



Terminologie du filetage

Filet extérieur

Un filetage sur la surface extérieure d'un cylindre ou d'un cône.

Profondeur du filet

La distance entre le sommet du filet et le diamètre du noyau.

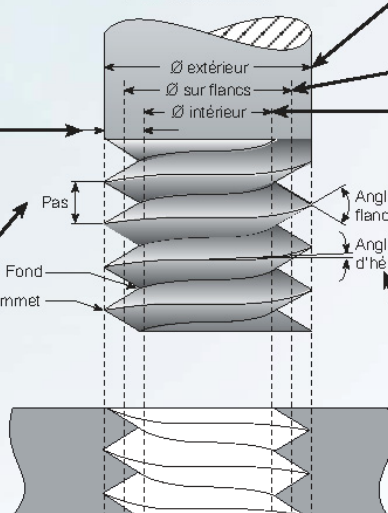
Pas

La distance entre deux sommets de filets adjacents, mesurés parallèlement à l'axe. Cette distance peut être exprimée en millimètres ou en tpi (filets au pouce), ce qui correspond au pas.

Diamètre nominal

Le diamètre à partir duquel sont fixées les limites de tolérances.

Filet extérieur



Diamètre extérieur

Le diamètre le plus large d'un filet.

Diamètre sur flancs

Le diamètre qui recoupe le filet en un point où la largeur entre les flancs et la largeur de gorge sont égales.

Diamètre intérieur

Le diamètre le plus petit d'un filet.

Angle d'hélice

Pour un filet droit, l'angle d'hélice est l'inclinaison du filet et elle est fonction du diamètre de la pièce et du pas.

Filet droit

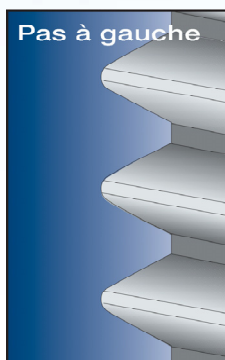
Un filetage usiné sur un cylindre

Filet conique

Un filetage usiné sur un cône

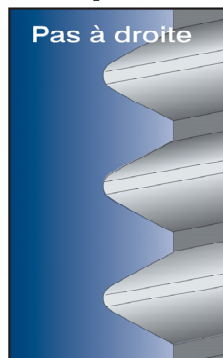
Filet intérieur
Un filetage sur la surface intérieure d'un cylindre ou d'un cône.

Pas à gauche



Un filet qui, lorsqu'il est vu axialement, s'enroule dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre. Tous les filetages à gauche ont la désignation LH.

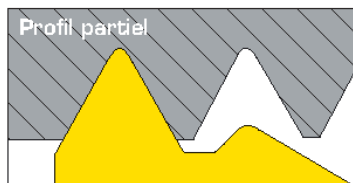
Pas à droite



Un filet qui, lorsqu'il est vu axialement, tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Sauf spécifications contraires, les filetages sont toujours à droite.

Types de profil de plaquette

Profil partiel



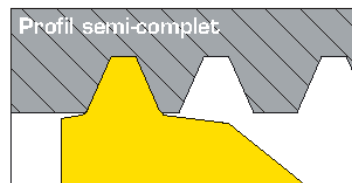
La plaquette au profil partiel de type V coupe sans le sommet du diamètre extérieur du filet. La même plaquette peut être utilisée pour différents pas à l'extérieur d'une gamme définie qui a un angle de filet courant.

Profil complet



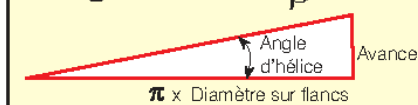
Les plaquettes à profil complet formeront un profil de filetage complet y compris la pointe. Pour tous les pas de filet et standard, une plaquette distincte est nécessaire.

Profil semi-complet



La plaquette à profil semi-complet formera un filetage complet y compris le rayon de pointe mais sans le sommet du diamètre extérieur. Principalement utilisée pour profils trapézoïdaux.

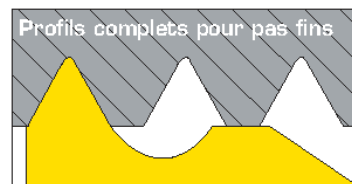
L'angle d'hélice β



Avance

La distance sur laquelle se déplace une partie filetée, par rapport à la partie appairée, sur un tour complet. L'avance est égale au pas multiplié par le nombre d'entrées de filet.

Profils complets pour pas fins



Le profil complet pour pas fin formera un filet complet. Le sommet du diamètre extérieur est générée par la deuxième dent.

Le bon choix pour chaque fraisage

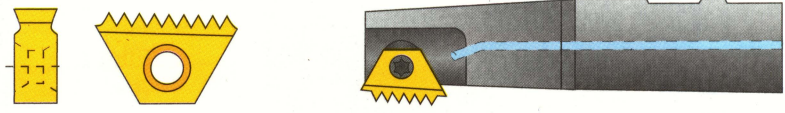
Portes-outils : TMC
Plaquette : TM2
Pour filets de longueur standard



Portes-outils : TMLC
Plaquette : TM2
Pour filets longs.



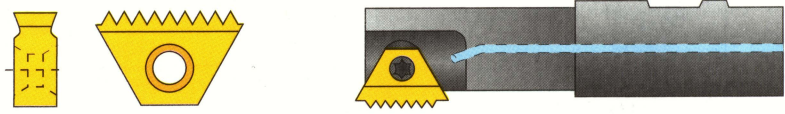
Portes-outils : TMNC
Plaquette : TM2 (BSPT, NPT, NPTF)
Pour filets coniques



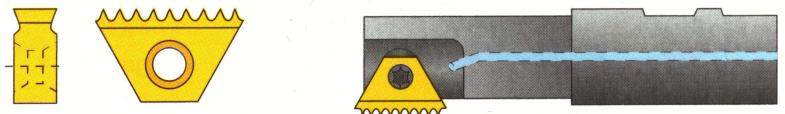
Portes-outils : TM2C
Plaquette : TM2
Fraise à plaquettes jumelées pour des vitesses d'avance plus élevées et des matières tenaces.



Portes-outils : TMC ou 124/...
Plaquette : Coarse Pitch 028/...TM2
Pour le fraisage de filets à pas normaux ou grands pas



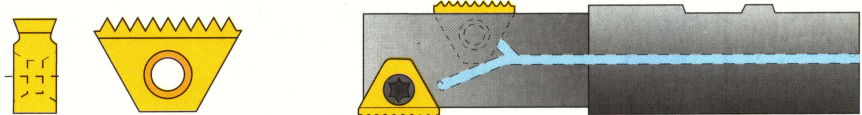
Portes-outils : TMC
Plaquette : TM2F
Pour filets à pas fins



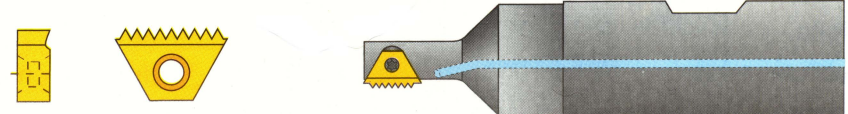
Portes-outils : BTMC...-B
Plaquette : TM2 IC 3/8" B, IC 3/4" B
Plaquette extra-longue et porte-outils résistant aux vibrations, pour filets longs.



