



GRAVAGE

GRAVIEREN



ENGRAVING



INCISIONE



GRAVÍROZÁS



GRAVADO

SÉLECTION DES FRAISES À GRAVER 216



FRAISES À GRAVER 1/2 220



FRAISES À GRAVER 2/3 221



FRAISES À GRAVER 3/4 222



FRAISES DIAMANT & PCD 223



FRAISES À GRAVER HÉLICOÏDALES 224



FRAISES À GRAVER EXÉCUTIONS SEMI-FINIES 224



FRAISES À CHANFREINER ET RAYONNER 227



FRAISES MULTIFONCTIONS 230



INFORMATIONS 231

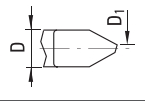












CONDITIONS DE COUPE 232

SÉLECTION DES FRAISES À GRAVER

✓ = article de stock

* = pour matériaux non-ferreux

EXÉCUTIONS TERMINÉES		Page		<input type="checkbox"/> CARBURE	<input checked="" type="checkbox"/> DLC*	<input checked="" type="checkbox"/> DINAC	<input checked="" type="checkbox"/> DIA	<input checked="" type="checkbox"/> PCD
FRAISES 1/2								
DIXI 7017		220	D = 3.00 - 4.00 D ₁ = 0.05-0.20	✓	✓*	✓		
FRAISES 2/3								
DIXI 7027		221	D = 3.00 D ₁ = 0.05-0.15	✓		✓		
FRAISES 3/4								
DIXI 7007		222	D = 3.00 D ₁ = 0.05-0.20 R 0.05 - R 0.20	✓		✓		
FRAISES DIAMANT								
DIXI 70170 DIA		223	D = 6.00 D ₁ = 0.05-0.10				✓	
DIXI 70170 PCD		223	D = 6.00 D ₁ = 0.10-0.20					✓
FRAISES HÉLICOÏDALES								
DIXI 7025		224	D = 3.00-4.00 D ₁ = 0.10-0.15	✓				
EXÉCUTIONS SEMI-FINIES								
DIXI 7012		224	D = 3.00-8.00 D ₁ = 1.00-2.60	✓				
DIXI 7016		225	D = 2.00-8.00	✓				
DIXI 7020		225	D = 2.00-10.00	✓				
DIXI 7024		226	D = 3.00-6.00	✓				

○ bien ⊙ excellent

Acier + Pb	Acier faibl. allié	Acier fort. allié	Acier inox aust.	Aciers Fontes 45-65 HRC	Fontes	Super alliages Ni / Co	Titane, alliages de titane	Alliage Cu Argent Or	Alliage Cu difficile	Alu	Graphite	Plastique
------------	--------------------	-------------------	------------------	-------------------------	--------	------------------------	----------------------------	----------------------	----------------------	-----	----------	-----------

⊙	○	○	○		⊙	○	○	⊙	○	⊙	⊙	○
---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---

⊙	○	○	⊙				⊙	⊙	⊙	⊙		⊙
---	---	---	---	--	--	--	---	---	---	---	--	---

○	⊙	⊙	⊙	○	○	⊙	⊙	○	⊙	○	○	○
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

								⊙	⊙	⊙		⊙
--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	--	---

								⊙	⊙	⊙	○	⊙
--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---

					⊙			⊙		⊙		
--	--	--	--	--	---	--	--	---	--	---	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--











--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



SÉLECTION DES FRAISES À ANGLER

✓ = article de stock

FRAISES À CHANFREINER ET RAYONNER

	Page		<input type="checkbox"/> CARBURE	<input checked="" type="checkbox"/> TiAIN	<input type="checkbox"/> CUTINOX	<input type="checkbox"/> DIA
DIXI 7623 Ø 0.80 - 12.00 	227		✓	✓		
DIXI 7625 	227		✓			
DIXI 76230 DIA Ø 0.10 - 0.30 	228					✓
DIXI 7624 Ø 0.20 - 5.70 	228		✓			
DIXI 7656 R 0.10 - 1.00 	229		✓	✓		

FRAISES MULTIFONCTIONS

DIXI 7632 Ø 0.10 - 12.00 	230		✓		✓	
---	-----	--	---	--	---	--

○ bien ⊙ excellent

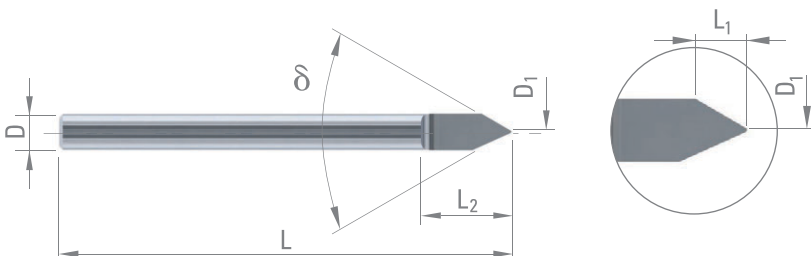
Acier + Pb	Acier faibl. allié	Acier fort. allié	Acier inox aust.	Aciers Fontes 45-65 HRC	Fontes	Super alliages Ni / Co	Titane, alliages de titane	Alliage Cu Argent Or	Alliage Cu difficile	Alu	Graphite	Plastique
⊙	○	○	○		⊙	○	⊙	⊙	⊙	⊙		⊙
⊙	○	○	○		⊙	○	⊙	⊙	⊙	⊙		⊙
								⊙	○	⊙		⊙
⊙	○	○	○		⊙	○	⊙	⊙	⊙	⊙		⊙
⊙	○	○	○		⊙	○	⊙	⊙	⊙	⊙		⊙
○	○	○	○		⊙		○	○	○	○		○



FRAISES À GRAVER 1/2 EXÉCUTION TERMINÉE

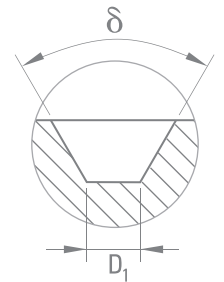


P. 232



Acier + Pb	Acier faibl. allié	Acier fort. allié	Acier inox aust.	Fontes
Super alliages Ni / Co	Titane, alliage de titane	Alliage Cu Argent Or	Alliage Cu difficile	Alu
Graphite	Plastique			

δ	L_1	L_2	D_{h6}	L	$D_{1 \pm 0.01}$	CARBURE	DINAC	DLC*
30°	4.0	5.2	3	38	0.05	961336	962814	961337
					0.10	961338	962813	961339
					0.15	961340	962812	961342
					0.20	961341	962116	961343
50°	3.0	6	3	38	0.05	961326	961327	
					0.08	961328	961333	
					0.10	961329	961332	
					0.15	961330	961334	
60°	2.4	6	3	38	0.20	961331	961335	
					0.05	43536	959712	
					0.08	972400	972401	
					0.10	40939	959713	
60°	3.3	8	3	38	0.15	953721	960610	
					0.20	954292	960611	
					0.05	43537	959714	
90°	1.45	8	3	38	0.10	45813	959716	
					0.20	45814	959717	
120°	0.84	8	3	38	0.05	961246	961248	
					0.10	961247	961249	
					0.05	961322	961323	
					0.10	961324	961325	



