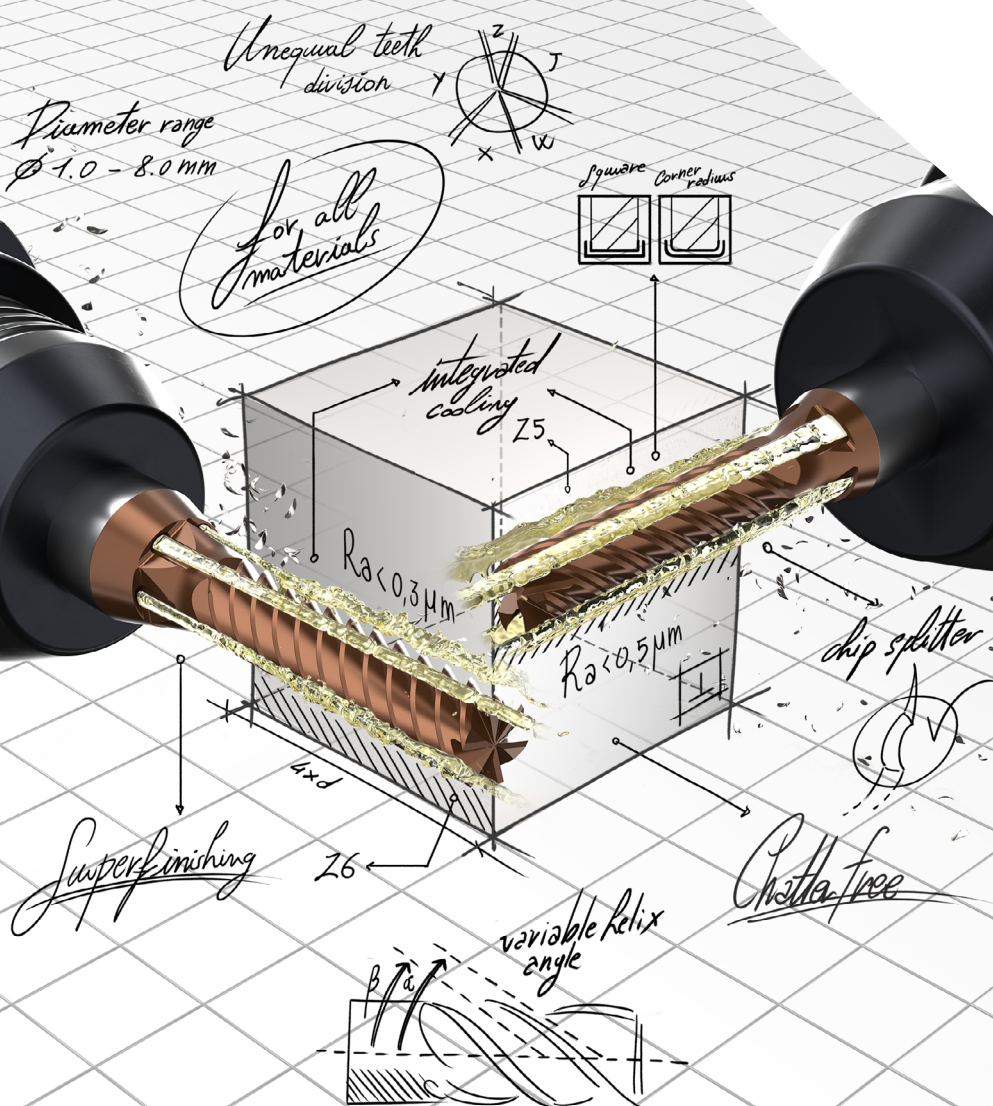
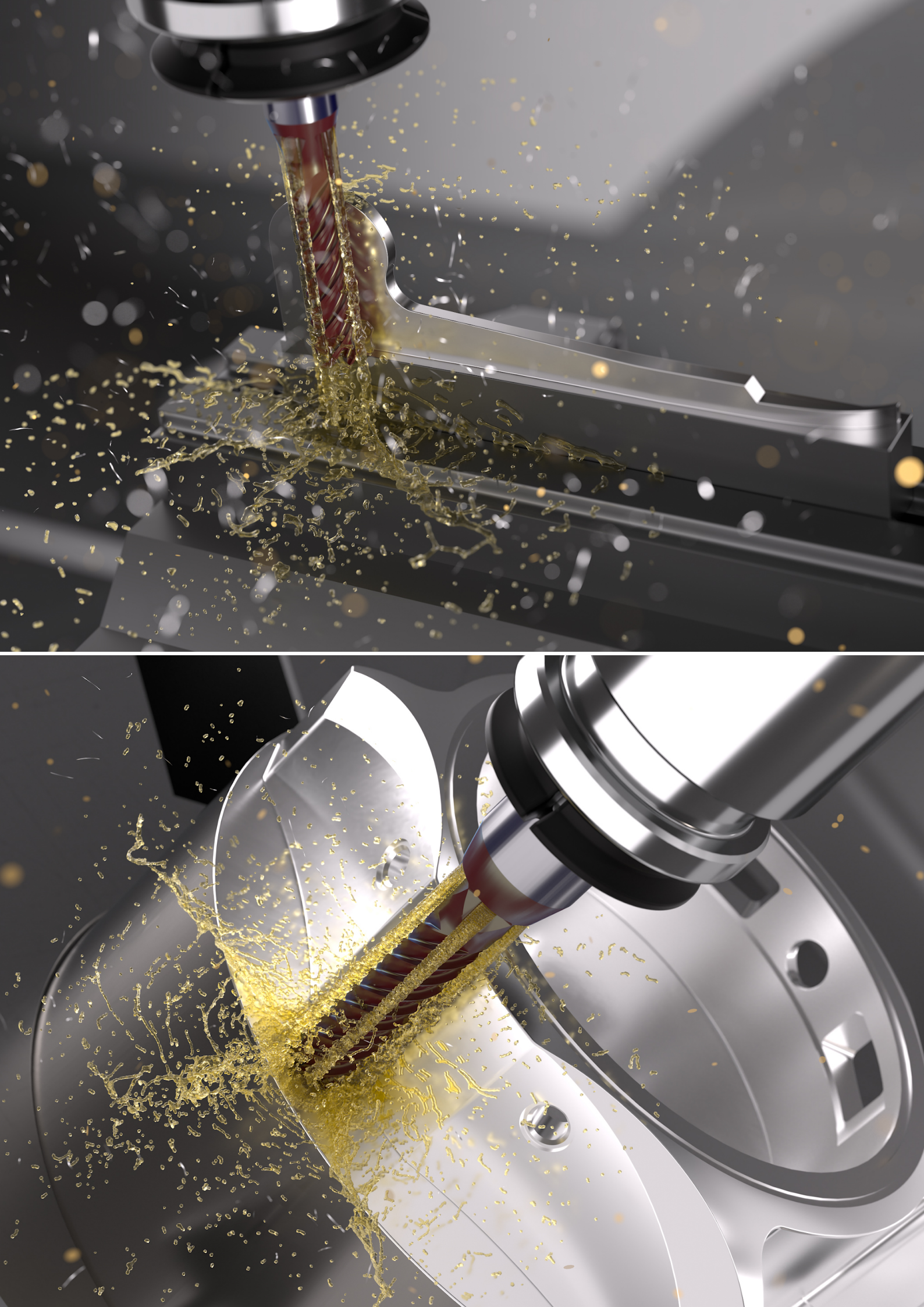


crazy about new endmills

- FRAISE SANS VIBRATION
- FRAISE DE SUPERFINITION

NEW





UNE BELLE ANNÉE POUR LE DÉPARTEMENT R&D DE LA SOCIÉTÉ MIKRON TOOL !

Des outils haute performance sensationnels tout droit sortis du département R&D de la société Mikron Tool !
Mikron Tool, premier fournisseur de solutions pour l’usinage de matériaux hautes performances, présente trois nouveaux outils en carbure monobloc haut de gamme.

- **CrazyMill Cool CF** : Une fraise haute performance pour une excellente qualité de surface (jusqu’à un Ra 0,5 µm).
Avalable en deux types:
 - **Cylindrique**
 - **Torique** NEW
- **CrazyMill Cool SF** : Une fraise cylindrique de superfinition permettant d’obtenir une qualité de surface analogue à la rectification ou polissage jusqu’à un Ra de 0,3 µm. Les deux fraises sont disponibles dans la gamme de diamètres de 1 à 8 mm, chacune dans deux longueurs de coupe de 3 × d et 4 × d.

Apprenez-en plus sur ces produits !

CONTENU

1	APERÇU DES NOUVEAUTÉS	4
2	CRAZYMILL COOL CF Profondeurs de fraisage de 3 × d et 4 × d, Ø 1,0 - 8,0 mm, Z4 et Z5	6
3	CRAZYMILL COOL SF Profondeurs de fraisage de 3 × d et 4 × d, Ø 1,0 - 8,0 mm, Z5 et Z6	34

NEW

Aperçu des nouveautés

RECOMMANDATION D'UTILISATION
● Parfaitement recommandé | ● Recommandé | ○ Peu recommandé | ☒ Non recommandé

3 NOUVEAUX PRODUITS

NEW

			Gamme de ø [mm]	Profondeur max. d'usinage	Lubrification		P	M	K	N	S ₁	S ₂		S ₃	H ₁	H ₂	Page
							Aciers alliés et non alliés	Aciers inoxy- dables	Fonte	Métaux non ferreux	Aciers résistants à la chaleur	Alliages de titane	Titane pur	Alliages CrCo	Aciers trempés <55 HRC	Aciers trempés ≥55 HRC	
					Int.	Ext.											
			1,0 – 8,0	3 x d 4 x d	✓	–	●	●	●	●	●	●	●	●	☒	☒	6
			1,0 – 8,0	3 x d 4 x d	✓	–	●	●	●	●	●	●	●	●	☒	☒	6
			1,0 – 8,0	3 x d 4 x d	✓	–	●	●	●	●	●	●	●	●	☒	☒	34

NEW CrazyMill Cool CF

NEW



LA RÉVOLUTION DANS LE FRAISAGE SANS VIBRATION



CrazyMill Cool CF, la dernière génération de fraises de Mikron Tool, génère une pression de fraisage latérale minimale et fraise sans aucun broutage.

Cela grâce à un design d'arête de coupe sophistiqué qui permet des processus de fraisage hautement dynamiques. C'est en particulier lors de l'usinage de pièces à parois fines, ayant tendance à vibrer ou dans des situations de serrage instables que la fraise démontre ses forces. Les cavités et les rainures peuvent également être produites de manière hautement efficace, précise et avec une stabilité de fonctionnement maximale. Disponible dans la gamme de diamètres de 1,0 à 8,0 mm en deux longueurs de coupe différentes 3 × d et 4 × d pour tous les matériaux.

Réaffûtage : Ce produit ne se prête pas au réaffûtage.

Remarque : Vous n'avez pas trouvé la variante de CrazyMill Cool CF (diamètre, longueur, sens de coupe...) que vous recherchez ? Demandez-nous une variante personnalisée !

NEW

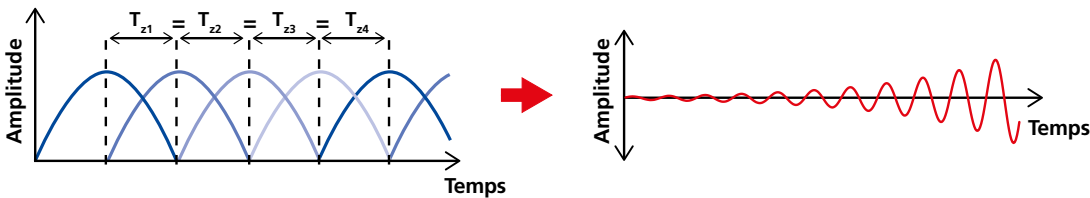
CrazyMill Cool CF

NEW

LES NOUVELLES FRAISES HAUTE PERFORMANCE POUR LE SEMI-FINITION ET LA FINITION

1. Le défi

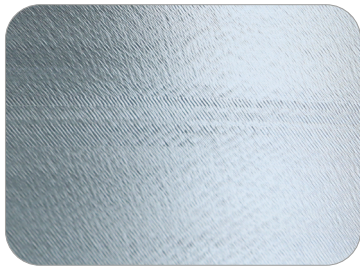
Éviter le broutage lors du fraisage



Le fraisage est un processus d'enlèvement par copeaux en coupe interrompue continue. Toute arête de coupe exerce une certaine pression sur le matériau. Lorsque l'arête de coupe sort du matériau, la pression est à nouveau relâchée.

Cela se produit avec toutes les arêtes de coupe d'une fraise en bout de conception symétrique, à une fréquence donnée et en fonction de la formule « nombre d'arêtes de coupe » x « vitesse de rotation ».