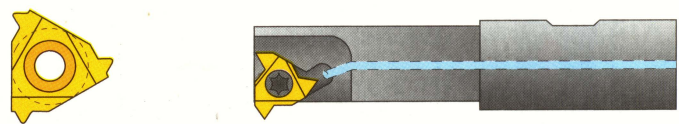
Portes-outils : TMOc
Plaquette : TM2
Pour les filets longs et une haute productivité



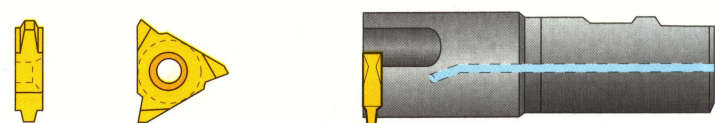
Portes-outils : TMMC
Plaquette : TM IC 6.0 mm
Pour petits diamètres dès 9.5 mm de ø



Portes-outils : TMSC
Plaquette :: IC 1/4" du catalogue filetage
Fraise à fileter pour filets très courts (1 à 2 pas) utilisant des plaquettes de filetage.



Portes-outils : TMVC
Plaquette : 5/8" V (T=6) Vertical du catalogue filetage
Fraise à fileter monodent pour grands pas utilisant des plaquettes verticales.

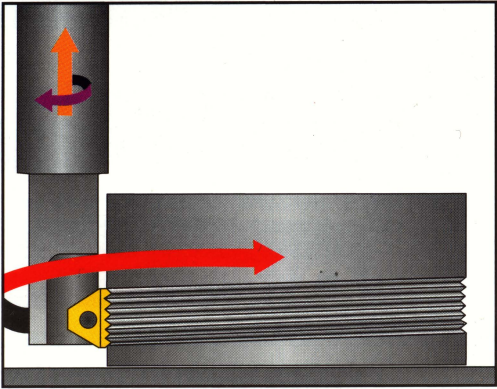


Portes-outils : TMSH
Plaquette : TM2
Pour très gros diamètres

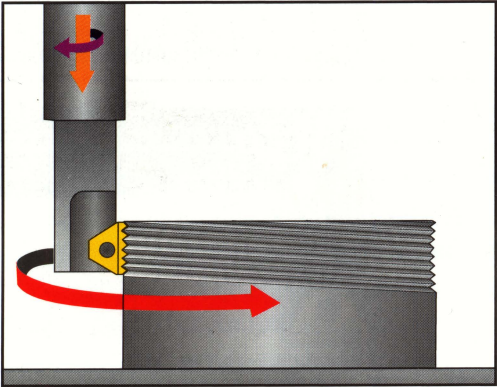


Extérieur

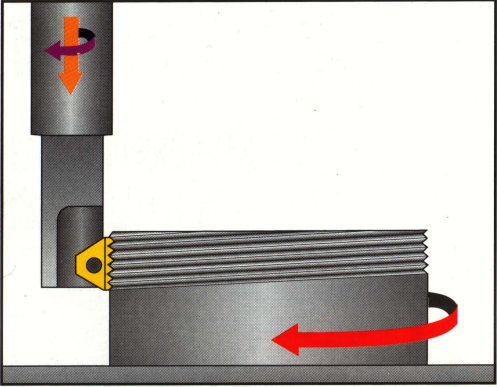
Filet à droite -
fraisage en
avalant



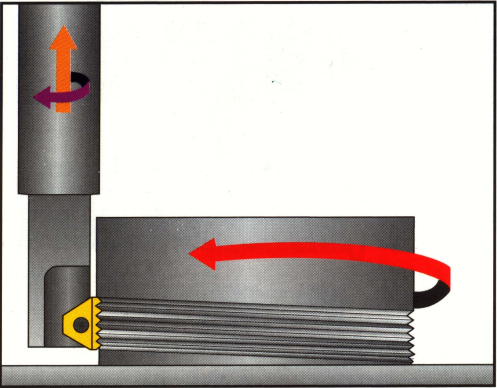
Filet à gauche -
fraisage en
avalant



Filet à droite -
fraisage en
opposé

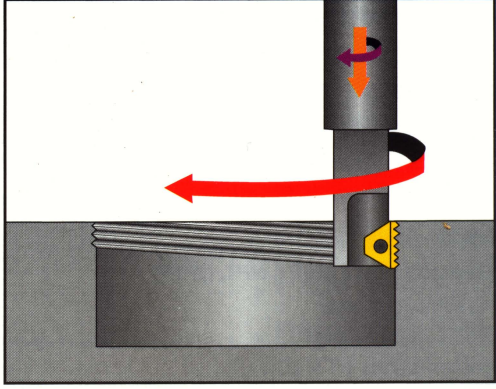


Filet à gauche -
fraisage en
opposé

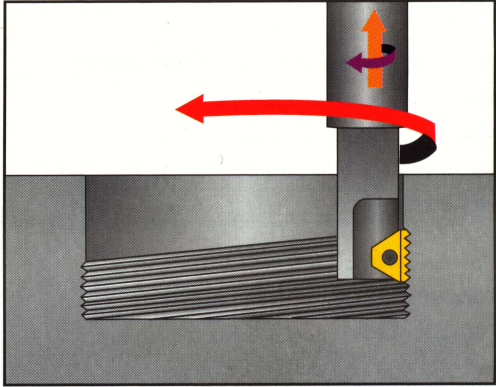


Intérieur

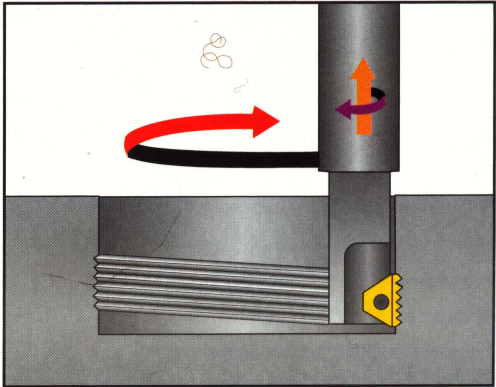
Filet à droite -
fraisage en
avalant



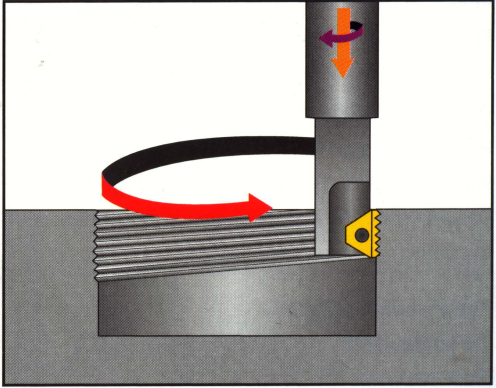
Filet à gauche -
fraisage en
avalant



Filet à droite -
fraisage en
opposé



Filet à gauche -
fraisage en
opposé



Outils recommandés selon spécifications de filetage

ISO

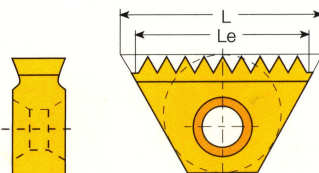
Pas mm	Dia. Nominal mm	Porte-outils	Plaquette	L1- Porte à faux du porte-outils	D2-Diamètre inscrit*	hmin. - Profondeur du filet
0.75	10	TMMC12-6.0	6.0I0.75ISOTM...028/001	12.0	9.0	0.43
	11	TMMC12-6.0	6.0I0.75ISOTM...	12.0	9.0	
1.0	12-14	TMMC12-6.0	6.0I1.0ISOTM..	12.0	9.0	0.58
	15-18	TMMC12-2	2I1.0ISOTM2...	12.0	11.5	
	20	TMC16-3	3I1.0ISOTM2...	22.0	17.0	
	22	BTMC20-3B	3BI1.0ISOTM2...	29.0	19.0	
	24	TMC20-3	3I1.0ISOTM2...	43.0	20.0	
	25-28	TMLC25-3	3I1.0ISOTM2...	25.0	22.0	
	30	TM2C25-3	3I1.0ISOTM2...	43.0	26.0	
1.25	12	TMMC12-6.0	6.0I1.25ISOTM...028/002	12.0	9.0	0.72
	14	TMMC12-6.0	6.0I1.25ISOTM...	12.0	9.0	
1.5	14-15	TMMC12-6.0	6.0I1.5ISOTM...	12.0	9.0	0.87
	16-20	TMC12-2	2I1.5ISOTM2...	12.0	11.5	
	22	TMC16-3	3I1.5ISOTM2...	22.0	17.0	
	24	BTMC20-3B	3BI1.5ISOTM2...	29.0	19.0	
	25-26	TMC20-3	3I1.5ISOTM2...	43.0	20.0	
	27-30	TMLC25-3	3I1.5ISOTM2...	25.0	22.0	
	32-33	TM2C25-3	3I1.5ISOTM2...	43.0	26.0	
	35-42	TMC25-5	5I1.5ISOTM2...	52.0	30.0	
	45	TMC32-5	5I1.5ISOTM2...	58.0	37.0	
	48-55	TM2C32-5	5I1.5ISOTM2...	45.0	42.0	
	56-68	TMSH-D50-22-3	3I1.5ISOTM2...		50.0	
	70-80	TMSH-D63-22-5	5I1.5ISOTM2...		63.0	
1.75	12	TMMC20-6.0 124/003	6.0I1.75ISOTM...028/003	15.0	9.0	1.01
2.0	14-20	TMC12-2	2I2.0ISOTM...028/004	12.0	11.5	1.15
	22	TMNC16-3	3I2.0ISOTM2...	22.0	15.5	
	24	TMC16-3	3I2.0ISOTM2...	22.0	17.0	
	25	BTMC20-3B	3BI2.0ISOTM2...	29.0	19.0	
	27	TMC20-3	3I2.0ISOTM2...	43.0	20.0	
	28-32	TMLC25-3	3I2.0ISOTM2...	25.0	22.0	
	33-36	TM2C25-3	3I2.0ISOTM2...	43.0	26.0	
