

TBT Outils de forage accessoires et affûteuses





Les utilisateurs du monde entier associent l'entreprise TBT Tiefbohrtechnik aux notions de fiabilité, qualité, précision et écoute du client. Et ce depuis 35 ans.

Fondée en 1966 à Dettingen/Erms en Allemagne, l'entreprise s'est d'emblée spécialisée dans la technologie du forage. Notre objectif permanent est de proposer des machines, des outils et des services.

L'ascension de l'entreprise au rang de leader du marché est la confirmation que nos clients honorent cette politique d'entreprise.

La société TBT allie la flexibilité, l'engagement et l'orientation client d'une entreprise de taille moyenne et une présence mondiale. Il existe pratiquement aucun pays dans le monde où nous ne sommes pas présents à travers des filiales ou des représentants expérimentés. Grâce à nos collaborateurs hautement qualifiés et dévoués, votre problème de forage est entre les meilleures mains.



Auto-portrait	2	Corps de canon de perçage	21
Procédés	6	Disque d'étanchéité	22
Technique des boîtiers d'étanchéité	7	Douille de lunette	23
Procédé en plongée	8	Boîtier d'étanchéité	24
Procédés sur centres d'usinage	9	Autres accessoires	25
Outils	10	Cônes de serrage	25
Forets 1 lèvre brasés	10	Réception d'outils	25
Forets 1 lèvre en carbure monobloc	11	Appareil de pré réglage de la longueur d'outil	26
Géométrie de coupe	12	Affûteuses	27
Formes	13	Affûteuse universelle	27
Forets 2 lèvres	14	Affûteuse tandem	27
Outils spéciaux	14	Dispositif de rectification	27
Outils de réalésage	14	Données de coupe / valeurs indicatives	28
Forets étagés	15	Service après-vente	32
douilles de serrage (éléments de serrage)	16	Service de réparation	32
Caractéristiques techniques	18	Regarnissage tête	32
Etat de surface	18	Regarnissage tête/tube	32
Déviation	18	Service de réaffûtage	32
Liquide d'arrosage	19	Service de revêtement	32
Avance/vitesse de coupe	19	Formulaire de commande	33
Accessoires	20	Indications d'accès, contact	34
Canon de perçage	20		



4

Nos prestations et nos produits portent l’empreinte de la qualité, pilier de notre philosophie d’entreprise. Notre objectif déclaré est de fabriquer des produits de très haute qualité qui répondent à vos besoins spécifiques. Conformément aux attentes légitimes du marché.

Entreprise certifiée DIN EN ISO 9001 : 2000 et VDA 6 : 4, nous prouvons que nos opérations sont clairement structurées et que notre système de gestion de la qualité est appliqué et activé à tous les niveaux de l’entreprise.

Nous nous considérons comme votre partenaire, nous avons l’ambition constante d’établir une collaboration durable avec vous. Nous recherchons le dialogue ouvert afin de rassembler en une unité la compétence technique et l’expérience présentes chez les deux parties. Cette démarche aboutit à des solutions globales, pratiques. Grâce à nos collaborateurs dévoués, nous vous garantissons une mise en œuvre précise et conforme aux délais fixés.



5



Forage de précision haute performance

TBT a influencé et perfectionné la technologie du forage de manière déterminante. En matière de forage de précision hautes performances, le foret 1 lèvre (= foret 3/4) a fait ses preuves sur le terrain grâce aux tolérances de diamètre et états de surface réalisables ainsi qu'une déviation réduite au minimum. Voilà pourquoi dans de nombreuses applications, le principe du forage remplace le perçage et l'alésage par une seule opération – et ce à travers des processus extrêmement sûrs.

Mais il n'est pas toujours nécessaire de forer en profondeur. L'association de l'usinage de trous précis et de la capacité de forage élevée a également ouvert au foret 1 lèvre le domaine du forage de trous peu profond et petits.

Les forets 1 lèvre sont des outils à une arête de coupe qui sont guidés par un canon de perçage à l'attaque. Les forets ne sont pas utilisables uniquement sur des machines de forage profond, mais par exemple aussi sur des centres d'usinage ou des tours automatiques. Le liquide d'arrosage passe par le centre du foret.

6

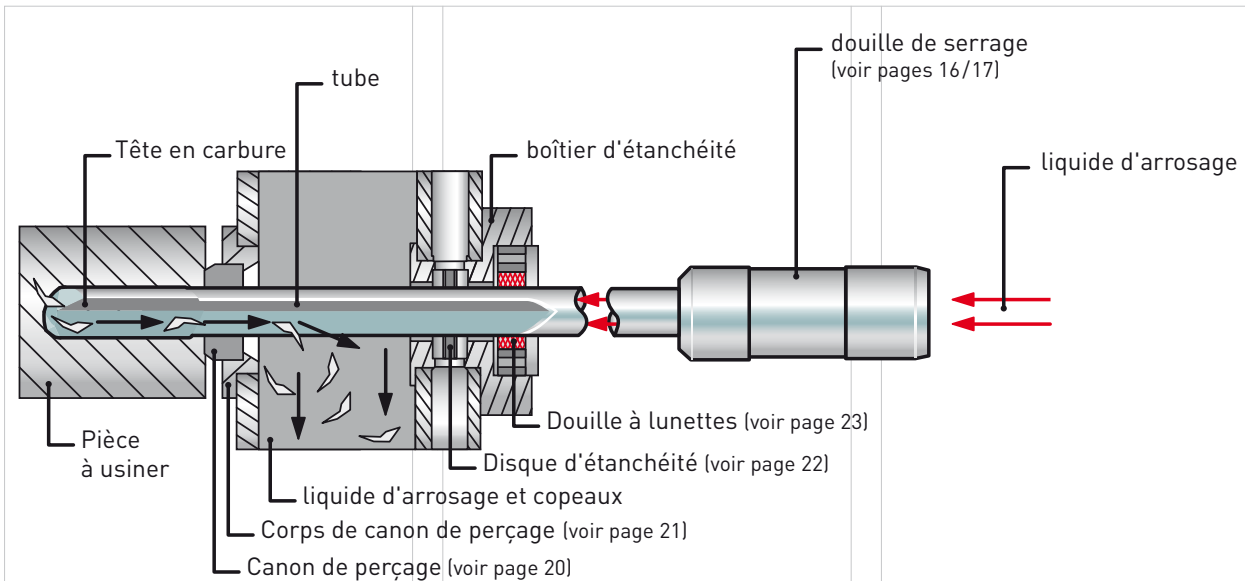
Outre ses fonctions d'arrosage et de lubrification de la tête de perçage, le liquide d'arrosage sous pression évacue les copeaux du trou.

