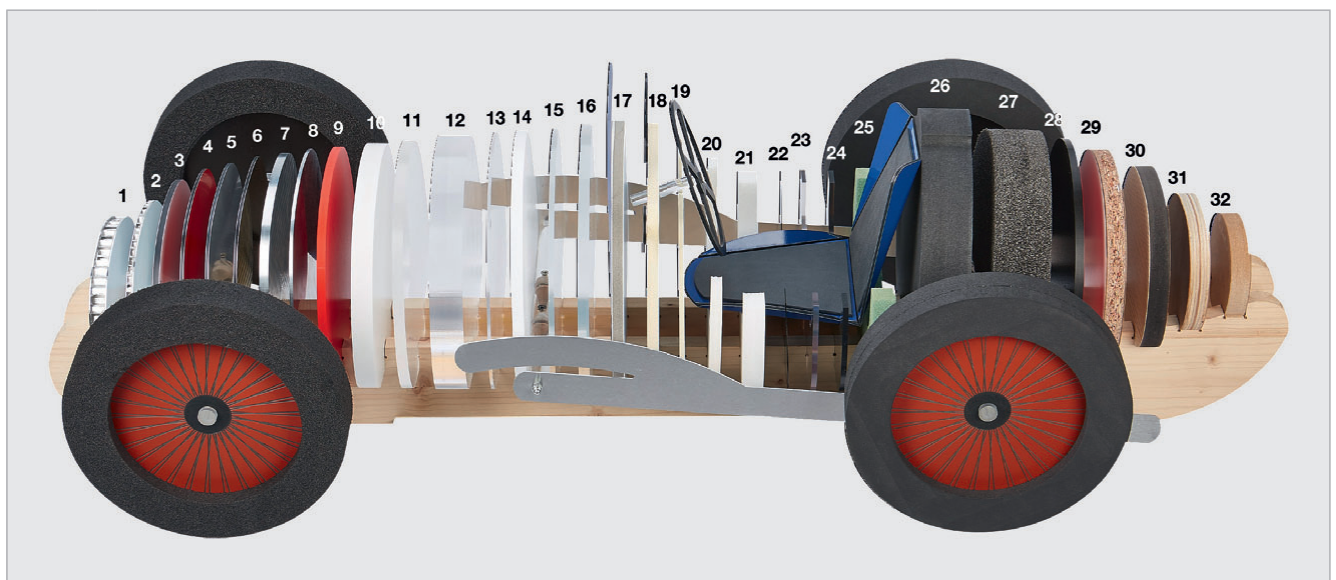




Milling/Fraisage

Plastics, Wood, Non-Ferrous Metals, Composites
Plastiques, Bois, Métaux Non-Ferreux, Composites



No. Nr.	Material Matière	Tool Outil	Page Page
1	ALUCORE® 15 mm	XGDA100 + ZRN584524	19
2	ALUCORE® 6 mm	XGDA040	19
3	DIBOND® 6 mm white blanc	XGDA060	19
4	DIBOND® 3 mm red rouge	XGDA040A	19
5	DIBOND® 3 mm butlerfinish Aspect brossé	XGDA040A	19
6	DIBOND® 3 mm gold miroir or	XGDA040A	19
7	Aluminium Aluminum pur 8 mm	XGDA080	19
8	Aluminium Aluminum pur 3 mm	XGDA060	19
9	FOREX® 8 mm red rouge	13060C	13
10	FOREX® 19 mm white blanc	13060D	13
11	CAST Lumina® (2050) 10 mm	13080	13
12	PMMA 30 mm transparent translucide	53100B	15
13	PMMA 3 mm transparent translucide	13040C	13
14	Corian® 10 mm	53060	15
15	PMMA XT® 5 mm transparent translucide	13040C	13
16	PMMA XT® 10 mm transparent translucide	13060C	13
17	KAPApplast® 10 mm	57-627	LMT Onsrud* 48
18	KAPAttech® 10 mm	193060	25
19	KAPAttech® 5 mm	33060	17
20	SMART-X® 10 mm	60-471	LMT Onsrud* 54
21	SMART-X® 19 mm	60-471	LMT Onsrud* 54
22	LUMEX® 1 mm black noir opaque	12040C	12
23	LUMEX® G 5 mm bronze	13040C	13
24	LUMEX® A 5 mm transparent translucide	13040C	13
25	AIREX/BALTEC® 20 mm	60-471	LMT Onsrud* 54
26	Foam Mousse 45 mm	60-473	LMT Onsrud* 54
27	Foam Mousse 50 mm	60-473	LMT Onsrud* 54
28	Trespa® 10 mm	67-207	LMT Onsrud* 78
29	Laminated Plywood Méla miné 19 mm (aglo)	60-155PLR	LMT Onsrud* 50
30	MDF Méla miné 19 mm	60-155PLR	LMT Onsrud* 50
31	Plywood Contreplaqué 19 mm	60-155PLR	LMT Onsrud* 50
32	MDF 19 mm	60-155PLR	LMT Onsrud* 50
Other Autres	Windscreen Parebrise: Lexan®	53040A	15
	Wheel cut Découpe de la roue: Trespa® 10 mm	67-207	LMT Onsrud* 78
	Wheel engraving Gravage de la roue: Trespa® 10 mm	91106	29
	Wheel face milling Surfaçage de la roue: Trespa® 10 mm	67-207	LMT Onsrud* 78
	Exhaust pipe Pots d'échappements: Aluminum	XGDA040A	19
	Steering wheel Volant: PS Choc	13040C	13
	Structure: Wood Support: Bois	60-153PLR	LMT Onsrud* 50

* see LMT Onsrud Catalog: Production Cutting Tools PCT-19 Catalog
voir le catalogue LMT Onsrud: Catalogue des outils de coupe de production PCT-19



1

List of materials: Find your processed material in the summary (page 8)
Liste de matières : Choisir la matière dans le sommaire (page 8)

2

Choose then the tool type you need depending on our suggestions (check dimensions)
Sélectionner ensuite le type d'outils selon votre besoin (bien vérifier les dimensions)



Green underlined materials are the primary usage of the tool series.

L'usage de cette série d'outil est recommandé pour les matières soulignées en vert.

Yellow are underlined material are secondary usage.

Les matières soulignées en jaune peuvent être usinées avec cette série d'outil comme second choix.

Materials to cut Matières à usiner	
	Thermosetting plastics (PUR, Epoxy, DAP, PI, PF) Plastiques thermodurcissables (PUR, Epoxy, DAP, PI, PF)
	Thermoplastics (PMMA, PE, PP, ABS, PC, POM, PET, PEEK, PS, PA) Thermoplastiques (PMMA, PE, PP, ABS, PC, POM, PET, PEEK, PS, PA)
	Expanded PVC PVC Expansé
	Hard wood (oak, beech, chestnut, elm, ash, acacia ...) Bois durs (chêne, hêtre, châtaignier, orme, frêne, acacia ...)
	Soft wood (fir, pine, birch, larch, spruce ...) Bois tendres (sapin, pin, bouleau, mélèze, épicéa ...)
	Composite wood (MDF, melamine, plywood ...) Bois composites (MDF, mélaminé, contreplaqué ...)
	High Pressure Laminates (ex: TRESPA®, FunderMAX® ...) Compacts stratifiés (ex: TRESPA®, FunderMAX® ...)
	Phenolic materials Matériaux phénoliques
	Non-ferrous metals (Aluminum sheet, brass) Métaux non-ferreux (Plaque Aluminium, laiton)
	Steel Acier
	Stainless steel Acier inoxydable (Inox)
	Aluminum layers composites panels (ex: Dibond®, Alucobond®) Panneaux composites à peaux Aluminium (ex: Dibond®, Alucobond®)
	Steel layers composites panels (ex: Steelbond®) Panneaux composites à peaux Acier (ex: Steelbond®)
	Aluminum composites panels with mineral core (fire class A2) Alu composites avec âme minérale (classé feu A2)
	Glass fibers reinforced plastics (< 40 %) Plastiques chargés fibres de verre (< 40 %)
	Foam Mousse
	Graphite Graphite

Tool features Caractéristiques outils	
	Solid carbide Carbure monobloc
	PCD tipped tool Outil à plaquette PCD
	Coated tool Outil revêtu
	Upcut (pull the chips to the shank) Hélice à droite (tire les copeaux en direction de la queue d'outil)
	Downcut (push the chips downwards – see page 40) Hélice à gauche (pousse les copeaux vers le bas – voir page 40)
	Compression (upcut and downcut to avoid delamination) Compression (hélices à droite et à gauche, éviter la délamination)
	Straight cut Coupe droite

Cutting conditions Conditions d'usinage	
	Dry cutting (without coolant) Usinage à sec
	Use coolant (with coolant) Usinage sous lubrification

Cutting operation Opération d'usinage	
	Superfinish Superfinition
	Milling/Slotting Fraisage/Rainurage
	Form milling (radius, chamfer, ...) Fraisage de formes (rayon, chanfrein, ...)
	Engraving Gravage
	Milling with radius Fraisage avec rayon
	Milling with chamfer Fraisage avec chanfrein

Imprint

Publisher: LMT Tools Global Operations GmbH & Co. KG, Vogesenstrasse 23, 77933 Lahr, Germany, Phone: +49 7821 943-0
Responsible according to the press law.: Norman Winter
Design: deckermedia GbR, Rostock
Printed by: Druckerei Weidner GmbH, Rostock

For readability reasons, the masculine form is used for personal designations and personal nouns for a general understanding. Corresponding terms apply to all genders for the purpose of equal treatment.

Imprimé

Éditeur: LMT Tools Global Operations GmbH & Co. KG, Vogesenstrasse 23, 77933 Lahr, Allemagne: +49 7821 943-0
Responsable selon la loi sur la presse: Norman Winter
Conception: deckermedia GbR, Rostock
Pression: Druckerei Weidner GmbH, Rostock

Pour des raisons de lisibilité et de compréhension générale, la forme masculine est utilisée pour les désignations personnelles et les pronoms personnels. Les termes correspondants s'appliquent à tous les genres au titre de l'égalité de traitement.

© by LMT Tools Global Operations GmbH & Co. KG

This publication may not be reprinted in whole or part without our express permission. All right reserved. No rights may be derived from any errors in content or from typographical or typesetting errors. Diagrams, features and dimensions represent the current status on the date of issue of this catalog. We reserve the right to make technical changes.

The visual appearance of the products may not necessarily correspond to the actual appearance in all cases or in every detail.

Sources: Blue Planet Studio (iStock); André Brüggemann (Movingpix); Leonid Eremeychuk (Pond 5); kadmy (iStock); LMT GmbH & Co. KG; Dominik Obertreis, Waldenweiler; studio thomas schmitz, Hamburg; Paul Siepker (iStock)

La présente publication ne peut être reproduite en tout ou partie sans notre accord exprès. Tous droits réservés. Aucun droit ne pourra découler d'erreurs au niveau du contenu, d'erreurs typographiques ou de composition. Les diagrammes, fonctions et dimensions représentent l'état actuel à la date de parution du présent catalogue. Sous réserve de modifications techniques.

L'aspect visuel des produits représentés ne correspond pas nécessairement à la réalité dans tous les cas, ni dans tous les détails.

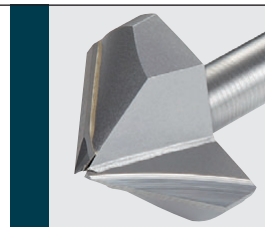
Sources des images: Blue Planet Studio (iStock); André Brüggemann (Movingpix); Leonid Eremeychuk (Pond 5); kadmy (iStock); LMT GmbH & Co. KG; Dominik Obertreis, Waldenweiler; studio thomas schmitz, Hamburg; Paul Siepker (iStock)



2	The company La société
<hr/>	
3	Worldwide presence of LMT Tools Présence mondiale de LMT Tools
<hr/>	
4	The LMT Tools Group – Team of experts Le groupe LMT Tools – une équipe d'experts
<hr/>	
5	The LMT Group Academy L'Académie du groupe LMT

Tools choice guide

Guide pour le choix des outils



Technical appendix

Annexes techniques



LMT Tools is one of the most renowned experts in the development and production of precision tools.

Our passion for precision ensures that our industrial customers implement unparalleled quality at the interface between the machine and the workpiece.

We offer an extensive product range of standard and special tools focusing on milling and tapping, rolling systems, gear cutting and advanced tooling.

Exactly the best solution for your requirements.

LMT Tools est l'un des experts les plus réputés pour le développement et la production d'outils de précision.

Notre passion pour la précision garantit que nos clients de l'industrie puissent mettre en oeuvre une qualité inégalée au niveau de l'interface entre la machine et la pièce usinée.

Nous proposons une gamme étendue d'outils standards et spéciaux et sommes notamment spécialisés dans le fraisage, taraudage, roulage, taillage d'engrenages et outils de haute technologie.

Exactement la meilleure solution pour répondre à toutes vos exigences.