	39-42	TMC25-5	5I2.0ISOTM2...	52.0	30.0	
	45-48	TMC32-5	5I2.0ISOTM2...	58.0	37.0	
	50-56	TM2C32-5	5I2.0ISOTM2...	45.0	42.0	
	58-68	TMSH-D50-22-3	3I2.0ISOTM2...		50.0	
	70-85	TMSH-D63-22-5	5I2.0ISOTM2...		63.0	
	90-105	TMSH-D80-27-5	5I2.0ISOTM2...		80.0	
	110-130	TMSH-D100-32-5	5I2.0ISOTM2...		100.0	
	135-150	TMSH-D125-40-5	5I2.0ISOTM2...		125.0	
2.5	20	TMC16-3 124/001	3I2.5ISOTM...028/005	20.5	15.50	1.44
	22	TMC25-4 124/002	4I2.5ISOTM...028/006	30.0	18.0	

Métrique ISO

Plaquettes Standard

Défini par : R262 (DIN 13)

Classe de tolérance : 6g/6H

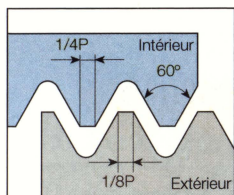


Taille plaquette		Pas	Référence		Le	Dents	Porte-outils
IC	L mm	mm	Extérieur	Intérieur	mm		
6.0mm	10.4	0.5		6.0I0.5ISOTM...	10.0	20	TMMC...-6.0
		0.75		6.0I0.75ISOTM...	9.75	13	
		1.0		6.0I1.0ISOTM...	9.0	9	
		1.25		6.0I1.25ISOTM...	8.75	7	
		1.5		6.0I1.5ISOTM...	9.0	6	
1/4"	11	0.5		2I0.5ISOTM2...	10.0	20	TMC...-2 TMSH...-2
		0.75	2E0.75ISOTM2...	2I0.75ISOTM2...	10.5	14	
		1.0	2E1.0ISOTM2...	2I1.0ISOTM2...	10.0	10	
		1.25	2E1.25ISOTM2...		10.0	8	
		1.25		2I1.25ISOTM2...	8.75	7	
		1.5	2E1.5ISOTM2...		9.0	6	
		1.5		2I1.5ISOTM2...	10.5	7	
3/8"	16	0.5		3I0.5ISOTM2...	15.0	30	TMC...-3 TMSH...-3
		0.75	3E0.75ISOTM2...	3I0.75ISOTM2...	15.0	20	
		0.8		3I0.8ISOTM2...	14.4	18	
		1.0	3E1.0ISOTM2...		14.0	14	
		1.0		3I1.0ISOTM2...	15.0	15	
		1.25	3E1.25ISOTM2...	3I1.25ISOTM2...	15.0	12	
		1.5	3E1.5ISOTM2...	3I1.5ISOTM2...	15.0	10	
		1.75	3E1.75ISOTM2...	3I1.75ISOTM2...	14.0	8	
		2.0	3E2.0ISOTM2...	3I2.0ISOTM2...	14.0	7	
3/8"B	22	1.0	3BE1.0ISOTM2...	3BI1.0ISOTM2...	22.0	22	BTMC...-3B TMSH...-3B
		1.25	3BE1.25ISOTM2...	3BI1.25ISOTM2...	21.25	17	
		1.5	3BE1.5ISOTM2...	3BI1.5ISOTM2...	21.0	14	
		1.75	3BE1.75ISOTM2...	3BI1.75ISOTM2...	21.0	12	
		2.0	3BE2.0ISOTM2...	3BI2.0ISOTM2...	22.0	11	
5/8"	27	1.0	5E1.0ISOTM2...	5I1.0ISOTM2...	26.0	26	TMC...-5 TMSH...-5
		1.25	5E1.25ISOTM2...	5I1.25ISOTM2...	25.0	20	
		1.5	5E1.5ISOTM2...	5I1.5ISOTM2...	25.5	17	
		1.75	5E1.75ISOTM2...	5I1.75ISOTM2...	24.5	14	
		2.0	5E2.0ISOTM2...	5I2.0ISOTM2...	24.0	12	
		2.5	5E2.5ISOTM2...	5I2.5ISOTM2...	25.0	10	
		3.0	5E3.0ISOTM2...	5I3.0ISOTM2...	24.0	8	
		3.5	5E3.5ISOTM2...	5I3.5ISOTM2...	24.5	7	
		4.0	5E4.0ISOTM2...	5I4.0ISOTM2...	24.0	6	
		4.5	5E4.5ISOTM2...	5I4.5ISOTM2...	22.5	5	
3/4"B	38.5	1.5	6BE1.5ISOTM2...	6BI1.5ISOTM2...	36.0	24	TMC...-6B TMSH...-6B
		2.0	6BE2.0ISOTM2...	6BI2.0ISOTM2...	36.0	18	
		3.0	6BE3.0ISOTM2...	6BI3.0ISOTM2...	36.0	12	
		4.0	6BE4.0ISOTM2...	6BI4.0ISOTM2...	32.0	8	
		4.5	6BE4.5ISOTM2...	6BI4.5ISOTM2...	31.5	7	
		5.0	6BE5.0ISOTM2...	6BI5.0ISOTM2...	30.0	6	
		5.5	6BE5.5ISOTM2...	6BI5.5ISOTM2...	33.0	6	
		6.0	6BE6.0ISOTM2...	6BI6.0ISOTM2...	30.0	5	

Exemple de commande : **5I2.0ISOTM2 VSX**

Toutes les plaquettes possèdent 2 arêtes de coupe sauf la plaquette Mini (IC 6.0 mm) qui n'en possède qu'une.

Pour les informations relatives aux portes-outils, voir pages 166 à 172.

