



GROUPES DE MATÉRIAUX À USINER (WMG)

ISO Pour sélectionner une nuance et une géométrie convenant à une large gamme de matériaux à usiner

Définition générale
acier, acier inoxydable, etc.

P **M** **K** **N** **S** **H**

Sous-groupe Pour parcourir et choisir un outil adapté à une gamme plus spécifique de matériaux à usiner

Définition en fonction de la structure/composition
acier simple au carbone, acier spécial, etc.

P **M** **K** **N** **S** **H**

P1

P2

P3

P4

WMG Pour choisir et respecter des conditions de coupe données avec une marge de $\pm 10\%$

Définition en fonction de la dureté/résistance à la traction max.
160 < 220 HB, 620 < 900 N/mm², etc.

P

P1 **P1.1** **P1.2** **P1.3**

P2 **P2.1** **P2.2** **P2.3**

P3 **P3.1** **P3.2** **P3.3**

P4 **P4.1** **P4.2** **P4.3**

À PROPOS DE LA CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX À USINER DE DORMER PRAMET

Les groupes de matériaux à usiner (WMG pour Workpiece Material Groups) permettent de choisir plus facilement et en toute assurance le bon outil de coupe avec les valeurs de départ adaptées aux conditions d'un usinage particulier.

Dormer Pramet classe les matériaux à usiner en six groupes de couleurs différentes :

- **Bleu**: aciers et aciers moulés (groupe P)
- **Jaune**: aciers inoxydables (groupe M)
- **Rouge**: fontes (groupe K)
- **Vert**: métaux non ferreux (groupe N)
- **Brun** : alliages haute température (groupe S)
- **Gris**: matériaux durs (groupe H)

Chacun de ces groupes se divise en sous-groupes en fonction de la structure et/ou de la composition des matériaux. Par exemple, les aciers et aciers moulés du groupe P sont classés en quatre sous-groupes, comme suit :

- **P1** – acier de décolletage
- **P2** – acier simple au carbone
- **P3** – acier allié
- **P4** – acier à outil

Un dernier classement se fait en fonction des propriétés du matériau, comme sa dureté et sa résistance à la traction maximale. Nos clients peuvent ainsi choisir l'outil le mieux adapté à leur application et ils disposent des valeurs de vitesse de coupe et d'avance initiales.

Le tableau de la page suivante comprend une description de chaque groupe de matériaux à usiner ainsi que des exemples, avec des désignations courantes.

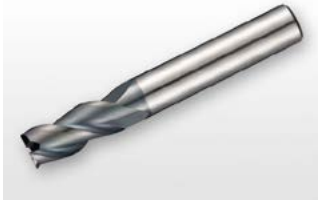


GROUPES DE MATÉRIAUX À USINER (WMG)