* pour matériaux non-ferreux



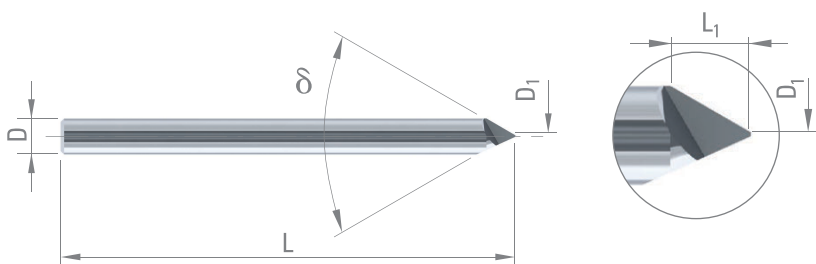
Exemples de commande

DIXI 7017 / 50° $D_1 = 0.10$ DINAC ou Art. 961332 DIXI 7017 / 30° $D_1 = 0.05$ DLC ou Art. 961337

FRAISES À GRAVER 2/3
EXÉCUTION TERMINÉE

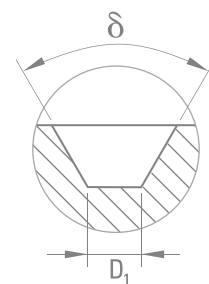


P. 232



Acier + Pb	Acier faibl. allié	Acier fort. allié	Acier inox aust.	Fontes
Super alliages Ni / Co	Titane, alliage de titane	Alliage Cu Argent Or	Alliage Cu difficile	Alu
Graphite	Plastique			

δ	L_1	D_{h5}	L	$D_1 \pm 0.008$	CARBURE	DINAC
35°	4.6	3	38	0.05	326662	326682
				0.07	326663	326683
				0.08	326664	326684
				0.10	326665	326685
40°	3.9	3	38	0.05	326666	326686
				0.07	326667	326687
				0.08	326668	326688
				0.10	326669	326689
50°	3.1	3	38	0.05	326670	326690
				0.07	326671	326691
				0.08	326672	326692
				0.10	326673	326693
60°	2.5	3	38	0.10	326674	326694
				0.15	326675	326695
				0.05	326676	326696
				0.06	326677	326697
60°	2.5	3	38	0.07	326678	326698
				0.08	326679	326699
				0.10	326680	326700
				0.15	326681	326701



Exemples de commande

DIXI 7027 / 40° $D_1 = 0.08$ DINAC ou Art. 326688 DIXI 7027 / 50° $D_1 = 0.07$ CARBURE ou Art. 326672

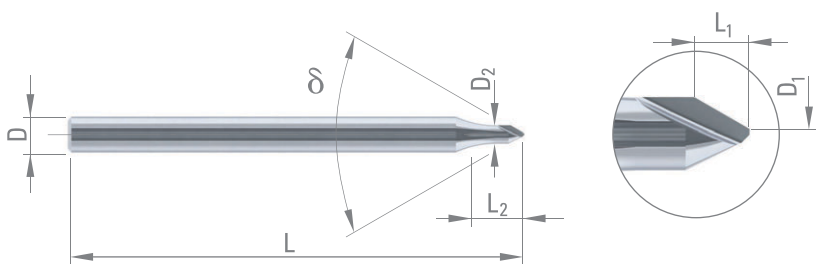


DIXI 7007

FRAISES À GRAVER 3/4
EXÉCUTION TERMINÉE

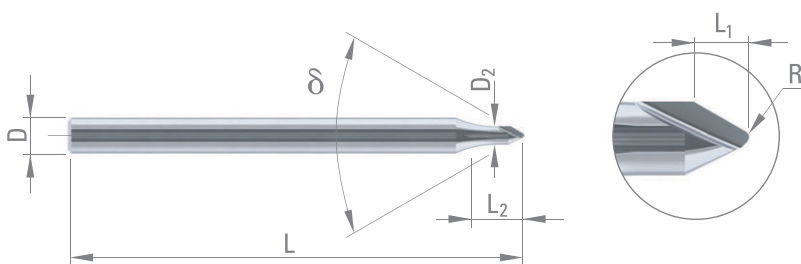
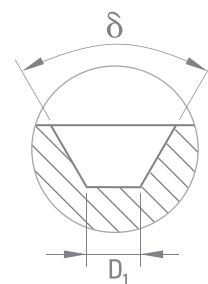


P. 232

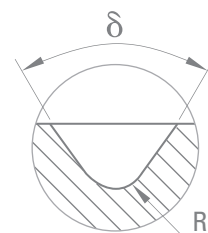


Acier + Pb	Acier faibl. allié	Acier fort. allié	Acier inox aust.	Aciers Fontes 45-55 HRC
Fontes	Super alliages Ni / Co	Titane, alliage de titane	Alliage Cu Argent Or	Alliage Cu difficile
Alu	Graphite	Plastique		

δ	L_1	L_2	D_2	D_{h6}	L	$D_{1\pm 0.01}$	CARBURE	DINAC
30°	2.5	3.4	1.5	3	38	0.05	976370	976374
						0.08	976371	976375
						0.10	976372	976376
						0.15	976373	976377
35°	2.0	3.4	1.5	3	38	0.05	65846	959722
						0.08	961244	961245
						0.10	65848	959724
						0.15	65850	959725
40°	1.7	3.2	1.5	3	38	0.05	961225	961238
						0.08	961242	961243
						0.10	961226	961239
						0.15	961227	961240
50°	1.4	2.3	1.5	3	38	0.05	961228	961241
						0.08	976258	976264
						0.10	976260	976265
						0.15	976261	976266
60°	1.1	2.3	1.5	3	38	0.05	976263	976267
						0.08	976361	976365
						0.10	976362	976366
						0.15	976363	976367
						0.15	976364	976368



δ	L_1	L_2	D_2	D_{h6}	L	$R_{\pm 0.01}$	CARBURE	DINAC
35°	1.9	3.4	1.5	3	38	0.05	51736	959718
						0.10	51625	959719
						0.15	51734	959720
						0.20	51735	959721



Exemples de commande

DIXI 7007 / 30° $D_1 = 0.08$ DINAC ou Art. 976375

DIXI 7007 / 35° $R = 0.15$ CARBURE ou Art. 51734

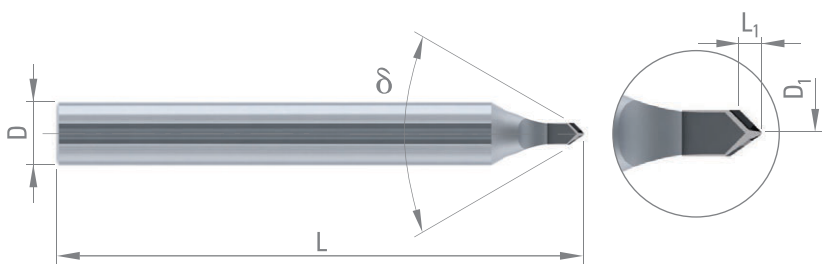


DIXI 70170 DIA

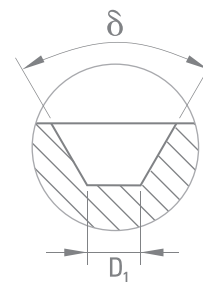
FRAISES À GRAVER
DIAMANT MONOCRISTALLIN



P. 408



δ	L_1	D_{h5}	L	D_1	DIA
60°	1.40	6	50	0.05	302597
				0.10	302598
90°	0.80	6	50	0.05	302599
				0.10	302600