Le perçage profond constitue ainsi une technique performante et déterminante pour atteindre des résultats de perçage précis.

Les forets 1 lèvre de TBT sont conçus pour tous les diamètres de perçage (par pas de 1/1000 mm) allant de 0,6 mm à bien plus de 50 mm et dans des longueurs pouvant atteindre env. 6000 mm.

En fonction du matériau à percer, de la machine utilisée et des conditions spécifiques de perçage, nous développons et fabriquons les outils les mieux adaptés à votre problème. Qu'il s'agisse de forets standard, de réalésage, ou forets étagés, ou forets avec insert diamant avec ou sans revêtement, nous satisfaisons les exigences les plus élevées.

TBT possède en permanence plusieurs centaines de sortes de douilles de serrage en stock. Nous vous proposons en outre un service de livraison en 48h.



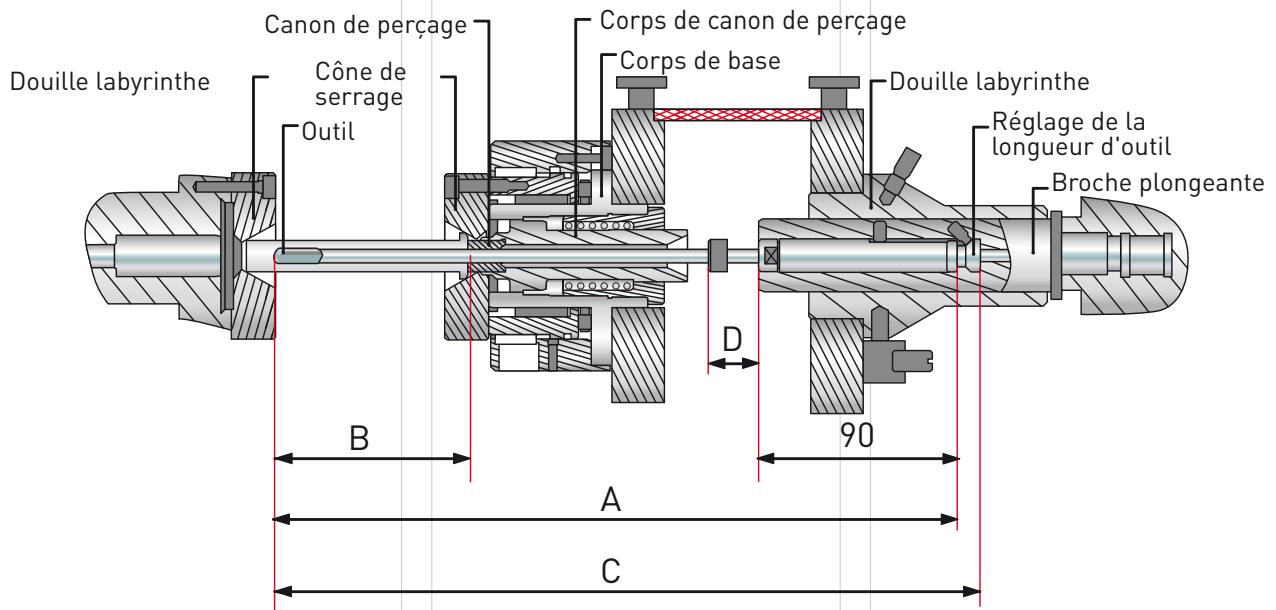
Technique des boîtiers d'étanchéité

La technique avec boîtiers d'étanchéité utilise des outils de perçage dans le plein à 1 lèvre pour diamètres compris entre 1,9 mm et env. 50 mm. Les longueurs d'outil peuvent atteindre env. 6000 mm maximum. Les outils sont alors guidés par des lunettes. Dans ce cas, la distance maximale des lunettes de 40 à 50 fois le \varnothing de l'outil ne doit pas être dépassée.

L'étanchéité avec la broche de la machine est assurée par le boîtier d'étanchéité ou plutôt par le disque d'étanchéité qu'il comporte. Le liquide d'arrosage passe par le centre de l'outil.

Le mélange de copeaux et de liquide d'arrosage ressort par la goujure de l'outil.

L'outil est composé de la tête de perçage, du tube et de la douille de serrage. La tête carbure est rectifiée de façon à avoir des listels de guidage.



8

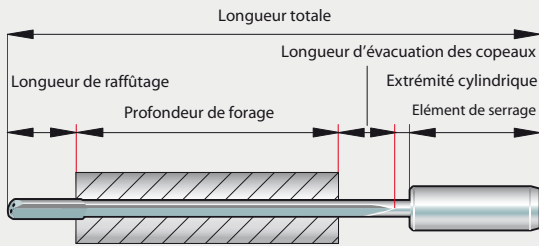
Procédé en plongée pour faibles profondeurs de perçage

Procédé en plongée pour faibles profondeurs de perçage Les outils de perçage dans le plein à 1 lèvre sont utilisés pour la plage de diamètres 0,6 mm à 50 mm. Comme aucune lunette n'est utilisée, la profondeur de perçage de la technique en plongée se limite à un maximum de 160 mm.

Ce procédé convient surtout au perçage de trous peu profonds. Des outils inférieurs à $\varnothing 2$ mm sont fabriqués en carbure monobloc. Pour la plage de diamètres comprise entre 2 et 12 mm et pour les profondeurs de forage pas trop importantes, on utilise de plus en plus des outils en carbure monobloc. L'étanchéité avec la broche de la machine est assurée par la douille labyrinthe et la broche plongante.