Groupe ISO	Groupes de matériaux à usiner (WMG)		Dureté (HB ou HRC)	Résistance à la traction max. (MPa)		
P	P1	P1.1	Manganèse	< 240 HB	≤ 830	
		P1.2	Acier de décolletage	Manganèse et phosphore	< 180 HB	≤ 620
		P1.3	(aciers au carbone, usinabilité accrue)	Manganèse/phosphore et plomb	< 180 HB	≤ 620
	P2	P2.1	Acier simple au carbone (aciers principalement composés de fer et de carbone)	Teneur en carbone <0,25 %c	< 180 HB	≤ 620
		P2.2		Teneur en carbone <0,55 %c	< 240 HB	≤ 830
		P2.3		Teneur en carbone <0,55 %c	< 300 HB	≤ 1030
	P3	P3.1	Acier allié (aciers au carbone avec une teneur en alliage ≤ 10 %)	Recuit	< 180 HB	≤ 620
		P3.2		Durci et trempé	180 – 260 HB	> 620 ≤ 900
		P3.3			260 – 360 HB	> 900 ≤ 1240
	P4	P4.1	Acier à outil (acier allié spécial pour outils, moules et matrices)	Recuit	< 26 HRC	≤ 900
P4.2		Durci et trempé		26 – 39 HRC	> 900 ≤ 1240	
P4.3				39 – 45 HRC	> 1240 ≤ 1450	
M	M1	M1.1	Acier inoxydable ferritique (alliages non durcissables au chrome droit)	< 160 HB	≤ 520	
		M1.2		160 – 220 HB	> 520 ≤ 700	
	M2	M2.1	Acier inoxydable martensitique (alliages durcissables au chrome droit)	Recuit	< 200 HB	≤ 670
		M2.2		Revenu et trempé	200 – 280 HB	> 670 ≤ 950
		M2.3		Durci par précipitation	280 – 380 HB	> 950 ≤ 1300
	M3	M3.1	Acier inoxydable austénitique (alliages chrome-nickel et chrome-nickel-manganèse)	< 200 HB	≤ 750	
		M3.2		200 – 260 HB	> 750 ≤ 870	
		M3.3		260 – 300 HB	> 870 ≤ 1040	
	M4	M4.1	Acier inoxydable super-austénitique et austéno-ferritique (duplex)	< 300 HB	≤ 990	
		M4.2		Acier inoxydable austénitique à durcissement par précipitation	300 – 380 HB	≤ 1320
K	K1	K1.1	Fonte grise (ASTM A48) ou fonte grise pour l'automobile (ASTM A159) (pièces moulées en fer-carbone avec micro-structure graphite lamellaire)	Ferritique ou ferritique-perlitique	< 180 HB	≤ 190
		K1.2		Ferritique-perlitique ou perlitique	180 – 240 HB	> 190 ≤ 310
		K1.3		Perlitique	240 – 280 HB	> 310 ≤ 390
	K2	K2.1	Fonte malléable (ASTM A602) (pièces moulées en fer-carbone avec micro-structure sans graphite)	Ferritique	< 160 HB	≤ 400
		K2.2		Ferritique ou perlitique	160 – 200 HB	> 400 ≤ 550
		K2.3		Perlitique	200 – 240 HB	> 550 ≤ 660
	K3	K3.1	Fonte malléable (ASTM A536) (pièces moulées en fer-carbone avec micro-structure en graphite nodulaire)	Ferritique	< 180 HB	≤ 560
		K3.2		Ferritique ou perlitique	180 – 220 HB	> 560 ≤ 680
		K3.3		Perlitique	220 – 260 HB	> 680 ≤ 800
	K4	K4.1	Fonte grise austénitique (ASTM A436) (pièces moulées en alliage fer-carbone avec micro-structure graphite lamellaire austénitique)	< 180 HB	≤ 190	
		K4.2		Fonte malléable austénitique (ASTM A439 ou ASTM A571) (alliage fer-carbone avec micro-structure graphite nodulaire austénitique)	< 240 HB	≤ 740
		K4.3		Fonte malléable à trempé étagée (ASTM A897) (alliage fer-carbone avec micro-structure ausferritique)	< 280 HB	> 840 ≤ 980
		K4.4			280 – 320 HB	> 980 ≤ 1130
		K4.5			320 – 360 HB	> 1130 ≤ 1280
	K5	K5.1	Fonte à graphite vermiculaire compactée (ASTM A842) (pièces moulées en fer-carbone avec structure graphite vermiculaire)	Ferritique	< 180 HB	≤ 400
K5.2		Ferritique-perlitique		180 – 220 HB	> 400 ≤ 450	
K5.3		Perlitique		220 – 260 HB	> 450 ≤ 500	
N	N1	N1.1	Aluminium pur corroyé	< 60 HB	≤ 240	
		N1.2		Semi-trempé	60 – 100 HB	> 240 ≤ 400
		N1.3		Trempé	100 – 150 HB	> 400 ≤ 590
	N2	N2.1	Alliages d'aluminium moulé	< 75 HB	≤ 240	
		N2.2		75 – 90 HB	> 240 ≤ 270	
		N2.3		90 – 140 HB	> 270 ≤ 440	
	N3	N3.1	Alliages de cuivre de décolletage avec d'excellentes propriétés d'usinage	–	–	
		N3.2		Alliages de cuivre à copeaux courts avec des propriétés d'usinage bonnes à moyennes	–	–
		N3.3		Alliages de cuivre à longs copeaux et cuivre électrolytique avec des propriétés d'usinage médiocres à moyennes	–	–
	N4	N4.1	Polymères et thermoplastiques	–	–	
		N4.2		Polymères thermodurcissables	–	–
		N4.3		Polymères renforcés ou composites	–	–
	N5	N5.1	Graphite	–	–	
	S	S1	S1.1	Titane ou alliages de titane	< 200 HB	≤ 660
			S1.2		200 – 280 HB	> 660 ≤ 950
S1.3			280 – 360 HB		> 950 ≤ 1200	
S2		S2.1	Alliages à base de fer haute température	< 200 HB	≤ 690	
		S2.2		200 – 280 HB	> 690 ≤ 970	
S3		S3.1	Alliages à base de nickel haute température	< 280 HB	≤ 940	
		S3.2		280 – 360 HB	> 940 ≤ 1200	
S4		S4.1	Alliages à base de cuivre haute température	< 240 HB	≤ 800	
		S4.2		240 – 320 HB	> 800 ≤ 1070	
H		H1	H1.1	Fonte en coquille	< 440 HB	–
	H2		Fonte trempée		< 55 HRC	–
	H2	H2.1	Acier trempé < 55 HRC	> 55 HRC	–	
		H3.1		< 51 HRC	–	
	H3	H3.2	Acier trempé > 55 HRC	51 – 55 HRC	–	
		H4.1		55 – 59 HRC	–	
H4	H4.2	Acier trempé > 55 HRC	> 59 HRC	–		

