SHOPTOOL FR
www.shoptoolfr.com

Gamme Aluminium

Fraise en Bout Carbure Monobloc

Haute Performance

Précision

Volume

Usinage de l'aluminium

Gamme Aluminium

Métal léger, mais travail exigeant ?

Malgré le développement constant de nouveaux matériaux légers, l'aluminium reste très populaire — notamment dans les industries automobile et aérospatiale. Ses propriétés uniques nécessitent un savoir-faire spécialisé et des outils adaptés.

L'aluminium est généralement considéré comme facile à usiner, mais il présente des pièges : lors de l'usinage, il peut fondre sous l'effet de la chaleur générée. Cela obstrue l'espace à copeaux et empêche la formation de nouveaux copeaux. En conséquence, la surface de la pièce peut devenir inutilisable et, dans le pire des cas, l'outil peut se briser.

Pour atteindre une qualité d'usinage élevée, des outils spéciaux sont nécessaires et les paramètres de coupe doivent être maîtrisés. Conscients des besoins de nos clients, nous avons consacré beaucoup de temps au développement de nos nouveaux outils dédiés à l'aluminium.

Conseils et astuces d'usinage

Lors du fraisage de l'aluminium, voici les principaux paramètres à maîtriser :

- **Matière :** aluminium corroyé de classe 1, 2 ou 3
- **Outil :** nombre de dents, revêtement et autres paramètres
- **Avance et vitesse de coupe**
- **Lubrifiants :** oui ou non ?
- **Technique de fraisage :** fraisage en opposition / en avalant, fraisage hélicoïdal ou trochoïdal

Matière

L'aluminium se divise en trois classes de matériaux :

Classe 1 : Aluminium à faible résistance. Cela entraîne souvent l'adhérence ou le beurrage des copeaux, et donc la formation d'arêtes rapportées.

Classe 2 : Aluminium à résistance accrue. L'effet d'usure est moindre et la formation d'arêtes rapportées est réduite.

Classe 3 : Inclut les matériaux à décolletage libre. Ces matériaux produisent des copeaux courts et ne sont pas sujets à la formation d'arêtes rapportées.

Outil de coupe

La stabilité et la robustesse sont essentielles pour la fraise. Les fraises stables vibrent moins et produisent de meilleures surfaces tout en évitant les ruptures. Des arêtes de coupe polies engendrent une surface lisse et les copeaux sont évacués de manière optimale.

L'espace à copeaux est également crucial. En particulier lors de l'usinage d'alliages d'aluminium, il est indispensable d'évacuer les copeaux de la zone de travail aussi efficacement que possible. Il faut trouver le meilleur équilibre entre la charge sur l'arête de coupe et l'évacuation des copeaux. Les fraises bas de gamme sont déconseillées : elles s'usent plus vite et ont une durée de vie nettement plus courte.

Avance et vitesse de coupe

Des vitesses de coupe élevées produisent des surfaces plus lisses, mais augmentent l'usure. Il est important de respecter les recommandations du fabricant. Selon l'alliage, la vitesse recommandée est comprise entre 100 et 500 m/min, pour une avance entre 0,02 et 0,10 mm/Z.

Lubrifiant : oui ou non ?

Un refroidissement adéquat est indispensable. Une surchauffe de la zone d'usinage peut provoquer des variations thermiques dans le matériau, nuisant à la durée de vie de l'outil ou à la précision dimensionnelle.

Technique de fraisage

La technique de fraisage a un impact direct sur la qualité de la pièce finie. Il convient de choisir la technique la mieux adaptée à votre application.

