24	45	75	150	4	○
TM-4RP-D25.0R1.5		25	1.5	25	24	45	75	150	4	●
TM-4RP-D25.0R1.6		25	1.6	25	24	45	75	150	4	●
TM-4RP-D25.0R2.0		25	2.0	25	24	45	75	150	4	●
TM-4RP-D25.0R2.5		25	2.5	25	24	45	75	150	4	●
TM-4RP-D25.0R3.0		25	3.0	25	24	45	75	150	4	●
TM-4RP-D25.0R3.2		25	3.2	25	24	45	75	150	4	●
TM-4RP-D25.0R4.0		25	4.0	25	24	45	75	150	4	●
TM-4RP-D25.0R5.0		25	5.0	25	24	45	75	150	4	●
TM-4RP-D25.0R6.3		25	6.3	25	24	45	75	150	4	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**Domaine d'utilisation**

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

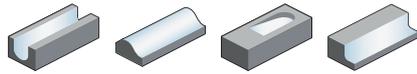
Index

**A**

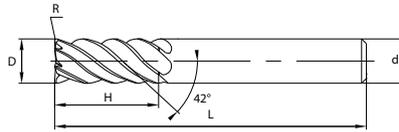
Tournage

## Fraise torique Usinage haute performance

### TM-5R



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Angle d'hélice 42°



**B**

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]					Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	H	L		KMS405
TM-5R-D6.0R0.3		6	0.3	6	16	50	5	●
TM-5R-D6.0R0.5		6	0.5	6	16	50	5	●
TM-5R-D6.0R 0.75		6	0.75	6	16	50	5	○
TM-5R-D6.0R1.0		6	1.0	6	16	50	5	●
TM-5R-D8.0R0.3		8	0.3	8	20	60	5	●
TM-5R-D8.0R0.5		8	0.5	8	20	60	5	●
TM-5R-D8.0R0.75		8	0.75	8	20	60	5	○
TM-5R-D8.0R1.0		8	1.0	8	20	60	5	●
TM-5R-D10.0R0.5		10	0.5	10	25	75	5	●
TM-5R-D10.0R0.75		10	0.75	10	25	75	5	○
TM-5R-D10.0R1.0		10	1.0	10	25	75	5	●
TM-5R-D10.0R1.25		10	1.25	10	25	75	5	○
TM-5R-D10.0R1.5		10	1.5	10	25	75	5	●
TM-5R-D10.0R1.6		10	1.6	10	25	75	5	●
TM-5R-D10.0R2.0		10	2.0	10	25	75	5	●
TM-5R-D10.0R2.5		10	2.5	10	25	75	5	○
TM-5R-D10.0R3.0		10	3.0	10	25	75	5	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**C**

Perçage

### Domaine d'utilisation

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

- ✓ Très approprié
- ✓ Approprié

**D**

Informations techniques

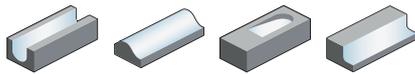
**E**

Index

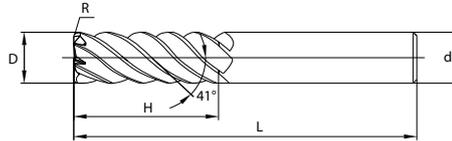
**Fraise torique**

**Usinage haute performance**

**TM-7R**



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Angle d'hélice 41°



Article	*	Dimensions [mm]					Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	H	L		KMS405
TM-7R-D12.0R0.5		12	0.5	12	30	75	7	●
TM-7R-D12.0R0.75		12	0.75	12	30	75	7	○
TM-7R-D12.0R1.0		12	1.0	12	30	75	7	●
TM-7R-D12.0R1.25		12	1.25	12	30	75	7	○
TM-7R-D12.0R1.5		12	1.5	12	30	75	7	●
TM-7R-D12.0R1.6		12	1.6	12	30	75	7	●
TM-7R-D12.0R2.0		12	2.0	12	30	75	7	●
TM-7R-D12.0R2.5		12	2.5	12	30	75	7	●
TM-7R-D12.0R3.0		12	3.0	12	30	75	7	●
TM-7R-D12.0R3.2		12	3.2	12	30	75	7	●
TM-7R-D12.0R4.0		12	4.0	12	30	75	7	●
TM-7R-D16.0R1.0		16	1.0	16	35	90	7	●
TM-7R-D16.0R1.25		16	1.25	16	35	90	7	○
TM-7R-D16.0R1.5		16	1.5	16	35	90	7	●
TM-7R-D16.0R1.6		16	1.6	16	35	90	7	●
TM-7R-D16.0R2.0		16	2.0	16	35	90	7	●
TM-7R-D16.0R2.5		16	2.5	16	35	90	7	●
TM-7R-D16.0R3.0		16	3.0	16	35	90	7	●
TM-7R-D16.0R3.2		16	3.2	16	35	90	7	●
TM-7R-D16.0R4.0		16	4.0	16	35	90	7	●
TM-7R-D16.0R5.0		16	5.0	16	35	90	7	●
TM-7R-D16.0R6.3		16	6.3	16	35	90	7	○
TM-7R-D20.0R1.0		20	1.0	20	45	100	7	●
TM-7R-D20.0R1.25		20	1.25	20	45	100	7	○
TM-7R-D20.0R1.5		20	1.5	20	45	100	7	●
TM-7R-D20.0R1.6		20	1.6	20	45	100	7	●
TM-7R-D20.0R2.0		20	2.0	20	45	100	7	●
TM-7R-D20.0R2.5		20	2.5	20	45	100	7	●
TM-7R-D20.0R3.0		20	3.0	20	45	100	7	●
TM-7R-D20.0R3.2		20	3.2	20	45	100	7	●
TM-7R-D20.0R4.0		20	4.0	20	45	100	7	●
TM-7R-D20.0R5.0		20	5.0	20	45	100	7	●
TM-7R-D20.0R6.3		20	6.3	20	45	100	7	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**Domaine d'utilisation**

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

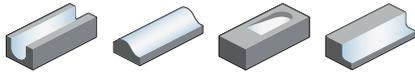
✓ Approprié

**A**

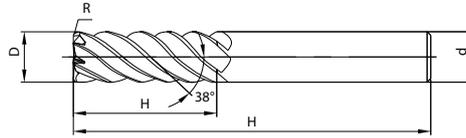
Tournage

## Fraise torique Usinage haute performance

**TM-9R**



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Angle d'hélice 38°



**B**

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]					Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	H	L		KMS405
TM-9R-D25.0R1.0		25	1.0	25	50	110	9	●
TM-9R-D25.0R1.25		25	1.25	25	50	110	9	○
TM-9R-D25.0R1.5		25	1.5	25	50	110	9	●
TM-9R-D25.0R1.6		25	1.6	25	50	110	9	●
TM-9R-D25.0R2.0		25	2.0	25	50	110	9	●
TM-9R-D25.0R2.5		25	2.5	25	50	110	9	○
TM-9R-D25.0R3.0		25	3.0	25	50	110	9	●
TM-9R-D25.0R3.2		25	3.2	25	50	110	9	●
TM-9R-D25.0R4.0		25	4.0	25	50	110	9	●
TM-9R-D25.0R5.0		25	5.0	25	50	110	9	●
TM-9R-D25.0R6.3		25	6.3	25	50	110	9	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**C**