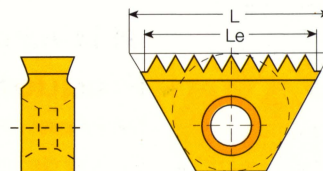


Métrique ISO (Intérieur)

Pas normaux

Défini par : R262 (DIN 13)

Classe de tolérance : 6g/6H



Filetage	Taille plaquette		Référence	Arêtes de coupe	Le	Dents	Porte-outils	ø de perçage
	IC	L mm	Intérieur		mm			mm
M10 X 0.75	6.0 mm	10.4	6.0I0.75ISOTM...028/001	1	9.75	13	TMMC12-6.0	9.1-10
M10 X 0.75	6.0 mm	10.4	6.0I0.75ISOTM...028/001	1	9.75	13	TMMC20-6.0	9.1-10
M12 X 1.25	6.0 mm	10.4	6.0I1.25ISOTM...028/002	1	8.75	7	TMMC12-6.0	10.6-11.4
M12 X 1.25	6.0 mm	10.4	6.0I1.25ISOTM...028/002	1	8.75	7	TMMC20-6.0	10.6-11.4
M12 X 1.75	6.0 mm	10.4	6.0I1.75ISOTM...028/003	1	8.75	5	TMMC20-6.0 124/003	10.1-19
M14 X 2.0	1/4"	11	2I2.0ISOTM...028/004	2	10.0	5	TMC12-2	11.8-19.5
M14 x 2.0	1/4"	11	2I2.0ISOTM...028/004	2	10.0	5	TMC20-2	11.8-19.5
M16 X 2.0	1/4"	11	2I2.0ISOTM....028/004	2	10.0	5	TMC12-2	11.8-19.5
M16 X 2.0	1/4"	11	2I2.0ISOTM...028/004	2	10.0	5	TMC20-2	11.8-19.5
M20 X 2.5	3/8"	16	3I2.5ISOTM...028/005	1	12.5	5	TMC16-3 124/001	17.2-19.2
M22 X 2.5	1/2"	22	4I2.5ISOTM...028/006	1	17.5	7	TMC25-4 124/002	19.2-31.6
M24 X 3.0	1/2"	22	4I3.0ISOTM...028/007	1	18.0	6	TMC25-4 124/002	20.7-32.7
M27 X 3.0	1/2"	22	4I3.0ISOTM...028/007	1	18.0	6	TMC25-4 124/002	20.7-32.7
M30 X 3.5	5/8"	27	5I3.5ISOTM...028/008	2	24.5	7	TMC25-5 124/004	26.2-35.9
M33 X 3.5	5/8"	27	5I3.5ISOTM...028/008	2	24.5	7	TMC25-5 124/004	26.2-35.9
M36 X 3.0	5/8"	27	5I3.0ISOTM...028/009	2	24.0	8	TMC25-5	32.7-39
M36 X 4.0	5/8"	27	5I4.0ISOTM...028/010	2	24.0	6	TMC25-5	31.6-38.5
M39 X 3.0	5/8"	27	5I3.0ISOTM...028/009	2	24.0	8	TMC25-5	32.7-39
M39 X 4.0	5/8"	27	5I4.0ISOTM...028/010	2	24.0	6	TMC25-5	31.6-38.5
M42 X 4.5	5/8"	27	5I4.5ISOTM...028/011	2	22.5	5	TMC25-5	37.1-48
M45 X 4.5	5/8"	27	5I4.5ISOTM...028/011	2	22.5	5	TMC25-5	37.1-48
M48 X 5.0	5/8"	27	5I5.0ISOTM...028/075	2	20.0	4	TMC25-5	38.9-∞
M52 X 5.0	5/8"	27	5I5.0ISOTM...028/075	2	20.0	4	TMC25-5	38.9-∞

ATTENTION : Uniquement pour les filets intérieurs

Exemple de commande pour filetage M14x2.0

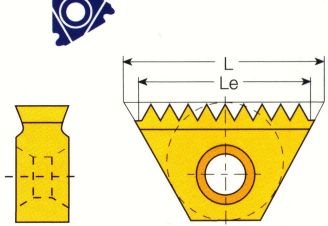
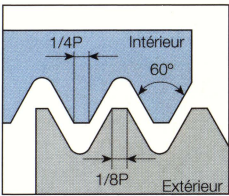
Référence plaquette : **2I2.0ISOTM VSX 028/004**

Référence porte-outils : **TMC12-2 ou TMC20-2**

Pour les informations relatives aux portes-outils, voir pages 166 à 172.

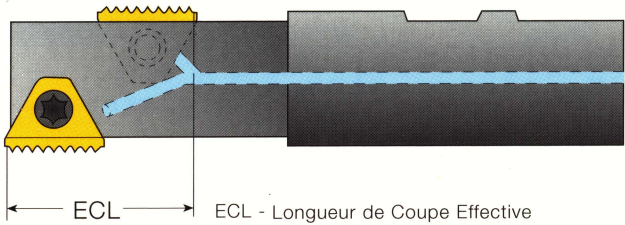
Métrique ISO
Plaquettes jumelées pour fraises à
fileter de type TMO

Défini par : R262 (DIN 13)
Classe de tolérance : 6g/6H

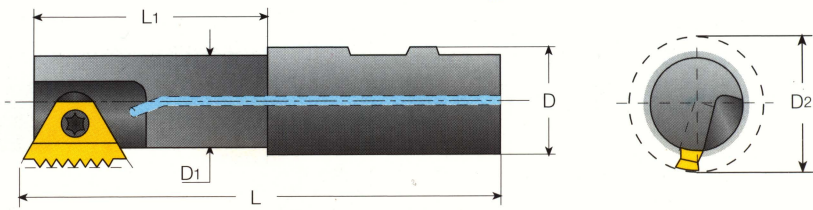


Taille plaquette		Pas	Référence		Porte-outils	ECL
IC	L mm	mm	Extérieur	Intérieur	TMO	mm
1/4"	11	0.5		2I0.5ISOTM2...	TMOC20-2-8	19
		0.75	2E0.75ISOTM2...	2I0.75ISOTM2...	TMOC20-2-9	19.5
		1.0	2E1.0ISOTM2...	2I1.0ISOTM2...	TMOC20-2-8	19
		1.25	2E1.25ISOTM2...		TMOC20-2-10	18.75
		1.25		2I1.25ISOTM2...	TMOC20-2-10	16.25
		1.5	2E1.5ISOTM2...		TMOC20-2-8	18
		1.5		2I1.5ISOTM2...	TMOC20-2-8	19.5
3/8"	16	0.5		3I0.5ISOTM2...	TMOC20-3-1	28.5
		0.5		3I0.5ISOTM2...	TMOC20-3-10	29
		0.75	3E0.75ISOTM2...	3I0.75ISOTM2...	TMOC20-3-11	28.5
		1.0	3E1.0ISOTM2...		TMOC20-3-10	28
		1.0		3I1.0ISOTM2...	TMOC20-3-10	29
		1.25	3E1.25ISOTM2...	3I1.25ISOTM2...	TMOC20-3-7	28.75
		1.5	3E1.5ISOTM2...	3I1.5ISOTM2...	TMOC20-3-1	28.5
		1.75	3E1.75ISOTM2...	3I1.75ISOTM2...	TMOC20-3-12	26.25
5/8"	27	2.0	3E2.0ISOTM2...	3I2.0ISOTM2...	TMOC20-3-10	28
		1.0	5E1.0ISOTM2...	5I1.0ISOTM2...	TMOC25-5-12	46
		1.0	5E1.0ISOTM2...	5I1.0ISOTM2...	TMOC25-5-16	47
		1.25	5E1.25ISOTM2...	5I1.25ISOTM2...	TMOC25-5-13	48.75
		1.5	5E1.5ISOTM2...	5I1.5ISOTM2...	TMOC25-5-14	48
		1.5	5E1.5ISOTM2...	5I1.5ISOTM2...	TMOC25-5-16	46.5
		1.75	5E1.75ISOTM2...	5I1.75ISOTM2...	TMOC25-5-15	47.25
		2.0	5E2.0ISOTM2...	5I2.0ISOTM2...	TMOC25-5-12	44
		2.5	5E2.5ISOTM2...	5I2.5ISOTM2...	TMOC25-5-12	45
		2.5	5E2.5ISOTM2...	5I2.5ISOTM2...	TMOC25-5-14	47.5
		3.0	5E3.0ISOTM2...	5I3.0ISOTM2...	TMOC25-5-16	45
		3.5	5E3.5ISOTM2...	5I3.5ISOTM2...	TMOC25-5-16	45.5
		4.0	5E4.0ISOTM2...	5I4.0ISOTM2...	TMOC25-5-12	44
		4.5	5E4.5ISOTM2...	5I4.5ISOTM2...	TMOC25-5-14	45
		5.0		5I5.0ISOTM...028/075	TMOC25-5-12	40

