

FRAISES TONNEAUX

Pour des stratégies de finition
et de semi-finition innovantes



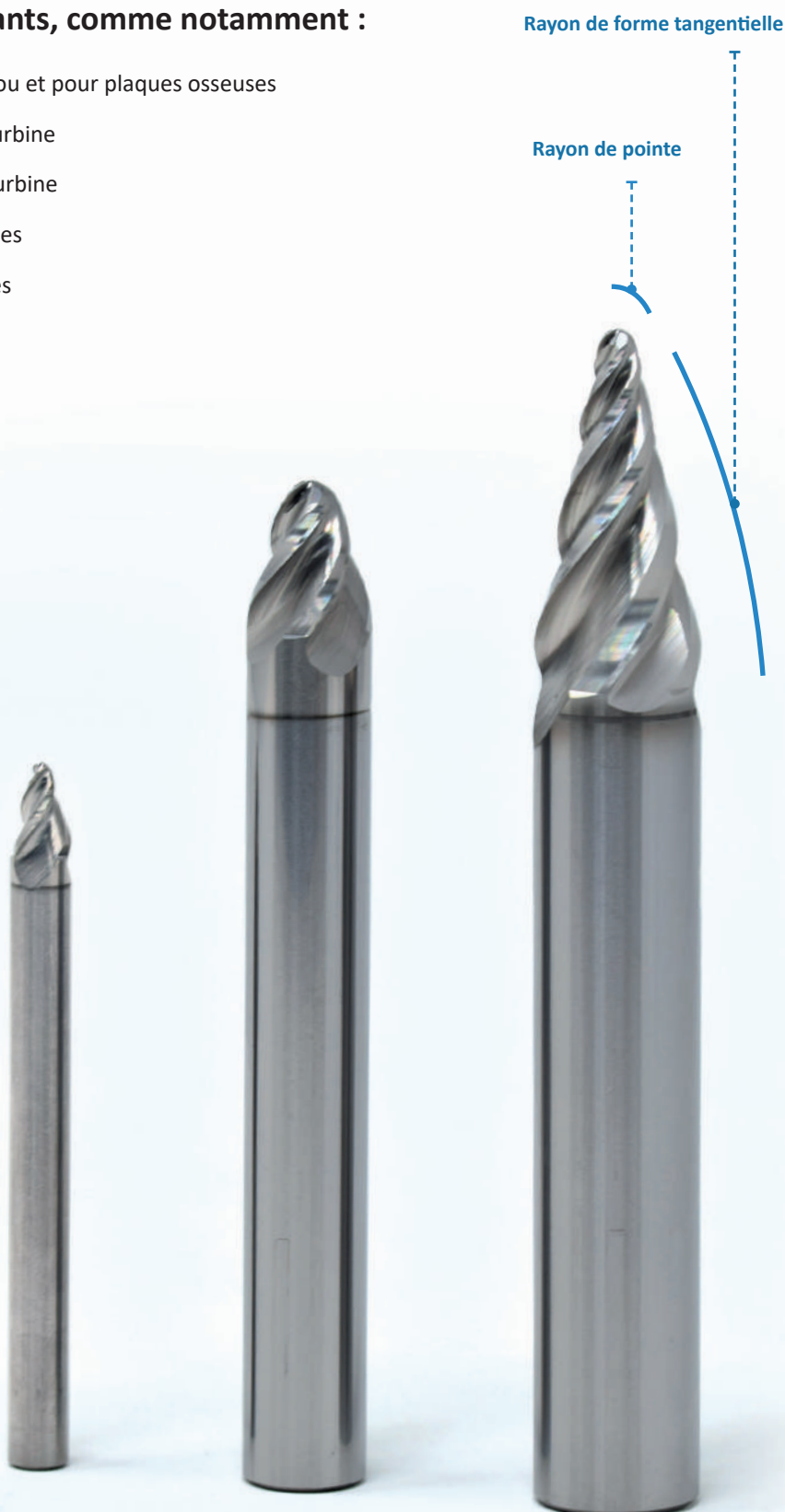
Présentation de la nouvelle gamme de fraises tonneaux

Pour des stratégies de finition et de semi-finition innovantes sur une large gamme de composants, comme notamment :