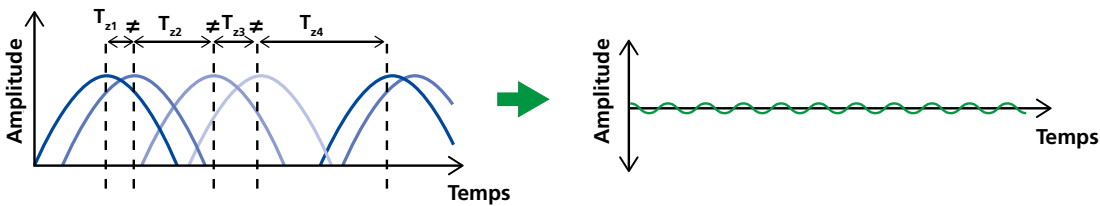
Si la fréquence est maintenue à un niveau régulier (voir graphique) ($T_{z1} = T_{z2} = T_{z3} = T_{z4}$), elle peut entraîner une augmentation de la déviation maximale dans la fréquence de résonance, ce qui provoque des vibrations et donc des marques de broutage sur la pièce.



Surface obtenue en conditions de vibrations
 $Ra = 0.7 \mu m$

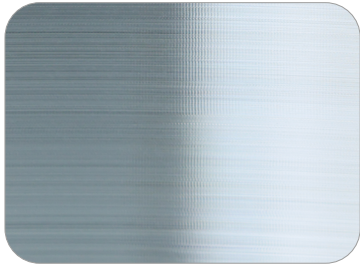
Solution

Prévention des fréquences de résonance

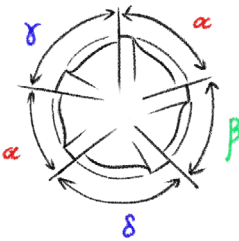


La nouvelle CrazyMill Cool CF dispose de macro et micro-géométries spécifiques supprimant les fréquences de résonance. À cet égard, deux éléments essentiels sont déterminants : Premièrement, une denture asymétrique et deuxièmement, un angle d'hélice différent par arête de coupe. Ainsi, aucune des arêtes de coupe de la fraise ne produit la même fréquence ($T_{z1} \neq T_{z2} \neq T_{z3} \neq T_{z4}$).

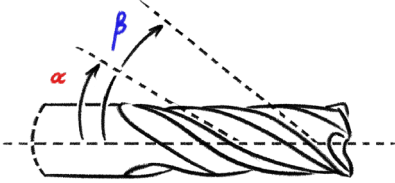
Comme le montre le graphique, ces mesures empêchent la formation de fréquences de résonance et permettant ainsi d'obtenir des surfaces sans broutage sur toute la longueur d'engagement de la fraise.



Surface sans vibration
 $Ra = 0.35 \mu m$



Denture asymétrique



Angle d'hélice différent

NEW

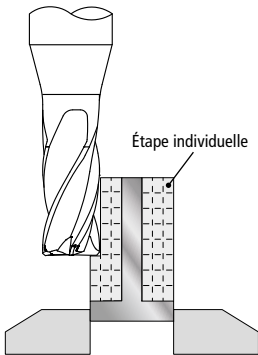
CrazyMill Cool CF

NEW

LES NOUVELLES FRAISES HAUTE PERFORMANCE POUR LE SEMI-FINITION ET LA FINITION

2. Le défi

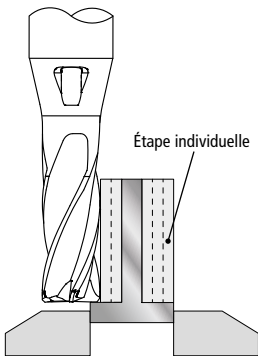
Débit de copeaux en volume élevé pour les pièces à parois fines et instables



Les pièces à parois fines, comme les plaques d'ostéosynthèse et autres, font partie des composants les plus difficile à usiner. En effet, dans le cas de « pièces instables », les forces de coupe exercées par une fraise en bout lors d'un fraisage latéral entraînent des déformations et des vibrations. Il en résulte des profils irréguliers et des marques de broutage. La méthode habituellement utilisée pour éviter de telles conséquences, est d'appliquer de faibles passes axiales et radiales et d'avancer à faible vitesse. L'inconvénient est un très faible débit de copeaux en volume.

Solution

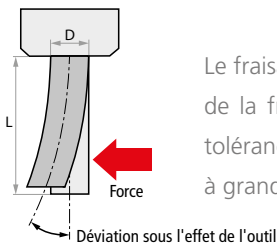
Une faible pression de fraisage radiale



Pour la nouvelle fraise en bout, une attention particulière a été accordée à l'obtention d'un équilibre parfait entre l'angle de coupe, l'angle de dépouille et le conditionnement de l'arête de coupe. Une très grande facilité de coupe engendre une très faible pression de coupe latérale, ce qui permet à la fraise en bout d'usiner fiablement, même à son engagement axial maximal ($4 \times d$). Un engagement axial important, voire maximal, combiné à une stratégie de fraisage hautement dynamique (HDM), permet d'obtenir un débit de copeaux en volume très élevé.

3. Le défi

Grande tolérance de forme - Perpendicularité

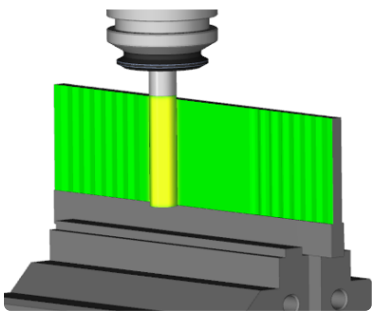


Le fraisage de profils avec la stratégie du fraisage latéral sur la longueur maximale d'engagement de la fraise ($4 \times d$) doit permettre d'obtenir un profil parfaitement vertical dans les zones de tolérance prédéfinies. Cela doit être également réalisable en utilisant des stratégies de fraisage à grande vitesse et hautement dynamiques.

Solution

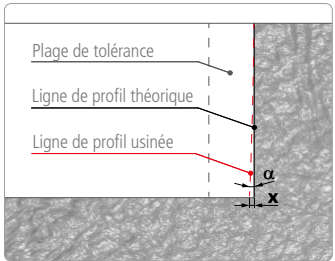
De faibles forces de coupe radiales

Grâce à ses macro- et micro-géométries de coupe spécifiquement conçues, CrazyMill Cool CF exerce une très faible pression de coupe latérale, ce qui est décisif pour maintenir les efforts de coupe perpendiculaires à la pièce à faible niveau. Une condition sine qua non pour limiter au maximum la déviation de la fraise et garantir ainsi les tolérances de forme et la perpendicularité répondant aux valeurs de tolérance requises, même lorsque la profondeur d'engagement de la fraise est maximale.



Matière : X2CrNiMo17-12-2 / 1.4404 / AISI 316L
Diamètre : 6 mm ; profondeur de fraisage : 24 mm
Lubrification : Huile de coupe
Paramètres : $vc = 220 \text{ m/min}$; $fz = 0,03 \text{ mm}$
 $ap = 24 \text{ mm}$; $ae = 0,05 \text{ mm}$
Rugosité : $Ra = 0,35 \text{ }\mu\text{m}$

■ Perpendicularité



Précision de la perpendicularité	
x	0,012 mm
α	- 0,03°

NEW

CrazyMill Cool CF

NEW

LES NOUVELLES FRAISES HAUTE PERFORMANCE POUR LE SEMI-FINITION ET LA FINITION

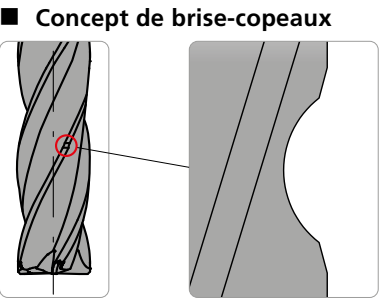
4. Le défi

Grande qualité de surface – processus fiable de gestion des copeaux

Pour un processus d’usinage fiable, les copeaux doivent être courts. Plus la fraise en bout s’engage axialement, plus les copeaux sont longs. Les copeaux longs sont très difficiles à gérer et à évacuer, présentant ainsi un risque élevé de « fragmentation des copeaux » lié à des éclats sur l'arête de coupe et/ou une mauvaise qualité de surface.

Solution

Un concept de brise-copeaux optimisé pour des copeaux courts et une qualité de surface parfaite



La forme du brise-copeaux a été optimisée afin de garantir des copeaux courts et une évacuation optimale. Il en résulte une parfaite qualité de surface.



Grâce au brise-copeaux, aucun sillon n'est visible, comme ce serait le cas si l'on utilisait une fraise classique. Il en résulte une excellente qualité de surface.

5. Le défi

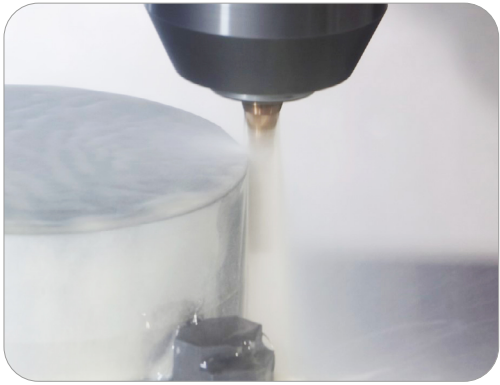
Température élevée et copeaux dans la zone de coupe



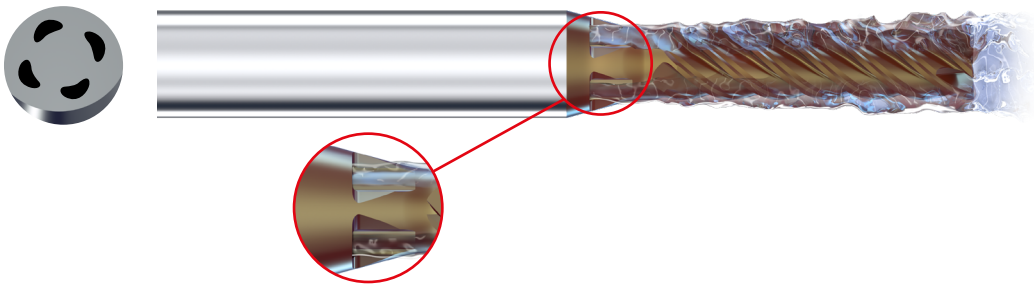
L'usinage de métaux par enlèvement de copeaux nécessite un important apport d'énergie dans les zones de coupe. Une grande partie de cette énergie est directement transformée en énergie thermique. Plus la chaleur produite dans la zone de coupe est importante, plus la durée de vie des outils est courte. C'est pourquoi il est d'une importance fondamentale de maintenir la température aussi basse que possible dans la zone de coupe. En raison de la ténacité des copeaux, une température d'usinage élevée entraîne en outre une moins bonne formation, un moins bon écoulement, et une moins bonne évacuation des copeaux, ce qui peut entraîner leur accumulation. Dans le cas de matériaux difficiles à usiner tels que le titane, l'acier inoxydable et les superalliages, ces phénomènes sont encore davantage accentués.

Solution

Lubrification intégrée dans la queue



Les canaux de lubrification brevetés des fraises Mikron Tool, qui traversent la queue, garantissent une lubrification constant et massif des arêtes de coupe. L'excellente performance de lubrification directement dans la zone de coupe permet une vitesse de coupe élevée et réduit en outre énormément l'usure. Le jet massif de la lubrification (déjà à partir de 15 bars) garantit en même temps une zone d'usinage sans copeaux et empêche leur fragmentation. Des vitesses de coupe élevées, quant à elles, combinées à une stratégie HDM, permettent d'obtenir un processus de fraisage fiable avec un débit de copeaux en volume élevé, tout en conservant une excellente qualité de surface.



