

passion  
for precision

fraisa

## **Fraises haute performance AX**

De nouvelles perspectives en matière de qualité  
et de sécurité des processus



# AX : performances maximales et qualité de pièces exceptionnelle grâce à une technologie innovante.

Au cours de ces dernières années, **FRAISA** n'a cessé de développer son programme AX de fraisage de l'aluminium. Dans le domaine de la technologie d'ébauche, l'**AX-FPS établit de nouvelles références en termes de performances maximales et de faible consommation de la puissance absorbée**. Ces fraises sont dotées d'un profil spécial d'ébauche et d'un canal de refroidissement interne. Des caractéristiques idéales pour une évacuation optimale des copeaux.

**FRAISA ToolExpert® AX-FPS** assure une adéquation parfaite entre l'outil et l'environnement machine pour une productivité et une sécurité maximales pour des **longueurs de coupe jusqu'à 5.2xd**.

[ 2 ] Le fondement de ces nouvelles perspectives de performance : une **technologie de chanfrein d'appui brevetée par FRAISA**. Ici, un chanfrein de finition d'une qualité miroir est adapté avec une extrême précision sur l'arête de coupe latérale et frontale. Ceci permet d'amortir les vibrations et d'améliorer les performances de fraisage de façon spectaculaire.

## NOUVELLE TECHNOLOGIE



Cette technologie a été entre-temps développée pour les **nouvelles fraises haute performance AX**. La **largeur du chanfrein d'appui varie entre la partie frontale et latérale de l'arête de coupe** – lors du fraisage de pièces à parois minces, cela assure une flexion minimale tout en conservant un excellent amortissement.

Cette **technologie innovante proposée par FRAISA est brevetée et suscite l'enthousiasme, même chez les utilisateurs chevronnés**. **Pour la première fois, on est ainsi en mesure de réaliser en une seule passe (« One-Shot ») l'usinage de finition**

de pièces en aluminium à parois très minces, hautes ou longues. Ceci permet de réduire considérablement le **temps d'usinage par rapport à la finition traditionnelle par couches et de porter ainsi la qualité des pièces à un niveau sans précédent**. Les opérations ultérieures de rectification manuelle visant à réduire les défauts de fraisage peuvent être totalement supprimées et l'on peut réaliser ici des alésages précis de la plus haute qualité.

Dans le cas de poches profondes et tolérances avec de petits rayons intermédiaires, on atteint de surcroît une grande précision.

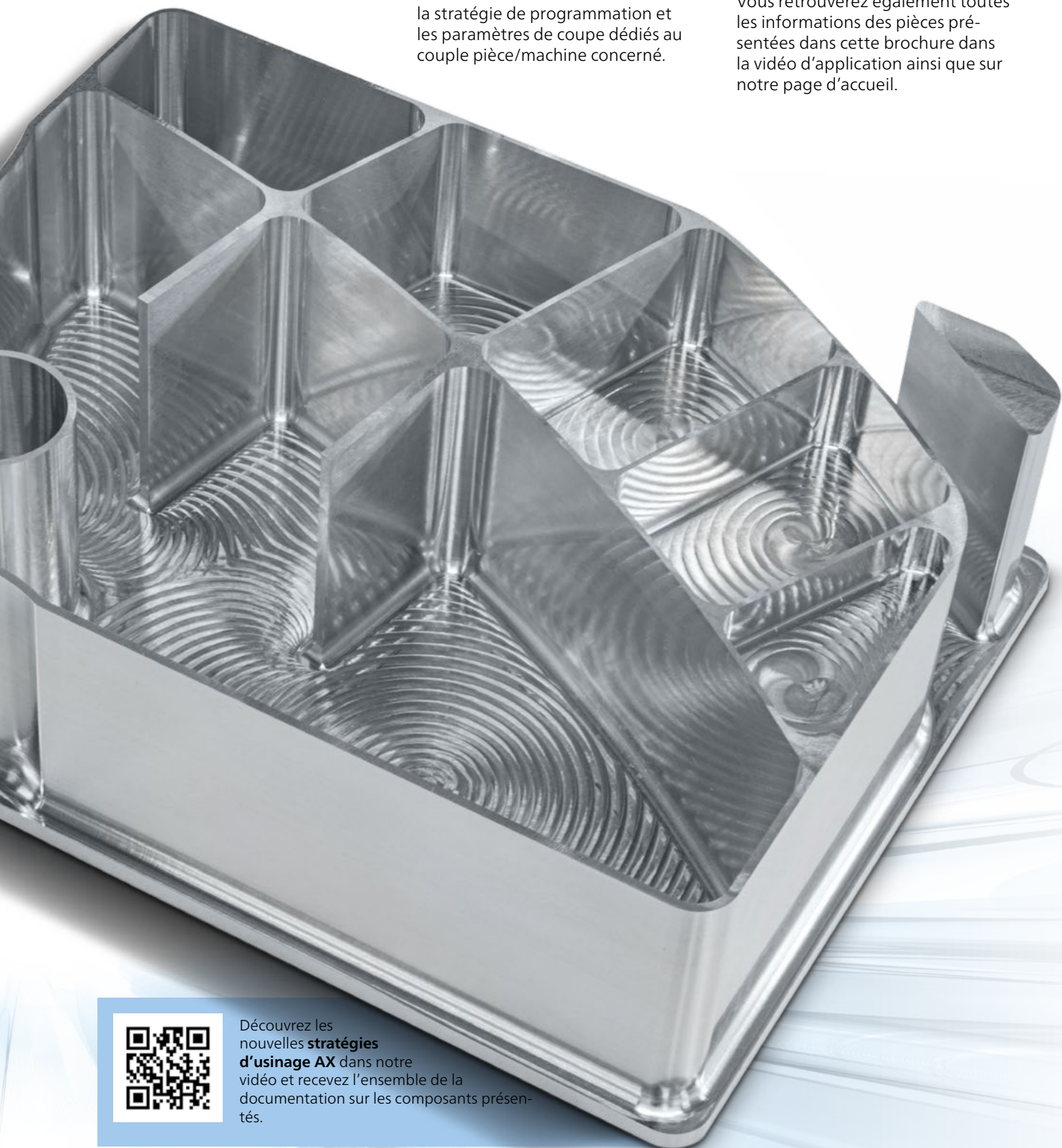


# Nouvelle stratégie d'usinage grâce à l'association d'**outils de finition** et d'**outils d'ébauche**

L'utilisation combinée d'outils d'ébauche **et de finition longs** avec la nouvelle stratégie d'usinage permet d'obtenir de magnifiques résultats. Les éléments clés sont ici la stratégie de programmation et les paramètres de coupe dédiés au couple pièce/machine concerné.

L'utilisation des nouvelles **fraises de finition AX** permet d'atteindre de nouveaux horizons en termes de qualité et de performance.

Vous retrouverez également toutes les informations des pièces présentées dans cette brochure ainsi que sur la vidéo d'application ainsi que sur notre page d'accueil.



[3]



Découvrez les nouvelles **stratégies d'usinage AX** dans notre vidéo et recevez l'ensemble de la documentation sur les composants présentés.