- **Médical** | Boucliers fémoraux de genou et pour plaques osseuses
- **Aérospatiale** | Disques et aubes de turbine
- **Production d'électricité** | Aubes de turbine
- **Moules et matrices** | Cavités profondes
- **Sport automobile** | Formes complexes

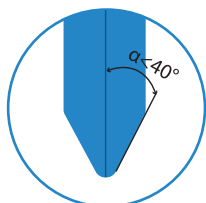
Applications

- Les fraises tonneaux ont été conçues pour remplacer la méthode de balayage avec des fraises hémisphériques
- Très efficaces pour la réalisation de finition et de semi-finition
- Les principaux domaines d'application sont l'usinage de formes et le fraisage de poches
- Elles sont particulièrement adaptées à l'usinage de poches profondes et de zones difficiles d'accès en 5 axes. Elles remplacent avantageusement des outils très longs et coûteux
- Leur polyvalence leur permet également d'usiner des faces et des assemblages avec un seul outil



Conception des fraises tonneaux

- Les fraises tonneaux sont une variante des fraises hémisphériques coniques
- Le cône droit est cependant remplacé par un grand rayon tangentiel (Ø 50 mm à Ø 1 500 mm)



Les fraises tonneaux dont l'angle conique est inférieur à 40° conviennent parfaitement à l'usinage de faces

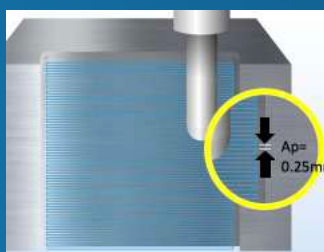
Caractéristiques et avantages des fraises tonneaux SGS

- Géométrie variable pour réduire les vibrations et prolonger la durée de vie de l'outil
- Géométrie permettant de multiples réaffûtages (brevet en cours)
- Résistance extrême à l'usure grâce à des substrats micro-grains très durs et à des revêtements exclusifs développés pour optimiser la durée de vie des outils
- Conception de 3 à 8 dents pour s'adapter à l'application et au matériau
- Tolérances de forme très serrées pour la précision dimensionnelle de la pièce
- Gamme standard de Ø 6 mm à Ø 16 mm
- Géométries pour usinage de matières difficiles et pour l'aluminium
- Produits spécifiques sur demande

Caractéristiques et avantages des fraises tonneaux

- Autorisent un plus grand pas tout en conservant la même hauteur théorique de crête
- Améliorent le rendement de la production grâce à des temps d'usinage plus courts tout en augmentant la qualité de surface
- Réduisent le temps de cycle jusqu'à 90 %
- Augmentent la durée de vie des outils tout en réduisant le nombre d'outils nécessaires
- Compensent la dilatation de la broche générée par l'augmentation de température grâce à un grand rayon d'outil
- Réduction des coûts de mise en service
- Excellente fiabilité du processus
- Réduisent / Éliminent le besoin de processus de post-fraisage comme la finition et le polissage
- Réduisent les effets du transfert de chaleur pouvant entraîner une déformation du composant
- Flexibilité de la production du fait de la capacité de l'outil à usiner les faces et à usiner comme une fraise hémisphérique

Comparatif Fraise hémisphérique / Fraise tonneau

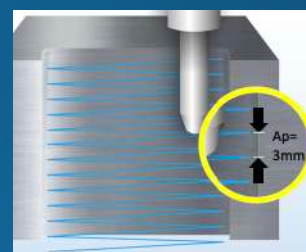


Fraise hémisphérique

Petit pas

- Nombreuses passes
- Temps d'usinage long

Pour obtenir la hauteur de crête souhaitée avec une fraise hémisphérique, un pas de **0,25 mm** est requis



Fraise tonneau

Grand pas

- Moins de passes
- Temps d'usinage plus court

Pour obtenir la même hauteur de crête souhaitée avec un outil tonneau, un pas de **3 mm** seulement est nécessaire