Our core competences:

- Milling and Tapping
- Rolling systems
- Gear cutting
- Advanced Tooling

Nos compétences fondamentales:

- Fraisage, Taraudage
- Roulage
- Taillage d'engrenages
- Outils de haute technologie





● **LMT Tools production sites:**

Germany: Lahr, Schwarzenbek
USA: Waukegan
India: Pune

● **Sites de production LMT Tools:**

Allemagne: Lahr, Schwarzenbek
USA: Waukegan
Inde: Pune

● **LMT Tools has its own sales representations in the following countries:**

Europe: Czech Republic, France, Germany, Italy, Romania, Russia, Spain, United Kingdom.

Americas: Brazil, Mexico, USA.

Asia-Pacific: China, India, Korea.

● **LMT Tools dispose de ses propres bureaux commerciaux dans les pays suivants:**

Europe: République tchèque, France, Allemagne, Italie, Roumanie, Russie, Espagne, Royaume-Uni.

Amériques: Brésil, Mexique, USA.

Asie-Pacifique: Chine, Inde, Corée.

We are committed to you worldwide!

Contact us and our experts: www.lmt-tools.com

Nous nous engageons pour vous dans le monde entier!

Contactez-nous et nos experts: www.lmt-tools.com

The key element of the services at LMT Tools is our eye for detail and passion for precision to help our customers implement their visions, ideas and needs.

We see precision tools as the key to bringing ideas to life. These ideas then go on to become market successes, driven forward by efficiency and innovative power.

The extensive product range combines the competence of the LMT Belin, LMT Fette, LMT Kieninger and LMT Onsrud brands. It offers perfect solutions for various applications in different industries:

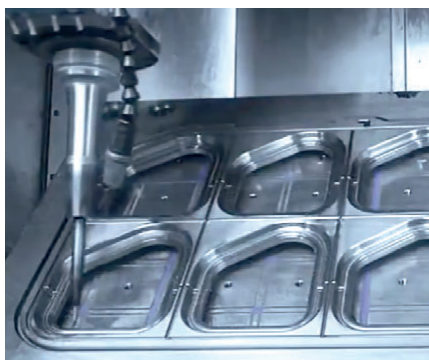
- Transportation & Transmission: automotive, trucks, ships, railway, aerospace industry
- Stationary: cranes, wind energy, gear boxes and drives
- Mould & Die
- Pump and Valve
- General machining

L’élément clé des services proposés par LMT Tools est notre sens du détail et notre passion de la précision, afin d’aider nos clients à réaliser leurs visions, leurs idées et leurs besoins.

Nous considérons que les outils de précision sont la clé pour donner vie aux idées. Ces idées évoluent ensuite pour devenir des succès commerciaux, entraînées par l’efficacité et le pouvoir de l’innovation.

Notre vaste gamme de produits combine la compétence des marques LMT Belin, LMT Fette, LMT Kieninger et LMT Onsrud. Elle offre des solutions parfaites pour diverses applications dans différents secteurs industriels:

- Transport et transmission: automobile, poids lourds, bateaux, ferroviaire, industrie aéronautique
- Stationnaire: grues, énergie éolienne, boîtes de vitesses et entraînements
- Moules et matrices
- Pompes et vannes
- Mécanique générale



Our Academy is the central training and further education unit of the corporate group. At the LMT Tools Training Center, holistic knowledge in theory and practice is passed on to our employees and customers worldwide in order to quickly provide knowledge in response to continuous global market changes in products and production processes.

The training courses take place in online webinars or live training sessions on site and are conducted by experienced and specialized employees or by experts from industry and academia.

The program offers expert knowledge for our employees for existing products and processes and new products. With the necessary application knowledge about our tools we can optimally support the machining requirements of our customers.

The training offer for our customers and business partners includes tool demonstrations or seminars, tailor-made specifically to meet their application demands.

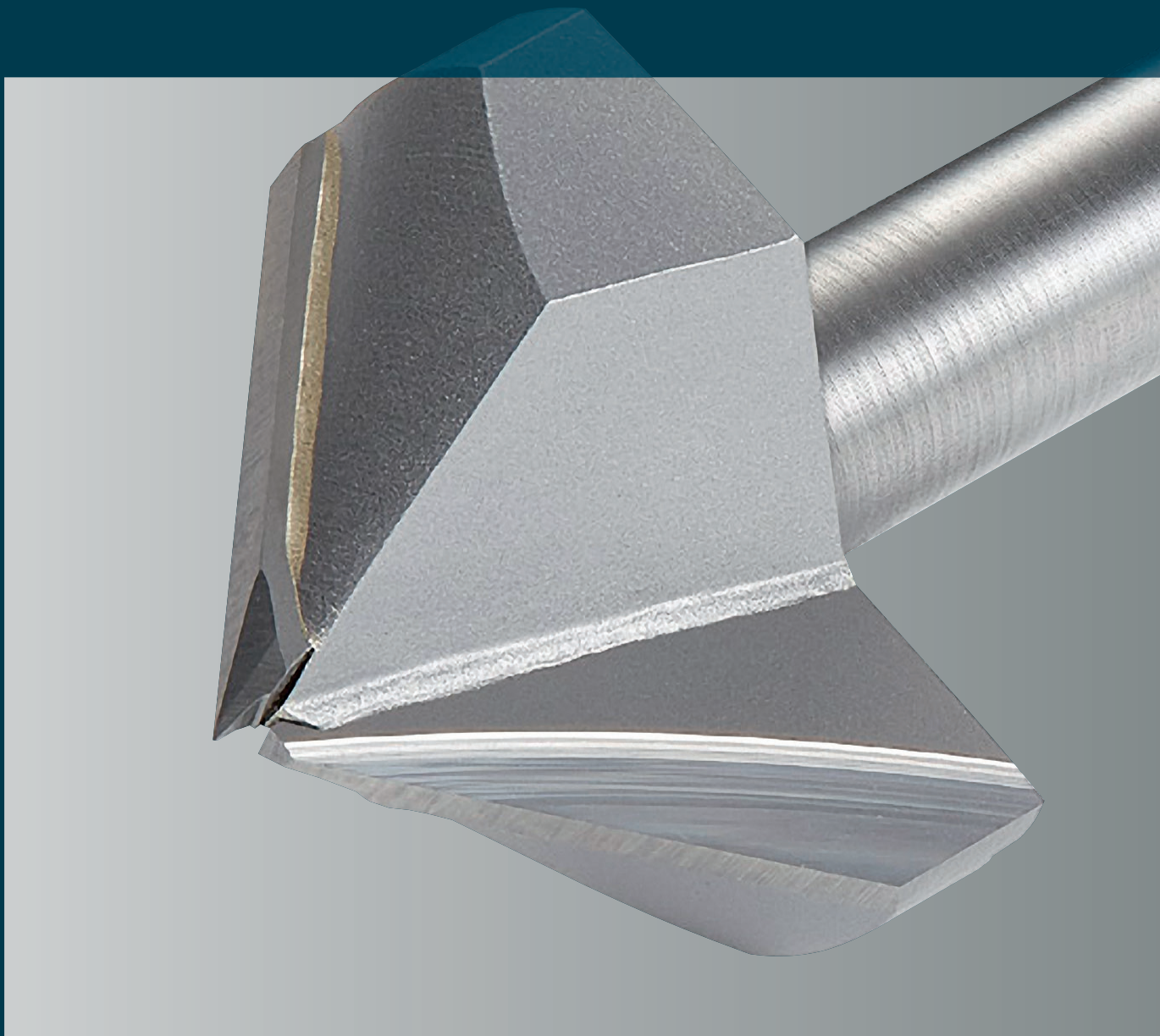
Notre Académie est l'unité centrale de formation et de perfectionnement du groupe. Au centre de formation LMT Tools, des connaissances théoriques et pratiques globales sont transmises à nos employés et clients du monde entier, afin de fournir rapidement des connaissances en réponse aux évolutions continues du marché mondial en termes de produits et de processus de production.

Les formations se tiennent sous forme de webinaires en ligne ou de cours en présentiel sur site et sont réalisées par des employés expérimentés et spécialisés ou par des experts venus du secteur industriel ou du milieu académique.

Le programme offre à nos employés une expertise sur les produits et processus existants, ainsi que sur les nouveaux produits. Grâce aux connaissances nécessaires relatives aux applications pour nos outils, nous sommes en mesure de répondre de façon optimale aux exigences d'usinage de nos clients.

L'offre de formation pour nos clients et partenaires commerciaux inclut la démonstration d'outils ou des séminaires, préparés sur mesure en fonction de leurs exigences d'application.














































TOOLS
OUTILS

12	EG 12000 Single flute end mills downcuts Fraises une dent hélice à gauche	25	ED2D Two flutes end mills Fraises deux dents
13	ED 13000 Single flute end mills upcut Fraises une dent	26	STRATR Three flutes end mills with chipbreakers Fraises trois dents avec brise-copeaux
15	CRISTAL 53000 Single flute end mills Fraises une dent	27	117000 Spherical end mills Fraises hémisphériques
16	EGA 22000 Single flute end mills for aluminium downcut Fraises une dent pour l'aluminium	28	NPR Conical milling cutters Fraises coniques
17	EDA 33000 Single flute end mills for aluminum upcut Fraises une dent pour l'aluminium	29	PLI Conical end mills Fraises coniques
18	GDA Short single flute end mills for aluminum Fraises une dent courtes pour l'aluminium	30	FCOB Conical milling cutters Fraises coniques
19	XGDA Short single flute end mills coated for aluminum upcut Fraises une dent courtes revêtues pour l'aluminium	31	PLIH One flute conical end mills Fraises une dent coniques
20	XGA Short single flute end mills coated downcut for aluminum Fraises une dent courtes hélice à gauche revêtues pour l'aluminium	32	206 SAPHIR PCD Superfinish end mills Fraises PCD Superfinition
21	EDC Chamfering one flute end mills for plastics Fraises une dent avec chanfrein pur plastiques	33	CUTA2 PCD end mills for fire class A2 materials Fraises PCD spéciales matériaux classés feu A2
22	EDAC Chamfering one flute end mills for aluminum Fraises une dent avec chanfrein pour aluminium	34	FOLDA2 Conical PCD milling cutters for fire class A2 materials Fraises PCD coniques spéciales matériaux classés feu A2
23	176000 Slotting two flutes end mills Fraises deux dents à rainurer	35	GR Engraving end mills Fraises à graver
24	16000 Slotting two flutes end mills Fraises deux dents à rainurer	36	FI Engraving end mills Fraises à graver

Selection table
Aperçu du choix

Page Page	Materials to cut Matières à usiner																	
																		
12	■	■	■	■	■	■	□					□					■	
13	■	■	■	■	■	■	□					□					■	
15	■	■	□				■		■			■						
16	□	□	□	□	□	□			■			■						
17	□	□	□	□	□	□			■			■						
18									■			■						
19									■			■						
20									■			■						
21	■	■	■	■	■	■	□		□			□						
22	□	□	□	□	□	□			■			■						
23				□	□		□		■									
24										□	□							

■ = First choice Application principale
□ = Second choice Application secondaire














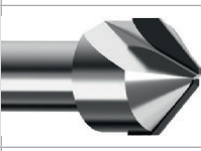


Type Type	Cat.-No. Cat.-Nr.		Characteristics Caractéristiques	Page Page
	EG 12000			12
	ED 13000			13
	CRISTAL 53000			15
	EGA 22000		Special coating for aluminum material available on request! Revêtement spécial matières aluminium disponible sur demande! Usinage à sec, collage copeaux retardé, consultez-nous!	16
	EDA 33000		Special coating for aluminum material available on request! Revêtement spécial matières aluminium disponible sur demande! Usinage à sec, collage copeaux retardé, consultez-nous!	17
	GDA			18
	XGDA			19
	XGA			20
	EDC			21
	EDAC		Special coating for aluminum material available on request! Revêtement spécial matières aluminium disponible sur demande! Usinage à sec, collage copeaux retardé, consultez-nous!	22
	176000			23
	16000			24

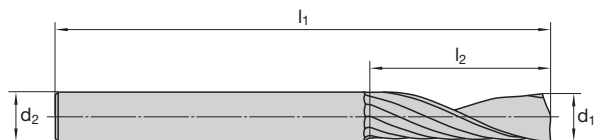


Selection table
Aperçu du choix

Page Page	Materials to cut Matières à usiner																
	H	S	PVC EX	H Hard wood	S Soft wood	Composite wood	HPL	PF	ALU	P	M	AL+PE	ST+PE	A2	Graphite	Foam	
25			■	■	■	■										■	
26							■	■									
27	■	■	■	■	■	■										■	
28	■	■	■	■	□	■	□									□	
29	■	■	■	■	■	■	■	■				□					
30												■					
31							□		□			■					
32	■	■							□								□
33							■		■			■		■	■		■
34							■		■			■		■	■		■
35	■	■	■	■	■		■	□	■	■	□	■	■		□		
36	■	■	■	■	■		■	□	■			■			□		

■ = First choice Application principale
□ = Second choice Application secondaire

Type Type	Cat.-No. Cat.-Nr.		Characteristics Caractéristiques	Page Page
	ED2D			25
	STRATR			26
	117000			27
	NPR			28
	PLI		You can use these cutters on ZUND® and ESKO® machines (shank Ø 6) Ces fraises peuvent être utilisées sur des machines type ZUND® ou ESKO® (queue Ø 6)	29
	FCOB			30
	PLIH		You can use these cutters on ZUND® and ESKO® machines (shank Ø 6) Ces fraises peuvent être utilisées sur des machines type ZUND® ou ESKO® (queue Ø 6)	31
	206 SAPHIR			32
	CUTA2			33
	FOLDA2			34
	GR			35
	FI			36



Cat.-No. Cat.-Nr.					12000	
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code
1	4	30	3	1	2700279	12010
1,5	6	30	3	1	2700281	12015
2	8	30	2	1	2700025	12020
2	8	60	2	1	2701844	12020A
2	8	30	3	1	2700282	12020B
2	8	50	6	1	7277820	12020C
2,5	8	60	2,5	1	2701846	12025A
3	10	30	3	1	2703050	12030
3	10	60	3	1	2701847	12030A
3	10	50	6	1	2700283	12030B
4	12	50	4	1	2700256	12040
4	20	60	4	1	2701849	12040A
4	30	70	4	1	2701850	12040B
4	12	50	6	1	2700284	12040C
5	16	60	5	1	2700257	12050
5	30	70	5	1	2701852	12050A
5	16	50	6	1	2700285	12050B
6	20	60	6	1	2700258	12060
6	30	70	6	1	2701843	12060A
6	38	80	6	1	2701841	12060B
8	22	60	8	1	2700259	12080
8	38	80	8	1	2701854	12080A
10	30	75	10	1	2700260	12100
12	30	75	12	1	2700261	12120
3,17 1/8"	12,7 1/2"	38,1 1 1/2"	6,35 1/4"	1	2701848	12317
4,76 3/16"	15,87 5/8"	50,8 2"	6,35 1/4"	1	2701851	12476
6,35 1/4"	19,05 3/4"	50,8 2"	6,35 1/4"	1	2701853	12635



When cutting with a downcut end mill the chips are thrown downwards. The chips might be poorly evacuated. The advantage is that the tool pushes the material downwards which helps to maintain it.