L'outil est composé de la tête de perçage, du tube et de la douille de serrage .

- A Longueur d'outil
- B Profondeur de forage
- C Cote de réglage
- D Course de réglage selon diamètre de l'outil.



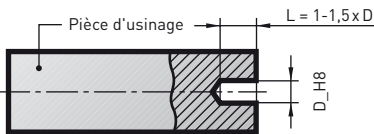
Calcul de longueur

La tendance à l'usinage complet a entraîné l'utilisation de plus en plus fréquente des forets 1 lèvre sur des machines-outils conventionnelles, p.ex. des centres d'usinage. Associant usinage de trous précis et capacité de forage élevée, le foret 1 lèvre est également utilisé pour le perçage de trous peu profonds et de petits diamètres.

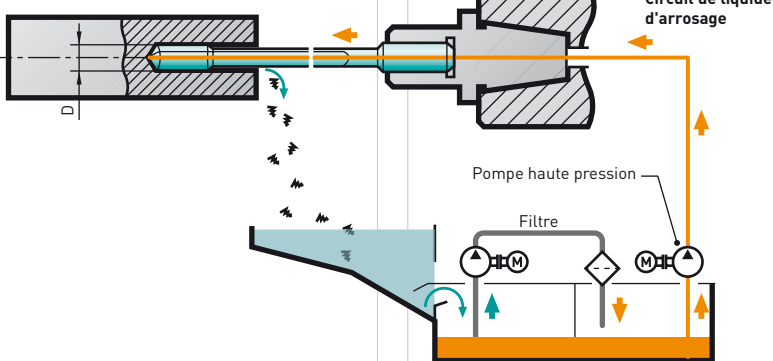
Contrairement aux machines de perçage profond, les canons de perçage ne sont que très rarement utilisés sur les machines-outils conventionnelles. Voilà pourquoi il faut préalablement faire un trou pilote dans la pièce à usiner pour permettre l'utilisation d'un foret 1 lèvre.

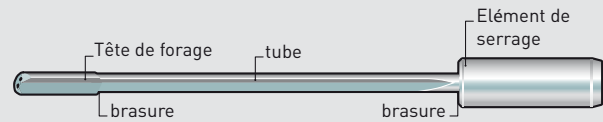
Ce trou impose des exigences particulières, comme p.ex. la tolérance de diamètre et la longueur de guidage. Nos experts sauront vous conseiller sur le choix d'outils appropriés fabriqués par notre entreprise, p.ex. forets 1 lèvre (forets 3/4), forets étagés ou forets en carbure monobloc.

1^{ère} opération – perçage pilote



2^{ème} opération – forage profond





10 Forets 1 lèvre brasée

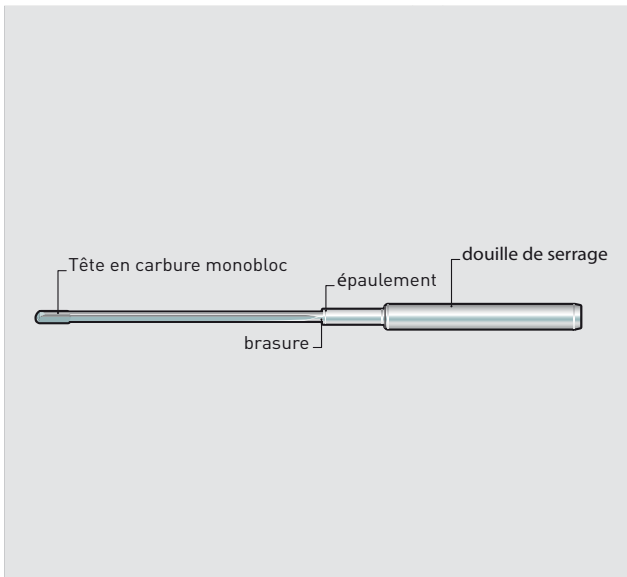
Les forets 1 lèvre munis d'une tête de perçage brasée sont composés d'une tête en carbure monobloc ou en acier avec des inserts de carbure, d'un tube en acier traité ainsi que d'une douille de serrage en acier. La tête de forage et la douille de serrage sont brasées sur le tube.

Plage de diamètres	1,9 – 50,0 mm
Longueur	max. 6000 mm
Longueur d'outil libre	40 – 50 x D
Spécification pour le liquide d'arrosage	
huile de forage de préférence	
Degré de filtration	10 – 20 μm
Viscosité	\varnothing 1,9 – 50 mm = 10 – 20 mm^2/S

Informations relatives à la sécurité

Nous déclinons toute responsabilité en cas de dommages consécutifs à une manipulation inappropriée de nos outils de perçage profond, à des erreurs d'utilisation, à des machines inadaptées ou à un usage inapproprié de nos outils. Les règles en vigueur concernant l'utilisation, les seuils d'émission et la sécurité doivent être observées.

N'hésitez pas à nous demander conseil !



Forets 1 lèvre en carbure monobloc

La structure de l'outil, la tête et le tube sont fabriquées à partir d'une pièce brut en carbure. Cet outil se caractérise par sa tenue de coupe et ses performances élevées. Le faible mouvement de torsion permet des durées d'outil prolongées. Sur ce type d'outil, la douille de serrage (acier) est réalisée avec un épaulement. La douille de serrage est brasée sur l'outil en carbure monobloc.