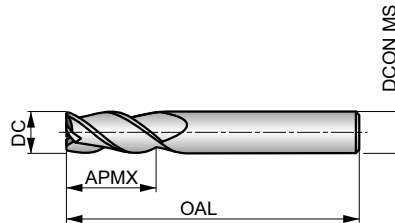


S713

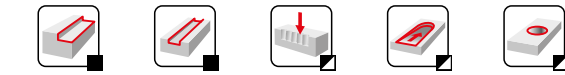


Fraise à rainurer en carbure monobloc à 3 dents

Fraise à 3 dents avec hélice à 40° et une longueur de coupe courte offrant une grande rigidité pour le fraisage de rainures standards. Le revêtement AlCrN améliore les performances et prolonge la durée de vie de l'outil.



HM	N	NOF 3
	λ 40°	γ 10°
DIN 6535HA	AlCrN	DC h9



Adéquation du groupe de matériaux de la pièce, valeurs de départ pour la vitesse de coupe (m/min) et code alpha. Tableaux d'avances par dent et facteurs de correction à partir de la page 112.

P1.1 ■ 199 J	P1.2 ■ 223 J	P1.3 ■ 230 J	P2.1 ■ 170 J	P2.2 ■ 150 J	P2.3 ■ 133 I	P3.1 ■ 138 J	P3.2 ■ 111 I	P3.3 ■ 94 I	P4.1 ■ 82 I	P4.2 ■ 70 I	M1.1 ■ 115 J	M1.2 ■ 97 J	M2.1 ■ 102 J
M2.2 ■ 84 I	M3.1 ■ 94 I	M3.2 ■ 81 I	K1.1 ■ 196 J	K1.2 ■ 145 J	K1.3 ■ 109 J	K2.1 ■ 202 J	K2.2 ■ 164 J	K2.3 ■ 131 I	K3.1 ■ 178 J	K3.2 ■ 136 J	K3.3 ■ 110 I	K4.1 ■ 165 I	K4.2 ■ 125 I
K4.3 ■ 91 I	K4.4 ■ 78 I	K4.5 ■ 65 I	K5.1 ■ 187 I	K5.2 ■ 141 I	K5.3 ■ 109 I	S1.2 ■ 69 I	S2.1 ■ 53 I	S3.1 ■ 40 I	S4.1 ■ 31 I				

DCON MS tolérance h6.