Perçage

### Domaine d'utilisation

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

**D**

Informations techniques

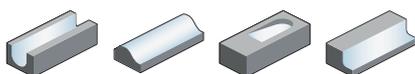
**E**

Index

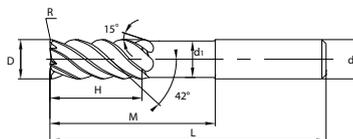
**Fraise torique**

**Usinage haute performance**

**TM-5RP**



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Angle d'hélice 41°



Article	*	Dimensions [mm]							Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	d <sub>1</sub>	H	M	L		KMS405
TM-5RP-D8.0R0.3		8	0.3	8	7.4	16	25	75	5	●
TM-5RP-D8.0R0.5		8	0.5	8	7.4	16	25	75	5	●
TM-5RP-D8.0R0.75		8	0.75	8	7.4	16	25	75	5	○
TM-5RP-D8.0R1.0		8	1.0	8	7.4	16	25	75	5	●
TM-5RP-D10.0R0.5		10	0.5	10	9.4	20	32	75	5	●
TM-5RP-D10.0R0.75		10	0.75	10	9.4	20	32	75	5	○
TM-5RP-D10.0R1.0		10	1.0	10	9.4	20	32	75	5	●
TM-5RP-D10.0R1.25		10	1.25	10	9.4	20	32	75	5	○
TM-5RP-D10.0R1.5		10	1.5	10	9.4	20	32	75	5	●
TM-5RP-D10.0R1.6		10	1.6	10	9.4	20	32	75	5	●
TM-5RP-D10.0R2.0		10	2.0	10	9.4	20	32	75	5	●
TM-5RP-D10.0R2.5		10	2.5	10	9.4	20	32	75	5	●
TM-5RP-D10.0R3.0		10	3.0	10	9.4	20	32	75	5	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**Domaine d'utilisation**

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

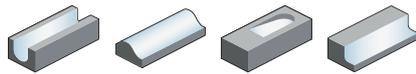
Index

**A**

Tournage

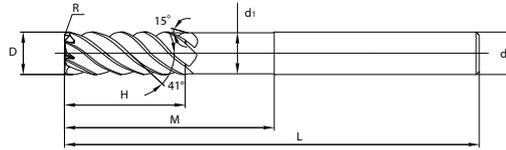
## Fraise torique

## Usinage haute performance



### TM-7RP

- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Angle d'hélice 42°



**B**

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]							Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	d <sub>1</sub>	H	M	L		KMS405
TM-7RP-D12.0R0.5		12	0.5	12	11.4	24	40	90	7	●
TM-7RP-D12.0R0.75		12	0.75	12	11.4	24	40	90	7	○
TM-7RP-D12.0R1.0		12	1.0	12	11.4	24	40	90	7	●
TM-7RP-D12.0R1.25		12	1.25	12	11.4	24	40	90	7	○
TM-7RP-D12.0R1.5		12	1.5	12	11.4	24	40	90	7	●
TM-7RP-D12.0R1.6		12	1.6	12	11.4	24	40	90	7	●
TM-7RP-D12.0R2.0		12	2.0	12	11.4	24	40	90	7	●
TM-7RP-D12.0R2.5		12	2.5	12	11.4	24	40	90	7	●
TM-7RP-D12.0R3.0		12	3.0	12	11.4	24	40	90	7	●
TM-7RP-D12.0R3.2		12	3.2	12	11.4	24	40	90	7	●
TM-7RP-D12.0R4.0		12	4.0	12	11.4	24	40	90	7	●
TM-7RP-D16.0R1.0		16	1.0	16	15	32	50	100	7	●
TM-7RP-D16.0R1.25		16	1.25	16	15	32	50	100	7	○
TM-7RP-D16.0R1.5		16	1.5	16	15	32	50	100	7	●
TM-7RP-D16.0R1.6		16	1.6	16	15	32	50	100	7	●
TM-7RP-D16.0R2.0		16	2.0	16	15	32	50	100	7	●
TM-7RP-D16.0R2.5		16	2.5	16	15	32	50	100	7	●
TM-7RP-D16.0R3.0		16	3.0	16	15	32	50	100	7	●
TM-7RP-D16.0R3.2		16	3.2	16	15	32	50	100	7	●
TM-7RP-D16.0R4.0		16	4.0	16	15	32	50	100	7	●
TM-7RP-D16.0R5.0		16	5.0	16	15	32	50	100	7	●
TM-7RP-D16.0R6.3		16	6.3	16	15	32	50	100	7	○
TM-7RP-D20.0R1.0		20	1.0	20	19	35	60	110	7	●
TM-7RP-D20.0R1.25		20	1.25	20	19	35	60	110	7	○
TM-7RP-D20.0R1.5		20	1.5	20	19	35	60	110	7	●
TM-7RP-D20.0R1.6		20	1.6	20	19	35	60	110	7	●
TM-7RP-D20.0R2.0		20	2.0	20	19	35	60	110	7	●
TM-7RP-D20.0R2.5		20	2.5	20	19	35	60	110	7	●
TM-7RP-D20.0R3.0		20	3.0	20	19	35	60	110	7	●
TM-7RP-D20.0R3.2		20	3.2	20	19	35	60	110	7	●
TM-7RP-D20.0R4.0		20	4.0	20	19	35	60	110	7	●
TM-7RP-D20.0R5.0		20	5.0	20	19	35	60	110	7	●
TM-7RP-D20.0R6.3		20	6.3	20	19	35	60	110	7	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

Index

### Domaine d'utilisation

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

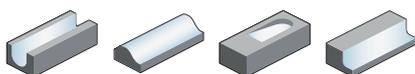
✓ Très approprié

✓ Approprié

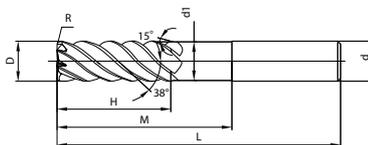
**Fraise torique**

**Usinage haute performance**

**TM-9RP**



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Angle d'hélice 38°



Article	*	Dimensions [mm]							Dents	Nuance
		D	R	d (h6)	d <sub>1</sub>	H	M	L		KMS405
TM-9RP-D25.0R1.0		25	1.0	25	24	45	75	150	9	●
TM-9RP-D25.0R1.25		25	1.25	25	24	45	75	150	9	○
TM-9RP-D25.0R1.5		25	1.5	25	24	45	75	150	9	●
TM-9RP-D25.0R1.6		25	1.6	25	24	45	75	150	9	●
TM-9RP-D25.0R2.0		25	2.0	25	24	45	75	150	9	●
TM-9RP-D25.0R2.5		25	2.5	25	24	45	75	150	9	●
TM-9RP-D25.0R3.0		25	3.0	25	24	45	75	150	9	●
TM-9RP-D25.0R3.2		25	3.2	25	24	45	75	150	9	●
TM-9RP-D25.0R4.0		25	4.0	25	24	45	75	150	9	●
TM-9RP-D25.0R5.0		25	5.0	25	24	45	75	150	9	●
TM-9RP-D25.0R6.3		25	6.3	25	24	45	75	150	9	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**Domaine d'utilisation**

P	M	K	N	S	H
	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

Index

# Série VPM

## Du rainurage à toute allure

### VOS AVANTAGES

- Convient tout particulièrement aux grandes largeurs et au rainurage
- Temps d'usinage courts grâce à de grands volumes d'enlèvement des copeaux
- Usinage générant peu de vibrations également dans des conditions extrêmes

Excellentes caractéristiques de plongée  
grâce à un grand angle de dépouille frontal

Géométrie novatrice  
pour un plus grand  
volume de copeaux  
sans perte de stabilité

#### KMG406

Revêtement PVD AlCrN  
convenant tout particu-  
lièrement à l'acier et à la  
fonte

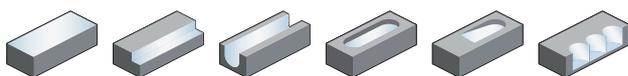
En option avec filet Q pour  
une plus grande flexibilité  
dans l'application

Fig.: VPM-4E-D12.0 KMG406

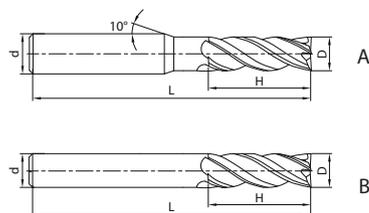
Fig.: Q14-VPM-4E-D25.0 KMG406

Fraise **Usinage haute performance**

**VPM-4E**



- Attachement cylindrique, standard usine ZCC-CT
- Coupe au centre
- Angle d'hélice 36°/38°



