

Cours : Choix d'une nuance d'outil

1. Outil monobloc ou outil à plaquette :

En tournage, les outils d'usinage de profil extérieur, d'alésage, de gorge ou de filetage sont pratiquement tous composés d'un porte-plaquette en acier et d'une plaquette de géométrie, de matériau et de revêtement adaptés au matériau à usiner.

Cette solution est particulièrement intéressante car les plaquettes en carbure métallique ont une capacité de coupe bien supérieure à celle des outils en Acier Rapide Supérieur (ARS ou HSS). Cela veut dire que la vitesse de coupe est multipliée par 3, voire par 5. De plus, lorsque l'arête de coupe est usée, on la remplace par une neuve sans modifier de façon importante ses dimensions (jauges outil). Le temps de réglage avant de relancer l'usinage est donc plus court.

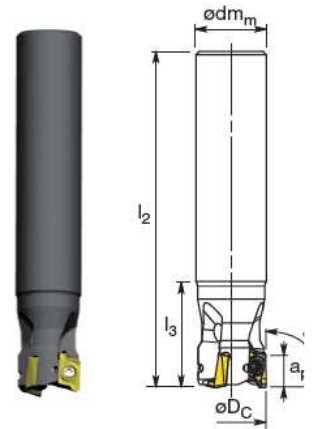
Dans le cas du fraisage, il est possible de trouver des fraises à plaquettes pour des diamètres d'outils à partir de 10 mm. En dessous de cette dimension, on travaille avec des fraises de type monobloc. Les fraises monoblocs peuvent être en ARS ou en carbure. Comme pour les outils à plaquettes, les fraises monoblocs en carbure ont une capacité de coupe supérieure à celles en ARS.

2. Nuance ARS ou carbure métallique :

Les outils carbures sont réputés plus chers que ceux en ARS mais, compte tenu des séries produites, dans certains cas, l'outil carbure est moins coûteux que celui en ARS correspondant. C'est le cas des fraises pour certaines dimensions.

L'autre paramètre essentiel est la géométrie de l'outil qui doit être adaptée au matériau usiné et au type d'opération (facilité de dégager les copeaux, rigidité ...). On parle par exemple de fraise "coupe aluminium" pour usinage de rainures. Dans un atelier de fabrication de prototypes, on privilégie des nuances d'outil polyvalentes afin de minimiser le nombre d'outils gérés en magasin. Par exemple, pour les plaquettes de fraisage SAFETY, on choisit la nuance 5020 de l'extrait du tableau ci-dessous.

Nuances	Avance par dent (mm)	P Aciers				M Aciers inoxydables				K Fontes				N Aluminium & matériaux non ferreux				S Alliages réfractaires				H Aciers et fontes dures			
		Aciers bas carbone (120-170 HB)	Aciers au carbone (180-220 HB)	Aciers faiblement alliés (200-240 HB)	Aciers à outils et à matrices (230-260 HB)	Recuits martensitiques, ferritiques (80-240 HB)	Recuits austénitiques (140-180 HB)	Ph et duplex (220-260 HB)	Fontes grises (180-220 HB)	Fontes grises (220-260 HB)	Fontes modulaires et malléables (180-220 HB)	Fontes modulaires et malléables (220-300 HB)	Alliages d'aluminium < 7% Si (<100 HB)	Alliages d'aluminium 7% - 12% Si (<100 HB)	Alliages d'aluminium > 12% Si (>130 HB)	Métaux non ferreux (<100 HB)	Alliages base fer (200-300 HB)	Alliages base nickel et cobalt, hastelloy, incoloy, stellite (135-425 HB)	Alliages de titane 6AL-4V (110-450 HB)	Aciers trempés (50rc - 62rc)	Aciers trempés (40rc - 50rc)	Aciers à outils traités (65rc - 62rc)	Fontes dures (400 BHN)		
2003	Vc1	-	-	-	254	281	244	181	282	262	232	212	-	-	-	104	94	67	101	121	101	101			
	Fz1	-	-	-	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	-	-	-	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03			
	Vc2	-	-	-	230	266	220	166	251	231	201	181	-	-	-	90	80	60	86	106	86	86			
	Fz2	-	-	-	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	-	-	-	0.10	0.10	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15			
5020	Vc1	365	327	251	152	218	199	141	262	244	217	190	1082	698	500	624	74	64	52	42	47	42	37		
	Fz1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03		
	Vc2	284	257	194	121	189	175	126	231	209	173	141	970	530	430	540	60	50	45	35	40	35	30		
	Fz2	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		
5040	Vc1	301	268	197	109	172	154	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Fz1	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Vc2	187	169	117	66	100	70	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Fz2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.20	0.20	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		



Pour le perçage, l'ARS reste très répandu dans les forêts hélicoïdaux. Cependant, en production série, il peut être très intéressant d'utiliser des forets carbures de série courte, qui ne nécessitent pas de pointage préalable. Ils peuvent être équipés de trous d'huile qui permettent une lubrification par la broche, au plus près des arêtes de coupe.

3. Exemple : choix d'une référence de fraise

On cherche une fraise Ø 8 mm pour usiner de l'alliage d'aluminium EN AW 1070. La machine étant équipée d'une broche 15.000 t/mn, on s'oriente vers une nuance carbure. La fraise doit être polyvalente et pouvoir usiner des rainures. Un outil à 2 dents permettra une bonne évacuation des copeaux.

Exemple du catalogue E.Leclerc outils coupants, sélection carbure : Le matériau usiné est codé 7.2 (alliage d'Aluminium à faible taux de silicium). La fraise adaptée à l'usinage des alliages légers est la référence 0750, à queue cylindrique, coupe à droite.

D - h9	d - h6	l	L	Code
3	6	7	57	K 0750.030
4	6	8	57	K 0750.040
5	6	10	57	K 0750.050
6	6	10	57	K 0750.060
8	8	16	63	K 0750.080
10	10	19	72	K 0750.100
12	12	22	83	K 0750.120
16	16	26	92	K 0750.160
20	20	32	104	K 0750.200

Méplat sur demande

Groupes et sous-groupes de matériaux				
K 0750		7.2		8.1
D	ae max	Vc :	ap max	fz
4	4	2	0,021	0,025
6	6	3	0,035	0,042
8	8	4	0,049	0,059
10	10	5	0,062	0,075
12	12	6	0,075	0,090
16	16	8	0,099	0,119
20	20	10	0,104	0,125

7. ALUMINIUM MAGNESIUM		
7.1 Al, Mg non alliés		3.0305 Al 99.9 Mg Al 2
7.2 Alliages d'aluminium Si < 0,5 %		3.1325 Al CuMg4
7.3 Alliages d'aluminium Si > 0,5% < 10 %		3.2341 AlSi5Mg
7.4 Alliages d'aluminium Si > 10%		3.2381 AlSi10Mg

FRAISES 2 DENTS
DIN 6527L - Pour alliages légers

K 0750... Page 43

Code	Prix - €
.030	20,20
.040	22,30
.050	23,50
.060	23,50
.080	30,10
.100	48,00
.120	61,00
.160	123,00
.200	190,00

Le prix d'achat de cette fraise est 30,10 €HT. Les conditions de coupe à utiliser sont Vc=650 m/mn, fz=0,049 mm/dt.