Votre bénéfice

Les caractéristiques essentielles

- Géométrie polyvalente : Semi-finition et finition
- Géométrie de rainures innovante : Denture asymétrique et angle d'hélice variable
- Concept de lubrification spécifiquement développé

Vos avantages

- Utilisation du fraisage haute performance (HPC)
- Broutage réduit à un minimum lors du fraisage
- Très faible force de coupe et faible moment de flexion
- Basse température contrôlée
- Parfaite perpendicularité et faible rugosité
- Performance maximale dans les matériaux difficiles

Vos bénéfices

- Plus 60% d'accroissement du débit de copeaux en volume élevé = réduction du temps d'usinage
- Excellente qualité de surface, jusqu'à un Ra de 0,5 µm
- Processus fiable
- Très longue durée de vie

NEW

Performance maximale garantie

3 × d
Type M

4 × d
Type N

NEW

EXEMPLE POUR L'USINAGE DE L'ACIER INOXYDABLE EN COMPARAISON

■ Exemple

Débit de copeaux en volume plus élevé = durée d'usinage réduite

Usinage : Contournage
Profondeur de fraisage : 12 mm ;
Lubrification : Émulsion à 8%

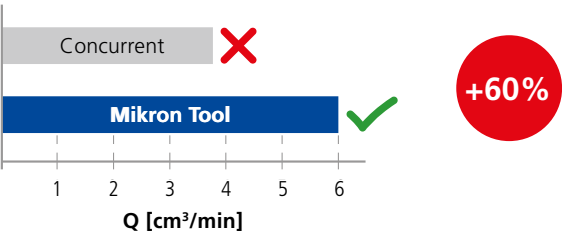
Acier inoxydable : 1.4435/X2CrNiMo 18-14-3/316L **M**

Outil : CrazyMill Cool CF
Diamètre : 3,0 mm

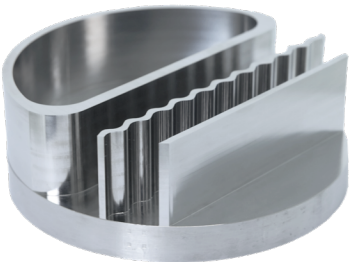
Données de coupe :

Fraise classique		CrazyMill Cool CF	
$v_c = 120 \text{ m/min}$	$f_z = 0,020 \text{ mm}$	$v_c = 130 \text{ m/min}$	$f_z = 0,024 \text{ mm}$
$a_p = 12 \text{ mm}$	$a_e = 0,3 \text{ mm}$	$a_p = 12 \text{ mm}$	$a_e = 0,3 \text{ mm}$
$Z = 4 \text{ dents}$		$Z = 5 \text{ dents}$	

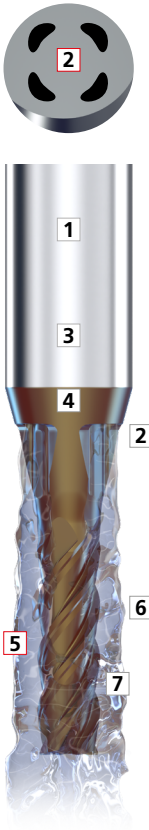
Résultat :



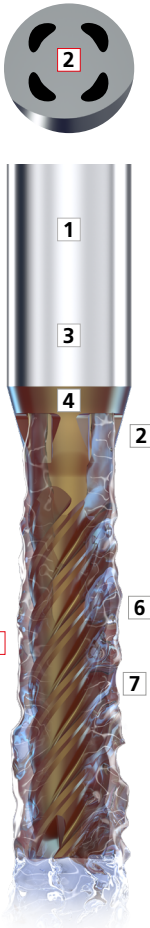
Film :



- Revêtu
- Lubrification intégrée
- I1 (longueur utile) : 3×d
- I2 (longueur de coupe) : 3×d



- Revêtu
- Lubrification intégrée
- I1 (longueur utile) : 4×d
- I2 (longueur de coupe) : 4×d



1 | QUEUE

La queue robuste en métal dur garantit un fraisage stable et sans vibrations. Elle permet d'obtenir une grande précision et une excellente qualité de surface.

2 | LUBRIFICATION INTÉGRÉE - BREVETÉ

Les canaux de lubrification intégrés dans la queue garantissent une lubrification constant et massif des arêtes de coupe et une évacuation optimale des copeaux. Il en résulte des vitesses de coupe maximales et une excellente qualité de surface.

3 | MÉTAL DUR

Le métal dur à grain ultrafin spécialement développé répond à toutes les exigences en matière de propriétés mécaniques.

4 | REVÊTEMENT

Le nouveau revêtement haute résistance eXedur SNP résiste à la chaleur et à l'usure, évite une adhérence sur les arêtes de coupe et garantit un transport optimal des copeaux. Le résultat est une durée de vie supérieure de l'outil.

5 | GÉOMÉTRIE SPÉCIFIQUE SANS BROUTAGE

Le nouveau design de l'arête de coupe spécifique avec une denture asymétrique et un angle d'hélice variable a pour effet une interruption de la fréquence de résonance et permet un usinage sans vibrations.

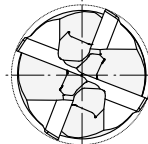
6 | DESIGN DE L'ARÊTE DE COUPE LATÉRAL

La longue et robuste arête de coupe latérale des versions 3 × d et 4 × d permet une grande rigidité de l'outil. Il en résulte une plus grande résistance aux forces d'usinage, ce qui se traduit par une grande précision de la perpendicularité et une qualité de surface élevée.

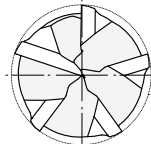
7 | BRISE-COPEAUX

Un brise-copeaux optimisé garantit des copeaux courts pour une qualité de surface maximale. Le brise-copeaux est prévu dans la version M pour Ød1 ≥ 4 mm et N pour Ød1 ≥ 3 mm.

Partie avant



4 dents
Gamme de diamètres
Ø1 - 2,5 mm



5 dents
Gamme de diamètres
Ø3 - 8 mm

NEW

Type M - 3 × d - Cylindrique / Torique- Z4 / Z5

Métal dur		Z 4-5																																																																																																																																																																																																																																																																																									</
-----------	---	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

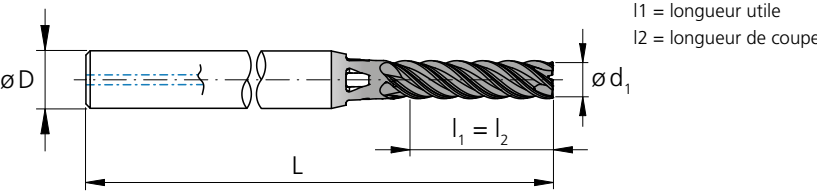
NEW

Type N - 4 × d - Cylindrique / Torique- Z4 / Z5

Métal dur		Z 4-5										
							Ø d ₁	0.1 - 3.0 mm	3.1 - 6.0 mm	6.1 - 10.0 mm		
							Tolérance	- 0.014 mm - 0.028 mm	- 0.020 mm - 0.038 mm	- 0.025 mm - 0.047 mm		

FRAISAGE AVEC REFROIDISSEMENT INTÉGRÉ

Cylindrique

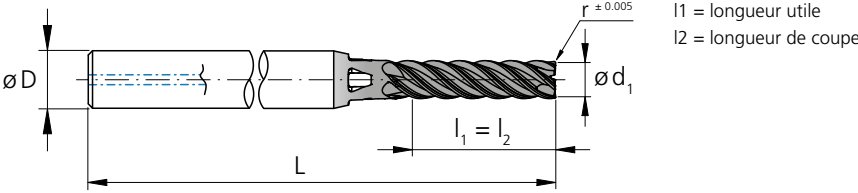


d ₁	d ₁	l ₁	l ₂	D (h6)	L	Z	Numéro d'article	Disponibilité
[mm]	[Inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[dents]		
1.0		4.0	4.0	4	40	4	2.CMCCFN1Z4.100.1	■
1.2		4.8	4.8	4	40	4	2.CMCCFN1Z4.120.1	■
1.5		6.0	6.0	4	40	4	2.CMCCFN1Z4.150.1	■
1.587	1/16	6.3	6.3	4	40	4	2.CMC.SCFN1Z4.F116	■
1.8		7.2	7.2	4	40	4	2.CMCCFN1Z4.180.1	■
2.0		8.0	8.0	4	44	4	2.CMCCFN1Z4.200.1	■
2.381	3/32	9.5	9.5	4	44	4	2.CMC.SCFN1Z4.F332	■
2.5		10.0	10.0	6	55	4	2.CMCCFN1Z4.250.1	■
3.0		12.0	12.0	6	55	5	2.CMCCFN1Z5.300.1	■
3.175	1/8	12.7	12.7	6	60	5	2.CMC.SCFN1Z5.F18	■
3.5		14.0	14.0	6	60	5	2.CMCCFN1Z5.350.1	■
3.968	5/32	15.9	15.9	6	60	5	2.CMC.SCFN1Z5.F532	■
4.0		16.0	16.0	6	60	5	2.CMCCFN1Z5.400.1	■
4.5		18.0	18.0	8	70	5	2.CMCCFN1Z5.450.1	■
4.762	3/16	19.0	19.0	8	70	5	2.CMC.SCFN1Z5.F316	■
5.0		20.0	20.0	8	70	5	2.CMCCFN1Z5.500.1	■
5.560	7/32	22.2	22.2	10	75	5	2.CMC.SCFN1Z5.F732	■
6.0		24.0	24.0	10	75	5	2.CMCCFN1Z5.600.1	■
6.350	1/4	25.4	25.4	10	80	5	2.CMC.SCFN1Z5.F14	■
8.0		32.0	32.0	12	90	5	2.CMCCFN1Z5.800.1	Δ

■ Articles en stock

Δ Délai de livraison sur demande, quantité minimale de commande : 3 pièces

Torique



d ₁	d ₁	l ₁	l ₂	D (h6)	L	Z	r	r	Numéro d'article	Disponibilité
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[dents]	[mm]	[inch]		
1.0		4.00	4.00	4	40	4	0.10		2.CMCCFN2Z4.100.1	■
1.0		4.00	4.00	4	40	4	0.20		2.CMCCFN3Z4.100.1	■
1.2		4.80	4.80	4	40	4	0.10		2.CMCCFN2Z4.120.1	■
1.2		4.80	4.80	4	40	4	0.20		2.CMCCFN3Z4.120.1	■
1.5		6.00	6.00	4	40	4	0.10		2.CMCCFN2Z4.150.1	■
1.5		6.00	6.00	4	40	4	0.30		2.CMCCFN3Z4.150.1	■
1.587	1/16	6.35	6.35	4	40	4	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z4.F116	■
1.587	1/16	6.35	6.35	4	40	4	0.508	.0200	2.CMC.RCFN3Z4.F116	■
1.8		7.20	7.20	4	40	4	0.10		2.CMCCFN2Z4.180.1	■
1.8		7.20	7.20	4	40	4	0.30		2.CMCCFN3Z4.180.1	■
2.0		8.00	8.00	4	44	4	0.10		2.CMCCFN2Z4.200.1	■
2.0		8.00	8.00	4	44	4	0.20		2.CMCCFN3Z4.200.1	■
2.0		8.00	8.00	4	44	4	0.50		2.CMCCFN4Z4.200.1	■
2.381	3/32	9.52	9.52	4	44	4	0.127	.0050	2.CMC.RCFN2Z4.F332	■
2.381	3/32	9.52	9.52	4	44	4	0.254	.0100	2.CMC.RCFN3Z4.F332	■
2.381	3/32	9.52	9.52	4	44	4	0.508	.0200	2.CMC.RCFN4Z4.F332	■
2.5		10.00	10.00	6	55	4	0.20		2.CMCCFN2Z4.250.1	■
2.5		10.00	10.00	6	55	4	0.50		2.CMCCFN3Z4.250.1	■
3.0		12.00	12.00	6	55	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.300.1	■
3.0		12.00	12.00	6	55	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.300.1	■
3.175	1/8	12.70	12.70	6	60	5	0.127	.0050	2.CMC.RCFN0Z5.F18	■
3.175	1/8	12.70	12.70	6	60	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z5.F18	■
3.175	1/8	12.70	12.70	6	60	5	0.508	.0200	2.CMC.RCFN3Z5.F18	■
3.175	1/8	12.70	12.70	6	60	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFN4Z5.F18	■
3.5		14.00	14.00	6	60	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.350.1	■
3.5		14.00	14.00	6	60	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.350.1	■
3.968	5/32	15.87	15.87	6	60	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z5.F532	■
3.968	5/32	15.87	15.87	6	60	5	0.508	.0200	2.CMC.RCFN3Z5.F532	■
4.0		16.00	16.00	6	60	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.400.1	■
4.0		16.00	16.00	6	60	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.400.1	■
4.5		18.00	18.00	8	70	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.450.1	■
4.5		18.00	18.00	8	70	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.450.1	■
4.762	3/16	19.05	19.05	8	70	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z5.F316	■
4.762	3/16	19.05	19.05	8	70	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFN3Z5.F316	■
5.0		20.00	20.00	8	70	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.500.1	■
5.0		20.00	20.00	8	70	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.500.1	■
5.560	7/32	22.24	22.24	10	75	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z5.F732	■
5.560	7/32	22.24	22.24	10	75	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFN3Z5.F732	■
6.0		24.00	24.00	10	75	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.600.1	■
6.0		24.00	24.00	10	75	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.600.1	■
6.0		24.00	24.00	10	75	5	1.00		2.CMCCFN4Z5.600.1	■
6.350	1/4	25.40	25.40	10	80	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z5.F14	■
6.350	1/4	25.40	25.40	10	80	5	0.508	.0200	2.CMC.RCFN3Z5.F14	■
6.350	1/4	25.40	25.40	10	80	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFN4Z5.F14	■
8.0		32.00	32.00	12	90	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.800.1	Δ
8.0		32.00	32.00	12	90	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.800.1	Δ
8.0		32.00	32.00	12	90	5	1.00		2.CMCCFN4Z5.800.1	Δ