Article	*	Dimensions (mm)				Dents	Géométrie	Nuance
		D	d (h6)	H	L			KMG406
VPM-4E-D3.0		3	6	8	50	4	A	●
VPM-4E-D4.0		4	6	11	50	4	A	●
VPM-4E-D5.0		5	6	13	50	4	A	●
VPM-4E-D6.0		6	6	16	50	4	B	●
VPM-4E-D7.0		7	8	20	60	4	A	●
VPM-4E-D8.0		8	8	20	60	4	B	●
VPM-4E-D9.0		9	10	22	75	4	A	●
VPM-4E-D10.0		10	10	25	75	4	B	●
VPM-4E-D11.0		11	12	26	75	4	A	●
VPM-4E-D12.0		12	12	30	75	4	B	●
VPM-4E-D14.0		14	14	32	75	4	B	●
VPM-4E-D16.0		16	16	45	100	4	B	●
VPM-4E-D18.0		18	18	45	100	4	B	●
VPM-4E-D20.0		20	20	45	100	4	B	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**Domaine d'utilisation**

P	M	K	N	S	H
✓	✓	✓			✓

✓ Choix de base

✓ Alternative

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

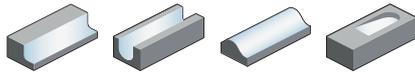
Index

A

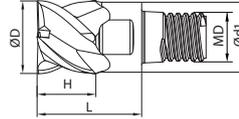
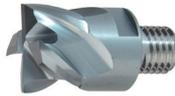
Tournage

## Fraise à 90° Usinage haute performance

VPM-4E



- Coupe au centre
- Angle d'hélice 38°



B

Fraisage

Article	*	Dimensions (mm)					Dents	Nuance
		D	d1	H	L	MD		KMG406
Q08-VPM-4E-D12.0		12	11,5	7	17	8	4	●
Q10-VPM-4E-D16.0		16	15,2	9	21,5	10	4	●
Q12-VPM-4E-D20.0		20	19	11	25,5	12	4	●
Q14-VPM-4E-D25.0		25	24	13,5	31,5	14	4	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

C

Perçage

### Domaine d'utilisation

P	M	K	N	S	H
✓	✓	✓			✓

✓ Choix de base

✓ Alternative

D

Informations techniques

E

Index



## Fraises – série PM, série VPM

A Tournage	Groupe de matériaux	Composition/structure/traitement thermique	Dureté Brinell HB	Groupe enlèvement de copeaux	Vitesse de coupe $v_c$ [m/min]								
					PM-2R PM-4R				PM-4RL				
					Rainurage		Fraisage à 90°		Rainurage		Fraisage à 90°		
					$\varnothing$ [mm]	$a_{p,max}$	$\varnothing$ [mm]	$a_{e,max}$	$\varnothing$ [mm]	$a_{p,max}$	$\varnothing$ [mm]	$a_{e,max}$	
					$0 < x < 3$	$0,15 \times D$	$0 < x \leq 20$	$0,15 \times D$	$0 < x < 3$	$0,15 \times D$	$0 < x \leq 20$	$0,15 \times D$	
	$3 \leq x < 6$	$0,3 \times D$		$3 \leq x < 6$	$0,3 \times D$								
	$6 \leq x \leq 20$	$0,5 \times D$		$6 \leq x \leq 20$	$0,5 \times D$								
	KMG405				KMG405								
	$a_e / D$				$a_e / D$								
	1/1	1/2	1/10	Gr. f	1/1	1/2	1/10	Gr. f					
B Fraisage	P Acier non allié	env. 0,15 % C	recuit	125	1	165	220	300	1	150	200	265	1
		env. 0,45 % C	recuit	190	2	160	210	285	1	145	190	255	1
		env. 0,45 % C	trempe et revenu	250	3	120	155	210	1	105	140	190	1
		env. 0,75 % C	recuit	270	4	100	135	180	1	90	120	160	1
		env. 0,75 % C	trempe et revenu	300	5	95	125	165	1	85	110	150	1
	Acier faiblement allié		recuit	180	6	125	165	225	1	115	150	200	1
			trempe et revenu	275	7	100	135	180	1	90	120	160	1
			trempe et revenu	300	8	95	125	165	1	85	110	150	1
	Acier fortement allié et acier à outils fortement allié		recuit	200	10	120	155	210	1	105	140	190	1
			durci et revenu	325	11	90	120	160	1	80	110	145	1
C Perçage	M Acier inoxydable	ferritique / martensitique	recuit	200	12	55	75	100	1	50	65	85	1
		martensitique	trempe et revenu	240	13	50	65	85	1	45	60	75	1
		austénitique	trempe	180	14	60	75	105	1	55	70	95	1
		austénitique et ferritique		230	15	50	65	85	1	45	60	75	1
K Fonte grise	Fonte grise	perlitique / ferritique		180	16	125	165	220	1	110	150	195	1
		perlitique (martensitique)		260	17	100	135	180	1	90	120	160	1
	Fonte avec graphite nodulaire	ferritique		160	18	150	200	270	1	135	180	240	1
		perlitique		250	19	120	155	210	1	105	140	190	1
	Fonte malléable	ferritique		130	20	165	220	300	1	150	200	265	1
perlitique			230	21	135	180	240	1	120	160	215	1	
D Informations techniques	N Alliages corroyé d'aluminium	non durcissable		60	22								
		durcissable	trempe	100	23								
	Alliage de fonte d'aluminium	$\leq 12$ % Si, non durcissable		75	24								
		$\leq 12$ % Si, durcissable	trempe	90	25								
		$> 12$ % Si, non durcissable		130	26								
	Cuivre et alliages de cuivre (Bronze/moulage)	Alliages de décolletage, PB > 1 %		110	27								
CuZn, CuSnZn			90	28									
CuSn, cuivre et cuivre électrolytique sans plomb			100	29									
S Alliages réfractaires	Base Fe	recuit		200	30								
		trempe		280	31								
	à base de Ni ou Co	recuit		250	32								
		trempe		350	33								
		coulé		320	34								
Alliages de titane	Titane pur		$R_m$ 400	35									
	Alliages Alpha + Beta	trempe	$R_m$ 1050	36									
E Index	H Acier trempé	durci et revenu		55 HRC	37	85	110	145	1	70	95	125	1
		durci et revenu		60 HRC	38	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fonte trempée		coulé	400	39	115	145	190	1	95	125	165	1
	Fonte durcie		durci et revenu	55 HRC	40	-	-	-	-	-	-	-	-
X Matériaux non métalliques	Thermoplastiques			41									
	Duroplaste			42									
	Matière plastique renforcée de fibres de verre GFK			43									
	Matière plastique renforcée de fibres de carbone CFK			44									
	Graphite			45									
	Bois			46									

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application. Les avances recommandées figurent page B76.