Exemple de commande : **2E0.75ISOTM2 VSX**
Pour la cote Le et le nombre de dents des plaquettes ci-dessus,
voir tableau page 143.
Pour les informations relatives aux portes-outils, voir page 170.



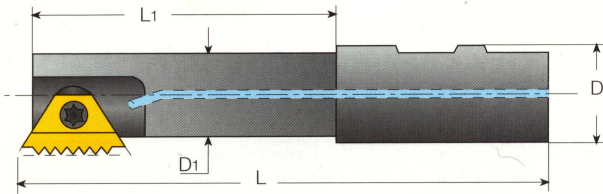
Fraises à fileter
standards



Taille plaquette	Référence	Dimensions mm				
		L	L1	D	D1	D2
6.0mm	TMMC12-6.0	69	12.0	12	6.8	9
	TMMC20-6.0	84	17.0	20	6.8	9
1/4"	TMC12-2	70	12.0	12	8.9	11.5
	TMC20-2	85	20.0	20	8.9	11.5
3/8"	TMC16-3	90	22.0	16	13.6	17
	TMC20-3	95	43.0	20	16.6	20
3/8"B	BTMC16-3B	79.5	29.0	16	13.5	17
	BTMC20-3B	81.5	29.0	20	15.5	19
	BTMLC20-3B	96.5	44.0	20	15.5	19
	BTMC25-3B	92.3	30.0	25	15.5	19
	BTMWC25-3B	90.8	30.0	25	18.5	22
5/8"	TMC25-5	110	52.0	25	24.0	30
	TMC25-5LH	110	52.0	25	24.0	30
	TMC32-5	120	58.0	32	31.0	37
3/4"B	TMC32-6B	115	52.8	32	27.0	35
	TMC40-6B	135	62.8	40	38.0	46

Exemple de commande : TMC12-2

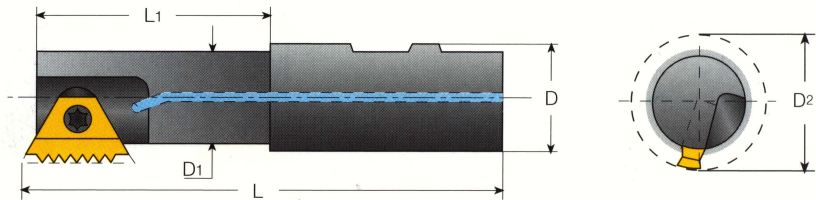
Fraises à fileter
série longue TML



Taille plaquette	Référence	Dimensions mm				
		L	L1	D	D1	D2
1/4"	TMLC25-2	125	17.0	25	8.9	11.5
3/8"	TMLC25-3	125	25.0	25	18.6	22
3/8"B	BTMLC25-3B	125	30.0	25	18.5	22
5/8"	TMLC25-5	150	92.0	25	24.0	30
	TMLC32-5	160	98.0	32	31.0	37
3/4"B	TMLC40-6B	168	92.8	40	38.0	46

Exemple de commande: TMLC 25-3

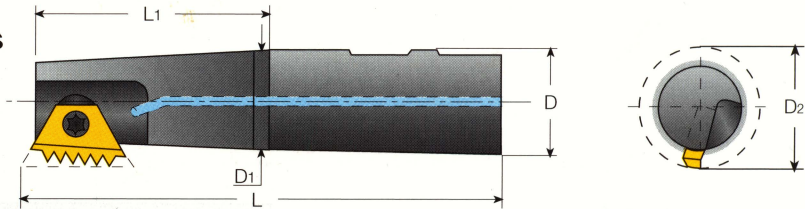
Fraises à fileter pour pas normaux 124/...



Taille plaquette	Référence	Dimensions mm				
		L	L1	D	D1	D2
6.0mm	TMMC20-6.0 124/003	85	15.0	20	6.7	9
	TMC20-2 124/005	77	15.5	20	7.4	10
1/4"	TMC20-2 124/006	77	15.5	20	9.0	12
	TMC20-2 124/009	77	15.5	20	7.4	10
3/8"	TMC16-3 124/001	91	20.5	16	12.2	15.5
1/2"	TMC25-4 124/002	88	30.0	25	13.4	18
	TMC25-4 124/007	98	40.0	25	16.0	20
5/8"	TMC25-5 124/004	98	40.0	25	19.0	25
	TMC25-5 124/008	98	40.0	25	16.4	22

Exemple de commande: TMMC 20-6 124/003

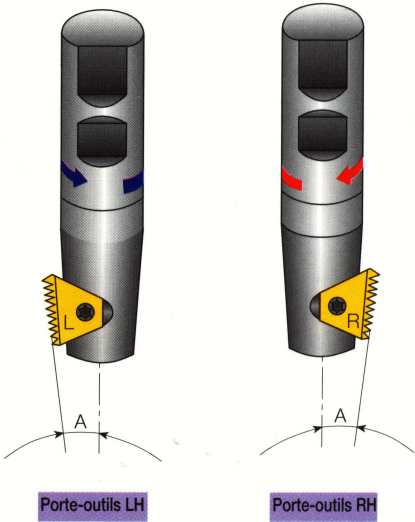
Fraises à fileter coniques TMN, pour filets NPT, NPTF, BSPT



Taille plaquette	Référence	Dimensions mm				
	Pour porte-outils RH	L	L ₁	D	D ₁	D ₂
3/8"	TMNC16-3	90	22.0	16	12.5	15.5
	TMNC20-3	85	23.0	20	15.0	19
3/8"B	BTMNC16-3B	79.5	29.0	16	13.5	17
	BTMNC20-3B	81.5	29.0	20	15.5	19
5/8"	TMNC32-5	120	58.0	32	31.0	37

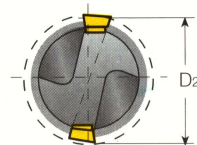
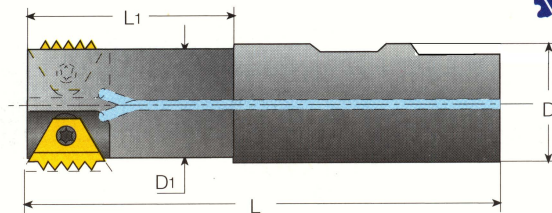
Exemple de commande : TMNC 20-3

Remarque : Un porte-outils LH est nécessaire pour utiliser l'arête de coupe marquée "L". Ajouter LH à la référence de la fraise à fileter.