# Mise en œuvre combinée de l'usinage d'ébauche et de l'usinage de finition

## L'ébauche avec **AX-FPS**

La technologie AX-FPS privilégie la productivité et l'efficacité des coûts. Des géométries positives avec des coupes douces et des goujures parfaitement lisses garantissent une excellente formation et une bonne évacuation des copeaux, grâce également au fluide de refroidissement central. **La garantie d'une performance maximale.**



### Informations sur la technique d'application

- Dégraisser les queues des outils et les dispositifs de serrage avant l'assemblage
- Toujours terminer (complètement) une surface à l'intérieur comme à l'extérieur

### Ébauche HPC

- Avec exécution normale et moyenne, avec dégagement, des ap et ae aussi grands que possible et des fz assez réduites
- Paramètres de coupe selon FRAISA ToolExpert® AX-FPS
- Vitesse de rotation n élevée, selon la dynamique et le couple de la machine
- Dernière passe en coupe à vide ae = 0

### Ébauche HDC

- Avec version de longueur moyenne et  $5.2xd$
- Programmation avec conditions de coupe constantes et déplacements dynamiques
- Pas de changements de sens abrupts
- Programmation du rayon de courbure minimal  $1.05xd1$  ou  $1.10xr$
- Éviter les vibrations dues à des variations de vitesse de rotation grâce au FRAISA ToolExpert® AX-FPS – le volume reste constant
- Pour des pièces instables : 2 fraisages de contour avec  $ae = 0.05xd1$  et dernière passe en coupe à vide  $ae = 0$
- Toujours usiner chaque coupe en alternance à l'intérieur et à l'extérieur et se rapprocher ainsi du contour final

[ 4 ]



# Fraise de finition haute performance AX à technologie de **chanfrein d'appui** révolutionnaire

**Unique en son genre et breveté par FRAISA :** La technologie innovante de chanfrein d'appui permet la **finition de pièces à parois minces, hautes et longues** ainsi **que de pièces stables avec des profondeurs de finition élevées et de grands enroulements d'outils.**

Ce concept d'outils exceptionnel impressionne tout particulièrement par son extrême facilité de coupe avec des chanfreins d'appui variables **parfaitement adaptés** ainsi que des goujures à finition qualité miroir pour une adhérence minimale.

## Informations sur la technique d'application



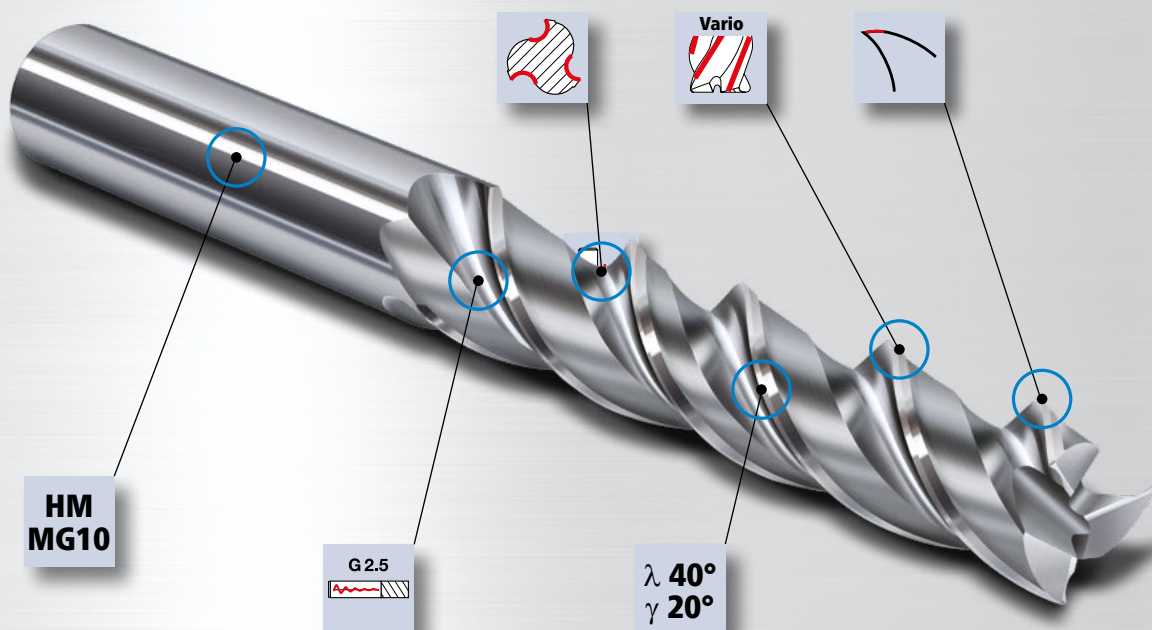
- Paramètres de coupe pour **pièces stables et instables** : selon la page paramètres de coupe du catalogue et le FRAISA ToolExpert® 2.0
- L'avance recommandée  $f_z$  et la vitesse de rotation  $n$  peuvent être encore réduits pour des parois de pièces très minces, hautes ou longues
- Dynamique réduite : réduction de la vitesse de rotation  $n$  en fonction de la complexité des pièces et de l'environnement machine
- On procède d'abord à l'usinage de pré-finition de la face interne et externe de la paroi de la pièce, puis à l'usinage de finition

[ 5 ]

## Technologies des fraises de finition AX



# Fraises de finition AX



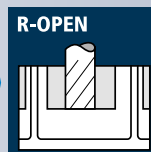
Pour des explications plus détaillées sur les technologies d'outils, veuillez vous référer à la section infos du catalogue « Outils de fraisage haute performance ».

# Stratégie d'usinage pour composants instables ou à parois minces

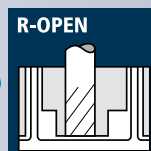
## 1. Ébauche col HPC NL et ML avec AX-FPS jusqu'à une profondeur d'env. 4xd

- Plongée hélice
- Ébauche de l'intérieur vers l'extérieur
- Ébauche par couche
- Paramètres de coupe : FRAISA ToolExpert® AX-FPS
- Alternance des deux faces des parois par couche
- Dernière passe en coupe à vide  $ae = 0$
- Surépaisseur par face de paroi  $ae = PF+F$

N° 15500 / 15600



N° 15505 / 15605

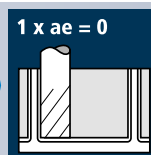
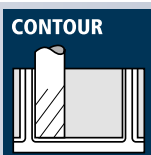
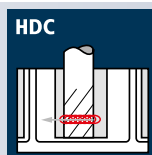


## 2. Ébauche HDC ML et 5.2xd avec AX-FPS jusqu'à une profondeur de 5xd

N° 15506 / 15606



N° 15507 / 15607



- Plongée hélice
- Paramètres de coupe : FRAISA ToolExpert® AX-FPS

- Instable : 2 fraisages de contour avec  $ae = 0,05xd1$  et dernière passe en coupe à vide  $ae = 0$ . Reprendre ici la vitesse de rotation  $n$  et l'avance  $vf$  du cas d'application PF pour pièces instables de la

fraise de finition AX.

- Surépaisseur par face de paroi  $ae = PF+F$

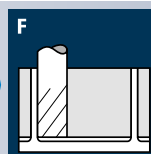
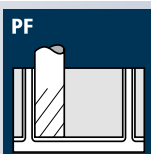
## 3. Finition des parois avec fraise de finition AX jusqu'à une profondeur de 5xd

- Finition Prefinish PF, des deux faces des parois
- Finition Finish F, des deux faces des parois
- Paramètres de coupe : FRAISA ToolExpert® 2.0 ou page de paramètres de coupe pour pièces instables
- Adapter la dynamique ( $vc$ ) à la pièce et à l'environnement machine

N° 15510



N° 15512



## 4. Fraisage de fond et rayon en fond de pièces

- Le fraisage de fond peut aussi intervenir avant la finition (finition des parois)
- Fraisage de fond avec AX-RV
- Rayon de fond de pièces avec AX-RV ou fraise de finition AX avec rayon d'angle

- Rayon de fond de pièces : programmer petit écart d'environ 0,02 mm par rapport à la paroi et au fond