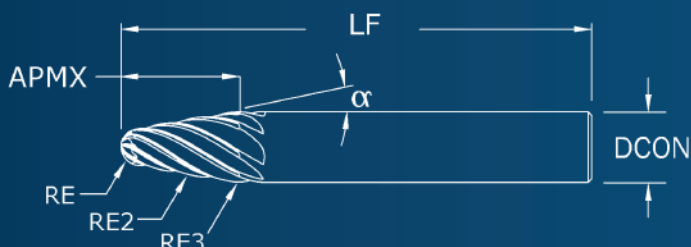
Usinage de poche

Fraise hémisphérique	COMPARAISON	Fraise Tonneau
18 minutes 40 secondes	TEMPS DE CYCLE	2 minutes 31 secondes
0,25 mm	PAS	3 mm
18,667 mm	DISTANCE DE DÉPLACEMENT DE LA FRAISE	4,045 mm
1 000 mm/min	VITESSE D'AVANCE	1 000 mm/min

89 %
de temps de cycle économisé

Gamme de produits

Pour les informations relatives aux brevets, consultez la page www.ksptpatents.com



Matériaux difficiles - Gamme Ø 6 à Ø 16

QUEUE (DCON)	LONGUEUR DE COUPE (APMX)	LONGUEUR TOTALE (LF)	α	RE	RE2	RE3	N° DE DENTS	EDP	Code article	REVÊTEMENT
6	9,5	58	17,5	1	250	3	4	45700	1-3315000	TH
6	8	58	17,5	1,5	250	3	4	45701	1-3315001	TH
8	10,5	80	20	1,5	250	4	4	45702	1-3315002	TH
8	9,5	80	20	2	250	4	4	45703	1-3315003	TH
10	12,5	89	20	2	250	5	6	45704	1-3315004	TH
10	11,5	89	20	2,5	250	5	6	45705	1-3315005	TH
12	13,5	100	20	3	250	6	8	45706	1-3315006	TH
12	14,4	100	20	2,5	250	6	8	45707	1-3315007	TH
12	20	100	14	2	60	6	6	45708	1-3315008	TH
16	31	109	12,5	2	1000	5	6	45709	1-3315009	TH
16	27,5	109	12,5	3	1000	5	8	45710	1-3315010	TH
16	24	109	12,5	4	1000	5	8	45711	1-3315011	TH
16	21	109	15	4	1000	5	8	45712	1-3315012	TH
16	18,5	109	20	4	1500	8	8	45713	1-3315013	TH
16	28,5	109	10	4	1000	5	8	45714	1-3315014	TH
16	19	109	20	3	750	5	8	45715	1-3315015	TH
16	15	109	30	2	750	3	6	45716	1-3315016	TH
16	18,5	109	20	3	60	5	8	45717	1-3315017	TH

Alliages légers - Gamme Ø 6 à Ø 16

QUEUE (DCON)	LONGUEUR DE COUPE (APMX)	LONGUEUR TOTALE (LF)	α	RE	RE2	RE3	N° DE DENTS	EDP	Code article	REVÊTEMENT
6	9,5	58	17,5	1	250	3	3	45718	1-3315018	TB
6	8	58	17,5	1,5	250	3	3	45719	1-3315019	TB
8	10,5	80	20	1,5	250	4	3	45720	1-3315020	TB
8	9,5	80	20	2	250	4	3	45721	1-3315021	TB
10	12,5	89	20	2	250	5	3	45722	1-3315022	TB
10	11,5	89	20	2,5	250	5	3	45723	1-3315023	TB
12	13,5	100	20	3	250	6	4	45724	1-3315024	TB
12	14,4	100	20	2,5	250	6	4	45725	1-3315025	TB
12	20	100	14	2	60	6	4	45726	1-3315026	TB
16	31	109	12,5	2	1000	5	4	45727	1-3315027	TB
16	27,5	109	12,5	3	1000	5	4	45728	1-3315028	TB
16	24	109	12,5	4	1000	5	4	45729	1-3315029	TB
16	21	109	15	4	1000	5	4	45730	1-3315030	TB
16	18,5	109	20	4	1500	8	4	45731	1-3315031	TB
16	28,5	109	10	4	1000	5	4	45732	1-3315032	TB
16	19	109	20	3	750	5	4	45733	1-3315033	TB
16	15	109	30	2	750	3	4	45734	1-3315034	TB
16	18,5	109	20	3	60	5	4	45735	1-3315035	TB