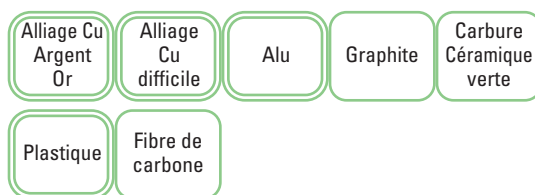
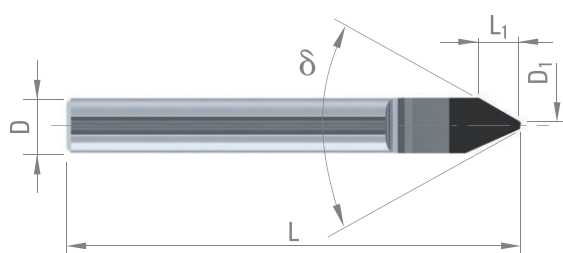


DIXI 70170 PCD

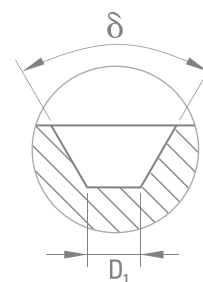
FRAISES À GRAVER PCD



P. 408



δ	L_1	D_{h5}	L	D_1	PCD
60°	5.0	6	50	0.10	303081
				0.20	303082
90°	2.9	6	50	0.10	303083
				0.20	303084



Exemples de commande

DIXI 70170 / 60° DIA $D_1 = 0.05$ ou Art. 302597

DIXI 70170 / 90° PCD $D_1 = 0.10$ ou Art. 303083

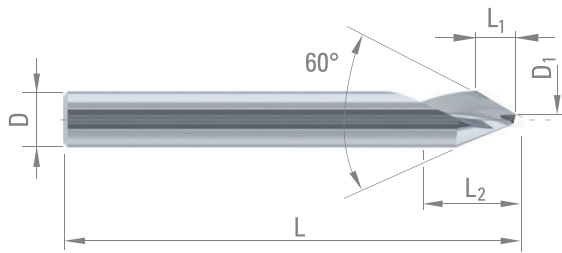


DIXI 7025

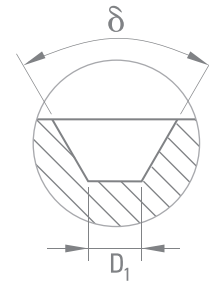
FRAISES À GRAVER HÉLICOÏDALES 60°
EXÉCUTION TERMINÉE



P. 233



$D_{1\pm 0.02}$	L_1	L_2	D_{h5}	L	CARBURE
0.10	2.5	9	3	38	43624
0.15	3.3	12	4	50	45812

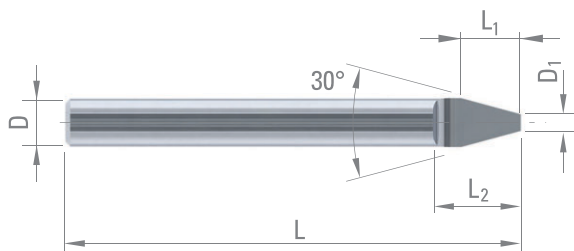


DIXI 7012

FRAISES À GRAVER 30°
EXÉCUTION SEMI-FINIE



P. 231



D_1	L_1	L_2	D_{h5}	L	CARBURE
* 1.00	3.7	4	3	38	35505
* 1.30	5.0	5	4	50	35666
* 2.00	7.5	8	6	57	35506
* 2.60	10.0	10	8	63	35668

* non coupant

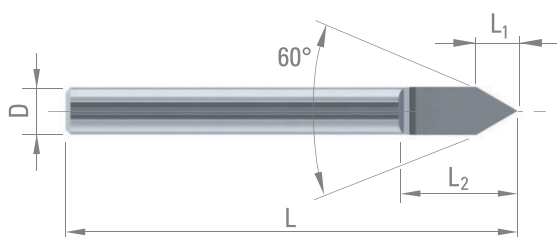


DIXI 7016

FRAISES À GRAVER 60°
EXÉCUTION SEMIE-FINIE



P. 231



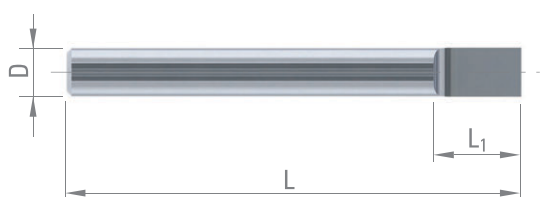
D _{h5}	L ₁	L ₂	L	CARBURE
2	1.7	4	25	32852
3	2.6	6	38	23585
4	3.5	8	50	23586
5	4.3	10	50	35082
6	5.2	12	57	29726
8	6.9	14	63	29727

DIXI 7020

FRAISES À GRAVER 180°
EXÉCUTION SEMI-FINIE



P. 231

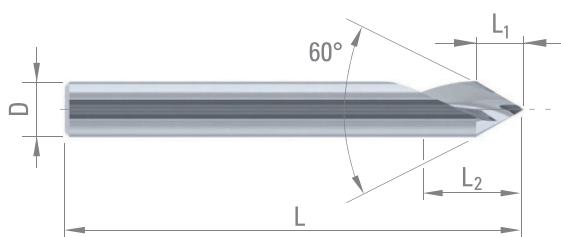


D _{h5}	L ₁	L	CARBURE
2	3	25	35671
3	4	38	35672
4	5	50	35673
5	6	50	35674
6	8	57	35675
8	10	63	35676
10	12	72	35677

FRAISES À GRAVER HÉLICOÏDALES 60°
EXÉCUTION SEMI-FINIE



P. 231

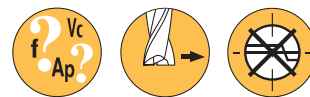


D_{h5}	L_1	L_2	L	CARBURE
3	2.6	9	38	35678
4	3.5	12	50	35679
6	5.2	15	50	35680

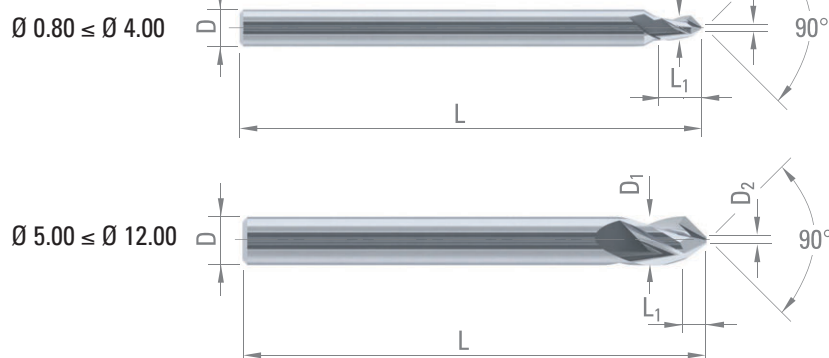
DIXI 7623

FRAISES À ANGLER

Z = 3



P. 234



Acier + Pb	Acier faibl. allié	Acier fort. allié	Acier inox aust.	Fontes
Super alliages Ni / Co	Titane, alliage de titane	Alliage Cu Argent Or	Alliage Cu difficile	Alu
Plastique				

D_1 e8 Ø < 2.00 - 0/-0.01 Ø < 3.00 - 0/-0.02 Ø < 5.00 - e8	L_1	$D_2 \pm 0.05$	D_{h5}	L	CARBURE	TiAlN
---	-------	----------------	----------	---	---------	-------