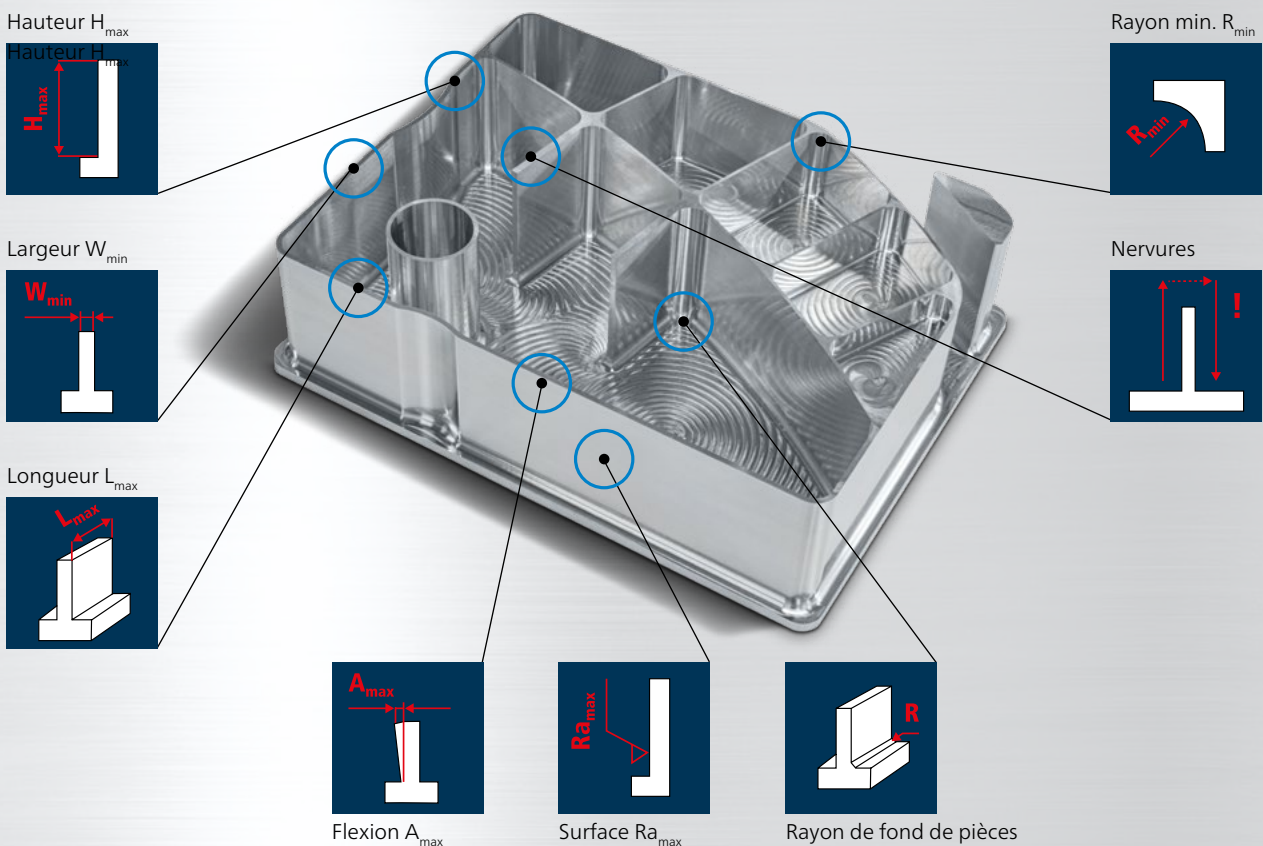
N° 1558 X AX-RV3



Outil, paramètres de coupe et stratégie d'usinage seront choisis en fonction de la pièce. Les indications suivantes concernant les caractéristiques des différentes

pièces et leur incidence sur le processus d'usinage vous permettront d'optimiser le temps de fabrication et d'améliorer la qualité de production.

### Caractéristiques des composants



Le **rayon min.  $R_{min}$**  détermine le diamètre maximal de la fraise. Règle :  $R_{min} \times 0,90 \geq r$  de l'outil. En cas de rayons critiques ou de grands enroulements, il est nécessaire de programmer une réduction de 60 % de l'avance.

S'agissant des **barres**, il convient d'utiliser la **synchronisation et de fraiser d'abord la face avant tant que la barre est encore stable**. Pour éviter tout gauchissement de la barre, il est recommandé d'en dépasser à chaque fois légèrement l'arête.

La **hauteur  $H_{max}$** , la **largeur  $W_{min}$**  et la **longueur  $L_{max}$**  déterminent ensemble le degré d'instabilité de la pièce à cet endroit. Pour les parois extrêmement minces, la vitesse de rotation et l'avance des paramètres de coupe recommandés PF et F doivent être encore réduits de 30 %.

La **Flexion  $A_{max}$**  dépend en partie de la stratégie d'usinage. En présence de parois très minces, il est impératif d'effectuer le processus de pré-finition et l'opération de finition. Des  $a_e$  et  $f_z$  réduites améliorent ici la déflexion.

**Les parois intérieures et extérieures doivent toujours être usinées l'une après l'autre avec le même cas d'application** afin d'obtenir la meilleure homogénéisation possible et une qualité uniforme.

Les paramètres spécifiés permettent d'obtenir une **haute qualité de surface  $R_a$** . Pour éviter les vibrations, la **dynamique de fraisage est le paramètre de réglage le plus important**. Pour obtenir d'excellents résultats de finition, la vitesse de rotation doit être réduite. La fraise a par ailleurs besoin **d'un certain temps pour atteindre la pression de coupe adéquate et une formation de copeaux optimale**.

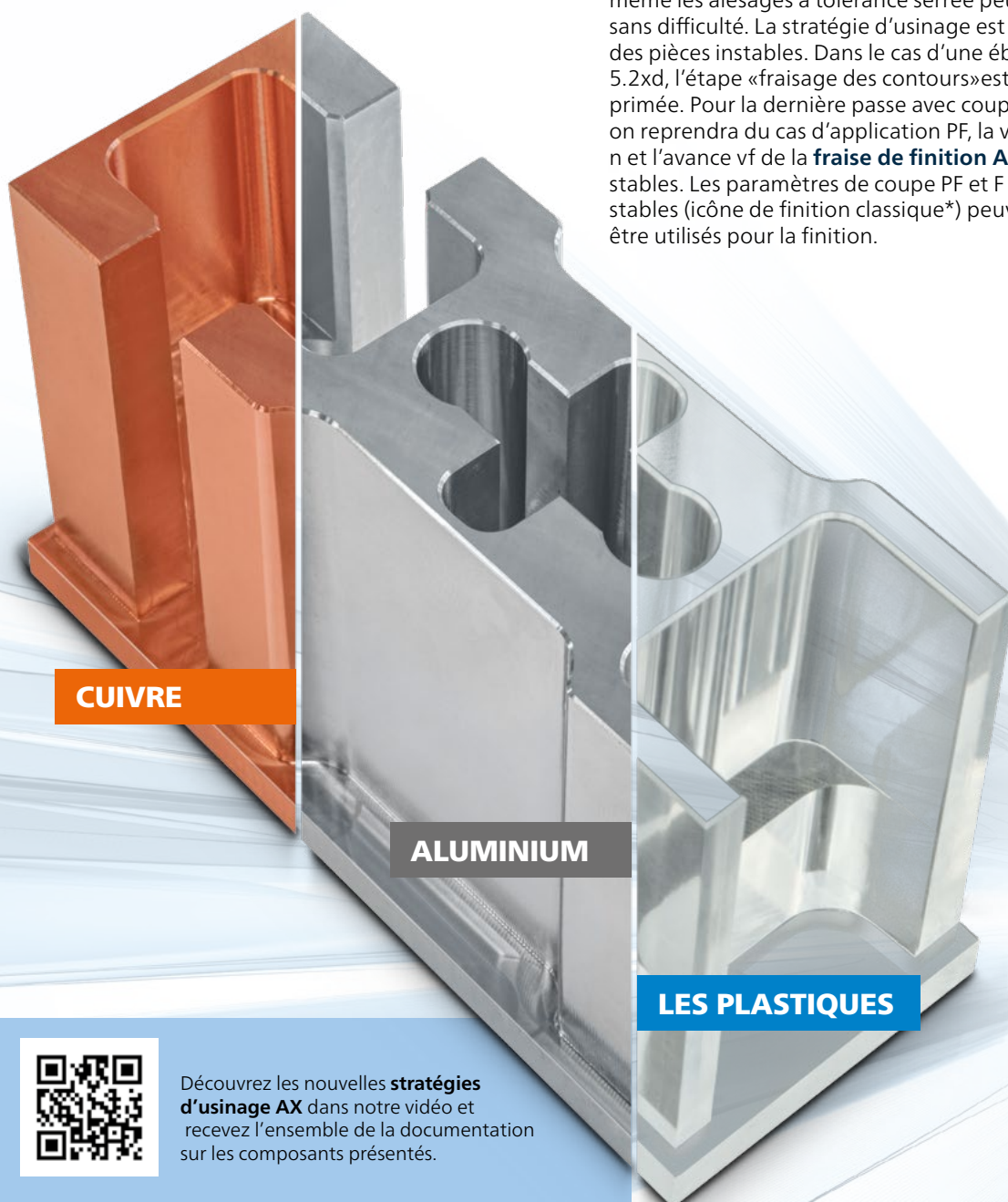
# Fraises haute performance AX pour des pièces stables et des matériaux nouveaux