HIGH PERFORMANCE FINISHER - BARREL

Finition haute performance - Tonneau



ADVANCED PRODUCTIVITY FINISHER - BARREL

Finition haute performance - Tonneau

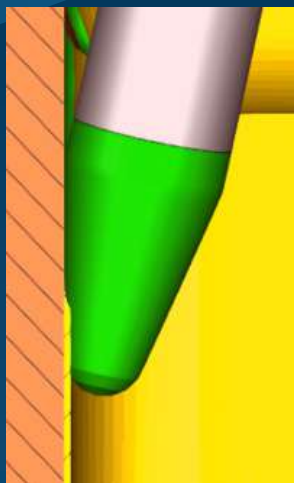
Stratégies d'usinage des fraises tonneaux

Les stratégies d'usinage jouent un rôle important dans les performances de l'outil ainsi que dans l'allongement de sa durée de vie.

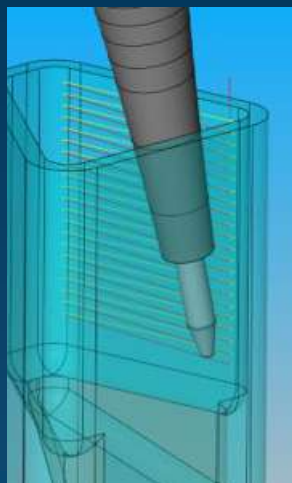
Pour les grandes surfaces, utilisez toujours le plus grand rayon du tonneau.

Utilisez le plus grand diamètre possible pour obtenir la plus grande vitesse de coupe et avoir le plus d'espace dans les goujures pour l'évacuation des copeaux.

Changez aussi souvent que possible le point de contact le long de l'arête de coupe, afin de répartir l'usure et de prolonger la durée de vie de l'outil.



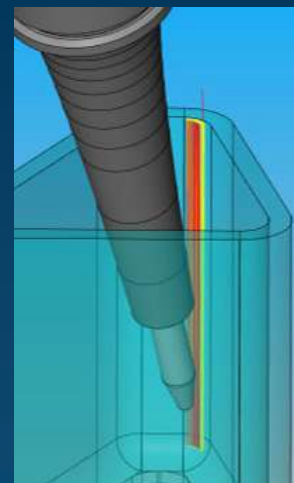
Variez les profondeurs de passes pour nettoyer les arêtes.



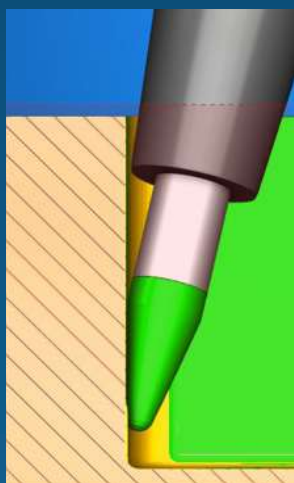
Il est conseillé de fraiser en avalant pour garantir une meilleure durée de vie de l'outil et un état de surface optimal.



Les petits rayons peuvent être finis avec l'extrémité arrondie du tonneau.



Pour des grands rayons, utilisez le rayon du tonneau.



Minimisez la sortie de l'outil par rapport au porte-outil pour obtenir une rigidité optimale.



Évitez autant que possible d'utiliser la pointe de l'outil où l'espace entre les goujures est le plus petit. Réduisez la vitesse de coupe et l'avance dans cette zone de l'outil.



Appliquez une stratégie d'usinage faisant remonter la fraise plutôt que de descendre sur le profil.