## Fraises à queue – série QCH

A Tournage	Groupe de matériaux	Composition/structure/traitement thermique	Dureté Brinell HB	Groupe enlèvement de copeaux	Vitesse de coupe $v_c$ [m/min]									
					Q**-PM-4E Q**-PM-4R Q**-VPM-4E					Q**PM-2B Q**PM-4B				
					Rainurage		Fraisage à 90°							
					$\emptyset$ [mm]	$a_{p\max}$	$\emptyset$ [mm]	$a_{e\max}$						
					$0 < x < 3$	$0,3 \times D$	$0 < x < 20$	$0,15 \times D$						
B Fraisage	P Acier non allié	env. 0,15 % C	recuit	125	1	165	220	300	1	270	300	5		
		env. 0,45 % C	recuit	190	2	160	210	285	1	260	285	5		
		env. 0,45 % C	trempe et revenu	250	3	120	155	210	1	190	210	5		
		env. 0,75 % C	recuit	270	4	100	135	180	1	165	180	5		
		env. 0,75 % C	trempe et revenu	300	5	95	125	165	1	150	165	5		
	Acier faiblement allié	recuit	180	6	125	165	225	1	205	225	5			
		trempe et revenu	275	7	100	135	180	1	165	180	5			
		trempe et revenu	300	8	95	125	165	1	150	165	5			
		trempe et revenu	350	9	90	115	160	1	145	160	5			
	Acier fortement allié et acier à outils fortement allié	recuit	200	10	120	155	210	1	190	210	5			
durci et revenu		325	11	90	120	160	1	145	160	5				
C Perçage	M Acier inoxydable	ferritique / martensitique	recuit	200	12	55	75	100	1	90	100	5		
		martensitique	trempe et revenu	240	13	50	65	85	1	80	85	5		
		austénitique	trempe	180	14	60	75	105	1	95	105	5		
		austénitique et ferritique		230	15	50	65	85	1	80	85	5		
K Fonte grise	Fonte grise	perlitique / ferritique		180	16	125	165	220	1	200	220	5		
		perlitique (martensitique)		260	17	100	135	180	1	165	180	5		
	Fonte avec graphite nodulaire	ferritique		160	18	150	200	270	1	245	270	5		
		perlitique		250	19	120	155	210	1	190	210	5		
	Fonte malléable	ferritique		130	20	165	220	300	1	270	300	5		
perlitique			230	21	135	180	240	1	220	240	5			
D Informations techniques	N Alliages corroyé d'aluminium	non durcissable		60	22									
		durcissable	trempe	100	23									
	Alliage de fonte d'aluminium	$\leq 12$ % Si, non durcissable		75	24									
		$\leq 12$ % Si, durcissable	trempe	90	25									
		$> 12$ % Si, non durcissable		130	26									
	Cuivre et alliages de cuivre (Bronze/moulage)	Alliages de décolletage, PB > 1 %		110	27									
CuZn, CuSnZn			90	28										
CuSn, cuivre et cuivre électrolytique sans plomb			100	29										
S Alliages réfractaires	Base Fe	recuit		200	30									
		trempe		280	31									
	à base de Ni ou Co	recuit		250	32									
		trempe		350	33									
		coulé		320	34									
	Alliages de titane	Titane pur		$R_m$ 400	35									
Alliages Alpha + Beta		trempe	$R_m$ 1050	36										
E Index	H Acier trempé	durci et revenu		55 HRC	37	80	105	140	1					
		durci et revenu		60 HRC	38	-	-	-	-					
	Fonte trempée		400	39	105	140	185	1						
	Fonte durcie		55 HRC	40	-	-	-	-						
X Matériaux non métalliques	Thermoplastiques			41										
	Duroplaste			42										
	Matière plastique renforcée de fibres de verre GFK			43										
	Matière plastique renforcée de fibres de carbone CFK			44										
	Graphite			45										
	Bois			46										

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application. Les avances recommandées figurent page B76.



## Fraises à queue – série TM

A Tournage	Groupe de matériaux	Composition/structure/traitement thermique	Dureté Brinell HB	Groupe enlèvement de copeaux	Vitesse de coupe $v_c$ [m/min]									
					TM-4R / TM-4RP TM-5R / TM-5RP TM-7R / TM-7RP TM-9R / TM-9RP				TM-4B / TM-4BP TM-5B / TM-5BP					
					Rainurage		Fraisage à 90°		Rainurage		Fraisage à 90°			
					$0 < x < 3$	$0,3 \times D$	$0 < x < 3$	$0,3 \times D$						
B Fraisage	P Acier non allié	env. 0,15 % C	recuit	125	1									
		env. 0,45 % C	recuit	190	2									
		env. 0,45 % C	trempe et revenu	250	3									
		env. 0,75 % C	recuit	270	4									
		env. 0,75 % C	trempe et revenu	300	5									
	P Acier faiblement allié		recuit	180	6									
			trempe et revenu	275	7									
			trempe et revenu	300	8									
			trempe et revenu	350	9									
	P Acier fortement allié et acier à outils fortement allié		recuit	200	10									
			durci et revenu	325	11									
C Perçage	M Acier inoxydable	ferritique / martensitique	recuit	200	12									
		martensitique	trempe et revenu	240	13									
		austénitique	trempe	180	14									
		austénitique et ferritique		230	15									
K Fonte grise	K Fonte avec graphite nodulaire	perlitique / ferritique		180	16									
		perlitique (martensitique)		260	17									
	K Fonte malléable	ferritique		160	18									
		perlitique		250	19									
		ferritique		130	20									
D Informations techniques	N Alliages corroyé d'aluminium	non durcissable		60	22									
		durcissable	trempe	100	23									
	N Alliage de fonte d'aluminium	$\leq 12$ % Si, non durcissable		75	24									
		$\leq 12$ % Si, durcissable	trempe	90	25									
		$> 12$ % Si, non durcissable		130	26									
	N Cuivre et alliages de cuivre (Bronze/moulage)	Alliages de décolletage, PB > 1 %		110	27									
		CuZn, CuSnZn		90	28									
		CuSn, cuivre et cuivre électrolytique sans plomb		100	29									
	S Alliages réfractaires	S Base Fe	recuit		200	30	45	55	85	10	-	85	90	10
			trempe		280	31	25	30	45	10	-	45	50	10
S à base de Ni ou Co		recuit		250	32	45	55	85	10	-	85	90	10	
		trempe		350	33	25	30	45	10	-	45	50	10	
		coulé		320	34	25	30	45	10	-	45	50	10	
S Alliages de titane	Titane pur		R <sub>m</sub> 400	35	75	90	135	10	-	135	145	10		
	Alliages Alpha + Beta	trempe	R <sub>m</sub> 1050	36	45	55	85	10	-	85	90	10		
E Index	X Matériaux non métalliques	Thermoplastiques			41									
		Duroplaste			42									
		Matière plastique renforcée de fibres de verre GFK			43									
		Matière plastique renforcée de fibres de carbone CFK			44									
	Graphite			45										
	Bois			46										

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application. Les avances recommandées figurent page B76.



**A**

Tournage

## Avance recommandée

### Fraisage carbure monobloc, groupe 1 – Fraises à 90°, série PM, série QCH, série EPM

	a <sub>e</sub> / D	Avance par arête de coupe (f <sub>z</sub> ) [mm]															
		Ø0,5	Ø0,8	Ø 1	Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	
<b>P</b>	1/1	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10
	1/2	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,09	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13	
	1/10	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,09	0,14	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	
<b>M</b>	1/1	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	
	1/2	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,11	
	1/10	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,07	0,11	0,13	0,13	0,15	0,15	0,16	
<b>K</b>	1/1	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	
	1/2	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,09	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13	
	1/10	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,09	0,14	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	
<b>H</b>	1/1	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	
	1/2	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,11	
	1/10	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,07	0,11	0,13	0,13	0,15	0,15	0,16	

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application.

**B**

Fraisage

### Fraisage carbure monobloc, groupe 9 – Fraises à 90°, série UM/UMC, série VPM usinage HSC/HPC

	a <sub>e</sub> / D	Avance par arête de coupe (f <sub>z</sub> ) [mm]										
		Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	
<b>P</b>	1/1	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	
	1/2	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	
	1/10	0,14	0,14	0,16	0,18	0,22	0,25	0,27	0,3	0,32	0,36	
<b>M</b>	1/1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	
	1/2	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	
	1/10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,14	0,16	0,16	0,18	0,18	
<b>K</b>	1/1	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	
	1/2	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	
	1/10	0,14	0,14	0,16	0,18	0,22	0,25	0,27	0,3	0,32	0,36	
<b>H</b>	1/1	0,045	0,045	0,045	0,053	0,053	0,053	0,053	0,06	0,06	0,06	
	1/2	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	
	1/10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,14	0,16	0,16	0,18	0,18	

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application.