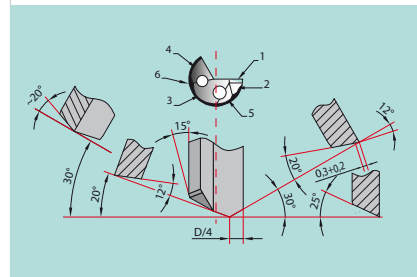
Plage de diamètres	0,6 – 12,0 mm
Longueur	max. 350 mm
Longueur d'outil libre	80 – 100 x D
Spécification pour le liquide d'arrosage	huile de forage de préférence
Degré de filtration	5 – 10 µm
Viscosité	Ø 0,6 – 2,0 mm
	= 7 – 10 mm ² /S
	Ø 2,0 – 12 mm
	= 10 – 20 mm ² /S

Informations relatives à la sécurité

Nous déclinons toute responsabilité en cas de dommages consécutifs à une manipulation inappropriée de nos outils de perçage profond, à des erreurs d'utilisation, à des machines inadaptées ou à un usage inapproprié de nos outils. Les règles en vigueur concernant l'utilisation, les seuils d'émission et la sécurité doivent être observées.

N'hésitez pas à nous demander conseil !

Symbol	Axis A	Axis B	Axis C	measure	comment
	-30°	+12°	+5°	>D/4	
	-30°	+20°	+6,5°	Fase 0,3...0,5	
	+20°	+12°	-5°	D/4	
	+30°	+12°	+55°		
	0°	+25°	-5°		
					twist the drill at the circumference without damaging the cutting edges



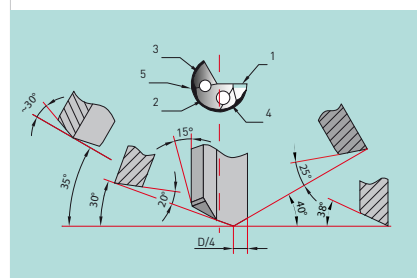
Affûtage standard de foret 1 lèvre, D = 5 à 30 mm

Toutes modifications de la géométrie de coupe influent directement sur la qualité du perçage et la sécurité du process.

Les géométries de coupe TBT sont le résultat de plus de 40 années de travaux de recherche et de développement effectués par nos secteurs d'activité construction mécanique, construction d'outils et sous traitance.

Nos géométries de coupe vous permettent également de réaliser des forages délicats.

Profiter de notre expérience.



Affûtage standard pour forets 1 lèvre jusqu'à 5 mm

12 Géométrie de coupe

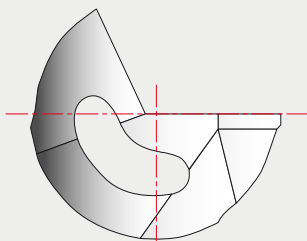
Les modifications de la géométrie de coupe du foret 1 lèvre peuvent influencer le fond du trou, la forme du copeau, la tolérance de perçage, la déviation du perçage, l'évacuation des copeaux, l'état de surface et la tenue d'outil.

Les affûtages standard de TBT permettent d'accomplir pratiquement toutes les opérations de forage. Pour le perçage en profondeur de matériaux générant des copeaux particulièrement longs et difficiles à fragmenter, il est généralement nécessaire de recourir à des affûtages spéciaux, parfois aussi avec brise-copeaux. De nombreuses variantes d'affûtage sont dès à présent exécutées ou développées par nos soins et même réalisées suivant les plans propres au client. Les affûtages standard pour forets 1 lèvre TBT dépendent du diamètre du foret et du matériau à usiner. L'utilisation d'affûteuses universelles et tandem TBT est recommandée pour le réaffûtage d'outils.

Symbol	Axis A	Axis B	Axis C	measure	comment
	-40°	+25°	+12°	>D/4	
	+30°	+20°	-7°	D/4	
	+35°	+20°	+55°		
	0°	+38°	0°		
					twist the drill at the circumference without damaging the cutting edges

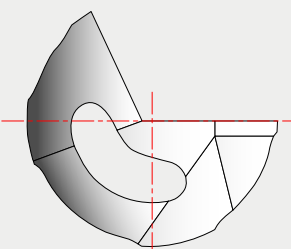
Formes standard

Les formes développées par TBT sont spécialement adaptées à l'utilisation.

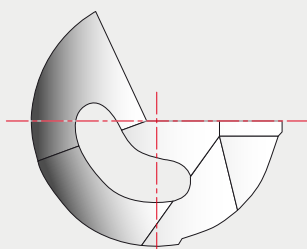
**Forme G60**

Forme standard adaptée à la plupart des matériaux et tâches de perçage. Le diamètre de l'outil n'est plus mesurable après la rectification de cette forme.

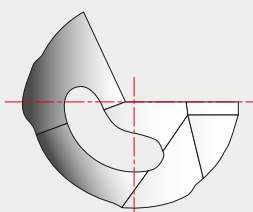
Le point de départ du listel de guidage est de 60°, mais peut varier entre 45° et 80°.

**Forme C**

Cette forme est utilisée de préférence pour des tolérances de perçage étroites concernant le diamètre et la finition du forage. Les listels de guidage sont parfois rectifiés en bombé. Le chanfrein de rectification cylindrique peut faire saillie par rapport aux listels de guidage.

**Forme A**

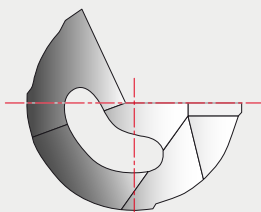
Forme pour conditions de perçage défavorables lors de l'attaque ou du perçage sécant. Usinage de matériaux souples et/ou mauvais pouvoir lubrifiant du liquide d'arrosage. Souvent utilisée si (tête de perçage longue).



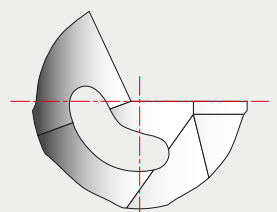
Forme S

Forme D45

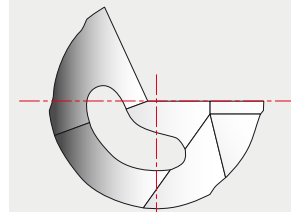
Cette forme est presque exclusivement utilisée pour des matériaux peu durs tels que la fonte grise, le graphite, etc., surtout quand les tolérances de perçage sont restreintes.