Caractéristiques

Caractéristiques techniques	
Matière	Carbure monobloc
Type de revêtement	22304 | 22306 | 22308 | 22310 | 22312 | 22314 : MnAlu
	22305 | 22307 | 22309 | 22311 | 22313 | 22315 : MnDLC
Type de queue	avec HA ou HB
Diamètre	de 2,0 à 20,0 mm
Géométrie	Pas inégal / torsion inégale, arête de coupe polie, avec et sans arrosage interne (AI), avec et sans brise-copeaux
Profondeur de passe a_p	jusqu'à 2×D
Largeur de coupe a_e	0,5×D
Applications	Particulièrement adapté aux productions en série

Aptitude

Classe de matière	Adapté
Acier	
Inox	
Fonte	
Métaux non ferreux	N
Alliages spéciaux et titane	
Matériaux durs	

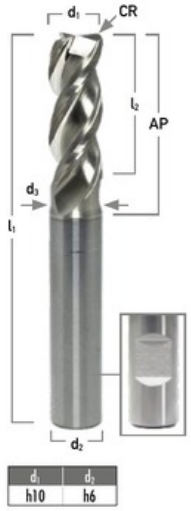
22304

MnAlu | Z 3 | HA | HB | 40° | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium

HPC | Standard fabricant

Arête vive / avec rayon de bec, finition polie



d₁ mm	d₂ mm	l₂ mm	l₁ mm	CR mm	d₃ mm	AP mm	Z	Réf. (HA)	Réf. (HB)	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z min	Finition mm/Z max
2.0	6	7	50	—	1.8	10.0	3	22304020	22304020HB	—	0.055	0.025	—
2.0	6	7	50	0.50	1.8	10.0	3	2230402005	2230402005HB	—	0.055	0.025	—
4.0	6	12	60	—	3.8	17.0	3	22304040	22304040HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	60	0.50	3.8	17.0	3	2230404005	2230404005HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	60	1.00	3.8	17.0	3	2230404010	2230404010HB	—	0.088	0.039	—
6.0	6	17	60	—	5.5	22.0	3	22304060	22304060HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	60	0.50	5.5	22.0	3	2230406005	2230406005HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	60	1.00	5.5	22.0	3	2230406010	2230406010HB	—	0.132	0.059	—
8.0	8	22	65	—	7.5	27.0	3	22304080	22304080HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	65	0.50	7.5	27.0	3	2230408005	2230408005HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	65	1.00	7.5	27.0	3	2230408010	2230408010HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	65	2.00	7.5	27.0	3	2230408020	2230408020HB	—	0.176	0.078	—
10.0	10	27	75	—	9.5	33.0	3	22304100	22304100HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	75	0.50	9.5	33.0	3	2230410005	2230410005HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	75	1.00	9.5	33.0	3	2230410010	2230410010HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	75	2.00	9.5	33.0	3	2230410020	2230410020HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	75	3.00	9.5	33.0	3	2230410030	2230410030HB	—	0.198	0.088	—
12.0	12	32	88	—	11.5	40.0	3	22304120	22304120HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	88	0.50	11.5	40.0	3	2230412005	2230412005HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	88	1.00	11.5	40.0	3	2230412010	2230412010HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	88	2.00	11.5	40.0	3	2230412020	2230412020HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	88	3.00	11.5	40.0	3	2230412030	2230412030HB	—	0.220	0.098	—
16.0	16	42	102	—	15.5	52.0	3	22304160	22304160HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	102	0.50	15.5	52.0	3	2230416005	2230416005HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	102	1.00	15.5	52.0	3	2230416010	2230416010HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	102	2.00	15.5	52.0	3	2230416020	2230416020HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	102	3.00	15.5	52.0	3	2230416030	2230416030HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	102	4.00	15.5	52.0	3	2230416040	2230416040HB	—	0.231	0.118	—
20.0	20	52	125	—	19.5	73.0	3	22304200	22304200HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	125	0.50	19.5	73.0	3	2230420005	2230420005HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	125	1.00	19.5	73.0	3	2230420010	2230420010HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	125	2.00	19.5	73.0	3	2230420020	2230420020HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	125	3.00	19.5	73.0	3	2230420030	2230420030HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	125	4.00	19.5	73.0	3	2230420040	2230420040HB	—	0.242	0.137	—

Fraisage périphérique
a_e = 0,5×D
a_p = 1,5×D

Fraisage pleine matière
a_e = 1,5×D
a_p = 1,5×D

Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360

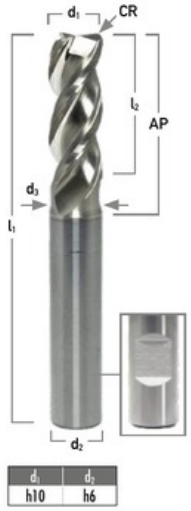
22305

MnDLC | Z 3 | HA | HB | 40° | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium

HPC | Standard fabricant

Arête vive / avec rayon de bec, finition polie



d₁ mm	d₂ mm	l₂ mm	l₁ mm	CR mm	d₃ mm	AP mm	Z	Réf. (HA)	Réf. (HB)	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z min	Finition mm/Z max
2.0	6	7	50	—	1.8	10.0	3	22305020	22305020HB	—	0.055	0.025	—
2.0	6	7	50	0.50	1.8	10.0	3	2230502005	2230502005HB	—	0.055	0.025	—
4.0	6	12	60	—	3.8	17.0	3	22305040	22305040HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	60	0.50	3.8	17.0	3	2230504005	2230504005HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	60	1.00	3.8	17.0	3	2230504010	2230504010HB	—	0.088	0.039	—
6.0	6	17	60	—	5.5	22.0	3	22305060	22305060HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	60	0.50	5.5	22.0	3	2230506005	2230506005HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	60	1.00	5.5	22.0	3	2230506010	2230506010HB	—	0.132	0.059	—
8.0	8	22	65	—	7.5	27.0	3	22305080	22305080HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	65	0.50	7.5	27.0	3	2230508005	2230508005HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	65	1.00	7.5	27.0	3	2230508010	2230508010HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	65	2.00	7.5	27.0	3	2230508020	2230508020HB	—	0.176	0.078	—
10.0	10	27	75	—	9.5	33.0	3	22305100	22305100HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	75	0.50	9.5	33.0	3	2230510005	2230510005HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	75	1.00	9.5	33.0	3	2230510010	2230510010HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	75	2.00	9.5	33.0	3	2230510020	2230510020HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	75	3.00	9.5	33.0	3	2230510030	2230510030HB	—	0.198	0.088	—
12.0	12	32	88	—	11.5	40.0	3	22305120	22305120HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	88	0.50	11.5	40.0	3	2230512005	2230512005HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	88	1.00	11.5	40.0	3	2230512010	2230512010HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	88	2.00	11.5	40.0	3	2230512020	2230512020HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	88	3.00	11.5	40.0	3	2230512030	2230512030HB	—	0.220	0.098	—
16.0	16	42	102	—	15.5	52.0	3	22305160	22305160HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	102	0.50	15.5	52.0	3	2230516005	2230516005HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	102	1.00	15.5	52.0	3	2230516010	2230516010HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	102	2.00	15.5	52.0	3	2230516020	2230516020HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	102	3.00	15.5	52.0	3	2230516030	2230516030HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	102	4.00	15.5	52.0	3	2230516040	2230516040HB	—	0.231	0.118	—
20.0	20	52	125	—	19.5	73.0	3	22305200	22305200HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	125	0.50	19.5	73.0	3	2230520005	2230520005HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	125	1.00	19.5	73.0	3	2230520010	2230520010HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	125	2.00	19.5	73.0	3	2230520020	2230520020HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	125	3.00	19.5	73.0	3	2230520030	2230520030HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	125	4.00	19.5	73.0	3	2230520040	2230520040HB	—	0.242	0.137	—

Fraisage périphérique
a_e = 0,5×D
a_p = 1,5×D

Fraisage pleine matière
a_e = 1,5×D
a_p = 1,5×D

Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360

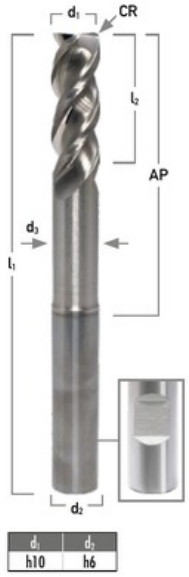
22306

MnAlu | Z 3 | HA | HB | 40° | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium

HPC | Standard fabricant

Version longue, arête vive / avec rayon de bec, finition polie



d₁ mm	d₂ mm	l₂ mm	l₁ mm	CR mm	d₃ mm	AP mm	Z	Réf. (HA)	Réf. (HB)	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z min	Finition mm/Z max
4.0	6	12	75	—	3.8	37.0	3	22306040	22306040HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	75	0.50	3.8	37.0	3	2230604005	2230604005HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	75	1.00	3.8	37.0	3	2230604010	2230604010HB	—	0.088	0.039	—
6.0	6	17	75	—	5.5	37.0	3	22306060	22306060HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	75	0.50	5.5	37.0	3	2230606005	2230606005HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	75	1.00	5.5	37.0	3	2230606010	2230606010HB	—	0.132	0.059	—
8.0	8	22	100	—	7.5	62.0	3	22306080	22306080HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	0.50	7.5	62.0	3	2230608005	2230608005HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	1.00	7.5	62.0	3	2230608010	2230608010HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	2.00	7.5	62.0	3	2230608020	2230608020HB	—	0.176	0.078	—
10.0	10	27	100	—	9.5	58.0	3	22306100	22306100HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	0.50	9.5	58.0	3	2230610005	2230610005HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	1.00	9.5	58.0	3	2230610010	2230610010HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	2.00	9.5	58.0	3	2230610020	2230610020HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	3.00	9.5	58.0	3	2230610030	2230610030HB	—	0.198	0.088	—
12.0	12	32	100	—	11.5	53.0	3	22306120	22306120HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	0.50	11.5	53.0	3	2230612005	2230612005HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	1.00	11.5	53.0	3	2230612010	2230612010HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	2.00	11.5	53.0	3	2230612020	2230612020HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	3.00	11.5	53.0	3	2230612030	2230612030HB	—	0.220	0.098	—
16.0	16	42	150	—	15.5	100.0	3	22306160	22306160HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	0.50	15.5	100.0	3	2230616005	2230616005HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	1.00	15.5	100.0	3	2230616010	2230616010HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	2.00	15.5	100.0	3	2230616020	2230616020HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	3.00	15.5	100.0	3	2230616030	2230616030HB	—	0.231	0.118	—
20.0	20	52	150	—	19.5	98.0	3	22306200	22306200HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	0.50	19.5	98.0	3	2230620005	2230620005HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	1.00	19.5	98.0	3	2230620010	2230620010HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	2.00	19.5	98.0	3	2230620020	2230620020HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	3.00	19.5	98.0	3	2230620030	2230620030HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	4.00	19.5	98.0	3	2230620040	2230620040HB	—	0.242	0.137	—

Fraisage périphérique
a_e = 0,5×D
a_p = 1,5×D

Fraisage pleine matière
a_e = 1,5×D
a_p = 1,5×D

Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360

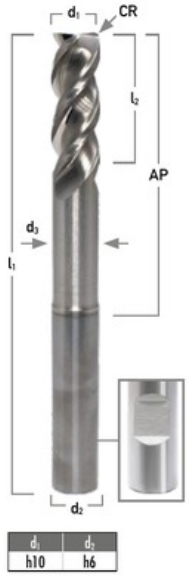
22307

MnDLC | Z 3 | HA | HB | 40° | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium

HPC | Standard fabricant

Version longue, arête vive / avec rayon de bec, finition polie



d₁ mm	d₂ mm	l₂ mm	l₁ mm	CR mm	d₃ mm	AP mm	Z	Réf. (HA)	Réf. (HB)	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z min	Finition mm/Z max
4.0	6	12	75	—	3.8	37.0	3	22307040	22307040HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	75	0.50	3.8	37.0	3	2230704005	2230704005HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	75	1.00	3.8	37.0	3	2230704010	2230704010HB	—	0.088	0.039	—
6.0	6	17	75	—	5.5	37.0	3	22307060	22307060HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	75	0.50	5.5	37.0	3	2230706005	2230706005HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	75	1.00	5.5	37.0	3	2230706010	2230706010HB	—	0.132	0.059	—
8.0	8	22	100	—	7.5	62.0	3	22307080	22307080HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	0.50	7.5	62.0	3	2230708005	2230708005HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	1.00	7.5	62.0	3	2230708010	2230708010HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	2.00	7.5	62.0	3	2230708020	2230708020HB	—	0.176	0.078	—
10.0	10	27	100	—	9.5	58.0	3	22307100	22307100HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	0.50	9.5	58.0	3	2230710005	2230710005HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	1.00	9.5	58.0	3	2230710010	2230710010HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	2.00	9.5	58.0	3	2230710020	2230710020HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	3.00	9.5	58.0	3	2230710030	2230710030HB	—	0.198	0.088	—
12.0	12	32	100	—	11.5	53.0	3	22307120	22307120HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	0.50	11.5	53.0	3	2230712005	2230712005HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	1.00	11.5	53.0	3	2230712010	2230712010HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	2.00	11.5	53.0	3	2230712020	2230712020HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	3.00	11.5	53.0	3	2230712030	2230712030HB	—	0.220	0.098	—
16.0	16	42	150	—	15.5	100.0	3	22307160	22307160HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	0.50	15.5	100.0	3	2230716005	2230716005HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	1.00	15.5	100.0	3	2230716010	2230716010HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	2.00	15.5	100.0	3	2230716020	2230716020HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	3.00	15.5	100.0	3	2230716030	2230716030HB	—	0.231	0.118	—
20.0	20	52	150	—	19.5	98.0	3	22307200	22307200HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	0.50	19.5	98.0	3	2230720005	2230720005HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	1.00	19.5	98.0	3	2230720010	2230720010HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	2.00	19.5	98.0	3	2230720020	2230720020HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	3.00	19.5	98.0	3	2230720030	2230720030HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	4.00	19.5	98.0	3	2230720040	2230720040HB	—	0.242	0.137	—

Fraisage périphérique
a_e = 0,5×D
a_p = 1,5×D

Fraisage pleine matière
a_e = 1,5×D
a_p = 1,5×D

Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360

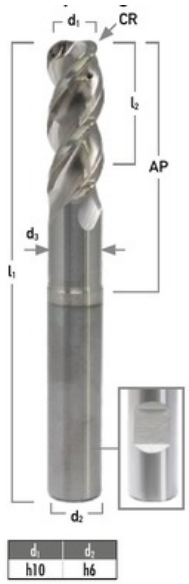
22308

MnAlu | Z 3 | HA | HB | 40° | AI | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium

HPC | Standard fabricant

Version longue avec arrosage interne (AI),
Arête vive / avec rayon de bec, finition polie



d_1 mm	d_2 mm	l_2 mm	l_1 mm	CR mm	d_3 mm	AP mm	Z	Réf. (HA)	Réf. (HB)	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z min	Finition mm/Z max
4.0	6	12	75	—	3.8	37.0	3	22308040	22308040HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	75	0.50	3.8	37.0	3	2230804005	2230804005HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	75	1.00	3.8	37.0	3	2230804010	2230804010HB	—	0.088	0.039	—
6.0	6	17	75	—	5.5	37.0	3	22308060	22308060HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	75	0.50	5.5	37.0	3	2230806005	2230806005HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	75	1.00	5.5	37.0	3	2230806010	2230806010HB	—	0.132	0.059	—
8.0	8	22	100	—	7.5	62.0	3	22308080	22308080HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	0.50	7.5	62.0	3	2230808005	2230808005HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	1.00	7.5	62.0	3	2230808010	2230808010HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	2.00	7.5	62.0	3	2230808020	2230808020HB	—	0.176	0.078	—
10.0	10	27	100	—	9.5	58.0	3	22308100	22308100HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	0.50	9.5	58.0	3	2230810005	2230810005HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	1.00	9.5	58.0	3	2230810010	2230810010HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	2.00	9.5	58.0	3	2230810020	2230810020HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	3.00	9.5	58.0	3	2230810030	2230810030HB	—	0.198	0.088	—
12.0	12	32	100	—	11.5	53.0	3	22308120	22308120HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	0.50	11.5	53.0	3	2230812005	2230812005HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	1.00	11.5	53.0	3	2230812010	2230812010HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	2.00	11.5	53.0	3	2230812020	2230812020HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	3.00	11.5	53.0	3	2230812030	2230812030HB	—	0.220	0.098	—
16.0	16	42	150	—	15.5	100.0	3	22308160	22308160HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	0.50	15.5	100.0	3	2230816005	2230816005HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	1.00	15.5	100.0	3	2230816010	2230816010HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	2.00	15.5	100.0	3	2230816020	2230816020HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	3.00	15.5	100.0	3	2230816030	2230816030HB	—	0.231	0.118	—
20.0	20	52	150	—	19.5	98.0	3	22308200	22308200HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	0.50	19.5	98.0	3	2230820005	2230820005HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	1.00	19.5	98.0	3	2230820010	2230820010HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	2.00	19.5	98.0	3	2230820020	2230820020HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	3.00	19.5	98.0	3	2230820030	2230820030HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	4.00	19.5	98.0	3	2230820040	2230820040HB	—	0.242	0.137	—