* 0.50	1.5	0.05	3	38	983778	
* 0.80	1.5	0.08	3	38	956868	956870
* 1.00	2.0	0.10	3	38	956867	956869
* 2.00	3.0	0.20	3	38	956865	956866
* 3.00	5.0	0.30	3	38	956861	956862
* 4.00	6.0	0.40	4	50	956863	956864

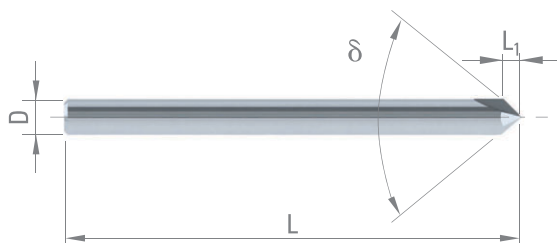
* coupant

D_1 h5	L_1	$D_2 \pm 0.05$	D_{h5}	L	CARBURE	TiAlN
5.00	2.25	0.50	5	50	49019	952294
6.00	2.7	0.60	6	57	49020	63603
8.00	3.6	0.80	8	63	49021	950927
10.00	4.5	1.00	10	72	49022	63604
12.00	5.4	1.20	12	73	49023	952295

DIXI 7625

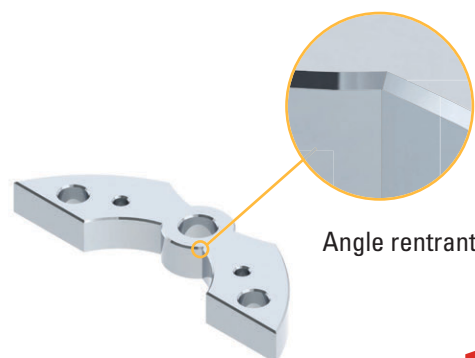
FRAISES À ANGLER ANGLES RENTRANTS

Z = 3



Acier + Pb	Acier faibl. allié	Fontes	Alliage Cu Argent Or	Alliage Cu difficile
Alu	Plastique			

δ	L_1	D_{h5}	L	CARBURE
60°	2.6	3	38	310782
90°	1.5	3	38	306130
120°	0.9	3	38	312243

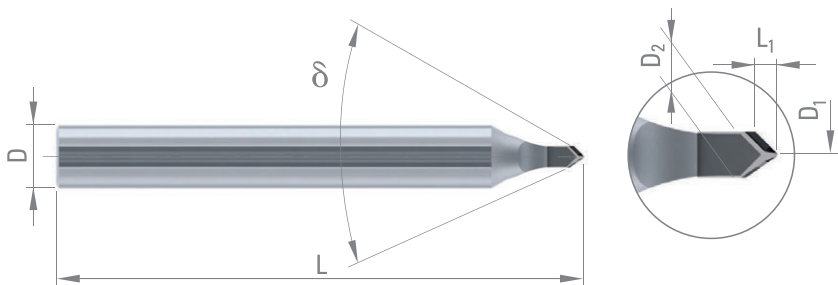
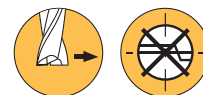


Angle rentrant

DIXI 76230 DIA

FRAISES À ANGLER
DIAMANT MONOCRISTALLIN

Z = 1



- Alliage Cu
Argent
Or
- Alliage
Cu
difficile
- Alu
- Plastique

δ	L_1	D_2	D_1	D_{h5}	L	DIA
30°	2.80	2	* 0.30	6	50	978382
60°	1.40	3	* 0.10	6	50	302596
	1.30	3	* 0.30	6	50	978381
90°	0.80	3	* 0.10	6	50	302595
	0.70	3	* 0.30	6	50	977871

* non coupant

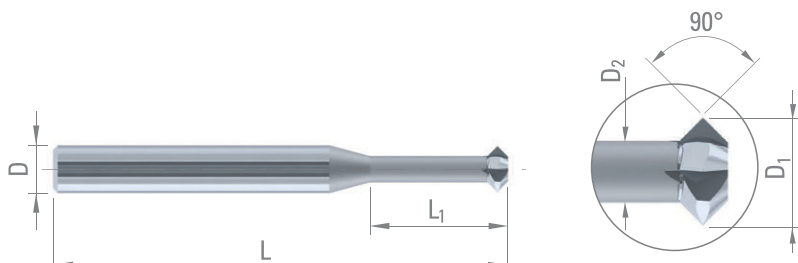
DIXI 7624

FRAISES À ANGLER BICONIQUE

Z = 1-4

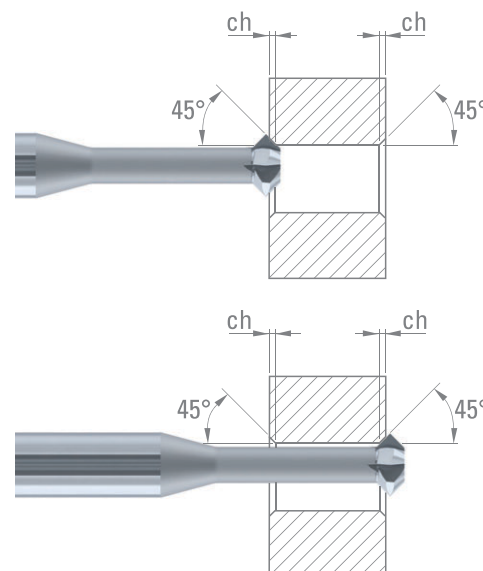


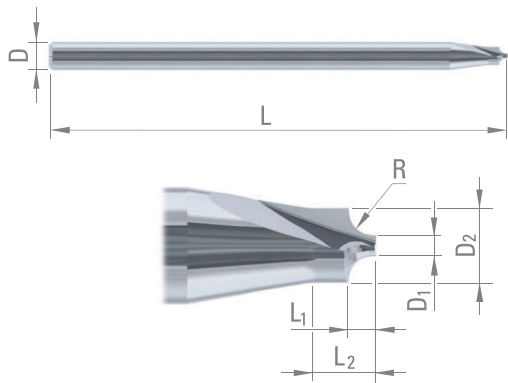
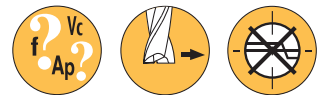
P. 234



- Acier
+ Pb
- Acier
faibl.
allié
- Acier
fort.
allié
- Acier
inox
aust.
- Fontes
- Super
alliages
Ni / Co
- Titane,
alliage de
titane
- Alliage Cu
Argent
Or
- Alliage
Cu
difficile
- Alu
- Plastique

D_1	L_1	D_2	ch	D_{h5}	L	Z	CARBURE
0.20	0.4	0.12	0.04	3	38	1	997990
0.25	0.5	0.15	0.05	3	38	1	997991
0.30	0.6	0.18	0.06	3	38	1	997992
0.40	0.8	0.24	0.08	3	38	1	997993
0.50	1.0	0.30	0.10	3	38	1	997994
0.60	1.2	0.36	0.12	3	38	3	997995
0.70	1.4	0.42	0.14	3	38	3	997996
0.80	1.6	0.48	0.16	3	38	3	997997
0.90	1.8	0.54	0.18	3	38	3	997998
1.00	2.0	0.60	0.20	3	38	3	997999
1.20	2.4	0.70	0.25	3	38	4	998000
1.30	2.6	0.70	0.30	3	38	4	998001
1.80	5.4	1.00	0.40	3	38	4	998002
2.80	8.4	1.60	0.60	3	38	4	998003
3.70	11.1	2.10	0.80	6	57	4	998004
5.70	17.1	3.30	1.20	6	57	4	998005