Fraises à fileter à plaquettes jumelées TM2



Taille plaquette	Référence	Dimensions mm				
		L	L ₁	D	D ₁	D ₂
1/4"	TM2C20-2	85	20.0	20	14.4	17
3/8"	TM2C25-3	100	43.0	25	22.5	26
3/8"B	BTM2C25-3B	104.2	46.0	25	22.5	26
5/8"	TM2C32-5	120	45.0	32	36.0	42
3/4"B	TM2C40-6B	137.2	65.0	40	44.0	52

Exemple de commande: **TM2C 32-5**



Généralités sur le fraisage des filets

Pour fraiser un filet, une fraiseuse à commande numérique CNC 3 axes avec option "interpolation hélicoïdale" est nécessaire.

L'interpolation hélicoïdale est une fonction CNC qui permet à l'outil de se déplacer sur une trajectoire hélicoïdale. Ce mouvement hélicoïdal combine un mouvement circulaire sur un axe avec un mouvement simultané sur un autre axe perpendiculaire au premier. Par exemple, la trajectoire du point A vers le point B (fig. A), sur l'enveloppe du cylindre, combine un mouvement circulaire sur le plan XY avec un déplacement linéaire sur l'axe Z. Sur la plupart des machines CNC, cette fonction peut être exécutée de deux façons différentes :

GO2: Interpolation circulaire dans le sens horaire

GO3: Interpolation circulaire dans le sens trigonométrique

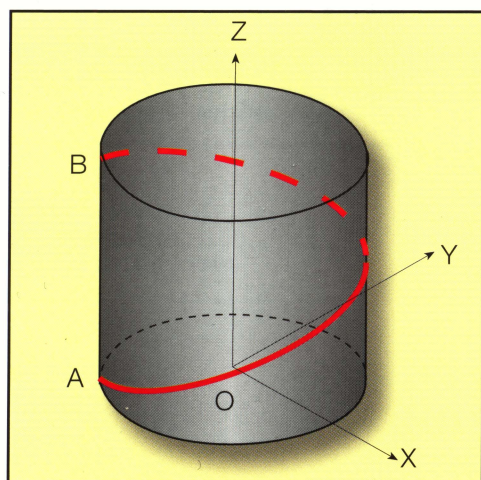
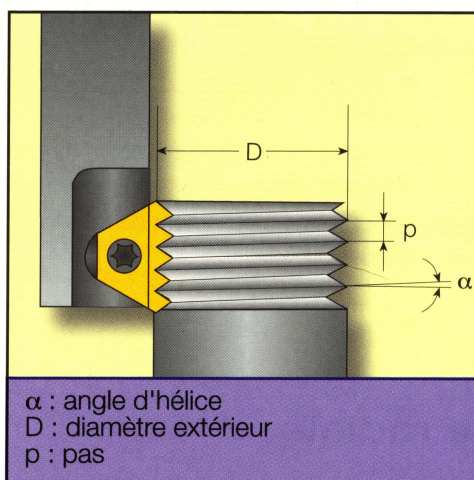


Fig. A



α : angle d'hélice
D : diamètre extérieur
p : pas

Fig. B

Le fraisage de filet (Fig. B) consiste en une rotation de l'outil sur son axe, combinée à une interpolation circulaire à l'intérieur ou à l'extérieur de la pièce.

En une seule orbite de 360°, l'outil réalise verticalement un déplacement égal à la longueur du pas. Ces mouvements, combinés avec la géométrie de la plaquette, vont créer la forme de filet souhaitée.

Il existe trois méthodes de pénétration pour commencer un fraisage de filet :

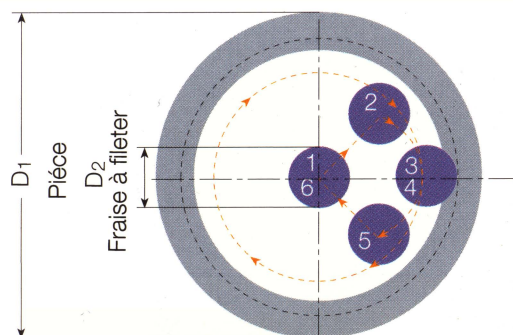
- 1. Entrée sur un arc tangent,**
- 2. Entrée radiale,**
- 3. Entrée sur une tangente (pour les filets extérieurs seulement).**

1 Entrée sur un arc tangent

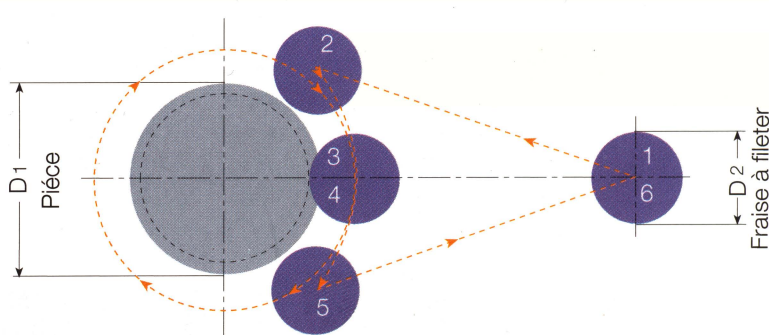
Avec cette méthode, l'outil pénètre et ressort de la pièce en douceur. L'outil ne laisse aucune marque sur la pièce et il n'y a pas de vibration, même dans les matières les plus dures.

Bien que cette méthode nécessite une programmation plus complexe que pour l'entrée radiale (voir ci-dessous), c'est la méthode recommandée pour le fraisage des filets de haute qualité.

Filet intérieur



Filet extérieur



1-2 : Approche en avance rapide

2-3 : Entrée sur un arc tangent simultanément avec un mouvement dans l'axe Z

3-4 : Mouvement hélicoïdal sur 360°

4-5 : Sortie sur un arc tangent avec mouvement dans l'axe Z

5-6 : Sortie en avance rapide

2 Entrée radiale

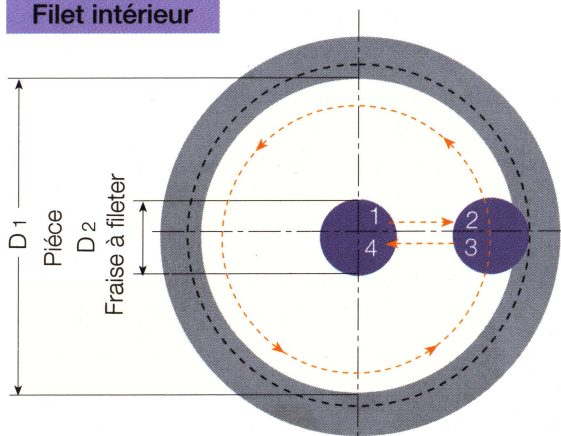
Il s'agit de la méthode la plus simple, mais nous la déconseillons toutefois pour deux raisons :

A. Une marque est souvent visible au point d'entrée, mais cela n'a pas de conséquence sur le pas lui-même.

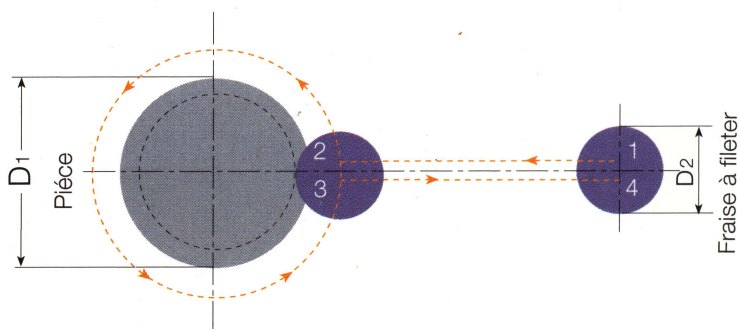
B. Lorsque l'on utilise cette méthode avec des matériaux très tenaces, l'outil peut avoir tendance à vibrer quand il atteint la profondeur complète du filet.