This kind of tool are often used for:

- Thin workpieces
- Small parts
- Avoid delamination on the upper part of the material
- On machining robots (example for dashboards machining) to avoid vibrations.

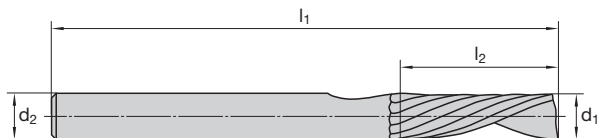
It is recommended to have a space between sacrificial plate and material for correct chips evacuation.

Lors de l'usinage avec une hélice à gauche le copeau descend et est donc mal évacué. L'avantage est que l'outil pousse la matière vers le bas et donc aide à son maintien.

Ce type d'hélice est le plus souvent utilisé dans les cas suivants:

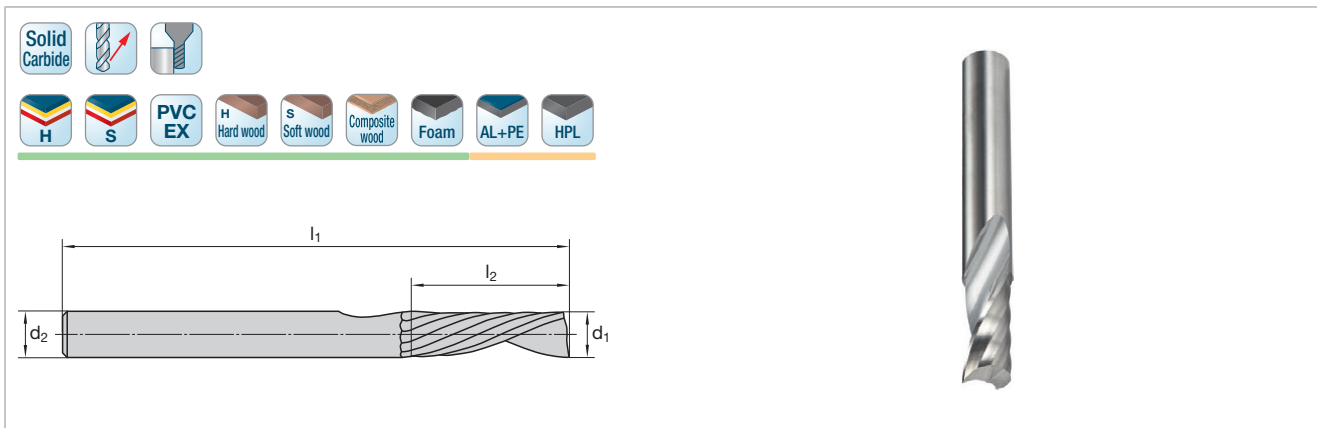
- Pièces de faible épaisseur
- Pièces de petites taille
- Pour éviter la délamination de la matière sur la face supérieure
- Sur robots (usinage tableau de bord), où une poussée vers le bas de la pièce est nécessaire pour éviter les vibrations.

Il peut être nécessaire de prévoir un espace entre la table et la matière pour l'évacuation des copeaux.



Cat.-No. Cat.-Nr.					13000	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code
1	3	4	30	1	2700280	13010
1,2	3	4	30	1	2750690	13012
1,5	3	6	30	1	2700286	13015
2	2	8	30	1	2700132	13020
2	2	8	60	1	2701855	13020A
2	3	8	30	1	2700287	13020B
2	6	8	50	1	2728731	13020C
2,5	2,5	8	40	1	2700262	13025
2,5	2,5	8	60	1	2701856	13025A
3	3	10	40	1	7278492	13030
3	3	12	40	1	2817688	13030F
3	3	15	40	1	2731105	13030E
3	3	10	60	1	2701867	13030A
3	6	10	50	1	2700288	13030B
3	6	12	50	1	2817690	13030G
3	3	20	60	1	2709117	13030C
3	6	20	60	1	2709118	13030D
4	4	12	50	1	2700264	13040
4	4	14	50	1	2828107	13040F
4	4	22	60	1	2828108	13040G
4	4	30	70	1	2701860	13040B
4	6	12	50	1	2700289	13040C
4	6	14	50	1	2828109	13040H
4	6	22	60	1	2828110	13040J
4	4	12	40	1	2734847	13040E
5	5	16	60	1	2700265	13050
5	5	22	60	1	2819576	13050C
5	6	22	60	1	2817700	13050D
5	5	30	70	1	2701861	13050A
5	6	16	50	1	2700290	13050B
6	6	14	50	1	2817702	13060C
6	6	22	60	1	2867836	13060D
6	6	32	70	1	2828111	13060E
6	6	38	80	1	2701863	13060B
8	8	22	60	1	2700267	13080
8	8	32	70	1	2817710	13080B
8	8	38	80	1	2701865	13080A
8	8	42	80	1	2817712	13080C
10	10	32	75	1	2700268	13100
12	12	32	75	1	2700269	13120
12	12	42	100	1	7277838	13120A
12	12	52	105	1	7278085	13120B
14	14	62	120	1	7278088	13140



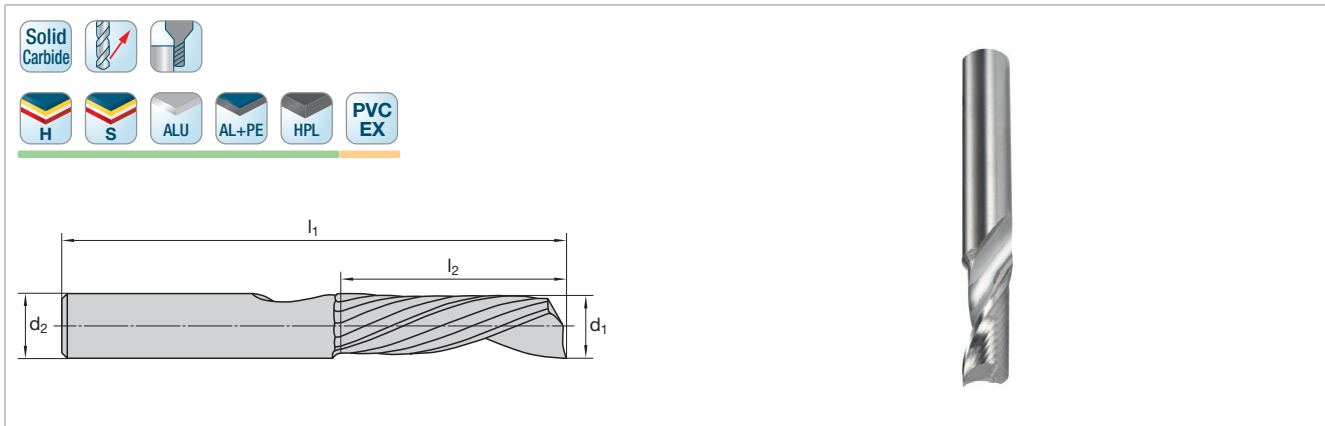


Cat.-No. Cat.-Nr.					13000	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code
1,59 1/16"	3,17 1/8"	6,35 1/4"	38,1 1 1/2"	1	2781272	13159
3,17 1/8"	6,35 1/4"	12,7 1/2"	38,1 1 1/2"	1	2701858	13317
3,17 1/8"	3,17 1/8"	19,05 3/4"	50,8 2"	1	2759449	13317B
3,17 1/8"	3,17 1/8"	12,7 1/2"	50,8 2"	1	2703218	13317A
4,76 3/16"	6,35 1/4"	15,87 5/8"	50,8 2"	1	2701866	13476
4,76 3/16"	4,76 3/16"	15,87 5/8"	50,8 2"	1	2703219	13476A
4,76 3/16"	6,35 1/4"	31,75 1 1/4"	76,2 3"	1	2709114	13476B
6,35 1/4"	6,35 1/4"	19,05 3/4"	50,8 2"	1	2701864	13635
6,35 1/4"	6,35 1/4"	38,1 1 1/2"	76,2 3"	1	2709115	13635A
6,35 1/4"	6,35 1/4"	58 2 1/4"	95,25 3 3/4"	1	2743445	13635B
6,35 1/4"	6,35 1/4"	28 1 1/8"	76,2 3"	1	2750260	13635C
9,52 3/8"	9,52 3/8"	28,57 1 1/8"	76,2 3"	1	2743447	13952
9,52 3/8"	9,52 3/8"	80,96 3 3/16"	127 5"	1	2743449	13952A
12,7 1/2"	12,7 1/2"	31,75 1 1/4"	76,2 3"	1	2709116	13127
12,7 1/2"	12,7 1/2"	50,8 2"	102 4"	1	2751019	13127A



Upcut tools are the most commonly used. When machining chips are evacuated upwards. Workpieces need to be maintain properly because the tool pulls the material upwards.

Outils avec hélice à droite. C'est le type d'hélice le plus couramment utilisé. Lors de l'usinage avec une hélice à droite le copeau remonte et est donc bien évacué. La pièce doit être parfaitement maintenue car l'outil tire la matière vers le haut.



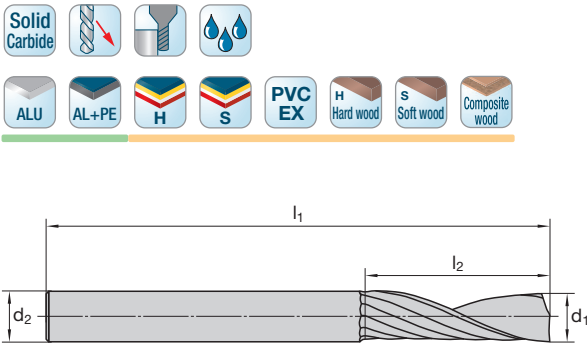
Cat.-No. Cat.-Nr.					53000	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code
2	3	8	30	1	2832879	53020A
2	6	6	50	1	7278090	53020B
3	3	9	30	1	2823827	53030
3	6	9	50	1	2832880	53030A
4	4	13	50	1	2823828	53040
4	6	13	50	1	2803593	53040A
5	5	16	60	1	2832881	53050
5	6	16	50	1	2832882	53050A
6	6	16	50	1	2823830	53060
6	6	22	60	1	2832883	53060B
6	6	32	70	1	2832884	53060C
8	8	22	60	1	2823831	53080
8	8	32	70	1	2832885	53080B
10	10	23	60	1	2823832	53100
10	10	32	75	1	2832886	53100B
12	12	42	100	1	7278093	53120



Geometry specially developed for plastics and non-ferrous metals machining.
In plastics this geometry allows a better surface finish, an increased tool life and higher cutting speeds.

Géométrie spécialement développée pour les plastiques et métaux non-ferreux.
Dans les plastiques en particulier cette géométrie permet d'améliorer l'état de surface, la durée de vie de l'outil et les conditions de coupe.

Cat.-No. Cat.-Nr.					22000	
d_1	d_2	l_2	l_1	z	Ident No.	LMT-Code
1,5	3	4	30	1	2700139	22015
2	3	5	30	1	2700051	22020
3	3	8	30	1	2700141	22030
4	4	12	60	1	2700142	22040
4	6	10	50	1	2700147	22040A
5	5	16	60	1	2700143	22050
6	6	15	50	1	2700144	22060
3,17 1/8"	6,35 1/4"	7,93 5/16"	38,1 1 1/2"	1	2730637	22317
4,76 3/16"	6,35 1/4"	12,7 1/2"	50,8 2"	1	2724106	22476
6,35 1/4"	6,35 1/4"	15,87 5/8"	50,8 2"	1	2730641	22635



Cat.-No. Cat.-Nr.