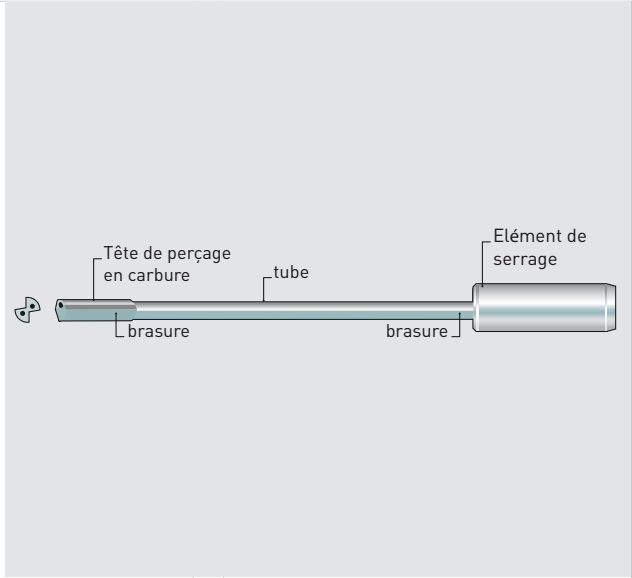
Forme E185



Forme F



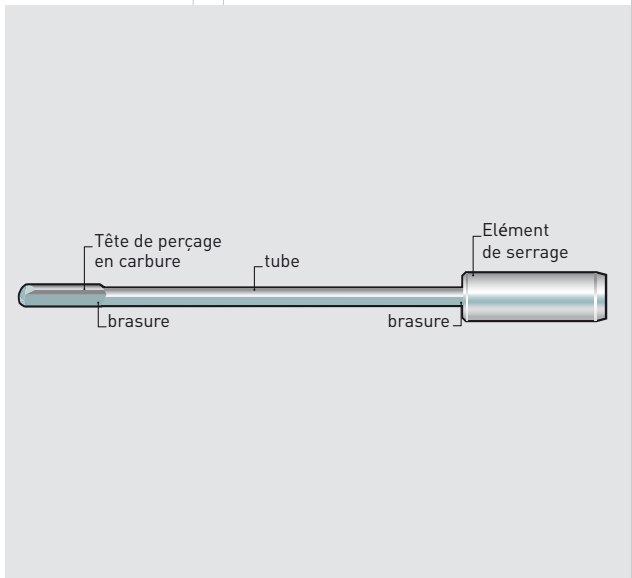
Forme GA80



14 Forets 2 lèvres

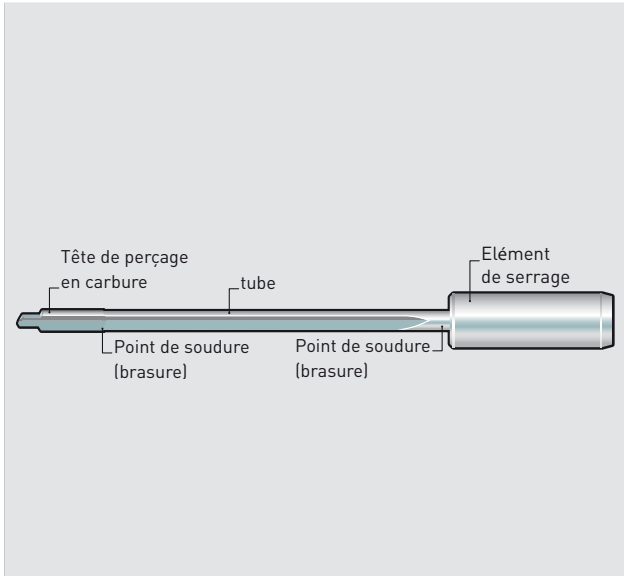
Le forage à 2 lèvres – un procédé proche du perçage profond – est utilisé dans la plage de diamètre allant d’env. 4 à 25 mm et pour des rapports L/D atteignant 30 à 40 maximum. Les outils possèdent deux arêtes de coupe et généralement deux listels de guidage en plus des deux chanfreins de rectification cylindrique. Ces outils sont fabriqués en carbure monobloc ou avec la tête de perçage en carbure monobloc et le tube d’acier.

Le liquide d’arrosage pénètre par deux (trous) à l’intérieur de l’outil. Le mélange de copeaux et de liquide d’arrosage ressort par la goujure. En raison de leur goujure réduite, ces outils doivent être utilisés de préférence pour des matériaux générant des copeaux courts.



Outil d’alésage

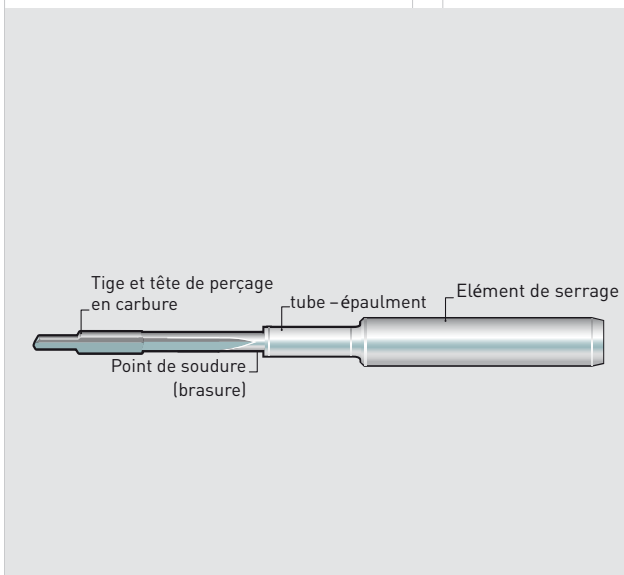
Outil spécial pour la retouche de trous débouchants existants. L’évacuation des copeaux s’effectue dans le sens d’avance.



Forets étagés à 1 lèvre

Pour la réalisation de plusieurs diamètres d'alésage en une seule opération. Ce procédé permet de satisfaire aux attentes les plus élevées en matière de coaxialité et de concentricité.

15



Forets étagés 1 lèvre en carbure monobloc

Pour la réalisation de plusieurs diamètres d'alésage en une seule opération. Ce procédé permet de satisfaire aux attentes les plus élevées en matière de coaxialité et de concentricité.