**C**

Perçage

**D**

### Fraisage carbure monobloc, groupe 10 – Fraises à 90°, série VSM, série TM

	a <sub>e</sub> / D	Avance par arête de coupe (f <sub>z</sub> ) [mm]									
		Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20
<b>P</b>	1/1	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
	1/2	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11
	1/10	0,05	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,11	0,12	0,14	0,15
<b>M</b>	1/1	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
	1/2	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
	1/10	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11
<b>S</b>	1/1	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
	1/2	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
	1/10	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11

Remarques : Les conditions de coupe prescrites sont des valeurs de référence déterminées dans des conditions idéales. Elles doivent être adaptées en fonction de l'application.

Informations techniques

**E**

Index

## Forets carbure monobloc

Codification – foret carbure monobloc  
Série UD

C78–C79

C80–C88

# C

**A**

Tournage

**B**

Fraisage

**C**

Perçage

**D**

Informations  
techniques

**E**

Index

## 1 5 3 6 SU 05 (C) – 0850 (S)

1 2 3 4 5 6 7 8 9

**A**

Tournage

Version	
Code	Description
1	Forets

Type d'attachement	
Code	Description
1	Attachement cylindrique
2	Carré DIN10
3	Attachement cylindrique DIN 1809
5	Attachement cylindrique DIN 6535 HA
6	Attachement Weldon DIN 6535 HB
7	Attachement Whistle-Notch DIN 6535 HE
9	Attachement cône morse

1

2

**B**

Fraisage

Type de foret	
Code	Description
0	Foret hélicoïdal
3	Foret hélicoïdal universel
4	Foret à centrer NC
5	Foret étagé
6	Foret à trois lèvres
7	Foret à goujures droites
8	Foret pour trous profonds

Longueur outil	
Code	Description
1	DIN 338
2	DIN 1897
3	QJ/ZZQ(TO)01.001.002
4	DIN 6537 K
5	DIN 6539
6	DIN 6537 L
7	Conforme au standard usine ZCC-C
8	Conforme au standard usine ZCC-D
9	Conforme au standard usine ZCC-E

3

4

**C**

Perçage

Application	
Code	Description
UD	Foret hélicoïdal pour matériaux difficiles
GD	Foret hélicoïdal pour des vitesses d'avance élevées
SU	Foret hélicoïdal pour l'usinage général
SUK	Foret hélicoïdal pour fonte
SL	Foret hélicoïdal pour le perçage de trous profonds
SLK	Foret trous profonds pour fonte
SP	Foret pilote
SH	Foret hélicoïdal pour matériaux durs
SC	Foret hélicoïdal pour métaux non-ferreux et fonte
PA	Foret à trois lèvres pour métaux non-ferreux et fonte
PC	Foret à goujures droites pour métaux non-ferreux et fonte

5

**D**

Informations techniques

**E**

Index

Rapport L / D		Angle	
Forets		Foret à centrer NC	
Code	Description	Code	Description
03	3xD	90	90°
05	5xD	120	120°
08	8xD		
10	10xD		
12	12xD		
15	15xD		
20	20xD		
30	30xD		

Avec arrosage interne

6

7

Diamètre de perçage [mm]	
Code	Description
0200	2,0
0850	8,5
1800	18,0
...	

Diamètre de attachement [mm]	
Code	Description
S	4,0

8

9



a Alésage

b Perçage

c Lagage

d Centrage

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations techniques

E

Index

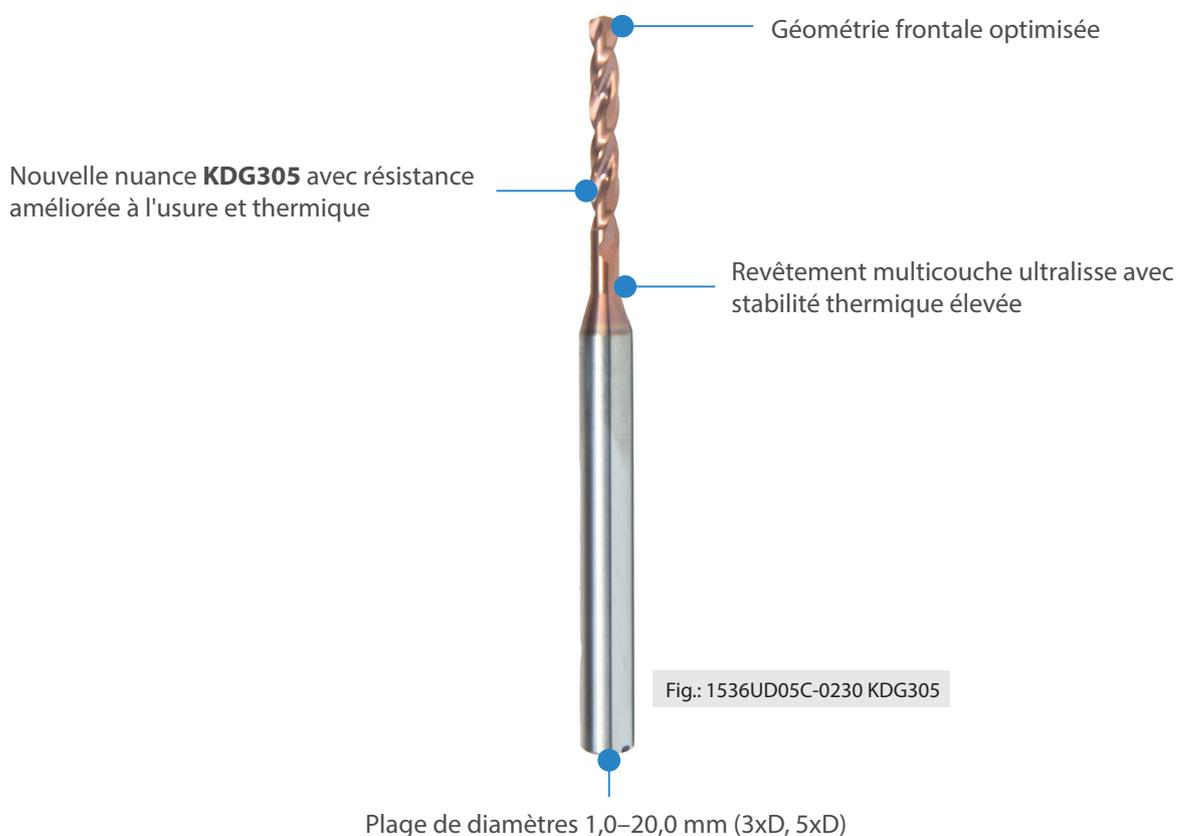
# Série UD

## Forets carbure monobloc pour les matériaux difficiles

Désormais à partir de Ø1,0 mm avec arrosage interne **New**

### VOS AVANTAGES

- Pression de coupe réduite grâce au nouveau design d'arêtes
- Productivité accrue grâce à l'angle de dégagement agrandi
- Sécurité de process optimale grâce à une fragmentation améliorée des copeaux



### Calculatrice

Groupe ISO	Matière	Vitesse de coupe $v_c$ (m/min)	Facteur d'avance $F_m$
<b>M</b>	Aciers inoxydables	80	0,02
<b>S</b>	Alliages base Co/Ni	40	0,01
<b>S</b>	Alliages de titane	60	0,012