■ Articles en stock

Δ Délai de livraison sur demande, quantité minimale de commande : 3 pièces

Type M - Semi-finition

$$\mathbf{f}_z [\text{mm}]$$

RECOMMANDATION D'UTILISATION

● Parfaitement recommandé | ● Recommandé | ○ Peu recommandé | ☒ Non recommandé

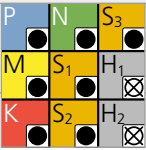
FRAISAGE AVEC LUBRIFICATION INTÉGRÉE | APERÇU DES DONNÉES DE COUPE

[illegible]

Type M - finition

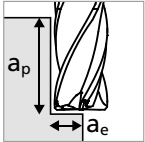
v_c [m/min]
 f_z [mm]

RECOMMANDATION D'UTILISATION
● Parfaitement recommandé | ● Recommandé | ○ Peu recommandé | ☒ Non recommandé

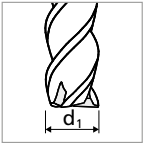


FRAISAGE AVEC LUBRIFICATION INTÉGRÉE | APERÇU DES DONNÉES DE COUPE

Finition



■ $a_p = 3 \times d_1$
■ $a_e = 0,02 \times d_1$



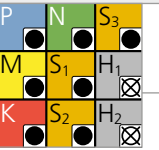
Groupe de matériaux	Matériaux	N° de mat.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm			1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød ₁ 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm	
					v _c	f _z		v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z
P	Aciers non alliés Rm < 800 N/mm²	1,0301	C10	AISI 1010	130	0.009		180	0.014	200	0.020	210	0.026	220	0.029	220	0.032	220	0.038	220	0.044
		1,0401	C15	AISI 1015																	
		1,1191	C45E/CK45	AISI 1045																	
		1,0044	S275JR	AISI 1020																	
		1,0715	11SMn30	AISI 1215																	
	Aciers faiblement alliés Rm > 900 N/mm²	1,5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	130	0.008		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	220	0.040
		1,7131	16MnCr5	AISI 5115																	
		1,3505	100Cr6	AISI 52100																	
		1,7225	42CrMo4	AISI 4140																	
		1,2842	90MnCrV8	AISI O2																	
	Aciers à outils fortement alliés Rm < 1200 N/mm²	1,2379	X153CrMoV12	AISI D2	130	0.007		180	0.012	200	0.017	210	0.023	220	0.024	220	0.026	220	0.029	220	0.035
		1,2436	X210CrW12	AISI D4/D6																	
		1,3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302																	
		1,3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																	
M	Aciers inoxydables ferritiques	1,4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	130	0.009		180	0.014	200	0.020	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	260	0.040
		1,4105	X6CrMoS17	AISI 430F																	
	Aciers inoxydables martensitiques	1,4034	X46Cr13	AISI 420C	130	0.009		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
		1,4112	X90CrMoV18	AISI 440B																	
	Aciers inoxydables martensitiques - PH	1,4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH	130	0.009		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
		1,4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																	
	Aciers inoxydables austénitiques	1,4301	X5CrNi18-10	AISI 304	130	0.007		180	0.009	200	0.017	210	0.023	220	0.025	220	0.028	220	0.030	260	0.037
		1,4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																	
		1,4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																	
		1,4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																	
K	Fonte	0,6020	GG20	ASTM 30	110	0.007		130	0.014	150	0.016	160	0.025	170	0.029	170	0.033	170	0.036	200	0.042
		0,6030	GG30	ASTM 40B																	
		0,7040	GGG40	ASTM 60-40-18																	
		0,7060	GGG60	ASTM 80-60-03																	
N	Alliages d'aluminium corroyé	3,2315	AlMgSi1	ASTM 6351	130	0.010		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		3,4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																	
	Alliages d'aluminium moulés	3,2163	GD-AISI9Cu3	ASTM A380	130	0.010		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		3,2381	GD-AISI10Mg	UNS A03590																	
	Cuivre	2,0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2,0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000																	
	Laiton sans plomb	2,0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2,0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																	
	Laiton, bronze Rm < 400 N/mm²	2,0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2,1020	CuSn6	UNS C51900																	
	Bronze Rm < 600 N/mm²	2,0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	130	0.010		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2,0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																	
S ₁	Aciers résistants à la chaleur	2,4856		Inconel 625	110	0.005		120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020
		2,4668		Inconel 718																	
		2,4617	NiMo28	Hastelloy B-2																	
		2,4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																	
	S ₂	Titane pur	3,7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	110	0.009		120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160
3,7065			Gr.4	ASTM B348 / F68																	
Alliages de titane		3,7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	110	0.009		120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036
	9,9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295																		
S ₃	Alliages CrCo	2,4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	110	0.005		120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020
			CrCoMo28	ASTM F1537																	
H ₁ H ₂	Aciers trempés < 55 HRC	1,2510	100MnCrMoW4	AISI O1																	
	Aciers trempés ≥ 55 HRC	1,2379	X153CrMoV12	AISI D2																	

Type N - Semi-finition

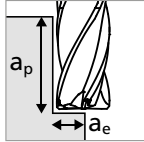
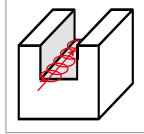
$$\mathbf{f}_z [\text{mm}]$$

RECOMMANDATION D'UTILISATION

● Parfaitement recommandé | ◐ Recommandé | ○ Peu recommandé | ⊗ Non recommandé



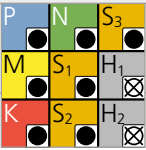
FRAISAGE AVEC LUBRIFICATION INTÉGRÉE | APERÇU DES DONNÉES DE COUPE

Groupe de matériaux		Matériaux	N° de mat.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm				1.5 mm 1/16"				2.0 mm 3/32"				3.0 mm 1/8"				4.0 mm 5/32"				5.0 mm 3/16" - 7/32"				6.0 mm 1/4"				8.0 mm																																																																										
						①		②		①		②		①		②		①		②		①		②		①		②		①		②																																																																												
						v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z																																																																											
Semi-finition   ① ■ a_p = 4 × d_i ■ a_e = 0,1 × d_i ② ■ a_p = 4 × d_i ■ a_e = 0,05 × d_i	P	Aciers non alliés Rm < 800 N/mm²	1,0301	C10	AISI 1010	145	0.008	200	0.012	170	0.011	220	0.018	170	0.020	220	0.030	200	0.027	260	0.041	210	0.030	280	0.046	210	0.035	280	0.052	230	0.042	300	0.064	230	0.054	300	0.083																																																																							
			1,0401	C15	AISI 1015																																																																																																							
			1,1191	C45E/CK45	AISI 1045																																																																																																							
			1,0044	S275JR	AISI 1020																																																																																																							
			1,0715	11SMn30	AISI 1215																																																																																																							
		Aciers faiblement alliés Rm > 900 N/mm²	1,5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	145	0.008	200	0.012	170	0.011	220	0.018																									170	0.020	220	0.030	200	0.027	260	0.041	210	0.030	280	0.046	210	0.035	280	0.052	230	0.042	300	0.064	230	0.054	300	0.083																																															
			1,7131	16MnCr5	AISI 5115																																																																																																							
			1,3505	100Cr6	AISI 52100																																																																																																							
			1,7225	42CrMo4	AISI 4140																																																																																																							
	1,2842		90MnCrV8	AISI O2																																																																																																								
	Aciers à outils fortement alliés Rm < 1200 N/mm²	1,2379	X153CrMoV12	AISI D2	130	0.007	180	0.010	140	0.011	190	0.015	160	0.017	210	0.025	160	0.024	210	0.036	185	0.028	240	0.043	185	0.033	240	0.050	185	0.036	240	0.056	185	0.043	240	0.067																																																																								
		1,2436	X210CrW12	AISI D4/D6																																																																																																								
1,3343		H56-5-2C	AISI M2 / UNS T11302																																																																																																									
1,3355		HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																																																																																																									
M	Aciers inoxydables ferritiques	1,4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	100	0.008	145	0.011	120	0.011	160	0.017																									130	0.018	180	0.027	145	0.025	190	0.038	170	0.028	210	0.044	170	0.032	210	0.051	170	0.038	210	0.061	170	0.048	210	0.077																																																
		1,4105	X6CrMoS17	AISI 430F																																																																																																								
		1,4034	X46Cr13	AISI 420C																																																																																																								
	Aciers inoxydables martensitiques	1,4112	X90CrMoV18	AISI 440B	100	0.008	145	0.011	120	0.011	160	0.017																																																	130	0.018	180	0.027	145	0.025	190	0.038	170	0.028	210	0.044	170	0.032	210	0.051	170	0.038	210	0.061	170	0.048	210	0.077																								
		1,4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH																																																																																																								
	Aciers inoxydables martensitiques - PH	1,4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH	100	0.007	130	0.010	110	0.010	140	0.015	110	0.016	140	0.025	130	0.022	160	0.035	145	0.025	180	0.041	145	0.031	180	0.049	145	0.034	180	0.056	145	0.042	180	0.067																																																																								
		1,4301	X5CrNi18-10	AISI 304																																																																																																								
	Aciers inoxydables austénitiques	1,4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L	100	0.007	130	0.010	110	0.010	140	0.015																																																																									110	0.015	140	0.024	130	0.024	160	0.038	145	0.027	180	0.044	145	0.029	180	0.048	145	0.032	180	0.053	145	0.039	180	0.064
		1,4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																																																																																																								
		1,4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																																																																																																								
		0,6020	GG20	ASTM 30																																	100	0.008	130	0.012	110	0.011	145	0.017	120	0.020	170	0.029	140	0.027	190	0.040	180	0.030	230	0.048	190	0.034	240	0.053																																																
	0,6030	GG30	ASTM 40B																																																																																																									
0,7040	GGG40	ASTM 60-40-18																																																																																																										
0,7060	GGG60	ASTM 80-60-03																																																																																																										
N	Alliages d'aluminium corroyé	3,2315	AlMgSi1	ASTM 6351	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024	170	0.036	240	0.051	210	0.043	270	0.067	225	0.058	300	0.088	280	0.062	345	0.102	280	0.064	340	0.105	290	0.082	360	0.133																																																																								
		3,4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																																																																																																								
	Alliages d'aluminium moulés	3,2163	GD-AlSi9Cu3	ASTM A380	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024																									170	0.036	240	0.051	210	0.043	270	0.067																	225	0.058	300	0.088	280	0.062	345	0.102	280	0.064	340	0.105	290	0.082	360	0.133																																
		3,2381	GD-AlSi10Mg	UNS A03590																																																																																																								
	Cuivre	2,0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024																																																																	170	0.036	240	0.051	210	0.043	270	0.067	225	0.058	300	0.088	280	0.062	345	0.102	280	0.064	340	0.105	290	0.082	360	0.133								
		2,0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000																																																																																																								
	Laiton sans plomb	2,0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024																																	170	0.036	240	0.051	210	0.043	270	0.067	225	0.058	300	0.088	280	0.062	345	0.102																																									280	0.064	340	0.105	290	0.082	360	0.133
		2,0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																																																																																																								
	Laiton, bronze Rm < 400 N/mm²	2,0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024																																																																																																
		2,1020	CuSn6	UNS C51900																																																																																																								
	Bronze Rm < 600 N/mm²	2,0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024	170	0.036	240	0.051	210	0.043	270	0.067	225	0.058	300	0.088	280	0.062	345	0.102	280	0.064	340	0.105	290	0.082	360	0.133																																																																								
		2,0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																																																																																																								
S ₁	Aciers résistants à la chaleur	2,4856		Inconel 625	50	0.006	80	0.008	70	0.008	100	0.012																									70	0.010	100	0.014	80	0.014	120	0.020																	90	0.016	130	0.022	90	0.018	130	0.025	90	0.020	130	0.029	90	0.025	130	0.035																																
		2,4668		Inconel 718																																																																																																								
		2,4617	NiMo28	Hastelloy B-2																																																																																																								
		2,4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																																																																																																								
	S ₂	Titane pur	3,7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	90	0.009	120	0.014	90	0.011	120																																	0.017	90	0.016	130	0.022	90	0.017	130	0.023	100	0.028	140	0.040	100	0.029	140																	0.041	100	0.031	140	0.044	110	0.035	155	0.049																							
3,7065			Gr.4	ASTM B348 / F68																																																																																																								
Alliages de titane		3,7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	90	0.009	120	0.014	90	0.011	120	0.017																																	90																																									0.016	130	0.022	90	0.024	130	0.033	100	0.028	140	0.040	100	0.029	140	0.041	100	0.031	140	0.044	110	0.035	155	0.049
	9,9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295																																																																																																									
S ₃	Alliages CrCo	2,4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	60	0.006	80	0.008	70	0.008	100	0.012	70	0.010	100	0.014	80	0.014	120	0.020	90	0.016	130	0.022	90	0.018	130	0.025	90	0.020	130	0.029	90	0.025	130	0.035																																																																								
			CrCoMo28	ASTM F1537																																																																																																								
H ₁ H ₂	Aciers trempés < 55 HRC	1,2510	100MnCrMoW4	AISI O1																																																																																																								
	Aciers trempés ≥ 55 HRC	1,2379	X153CrMoV12	AISI D2																																																																																																								