ATTENTION : Si cette méthode doit être employée, entrer avec l'avance de travail réduite au tiers.

Filet intérieur



Filet extérieur



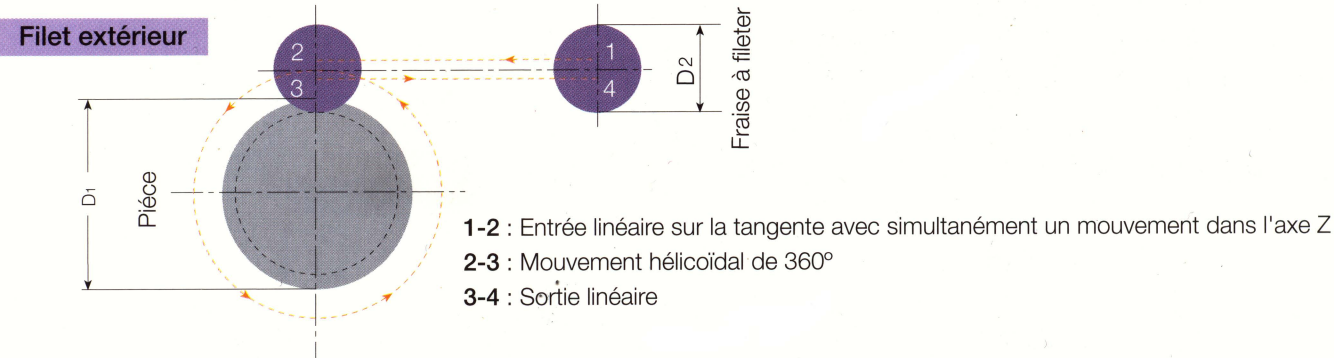
1-2 : Entrée radiale

2-3 : Mouvement hélicoïdal de 360°

3-4 : Sortie radiale

3 Entrée sur une tangente

Cette méthode est très simple et possède tous les avantages de l'entrée sur un arc tangent. Cependant, elle ne peut être appliquée qu'aux filets extérieurs.



Préparation au fraisage de filets

1 Calcul de l'avance effective

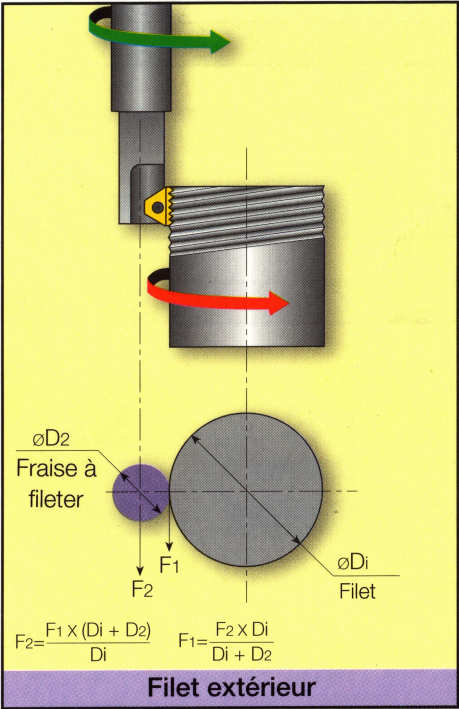
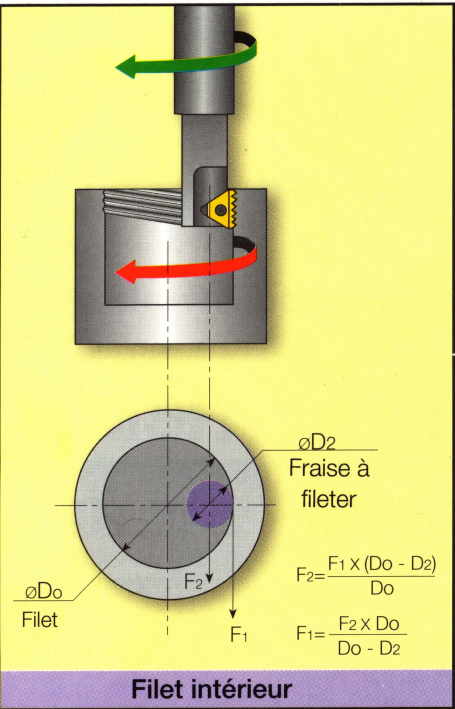
La première étape consiste à déterminer l'avance

$$F_1 = f \times Z \times N \text{ (mm/min)}$$

Pour : F_1 = avance (mm/min)
 f = avance par tour (mm)
 z = nombre de plaquettes
 N = vitesse de rotation (tour/min)

La vitesse de rotation est calculée avec la formule suivante :
 $N = (V \times 1000) / (\pi \times D_2)$
 $V = N \times \pi \times D_2 / 1000$ Vitesse de coupe (M/min)
 D_2 = diamètre de coupe, y compris la plaquette (mm)

2

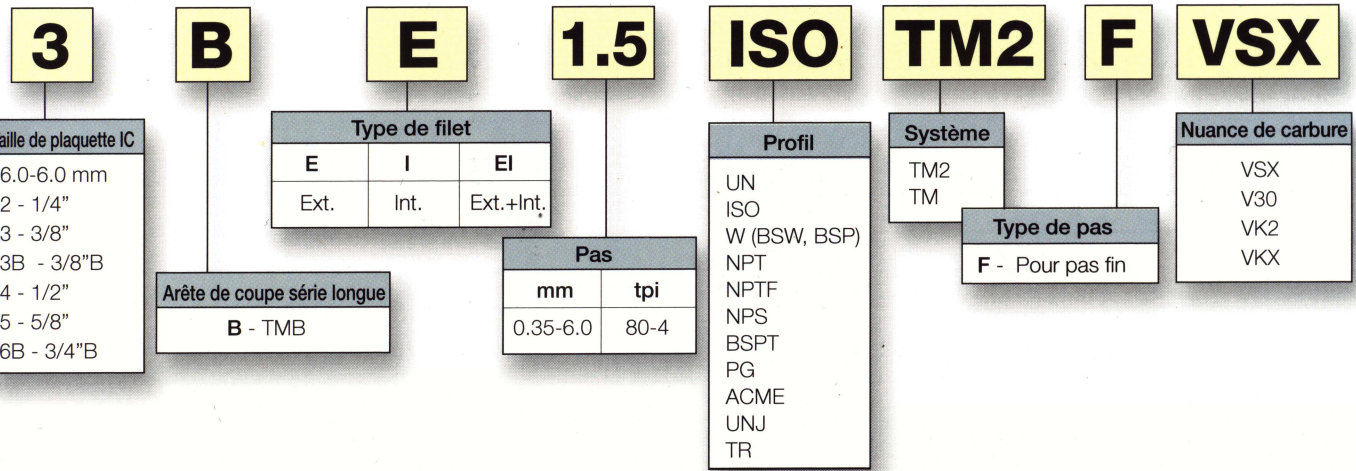


Pour la plupart des machines CNC, l'avance demandée pour la programmation est celle de l'axe de l'outil. Lorsque l'on fait appel à un mouvement d'outil linéaire, l'avance sur l'arête de coupe et l'axe sont identiques, mais ce n'est pas le cas avec un déplacement circulaire de l'outil.

Les équations suivantes définissent la relation entre les taux d'avance sur l'arête de coupe et l'axe de l'outil.