Conditions de coupe

			Ae (en mm)										
Métrique	Dureté (HRc)	Vc (m/min)	Diamètre	Pointe 6	Flan 6	Pointe 8	Flan 8	Pointe 10	Flan 10	Pointe 12	Flan 12	Pointe 16	Flan 16
P Aciers alliés	≤ 28	194	tr/min	14408	10292	10806	7719	8645	6175	7204	5146	5403	3859
		(155-232)	Fz	0,019	0,030	0,025	0,040	0,031	0,050	0,038	0,060	0,057	0,080
			Avance (mm/min)	1621	1853	1621	1853	1621	1853	2161	1853	2470	1853
	≤ 40	110	tr/min	8170	5836	6127	4377	4902	3501	4085	2918	3064	2188
		(88-132)	Fz	0,013	0,020	0,019	0,030	0,025	0,040	0,031	0,050	0,044	0,070
			Avance (mm/min)	613	700	689	788	735	840	766	875	804	919
P Aciers à outils	≤ 35	93	tr/min	6907	4934	5180	3700	4144	2960	3454	2467	2590	1850
		(69-118)	Fz	0,019	0,030	0,025	0,040	0,080	0,050	0,038	0,060	0,050	0,080
			Avance (mm/min)	777	888	777	888	1989	888	1036	888	1036	888
	≤ 45	64	tr/min	4753	3395	3565	2546	2852	2037	2377	1698	1782	1273
		(51-77)	Fz	0,013	0,020	0,019	0,030	0,025	0,040	0,031	0,050	0,038	0,060
			Avance (mm/min)	356	407	401	458	428	489	446	509	401	458
M Aciers inoxydables	≤ 28	117	tr/min	8690	6207	6517	4655	5214	3724	4345	3103	3259	2328
		(94-141)	Fz	0,019	0,030	0,025	0,040	0,031	0,050	0,038	0,060	0,044	0,070
			Avance (mm/min)	978	1117	978	1117	978	1117	978	1117	855	978
	≤ 35	108	tr/min	8021	5729	6016	4297	4813	3438	4011	2865	3008	2149
		(87-130)	Fz	0,013	0,020	0,019	0,030	0,025	0,040	0,031	0,050	0,038	0,060
			Avance (mm/min)	602	688	677	773	722	825	752	859	677	773

- $tr/min = (Vc \times 1000/DC \times 3,142)$
- $Avance = Fz \times (n^\circ \text{ de dents}) \times tr/min$
- Réglez la vitesse et l'avance en fonction de la dureté du matériau
- Considérez la vitesse de rotation en fonction de la zone de l'outil utilisée
- Évitez autant que possible d'utiliser le bout de l'outil en raison de l'espace réduit pour l'évacuation des copeaux
- Faites attention à la profondeur de passe maximale Ae, en particulier sur la partie inférieure de l'outil
- Applications médicales :
 - Le titane peut être usiné à sec tout en maintenant une profondeur de passe minimale et en assurant une bonne évacuation des copeaux (air comprimé)
 - Pour les applications avec du chrome-cobalt, une vitesse de coupe de 45 m/min est préconisée (peut également être usiné à sec comme pour le titane)

			Ae (en mm)										
			0,20 0,45 0,25 0,55 0,30 0,60 0,35 0,65 0,40 0,70										
	Dureté (HRc)	Vc (m/min)	Diamètre	Pointe 6	Flan 6	Pointe 8	Flan 8	Pointe 10	Flan 10	Pointe 12	Flan 12	Pointe 16	Flan 16
S Alliages haute température	≤ 32	32	tr/min	2377	1698	1782	1273	1426	1019	1188	849	891	637
		(32-38)	Fz	0,013	0,020	0,019	0,030	0,025	0,040	0,031	0,050	0,038	0,06
			Avance (mm/min)	178	204	201	229	214	244	223	255	201	229
	≤ 43	26	tr/min	1931	1379	1448	1034	1159	828	966	690	724	517
		(21-31)	Fz	0,006	0,010	0,013	0,020	0,019	0,030	0,025	0,040	0,031	0,050
			Avance (mm/min)	72	83	109	124	130	149	145	166	136	155
S Alliages de titane	≤ 35	109	tr/min	8095	5782	6072	4337	4857	3469	4048	2891	3036	2168
		(85-133)	Fz	0,019	0,030	0,025	0,040	0,031	0,050	0,038	0,060	0,050	0,080
			Avance (mm/min)	911	1041	911	1041	911	1041	911	1041	911	1041
	≤ 45	53	tr/min	3936	2812	2952	2109	2362	1687	1968	1406	1476	1054
		(44-61)	Fz	0,013	0,020	0,019	0,030	0,025	0,040	0,031	0,050	0,044	0,070
			Avance (mm/min)	295	337	332	380	354	405	369	422	387	443
N Aluminium	≤ 7	610	tr/min	37878	27056	28408	20292	22727	16233	18939	13528	14204	10146
		(488-732)	Fz	0,025	0,040	0,031	0,050	0,038	0,060	0,050	0,080	0,063	0,100
			Avance (mm/min)	2841	3247	2663	3044	2557	2922	2841	3247	2663	3044
	≥ 7	610	tr/min	24509	17507	18382	13130	14705	10504	12255	8753	9191	6565
		(488-372)	Fz	0,019	0,030	0,025	0,040	0,031	0,050	0,038	0,060	0,050	0,080
			Avance (mm/min)	1379	1576	1379	1576	1379	1576	1379	1576	1379	1576