Fraisage périphérique
a_e = 0,5×D
a_p = 1,5×D

Fraisage pleine matière
a_e = 1,5×D
a_p = 1,5×D

Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360

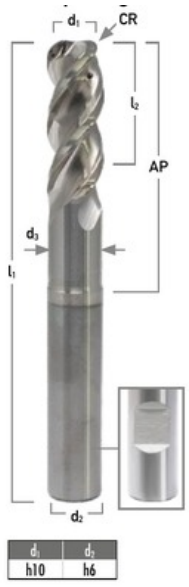
22309

MnDLC | Z 3 | HA | HB | 40° | AI | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium

HPC | Standard fabricant

Version longue avec arrosage interne (AI),
Arête vive / avec rayon de bec, finition polie



d_1 mm	d_2 mm	l_2 mm	l_1 mm	CR mm	d_3 mm	AP mm	Z	Réf. (HA)	Réf. (HB)	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z min	Finition mm/Z max
4.0	6	12	75	—	3.8	37.0	3	22309040	22309040HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	75	0.50	3.8	37.0	3	2230904005	2230904005HB	—	0.088	0.039	—
4.0	6	12	75	1.00	3.8	37.0	3	2230904010	2230904010HB	—	0.088	0.039	—
6.0	6	17	75	—	5.5	37.0	3	22309060	22309060HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	75	0.50	5.5	37.0	3	2230906005	2230906005HB	—	0.132	0.059	—
6.0	6	17	75	1.00	5.5	37.0	3	2230906010	2230906010HB	—	0.132	0.059	—
8.0	8	22	100	—	7.5	62.0	3	22309080	22309080HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	0.50	7.5	62.0	3	2230908005	2230908005HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	1.00	7.5	62.0	3	2230908010	2230908010HB	—	0.176	0.078	—
8.0	8	22	100	2.00	7.5	62.0	3	2230908020	2230908020HB	—	0.176	0.078	—
10.0	10	27	100	—	9.5	58.0	3	22309100	22309100HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	0.50	9.5	58.0	3	2230910005	2230910005HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	1.00	9.5	58.0	3	2230910010	2230910010HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	2.00	9.5	58.0	3	2230910020	2230910020HB	—	0.198	0.088	—
10.0	10	27	100	3.00	9.5	58.0	3	2230910030	2230910030HB	—	0.198	0.088	—
12.0	12	32	100	—	11.5	53.0	3	22309120	22309120HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	0.50	11.5	53.0	3	2230912005	2230912005HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	1.00	11.5	53.0	3	2230912010	2230912010HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	2.00	11.5	53.0	3	2230912020	2230912020HB	—	0.220	0.098	—
12.0	12	32	100	3.00	11.5	53.0	3	2230912030	2230912030HB	—	0.220	0.098	—
16.0	16	42	150	—	15.5	100.0	3	22309160	22309160HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	0.50	15.5	100.0	3	2230916005	2230916005HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	1.00	15.5	100.0	3	2230916010	2230916010HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	2.00	15.5	100.0	3	2230916020	2230916020HB	—	0.231	0.118	—
16.0	16	42	150	3.00	15.5	100.0	3	2230916030	2230916030HB	—	0.231	0.118	—
20.0	20	52	150	—	19.5	98.0	3	22309200	22309200HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	0.50	19.5	98.0	3	2230920005	2230920005HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	1.00	19.5	98.0	3	2230920010	2230920010HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	2.00	19.5	98.0	3	2230920020	2230920020HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	3.00	19.5	98.0	3	2230920030	2230920030HB	—	0.242	0.137	—
20.0	20	52	150	4.00	19.5	98.0	3	2230920040	2230920040HB	—	0.242	0.137	—