Produit	DC (mm)	DCON MS (mm)	APMX (mm)	OAL (mm)	NOF
S7131.5	1.50	4.00	4.50	40.0	3
S7132.0	2.00	4.00	6.50	40.0	3
S7133.0	3.00	3.00	9.00	40.0	3
S7134.0	4.00	4.00	12.00	50.0	3
S7135.0	5.00	5.00	15.00	50.0	3
S7136.0	6.00	6.00	16.00	50.0	3
S7138.0	8.00	8.00	20.00	64.0	3
S71310.0	10.00	10.00	22.00	70.0	3
S71312.0	12.00	12.00	25.00	75.0	3
S71314.0	14.00	14.00	32.00	90.0	3
S71316.0	16.00	16.00	32.00	90.0	3
S71318.0	18.00	18.00	38.00	100.0	3
S71320.0	20.00	20.00	38.00	100.0	3



FRAISES CARBURE – TABLEAU DES AVANCES PAR DENT (EN MM)

Avance par dent f_z (mm/dent).
Ajuster ces valeurs de $\pm 25\%$ selon les conditions de travail.

Pour le tréflage dans un matériau plein avec une fraise à coupe au centre, et **UNIQUEMENT** dans ce cas, considérer les valeurs de ce tableau en f_p (avance par tour).

Comment trouver l'avance par dent f_z grâce à ce tableau :

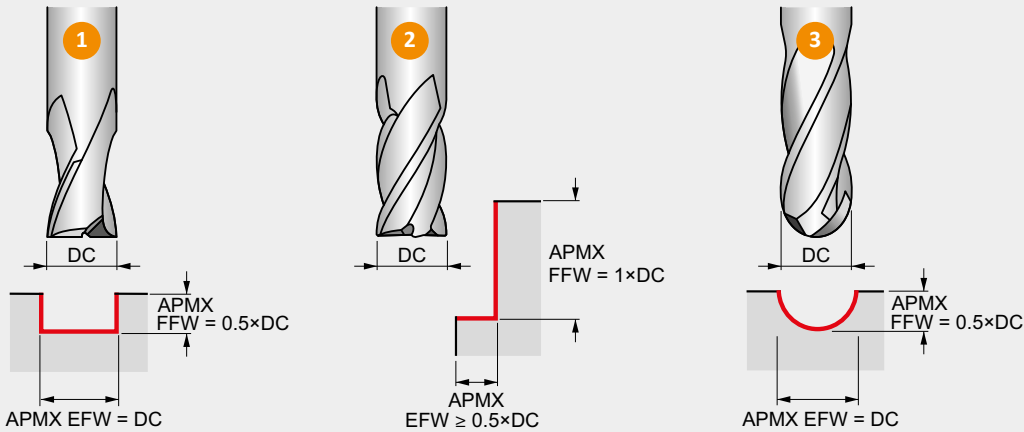
1. Rechercher le code Alpha sur la page produit (par ex. 199K, « K » étant le code Alpha).
2. Trouver le diamètre le plus proche de celui recherché pour votre application (première ligne du tableau).
3. Rechercher votre code Alpha dans la colonne gauche du tableau.
4. La cellule à l'intersection de la colonne Diamètre et de la ligne code Alpha indique l'avance par dent f_z .