Formule : Avance par tour ( $F_n$ )  $D \times F_m$   
Exemple : Diamètre de perçage (D) 10 mm  
Matière Acier inoxydable

$$F_n = 10 \text{ mm} \times 0,02 = 0,2 \text{ mm/tr}$$

UD-Foret 3xD

Acier inoxydable, matériaux difficiles à usiner

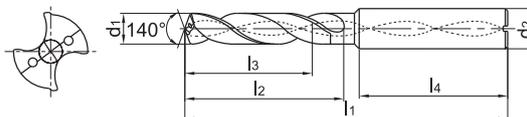
1534UD03C New



- Type d'attache: DIN 6535HA
- Sortie de lubrifiant centrale



Arrosage intérieur



Article	*	Dimensions [mm]						Nuance
		d <sub>1</sub> (m7)	d <sub>2</sub> (h6)	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	KDG305
1534UD03C-0100XS	*	1	3	45	6	4	37	○
1534UD03C-0110XS	*	1,1	3	45	6,5	4	36,5	○
1534UD03C-0120XS	*	1,2	3	45	7	5	36	○
1534UD03C-0130XS	*	1,3	3	45	8	5	35	○
1534UD03C-0140XS	*	1,4	3	45	8,5	5	34,5	○
1534UD03C-0150XS	*	1,5	3	50	9	6	39	○
1534UD03C-0160S	*	1,6	4	50	9,5	6	38,5	●
1534UD03C-0170S	*	1,7	4	50	10	6	38	●
1534UD03C-0180S	*	1,8	4	50	11	7	37	●
1534UD03C-0190S	*	1,9	4	50	11,5	7	36,5	●
1534UD03C-0200S	*	2	4	50	12	8	36	●
1534UD03C-0210S	*	2,1	4	55	12,5	8	40,5	●
1534UD03C-0220S	*	2,2	4	55	13	9	40	●
1534UD03C-0230S	*	2,3	4	55	14	9	39	●
1534UD03C-0240S	*	2,4	4	55	14,5	10	38,5	●
1534UD03C-0250S	*	2,5	4	55	15	10	38	●
1534UD03C-0260S	*	2,6	4	55	15,5	10	37,5	●
1534UD03C-0270S	*	2,7	4	55	16	11	37	●
1534UD03C-0280S	*	2,8	4	55	17	11	36	●
1534UD03C-0290S	*	2,9	4	55	17,5	12	35,5	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

Domaine d'utilisation

Version	P	M	K	N	S	H
1534UD*	✓	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations techniques

E

Index

A

## UD-Foret 3xD

Acier inoxydable, matériaux difficiles à usiner

Tournage

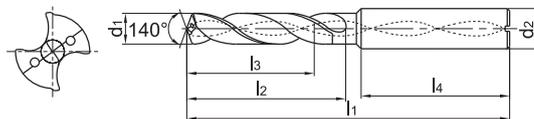
### 1534UD03C



- Type d'attachement: DIN 6535HA
- Sortie de lubrifiant centrale



Arrosage intérieur



B

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]						Nuance
		d <sub>1</sub> (m7)	d <sub>2</sub> (h6)	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	KDG305
1534UD03C-0300	*	3	6	62	20	14	36	●
1534UD03C-0310	*	3,1	6	62	20	14	36	●
1534UD03C-0320	*	3,2	6	62	20	14	36	●
1534UD03C-0330	*	3,3	6	62	20	14	36	●
1534UD03C-0340	*	3,4	6	62	20	14	36	●
1534UD03C-0350	*	3,5	6	62	20	14	36	●
1534UD03C-0360	*	3,6	6	62	20	14	36	●
1534UD03C-0370	*	3,7	6	62	20	14	36	●
1534UD03C-0380	*	3,8	6	66	24	17	36	●
1534UD03C-0390	*	3,9	6	66	24	17	36	●
1534UD03C-0400	*	4	6	66	24	17	36	●
1534UD03C-0410	*	4,1	6	66	24	17	36	●
1534UD03C-0420	*	4,2	6	66	24	17	36	●
1534UD03C-0430	*	4,3	6	66	24	17	36	●
1534UD03C-0440	*	4,4	6	66	24	17	36	●
1534UD03C-0450	*	4,5	6	66	24	17	36	●
1534UD03C-0460	*	4,6	6	66	24	17	36	●
1534UD03C-0465	*	4,65	6	66	24	17	36	●
1534UD03C-0470	*	4,7	6	66	24	17	36	●
1534UD03C-0480	*	4,8	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0490	*	4,9	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0500	*	5	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0510	*	5,1	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0520	*	5,2	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0530	*	5,3	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0540	*	5,4	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0550	*	5,5	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0560	*	5,6	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0570	*	5,7	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0580	*	5,8	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0590	*	5,9	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0600	*	6	6	66	28	20	36	●
1534UD03C-0610	*	6,1	8	79	34	24	36	●
1534UD03C-0620	*	6,2	8	79	34	24	36	●
1534UD03C-0630	*	6,3	8	79	34	24	36	●

C

Perçage

D

Informations techniques

E

Index

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

#### Domaine d'utilisation

Version	P	M	K	N	S	H
1534UD*	✓	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

UD-Foret 3xD

Acier inoxydable, matériaux difficiles à usiner

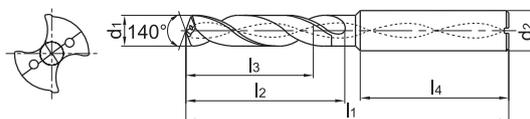
1534UD03C



- Type d'attachement: DIN 6535HA
- Sortie de lubrifiant centrale



Arrosage intérieur



Article	*	Dimensions [mm]						Nuance
		d <sub>1</sub> (m7)	d <sub>2</sub> (h6)	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	KDG305
1534UD03C-0640	*	6,4	8	79	34	24	36	●
1534UD03C-0650	*	6,5	8	79	34	24	36	●
1534UD03C-0660	*	6,6	8	79	34	24	36	●
1534UD03C-0670	*	6,7	8	79	34	24	36	●
1534UD03C-0680	*	6,8	8	79	34	24	36	●
1534UD03C-0690	*	6,9	8	79	34	24	36	●
1534UD03C-0700	*	7	8	79	34	24	36	●
1534UD03C-0710	*	7,1	8	79	41	29	36	●
1534UD03C-0720	*	7,2	8	79	41	29	36	●
1534UD03C-0730	*	7,3	8	79	41	29	36	●
1534UD03C-0740	*	7,4	8	79	41	29	36	●
1534UD03C-0750	*	7,5	8	79	41	29	36	●
1534UD03C-0760	*	7,6	8	79	41	29	36	●
1534UD03C-0770	*	7,7	8	79	41	29	36	●
1534UD03C-0780	*	7,8	8	79	41	29	36	●
1534UD03C-0790	*	7,9	8	79	41	29	36	●
1534UD03C-0800	*	8	8	79	41	29	36	●
1534UD03C-0810	*	8,1	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0820	*	8,2	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0830	*	8,3	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0840	*	8,4	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0850	*	8,5	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0860	*	8,6	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0870	*	8,7	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0880	*	8,8	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0890	*	8,9	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0900	*	9	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0910	*	9,1	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0920	*	9,2	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0930	*	9,3	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0940	*	9,4	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0950	*	9,5	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0960	*	9,6	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0970	*	9,7	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-0980	*	9,8	10	89	47	35	40	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

Domaine d'utilisation

Version	P	M	K	N	S	H
1534UD*	✓	✓			✓	

- ✓ Très approprié
- ✓ Approprié

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations techniques

E

Index

**A**

Tournage

## UD-Foret 3xD

Acier inoxydable, matériaux difficiles à usiner

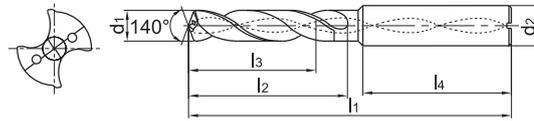
### 1534UD03C



- Type d'attachement: DIN 6535HA
- Sortie de lubrifiant centrale



Arrosage intérieur



**B**

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]						Nuance
		d <sub>1</sub> (m7)	d <sub>2</sub> (h6)	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	KDG305
1534UD03C-0990	*	9,9	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-1000	*	10	10	89	47	35	40	●
1534UD03C-1020	*	10,2	12	102	55	40	45	●
1534UD03C-1050	*	10,5	12	102	55	40	45	●
1534UD03C-1100	*	11	12	102	55	40	45	●
1534UD03C-1150	*	11,5	12	102	55	40	45	●
1534UD03C-1200	*	12	12	102	55	40	45	●
1534UD03C-1250	*	12,5	14	107	60	43	45	●
1534UD03C-1300	*	13	14	107	60	43	45	●
1534UD03C-1350	*	13,5	14	107	60	43	45	●
1534UD03C-1400	*	14	14	107	60	43	45	●
1534UD03C-1450	*	14,5	16	115	65	45	48	●
1534UD03C-1500	*	15	16	115	65	45	48	●
1534UD03C-1550	*	15,5	16	115	65	45	48	●
1534UD03C-1600	*	16	16	115	65	45	48	●
1534UD03C-1650	*	16,5	18	123	73	51	48	●
1534UD03C-1700	*	17	18	123	73	51	48	●
1534UD03C-1750	*	17,5	18	123	73	51	48	●
1534UD03C-1800	*	18	18	123	73	51	48	●
1534UD03C-1850	*	18,5	20	131	79	55	50	●
1534UD03C-1900	*	19	20	131	79	55	50	●
1534UD03C-1950	*	19,5	20	131	79	55	50	●
1534UD03C-2000	*	20	20	131	79	55	50	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**C**