Fraisage périphérique
a_e = 0,5×D
a_p = 1,5×D

Fraisage pleine matière
a_e = 1,5×D
a_p = 1,5×D

Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360

22310

MnAlu | Z 4 | HA | HB | 40° | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium HPC

Arête vive, finition polie

d₁ mm	d₂ mm	l₂ mm	l₁ mm	d₃ mm	AP mm	Z	Réf. (HA)	Réf. (HB)	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z	Finition mm/Z max
4.00	6	12	60	3.8	16.0	4	22310040	22310040HB	—	0.088	0.076	—
6.00	6	17	60	5.5	22.0	4	22310060	22310060HB	—	0.132	0.114	—
8.00	8	22	65	7.5	27.0	4	22310080	22310080HB	—	0.176	0.152	—
10.00	10	27	75	9.5	33.0	4	22310100	22310100HB	—	0.198	0.171	—
12.00	12	32	83	11.5	36.0	4	22310120	22310120HB	—	0.220	0.190	—
16.00	16	42	100	15.5	50.0	4	22310160	22310160HB	—	0.231	0.200	—
20.00	20	52	125	19.5	73.0	4	22310200	22310200HB	—	0.242	0.209	—

22311

Fraisage périphérique
a_e = 0,5×D
a_p = 1,5×D

Fraisage pleine matière
a_e = 1,5×D
a_p = 1,5×D

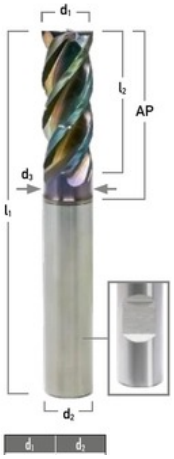
Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360

22311

MnDLC | Z 4 | HA | HB | 40° | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium HPC

Arête vive, finition polie



d₁ mm	d₂ mm	l₂ mm	l₁ mm	d₃ mm	AP mm	Z	Réf. (HA)	Réf. (HB)	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z	Finition mm/Z max
4.00	6	12	60	3.8	16.0	4	22311040	22311040HB	—	0.088	0.076	—
6.00	6	17	60	5.5	22.0	4	22311060	22311060HB	—	0.132	0.114	—
8.00	8	22	65	7.5	27.0	4	22311080	22311080HB	—	0.176	0.152	—
10.00	10	27	75	9.5	33.0	4	22311100	22311100HB	—	0.198	0.171	—
12.00	12	32	83	11.5	36.0	4	22311120	22311120HB	—	0.220	0.190	—
16.00	16	42	100	15.5	50.0	4	22311160	22311160HB	—	0.231	0.200	—
20.00	20	52	125	19.5	73.0	4	22311200	22311200HB	—	0.242	0.209	—

Fraisage périphérique
a_e = 0,5×D
a_p = 1,5×D

Fraisage pleine matière
a_e = 1,5×D
a_p = 1,5×D

Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360

22312

MnAlu | Z 6 | HA | HB | 40° | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium HPC

Arête vive, finition polie

22313

d₁ mm	d₂ mm	l₂ mm	l₁ mm	d₃ mm	AP mm	Z	Réf. (HA)	Réf. (HB)	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z	Finition mm/Z max
6.00	6	20	60	5.5	22.0	6	22312060	22312060HB	—	0.132	0.114	—
8.00	8	26	75	7.5	37.0	6	22312080	22312080HB	—	0.176	0.152	—
10.00	10	32	78	9.5	36.0	6	22312100	22312100HB	—	0.198	0.171	—
12.00	12	38	100	11.5	53.0	6	22312120	22312120HB	—	0.220	0.190	—
16.00	16	50	125	15.5	75.0	6	22312160	22312160HB	—	0.231	0.200	—
20.00	20	62	125	19.5	73.0	6	22312200	22312200HB	—	0.242	0.209	—