22000

d_1	d_2	l_2	l_1	z	Ident No.	LMT-Code
1,5	3	4	30	1	2700139	22015
2	3	5	30	1	2700051	22020
3	3	8	30	1	2700141	22030
4	4	12	60	1	2700142	22040
4	6	10	50	1	2700147	22040A
5	5	16	60	1	2700143	22050
6	6	15	50	1	2700144	22060
3,17 1/8"	6,35 1/4"	7,93 5/16"	38,1 1 1/2"	1	2730637	22317
4,76 3/16"	6,35 1/4"	12,7 1/2"	50,8 2"	1	2724106	22476
6,35 1/4"	6,35 1/4"	15,87 5/8"	50,8 2"	1	2730641	22635



When cutting with a downcut end mill chips are thrown downwards and might be poorly evacuated. Downcut has the advantage to push the material downwards which helps hold it. This style of tool are oftenly used for:

- Thin workpieces,
- Small parts,
- Avoid delamination on the upper part of the material,
- On CNC robots (example for dashboards machining) to avoid vibrations.

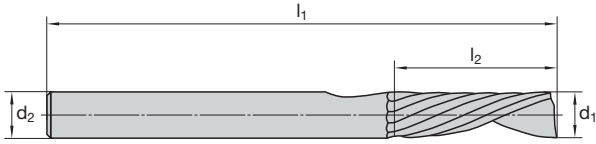
It is recommended to have a space between workholding and material for correct chips evacuation. It is strongly recommended to use coolant when machining aluminum.

Lors de l'usinage avec une hélice à gauche le copeau descend et est donc mal évacué. L'avantage est que l'outil pousse la matière vers le bas et donc aide à son maintien.

Ce type d'hélice est le plus souvent utilisé dans les cas suivants:

- Pièces de faible épaisseur,
- Pièces de petite taille,
- Pour éviter la délamination de la matière sur la face supérieure,
- Sur robots (usinage tableau de bord), où une poussée vers le bas de la pièce est nécessaire pour éviter les vibrations.

Il peut être nécessaire de prévoir un espace entre la table et la matière pour l'évacuation des copeaux. Il est fortement conseillé d'arroser lors de l'usinage de l'aluminium.



Cat.-No. Cat.-Nr.					33000	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code
1,5	3	4	30	1	2700149	33015
2	3	5	30	1	2700131	33020
2,5	3	6	30	1	2700150	33025
3	3	8	30	1	2700151	33030
4	4	12	60	1	2700153	33040
4	6	10	50	1	2700154	33040A
4	4	30	70	1	2760622	33040B
5	5	16	60	1	2700156	33050
5	6	12	50	1	2700157	33050A
5	5	30	70	1	2758088	33050B
5	8	25	70	1	2758086	33050C
5	8	35	80	1	2760621	33050D
6	6	15	50	1	2700158	33060
6	6	15	70	1	2754630	33060A
6	6	20	60	1	2758092	33060B
6	6	30	70	1	2758094	33060C
6	6	38	80	1	2758096	33060D
6	8	30	80	1	2758090	33060E
8	8	20	60	1	2700160	33080
8	8	20	80	1	2754632	33080A
8	8	38	80	1	2758100	33080B
10	10	23	60	1	2700161	33100
10	10	23	100	1	2754634	33100A
10	10	30	75	1	2758102	33100B
3,17 1/8"	6,35 1/4"	7,94 5/16"	38,1 1 1/2"	1	2700152	33317
3,17 1/8"	3,17 1/8"	7,94 5/16"	38,1 1 1/2"	1	2709120	33317A
4,76 3/16"	6,35 1/4"	12,7 1/2"	50,8 2"	1	2700155	33476
4,76 3/16"	4,76 3/16"	12,7 1/2"	50,8 2"	1	2709121	33476A
4,76 3/16"	4,76 3/16"	15,87 5/8"	50,8 2"	1	2781274	33476B
6,35 1/4"	6,35 1/4"	15,87 5/8"	50,8 2"	1	2700159	33635
6,35 1/4"	6,35 1/4"	19,05 3/4"	50,8 2"	1	2781276	33635A
9,52 3/8"	9,52 3/8"	25,4 1"	76,2 3"	1	2744581	33952
12,7 1/2"	12,7 1/2"	28,57 1 1/8"	88,9 3 1/2"	1	2744583	33127



When machining, chips are evacuated upwards. Workpieces have to be properly maintained as the tool pulls the material upwards. It is strongly recommended to use coolant when machining aluminum.

Lors de l'usinage avec une hélice à droite le copeau remonte et est donc bien évacué. La pièce doit être parfaitement maintenue car l'outil tire la matière vers le haut. Il est fortement conseillé d'arroser lors de l'usinage de l'aluminium.

Cat.-No. Cat.-Nr.					GDA	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code
3	3	4,5	40	1	2828082	GDA030
3	6	4,5	50	1	2828083	GDA030A
4	4	6	50	1	2828084	GDA040
4	6	6	50	1	2828085	GDA040A
6	6	9	50	1	2828087	GDA060
8	8	12	60	1	2828088	GDA080
10	10	15	65	1	2828089	GDA100



One flute end mills for non-ferrous metals and sandwich materials with aluminum panels.

Advantages compared to 33000-EDA series:

- Short cutting length 1.5 x Ø,
- Less vibration
- Better surface finish,
- Improved tool life or/and cutting speeds.

It is strongly recommended to use coolant when machining aluminum.

Cette gamme a été développée pour l'usinage de l'aluminium en plaque et pour les panneaux sandwich.

Avantages par rapport au 33000:

- Longueur utile courte: 1,5 fois le Ø,
- Réduction des vibrations,
- Amélioration des états de surface,
- Augmentation de la durée de vie et/ou de la vitesse d'avance

Il est fortement conseillé d'arroser lors de l'usinage de l'aluminium.

XGDA
Short single flute end mills coated for aluminum
Fraises une dent courtes revêtues pour l'aluminium

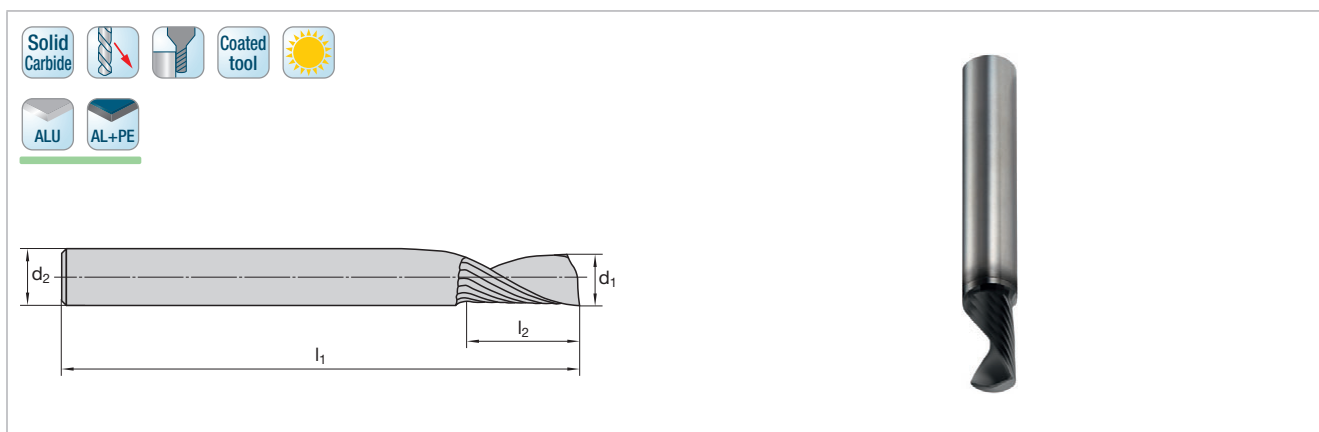
Cat.-No. Cat.-Nr.					XGDA	
d₁	d₂	l₂	l₁	z	Ident No.	LMT-Code
3	3	4,5	40	1	2828090	XGDA030
3	6	4,5	50	1	2830244	XGDA030A
4	4	6	50	1	2830245	XGDA040
4	6	6	50	1	2830247	XGDA040A
5	5	7,5	50	1	2830248	XGDA050
6	6	9	50	1	2828091	XGDA060
8	8	12	60	1	2830246	XGDA080
10	10	15	65	1	2828092	XGDA100
12	12	18	65	1	7194227	XGDA120



Same characteristics as GDA with a coating allowing dry cutting.

Caractéristiques identiques à GDA mais possédant un revêtement permettant l'usinage sans lubrification.

XGA
Short single flute end mills coated downcut for aluminum
Fraises une dent courtes hélice à gauche revêtues pour l'aluminium



Cat.-No. Cat.-Nr.					XGA	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code
2	3	3	30	1	7278101	XGA020
3	6	4,5	40	1	7278103	XGA030
4	6	6	50	1	7278106	XGA040



Same characteristics as XGDA but downcut geometry. Specially adapted to cut thin workpieces and small parts.

Caractéristiques identiques à la XGDA mais fraise en hélice à gauche. Particulièrement adaptée pour la découpe des matériaux de faibles épaisseurs ainsi que la réalisation de petites pièces.

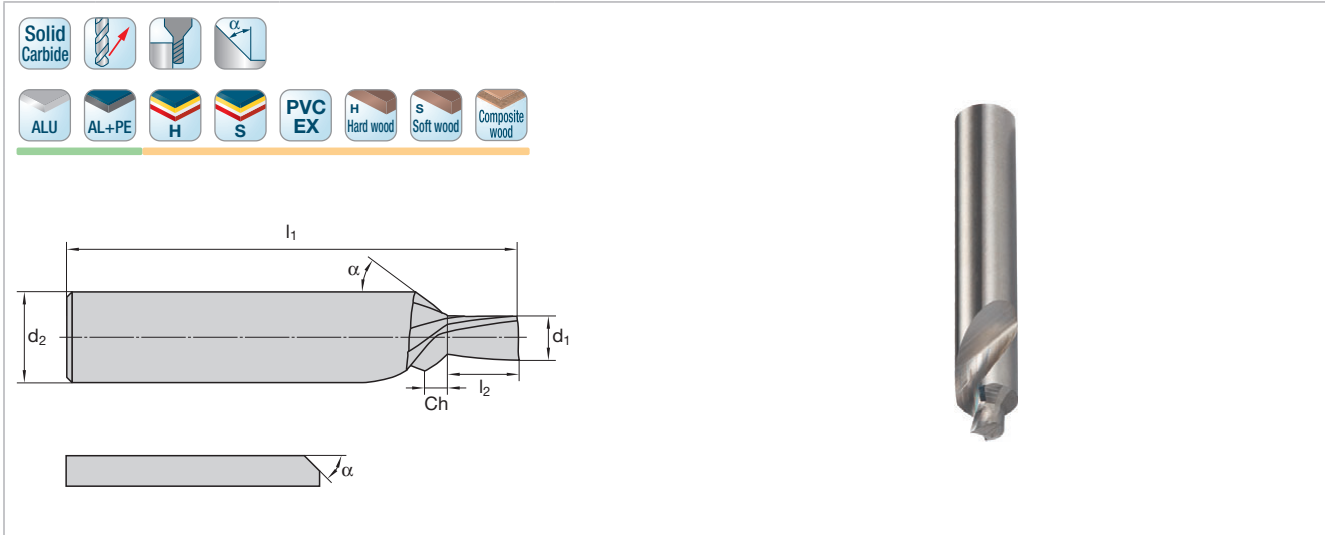
EDC
Chamfering one flute end mills for plastics
Fraises une dent avec chanfrein pour plastiques

Cat.-No. Cat.-Nr.							EDC	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	Ch	α°	z	Ident No.	LMT-Code
4	8	4,3	60	2	45	1	7278482	99058
4	8	6,3	60	2	45	1	7278483	00191



Cutting end mills for plastics and woods with a chamfer.
 This cutter allows to cut materials and to make a chamfer at the same time.
 Avoid delamination when cutting laminated sheets or pasted-paper sheets.

Fraises de découpe pour plastiques et bois avec un chanfrein de raccordement. Cette gamme permet de découper la matière et de faire un chanfrein en même temps.
 Très intéressant pour éviter la délamination lors de l'usinage avec une feuille imprimée contrecollée.



Cat.-No.		Cat.-Nr.		EDAC						
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	Ch	α°	z	Ident No.	LMT-Code		
4	6	1,9	50	1	45	1	7278125	99291		
4	6	2,3	50	1	45	1	7278421	99203		
4	6	2,9	50	1	45	1	7278127	99292		
4	6	3,3	50	1	45	1	7278424	00198		



Cutting end mills for non-ferrous metals and aluminum with a chamfer (can also cut plastics).
 This cutter allows to cut materials and make a chamfer at the same time. These tools avoid delamination when laminated sheets.