Acier + Pb	Acier faibl. allié	Acier fort. allié	Acier inox aust.	Fontes
Super alliages Ni / Co	Titane, alliage de titane	Alliage Cu Argent Or	Alliage Cu difficile	Alu
Plastique				

$R_{\pm 0.02}$	D_1	L_1	D_2	L_2	D_{h5}	L	CARBURE	TAIN
0.10	0.50	0.12	0.74	0.8	3	38	969577	969578
0.15	0.50	0.18	0.86	0.8	3	38	969586	969597
0.20	0.50	0.24	0.98	0.8	3	38	969587	969598
0.25	0.50	0.30	1.10	1.0	3	38	969588	969599
0.30	0.50	0.36	1.22	1.0	3	38	969589	969600
0.40	0.50	0.48	1.46	1.0	3	38	969590	969601
0.50	0.50	0.60	1.70	1.5	3	38	969591	969602
0.60	0.50	0.70	1.90	1.5	3	38	969592	969603
0.70	0.50	0.80	2.10	1.5	3	38	969593	969604
0.80	0.80	0.90	2.60	2.0	3	38	969594	969605
0.90	0.80	1.00	2.80	2.0	3	38	969595	969606
1.00	0.80	1.10	-	-	3	38	969596	969607



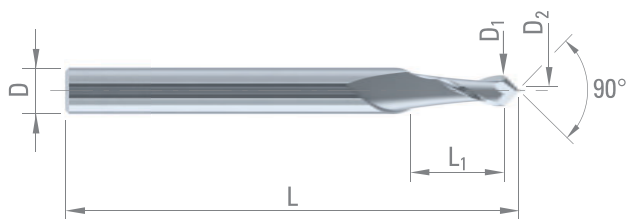
DIXI 7632

FRAISES MULTIFONCTIONS

Z = 2

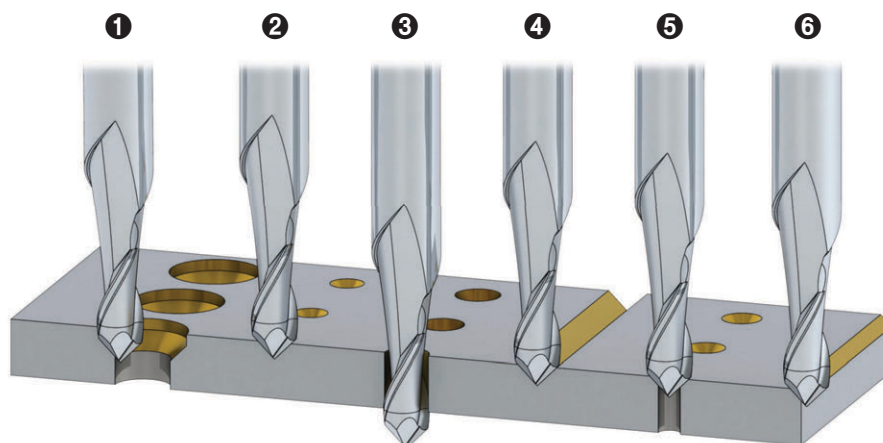


P. 236



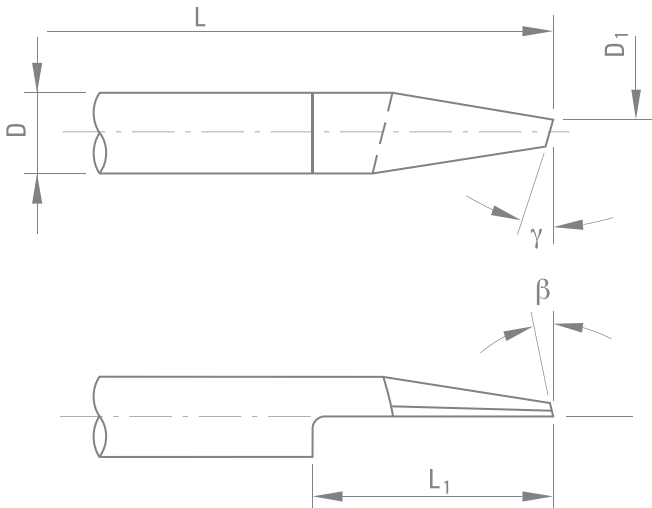
Acier + Pb	Acier faibl. allié	Acier fort. allié	Acier inox aust.	Fontes
Titane, alliage de titane	Alliage Cu Argent Or	Alliage Cu difficile	Alu	Plastique

D _{1 e8}	L ₁	D ₂	D _{h5}	L	CARBURE CUTINOX	
0.10	0.2	0.01	3	38	333883	333907
0.20	0.4	0.02	3	38	333884	333908
0.30	0.6	0.03	3	38	333885	333909
0.40	0.8	0.04	3	38	333886	333910
0.50	1.0	0.05	3	38	333887	333911
0.60	1.2	0.06	3	38	333888	333912
0.70	1.4	0.07	3	38	333889	333913
0.80	1.6	0.08	3	38	333890	333914
0.90	1.8	0.09	3	38	333891	333915
1.00	2.0	0.10	3	38	333892	333916
1.10	2.2	0.11	3	38	333893	333917
1.20	2.4	0.12	3	38	333894	333918
1.30	2.6	0.13	3	38	333895	333919
1.40	2.8	0.14	3	38	333896	333920
1.50	3.0	0.15	3	38	333897	333921
2.00	4.0	0.20	3	38	333898	333922
2.50	5.0	0.25	3	38	333899	333923
3.00	6.0	0.30	4	50	333900	333924
4.00	8.0	0.40	5	50	333901	333925
5.00	10.0	0.50	6	50	333902	333926
6.00	12.0	0.60	8	60	333903	333927
8.00	16.0	0.80	10	70	333904	333928
10.00	18.0	1.00	12	70	333905	333929
12.00	20.0	1.20	12	70	333906	333930



- ❶ Noyure
- ❷ Pointage
- ❸ Perçage
- ❹ Rainurage
- ❺ ❻ Chanfreinage





Matériaux	β	γ
Aciers à outils	10°	3° - 5°
Aciers	15°	3° - 5°
Inox	15°	3° - 5°
Fontes	15°	3° - 5°
Cuivre	20°	3° - 5°
Laiton	15°	3° - 5°
Maillechort	15°	3° - 5°
Duralumin	20°	3° - 5°
Aluminium	20°	3° - 5°
Or	15°	3° - 5°
Titane pur	15°	3° - 5°
Celluloïde	25°	3° - 5°
Plastiques	20°	3° - 5°
Bois	25°	3° - 5°

Utilisées essentiellement pour le gravage de symboles et textes divers, ces fraises servent également à l'usinage de contours (découpage de formes) ainsi que pour des travaux de copiage pour moules et étampes.

EXÉCUTION TERMINÉE

Sur demande, DIXI POLYTOOL livre ces outils affûtés en fonction des matières à usiner qu'il conviendra de préciser lors de la commande.

Les angles d'affûtage correspondront au tableau ci-contre.

Indiquez D_1 ainsi que la matière à usiner lors de la commande.