Fraisage périphérique
a_e = 0,15×D
a_p = 3,0×D

Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360

22313

MnDLC | Z 6 | HA | HB | 40° | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium HPC

Arête vive, finition polie

d₁ mm	d₂ mm	l₂ mm	l₁ mm	d₃ mm	AP mm	Z	Réf. (HA)	Réf. (HB)	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z	Finition mm/Z max
6.00	6	20	60	5.5	22.0	6	22313060	22313060HB	—	0.132	0.114	—
8.00	8	26	75	7.5	37.0	6	22313080	22313080HB	—	0.176	0.152	—
10.00	10	32	78	9.5	36.0	6	22313100	22313100HB	—	0.198	0.171	—
12.00	12	38	100	11.5	53.0	6	22313120	22313120HB	—	0.220	0.190	—
16.00	16	50	125	15.5	75.0	6	22313160	22313160HB	—	0.231	0.200	—
20.00	20	62	125	19.5	73.0	6	22313200	22313200HB	—	0.242	0.209	—

Fraisage périphérique
a_e = 0,15×D
a_p = 3,0×D

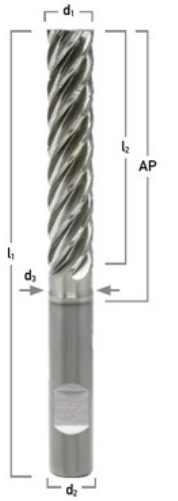
Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360

22314

MnAlu | Z 6 | HB | 40° | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium HPC

Version longue, arête vive, finition polie



d_1 mm	d_2 mm	l_2 mm	l_1 mm	d_3 mm	AP mm	Z	Réf. revêtu	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z	Finition mm/Z max
6.00	6	32	75	5.5	37.0	4	22314060	—	0.132	0.114	—
8.00	8	42	100	7.5	62.0	4	22314080	—	0.176	0.152	—
10.00	10	52	100	9.5	58.0	4	22314100	—	0.198	0.171	—
12.00	12	62	125	11.5	78.0	4	22314120	—	0.220	0.190	—
16.00	16	82	150	15.5	100.0	4	22314160	—	0.231	0.200	—
20.00	20	102	165	19.5	113.0	4	22314200	—	0.242	0.209	—

Fraisage périphérique
a_e = 0,1×D
a_p = 5,0×D

Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360

22315

MnDLC | Z 6 | HB | 40° | VHM | Type W | HPC | Standard fabricant

Fraise en Bout HPC Carbure Monobloc pour Aluminium HPC

Version longue, arête vive, finition polie

d_1 mm	d_2 mm	l_2 mm	l_1 mm	d_3 mm	AP mm	Z	Réf. revêtu	Ébauche mm/Z min	Ébauche mm/Z max	Finition mm/Z	Finition mm/Z max
6.00	6	32	75	5.5	37.0	4	22315060	—	0.132	0.114	—
8.00	8	42	100	7.5	62.0	4	22315080	—	0.176	0.152	—
10.00	10	52	100	9.5	58.0	4	22315100	—	0.198	0.171	—
12.00	12	62	125	11.5	78.0	4	22315120	—	0.220	0.190	—
16.00	16	82	150	15.5	100.0	4	22315160	—	0.231	0.200	—
20.00	20	102	165	19.5	113.0	4	22315200	—	0.242	0.209	—

Fraisage périphérique
a_e = 0,1×D
a_p = 5,0×D

Matière	Alu & alliages Al	Alu & alliages Al <10 % Si	Laiton, copeaux courts	Laiton, copeaux longs	Plastiques, thermo-durcissables	Plastiques, thermo-plastiques
Résistance / Dureté	< 450 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	< 600 N/mm²	—	—
V. (m/min) Finition	350	300	300	280	350	420
V. (m/min) Ébauche	300	280	200	250	300	360