Perçage

**D**

#### Domaine d'utilisation

Version	P	M	K	N	S	H
1534UD*	✓	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

Informations techniques

**E**

Index

UD-Foret 3xD

Acier inoxydable, matériaux difficiles à usiner

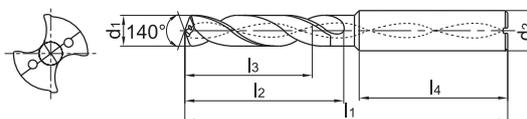
1536UD05C New



- Type d'attache: DIN 6535HA
- Sortie de lubrifiant centrale



Arrosage intérieur



Article	*	Dimensions [mm]						Nuance
		d <sub>1</sub> (m7)	d <sub>2</sub> (h6)	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	KDG305
1536UD05C-0100XS	*	1	3	45	8	6	35	○
1536UD05C-0110XS	*	1,1	3	45	9	7	34	○
1536UD05C-0120XS	*	1,2	3	45	9,5	7	33,5	○
1536UD05C-0130XS	*	1,3	3	45	10,5	8	32,5	○
1536UD05C-0140XS	*	1,4	3	45	11	8	32	○
1536UD05C-0150XS	*	1,5	3	50	12	9	36	○
1536UD05C-0160S	*	1,6	4	50	13	10	35	●
1536UD05C-0170S	*	1,7	4	50	13,5	10	34,5	●
1536UD05C-0180S	*	1,8	4	50	14,5	11	33,5	●
1536UD05C-0190S	*	1,9	4	50	15	11	33	●
1536UD05C-0200S	*	2	4	50	16	12	32	●
1536UD05C-0210S	*	2,1	4	55	17	13	36	●
1536UD05C-0220S	*	2,2	4	55	17,5	13	35,5	●
1536UD05C-0230S	*	2,3	4	55	18,5	14	34,5	●
1536UD05C-0240S	*	2,4	4	55	19	14	34	●
1536UD05C-0250S	*	2,5	4	55	20	15	33	●
1536UD05C-0260S	*	2,6	4	55	21	16	32	●
1536UD05C-0270S	*	2,7	4	55	21,5	16	31,5	●
1536UD05C-0280S	*	2,8	4	55	22,5	17	30,5	●
1536UD05C-0290S	*	2,9	4	55	23	17	30	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

Domaine d'utilisation

Version	P	M	K	N	S	H
1536UD*	✓	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations techniques

E

Index

**A**

Tournage

## UD-Foret 5xD

**Acier inoxydable, matériaux difficiles à usiner**

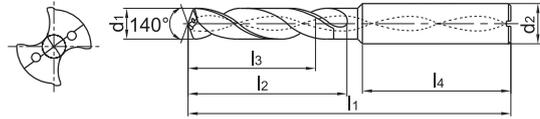
### 1536UD05C



- Type d'attache: DIN 6535HA
- Sortie de lubrifiant centrale



Arrosage intérieur


**B**

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]						Nuance
		d <sub>1</sub> (m7)	d <sub>2</sub> (h6)	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	KDG305
1536UD05C-0300	*	3	6	66	28	23	36	●
1536UD05C-0310	*	3,1	6	66	28	23	36	●
1536UD05C-0320	*	3,2	6	66	28	23	36	●
1536UD05C-0330	*	3,3	6	66	28	23	36	●
1536UD05C-0340	*	3,4	6	66	28	23	36	●
1536UD05C-0350	*	3,5	6	66	28	23	36	●
1536UD05C-0360	*	3,6	6	66	28	23	36	●
1536UD05C-0370	*	3,7	6	66	28	23	36	●
1536UD05C-0380	*	3,8	6	74	36	29	36	●
1536UD05C-0390	*	3,9	6	74	36	29	36	●
1536UD05C-0400	*	4	6	74	36	29	36	●
1536UD05C-0410	*	4,1	6	74	36	29	36	●
1536UD05C-0420	*	4,2	6	74	36	29	36	●
1536UD05C-0430	*	4,3	6	74	36	29	36	●
1536UD05C-0440	*	4,4	6	74	36	29	36	●
1536UD05C-0450	*	4,5	6	74	36	29	36	●
1536UD05C-0460	*	4,6	6	74	36	29	36	●
1536UD05C-0465	*	4,65	6	74	36	29	36	●
1536UD05C-0470	*	4,7	6	74	36	29	36	●
1536UD05C-0480	*	4,8	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0490	*	4,9	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0500	*	5	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0510	*	5,1	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0520	*	5,2	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0530	*	5,3	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0540	*	5,4	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0550	*	5,5	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0560	*	5,6	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0570	*	5,7	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0580	*	5,8	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0590	*	5,9	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0600	*	6	6	82	44	35	36	●
1536UD05C-0610	*	6,1	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0620	*	6,2	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0630	*	6,3	8	91	53	43	36	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

**C**

Perçage

**D**

Informations techniques

**E**

Index

#### Domaine d'utilisation

Version	P	M	K	N	S	H
1536UD*	✓	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

UD-Foret 5xD

Acier inoxydable, matériaux difficiles à usiner

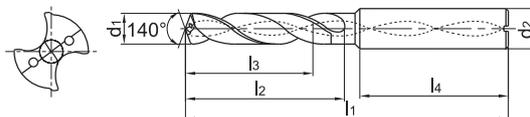
1536UD05C



- Type d'attachement: DIN 6535HA
- Sortie de lubrifiant centrale



Arrosage intérieur



Article	*	Dimensions [mm]						Nuance
		d <sub>1</sub> (m7)	d <sub>2</sub> (h6)	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	KDG305
1536UD05C-0640	*	6,4	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0650	*	6,5	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0660	*	6,6	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0670	*	6,7	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0680	*	6,8	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0690	*	6,9	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0700	*	7	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0710	*	7,1	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0720	*	7,2	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0730	*	7,3	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0740	*	7,4	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0750	*	7,5	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0760	*	7,6	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0770	*	7,7	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0780	*	7,8	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0790	*	7,9	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0800	*	8	8	91	53	43	36	●
1536UD05C-0810	*	8,1	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0820	*	8,2	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0830	*	8,3	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0840	*	8,4	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0850	*	8,5	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0860	*	8,6	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0870	*	8,7	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0880	*	8,8	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0890	*	8,9	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0900	*	9	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0910	*	9,1	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0920	*	9,2	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0930	*	9,3	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0940	*	9,4	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0950	*	9,5	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0960	*	9,6	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0970	*	9,7	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-0980	*	9,8	10	103	61	49	40	●