Longueur d'outil maximale : 350 mm.

Vue d'ensemble des douilles de serrage

Douilles de serrage

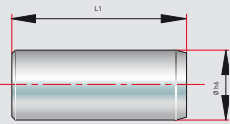
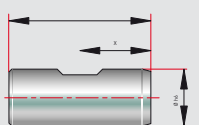
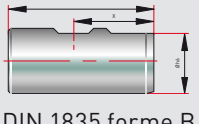
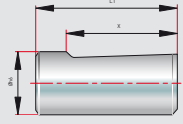
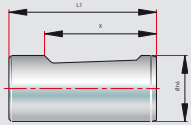
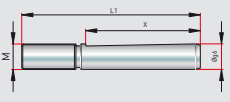
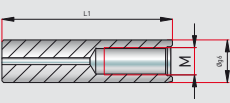
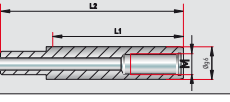
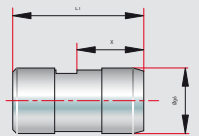
Outre un vaste choix de douilles de serrage standard, TBT fabrique des douilles de serrage spéciales adaptées à vos spécifications (dessin ou échantillon).

Désignation	Figure	L1	L2	X	M	Plage de perçage	Référence
∅ 10 x 40		40	46	24,3		1,900 – 7,099	5009000
∅ 16 x 45		45	53	31		1,900 – 12,099	5006872
∅ 16 x 50		50	58	47,5		1,900 – 12,099	5008000
∅ 25 x 70		70	78	34		1,900 – 19,799	5007000
∅ 10 x 40		42	55	24,3		7,100 – 9,999	5005026
∅ 16 x 45		45	65	31		11,400 – 14,949	5005519
∅ 16 x 50		52	75	47,5		11,400 – 14,949	5005004
∅ 25 x 70		72	105	34		19,800 – 24,799	5005003
∅ 16 x 50		50	58	47,5		1,900 – 8,699	5006049
∅ 12,7 x 38,1		38,1		25,4		1,900 – 8,299	5005009
∅ 19,05 x 69,8		69,8		44,4		1,900 – 14,949	5005007
∅ 25,4 x 69,8		69,8		57,1		1,900 – 19,799	5005011
∅ 31,75 x 69,8		69,8		57,1		1,900 – 25,999	5005022
∅ 38,1 x 69,8		69,8		57,1		1,900 – 32,999	5005024
∅ 12,7 x 38,1		38,1	58	25,4		8,300 – 12,499	5005962
∅ 19,05 x 69,8		69,8	100	44,4		14,95 – 18,799	5005529
∅ 25,4 x 69,8		69,8	105	57,1		19,8 – 24,799	5005339
∅ 31,75 x 69,8		69,8	100	57,1		26,0 – 30,999	5005193
∅ 38,1 x 69,8		69,8	100	57,1		33,0 – 40,0	5006386
∅ 10 x 68		68		35	M6 x 0,5	1,9 – 6,799	5006093
∅ 16 x 90		90		37	M10 x 1	1,9 – 12,099	5006094
∅ 25 x 112		112		45	M16 x 1,5	1,9 – 19,799	5006095
∅ 10 x 68		68	81	35	M6 x 0,5	6,8 – 9,999	5006196
∅ 16 x 90		90	110	37	M10 x 1	11,4 – 14,949	5006197
∅ 25 x 112		112	142	45	M16 x 1,5	19,8 – 24,799	5006198

Vue d'ensemble des douilles de serrage

Douilles de serrage

Outre un vaste choix de douilles de serrage standard, TBT fabrique des douilles de serrage spéciales adaptées à vos spécifications (dessin ou échantillon).

Désignation	Figure	L1	L2	X	M	Plage de perçage	Référence
∅ 10 x 40	 <p>DIN 1835 forme A</p>	40				1,9 – 6,499	5006914
∅ 12 x 45		45				1,9 – 7,999	5006719
∅ 16 x 48		48				1,9 – 11,399	5005802
∅ 20 x 50		50				1,9 – 14,949	5006518
∅ 25 x 56		56				1,9 – 19,799	5006519
∅ 32 x 60		60				1,9 – 25,999	5006960
∅ 10 x 40	 <p>DIN 1835 forme B</p>	40	20			1,9 – 7,099	5005914
∅ 12 x 45		45	22,5			1,9 – 7,999	5006061
∅ 16 x 48		48	24			1,9 – 12,099	5005911
∅ 20 x 50	 <p>DIN 1835 forme B</p>	50	25			1,9 – 14,949	5005886
∅ 25 x 56		56	32			1,9 – 19,799	5005887
∅ 32 x 60		60	36			1,9 – 25,999	5006234
∅ 40 x 70		70	40			1,9 – 29,999	5006239
∅ 10 x 40	 <p>DIN 1835 forme E</p>	40	28			1,9 – 7,099	5006158
∅ 12 x 45		45	33			1,9 – 7,999	5005822
∅ 16 x 48		48	36			1,9 – 11,399	5005872
∅ 20 x 50		50	38			1,9 – 14,949	5005821
∅ 25 x 56		56	44			1,9 – 19,799	5005583
∅ 32 x 60		60	48			1,9 – 25,999	5005861
∅ 10 x 40	 <p>DIN 6535 forme HE</p>	40	28			1,9 – 6,499	5006487
∅ 12 x 45		45	33			1,9 – 7,999	5006458
∅ 16 x 48		48	36			1,9 – 11,399	5006501
∅ 20 x 50		50	38			1,9 – 14,949	5006505
∅ 25 x 56		56	44			1,9 – 19,799	5006491
∅ 16 x 112		112	72		TR16 x 1,5	1,9 – 11,399	5005211
∅ 20 x 126		126	81,0		TR20 x 2	1,9 – 14,949	5005334
∅ 28 x 126		126	24		TR28 x 2	1,9 – 23,799	5005460
∅ 36 x 162		162	25		TR36 x 2	1,9 – 26,999	5006302
∅ 10 x 60		60			M6 x 0,5	1,9 – 6,499	5005835
∅ 16 x 80		80			M10 x 1	1,9 – 12,099	5005837
∅ 25 x 100		100			M16 x 1,5	1,9 – 19,799	5005839
∅ 16 x 80		80	100		M10 x 1	12,1 – 14,949	5005836
∅ 25 x 100		100	140		M16 x 1,5	19,8 – 24,799	5005838
∅ 16 x 40		40		15,5		1,9 – 11,399	5005595
∅ 25 x 50		50		25,5		1,9 – 19,799	5005592
∅ 35 x 60		60		29,5		1,9 – 28,999	5005881