Type N - finition

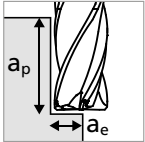
v_c [m/min]
 f_z [mm]

RECOMMANDATION D'UTILISATION
● Parfaitement recommandé | ● Recommandé | ○ Peu recommandé | ☒ Non recommandé

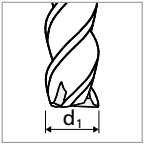


FRAISAGE AVEC LUBRIFICATION INTÉGRÉE | APERÇU DES DONNÉES DE COUPE

Finition



■ $a_p = 4 \times d_1$
■ $a_e = 0,02 \times d_1$



Groupe de matériaux	Matériaux	N° de mat.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm			1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød ₁ 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm	
					v _c	f _z		v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z
P	Aciers non alliés Rm < 800 N/mm²	1,0301	C10	AISI 1010	130	0.009		180	0.014	200	0.020	210	0.026	220	0.029	220	0.032	220	0.038	220	0.044
		1,0401	C15	AISI 1015																	
		1,1191	C45E/CK45	AISI 1045																	
		1,0044	S275JR	AISI 1020																	
		1,0715	11SMn30	AISI 1215																	
	Aciers faiblement alliés Rm > 900 N/mm²	1,5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	130	0.008		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	220	0.040
		1,7131	16MnCr5	AISI 5115																	
		1,3505	100Cr6	AISI 52100																	
		1,7225	42CrMo4	AISI 4140																	
		1,2842	90MnCrV8	AISI O2																	
	Aciers à outils fortement alliés Rm < 1200 N/mm²	1,2379	X153CrMoV12	AISI D2	130	0.007		180	0.012	200	0.017	210	0.023	220	0.024	220	0.026	220	0.029	220	0.035
		1,2436	X210CrW12	AISI D4/D6																	
		1,3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302																	
		1,3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																	
M	Aciers inoxydables ferritiques	1,4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	130	0.009		180	0.014	200	0.020	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	260	0.040
		1,4105	X6CrMoS17	AISI 430F																	
	Aciers inoxydables martensitiques	1,4034	X46Cr13	AISI 420C	130	0.009		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
		1,4112	X90CrMoV18	AISI 440B																	
	Aciers inoxydables martensitiques - PH	1,4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH	130	0.009		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
		1,4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																	
	Aciers inoxydables austénitiques	1,4301	X5CrNi18-10	AISI 304	130	0.007		180	0.009	200	0.017	210	0.023	220	0.025	220	0.028	220	0.030	260	0.037
		1,4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																	
		1,4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																	
1,4539		X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																		
K	Fonte	0,6020	GG20	ASTM 30	110	0.007		130	0.014	150	0.016	160	0.025	170	0.029	170	0.033	170	0.036	200	0.042
		0,6030	GG30	ASTM 40B																	
		0,7040	GGG40	ASTM 60-40-18																	
		0,7060	GGG60	ASTM 80-60-03																	
N	Alliages d'aluminium corroyé	3,2315	AlMgSi1	ASTM 6351	130	0.010		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		3,4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																	
	Alliages d'aluminium moulés	3,2163	GD-AISI9Cu3	ASTM A380	130	0.010		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		3,2381	GD-AISI10Mg	UNS A03590																	
	Cuivre	2,0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2,0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000																	
	Laiton sans plomb	2,0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2,0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																	
	Laiton, bronze Rm < 400 N/mm²	2,0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2,1020	CuSn6	UNS C51900																	
Bronze Rm < 600 N/mm²	2,0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	130	0.010	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047		
	2,0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																		
S ₁	Aciers résistants à la chaleur	2,4856		Inconel 625	110	0.005		120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020
		2,4668		Inconel 718																	
		2,4617	NiMo28	Hastelloy B-2																	
		2,4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																	
S ₂	Titane pur	3,7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	110	0.009		120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036
		3,7065	Gr.4	ASTM B348 / F68																	
S ₃	Alliages de titane	3,7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	110	0.009		120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036
		9,9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295																	
	Alliages CrCo	2,4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	110	0.005		120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020
			CrCoMo28	ASTM F1537																	
H ₁	Aciers trempés < 55 HRC	1,2510	100MnCrMoW4	AISI O1																	
H ₂	Aciers trempés ≥ 55 HRC	1,2379	X153CrMoV12	AISI D2																	

NEW Processus CrazyMill Cool CF

FRAISAGE PRÉCIS ET EFFICACE

Réfrigérant, filtre et pression

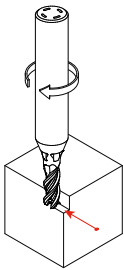
Réfrigérant : Pour un résultat optimal, Mikron Tool recommande d'utiliser de l'huile de coupe comme réfrigérant. Alternativement, il est également possible d'utiliser une émulsion contenant des additifs PE (Extreme Pressure Additives).

Filtre : Les grands canaux de lubrification permettent d'utiliser un filtre standard d'une qualité de filtre de $\leq 0,05$ mm.

Pression de réfrigérant : Une pression de réfrigérant d'au moins 15 bar est nécessaire pour garantir un processus de fraisage fiable. En principe, une pression élevée est meilleure pour l'effet de lubrification et de nettoyage.

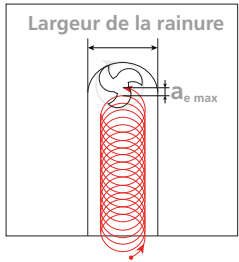
Nombre de tours	[tr/min]	$\leq 10\,000$	$> 10\,000$
Pression minimale	[bar]	15	30

Fraisage en avalant ou en opposition



Pour le fraisage latéral et le fraisage de cavités, la société Mikron Tool recommande le fraisage en avalant. Avec cette méthode, l'épaisseur du copeau est plus importante au début et diminue continuellement, les forces de coupe restent faibles. En revanche, lors d'un fraisage en opposition, des forces de coupe élevées repousseraient la fraise de la pièce. Cela réduit la qualité de surface.

Rainurage trochoïdal



Paramètres de coupe : voir tableau des données de coupe Semi-finition aux pages 20 et 24 !

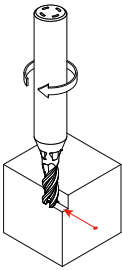
PROCESSUS DE FRAISAGE

Le fraisage traditionnel comparé au fraisage haute performance (HPC)

Fraisage traditionnel
La chaleur et l'usure sont concentrées le long d'une assez petite partie de l'arête de coupe.

Fraisage haute performance
La chaleur et l'usure sont réparties sur toute l'arête de coupe.

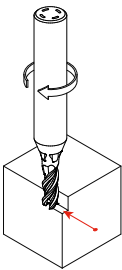
Semi-finition



Paramètres de coupe recommandés
 v_c et f_z = comme indiqué dans le tableau de données de coupe

Stratégie	Type M	Type N
①	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0,15 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0,1 \times d$
②	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0,1 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0,05 \times d$
③	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0,05 \times d$	—

Finition



Paramètres de coupe recommandés
 v_c et f_z = comme indiqué dans le tableau de données de coupe

Stratégie	Type M	Type N
①	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0,02 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0,02 \times d$



Nouveau : Les bibliothèques d'outils de l'ensemble des outils du catalogue Mikron Tool sont sur le Mastercam's Tech Exchange, prêtes à être téléchargées !



NEW

CrazyMill Cool SF

NEW
CRAZYMILL™
 by Mikron Tool
 Cool SF
VOICI VENU LE MOMENT DE LA SUPERFINITION !

Notre département R&D « crazy » a mis au point une nouvelle fraise haute performance destinée à la super finition, qui constitue une nouvelle référence en matière de qualité de surface.

Le dernier développement CrazyMill Cool SF fraise des surfaces en qualité rectification et remplace les opérations de rectification ultérieures !

Cela est possible grâce à un tout nouveau concept de fraisage parfaitement accordé, comme un substrat en métal dur spécialement adapté à base de grains très fins, un concept de lubrification haute performance intégré hautement efficace et un conditionnement des arêtes de coupe spécifiquement développé pour la super finition. À cela s'ajoute un nouveau design de l'arête de coupe avec un angle d'hélice variable et, de plus, une denture asymétrique. La nouvelle fraise en bout garantit une qualité de surface en qualité rectification absolument époustouflante. De plus, elle fraise dans des zones de tolérance très étroites.

Concernant l'acier inoxydable 316L, CrazyMill Cool SF permet d'obtenir une qualité de surface inférieure à Ra 0,3 µm de manière constante pendant plus de sept heures d'utilisation !

Disponible dans des diamètres compris entre Ø 1 et 8 mm et dans des longueurs de coupe de 3 x d et 4 x d.

Réaffûtage : Ce produit ne se prête pas au réaffûtage.

Remarque : Vous n'avez pas trouvé la bonne variante de CrazyMill Cool SF (diamètre, longueur, sens de la coupe...) ? Demandez-nous une variante personnalisée !

NEW

CrazyMill Cool SF

NEW

LES NOUVELLES FRAISES HAUTE PERFORMANCE POUR LA SUPERFINITION

1. Le défi

Éviter et/ou réduire le travail de polissage successif

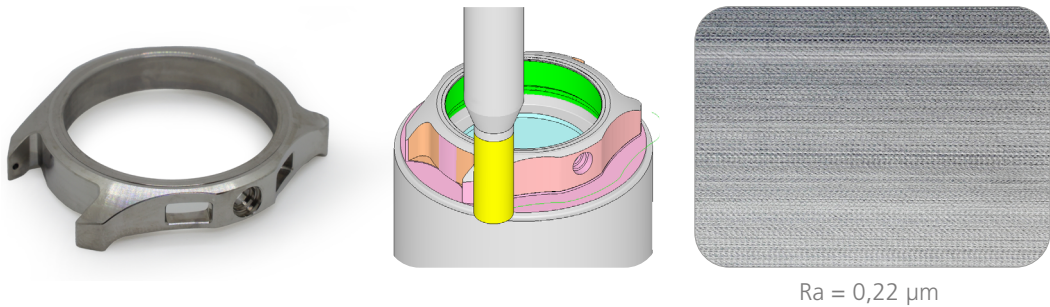
Certains composants usinés nécessitent un traitement de surface successif, tel que la rectification, le polissage ou le microbillage entre autres. Ces étapes de fabrication peuvent être très coûteuses et prendre beaucoup de temps. L'amélioration de la qualité de surface directement par l'utilisation d'une fraise de super finition pourrait éviter ou réduire ces opérations ultérieures.

Solution

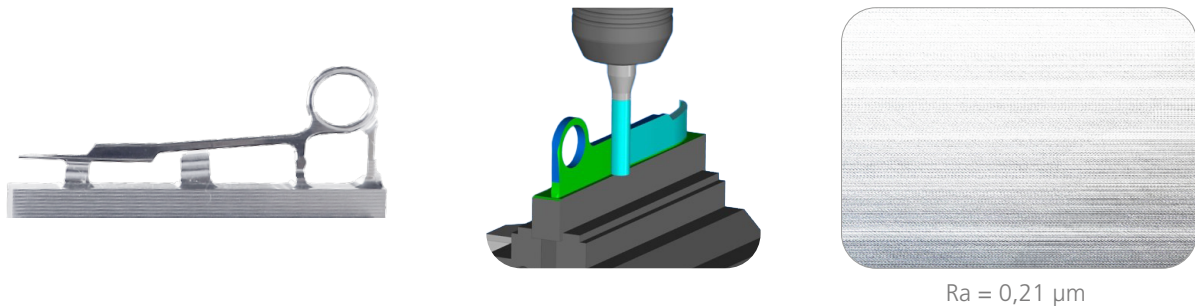
Fraisage de surface avec Ra inférieur 0,3 µm

La nouvelle fraise CrazyMill Cool SF se caractérise par des arêtes de coupe extrêmement lisses et bien affûtées, une denture asymétrique, des angles d'hélice irréguliers et un nombre de dents élevé. Ces caractéristiques permettent une faible pression de coupe radiale et un fonctionnement extrêmement silencieux, le résultat étant des surfaces de fraisage de qualité rectification. Après l'usinage, les surfaces présentent une étonnante valeur de rugosité de Ra 0,3 µm, voire mieux, aussi bien dans le sens du fraisage (Ra parallèle) que dans le sens de l'axe de la fraise en bout (Ra perpendiculaire). Ceci permet de raccourcir le processus de fabrication, l'usinage de finition des surfaces pouvant être évité ou considérablement réduit.