Les fraises de finition AX-FPS et AX sont idéalement adaptées à divers matériaux tels que le cuivre, les plastiques et les métaux non ferreux. Les paramètres de coupe correspondants sont à retrouver dans le FRAISA ToolExpert® 2.0 ainsi que dans cette brochure.

L'avantage, lors de l'usinage des parois de pièces stables, est la très faible flexion de la **fraise de finition AX**, conjuguée à une très haute régularité de fonctionnement. Cela permet **d'obtenir des ajustements précis et parfaitement tolérancés** sur toute la longueur de l'arête de coupe ainsi qu'une **qualité de surface très élevée**.

Les grands enroulements d'outils ne posent pas davantage de problème à la **fraise de finition AX**, de sorte que même les alésages à tolérance serrée peuvent être réalisés sans difficulté. La stratégie d'usinage est similaire à celle des pièces instables. Dans le cas d'une ébauche jusqu'à 5.2xd, l'étape «fraisage des contours» est en revanche supprimée. Pour la dernière passe avec coupe à vide  $a_e = 0$ , on reprendra du cas d'application PF, la vitesse de rotation  $n$  et l'avance  $v_f$  de la **fraise de finition AX** pour pièces stables. Les paramètres de coupe PF et F pour pièces stables (icône de finition classique\*) peuvent également être utilisés pour la finition.

[ 8 ]



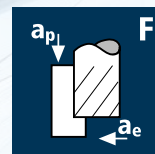
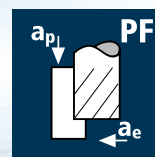
CUIVRE

ALUMINIUM

LES PLASTIQUES



Découvrez les nouvelles **stratégies d'usinage AX** dans notre vidéo et recevez l'ensemble de la documentation sur les composants présentés.



\* Icône de finition classique



# Fraise de finition haute performance AX à technologie de **chanfrein d'appui** révolutionnaire

Outils de fraisage pour l'aluminium et le cuivre  
Finition, cylindrique

Exécution 5.2xd								
N° 15510		AX	X-Generation X	Ébauche Finition	d, 6 – 20 r	Al Aluminium Alloy	Cu Copper	

Finition, avec rayon d'angle

Exécution 5.2xd								
N° 15512		AX	X-Generation X	Ébauche Finition	r 1,0, 2,5 r	Al Aluminium Alloy	Cu Copper	

Profilée, cylindrique

Exécution normale								
N° 15500 / 15600		AX-FPS	X-Generation X	Ébauche Finition	d, 6 – 25 r	Al Aluminium Alloy		

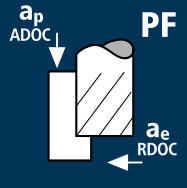


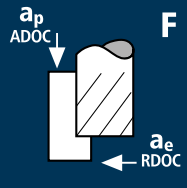





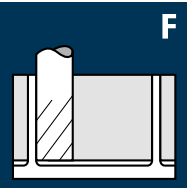


Exécution mi-longue								
N° 15506 / 15606		AX-FPS	X-Generation X	Ébauche Finition	d, 6 – 20 r	Al Aluminium Alloy		

Exécution mi-longue avec dégagement								
N° 15505 / 15605		AX-FPS	X-Generation X	Ébauche Finition	d, 6 – 25 r	Al Aluminium Alloy		

Exécution 5.2xd								
N° 15507 / 15607		AX-FPS	X-Generation X	Ébauche Finition	d, 6 – 20 r	Al Aluminium Alloy		

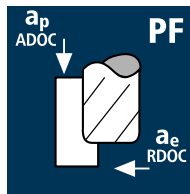
Profilée, avec rayon d'angle

Exécution normale								
N° 15502		AX-FPS	X-Generation X	Ébauche Finition	r 1,0, 2,0, 2,5, 3,0 r	Al Aluminium Alloy		

Application	Matières	$d_1$ [mm]	$z$	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$a_e$ [mm]	$n$ [min <sup>-1</sup> ]	$v_f$ [mm/min]		
	Aluminium corroyé Aluminium pour pièces de structure	6.00	3	300	0.025	32.000	0.080	15915	1194		
		8.00	3	300	0.030	42.000	0.100	11935	1074		
		10.00	3	350	0.030	53.000	0.120	11140	1003		
		12.00	3	350	0.030	63.000	0.120	9285	836		
		16.00	3	400	0.035	84.000	0.150	7960	836		
		20.00	3	400	0.035	105.000	0.150	6365	668		
		6.00	3	270	0.025	32.000	0.080	14325	1074		
		8.00	3	270	0.030	42.000	0.100	10745	967		
		10.00	3	315	0.030	53.000	0.120	10025	902		
		12.00	3	315	0.030	63.000	0.120	8355	752		
		16.00	3	360	0.035	84.000	0.150	7160	752		
		20.00	3	360	0.035	105.000	0.150	5730	602		
			Aluminium corroyé Aluminium pour pièces de structure	6.00	3	200	0.020	32.000	0.030	10610	637
				8.00	3	200	0.025	42.000	0.050	7960	597
		10.00	3	250	0.025	53.000	0.050	7960	597		
		12.00	3	250	0.025	63.000	0.050	6630	497		
		16.00	3	300	0.030	84.000	0.050	5970	537		
		20.00	3	300	0.030	105.000	0.050	4775	430		
		6.00	3	180	0.020	32.000	0.030	9550	573		
		8.00	3	180	0.025	42.000	0.050	7160	537		
		10.00	3	225	0.025	53.000	0.050	7160	537		
		12.00	3	225	0.025	63.000	0.050	5970	448		
		16.00	3	270	0.030	84.000	0.050	5370	483		
		20.00	3	270	0.030	105.000	0.050	4295	387		
			Aluminium corroyé Aluminium pour pièces de structure	6.00	3	200	0.025	32.000	0.060	10610	796
				8.00	3	200	0.030	42.000	0.060	7960	716
		10.00	3	250	0.030	53.000	0.080	7960	716		
		12.00	3	250	0.030	63.000	0.080	6630	597		
		16.00	3	300	0.035	84.000	0.100	5970	627		
		20.00	3	300	0.035	105.000	0.100	4775	501		
		6.00	3	120	0.025	32.000	0.060	6365	477		
		8.00	3	120	0.030	42.000	0.060	4775	430		
		10.00	3	150	0.030	53.000	0.080	4775	430		
		12.00	3	150	0.030	63.000	0.080	3980	358		
		16.00	3	180	0.035	84.000	0.100	3580	376		
		20.00	3	180	0.035	105.000	0.100	2865	301		
			Aluminium corroyé Aluminium pour pièces de structure	6.00	3	150	0.020	32.000	0.030	7960	478
				8.00	3	150	0.025	42.000	0.030	5970	448
		10.00	3	200	0.025	53.000	0.040	6365	477		
		12.00	3	200	0.025	63.000	0.040	5305	398		
		16.00	3	250	0.030	84.000	0.050	4975	448		
		20.00	3	250	0.030	105.000	0.050	3980	358		
		6.00	3	90	0.020	32.000	0.030	4775	287		
		8.00	3	90	0.025	42.000	0.030	3580	269		
		10.00	3	120	0.025	53.000	0.040	3820	287		
		12.00	3	120	0.025	63.000	0.040	3185	239		
		16.00	3	150	0.030	84.000	0.050	2985	269		
		20.00	3	150	0.030	105.000	0.050	2385	215		