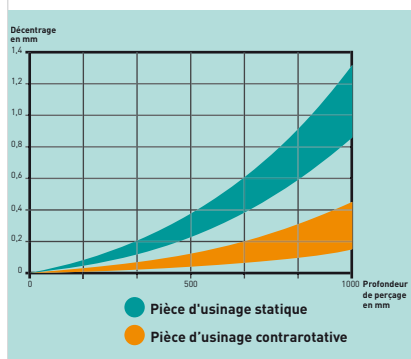
		>			>>			>>>			>>>>		
Titre		N12	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1
Perçage au foret hélicoïdal				X	X	X							
Alésage						X	X	X	X	X			
Brochage						X	X	X	X				
Rodage								X	X	X	X	X	X
Forage profond								X	X	X	X		
Rugosité moyenne arithmétique Ra	µm	50	25	12,5	6,30	3,20	1,60	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05	0,025

Etat de surface (valeurs indicatives)

Etat de surface

Les forces radiales dues à l'enlèvement de copeaux qui apparaissent sont transmises à la paroi du trou via les listels de guidage.

Cela permet un lissage de la surface par pression. Ce lissage peut encore être renforcé par la forme des listels de guidage. Il en résulte des états de surface exceptionnels.



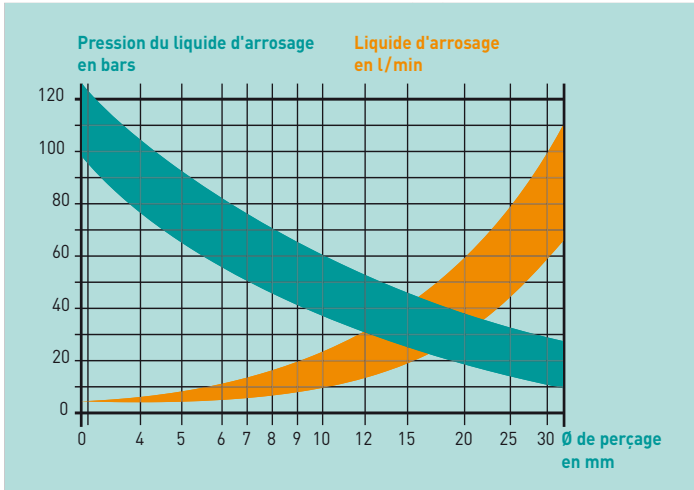
Déviations (valeurs indicatives)

Tolérance de diamètre

En production, les forets 1 lèvre de TBT permettent d'atteindre des tolérances de diamètre jusqu'à IT7.

Déviations

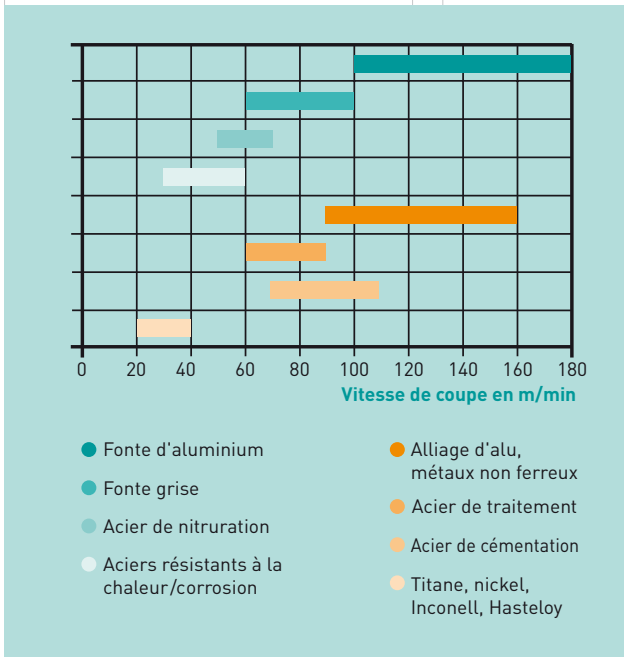
Le canon de perçage situé contre la pièce ou le trou pilote guident le foret de façon précise pour augmenter la rectitude du trou.



Liquide d'arrosage (valeurs indicatives)

Liquides d'arrosage

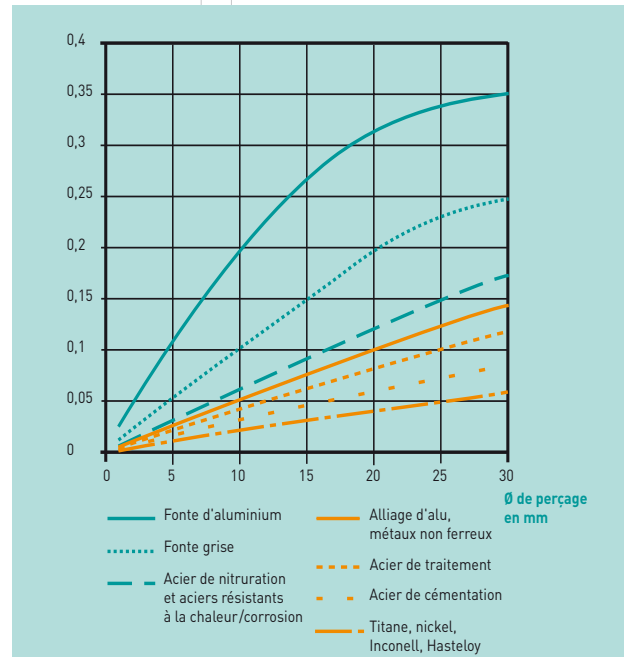
Afin de garantir la rentabilité et la sécurité di processus de forage, une installation d'arrosage efficace et correctement dimensionnée avec dispositif de filtrage est nécessaire. Il faut par ailleurs tenir compte du fait qu'une teneur en graisse minimale (en fonction du matériau) est requise en cas d'utilisation d'émulsion. L'emploi d'huile pour forage profond est recommandé pour les petits diamètres de perçage et les aciers fortement alliés.