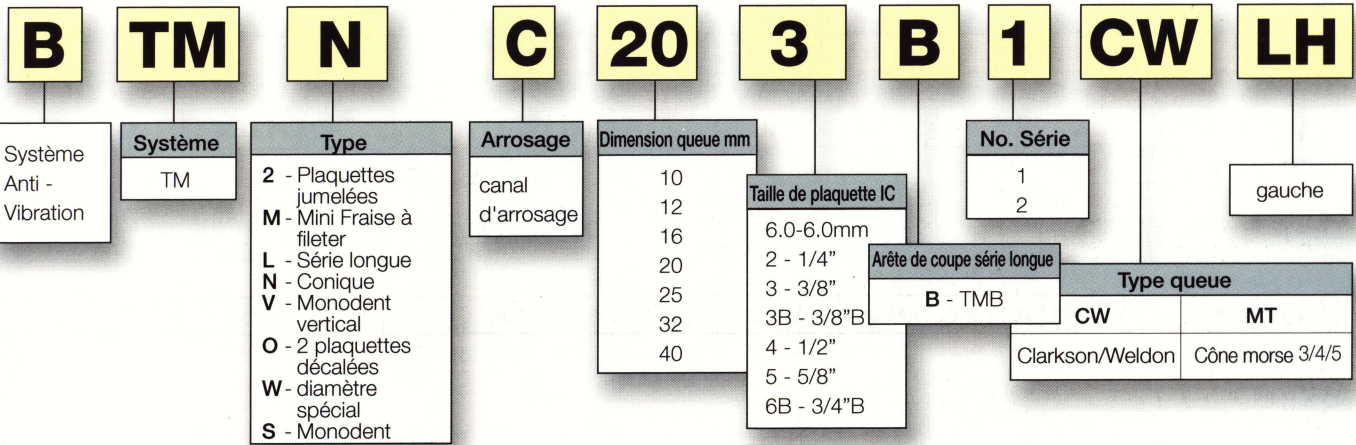
Codification des fraises à fileter

Plaquettes

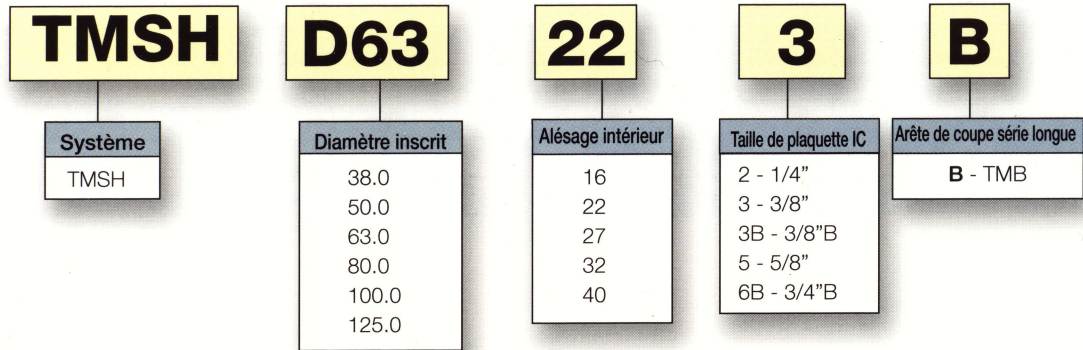


* pour les plaquettes à pas normaux, ajouter 028/... après la nuance.

Fraises à fileter



Tête de fraisage de filets



Vitesses de coupe et avances recommandées (valeur h_m – épaisseur de copeaux moyenne)

ISO 513	Gr. Mat.	Matériau		Condition	R _m N/mm ²	Condition	Filetage à la fraise		
							v _c		h _m
							Revêtu PVD		
							VTX	VBX	
P	1.1	Acier non allié, acier coulé, acier de décolletage	C < 0,25 %	G-L	420	125	130		0,08
	1.2			G-K			130		0,08
	2.1		0,25 < C < 0,55 %	G-L	650	190	120		0,08
	2.2			G-K			120		0,08
	3		0,55 % < C	V	850	250	115		0,08
	4			G	750	220	115		0,08
	5			V	1000	300	110		0,08
	6	Acier faiblement allié, acier coulé		G	600	180	110		0,06
	7			V	930	275	105		0,06
	8			V	1000	300	115		0,06
	9			V	1200	350	110		0,06
	10		Acier fortement allié, acier coulé, acier à outil	G	680	200	75		0,07
	11	V		1100	325	75		0,07	
	12	Acier inoxydable, acier coulé		FE / MA	680	200	80		0,07
	13.1			MA	820	240	75		0,07
	13.2			MA-PH	1060	330	75		0,07
M	14.1	Acier inoxydable, acier coulé		AU	600	180	70		0,05
	14.2			DU	740	230	70		0,05
	14.3			S-AU	680	200			0,05
	14.4			AU-PH	1060	330			0,05
K	15	Fonte grise GG		FE / PE		180		150	0,08
	16			PE		260		150	0,08
	17	Fonte nodulaire GGG		FE		160		150	0,06
	18			PE		250		140	0,06
	19	Fonte malléable GTS, GTW		FE		130		165	0,05
	20			PE		230		160	0,04

Tableau de comparaison des matières

Groupe matière	Allemagne W.NR. DIN		France AFNOR	Grande- Bretagne BS	Italie UNI	Suède SS	Espagne UNE	Etats-Unis AISI/SAE
	1-5 Acier non allié, acier coulé, acier de décolletage							
1.1	1.0401	C15	CC12	080M15	C15C16	1350	F.111	1015
1.1	1.0402	C22	CC20	050A20	C20C21	1450	F.112	1020
1.1	1.1141	Ck15	XC12	080M15	C16	1370	C15K	1015
1.2	1.0036	UST37-3			FE37BFU			
1.2	1.0715	9SMn28	S250	230M07	CF9SMn28	1912	11SMn28	1213
1.2	1.0718	9SMnPb28	S250Pb		CF9SMnPb28	1914	11SMnPb28	12L3
2.1	1.0501	C35	CC35	060A35	C35	1550	F.113	1035
2.1	1.0503	C45	CC45	080M46	C45	1650	F.114	1045
2.2	1.1158	Ck25	XC25	070M25	C25			1025
2.2	1.1183	Cf35	XC38TS	060A35	C36	1572		1035
2.2	1.1191	Ck45	XC42	080M46	C45	1672	C45K	1045
2.2	1.1213	Cf53	XC48TS	060A52	C53	1674		1050
2.2	1.5415	15Mo3	15D3	1501-240	16Mo3KW	2912	16Mo3	ASTM A204 GrA
2.2	1.5423	16Mo5		1503-245-420	16Mo5		16Mo5	4520
3	1.0050	St50-2			FE50			
3	1.7242	16 CrMo 4	18 CrMo 4			18 CrMo 4		
3	1.7337	16 CrMo 4 4			A 18 CrMo 4 5 KW			A 387 Gr. 12 Cl.
3	1.7362	12 CrMo 19 5	Z 10 CD 5.05	3606-625	16 CrMo 20 5			
4	1.0060	St60-2			FE60-2			
4	1.0535	C55		070M55	C55	1655		1055
4	1.0601	C60	CC55	080A62	C60			1060
4	1.1203	Ck55	XC55	070M55	C50		C55K	1055
4	1.1221	Ck60	XC60	080A62	C60	1678		1060
4	1.1545	C 105 W1			C 100 KU			
4	1.1545	C 105 W1			C 100 KU			
5	1.0070	St70-2			FE70-2			
5	1.7238	49 CrMo 4						
5	1.7561	42 CrV 6						
5	1.7701	51 CrMoV 4	51 CDV 4		51 CrMoV 4			