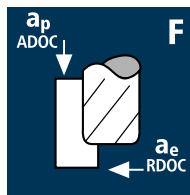
### Application



### Matières

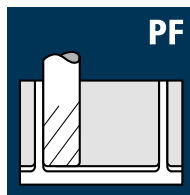
Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Alliage de fonte  
d'aluminium



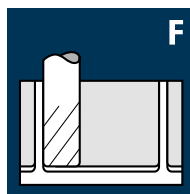
Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Alliage de fonte  
d'aluminium



Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Cuivre non-allié



Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Cuivre non-allié

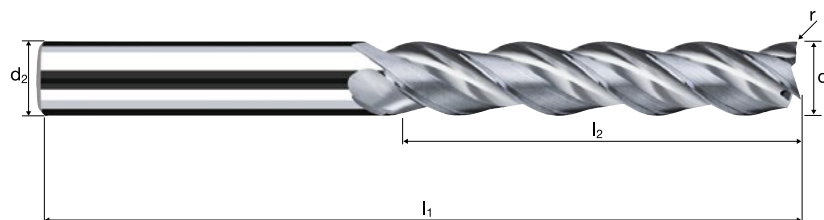
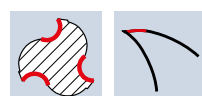
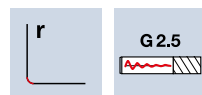
$d_1$ [mm]	$z$	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$a_e$ [mm]	$n$ [min <sup>-1</sup> ]	$v_f$ [mm/min]
6.00	3	300	0.025	32.000	0.080	15915	1194
8.00	3	300	0.030	42.000	0.100	11935	1074
10.00	3	350	0.030	53.000	0.120	11140	1003
12.00	3	350	0.030	63.000	0.120	9285	836
16.00	3	400	0.035	84.000	0.150	7960	836
20.00	3	400	0.035	105.000	0.150	6365	668
6.00	3	270	0.025	32.000	0.080	14325	1074
8.00	3	270	0.030	42.000	0.100	10745	967
10.00	3	315	0.030	53.000	0.120	10025	902
12.00	3	315	0.030	63.000	0.120	8355	752
16.00	3	360	0.035	84.000	0.150	7160	752
20.00	3	360	0.035	105.000	0.150	5730	602
6.00	3	200	0.020	32.000	0.030	10610	637
8.00	3	200	0.025	42.000	0.050	7960	597
10.00	3	250	0.025	53.000	0.050	7960	597
12.00	3	250	0.025	63.000	0.050	6630	497
16.00	3	300	0.030	84.000	0.050	5970	537
20.00	3	300	0.030	105.000	0.050	4775	430
6.00	3	180	0.020	32.000	0.030	9550	573
8.00	3	180	0.025	42.000	0.050	7160	537
10.00	3	225	0.025	53.000	0.050	7160	537
12.00	3	225	0.025	63.000	0.050	5970	448
16.00	3	270	0.030	84.000	0.050	5370	483
20.00	3	270	0.030	105.000	0.050	4295	387
6.00	3	200	0.025	32.000	0.060	10610	796
8.00	3	200	0.030	42.000	0.060	7960	716
10.00	3	250	0.030	53.000	0.080	7960	716
12.00	3	250	0.030	63.000	0.080	6630	597
16.00	3	300	0.035	84.000	0.100	5970	627
20.00	3	300	0.035	105.000	0.100	4775	501
6.00	3	120	0.025	32.000	0.060	6365	477
8.00	3	120	0.030	42.000	0.060	4775	430
10.00	3	150	0.030	53.000	0.080	4775	430
12.00	3	150	0.030	63.000	0.080	3980	358
16.00	3	180	0.035	84.000	0.100	3580	376
20.00	3	180	0.035	105.000	0.100	2865	301
6.00	3	150	0.020	32.000	0.030	7960	478
8.00	3	150	0.025	42.000	0.030	5970	448
10.00	3	200	0.025	53.000	0.040	6365	477
12.00	3	200	0.025	63.000	0.040	5305	398
16.00	3	250	0.030	84.000	0.050	4975	448
20.00	3	250	0.030	105.000	0.050	3980	358
6.00	3	90	0.020	32.000	0.030	4775	287
8.00	3	90	0.025	42.000	0.030	3580	269
10.00	3	120	0.025	53.000	0.040	3820	287
12.00	3	120	0.025	63.000	0.040	3185	239
16.00	3	150	0.030	84.000	0.050	2985	269
20.00	3	150	0.030	105.000	0.050	2385	215

# Fraises toriques AX

Finissage, exécution extra-longue 5.2xd



**HM**  $\lambda$  **40°**  
**MG10**  $\gamma$  **20°**



Ébauche

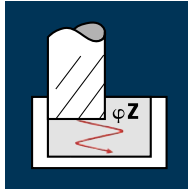
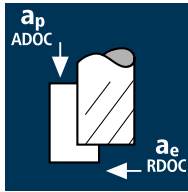
Finition

ReTool®

Material selection bar: AI Aluminium > 99%, AI Aluminium Alloy, AI Aluminium Cast, Cu Copper, Plastic Thermoplast.

Exemple: N° cde		Revêtement		N° d'article		Code-ø			
				<b>15512</b>		<b>302</b>			
								<b>15512</b>	
Ø Code	d1 e8	d2 h6	l1	l2	r	z			
302	6.00	6.00	73	32.00	1.000	3	●		
391	8.00	8.00	84	42.00	1.000	3	●		
450	10.00	10.00	100	53.00	1.000	3	●		
501	12.00	12.00	117	63.00	1.000	3	●		
608	16.00	16.00	144	84.00	1.000	3	●		
457	10.00	10.00	100	53.00	2.500	3	●		
506	12.00	12.00	117	63.00	2.500	3	●		
612	16.00	16.00	144	84.00	2.500	3	●		
684	20.00	20.00	169	105.00	2.500	3	●		
Disponibilité et date de livraison sur demande									

### Application



### Matières

Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Alliage de fonte  
d'aluminium

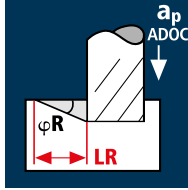
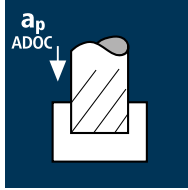
Cuivre non-allié

d <sub>1</sub> [mm]	z	v <sub>c</sub> [m/min]	f <sub>z</sub> [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]	Q [cm <sup>3</sup> /min]	φZ [°]
6.00	3	500	0.080	9.000	4.800	26525	6366	275.0	20.0°
8.00	3	500	0.100	12.000	6.400	19895	5969	458.4	20.0°
10.00	3	500	0.120	15.000	8.000	15915	5729	687.5	20.0°
12.00	3	500	0.140	18.000	9.600	13265	5571	962.7	20.0°
16.00	3	500	0.160	24.000	12.800	9945	4774	1466.4	20.0°
20.00	3	500	0.180	30.000	16.000	7960	4298	2063.2	20.0°
25.00	3	500	0.200	37.500	20.000	6365	3819	2864.3	20.0°