Revêtements

TI-NAMITE-H

Ce revêtement présente une combinaison supérieure de dureté et d'adhérence pour l'usinage de moules et de matrices et l'usinage d'aciers inoxydables fortement alliés pour des applications à haute température telles que les turbines. La surface lisse sans gouttelettes assure une qualité de surface optimale et réduit la température dans la zone de coupe tout comme la friction.

TI-NAMITE-B

Ce revêtement à base de céramique assure une surface lisse sans gouttelettes et une faible affinité pour la soudure à froid et le phénomène d'arête rapportée, ce qui le rend optimal pour l'usinage de l'aluminium ou du cuivre. Sa ténacité et sa dureté sont élevées.

Applications des fraises tonneaux - Solutions médicales pour le bouclier fémoral

CrCo

Fraisage des surfaces du condyle - Fraises tonneaux

La plupart du temps, le cycle d'usinage des composants fémoraux concerne les surfaces du condyle. Ces surfaces sont habituellement fraisées à l'aide de fraises hémisphériques en utilisant une stratégie de balayage. Bien que cette stratégie permette d'obtenir l'état de surface requis, les faibles pas entraînent un temps de cycle insatisfaisant.

La gamme de fraises tonneaux SGS a permis d'atteindre des pas de 3 mm et une vitesse d'avance de plus de 1 500 mm/min, tout en offrant des finitions de surface conformes aux tolérances.



Usinage des surfaces du condyle

Détails de l'application		Conditions de coupe - Ø 12 mm / R200 mm	
Fonctionnement	Finition des surfaces du condyle	Vitesse	40-50 m/min
Exigence	Réduction du temps de cycle et précision dimensionnelle	Avance	800 mm/min
Outil	Outil tonneau SGS - Ø 12 mm / R200 mm	Engagement (ae)	2 mm
Matière	Chrome - cobalt	Engagement (ap)	0,5 mm
Lubrifiant	Émulsion - Grand débit	Durée de vie	60 pièces

Résultat : réduction du temps de cycle de 40 % et amélioration de la précision dimensionnelle

Avantages de la solution

- ✓ Réduction de la quantité de rebuts
- ✓ Longue durée de vie de l'outil (3 h enregistrées)
- ✓ Processus stable
- ✓ Réduction des travaux de finition après fraisage



Vidéo - Fraise hémisphérique vs fraise tonneau

Scannez le QR code pour voir la différence de temps d'usinage entre une fraise hémisphérique et une fraise tonneau.



Applications des fraises tonneaux - Solutions pour les aubes dans l'aéronautique

Ti

Usinage des parois - Fraises tonneaux

Les surfaces des parois représentent la plus grande part du temps de cycle lors de l'usinage des aubes de turbine. Ces surfaces sont traditionnellement fraisées à l'aide de fraises hémisphériques en utilisant une stratégie de balayage. Bien que cette stratégie permette d'obtenir l'état de surface requis, les faibles pas entraînent un temps de cycle insatisfaisant.

La gamme de fraises tonneaux SGS a permis de réduire la hauteur de crête et d'améliorer la qualité de surface, tout en augmentant le pas de 0,3 mm à 3 mm. L'augmentation de la vitesse d'avance a permis de réduire le temps de cycle de 25 minutes à moins de 3 minutes.