Fraises de découpe pour aluminium et métaux non ferreux avec un chanfrein de raccordement (Peuvent aussi être utilisées dans les plastiques).
 Cette gamme permet de découper la matière et de faire un chanfrein en même temps. Ces outils évitent la délamination lors de l'usinage de plaques laquées ou avec une feuille imprimée contrecollée.

Cat.-No. Cat.-Nr.						176000	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	Ch 45°	z	Ident No.	LMT-Code
3	6	7	50	0,1	2	2727735	176030
4	6	8	50	0,1	2	2727321	176040
5	6	10	50	0,2	2	2727323	176050
6	6	10	50	0,2	2	2727737	176060
10	10	18	65	0,25	2	2727741	176100
16	16	25	80	0,3	2	2727747	176160

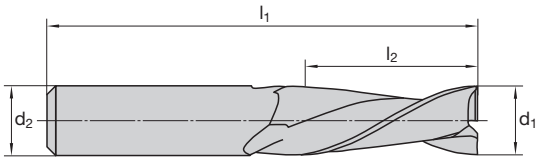


Two flute end mills with a protection chamfer can cut some plastics, resins, HPL, Corian®, ...

It allows to get a better surface finish in pockets than one flute end mills.

Fraises 2 dents avec petit chanfrein de protection en bout (Cette gamme peut aussi être utilisée dans certains plastiques, résines, stratifiés compacts, le Corian®, ...)

Elle permet d'obtenir un fond de poche beaucoup plus propre qu'avec une fraise une dent, ainsi qu'un calibrage plus précis lors du rainurage.



Cat.-No. Cat.-Nr.					16000	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code
3	3	10	40	2	2700169	16030
4	4	11	48	2	2700171	16040
5	5	13	60	2	2700173	16050
6	6	16	60	2	2700175	16060
8	8	23	60	2	2700180	16080



Two flute end mills for slotting operations in ferrous metals.
 Coolant is mandatory.

Fraises deux dents pour rainurage dans les métaux ferreux.
 Arrosage impératif.

ED2D
Two flutes end mills
Fraises deux dents

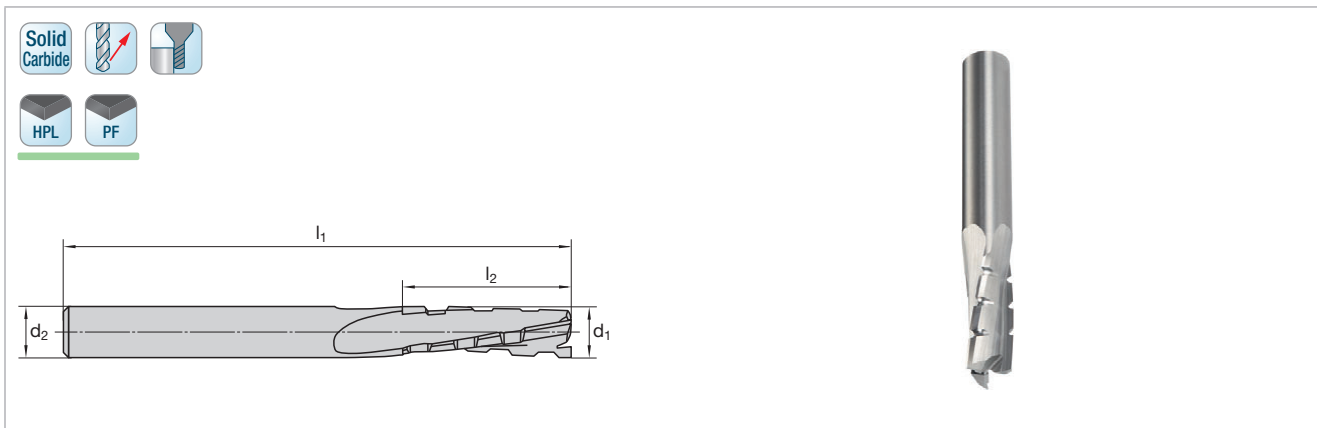
Cat.-No. Cat.-Nr.					16000	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code
6	6	22	80	2	7278411	193060
8	8	25	80	2	7278416	193080
10	10	30	76	2	2755606	193100
12	12	35	80	2	2757588	193120



End mill similar to 13000-ED with two flutes.
 When cutting foam it allows a very good surface finish and a longer tool life.

Fraises type 13000 mais avec 2 dents.
 Pour la mousse: obtention d'un meilleur état de surface et plus grande longévité.

STRATR
Three flutes end mills with chipbreakers
Fraises trois dents avec brise-copeaux

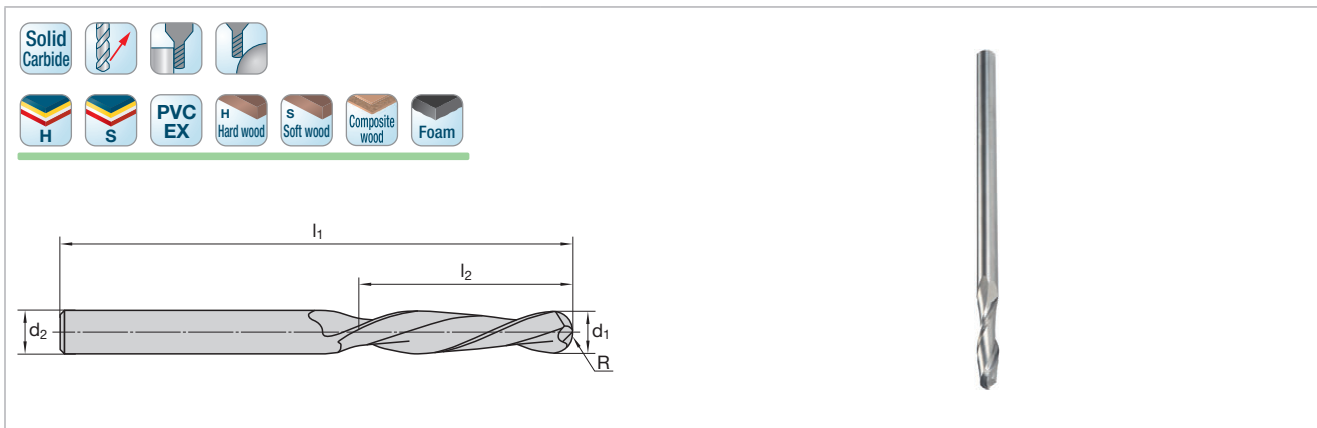


Cat.-No. Cat.-Nr.					STRATR	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code
6	6	20	60	3	2826279	STRATR6
8	8	20	64	3	2830889	STRATR8



End mills for HPL and phenolic materials (very abrasives materials). Three flutes allow improved tool life whereas chipbreakers reduce stress on the spindle.

Fraises pour stratifiés compacts et résines phénoliques (matériaux abrasifs). Les trois dents permettent d'améliorer la durée de vie. Les brise copeaux de forme particulière réduisent les efforts et le bruit d'usinage.



Cat.-No. Cat.-Nr.						117000	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	R	z	Ident No.	LMT-Code
3	6	15	90	1,5	2	2700334	117030
4	6	20	100	2	2	2700335	117040
6	6	30	130	3	2	2700337	117060
10	10	50	180	5	2	2700338	117100
12	12	50	200	6	2	2700339	117120



Spherical end mills short and long series. Developed for 3D milling.

Fraises à bout sphérique séries courte et longue, développées pour les usinages 3D.

Cat.-No.		Cat.-Nr.		NPR						
d ₁	d ₂	l ₂	l ₃	l ₁	α°	z	Ident No.	LMT-Code		
20	6	20,5	17,3	48	60	2	2702990	80039		
20	6	14	10	42	90	2	2702401	77310		
20	6	12,4	8,4	40	100	2	2702420	77311		
20	6	9,8	5,8	38	120	2	2702422	77313		
20	6	9	4	37	140	2	2702424	77315		



Carbide tipped milling cutters to chamfer workpieces.

Shows better results as NPRC cutters in PMMA, PC etc ...

Fraises à plaquettes carbure et corps acier pour la réalisation d'angles.

Elles montrent de meilleurs résultats que les fraises NPRC dans les PMMA, PC, ect ...

Solid Carbide

Cat.-No.		Cat.-Nr.		PLI							
d ₁	d ₂	d ₃	l ₂	l ₃	l ₁	α°	z	Ident No.	LMT-Code		
8	8	0,2	–	3,9	50	90	2	2702157	91106		
10	6	0,2	25	4,9	50	90	2	7196175	31015014		
12	12	0,2	–	5,9	50	90	2	2702156	91105		
16	8	0,2	30	7,9	50	90	2	2702158	96188		
16	8	1	30	7,5	50	90	2	2739403	00210		

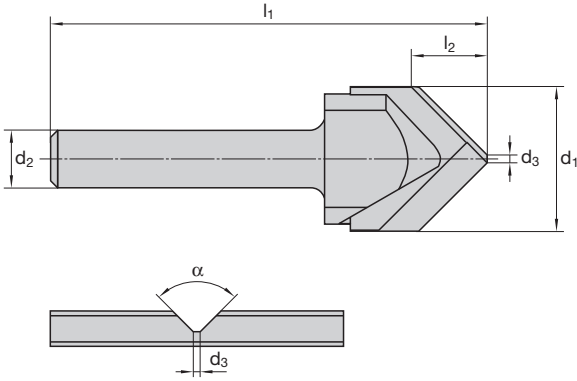


Solid carbide milling cutters designed to groove and fold plastics materials.

Can also be used as engraving cutters in a wide variety of materials.

Fraises carbure monobloc pour la réalisation de rainurage en vue de plier les matériaux plastiques.

Sert aussi en gravage ou lors d'opération de chanfreinage dans différents matériaux.



Cat.-No.		Cat.-Nr.		FCOB						
d ₁	d ₂	d ₃	l ₂	l ₁	α°	z	Ident No.	LMT-Code		
20	8	3	8,5	60	90	2	2730666	99165		
20	8	2	3,7	60	135	2	2730668	99166		
19,05 3/4"	9,52 3/8"	3 0.118"	8 0.315"	60 2.352"	90	2	2730672	99167		
19,05 3/4"	9,52 3/8"	2 0.078"	3,6 0.142"	60 2.352"	135	2	2730674	99168		
19,05 3/4"	9,52 3/8"	2 0.078"	6,2 0.244"	60 2.352"	108	2	2749541	99167A		



Carbide tipped milling cutters designed to groove and fold ACM panels like Dibond® or Alucobond®.

Fraises à plaquettes carbure et corps acier pour la réalisation de rainurage en vue de plier les matériaux sandwich type Dibond®, Alucobond®.

Cat.-No. Cat.-Nr.								PLIH	
d₁	d₂	d₃	l₂	l₃	l₁	α°	z	Ident No.	LMT-Code
6	6	0,3	–	2,3	60	100	1	2874112	PLIH060A
8	8	0,5	–	3,1	60	100	1	2874111	PLIH080B
10	6	2	20	4,0	60	90	1	2872631	PLIH100A
10	6	2	20	3,6	60	95	1	7278184	PLIH100E
12	8	2	20	5,0	60	90	1	2874117	PLIH120B



Solid carbide milling cutter designed to groove and fold ACM panels like Dibond® or Alucobond® as well as aluminum (use coolant to cut aluminum).

This cutter gives better results than FCOB series:

- Better surface finish,
- better chip evacuation,
- high cutting speeds.

This geometry is not recommended in plastics like PMMA, PC ...

Fraises carbure monobloc pour la réalisation de rainurage en vue de plier les matériaux sandwich type Dibond®, Alucobond®. Ainsi que dans l'aluminium si arrosage.

Fraises plus performantes que les FCOB:

- Meilleur état de surface,
- Meilleure évacuation des copeaux,
- Augmentation de la vitesse d'avance.

Attention ne fonctionnent pas dans les plastiques type PMMA, PC ...

Cat.-No. Cat.-Nr.					206000	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code
4	6	10	50	1	2825883	206040
6	6	14	50	1	2865165	206060
10	8	22	60	1	2868381	206100
4,76 3/16"	6,35 1/4"	7,9 5/16"	76,2 3"	1	2871934	206476
6,35 1/4"	6,35 1/4"	15,87 5/8"	76,2 3"	1	2871932	206635
9,52 3/8"	9,52 3/8"	28,57 1 1/8"	101,6 4"	1	2871937	206952A



PCD (PolyCristalline Diamond) tipped cutters with "SAPHIR" finish (special grinding on the edge).