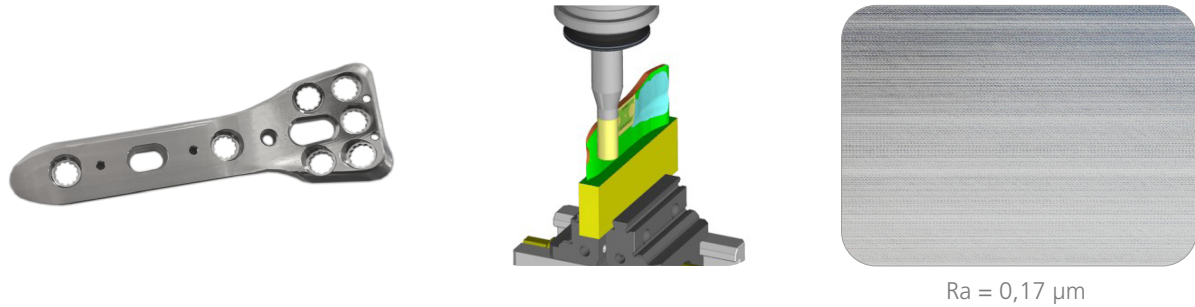
■ Application : Industrie horlogère Ti Gr.5 (3.7165)



■ Application : Pince hémostatique 17-4 PH



■ Application : Plaque de compression de radius Ti Gr.2 (3.7035)



NEW

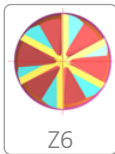
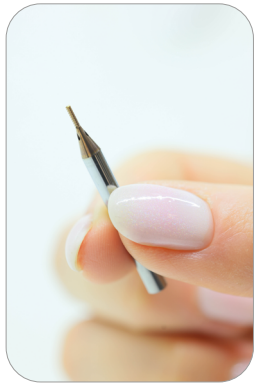
CrazyMill Cool SF

NEW

LES NOUVELLES FRAISES HAUTE PERFORMANCE POUR LA SUPERFINITION

2. Le défi

Miniaturisation d’outils



La miniaturisation d'outils de fraisage est liée à un défi de taille : celui de réaliser des géométries de coupe des outils de fraisage très complexes, même pour des diamètres inférieurs à 3 mm. Le plus grand défi consiste à rectifier ces géométries complexes sur des sections de fraise exiguës comportant un nombre élevé de goujures, tout en réalisant en série ces exigences de qualité très élevées pour le processus de fraisage.

Solution

Des opérateurs de machines hautement qualifiés et des équipements de production adaptés



Des rectifieuses ultramodernes avec des paliers hydrostatiques et des technologies de meules à la pointe du progrès sont déterminantes pour la fabrication de micro-outils ultramodernes. Il est en outre indispensable de disposer d'appareils de mesure numériques de haute précision capables de détecter des écarts allant jusqu'à un micromètre. Maîtrisant ces processus de production, l'L'équipe de production de Mikron Tool est spécifiquement formée et maîtrise les différents dispositifs mis à disposition pour une fabrication suivant les processus les plus modernes dans le domaine de la microtechnique. Le standard de qualité très élevé des fraises à haute performance exigé par Mikron Tool garantie la réalisation, tant dans la précision que dans la qualité, de la pièce à usiner.

3. Le défi

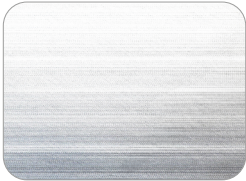
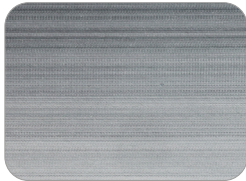
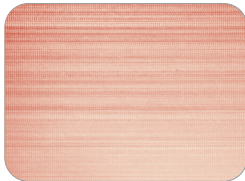
Des fraises haute performance pour tous les matériaux

Les matériaux présentent des propriétés mécaniques différentes, ténacité, dureté, structure font que l'usinabilité de chacun d'eux divergent. Le meilleur résultat peut être obtenu avec une macro- et micro-géométrie des arêtes de coupe de la fraise spécifiquement adaptée à chaque matière. Il est beaucoup plus difficile de développer un design de coupe adaptée aux principaux types de matériaux dans le domaine de l'usinage, tout en obtenant une qualité de surface exceptionnelle identique à un aspect rectifié.

Solution

L'époustouflant dernier développement de Mikron Tools

Notre département R&D « crazy » a mis au point la nouvelle fraise en bout CrazyMill Cool SF pour l'usinage de super finition avec un design d'arête de coupe unique. Grâce à ce développement « crazy », la CrazyMill Cool SF obtient une rugosité de surface (verticale) inférieure à Ra 0,3 µm et apporte une excellente précision de forme au niveau de la pièce. De plus, la CrazyMill Cool SF garantit une durée de vie remarquable et un usinage extrêmement rapide dans tous les matériaux représentés ci-dessous.

■ Acier inoxydable	■ Titane Gr.5	■ Titane Gr.2	■ Aluminium
			
Ra = 0,18 µm	Ra = 0,22 µm	Ra = 0,20 µm	Ra = 0,16 µm
■ Alliages CoCr	■ Inconel	■ Cuivre	
			
Ra = 0,23 µm	Ra = 0,30 µm	Ra = 0,15 µm	

NEW

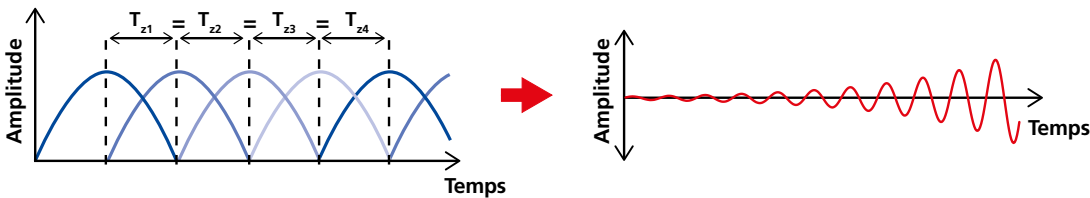
CrazyMill Cool SF

NEW

LES NOUVELLES FRAISES HAUTE PERFORMANCE POUR LA SUPERFINITION

4. Le défi

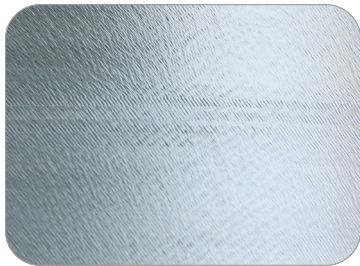
Éviter le broutage lors du fraisage



Le fraisage est un processus d'enlèvement par copeaux en coupe interrompue continue. Toute arête de coupe exerce une certaine pression sur le matériau. Lorsque l'arête de coupe sort du matériau, la pression est à nouveau relâchée.

Cela se produit avec toutes les arêtes de coupe d'une fraise en bout de conception symétrique, à une fréquence donnée et en fonction de la formule « nombre d'arêtes de coupe » × « vitesse de rotation ».

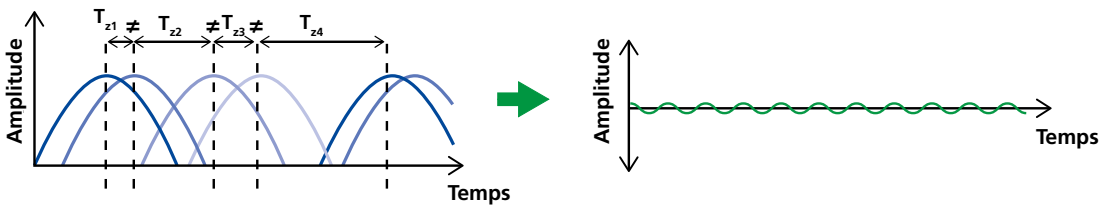
Si la fréquence est maintenue à un niveau régulier (voir graphique) ($T_{z1} = T_{z2} = T_{z3} = T_{z4}$), elle peut entraîner une augmentation de la déviation maximale dans la fréquence de résonance, ce qui provoque des vibrations et donc des marques de broutage sur la pièce.



Surface obtenue en conditions de vibrations

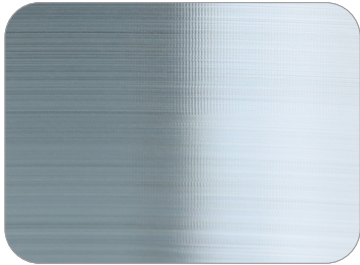
Solution

Prévention des fréquences de résonance

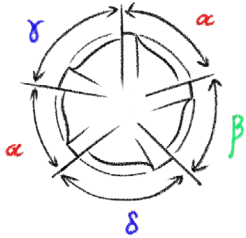


La nouvelle CrazyMill Cool SF dispose de macro et micro-géométries spécifiques supprimant les fréquences de résonance. À cet égard, deux éléments essentiels sont déterminants : Premièrement, une denture asymétrique et deuxièmement, un angle d'hélice différent par arête de coupe. Ainsi, aucune des arêtes de coupe de la fraise ne produit la même fréquence ($T_{z1} \neq T_{z2} \neq T_{z3} \neq T_{z4}$).

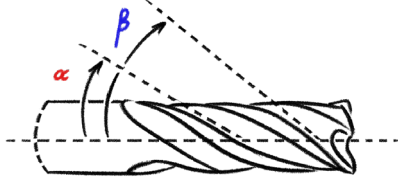
Comme le montre le graphique, ces mesures empêchent la formation de fréquences de résonance et permettant ainsi d'obtenir des surfaces sans broutage sur toute la longueur d'engagement de la fraise.



Surface sans vibration



Denture asymétrique



Angle d'hélice différent

NEW

CrazyMill Cool SF

NEW

LES NOUVELLES FRAISES HAUTE PERFORMANCE POUR LA SUPERFINITION

5. Le défi

Température élevée et copeaux dans la zone de coupe



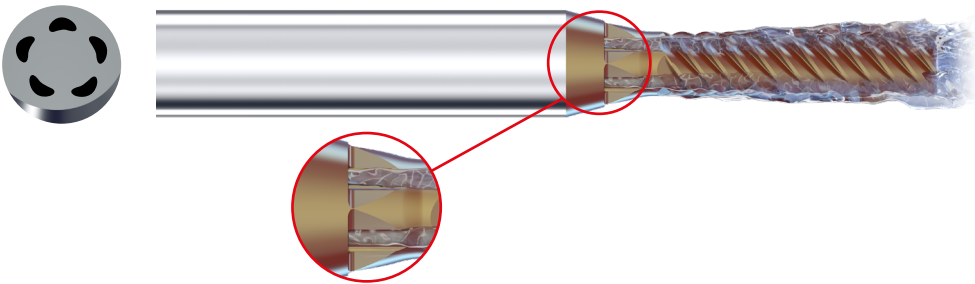
L'usinage de métaux par enlèvement de copeaux nécessite un important apport d'énergie dans les zones de coupe. Une grande partie de cette énergie est directement transformée en énergie thermique. Plus la chaleur produite dans la zone de coupe est importante, plus la durée de vie des outils est courte. C'est pourquoi il est d'une importance fondamentale de maintenir la température aussi basse que possible dans la zone de coupe. En raison de la plasticité assez élevée des copeaux, une température d'usinage élevée entraîne en outre une moins bonne formation, un moins bon écoulement, et une moins bonne évacuation des copeaux, ce qui peut entraîner leur accumulation. Dans le cas de matériaux difficiles à usiner tels que le titane, l'acier inoxydable et les superalliages, ces phénomènes sont encore davantage accentués.

Solution

Lubrification intégrée dans la queue



Les canaux de lubrification brevetés des fraises Mikron Tool, qui traversent la queue, garantissent une lubrification constant et massif des arêtes de coupe. L'excellente performance de lubrification directement dans la zone de coupe permet une vitesse de coupe élevée et réduit en outre énormément l'usure. Le jet massif de la lubrification (déjà à partir de 15 bars) garantit en même temps une zone d'usinage sans copeaux et empêche leur fragmentation. Des vitesses de coupe élevées, combinées à une avance par dent plus importante, permettent d'obtenir un processus de fraisage fiable avec un débit de copeaux en volume élevé tout en conservant une excellente qualité de surface.



6. Défi

Une fraise de super finition pour tous les matériaux ?

Le fraisage de pièces de haute qualité et de haute précision, avec les exigences les plus élevées en matière de qualité de surface, avec un Ra (dans les deux sens) inférieur à 0,3 µm, constitue un grand défi. De plus, des vitesses d'avance très élevées tout en conservant une durée de vie exceptionnelle semble impossible, et ce de manière universelle dans différents matériaux.

Solution

La nouvelle CrazyMill Cool SF

L'objectif du développement de la fraise de super finition CrazyMill Cool SF était de mettre au point un outil polyvalent capable d'obtenir des qualités de surface en qualité rectification inférieure d'un Ra 0,3µm, dans les matériaux les plus divers. Grâce aux caractéristiques techniques de la fraise, le résultat est tout simplement excellent. Voir aussi l'aperçu ! La fraise de super finition CrazyMill Cool SF est la nouvelle référence en matière de micro-fraisage de précision superfini. CrazyMill Cool SF : mise au point et produite par les crazys d'Agno.