6.00	3	450	0.080	9.000	4.800	23875	5730	247.5	20.0°
8.00	3	450	0.100	12.000	6.400	17905	5372	412.5	20.0°
10.00	3	450	0.120	15.000	8.000	14325	5157	618.8	20.0°
12.00	3	450	0.140	18.000	9.600	11935	5013	866.2	20.0°
16.00	3	450	0.160	24.000	12.800	8950	4296	1319.7	20.0°
20.00	3	450	0.180	30.000	16.000	7160	3866	1859.9	20.0°
25.00	3	450	0.200	37.500	20.000	5730	3438	2578.5	20.0°

6.00	3	400	0.072	9.000	4.800	21220	4584	198.0	12.0°
8.00	3	400	0.090	12.000	6.400	15915	4297	330.0	12.0°
10.00	3	400	0.108	15.000	8.000	12730	4125	494.9	12.0°
12.00	3	400	0.126	18.000	9.600	10610	4011	693.0	12.0°
16.00	3	400	0.144	24.000	12.800	7960	3439	1056.4	12.0°
20.00	3	400	0.162	30.000	16.000	6365	3093	1484.8	12.0°
25.00	3	400	0.180	37.500	20.000	5095	2751	2063.5	12.0°

### Application



### Matières

Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Alliage de fonte  
d'aluminium

Cuivre non-allié

d <sub>1</sub> [mm]	z	v <sub>c</sub> [m/min]	f <sub>z</sub> [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]	Q [cm <sup>3</sup> /min]	φR [°]	LR [mm]
6.00	3	450	0.072	9.000	6.000	23875	5157	278.5	25.0°	19.3
8.00	3	450	0.090	12.000	8.000	17905	4834	464.1	25.0°	25.7
10.00	3	450	0.108	15.000	10.000	14325	4641	696.2	25.0°	32.2
12.00	3	450	0.126	18.000	12.000	11935	4511	974.5	25.0°	38.6
16.00	3	450	0.144	24.000	16.000	8950	3866	1484.7	25.0°	51.5
20.00	3	450	0.162	30.000	20.000	7160	3480	2087.9	25.0°	64.3
25.00	3	450	0.180	37.500	25.000	5730	3094	2900.8	25.0°	80.4

6.00	3	405	0.072	9.000	6.000	21485	4641	250.6	25.0°	19.3
8.00	3	405	0.090	12.000	8.000	16115	4351	417.7	25.0°	25.7
10.00	3	405	0.108	15.000	10.000	12890	4176	626.5	25.0°	32.2
12.00	3	405	0.126	18.000	12.000	10745	4062	877.3	25.0°	38.6
16.00	3	405	0.144	24.000	16.000	8055	3480	1336.2	25.0°	51.5
20.00	3	405	0.162	30.000	20.000	6445	3132	1879.4	25.0°	64.3
25.00	3	405	0.180	37.500	25.000	5155	2784	2609.7	25.0°	80.4

6.00	3	320	0.058	9.000	6.000	16975	2954	159.5	15.0°	33.6
8.00	3	320	0.072	12.000	8.000	12730	2750	264.0	15.0°	44.8
10.00	3	320	0.086	15.000	10.000	10185	2628	394.2	15.0°	56.0
12.00	3	320	0.101	18.000	12.000	8490	2573	555.7	15.0°	67.2
16.00	3	320	0.115	24.000	16.000	6365	2196	843.2	15.0°	89.6
20.00	3	320	0.130	30.000	20.000	5095	1987	1192.3	15.0°	112.0
25.00	3	320	0.140	37.500	25.000	4075	1712	1604.5	15.0°	140.0



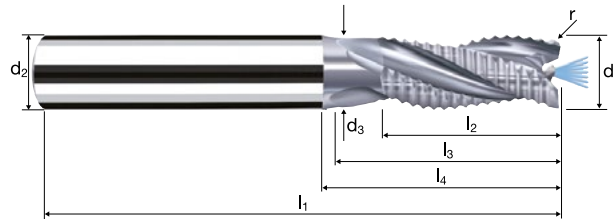
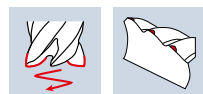
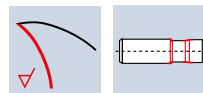
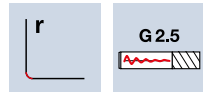
Utilisez  
**ToolExpert® AX-FPS**  
pour déterminer les  
données de coupe les  
plus performantes pour  
votre environnement  
d'usinage

# Fraises cylindriques AX-FPS

Profilée, exécution normale, dégagement court  
Front de plongée haute performance, canal central de refroidissement



**HM**  
**MG10**     $\lambda$  **30°**  
                   $\gamma$  **20°**



Ébauche                      Finition

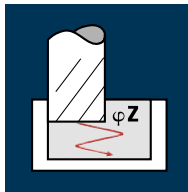
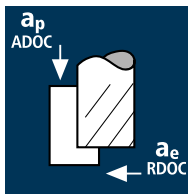
■ ■ ■ ■ ■                      □ □ □ □ □

ReTool®

Al Aluminium > 99%    Al Aluminium Alloy    Al Aluminium Cast    Cu Copper    Plastic Thermoplast

Ø Code	d <sub>1</sub> e8	d <sub>2</sub> h5	d <sub>3</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	r	z	Exemple: N° cde	
										Revêtement	N° d'article
300	6.00	6.00	5.50	57	13.00	18.15	20.00	0.100	3	●	
391	8.00	8.00	7.40	63	18.00	23.63	26.00	0.150	3	●	
450	10.00	10.00	9.20	72	22.00	27.99	31.00	0.200	3	●	
501	12.00	12.00	11.00	83	26.00	33.29	37.00	0.200	3	●	
610	16.00	16.00	15.00	95	32.00	41.73	46.00	0.200	3	●	
682	20.00	20.00	19.00	104	40.00	48.23	53.00	0.200	3	●	
770**	25.00	25.00	24.00	121	44.00	58.68	64.00	0.250	3	●	
772*	25.00	25.00	24.00	121	50.00	64.68	70.00	0.250	3	●	
* Queue cylindrique HA, longueur de queue = 50 mm											
** Queue avec méplat de serrage latéral selon DIN 6535 HB											

### Application



### Matières

Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Alliage de fonte  
d'aluminium

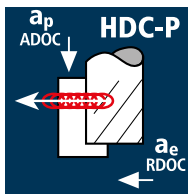
Cuivre non-allié

$d_1$ [mm]	$z$	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$a_e$ [mm]	$n$ [min <sup>-1</sup> ]	$v_f$ [mm/min]	$Q$ [cm <sup>3</sup> /min]	$\phi Z$ [°]
6.00	3	450	0.064	9.000	3.600	23875	4584	148.5	15.0°
8.00	3	450	0.080	12.000	4.800	17905	4297	247.5	15.0°
10.00	3	450	0.096	15.000	6.000	14325	4126	371.3	15.0°
12.00	3	450	0.112	18.000	7.200	11935	4010	519.7	15.0°
16.00	3	450	0.128	24.000	9.600	8950	3437	791.8	15.0°
20.00	3	450	0.144	30.000	12.000	7160	3093	1113.5	15.0°

6.00	3	405	0.064	9.000	3.600	21485	4125	133.7	15.0°
8.00	3	405	0.080	12.000	4.800	16115	3868	222.8	15.0°
10.00	3	405	0.096	15.000	6.000	12890	3712	334.1	15.0°
12.00	3	405	0.112	18.000	7.200	10745	3610	467.9	15.0°
16.00	3	405	0.128	24.000	9.600	8055	3093	712.7	15.0°
20.00	3	405	0.144	30.000	12.000	6445	2784	1002.3	15.0°