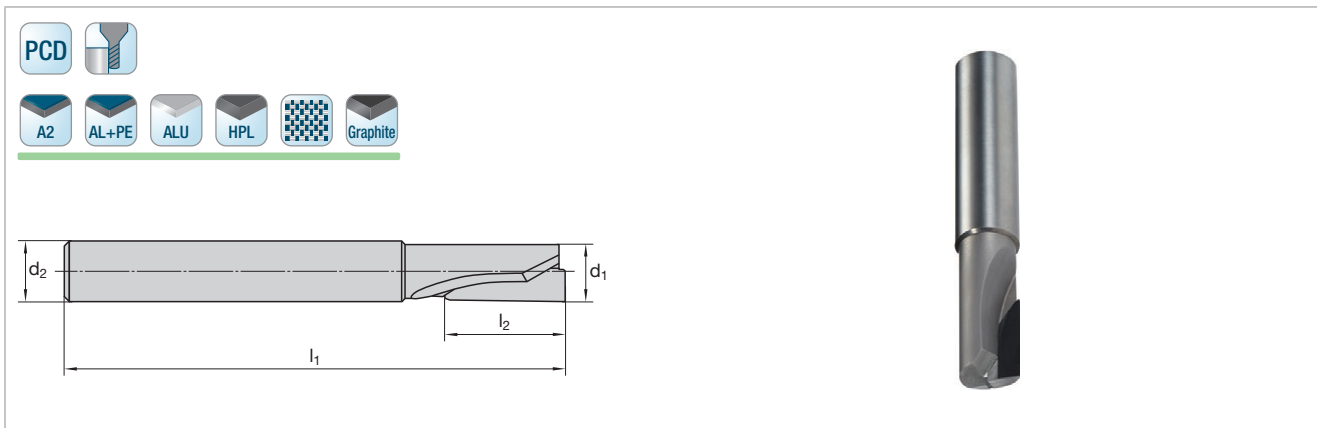
- Advantages over solid carbide cutters
- Transparent surface finish close to natural diamond
- Decrease or eliminate polishing steps (with flames or other processes)
- Extreme tool life
- Before using this tool a roughing operation is mandatory (0.1 to 0.2 mm in width of cut)

206 series will give a transparent result on flanges and in pockets.

Fraises de superfinition à plaquette en diamant polycristallin (PCD) et corps carbure.

- Technologie d'affûtage particulière
- État de surface translucide (proche du diamant naturel)
- Réduction ou suppression des opérations de polissage ou de flammage (plus d'effets de cracking)
- Longue durée de vie (PCD)
- Fraise de finition, nécessite une opération d'ébauche au préalable

La série 206 donnera un état de surface translucide sur les flancs et dans les fonds de poche.



Cat.-No. Cat.-Nr.					CUTA2	
d ₁	d ₂	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code
6	6	12	50	1	2815848	CUTA2D6
8	8	12	50	1	7224767	CUTA2D8



PCD tipped cutters specially developed for A2 fire class materials (containing mineral core with aluminum layers).

Cutting conditions example for Ø 6 end mill:
 N: between 15000 rev/min and 18000 rev/min.
 Feed rate: between 1000 mm/min and 1500 mm/min.

For aluminium machining, mist cooling is mandatory.
 Plunging in ramping is advised.

Fraises PCD pour la découpe des matériaux composites de type A2 (aluminium avec noyau en minéral).

Exemple de conditions de coupe pour la fraise Ø 6:
 N: entre 15 000 et 18000 trs/min
 Avance: entre 1000 mm/min et 1500 mm/min

Pour l'aluminium pur, un arrosage est obligatoire.
 Une entrée en ramping est préférable.

Cat.-No.		Cat.-Nr.		FOLDA2						
d ₁	d ₂	d ₃	α°	l ₂	l ₁	z	Ident No.	LMT-Code		
20	12	3	90	8,5	60	2	7224811	FOLDA2-90		
20	12	2	135	3,7	60	2	7270918	FOLDA2-135		



PCD grooving cutters to fold A2 fire class materials (containing mineral core and aluminum layers).

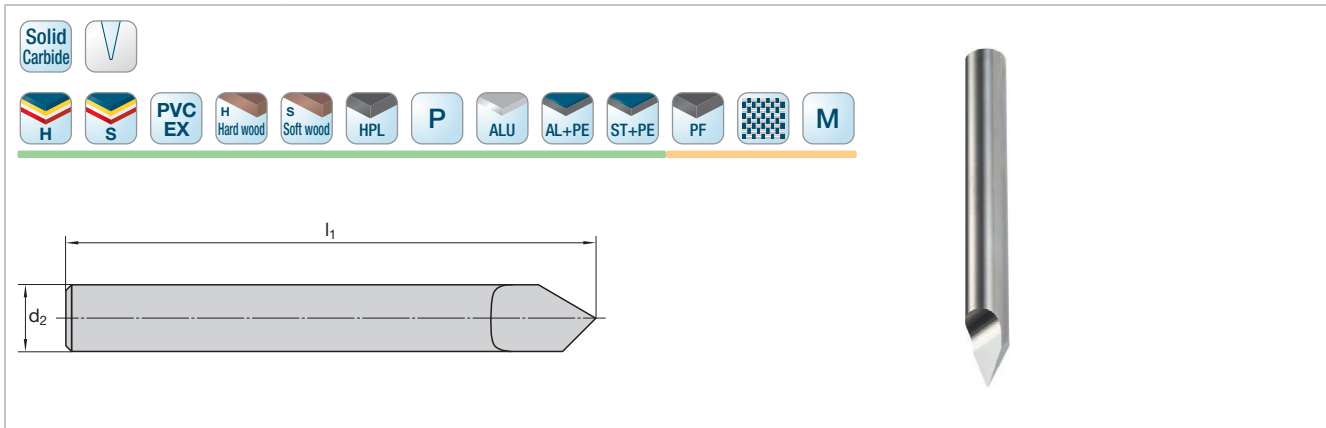
For aluminium machining, mist cooling is mandatory.

Tool with an endcut (not at the center). Program a ramping entry.

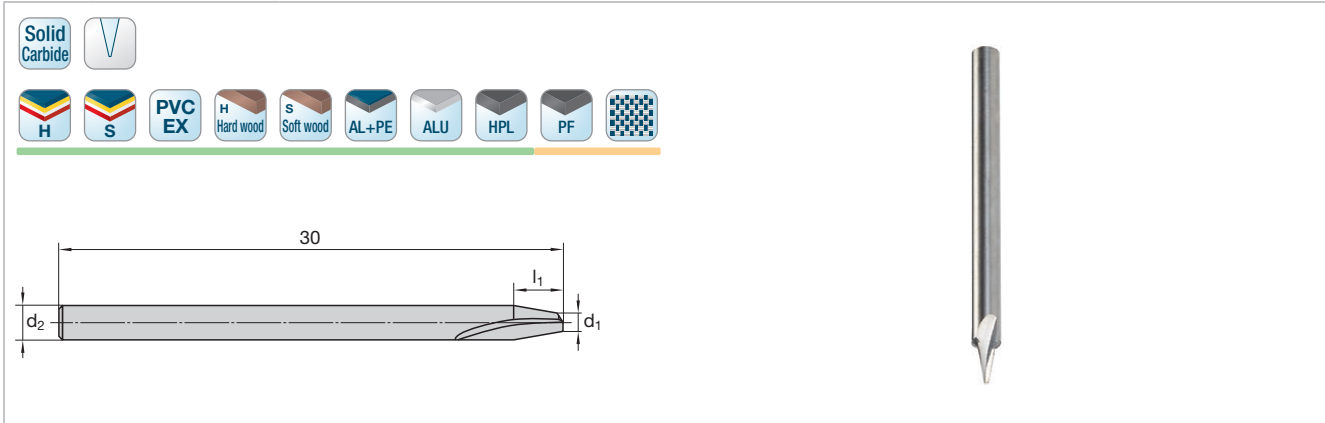
Fraises PCD pour rainurage avant pliage des matériaux composites de type A2 (aluminium + noyau minéral).

Pour l'aluminium pur, un arrosage est obligatoire.

Coupe en bout mais pas au centre (programmer une plongée en ramping).



Cat.-No.		Cat.-Nr.						GR	
d_1	d_2	l_1	30°	40°	60°	90°	Ident No.	LMT-Code	
0,1	3	30			■		2731951	94161	
0,1	4	60				■	2731947	92175	
0,1	6	60				■	2731949	92176	
0,2	4	60			■		2731935	91096	
0,3	3	30	■				6550038	94163	
0,3	4	60	■				6550116	91100	
0,3	3	30		■			2731953	94162	
0,3	4	60		■			2731939	91098	
0,4	6	60			■		2731937	91097	
0,5	6	60	■				6550117	91101	
0,5	6	60		■			2731941	91099	



Cat.-No.		Cat.-Nr.						FI	
d_1	d_2	l_1					Ident No.	LMT-Code	
0,5	3	7	■		■		2802159	94083	
0,8	3	2	■				2702235	93071	
1	3	2	■				2702234	93070	
1,5	3	3	■				2702233	93069	
2	3	4	■				2702232	93068	
0,5	2	2			■		2702226	79599	



This range has bigger end diameter and closer angles than GR range (some references have no angles at all).

Cette gamme possède des plats en bout plus importants que la gamme GR ainsi que des angles plus fermés (voir pas d'angle du tout).





**TECHNICAL
APPENDIX
ANNEXES TECHNIQUES**

Technical appendix

Annexes techniques

40 **Downcut end mills, how and in which conditions shall you use them**
Hélice à gauche, quand et comment les utiliser

42 **Technical information**
Conseils d'usage

44 **Proper colletting and maintenance**
Maintenance des pinces de serrage

48 **Note/Conversion table inch/mm**
Remarques/Table de conversion inch/mm

LMT Belin offers a wide range of downcut cutting tools. You will find below basic knowledge to take full advantage of these tools. It can highly improve your productivity (efficiency and workpiece finish).

LMT Belin propose une large gamme d'outils de découpe avec hélice à gauche. Ci-dessous quelques notions importantes à connaître pour optimiser vos usinages (en termes d'efficacité et de propreté de découpe).



The downcut “pushes” the chips to the bottom of the cutter. This mechanical effect can be used as follows:

- Maintain thin workpieces
- Maintain small size workpieces
- Avoid delamination of the upper material part
- Avoid vibrations on machining robots
example: machining of dashboards where the “push” effect will allow vibration-free and smooth cutting

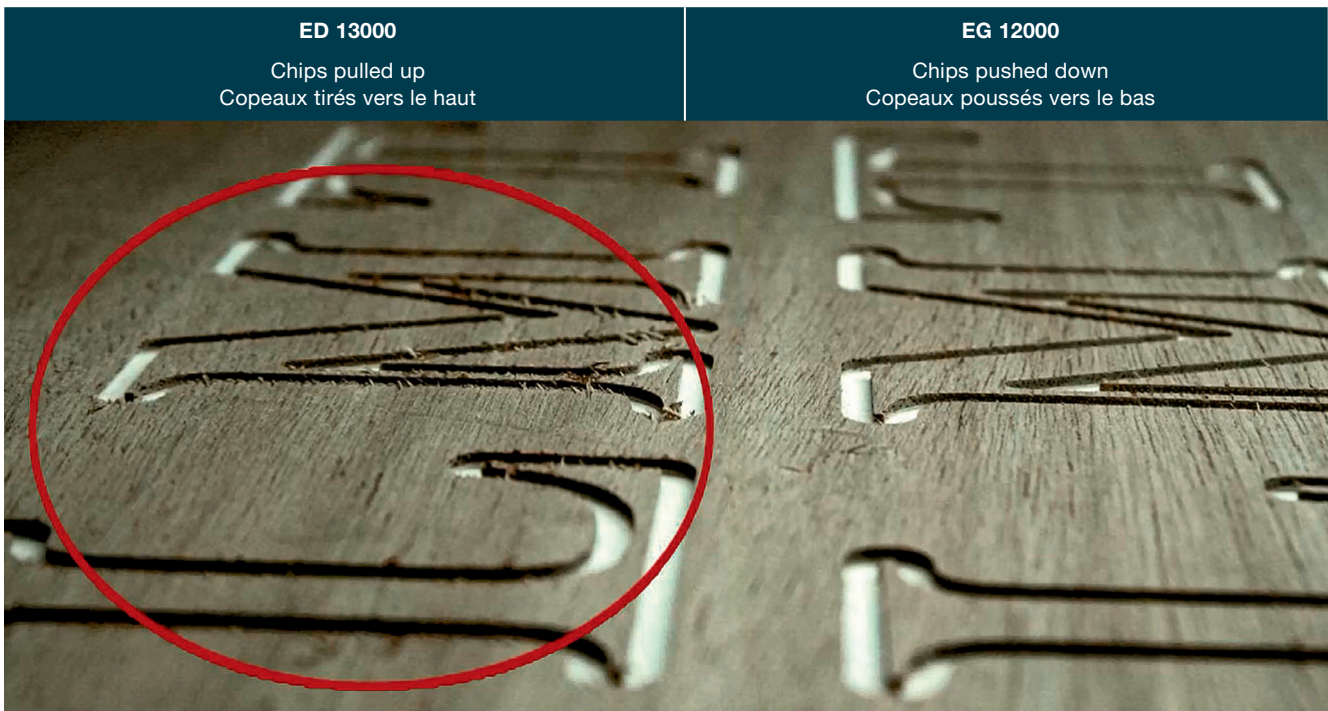


L'hélice à gauche « pousse » le copeau vers le bas de la fraise. Cet effet peut servir pour:

- Maintenir des pièces de faible épaisseur
- Maintenir des pièces de petite taille
- Éviter la délamination de la matière sur la face supérieure
- Éviter les vibrations sur les robots d'usinage
(exemple: usinage tableau de bord) ou l'effet de poussée éliminera ces vibrations

As chips are poorly evacuated (thrown down and backwards) a space between cutting table and material can help to correctly evacuate chips.