Aube en titane - Usinage des parois

Détails de l'application		Données de coupe - Ø12 mm	
Fonctionnement	Finition de la paroi de l'aube	Vitesse	90 m/min
Exigence	Réduction du temps de cycle et précision dimensionnelle	Avance	1 000 mm/min
Outil	Outil tonneau SGS - Ø 12 mm	Engagement (ae)	0,2 mm
Matière	Titane	Engagement (ap)	3 mm
Lubrifiant	Émulsion - Grand débit	Durée de vie	+ de 60 aubes

Résultat : réduction du temps de cycle de 90 % et amélioration de la précision dimensionnelle

Avantages de la solution

- ✓ Augmentation de la durée de vie des outils
- ✓ Réduction du temps de contact
- ✓ Amélioration de la qualité de la finition de surface (Ra)
- ✓ Réduction de la hauteur de crête



Ce que vous pouvez attendre de nous



Recherche et développement de produits



Soutien à l'ingénierie des produits et à l'application des outils



Support logiciel CAO/FAO



Expédition le jour même des articles en stock



Formation sur place



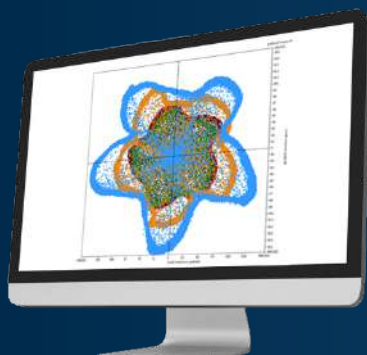
Enquête annuelle de satisfaction client

SERVICES DE REAFFUTAGE, DE REVETEMENT ET DE MODIFICATION

Avant



Réaffutage à la géométrie d'origine

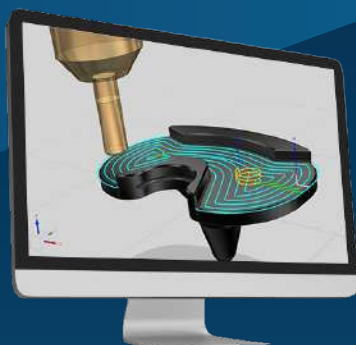


OUTIL SUR PLANS

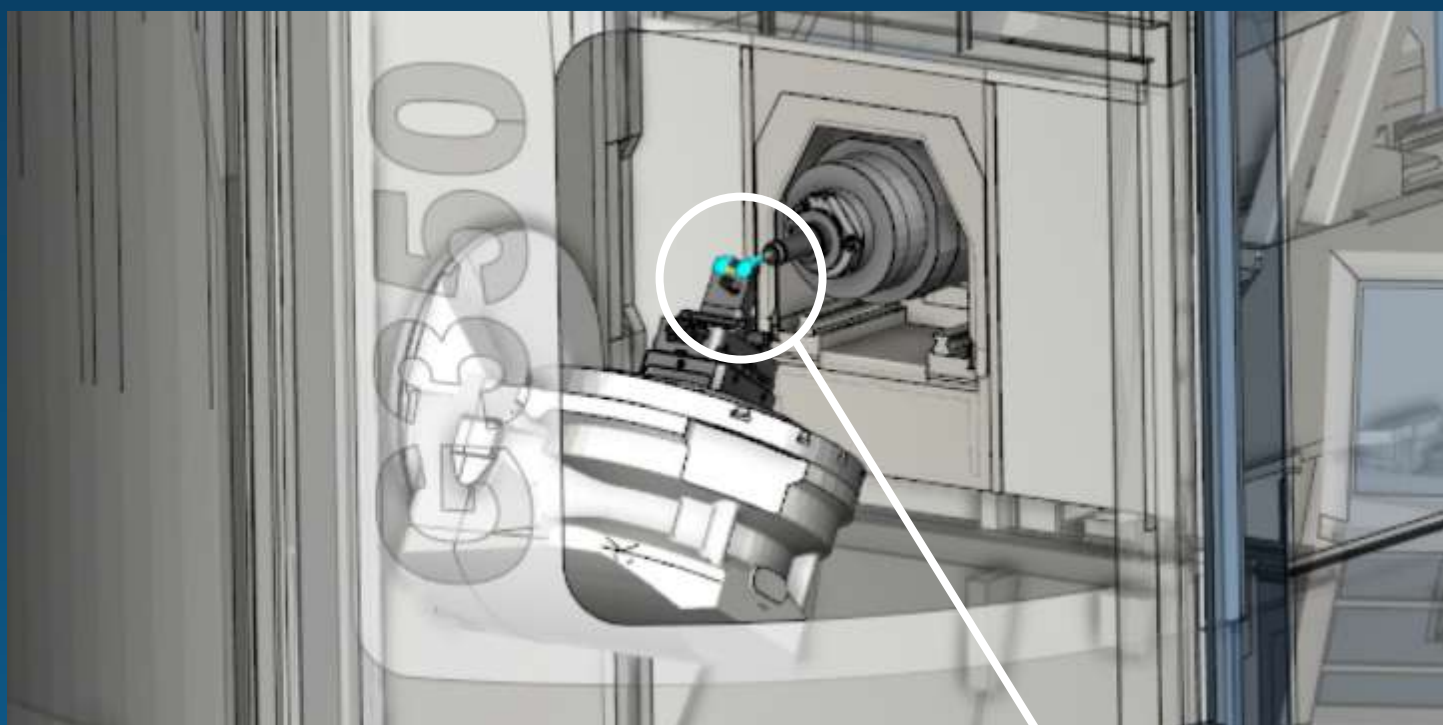
Le centre technique de recherche de Workingham en Angleterre dispose de toutes les technologies de pointe :