CONDITIONS DE COUPE

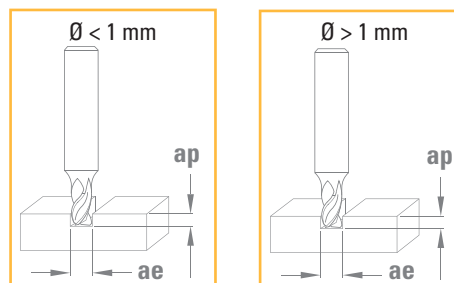
Matières à usiner

			CARBURE		DINAC		Ø D ₁ 0.05 - 0.10		Ø D ₁ 0.15 - 0.50	
			n	n	Vf[mm/min]	ap[mm]	Vf[mm/min]	ap[mm]		
			[tr/min]	[tr/min]						
P	Acier non allié / faiblement allié	< 600 N/mm ²	20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 250	0.05 - 0.30	100 - 300	0.10 - 0.40		
P	Acier non allié / faiblement allié	600 – 1500 N/mm ²		20 - 35'000	50 - 200	0.05 - 0.25	80 - 250	0.10 - 0.35		
P	Acier de décolletage au plomb			20 - 35'000	50 - 250	0.05 - 0.30	100 - 300	0.10 - 0.40		
P	Acier fortement allié	700 – 1500 N/mm ²		20 - 35'000	50 - 150	0.05 - 0.15	80 - 250	0.10 - 0.30		
M	Acier inoxydable	400 – 700 N/mm ²		20 - 35'000	50 - 150	0.05 - 0.20	80 - 250	0.10 - 0.30		
M	Acier inox. DUPLEX, acier austénitique inox. sans nickel	> 800 N/mm ²		20 - 35'000	50 - 150	0.05 - 0.15	80 - 250	0.10 - 0.30		
H	Acier à outils et fontes trempées	> 1500 N/mm ² (45 - 55 HRC)		20 - 35'000			80 - 250	0.02 - 0.05		
K	Fonte grise / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique	< 250 HB	20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 250	0.05 - 0.30	100 - 300	0.10 - 0.40		
K	Fonte allié / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique	> 250 HB	20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 200	0.05 - 0.25	80 - 250	0.10 - 0.35		
K	Fonte à graphite sphéroïdal ferritique / Fonte malléable		20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 200	0.05 - 0.25	80 - 250	0.10 - 0.35		
S	Super alliages / Acier inox. réfractaire	Inconel Nimonic Hastelloy		15 - 25'000			80 - 200	0.03 - 0.10		
S	Titane, alliage de titane		20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 200	0.05 - 0.25	100 - 250	0.10 - 0.35		
N	Alliage de cuivre / bonne usinabilité (laiton – bronze)		20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 300	0.05 - 0.30	150 - 450	0.10 - 0.40		
N	Alliage de cuivre / usinabilité difficile / Bronze à l'aluminium (Ampco)	(CuAlFe)	20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 200	0.05 - 0.30	100 - 300	0.10 - 0.45		
N	Alliage d'aluminium	Si < 8%	20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 300	0.05 - 0.30	150 - 450	0.10 - 0.45		
N	Fonte d'aluminium	Si > 8%	20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 300	0.05 - 0.30	150 - 450	0.10 - 0.45		
N	Graphite		20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 300	0.05 - 0.30	150 - 450	0.10 - 0.45		
N	Plastique		20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 300	0.05 - 0.30	150 - 450	0.10 - 0.45		
N	Or, argent		20 - 35'000	20 - 35'000	50 - 300	0.05 - 0.30	150 - 450	0.10 - 0.45		

CONDITIONS DE COUPE

Matières à usiner			CARBURE	DINAC	Ø D ₁ 0.05 - 0.10		Ø D ₁ 0.15 - 0.50	
			n [tr/min]	n [tr/min]	Vf[mm/min]	ap[mm]	Vf[mm/min]	ap[mm]
P	Acier non allié / faiblement allié	< 600 N/mm ²	25 - 35'000		75 - 250	0.05 - 0.35	100 - 350	0.10 - 0.45
P	Acier non allié / faiblement allié	600 – 1500 N/mm ²		25 - 35'000	60 - 250	0.05 - 0.30	80 - 300	0.10 - 0.40
P	Acier de décolletage au plomb		30 - 35'000		75 - 250	0.05 - 0.35	100 - 350	0.10 - 0.45
P	Acier fortement allié	700 – 1500 N/mm ²		15 - 35'000	50 - 200	0.05 - 0.10	80 - 300	0.10 - 0.35
M	Acier inoxydable	400 – 700 N/mm ²		20 - 35'000	50 - 200	0.05 - 0.25	80 - 300	0.10 - 0.35
M	Acier inox. DUPLEX, acier austénitique inox. sans nickel	> 800 N/mm ²		15 - 35'000	50 - 200	0.05 - 0.20	80 - 300	0.10 - 0.35
H	Acier à outils et fontes trempées	> 1500 N/mm ² (45 - 55 HRC)		20 - 35'000			80 - 250	0.02 - 0.07
K	Fonte grise / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique	< 250 HB	25 - 35'000		50 - 300	0.05 - 0.35	100 - 350	0.10 - 0.45
K	Fonte allié / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique	> 250 HB	15 - 35'000	15 - 35'000	50 - 250	0.05 - 0.30	80 - 300	0.10 - 0.40
K	Fonte à graphite sphéroïdal ferritique / Fonte malléable		15 - 35'000	15 - 35'000	50 - 250	0.05 - 0.30	80 - 300	0.10 - 0.40
S	Super alliages / Acier inox. réfractaire	Inconel Nimonic Hastelloy		10 - 15'000			80 - 250	0.05 - 0.10
S	Titane, alliage de titane		20 - 35'000		75 - 200	0.05 - 0.20	100 - 300	0.10 - 0.40
N	Alliage de cuivre / bonne usinabilité (laiton – bronze)		30 - 35'000		75 - 300	0.05 - 0.20	150 - 450	0.20 - 0.30
N	Alliage de cuivre / usinabilité difficile / Bronze à l'aluminium (CuAlFe) (Ampco)		20 - 35'000		75 - 350	0.05 - 0.15	150 - 300	0.10 - 0.20
N	Alliage d'aluminium	Si < 8%	25 - 35'000		75 - 300	0.05 - 0.30	150 - 450	0.15 - 0.50
N	Fonte d'aluminium	Si > 8%	20 - 35'000		75 - 350	0.05 - 0.20	150 - 450	0.15 - 0.45
N	Graphite		20 - 35'000		75 - 350	0.05 - 0.20	150 - 450	0.15 - 0.40
N	Plastique		30 - 35'000		100 - 350	0.05 - 0.30	180 - 450	0.15 - 0.50
N	Or, argent		25 - 35'000		75 - 350	0.05 - 0.20	150 - 450	0.15 - 0.40