Le copeau étant mal évacué (il est dirigé vers le bas et l'arrière) il peut être nécessaire de prévoir un espace entre la table de découpe et la matière.



Example with two different geometries (wood material): Upcut and Downcut geometries
Exemple d'usinage avec deux géométries différentes dans du bois: Hélice à droite et Hélice à gauche

Cut with the upcut Ø 3/ED 13030

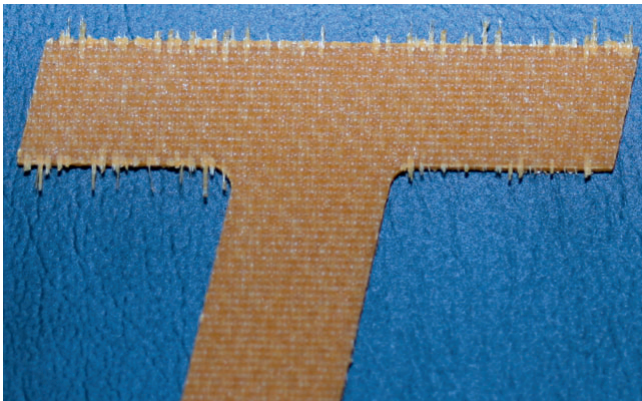
Delamination has been generated on the workpiece caused by:

- Thin workpiece (holding down the workpiece is difficult)
- Vibrations generated during the cutting operation
- Tool geometry

Découpe avec la fraise hélice à droite Ø 3/ED 13030

Sur cette découpe on constate beaucoup de délamination liée à:

- Pièce de faible épaisseur (le maintien de la pièce est difficile),
- Vibrations générées lors de l'usinage (en cause le mauvais maintien des pièces)
- La géométrie de l'outil



Cut with the downcut Ø 3/EG 12030

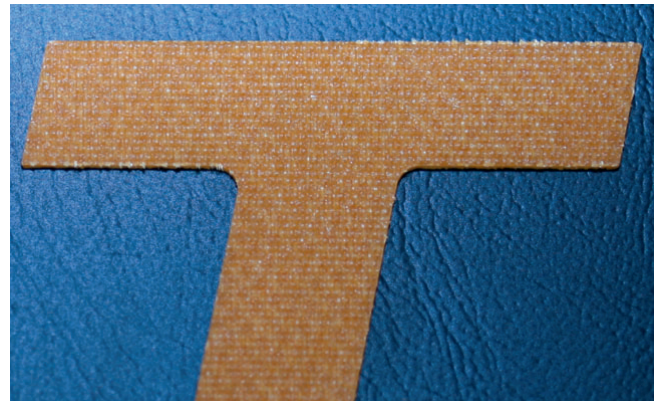
There is no delamination because of:

- The "push" effect of the downcut geometry which helps hold down the workpiece
- No vibration during the cutting operation

Découpe avec la fraise hélice à gauche Ø 3/EG 12030

Sur cette découpe on ne voit pas de délamination car:

- L'effet de poussée aide au maintien de la pièce
- Il n'y a pas de vibrations



Introduction

Follow the CNC machine manufacturer guidelines for setup – alignment – calibration and maintenance schedules. Regular attention to these guidelines will keep your CNC machine in top operating condition. LMT precision tools work best in well-maintained CNC machines giving excellent cutting performances and longer tool life.

CNC Rigidity – Setup

Machine stability is when material hold down is achieved with no movement and minimal vibration. Also, consider that software programs need to be verified and the spindle(s) aligned and calibrated, creating the optimum working conditions to minimize runout side pressures giving the best cut/edge quality and longer tool life.

Introduction

Pour profiter pleinement de la performance des produits LMT il est nécessaire que vos machines soient entretenues de manière régulière selon les directives du constructeur (planning de maintenance, réglage, nettoyage, ...). Le suivi de ces consignes vous permettra de disposer des meilleures performances. Pour de plus amples informations n'hésitez pas à nous contacter.

Fixation des pièces

L'optimisation du maintien des pièces est important à la fois pour la qualité des pièces produites mais aussi pour la durée de vie de l'outil et de la machine. La matière première doit être fixée convenablement pour ne pas bouger et générer le moins de vibrations possibles.

Cutting conditions Conditions de coupe					
Tool diameter Diamètre de l'outil	Number of flutes Nombre de dents	Cutting speed Vitesse de coupe	RPM Nombre de tours	Feed per tooth Avance à la dent	Feed rate Avance de travail
d	z	v_c	n	f_z	v_f
mm		m/min	tr/min	mm/z	mm/min

Spindle rotation formula Calcul de la rotation de la broche	Feed per tooth Calcul de l'avance d'usinage
$N = \frac{1000 v_c}{\pi D}$	$v_f = f_z \cdot z \cdot n$

Materials Materiaux	v_c	Feed per tooth Avance a la dent f_z (mm/dent)			
		d < Ø 3	Ø 3 < to < Ø 5 Ø 3 d Ø 5	Ø 5 < to < Ø 8 Ø 5 d Ø 8	Ø 8 < to < Ø 14 Ø 8 d Ø 14
Pur Aluminum Aluminium pur	200 to 400 200 à 400	0,01–0,03	0,025–0,05	0,04–0,09	0,07–0,17
Aluminum alloys Aluminium alliage	200 to 400 200 à 400	0,008–0,02	0,015–0,04	0,03–0,07	0,06–0,14
Brass Laiton	150 to 300 150 à 300	0,008–0,02	0,02–0,04	0,035–0,05	0,05–0,08
Bronze Bronze	100 to 150 100 à 150	0,008–0,02	0,02–0,04	0,035–0,05	0,05–0,08
Plastics-Bakelite Plastiques-Bakélite	50 to 150 50 à 150	0,04–0,06	0,05–0,1	0,08–0,17	0,12–0,25
Plastics-PVC Plastiques-PVC	100 to 300 100 à 300	0,045–0,11	0,18–0,35	0,18–0,35	0,20–0,45
Thermoplastics Acetate, Plexiglass, Nylon, ABS Thermoplastiques Acétate, Plexiglass, Nylon, PS Choc, Nylon, PE, ABS	300 to 500 300 à 500	0,02–0,05	0,07–0,14	0,07–0,14	0,12–0,25
Wood Bois	300 to 450 300 à 450	0,015–0,07	0,05–0,1	0,07–0,15	0,12–0,25
Stainless steel Acier Inox	40 to 90 40 à 90	0,008–0,015	0,014–0,04	0,015–0,04	0,03–0,06

Example:

Tool diameter: $d = 6$
 Number of flutes: $z = 1$
 Material to machine: Acetate Plexiglass

Cutting speed: $v_c = 450$
 Feed per tooth: $f_z = 0.09$

Calculation:

$n = 23873$ tr/min
 $v_f = 2148$ mm/min

Exemple:

Diamètre de l'outil: $d = 6$
 Nombre de dents: $z = 1$
 Matière usinée: Plexiglass

Vitesse de coupe: $v_c = 450$
 Avance à la dent: $f_z = 0,09$

Calcul:

$n = 23873$ tr/min
 $v_f = 2148$ mm/min

Plunging operations

An angular entry (ramping) is better in hard and aluminum materials. It prevents tools wear. The harder a material, the slower plunging speed has to be. Reducing plunging speed will prevent tool breakage. This rule can also be applied for small tool diameter or very long cutting length.

Opérations de plongée

Une entrée angulaire (en ramping) est préférable dans les matériaux durs et les aluminiums. Cela permet de préserver l'outil. Plus la matière à usiner est dure plus la vitesse de plongée doit être réduite. Réduire la vitesse de plongée permettra notamment de prévenir toute rupture de l'outil. Cette règle s'applique également pour les outils de petits diamètres ou à très grande longueur de coupe.

Examples:

- Plastic / Wood:
40–60 % of the calculated feed rate [IPM]
- Aluminum / Non-Ferrous:
35–50 % of the calculated feed rate [IPM]
- Steel / Ferrous Metal:
20–30 % of the calculated feed rate [IPM]

Exemples:

- Plastiques / Bois:
entre 40 % et 60 % de l'avance calculée (mm par minutes)
- Aluminium / Non-ferreux:
entre 35 % et 50 % de l'avance calculée (mm par minutes)
- Acier / Métaux ferreux:
entre 20 % et 30 % de l'avance calculée (mm par minutes)

Width of cut 'a_e'

For small diameters and tough materials it is highly recommended to reduce width a_e.

Prise de passe 'a_e'

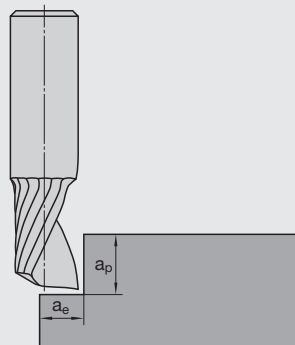
Pour les petits diamètres et les matériaux durs il est recommandé de diminuer la prise de passe a_e.

Depth of cut 'a_p'

Plastics: Once or twice the tool diameter.
 Aluminum: 0.5 to once the tool diameter.
 Stainless steel: 0.3 to 0.5 times the tool diameter.

Prise de passe 'a_p'

Plastics: 1 à 2 fois le diamètre de l'outil.
 Aluminium: 0,5 à 1 fois le diamètre de l'outil.
 Inox: 0,3 à 0,5 fois le diamètre de l'outil.



Most common problems while machining with following one flute references (12000, 13000, 22000, 3300) Problèmes les plus fréquemment rencontrés lors de l'usinage avec les fraises de découpes (Type 12000, 13000, 22000, 33000, CRISTAL, GDA, ...)		
Problems Problèmes	Diagnose Causes possibles	Solve Mesures à prendre
Tool breakage Bad surface state of the workpiece Casse ou écaillage de l'outil Mauvais état de surface sur la pièce usinée	Damaged or inadaptded collet Pince abîmée ou inadaptée	Change the collet Changer la pince
	Important overhang Porte à faux trop important	If possible, use a tool with a shorter cutting length. Serrer la fraise au plus près de la fin de la goujure. Utiliser, si possible, une fraise avec une longueur utile plus faible. Réduire les conditions de coupe.
	Inappropriate tool's length Longueur d'outil inadaptée	Use a tool with a length that fit material thickness Utilisation d'un outil adapté à l'épaisseur de la matière
	Loose in the spindle Jeu dans la broche	Spindle maintenance Révision de la broche
	Loose in the table Jeu dans la table	Machine maintenance Révision de la machine
	Concentricity issue on the tool holder Défaut de concentricité du porte-outil	Clean the spindle and the tool holder or change the tool holder Nettoyage de la broche et du porte-outil ou échange du porte-outil
	Workpiece not maintained Pièce usinée mal maintenue	Lower cutting conditions (a_p and/or a_e) and feed rate Diminuer les efforts de coupe en réduisant les hauteurs de prises de passe et l'avance
	Inappropriate clamping length Longueur de serrage inadaptée	Use a tool with a different shank length Utiliser un outil avec une longueur de queue différente
Wear on the tool Usure trop rapide de l'outil	Inappropriate cutting conditions Condition de coupe inadaptée	Calculate the right cutting conditions or ask your sales representative Recalculer les vitesses de rotation et d'avance
	Coolant issue Défaut de lubrification	For Aluminum: cool the process with cutting oil or micro-cooling or use a coated tool. For plastic materials: Use air cooling Pour l'aluminium: lubrifier avec une émulsion d'huile de coupe, ou avec un système de micro pulvérisation ou utiliser une fraise revêtue. Pour les matières plastiques: refroidir la fraise avec un jet d'air
Burn mark on the workpiece Traces de brûlures sur la pièce usinée	Too high RPM or too low feed rate Vitesse de rotation trop élevée ou avance trop faible	Lower RPM or increase feed rate Diminuer la vitesse de rotation ou augmenter l'avance

Spindle power influence

The cutting conditions given in our catalogues are adapted for spindles power equals or superior to 2 KW. It is highly recommended to divide by two those latter for spindles that are less than 2 KW.

Spindle power less than 1 KW: We advise you against the use of tools with a larger diameter than 6 mm.

Gasket influence

For vacuum milling machines a gasket is used to hold the workpieces. This gasket has to be clean to get the best performance from your holding system. If it starts to crack it has to be replaced. Always clean your machine and spoilboard to keep them efficient.

Flute geometry

An upcut end mill (series 13000, 33000, CRISTAL, GDA, ...) tend to attract the workpiece to the spindle. The chips are well evacuated but the workpiece has to be well maintained to avoid vibrations.

A downcut end mill (series 12000 and 22000) tend to push the workpiece in the opposite direction (it pushes the workpiece down). The workpiece will undergo less vibrations but you may encounter chips evacuation troubles (depending on the holding system used).

Influence de la puissance de la broche

Les avances indiquées dans nos catalogues sont adaptées à des broches de puissance égale ou supérieure à 2 KW. Il est conseillé de les diviser par deux pour les broches de puissance inférieure à 2 KW.

Broche de puissance inférieure à 1 KW: L'utilisation de fraises de diamètres supérieurs à 6 mm est déconseillée pour effectuer des découpes.