6.00	3	360	0.058	9.000	3.600	19100	3323	107.7	9.0°
8.00	3	360	0.072	12.000	4.800	14325	3094	178.2	9.0°
10.00	3	360	0.086	15.000	6.000	11460	2957	266.1	9.0°
12.00	3	360	0.101	18.000	7.200	9550	2894	375.0	9.0°
16.00	3	360	0.115	24.000	9.600	7160	2470	569.1	9.0°
20.00	3	360	0.130	30.000	12.000	5730	2235	804.5	9.0°

### Application



### Matières

Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Alliage de fonte  
d'aluminium

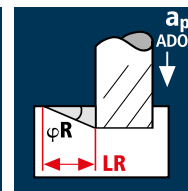
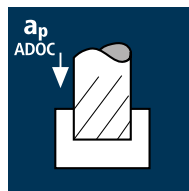
Cuivre non-allié

$d_1$ [mm]	$z$	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$a_e$ [mm]	$n$ [min <sup>-1</sup> ]	$v_f$ [mm/min]	$Q$ [cm <sup>3</sup> /min]
6.00	3	300	0.104	19.000	1.800	15915	4966	169.8
8.00	3	350	0.134	28.000	2.400	13925	5598	376.2
10.00	3	400	0.181	34.000	3.000	12730	6912	705.1
12.00	3	400	0.259	40.000	3.600	10610	8244	1187.1
16.00	3	500	0.300	48.000	4.800	9945	8951	2062.2
20.00	3	500	0.340	56.000	6.000	7960	8119	2728.1

6.00	3	270	0.104	19.000	1.800	14325	4469	152.9
8.00	3	315	0.134	28.000	2.400	12535	5039	338.6
10.00	3	360	0.181	34.000	3.000	11460	6223	634.7
12.00	3	360	0.259	40.000	3.600	9550	7420	1068.5
16.00	3	450	0.300	48.000	4.800	8950	8055	1855.9
20.00	3	450	0.340	56.000	6.000	7160	7303	2453.9

6.00	3	240	0.083	19.000	1.800	12730	3170	108.4
8.00	3	280	0.107	28.000	2.400	11140	3576	240.3
10.00	3	320	0.145	34.000	3.000	10185	4431	451.9
12.00	3	320	0.207	40.000	3.600	8490	5272	759.2
16.00	3	400	0.239	48.000	4.800	7960	5707	1315.0
20.00	3	400	0.273	56.000	6.000	6365	5213	1751.5

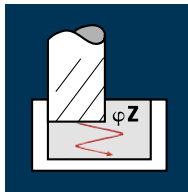
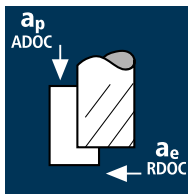
Utilisez  
**ToolExpert® AX-FPS**  
pour déterminer les  
données de coupe les  
plus performantes pour  
votre environnement  
d'usinage







### Application



### Matières

Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Alliage de fonte  
d'aluminium

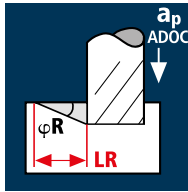
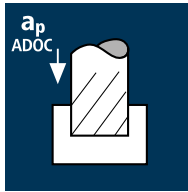
Cuivre non-allié

d <sub>1</sub> [mm]	z	v <sub>c</sub> [m/min]	f <sub>z</sub> [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]	Q [cm <sup>3</sup> /min]	φZ [°]
6.00	3	450	0.064	9.000	3.600	23875	4584	148.5	15.0°
8.00	3	450	0.080	12.000	4.800	17905	4297	247.5	15.0°
10.00	3	450	0.096	15.000	6.000	14325	4126	371.3	15.0°
12.00	3	450	0.112	18.000	7.200	11935	4010	519.7	15.0°
16.00	3	450	0.128	24.000	9.600	8950	3437	791.8	15.0°
20.00	3	450	0.144	30.000	12.000	7160	3093	1113.5	15.0°
25.00	3	450	0.160	37.500	15.000	5730	2750	1547.1	15.0°

6.00	3	405	0.064	9.000	3.600	21485	4125	133.7	15.0°
8.00	3	405	0.080	12.000	4.800	16115	3868	222.8	15.0°
10.00	3	405	0.096	15.000	6.000	12890	3712	334.1	15.0°
12.00	3	405	0.112	18.000	7.200	10745	3610	467.9	15.0°
16.00	3	405	0.128	24.000	9.600	8055	3093	712.7	15.0°
20.00	3	405	0.144	30.000	12.000	6445	2784	1002.3	15.0°
25.00	3	405	0.160	37.500	15.000	5155	2474	1391.9	15.0°

6.00	3	360	0.058	9.000	3.600	19100	3323	107.7	9.0°
8.00	3	360	0.072	12.000	4.800	14325	3094	178.2	9.0°
10.00	3	360	0.086	15.000	6.000	11460	2957	266.1	9.0°
12.00	3	360	0.101	18.000	7.200	9550	2894	375.0	9.0°
16.00	3	360	0.115	24.000	9.600	7160	2470	569.1	9.0°
20.00	3	360	0.130	30.000	12.000	5730	2235	804.5	9.0°
25.00	3	360	0.140	37.500	15.000	4585	1926	1083.2	9.0°

### Application



### Matières

Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Alliage de fonte  
d'aluminium

Cuivre non-allié

d <sub>1</sub> [mm]	z	v <sub>c</sub> [m/min]	f <sub>z</sub> [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> [mm/min]	Q [cm <sup>3</sup> /min]	φR [°]	LR [mm]
6.00	3	315	0.051	9.000	6.000	16710	2557	138.1	15.0°	33.6
8.00	3	315	0.064	12.000	8.000	12535	2407	231.0	15.0°	44.8
10.00	3	315	0.077	15.000	10.000	10025	2316	347.4	15.0°	56.0
12.00	3	315	0.090	18.000	12.000	8355	2256	487.3	15.0°	67.2
16.00	3	315	0.102	24.000	16.000	6265	1917	736.2	15.0°	89.6
20.00	3	315	0.115	30.000	20.000	5015	1730	1038.1	15.0°	112.0
25.00	3	315	0.130	37.500	25.000	4010	1564	1466.2	15.0°	140.0

6.00	3	285	0.051	9.000	6.000	15120	2322	125.4	15.0°	33.6
8.00	3	285	0.064	12.000	8.000	11340	2177	209.0	15.0°	44.8
10.00	3	285	0.077	15.000	10.000	9070	2090	313.5	15.0°	56.0
12.00	3	285	0.090	18.000	12.000	7560	2032	438.9	15.0°	67.2
16.00	3	285	0.102	24.000	16.000	5670	1742	668.9	15.0°	89.6
20.00	3	285	0.115	30.000	20.000	4535	1567	940.4	15.0°	112.0
25.00	3	285	0.128	37.500	25.000	3630	1394	1306.8	15.0°	140.0

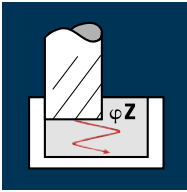
6.00	3	216	0.040	9.000	6.000	11460	1375	74.3	9.0°	56.8
8.00	3	216	0.050	12.000	8.000	8595	1289	123.8	9.0°	75.8
10.00	3	216	0.060	15.000	10.000	6875	1238	185.6	9.0°	94.7
12.00	3	216	0.071	18.000	12.000	5730	1221	263.6	9.0°	113.6
16.00	3	216	0.081	24.000	16.000	4295	1044	400.8	9.0°	151.5
20.00	3	216	0.091	30.000	20.000	3440	939	563.5	9.0°	189.4
25.00	3	216	0.100	37.500	25.000	2750	825	773.4	9.0°	236.8