- Centre UGV 5 axes
- Contrôle ALICONA
- Banc de freinage
- Etau 5 axes avec maintien par prémarquage
- Affuteuses de dernière génération avec contrôle hélicheck
- Four de revêtement
- Licences logiciels de programmation 5 axes NX, Hypermill etc...

Grâce à elles, SGS peut développer et mettre au point des outils selon vos besoins spécifiques et adaptés aux matières que vous usinez.



DÉVELOPPEMENT DE PROCESSUS

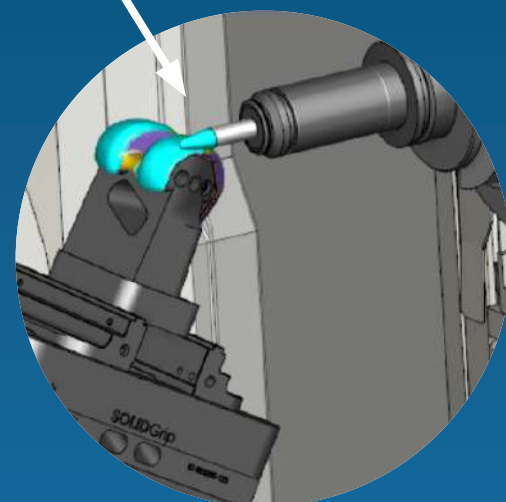


Les centres techniques de SGS peuvent vous aider à tirer profit de cette gamme d'outils performants en utilisant les bons outils et en appliquant des stratégies optimales.

Grâce aux tests réalisés en interne sur centre CNC 5 axes, SGS est en mesure de mettre au point un processus complet.

Qu'il s'agisse de machines-outils, de porte-outils, de prise de pièces ou de fournisseurs de logiciels de CFAO les plus récents, nous nous engageons à vous aider à trouver la meilleure solution.

Scannez le QR code pour voir une démonstration d'usinage de la face postérieure du condyle d'un bouclier fémoral avec une fraise tonneau SGS.



DOCUMENTATION ASSOCIÉE OUTILS COUPANTS



Fraises et forets carbure monoblocs SGS

Un large choix de fraises et de forets carbure monoblocs. Pionniers dans la technologie de coupe à hélice variable et pas décalé sur les alliages en titane, réfractaires et aluminium, les outils SGS sauront répondre à vos attentes de productivité et de réduction des coûts.

- Fraises carbure monoblocs
- Forets monoblocs

> Consultez la documentation commerciale DOC.10513



Micro-outils de coupe MIKRON TOOL

Vue d'ensemble des micro-forets et des micro-fraises par application.

- Centrer
- Percer
- Fraiser
- Ébavurer
- Tourner
- Aléser
- Ré-affûter

> Consultez la documentation commerciale DOC.10588



Micro-fraises et micro-forets NS TOOL

Les gammes complètes de micro-forets et micro-fraises NS TOOL avec les dimensions, les caractéristiques, les conditions de coupe et les codes DOGA pour faciliter vos commandes.

- Micro-fraises
- Micro-forets

> Consultez la documentation commerciale DOC.10066



Protection d'outils K-POT

Pensez à protéger vos outils et vos opérateurs avec nos systèmes de protection d'outils.

- Protection d'outils à insérer sur l'écrou du porte-outils
- Protection d'outils à insérer sur l'outil
- Protection d'outils universelle

> Consultez la documentation commerciale DOC.10492