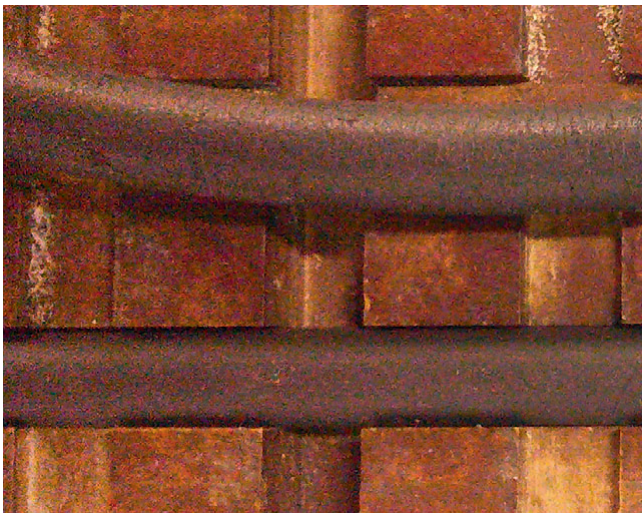
Influence du joint de table

Pour les machines utilisant un joint de zonage pour l'aspiration et la tenue des pièces, le bon état de cet élément est important (propreté et niveau d'usure). Si il craquèle, la pressurisation est moindre et cela nuit au maintien des pièces.

Sens d'hélice

Une fraise hélice à droite, coupe à droite (fraises 13000, 33000, CRISTAL, GDA, ...) a tendance à tirer la pièce usinée vers le haut: les copeaux sont très bien évacués mais la pièce doit être suffisamment maintenue pour éviter toutes vibrations.

Une fraise hélice à gauche, coupe à droite (fraises 12000, 22000) a tendance à pousser la pièce usinée contre la table de la machine: la pièce sera moins soumise à des problèmes de tenue mais les copeaux seront mal évacués (risque de bourrage des copeaux).



Old gasket
Joint usé

New gasket
Joint neuf

Introduction

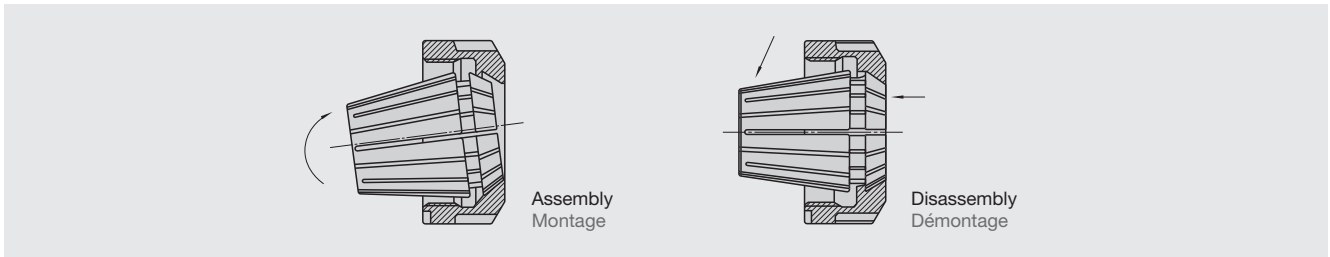
Rigidity is a key factor in the routing of plastic material. The problems associated with rigidity involve the part, as well as the machine. Parts must be held solidly with established fixturing techniques, and the machine must be appropriately maintained to insure the cutting tool is following the proper tool path in a rigid and concentric fashion.

One of the key elements in the whole process lies in the area of proper colletting of the router bit and the on-going maintenance procedure associated with router collets.

Introduction

La rigidité est un facteur important lors des opérations d'usinage. Les problèmes associés à la rigidité impliquent à la fois l'outil et la machine. Les pièces doivent être maintenues par des systèmes de serrage adaptés et la machine doit être correctement entretenue afin de garantir la meilleure qualité d'usinage.

Un des éléments clés de ce processus est le lien existant entre la broche et l'outil: la pince de serrage.

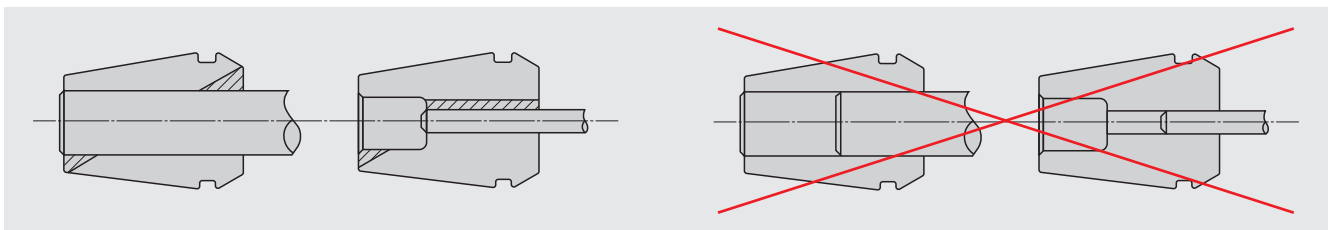


Utilization

In all router bits, there is an area known as the flute fadeout section of the tools. This is formed when the grinding wheel used in the manufacturing of the tool exits the workpiece. In order to properly collet a router bit, the mouth or bottom of the collet must contact the router bit slightly above the flute fadeout. Overcolletting or allowing the flute fadeout portion to extend inside the collet can damage the collet and is a common cause of tool breakage.

Utilisation

Pour profiter au mieux des capacités de serrage offertes par les pinces, l'outil doit être introduit sur au moins 80 % de la longueur de la pince. La préhension se fera sur une très grande longueur et permettra à l'outil de tourner de manière concentrique. Sans une bonne concentricité, l'état de surface sur la pièce usinée sera dégradé et l'outil pourra subir des dommages irréversibles.

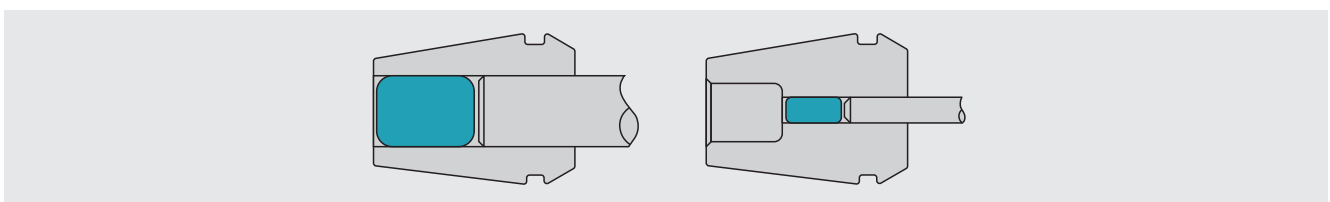


Use

The proper method of colletting a router bit in the full grip collet is to fill at least 80 % of the depth of the collet. This allows the tool to be equally distributed on all sections of the collet and provides an environment where the tool runs in a true circle or concentrically. Without concentricity, the finish of the plastic part is adversely affected, and tool failure can occur.

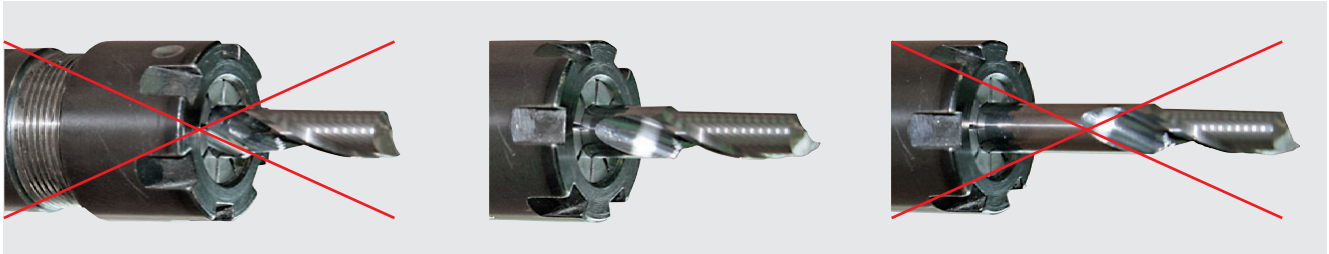
Utiliser

La « règle » des 80 % peut ne pas être applicable. Dans ce cas, il est nécessaire d'ajouter au fond de la pince un cylindre de diamètre équivalent au diamètre de queue de la fraise de façon à mieux répartir les efforts de serrage.



There are situations where the 80 % rule cannot be reached because of inadequate shank lengths or extreme reach problems. Consequently, it becomes necessary to fill the void in the top of the collet with a filler or collet life plug. This is a practical solution to avoid collapsing of the collet, which may result from not following the 80 % rule.

Pour limiter au maximum le porte-à-faux, serrer l'outil au plus près de la fin de la goujure sans toutefois serrer sur celle-ci. Le non-respect de ces conditions d'utilisation peut engendrer une usure prématurée et/ou la casse de l'outil.



Collets maintenance

During the machining phases, residues might pack in the collets. Therefore, these fastening systems must be maintained. Whenever you change the tool, it's mandatory to clean the collets and the tool holder thoroughly. We advise you to protect the collets from oxidation by applying an anti-rust spray.

Maintenance des pinces de serrage

Lors des phases d'usinage, des résidus viennent se loger dans les pinces. Ces systèmes de fixation doivent donc être entretenus. A chaque changement d'outil, nettoyer impérativement la pince et le porte-outil de manière rigoureuse puis préserver les pinces de serrage de l'oxydation en appliquant un produit de type antirouille.

Collet replacement

Collets are subjected to frequent stresses and gradually lose their elasticity. Regular collets change every 400 to 600 machining hours should be scheduled as preventive maintenance. A tool breakage can damage the collet, especially if it occurs inside it. In this case, it's strongly advised to replace it. We also recommend to change the collet if the frequency of tool breaks is increasing.

Remplacement des pinces

Les pinces sont soumises à des contraintes régulières et perdent peu à peu de leur élasticité. Un changement régulier des pinces toutes les 400 à 600 heures d'usinage devrait être prévu comme maintenance préventive. Une casse d'outil peut endommager la pince, plus particulièrement si la rupture intervient à l'intérieur de celle-ci. Dans ce cas, il est vivement conseillé de la remplacer. Nous conseillons également le changement de la pince si la fréquence des ruptures d'outil est en augmentation.

Inch Fraction (inch)	mm
1/16"	1,58
1/8"	3,17
11/64"	4,36
3/16"	4,76
7/32"	5,55
1/4"	6,35
5/16"	7,93
3/8"	9,52
1/2"	12,7
5/8"	15,87
3/4"	19,05
7/8"	22,23
1 1/8"	28,57
1 1/4"	31,75
1 1/2"	38,1
2"	50,8
2 1/4"	57,15
2 1/2"	63,5
3"	76,2
3 3/16"	80,96
3 3/4"	95,25
4"	101,6
5"	127

1 inch = 25.4 mm

Calculation example: To convert 3/4 inch into mm
 $(25.4/4) \times 3 = 19.05$ mm

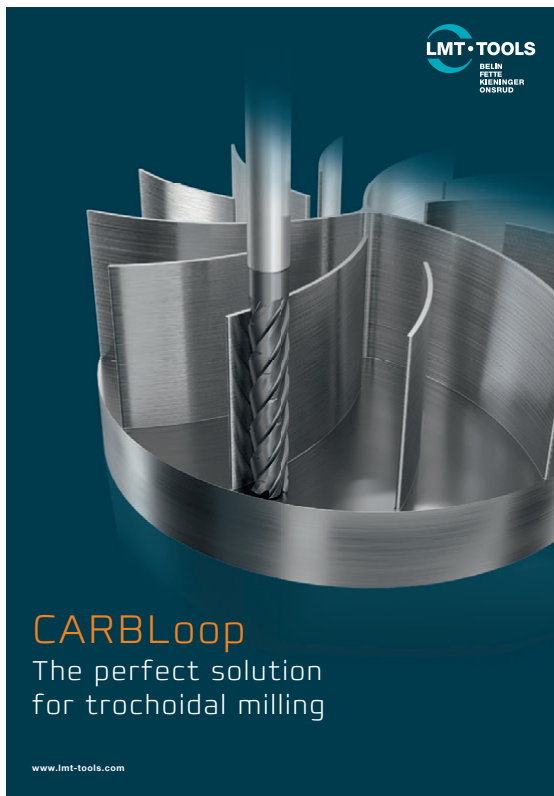
1 pouce = 25,4 mm

Exemple de calcul: pour convertir 3/4 de pouce en mm
 $(25,4/4) \times 3 = 19,05$ mm

Further product catalogs and brochures about our complete tool program can be found under:
Vous trouverez d'autres catalogues produits et brochures sur notre gamme d'outils complète sous:

- ▶ www.lmt-tools.com/en/downloads
- ▶ www.lmt-tools.com/de/downloads

Examples Exemples



We are committed to you worldwide!
Contact us and our experts.

Nous nous engageons pour vous dans
le monde entier!
Contactez-nous ainsi que nos experts:

www.lmt-tools.com