Caractéristiques	Maximal	CrazyMill Cool SF	Concurrent 1	Concurrent 2	Concurrent 3
Ra vertical, basé sur un Ra 0,15 - 0,3 µm	10	9	8	6	7
Ra parallèle, basé sur un Ra 0,15 - 0,3 µm	10	10	7	6	4
A (mm²/min)	10	10	6	7	8
Perpendicularité	10	9	5	4	6
Performances similaires pour l'acier inoxydable, le titane, l'acier, d'autres matériaux	10	8	4	1	3
Durée de vie, basée sur un Ra 0,3 µm	10	10	8	4	5
Évaluation globale	10	9	7	5	4

Votre bénéfice

Les caractéristiques essentielles

- Géométrie spécifique de super finition
- Géométrie de rainures innovante : Denture asymétrique et angle d'hélice variable
- Concept de lubrification spécialement conçu

Vos avantages

- Broutage réduit à un minimum lors du fraisage
- Faible force de coupe : Parfait pour le fraisage latéral de parois minces
- Basse température contrôlée
- Usinage de finition réduit (polissage et tribofinition)
- Performance maximale dans différents matériaux

Vos bénéfices

- Durée d'usinage réduite
- Excellente qualité de surface de Ra 0,3 µm ou mieux
- Processus fiable
- Très longue durée de vie

NEW

Performance maximale garantie

3 × d
Type M

4 × d
Type N

NEW

EXEMPLE POUR L'USINAGE DE L'ACIER INOXYDABLE EN COMPARAISON

■ Exemple

Durée d'usinage réduite pour une excellente rugosité

Usinage : Contournage
Profondeur de fraisage : 24 mm ;
Lubrification : Émulsion à 8%

Titane pur : 3.7035 / Ti Gr.2 / ASTM B348 S2

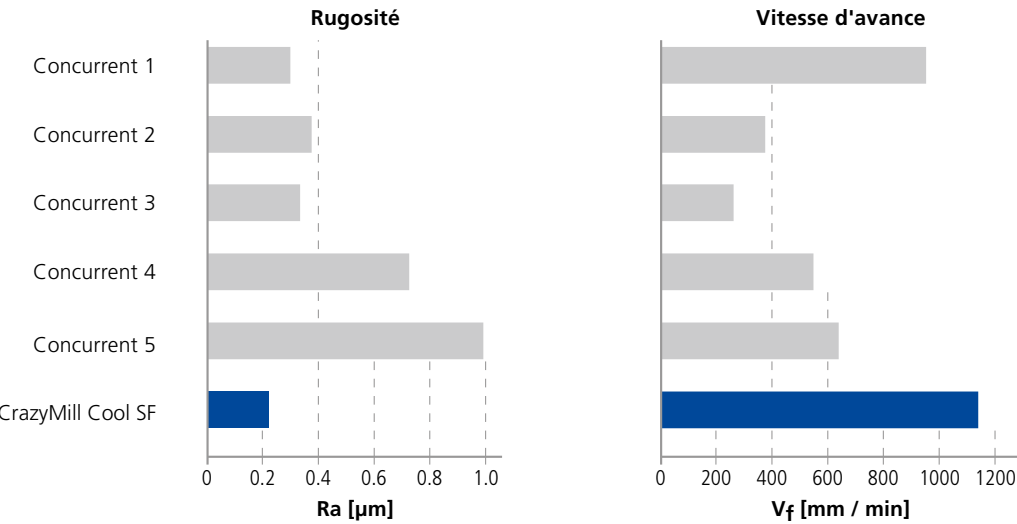
Outil : CrazyMill Cool SF
Diamètre : 6,0 mm



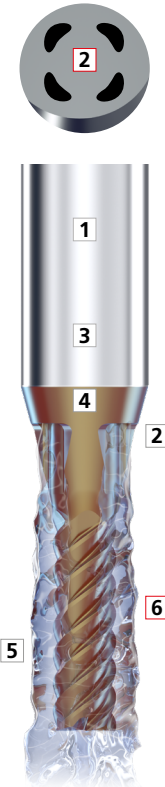
Données de coupe :

	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_e [mm]	a_p [mm]	Z [dents]
Concurrent 1	100	0,026	0,18	24	7
Concurrent 2	52	0,024	0,05	24	6
Concurrent 3	46	0,014	0,60	24	7
Concurrent 4	74	0,024	0,05	24	6
Concurrent 5	80	0,030	0,05	24	5
CrazyMill Cool SF	140	0,025	0,05	24	6

Résultats :



- Revêtu
- Lubrification intégrée
- I1 (longueur utile) : 3×d
- I2 (longueur de coupe) : 3×d



- Revêtu
- Lubrification intégrée
- I1 (longueur utile) : 4×d
- I2 (longueur de coupe) : 4×d



1 | QUEUE

La queue robuste en métal dur garantit un fraisage stable et sans vibrations. Elle permet d'obtenir une grande précision et une excellente qualité de surface.

2 | LUBRIFICATION INTÉGRÉE - BREVETÉ

Les canaux de lubrification intégrés dans la queue garantissent une lubrification constant et massif des arêtes de coupe et une évacuation optimale des copeaux. Il en résulte des vitesses de coupe maximales et une excellente qualité de surface.

3 | MÉTAL DUR

Le métal dur à grain ultrafin spécialement développé répond à toutes les exigences en matière de propriétés mécaniques.

4 | REVÊTEMENT

Le nouveau revêtement haute résistance eXedur SNP résiste à la chaleur et à l'usure, évite une adhérence sur les arêtes de coupe et garantit un transport optimal des copeaux. Le résultat est une durée de vie supérieure de l'outil.

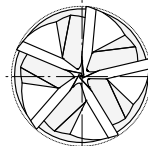
5 | GÉOMÉTRIE SPÉCIFIQUE SANS BROUTAGE

Le nouveau design d'arête de coupe spécifique avec denture asymétrique et angle d'hélice variable a pour effet une interruption de la fréquence de résonance et permet un usinage sans vibrations.

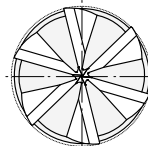
6 | DESIGN D'ARÊTE DE COUPE LATÉRALE

La longue et robuste arête de coupe latérale des versions 3 × d et 4 × d permet une grande rigidité de l'outil. Il en résulte une plus grande résistance aux forces d'usinage, ce qui se traduit par une grande précision de la perpendicularité et une qualité de surface élevée.

Partie avant



5 dents
Gamme de diamètres
Ø1 - 2,5 mm



6 dents
Gamme de diamètres
Ø3 - 8 mm

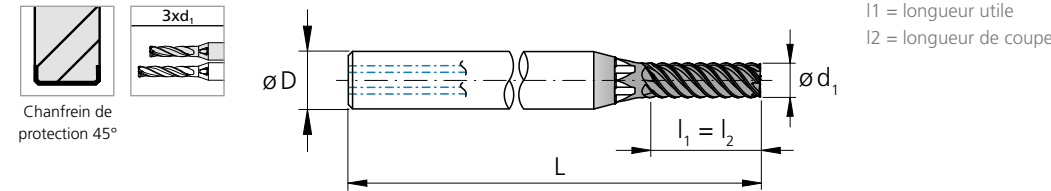
Type M - 3 × d - Cylindrique - Z5 / Z6

Type N - 4 × d - Cylindrique - Z5 / Z6

Métal dur	Z 5-6							
		Variable	eXedur SNP					
		Ø d ₁		0.1 - 3.0 mm	3.1 - 6.0 mm	6.1 - 10.0 mm		
		Tolérance		- 0.014 mm - 0.028 mm	- 0.020 mm - 0.038 mm	- 0.025 mm - 0.047 mm		

Métal dur	Z 5-6							
		Variable	eXedur SNP					
		Ø d ₁		0.1 - 3.0 mm	3.1 - 6.0 mm	6.1 - 10.0 mm		
		Tolérance		- 0.014 mm - 0.028 mm	- 0.020 mm - 0.038 mm	- 0.025 mm - 0.047 mm		

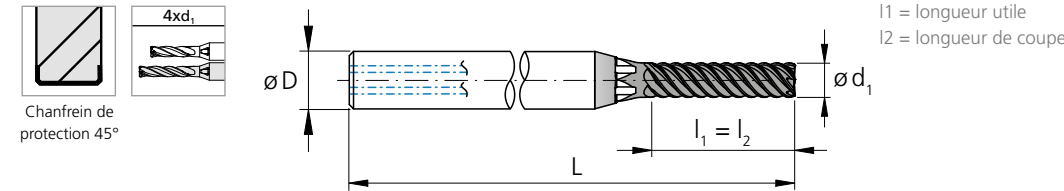
Cylindrique



d ₁	d ₁	l ₁	l ₂	D (h6)	L	Z	Numéro d'article	Disponibilité
[mm]	[Inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[dents]		
1.0		3.0	3.0	4	40	5	2.CMCSF.M1Z5.100.1	■
1.2		3.6	3.6	4	40	5	2.CMCSF.M1Z5.120.1	■
1.5		4.5	4.5	4	40	5	2.CMCSF.M1Z5.150.1	■
1.587	1/16	4.8	4.8	4	40	5	2.CMC.SSFM1Z5.F116	■
1.8		5.4	5.4	4	40	5	2.CMCSF.M1Z5.180.1	■
2.0		6.0	6.0	4	40	5	2.CMCSF.M1Z5.200.1	■
2.381	3/32	7.1	7.1	4	40	5	2.CMC.SSFM1Z5.F332	■
2.5		7.5	7.5	6	55	5	2.CMCSF.M1Z5.250.1	■
3.0		9.0	9.0	6	55	6	2.CMCSF.M1Z6.300.1	■
3.175	1/8	9.5	9.5	6	55	6	2.CMC.SSFM1Z6.F18	■
3.5		10.5	10.5	6	55	6	2.CMCSF.M1Z6.350.1	■
3.968	5/32	11.9	11.9	6	55	6	2.CMC.SSFM1Z6.F532	■
4.0		12.0	12.0	6	55	6	2.CMCSF.M1Z6.400.1	■
4.5		13.5	13.5	8	65	6	2.CMCSF.M1Z6.450.1	■
4.762	3/16	14.3	14.3	8	65	6	2.CMC.SSFM1Z6.F316	■
5.0		15.0	15.0	8	65	6	2.CMCSF.M1Z6.500.1	■
5.560	7/32	16.7	16.7	10	70	6	2.CMC.SSFM1Z6.F732	■
6.0		18.0	18.0	10	70	6	2.CMCSF.M1Z6.600.1	■
6.350	1/4	19.1	19.1	10	70	6	2.CMC.SSFM1Z6.F14	■
8.0		24.0	24.0	12	80	6	2.CMCSF.M1Z6.800.1	Δ

■ Articles en stock
Δ Délai de livraison sur demande, quantité minimale de commande : 3 pièces

Cylindrique



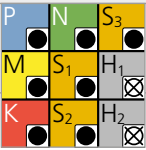
d ₁	d ₁	l ₁	l ₂	D (h6)	L	Z	Numéro d'article	Disponibilité
[mm]	[Inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[dents]		
1.0		4.0	4.0	4	40	5	2.CMCSFN1Z5.100.1	■
1.2		4.8	4.8	4	40	5	2.CMCSFN1Z5.120.1	■
1.5		6.0	6.0	4	40	5	2.CMCSFN1Z5.150.1	■
1.587	1/16	6.3	6.3	4	40	5	2.CMC.SSFN1Z5.F116	■
1.8		7.2	7.2	4	40	5	2.CMCSFN1Z5.180.1	■
2.0		8.0	8.0	4	44	5	2.CMCSFN1Z5.200.1	■
2.381	3/32	9.5	9.5	4	44	5	2.CMC.SSFN1Z5.F332	■
2.5		10.0	10.0	6	55	5	2.CMCSFN1Z5.250.1	■
3.0		12.0	12.0	6	55	6	2.CMCSFN1Z6.300.1	■
3.175	1/8	12.7	12.7	6	60	6	2.CMC.SSFN1Z6.F18	■
3.5		14.0	14.0	6	60	6	2.CMCSFN1Z6.350.1	■
3.968	5/32	15.9	15.9	6	60	6	2.CMC.SSFN1Z6.F532	■
4.0		16.0	16.0	6	60	6	2.CMCSFN1Z6.400.1	■
4.5		18.0	18.0	8	70	6	2.CMCSFN1Z6.450.1	■
4.762	3/16	19.0	19.0	8	70	6	2.CMC.SSFN1Z6.F316	■
5.0		20.0	20.0	8	70	6	2.CMCSFN1Z6.500.1	■
5.560	7/32	22.2	22.2	10	75	6	2.CMC.SSFN1Z6.F732	■
6.0		24.0	24.0	10	75	6	2.CMCSFN1Z6.600.1	■
6.350	1/4	25.4	25.4	10	80	6	2.CMC.SSFN1Z6.F14	■
8.0		32.0	32.0	12	90	6	2.CMCSFN1Z6.800.1	Δ