**FRAISES CARBURE
MONOBLOCS
UNIQUEMENT**

		ø DC (mm)																
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00	22.00	25.00
Avances	A	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009	0.010	0.011	0.014	0.015	0.017	0.019	0.021	0.025	0.028
	B	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009	0.010	0.011	0.014	0.015	0.017	0.019	0.021	0.025	0.028
	C	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009	0.010	0.011	0.014	0.015	0.017	0.019	0.021	0.025	0.028
	D	0.002	0.003	0.004	0.005	0.007	0.008	0.009	0.010	0.011	0.012	0.014	0.015	0.017	0.019	0.021	0.025	0.028
	E	0.002	0.003	0.004	0.008	0.009	0.012	0.013	0.014	0.015	0.016	0.019	0.021	0.024	0.026	0.028	0.030	0.034
	F	0.002	0.003	0.006	0.010	0.013	0.016	0.017	0.019	0.021	0.022	0.026	0.029	0.032	0.035	0.039	0.042	0.047
	G	0.002	0.005	0.008	0.014	0.018	0.022	0.024	0.026	0.028	0.031	0.035	0.040	0.044	0.048	0.053	0.057	0.064
	I	0.003	0.006	0.011	0.019	0.024	0.030	0.032	0.036	0.039	0.042	0.049	0.054	0.061	0.066	0.073	0.079	0.088
	J	0.004	0.009	0.014	0.026	0.033	0.041	0.044	0.048	0.053	0.057	0.066	0.074	0.083	0.090	0.099	0.107	0.120
	K	0.006	0.012	0.019	0.035	0.044	0.054	0.059	0.064	0.070	0.076	0.088	0.098	0.110	0.120	0.132	0.142	0.160
	N	0.008	0.016	0.025	0.047	0.058	0.072	0.078	0.086	0.094	0.101	0.117	0.131	0.146	0.160	0.175	0.189	0.212
	O	0.010	0.021	0.034	0.062	0.078	0.096	0.104	0.114	0.124	0.135	0.156	0.174	0.195	0.213	0.233	0.252	0.283
	P	0.014	0.028	0.045	0.083	0.104	0.128	0.138	0.152	0.166	0.180	0.207	0.231	0.259	0.283	0.311	0.335	0.376
	R	0.018	0.037	0.060	0.110	0.138	0.170	0.184	0.202	0.221	0.239	0.276	0.308	0.345	0.377	0.414	0.446	0.501
	S	0.024	0.049	0.080	0.147	0.183	0.226	0.245	0.269	0.294	0.318	0.367	0.410	0.459	0.502	0.550	0.593	0.667



FRAISES CARBURE – TABLEAU DES AVANCES PAR DENT (EN POUCE)



Avance par dent *IPR* (pouce/dent).
Ajuster ces valeurs de $\pm 25\%$ selon les conditions de travail.

Pour le tréflage dans un matériau plein avec une fraise à coupe au centre, et **UNIQUEMENT** dans ce cas, considérer les valeurs de ce tableau en *IPR* (avance par pouce par tour).

Comment trouver l'avance par dent *IPR* grâce à ce tableau :

1. Rechercher le code Alpha sur la page produit (par ex. 653K, « K » étant le code Alpha).
2. Trouver le diamètre le plus proche de celui recherché pour votre application (première ligne du tableau).
3. Rechercher votre code Alpha dans la colonne gauche du tableau.
4. La cellule à l'intersection de la colonne Diamètre et de la ligne code Alpha indique l'avance par dent *IPR*.