CONDITIONS DE COUPE



Matières à usiner

			CARBURE		TiAlN		Ø < 1 mm		Ø > 1 mm	
			Vc [m/min]	Vc [m/min]	Vc [m/min]	Vc [m/min]	ap [mm]	ae [mm]	ap [mm]	ae [mm]
P	Acier non allié / faiblement allié	< 600 N/mm ²	70	100	90	110	< 0.5 x ØD1	1 x ØD1	< 1 x ØD1	1 x ØD1
P	Acier non allié / faiblement allié	600 – 1500 N/mm ²	50	80	70	90	< 0.3 x ØD1	1 x ØD1	< 0.6 x ØD1	1 x ØD1
P	Acier de décolletage au plomb		70	100			< 0.5 x ØD1	1 x ØD1	< 1 x ØD1	1 x ØD1
P	Acier fortement allié	700 – 1500 N/mm ²			40	70	< 0.2 x ØD1	1 x ØD1	< 0.5 x ØD1	1 x ØD1
M	Acier inoxydable	400 – 700 N/mm ²	40	60	70	90	< 0.5 x ØD1	1 x ØD1	< 0.8 x ØD1	1 x ØD1
M	Acier inox. DUPLEX, acier austénitique inox. sans nickel	> 800 N/mm ²			40	70	< 0.2 x ØD1	1 x ØD1	< 0.5 x ØD1	1 x ØD1
K	Fonte grise / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique	< 250 HB	70	100	90	110	< 0.5 x ØD1	1 x ØD1	< 1 x ØD1	1 x ØD1
K	Fonte allié / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique	> 250 HB	40	70	70	90	< 0.3 x ØD1	1 x ØD1	< 0.6 x ØD1	1 x ØD1
K	Fonte à graphite sphéroïdal ferritique / Fonte malléable		70	100	90	110	< 0.3 x ØD1	1 x ØD1	< 0.6 x ØD1	1 x ØD1
S	Super alliages / Acier inox. réfractaire	Inconel Nimonic Hastelloy			25	35			< 0.4 x ØD1	1 x ØD1
S	Titane, alliage de titane		30	45			< 0.3 x ØD1	1 x ØD1	< 0.5 x ØD1	1 x ØD1
N	Alliage de cuivre / bonne usinabilité (laiton – bronze)		140	160			< 0.5 x ØD1	1 x ØD1	< 1 x ØD1	1 x ØD1
N	Alliage de cuivre / usinabilité difficile / Bronze à l'aluminium (Ampco)	(CuAlFe)	120	140	170	190	< 0.3 x ØD1	1 x ØD1	< 0.7 x ØD1	1 x ØD1
N	Alliage d'aluminium	Si < 8%	180	260	230	340	< 0.6 x ØD1	1 x ØD1	< 1.2 x ØD1	1 x ØD1
N	Fonte d'aluminium	Si > 8%	140	160	210	230	< 0.4 x ØD1	1 x ØD1	< 0.9 x ØD1	1 x ØD1
N	Graphite		140	160	200	220	< 0.6 x ØD1	1 x ØD1	< 0.9 x ØD1	1 x ØD1
N	Plastique		240	260	300	340	< 0.6 x ØD1	1 x ØD1	< 1.2 x ØD1	1 x ØD1
N	Or, argent		140	160	200	220	< 0.6 x ØD1	1 x ØD1	< 0.9 x ØD1	1 x ØD1

$$n \text{ [tr/min]} = \frac{Vc \text{ [m/min]} \times 1000}{\pi \times D_1 \text{ [mm]}}$$

$$Vf \text{ [mm/min]} = n \text{ [tr/min]} \times fz \text{ [mm]} \times Z$$

Avance par dent **fz [mm]**

$\emptyset D_1$ 0.30 - 1.00	$\emptyset D_1$ 1.00 - 1.50	$\emptyset D_1$ 1.50 - 3.00	$\emptyset D_1$ 3.00 - 5.00	$\emptyset D_1$ 5.00 - 7.00	$\emptyset D_1$ 7.00 - 10.00	$\emptyset D_1$ 10.00 - 14.00	$\emptyset D_1$ 14.00 - 16.00	$\emptyset D_1$ 16.00 - 20.00
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.11	0.06 - 0.12	0.07 - 0.14
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.11	0.06 - 0.12	0.07 - 0.13
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.12	0.05 - 0.14	0.07 - 0.16	0.08 - 0.20
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.11	0.06 - 0.12	0.07 - 0.13
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.11	0.06 - 0.12	0.07 - 0.13
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.11	0.06 - 0.12	0.07 - 0.13
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.11	0.06 - 0.12	0.07 - 0.13
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.11	0.06 - 0.12	0.07 - 0.13
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.11	0.06 - 0.12	0.07 - 0.13
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.11	0.06 - 0.12	0.07 - 0.13
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.11	0.06 - 0.12	0.07 - 0.13
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.14	0.07 - 0.16	0.08 - 0.20
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.11	0.05 - 0.11	0.06 - 0.12	0.07 - 0.13
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.12	0.05 - 0.14	0.07 - 0.16	0.08 - 0.20
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.12	0.05 - 0.14	0.07 - 0.16	0.08 - 0.20
0.006 - 0.015	0.005 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.12	0.05 - 0.14	0.07 - 0.16	0.08 - 0.20
0.006 - 0.015	0.012 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.12	0.05 - 0.21	0.10 - 0.24	0.11 - 0.30
0.006 - 0.015	0.005 - 0.020	0.016 - 0.04	0.02 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.12	0.05 - 0.14	0.07 - 0.16	0.08 - 0.20



CONDITIONS DE COUPE

Centrage - Perçage - Anglage

Matières à usiner			CARBURE		CUTINOX	
			Vc [m/min]		Vc [m/min]	
P	Acier non allié / faiblement allié	< 600 N/mm ²	40	60	60	75
P	Acier non allié / faiblement allié	600 – 1500 N/mm ²	30	50	40	60
P	Acier de décolletage au plomb		54	60	60	75
P	Acier fortement allié	700 – 1500 N/mm ²	30	40	35	50
M	Acier inoxydable	400 – 700 N/mm ²	20	30	30	35
M	Acier inox. DUPLEX, acier austénitique inox. sans nickel	> 800 N/mm ²	20	25	25	30
K	Fonte grise / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique	< 250 HB	45	60	60	75
K	Fonte allié / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique	> 250 HB	28	40	35	50
K	Fonte à graphite sphéroïdal ferritique / Fonte malléable		28	40	35	50
S	Super alliages / Acier inox. réfractaire		20	24	25	30
S	Titane, alliage de titane		32	48	40	60
N	Alliage de cuivre / bonne usinabilité (laiton – bronze)		80	120	90	130
N	Alliage de cuivre / usinabilité difficile / Bronze à l'aluminium		50	80	60	90
N	Alliage d'aluminium	Si < 8%	80	150	90	160
N	Fonte d'aluminium	Si > 8%	60	110	70	120
N	Plastique		100	200	110	220
N	Or, argent		50	80	60	90

Rainurage en "V" - Anglage (contournage)

Matières à usiner			CARBURE		CUTINOX	
			Vc [m/min]		Vc [m/min]	
P	Acier non allié / faiblement allié	< 600 N/mm ²	30	50	60	75
P	Acier non allié / faiblement allié	600 – 1500 N/mm ²	54	60	40	60
P	Acier de décolletage au plomb		30	40	60	75
P	Acier fortement allié	700 – 1500 N/mm ²	20	30	35	50
M	Acier inoxydable	400 – 700 N/mm ²	20	25	30	35
M	Acier inox. DUPLEX, acier austénitique inox. sans nickel	> 800 N/mm ²	45	60	25	30
K	Fonte grise / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique	< 250 HB	28	40	60	75
K	Fonte allié / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique	> 250 HB	28	40	35	50
K	Fonte à graphite sphéroïdal ferritique / Fonte malléable		20	24	35	50
S	Super alliages / Acier inox. réfractaire		32	48	25	30
S	Titane, alliage de titane		80	120	40	60
N	Alliage de cuivre / bonne usinabilité (laiton – bronze)		50	80	90	130
N	Alliage de cuivre / usinabilité difficile / Bronze à l'aluminium		80	150	60	90
N	Alliage d'aluminium	Si < 8%	60	110	90	160
N	Fonte d'aluminium	Si > 8%	100	200	70	120
N	Plastique		50	80	110	220
N	Or, argent		80	150	60	90