● En stock ○ Sur demande

\* Avec arrosage interne

Domaine d'utilisation

Version	P	M	K	N	S	H
1536UD*	✓	✓			✓	

- ✓ Très approprié
- ✓ Approprié

A

Tournage

B

Fraisage

C

Perçage

D

Informations techniques

E

Index

## A

### UD-Foret 5xD

Acier inoxydable, matériaux difficiles à usiner

Tournage

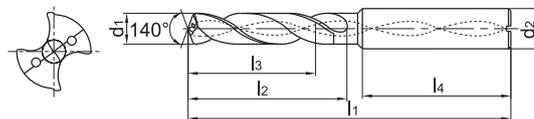
### 1536UD05C



- Type d'attache: DIN 6535HA
- Sortie de lubrifiant centrale



Arrosage intérieur



## B

Fraisage

Article	*	Dimensions [mm]						Nuance
		d <sub>1</sub> (m7)	d <sub>2</sub> (h6)	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	KDG305
1536UD05C-0990	*	9,9	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-1000	*	10	10	103	61	49	40	●
1536UD05C-1020	*	10,2	12	118	71	56	45	●
1536UD05C-1050	*	10,5	12	118	71	56	45	●
1536UD05C-1100	*	11	12	118	71	56	45	●
1536UD05C-1150	*	11,5	12	118	71	56	45	●
1536UD05C-1200	*	12	12	118	71	56	45	●
1536UD05C-1250	*	12,5	14	124	77	60	45	●
1536UD05C-1300	*	13	14	124	77	60	45	●
1536UD05C-1350	*	13,5	14	124	77	60	45	●
1536UD05C-1400	*	14	14	124	77	60	45	●
1536UD05C-1450	*	14,5	16	133	83	63	48	●
1536UD05C-1500	*	15	16	133	83	63	48	●
1536UD05C-1550	*	15,5	16	133	83	63	48	●
1536UD05C-1600	*	16	16	133	83	63	48	●
1536UD05C-1650	*	16,5	18	143	93	71	48	●
1536UD05C-1700	*	17	18	143	93	71	48	●
1536UD05C-1750	*	17,5	18	143	93	71	48	●
1536UD05C-1800	*	18	18	143	93	71	48	●
1536UD05C-1850	*	18,5	20	153	101	77	50	●
1536UD05C-1900	*	19	20	153	101	77	50	●
1536UD05C-1950	*	19,5	20	153	101	77	50	●
1536UD05C-2000	*	20	20	153	101	77	50	●

## C

Perçage

## D

- En stock ○ Sur demande
- \* Avec arrosage interne

#### Domaine d'utilisation

Version	P	M	K	N	S	H
1536UD*	✓	✓			✓	

✓ Très approprié

✓ Approprié

Informations techniques

## E

Index

# Outils spéciaux – Obtenez des outils optimisés

**Les applications spéciales nécessitent des solutions spéciales et optimisées. Dans tous les segments industriels, les outils spéciaux peuvent présenter des avantages économiques, techniques ou procéduraux par rapport aux outils standard. Nous déterminons à vos côtés le potentiel exact au cas par cas et en prenant en compte vos contraintes propres. Ensuite, le service de développement de ZCC Cutting Tools Europe se charge de vous concevoir une solution personnalisée à notre siège européen à Düsseldorf pour vous garantir un usinage économique.**

Pourquoi choisir les outils spéciaux de ZCC Cutting Tools ?

Nous nous chargeons de concevoir des solutions d'outil personnalisées pour les opérations d'usinage les plus diverses. Dans ce cadre, nous travaillons à vos côtés dès le début et développons des outils exclusifs parfaitement adaptés à vos besoins et à vos priorités. Nos solides compétences s'étendent du développement à la logistique en passant par la fabrication. Faites confiance à notre expertise pour la réussite de vos projets.



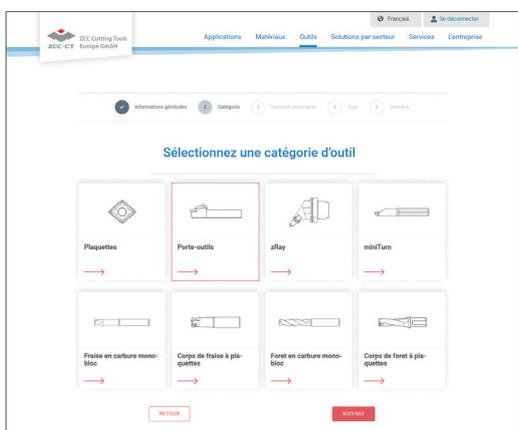
Exemple : porte-outil spécial



Exemple : foret étagé spécial en carbure monobloc

# Votre outil spécial personnel en toute facilité **New**

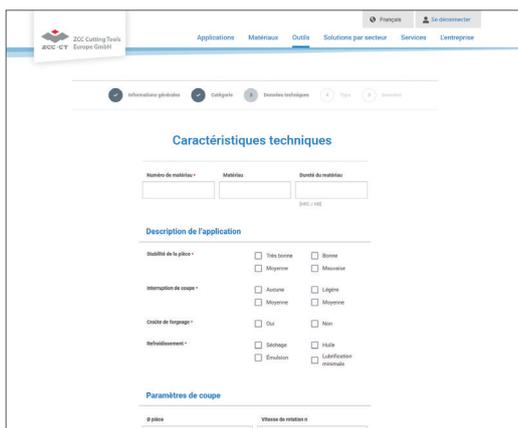
**Avez-vous besoin d'outils optimisés et spécialement conçus afin d'améliorer certaines de vos applications au niveau commercial, technique ou logistique ? ZCC Cutting Tools vous conseille et vous assiste pour la planification, la conception et la commande. Grâce à notre nouvel outil en ligne permettant de transmettre vos demandes d'outil spécial, vous obtenez rapidement une offre personnalisée ([www.zcct-europe.com](http://www.zcct-europe.com)).**



Page d'accueil « Outil en ligne pour les outils spéciaux » avec sélection de la catégorie d'outil

## Sélection de la catégorie d'outil

En scannant le code QR figurant sur cette page, vous serez directement redirigé vers la page d'accueil de notre outil en ligne et vous pourrez commencer par sélectionner la catégorie d'outils souhaitée. C'est très simple.



Définition des paramètres d'outil pertinents

## Définition des paramètres d'outils

Vous êtes guidé durant toute la durée du processus de demande. Vous avez également la possibilité d'ajouter des esquisses et des modèles 3D.

Votre moyen rapide et direct d'obtenir des outils spéciaux de ZCC Cutting Tools Europe.



Accéder directement au nouveau **formulaire d'outil spécial** sur notre site Internet.





Accéder maintenant au PDF en ligne

Nouveautés 05/2022

238 | PNK | v1 | 1.0 | 06.22

Siège européen

## ZCC Cutting Tools Europe GmbH

[www.zccct-europe.com](http://www.zccct-europe.com)

Wanheimer Str. 57, 40472 Düsseldorf, Germany

Tel.: +49 (0)211-989240-0

Fax: +49 (0)211-989240-111

E-mail: [info@zccct-europe.com](mailto:info@zccct-europe.com)

Succursale France

## ZCC Cutting Tools Europe GmbH

**Succursale Française**

[www.zccct-europe.com](http://www.zccct-europe.com)

14, Allée Charles Pathé, 18000 Bourges, France

Tel.: +33 (0)2 45 41 01 40

Fax: +33 (0)800 74 27 27

E-mail: [ventes@zccct-europe.com](mailto:ventes@zccct-europe.com)

Succursale Royaume-Uni

## ZCC Cutting Tools Europe GmbH

**UK Division**

[www.zccct-europe.com](http://www.zccct-europe.com)

4200 Waterside Centre, Solihull Parkway,  
Birmingham Business Park.

Birmingham, West Midlands, B37 7YN, UK

Tel.: +44 (0)121-809 5469

Fax: +49 (0)211-989240-111

E-mail: [infouk@zccct-europe.com](mailto:infouk@zccct-europe.com)

© Copyright by ZCC Cutting Tools Europe GmbH

Tous droits réservés. Toutes les descriptions et photos sont protégées par un copyright. L'utilisation, la modification, et la reproduction, complète ou partielle, sans permission écrite, est interdite. Sujet à changement technique, et changement du programme de livraison. Des erreurs sont possibles.