**FRAISES CARBURE
MONOBLOCS
UNIQUEMENT**

		ø DC (pouce)															
		1/16	3/32	1/8	5/32	3/16	7/32	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1
		.0625	.0938	.1250	.1563	.1875	.2188	.2500	.3125	.3750	.4375	.5000	.5625	.6250	.7500	.8750	1.0000
Avances	A	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0005	.0005	.0006	.0007	.0008	.0010	.0011
	B	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0005	.0005	.0006	.0007	.0008	.0010	.0011
	C	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0005	.0005	.0006	.0007	.0008	.0010	.0011
	D	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0003	.0004	.0004	.0004	.0005	.0006	.0006	.0007	.0008	.0010	.0011
	E	.0001	.0001	.0002	.0003	.0004	.0004	.0005	.0006	.0006	.0007	.0007	.0009	.0009	.0011	.0012	.0013
	F	.0001	.0002	.0002	.0004	.0005	.0006	.0006	.0007	.0009	.0009	.0011	.0012	.0013	.0015	.0017	.0019
	G	.0002	.0002	.0004	.0006	.0007	.0007	.0009	.0010	.0012	.0013	.0015	.0016	.0017	.0020	.0023	.0025
	I	.0002	.0003	.0005	.0007	.0009	.0011	.0012	.0014	.0016	.0018	.0020	.0022	.0024	.0028	.0031	.0035
	J	.0003	.0004	.0007	.0010	.0012	.0014	.0017	.0019	.0022	.0024	.0027	.0030	.0032	.0037	.0043	.0047
	K	.0004	.0006	.0009	.0014	.0016	.0019	.0022	.0025	.0029	.0032	.0036	.0040	.0043	.0050	.0056	.0063
	N	.0005	.0007	.0011	.0019	.0022	.0025	.0029	.0034	.0038	.0043	.0048	.0053	.0057	.0066	.0075	.0083
	O	.0006	.0010	.0015	.0024	.0029	.0034	.0039	.0045	.0051	.0057	.0063	.0070	.0076	.0088	.0100	.0111
	P	.0008	.0014	.0020	.0033	.0038	.0045	.0052	.0060	.0068	.0076	.0084	.0094	.0100	.0117	.0133	.0148
	R	.0011	.0018	.0027	.0043	.0051	.0060	.0069	.0080	.0091	.0101	.0112	.0125	.0134	.0156	.0177	.0197
	S	.0015	.0024	.0036	.0058	.0067	.0080	.0091	.0106	.0120	.0135	.0149	.0166	.0178	.0207	.0236	.0263



FRAISES CARBURE – FACTEURS DE CORRECTION

1 Rainurage

Facteurs de correction de la vitesse de coupe v_c et de l'avance par dent f_z pour les opérations de rainurage à différentes profondeurs de coupe.

APMX FFW / DC	25 %	50 %	100 %	150 %
	1.25	1.00	0.75	0.50
	1.25	1.00	0.75	0.50

2 Fraisage d'épaulements

Facteurs de correction de la vitesse de coupe v_c et de l'avance par dent f_z pour le surfacage-dressage avec un engagement radial de < 50 %.

APMX EFW / DC	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	40 %	≥ 50 %
	1.48	1.35	1.27	1.22	1.19	1.16	1.11	1.00
	2.29	1.67	1.40	1.25	1.15	1.09	1.02	1.00

Nous recommandons d'éviter le fraisage avec un engagement radial de 50 %.

3a Surfaçage (avec des fraises à bout sphérique)

Facteurs de correction de la vitesse de coupe v_c pour le surfacage par copiage à différentes profondeurs de coupe

APMX FFW / DC	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	40 %	50 %
	2.29	1.67	1.40	1.25	1.15	1.09	1.02	1.00

3b

Décalage f_e (distance de chevauchement) pour atteindre une rugosité de surface théorique R_{th}

DC	μm	2	4	8	16	32	63	125	250
2		0.13	0.18	0.25	0.36	0.50	0.70	0.97	1.32
3		0.15	0.22	0.31	0.44	0.62	0.86	1.20	1.66
4		0.18	0.25	0.36	0.50	0.71	1.00	1.39	1.94
5		0.20	0.28	0.40	0.56	0.80	1.12	1.56	2.18
6		0.22	0.31	0.44	0.62	0.87	1.22	1.71	2.40
8		0.25	0.36	0.51	0.71	1.01	1.41	1.98	2.78
10		0.28	0.40	0.57	0.80	1.13	1.58	2.22	3.12
12		0.31	0.44	0.62	0.88	1.24	1.73	2.44	3.43
14		0.33	0.47	0.67	0.95	1.34	1.87	2.63	3.71
16		0.36	0.51	0.72	1.01	1.43	2.00	2.82	3.97
18		0.38	0.54	0.76	1.07	1.52	2.13	2.99	4.21
20		0.40	0.57	0.80	1.13	1.60	2.24	3.15	4.44
22		0.42	0.59	0.84	1.19	1.68	2.35	3.31	4.66
25	0.45	0.63	0.89	1.26	1.79	2.51	3.53	4.97	
28	0.47	0.67	0.95	1.34	1.89	2.65	3.73	5.27	

Les dimensions de décalage sont affichées en mm uniquement.