$$n \text{ [tr/min]} = \frac{Vc \text{ [m/min]} \times 1000}{\pi \times D_1 \text{ [mm]}}$$

$$Vf \text{ [mm/min]} = n \text{ [tr/min]} \times f \text{ [mm]} \times Z$$

Avance par tour **f [mm]**

$\emptyset D_1$ 0.30 - 0.50	$\emptyset D_1$ 0.50 - 1.00	$\emptyset D_1$ 1.00 - 3.00	$\emptyset D_1$ 3.00 - 5.00	$\emptyset D_1$ 5.00 - 8.00	$\emptyset D_1$ 8.00 - 12.00
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.002 - 0.004	0.002 - 0.008	0.003 - 0.038	0.015 - 0.08	0.03 - 0.11	0.05 - 0.23
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.004 - 0.008	0.005 - 0.016	0.006 - 0.078	0.031 - 0.16	0.06 - 0.23	0.09 - 0.47
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.005 - 0.009	0.006 - 0.019	0.008 - 0.094	0.038 - 0.19	0.08 - 0.28	0.11 - 0.5
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38

Avance par dent **fz [mm]** $Vf \text{ [mm/min]} = n \text{ [tr/min]} \times fz \text{ [mm]} \times Z$

$\emptyset D_1$ 0.30 - 0.50	$\emptyset D_1$ 0.50 - 1.00	$\emptyset D_1$ 1.00 - 3.00	$\emptyset D_1$ 3.00 - 5.00	$\emptyset D_1$ 5.00 - 8.00	$\emptyset D_1$ 8.00 - 12.00
0.002 - 0.003	0.002 - 0.006	0.003 - 0.031	0.013 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.19
0.002 - 0.003	0.002 - 0.006	0.003 - 0.031	0.013 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.19
0.002 - 0.003	0.002 - 0.006	0.003 - 0.031	0.013 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.19
0.001 - 0.002	0.002 - 0.005	0.002 - 0.023	0.009 - 0.05	0.02 - 0.07	0.03 - 0.14
0.001 - 0.002	0.002 - 0.005	0.002 - 0.023	0.009 - 0.05	0.02 - 0.07	0.03 - 0.14
0.001 - 0.002	0.002 - 0.005	0.002 - 0.023	0.009 - 0.05	0.02 - 0.07	0.03 - 0.14
0.002 - 0.003	0.002 - 0.006	0.003 - 0.031	0.013 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.19
0.001 - 0.002	0.002 - 0.005	0.002 - 0.023	0.009 - 0.05	0.02 - 0.07	0.03 - 0.14
0.001 - 0.002	0.002 - 0.005	0.002 - 0.023	0.009 - 0.05	0.02 - 0.07	0.03 - 0.14
0.001 - 0.002	0.001 - 0.004	0.002 - 0.019	0.008 - 0.04	0.02 - 0.06	0.02 - 0.11
0.001 - 0.002	0.002 - 0.005	0.002 - 0.023	0.009 - 0.05	0.02 - 0.07	0.03 - 0.14
0.002 - 0.004	0.003 - 0.008	0.003 - 0.039	0.016 - 0.08	0.03 - 0.12	0.05 - 0.23
0.002 - 0.003	0.002 - 0.006	0.003 - 0.031	0.013 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.19
0.002 - 0.003	0.002 - 0.006	0.003 - 0.031	0.013 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.19
0.002 - 0.003	0.002 - 0.006	0.003 - 0.031	0.013 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.19
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.002 - 0.003	0.002 - 0.006	0.003 - 0.031	0.013 - 0.06	0.03 - 0.09	0.04 - 0.19



CONDITIONS DE COUPE

Contournage - Lamage (interpolation) - Gravage

Matières à usiner		CARBURE		CUTINOX	
		Vc [m/min]	Vc [m/min]	Vc [m/min]	Vc [m/min]
P	Acier non allié / faiblement allié < 600 N/mm ²	30	50	60	75
P	Acier non allié / faiblement allié 600 – 1500 N/mm ²	54	60	40	60
P	Acier de décolletage au plomb	30	40	60	75
P	Acier fortement allié 700 – 1500 N/mm ²	20	30	35	50
M	Acier inoxydable 400 – 700 N/mm ²	20	25	30	35
M	Acier inox. DUPLEX, acier austénitique inox. sans nickel > 800 N/mm ²	45	60	25	30
K	Fonte grise / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique < 250 HB	28	40	60	75
K	Fonte alliée / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique > 250 HB	28	40	35	50
K	Fonte à graphite sphéroïdal ferritique / Fonte malléable	20	24	35	50
S	Super alliages / Acier inox. réfractaire	32	48	25	30
S	Titane, alliage de titane	80	120	40	60
N	Alliage de cuivre / bonne usinabilité (laiton – bronze)	50	80	90	130
N	Alliage de cuivre / usinabilité difficile / Bronze à l'aluminium	80	150	60	90
N	Alliage d'aluminium Si < 8%	60	110	90	160
N	Fonte d'aluminium Si > 8%	100	200	70	120
N	Plastique	50	80	110	220
N	Or, argent	80	150	60	90

CONDITIONS DE COUPE

Matières à usiner		CARBURE n [tr/min]	GRAVAGE		CONTOURNAGE	
			Vf[mm/min]	ap[mm]	Vf[mm/min]	ap[mm]
P	Acier non allié / faiblement allié < 600 N/mm ²	10 - 35'000	50 - 200	< 0.05	80 - 250	< 0.1
N	Alliage de cuivre / bonne usinabilité (laiton – bronze)	10 - 35'000	50 - 250	< 0.08	100 - 280	< 0.15
N	Alliage de cuivre / usinabilité difficile / Bronze à l'aluminium	10 - 35'000	50 - 250	< 0.05	80 - 250	< 0.1
N	Alliage d'aluminium Si < 8%	10 - 35'000	50 - 250	< 0.08	100 - 280	< 0.15
N	Or, argent	10 - 35'000	50 - 250	< 0.08	100 - 280	< 0.15



$$n \text{ [tr/min]} = \frac{Vc \text{ [m/min]} \times 1000}{\pi \times D_1 \text{ [mm]}}$$

$$Vf \text{ [mm/min]} = n \text{ [tr/min]} \times fz \text{ [mm]} \times Z$$

Avance par dent **fz [mm]**

$\emptyset D_1$ 0.30 - 0.50	$\emptyset D_1$ 0.50 - 1.00	$\emptyset D_1$ 1.00 - 3.00	$\emptyset D_1$ 3.00 - 5.00	$\emptyset D_1$ 5.00 - 8.00	$\emptyset D_1$ 8.00 - 12.00
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.002 - 0.004	0.002 - 0.008	0.003 - 0.038	0.015 - 0.08	0.03 - 0.11	0.05 - 0.23
0.002 - 0.005	0.003 - 0.009	0.004 - 0.047	0.019 - 0.09	0.04 - 0.14	0.06 - 0.28
0.004 - 0.008	0.005 - 0.016	0.006 - 0.078	0.031 - 0.16	0.06 - 0.23	0.09 - 0.47
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38
0.005 - 0.009	0.006 - 0.019	0.008 - 0.094	0.038 - 0.19	0.08 - 0.28	0.11 - 0.5
0.003 - 0.006	0.004 - 0.013	0.005 - 0.063	0.025 - 0.13	0.05 - 0.19	0.08 - 0.38