■ Articles en stock
Δ Délai de livraison sur demande, quantité minimale de commande : 3 pièces

Type M - finition

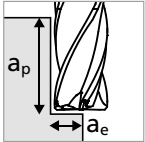
V_c [m/min]
f_z [mm]

RECOMMANDATION D'UTILISATION
● Parfaitement recommandé | ● Recommandé | ○ Peu recommandé | ☒ Non recommandé

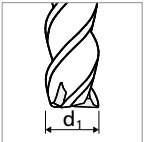


FRAISAGE AVEC LUBRIFICATION INTÉGRÉE | APERÇU DES DONNÉES DE COUPE

Finition



$a_p = 3 \times d_1$

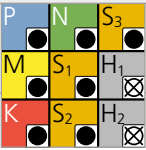


Groupe de matériaux	Matériaux	N° de mat.	DIN	AISI/ASTM/UNS	a _e	1.0 mm			1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød ₁ 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm	
						v _c	f _z		v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z
P	Aciers non alliés Rm < 800 N/mm²	1,0301	C 10	AISI 1010	0.010 - 0.020 x d1	120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		1,0401	C 15	AISI 1015																		
		1,1191	C 45E/CK45	AISI 1045																		
		1,0044	S 275JR	AISI 1020																		
		1,0715	11SMn30	AISI 1215																		
	Aciers faiblement alliés Rm > 900 N/mm²	1,5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310		120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		1,7131	16MnCr5	AISI 5115																		
		1,3505	100Cr6	AISI 52100																		
		1,7225	42CrMo4	AISI 4140																		
		1,2842	90MnCrV8	AISI O2																		
	Aciers à outils fortement alliés Rm < 1200 N/mm²	1,2379	X153CrMoV12	AISI D2		120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		1,2436	X210CrW12	AISI D4/D6																		
		1,3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302																		
		1,3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																		
M	Aciers inoxydables ferritiques	1,4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	0.010 - 0.015 x d1	80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1,4105	X6CrMoS17	AISI 430F																		
	Aciers inoxydables martensitiques	1,4034	X46Cr13	AISI 420C		80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1,4112	X90CrMoV18	AISI 440B																		
	Aciers inoxydables martensitiques - PH	1,4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH		80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1,4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																		
	Aciers inoxydables austénitiques	1,4301	X5CrNi18-10	AISI 304		80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1,4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																		
		1,4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																		
		1,4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																		
K	Fonte	0,6020	GG20	ASTM 30	0.010 - 0.020 x d1	120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		0,6030	GG30	ASTM 40B																		
		0,7040	GGG40	ASTM 60-40-18																		
		0,7060	GGG60	ASTM 80-60-03																		
N	Alliages d'aluminium corroyé	3,2315	AlMgSi1	ASTM 6351	0.010 - 0.020 x d1	200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		3,4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																		
	Alliages d'aluminium moulés	3,2163	GD-AISI9Cu3	ASTM A380		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		3,2381	GD-AISI10Mg	UNS A03590																		
	Cuivre	2,0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		2,0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000																		
	Laiton sans plomb	2,0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		2,0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																		
	Laiton, bronze Rm < 400 N/mm²	2,0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		2,1020	CuSn6	UNS C51900																		
	Bronze Rm < 600 N/mm²	2,0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
2,0960		CuAl9Mn2	UNS C63200																			
S ₁	Aciers résistants à la chaleur	2,4856		Inconel 625	0.005 - 0.010 x d1	40	0.005-0.007		60	0.007-0.012	60	0.010-0.015	80	0.015-0.025	80	0.020-0.030	80	0.025-0.035	100	0.030-0.045	100	0.040-0.060
		2,4668		Inconel 718																		
		2,4617	NiMo28	Hastelloy B-2																		
		2,4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																		
S ₂	Titane pur	3,7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	0.007 - 0.015 x d1	60	0.005-0.010		80	0.006-0.012	80	0.008-0.016	100	0.011-0.022	120	0.012-0.024	120	0.014-0.028	140	0.015-0.030	140	0.020-0.040
		3,7065	Gr.4	ASTM B348 / F68																		
	Alliages de titane	3,7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136		60	0.005-0.010		80	0.006-0.012	80	0.008-0.016	100	0.011-0.022	120	0.012-0.024	120	0.014-0.028	140	0.015-0.030	140	0.020-0.040
9,9367		TiAl6Nb7	ASTM F1295																			
S ₃	Alliages CrCo	2,4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	0.005 - 0.010 x d1	80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	120	0.020-0.030	120	0.025-0.035	140	0.030-0.045	140	0.040-0.060
			CrCoMo28	ASTM F1537																		
H ₁ H ₂	Aciers trempés < 55 HRC	1,2510	100MnCrMoW4	AISI O1																		
	Aciers trempés ≥ 55 HRC	1,2379	X153CrMoV12	AISI D2																		

Type N - finition

V_c [m/min]
f_z [mm]

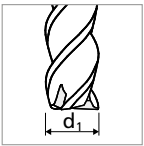
RECOMMANDATION D'UTILISATION
● Parfaitement recommandé | ● Recommandé | ○ Peu recommandé | ☒ Non recommandé



FRAISAGE AVEC LUBRIFICATION INTÉGRÉE | APERÇU DES DONNÉES DE COUPE

Finition

■ **a_p = 4 x d_i**



Groupe de matériaux	Matériaux	N° de mat.	DIN	AISI/ASTM/UNS	a _e	1.0 mm		1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød _i 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm																		
						v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z																	
P	Aciers non alliés Rm < 800 N/mm²	1,0301	C 10	AISI 1010	0.010 - 0.020 x d _i	120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080																
		1,0401	C 15	AISI 1015																																		
		1,1191	C 45E/CK45	AISI 1045																																		
		1,0044	S 275JR	AISI 1020																																		
		1,0715	11SMn30	AISI 1215																																		
	Aciers faiblement alliés Rm > 900 N/mm²	1,5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310		120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080																
		1,7131	16MnCr5	AISI 5115																																		
		1,3505	100Cr6	AISI 52100																																		
		1,7225	42CrMo4	AISI 4140																																		
		1,2842	90MnCrV8	AISI O2																																		
	Aciers à outils fortement alliés Rm < 1200 N/mm²	1,2379	X153CrMoV12	AISI D2		120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080																
		1,2436	X210CrW12	AISI D4/D6																																		
		1,3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302																																		
		1,3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																																		
M	Aciers inoxydables ferritiques	1,4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	0.010 - 0.015 x d _i	80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060																
		1,4105	X6CrMoS17	AISI 430F																																		
	Aciers inoxydables martensitiques	1,4034	X46Cr13	AISI 420C																			80	0.005-0.007	100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1,4112	X90CrMoV18	AISI 440B																																		
	Aciers inoxydables martensitiques - PH	1,4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH		80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060																
		1,4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																																		
	Aciers inoxydables austénitiques	1,4301	X5CrNi18-10	AISI 304		80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060																
		1,4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																																		
		1,4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																																		
		1,4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																																		
K	Fonte	0,6020	GG20	ASTM 30	0.010 - 0.020 x d _i	120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080																
		0,6030	GG30	ASTM 40B																																		
		0,7040	GGG40	ASTM 60-40-18																																		
		0,7060	GGG60	ASTM 80-60-03																																		
N	Alliages d'aluminium corroyé	3,2315	AlMgSi1	ASTM 6351	0.010 - 0.020 x d _i	200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080																
		3,4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																																		
	Alliages d'aluminium moulés	3,2163	GD-AISI9Cu3	ASTM A380		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080																
		3,2381	GD-AISI10Mg	UNS A03590																																		
	Cuivre	2,0040	Cu-OF / CW008A	UNS C 10100		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080																
		2,0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C 11000																																		
	Laiton sans plomb	2,0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080																
		2,0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																																		
	Laiton, bronze Rm < 400 N/mm²	2,0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080																
		2,1020	CuSn6	UNS C51900																																		
	Bronze Rm < 600 N/mm²	2,0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080																
2,0960		CuAl9Mn2	UNS C63200																																			
S ₁	Aciers résistants à la chaleur	2,4856		Inconel 625	0.005 - 0.010 x d _i	40	0.005-0.007		60	0.007-0.012	60	0.010-0.015	80	0.015-0.025	80	0.020-0.030	80	0.025-0.035	100	0.030-0.045	100	0.040-0.060																
		2,4668		Inconel 718																																		
		2,4617	NiMo28	Hastelloy B-2																																		
		2,4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																																		
S ₂	Titane pur	3,7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	0.007 - 0.015 x d _i	60	0.005-0.010		80	0.006-0.012	80	0.008-0.016	100	0.011-0.022	120	0.012-0.024	120	0.014-0.028	140	0.015-0.030	140	0.020-0.040																
		3,7065	Gr.4	ASTM B348 / F68																																		
	Alliages de titane	3,7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136		60	0.005-0.010		80	0.006-0.012	80	0.008-0.016	100	0.011-0.022	120	0.012-0.024	120	0.014-0.028	140	0.015-0.030	140	0.020-0.040																
9,9367		TiAl6Nb7	ASTM F1295																																			
S ₃	Alliages CrCo	2,4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	0.005 - 0.010 x d _i	80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	120	0.020-0.030	120	0.025-0.035	140	0.030-0.045	140	0.040-0.060																
			CrCoMo28	ASTM F1537																																		
H ₁ H ₂	Aciers trempés < 55 HRC	1,2510	100MnCrMoW4	AISI O1																																		
	Aciers trempés ≥ 55 HRC	1,2379	X153CrMoV12	AISI D2																																		

NEW
Processus CrazyMill Cool SF

FRAISAGE PRÉCIS ET EFFICACE

Réfrigérant, filtre et pression

Réfrigérant : Pour un résultat optimal, Mikron Tool recommande d'utiliser de l'huile de coupe comme réfrigérant. Alternativement, il est également possible d'utiliser une émulsion contenant des additifs PE (Extreme Pressure Additives).

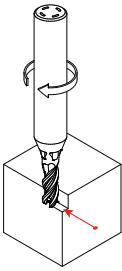
Filtre : Les grands canaux de lubrification permettent d'utiliser un filtre standard d'une qualité de filtre de $\leq 0,05$ mm.

Pression de réfrigérant : Une pression de réfrigérant d'au moins 15 bar est nécessaire pour garantir un processus de fraisage fiable. En principe, une pression élevée est meilleure pour l'effet de lubrification et de nettoyage.

Nombre de tours	[tr/min]	$\leq 10\,000$	$> 10\,000$
Pression minimale	[bar]	15	30

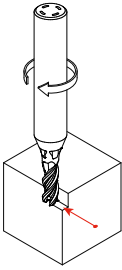
PROCESSUS DE FRAISAGE

Fraisage en avalant ou en opposition



Pour le fraisage latéral, la société Mikron Tool recommande le fraisage en avalant. Avec cette méthode, l'épaisseur du copeau est plus importante au début et diminue continuellement, les forces de coupe restent faibles. En revanche, lors d'un fraisage en opposition, des forces de coupe élevées repousseraient la fraise de la pièce. Cela réduit la qualité de surface.

Finition



Paramètres de coupe recommandés

v_c et f_z = comme indiqué dans le tableau de données de coupe

Stratégie	Type M	Type N
①	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0,005 - 0,020 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0,005 - 0,020 \times d$



Nouveau : Les bibliothèques d'outils de l'ensemble des outils du catalogue Mikron Tool sont sur le Mastercam's Tech Exchange, prêtes à être téléchargées !

Siège social
Production et ventes internationales
MIKRON SWITZERLAND AG, AGNO
Division Tool
Via Campagna 1
6982 Agno
Suisse
Tél. +41 91 610 40 00
mto@mikron.com

Production et ventes
Allemagne et Europe de l'Est
MIKRON GERMANY GMBH
Abteilung Werkzeuge
Berner Feld 71
78628 Rottweil
Allemagne
Tél. +49 741 5380 450
info.mtr@mikron.com

Production et ventes
Amérique du Nord et du Sud
MIKRON CORP. MONROE, SIÈGE ILLINOIS
1090 Pratt Blvd.
Elk Grove Village, IL 60007
USA
Tél. +1 203 261 31 00
mmo@mikron.com

Vente en Chine
米克朗刀具（上海）有限公司
MIKRON TOOL (SHANGHAI) CO., LTD.
Room A209, Building 3,
No. 526, 3rd East Fu Te Road,
Shanghai, 200131
R. P. de Chine
Tél. +86 21 2076 5671
mtc@mikron.com
地址：中国（上海）自由贸易试验区
中国上海市富特东三路526号3号楼第二层
A209室
邮编：200131



Les indications et données techniques sont sans engagement et peuvent être modifiées à tout moment, sans que l'on puisse en déduire un droit de communication ultérieur.
Mikron® est une marque déposée de Mikron Holding AG, Bienne (Suisse).



2.MKTG.00822 - 08.2025 - EU - FR