Utilisez  
**ToolExpert® AX-FPS**  
pour déterminer les  
données de coupe les  
plus performantes pour  
votre environnement  
d'usinage



### Application



### Matières

Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure



$d_1$ [mm]	$z$	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$a_e$ [mm]	$n$ [min <sup>-1</sup> ]	$v_f$ [mm/min]	$\phi Z$ [°]
6.00	3	300	0.065	32.000	5.400	15915	3103	5.0°
8.00	3	300	0.080	42.000	7.200	11935	2864	5.0°
10.00	3	350	0.095	53.000	9.000	11140	3175	5.0°
12.00	3	350	0.110	63.000	10.800	9285	3064	5.0°
16.00	3	400	0.130	84.000	14.400	7960	3104	5.0°
20.00	3	400	0.145	105.000	18.000	6365	2769	5.0°

Alliage de fonte  
d'aluminium



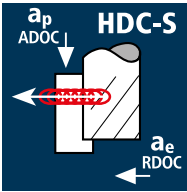
6.00	3	270	0.065	32.000	5.400	14325	2793	5.0°
8.00	3	270	0.080	42.000	7.200	10745	2579	5.0°
10.00	3	315	0.095	53.000	9.000	10025	2857	5.0°
12.00	3	315	0.110	63.000	10.800	8355	2757	5.0°
16.00	3	360	0.130	84.000	14.400	7160	2792	5.0°
20.00	3	360	0.145	105.000	18.000	5730	2493	5.0°

Cuivre non-allié



6.00	3	240	0.059	32.000	5.400	12730	2253	3.5°
8.00	3	240	0.072	42.000	7.200	9550	2063	3.5°
10.00	3	280	0.086	53.000	9.000	8915	2300	3.5°
12.00	3	280	0.099	63.000	10.800	7425	2205	3.5°
16.00	3	320	0.117	84.000	14.400	6365	2234	3.5°
20.00	3	320	0.131	105.000	18.000	5095	2002	3.5°

### Application



### Matières

Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure



$d_1$ [mm]	$z$	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$a_e$ [mm]	$n$ [min <sup>-1</sup> ]	$v_f$ [mm/min]	$Q$ [cm <sup>3</sup> /min]
6.00	3	300	0.106	32.000	0.600	15915	5061	97.2
8.00	3	350	0.153	42.000	0.800	13925	6392	214.8
10.00	3	401	0.175	53.000	1.000	12765	6702	355.2
12.00	3	401	0.211	63.000	1.200	10635	6732	508.9
16.00	3	500	0.215	84.000	1.600	9945	6415	862.1
20.00	3	500	0.241	105.000	2.000	7960	5755	1208.6

Alliage de fonte  
d'aluminium



6.00	3	270	0.106	32.000	0.600	14325	4555	87.5
8.00	3	315	0.153	42.000	0.800	12535	5754	193.3
10.00	3	360	0.175	53.000	1.000	11460	6017	318.9
12.00	3	360	0.211	63.000	1.200	9550	6045	457.0
16.00	3	450	0.215	84.000	1.600	8950	5773	775.9
20.00	3	450	0.241	105.000	2.000	7160	5177	1087.1

Cuivre non-allié



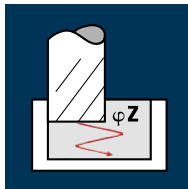
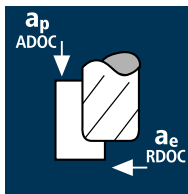
6.00	3	240	0.085	32.000	0.600	12730	3246	62.3
8.00	3	279	0.123	42.000	0.800	11100	4096	137.6
10.00	3	320	0.138	53.000	1.000	10185	4217	223.5
12.00	3	320	0.168	63.000	1.200	8490	4279	323.5
16.00	3	399	0.170	84.000	1.600	7940	4049	544.2
20.00	3	399	0.192	105.000	2.000	6350	3658	768.1



Utilisez  
**ToolExpert® AX-FPS**  
pour déterminer les  
données de coupe les  
plus performantes pour  
votre environnement  
d'usinage



### Application



### Matières

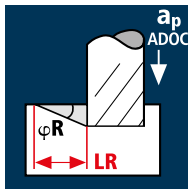
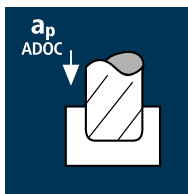
Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Alliage de fonte  
d'aluminium

Cuivre non-allié

$d_1$ [mm]	$z$	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$a_e$ [mm]	$n$ [min <sup>-1</sup> ]	$v_f$ [mm/min]	$Q$ [cm <sup>3</sup> /min]	$\phi Z$ [°]
12.00	3	500	0.140	18.000	9.600	13265	5571	962.7	12.0°
16.00	3	500	0.160	24.000	12.800	9945	4774	1466.4	13.0°
20.00	3	500	0.180	30.000	16.000	7960	4298	2063.2	15.0°
12.00	3	450	0.140	18.000	9.600	11935	5013	866.2	12.0°
16.00	3	450	0.160	24.000	12.800	8950	4296	1319.7	13.0°
20.00	3	450	0.180	30.000	16.000	7160	3866	1855.9	15.0°
12.00	3	400	0.126	18.000	9.600	10610	4011	693.0	7.0°
16.00	3	400	0.144	24.000	12.800	7960	3439	1056.4	8.0°
20.00	3	400	0.162	30.000	16.000	6365	3093	1484.8	9.0°

### Application



### Matières

Aluminium corroyé  
Aluminium pour  
pièces de structure

Alliage de fonte  
d'aluminium

Cuivre non-allié

$d_1$ [mm]	$z$	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$a_e$ [mm]	$n$ [min <sup>-1</sup> ]	$v_f$ [mm/min]	$Q$ [cm <sup>3</sup> /min]	$\phi R$ [°]	LR [mm]
12.00	3	450	0.126	18.000	12.000	11935	4511	974.5	15.0°	67.2
16.00	3	450	0.144	24.000	16.000	8950	3866	1484.7	16.0°	83.7
20.00	3	450	0.162	30.000	20.000	7160	3480	2087.9	19.0°	87.1
12.00	3	405	0.126	18.000	12.000	10745	4062	877.3	15.0°	67.2
16.00	3	405	0.144	24.000	16.000	8055	3480	1336.2	16.0°	83.7
20.00	3	405	0.162	30.000	20.000	6445	3132	1879.4	19.0°	87.1
12.00	3	320	0.101	18.000	12.000	8490	2573	555.7	9.0°	113.6
16.00	3	320	0.115	24.000	16.000	6365	2196	843.2	9.5°	143.4
20.00	3	320	0.130	30.000	20.000	5095	1987	1192.3	11.5°	147.5



Utilisez  
**ToolExpert® AX-FPS**  
pour déterminer les  
données de coupe les  
plus performantes pour  
votre environnement  
d'usinage





Retrouvez ici d'autres d'informations sur le groupe FRAISA.



Voici le chemin le plus court vers notre boutique en ligne.

**FRAISA SA**

Gurzelenstr. 7 | CH-4512 Bellach | Suisse |  
Tél. : +41 (0) 32 617 42 42 |  
mail.ch@fraisa.com | [fraisa.com](https://www.fraisa.com) |

Retrouvez-nous aussi sur :

[facebook.com/fraisagroup](https://www.facebook.com/fraisagroup)  
[youtube.com/fraisagroup](https://www.youtube.com/fraisagroup)

[linkedin.com/company/fraisa](https://www.linkedin.com/company/fraisa)  
[instagram.com/fraisagroup/](https://www.instagram.com/fraisagroup/)

passion  
for precision



7 613088 498688

HIB01951 03/2024 F