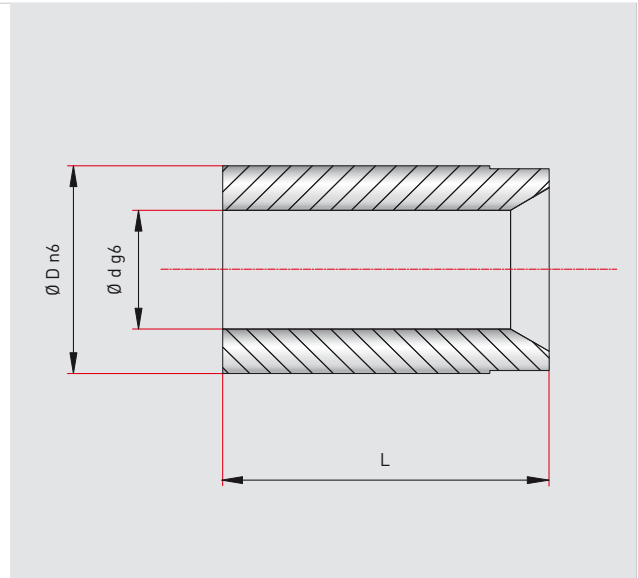
Vitesse de coupe (valeurs indicatives)

Vitesse de coupe

Vous trouverez un tableau précis des différentes vitesses de coupe et valeurs d'avance aux pages 28 - 31 (voir aussi le curseur virtuel des données de coupe sur le site www.tbt.de).



Avance (valeurs indicatives)



20

Accessoires d'usinage, canon de perçage

sert de guidage jusqu'à ce que l'outil se guide tout seul dans le trou. Disponible en acier ou en carbure.

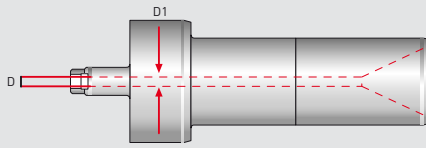
Canons de perçage modèle acier/carbure

Norme TBT acier/carbure	Ø d'outil		D n6	L	d g6
TBN 2302/2310	0,900	0,999	3	8	Veuillez indiquer le Ø d'outil à la commande
TBN 2302/2310	1,000	1,899	4		
TBN 2302/2310	1,900	2,699	5		
TBN 2302/2310	2,700	3,399	6	11	
TBN 2302/2310	3,400	4,099	7		
TBN 2302/2310	4,100	5,099	8		
TBN 2302/2310	5,100	6,099	10	14	
TBN 2302/2310	6,100	8,099	12		
TBN 2302/2310	8,100	10,099	15	18	
TBN 2302/2310	10,100	12,099	18		
TBN 2302/2310	12,100	15,099	22	26	
TBN 2302/2310	15,100	18,099	26		
TBN 2302/2310	18,100	22,099	30	33	
TBN 2302/2310	22,100	26,099	35		
TBN 2302/2310	26,100	30,099	42	42	
TBN 2302/2310	30,100	35,099	48		
TBN 2302/2310	35,100	42,099	55	52	
TBN 2302/2310	42,100	48,099	62		
TBN 2302/2310	48,100	55,099	70	67	
TBN 2302/2310	55,100	63,000	78		

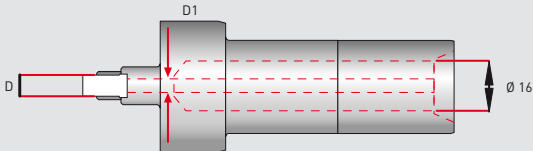
Indication de commande :

Exemple de commande : canon de perçage Ø 5,0 acier

Texte de commande : canon de perçage suivant TBN 2302 5,0 x 8 x 11



Corps de canon de perçage 190005-7111-01



Corps de canon de perçage 190005-7111-15



Accessoires d'usinage, support de canon de perçage

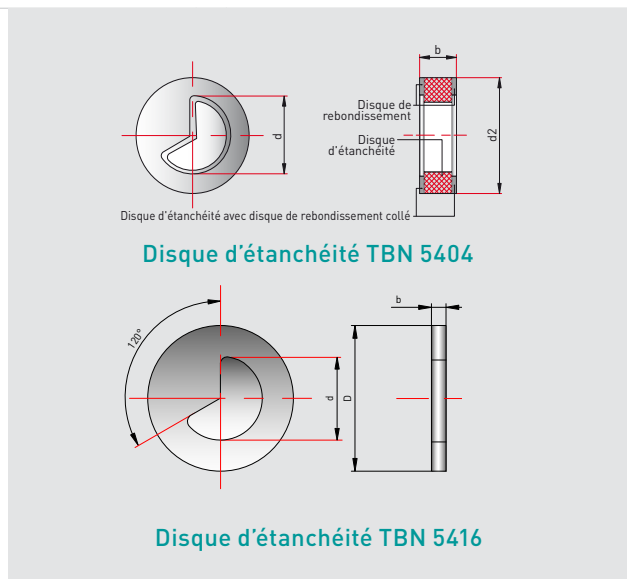
Logement pour le canon de perçage permettant d'appliquer ce dernier sur la pièce à usiner.

Corps de canon de perçage

Plage de perçage		ØD
de	à	
1,000	1,899	4
1,900	2,699	5
2,700	3,399	6
3,400	4,099	7
4,100	5,099	8
5,100	6,099	10
6,100	8,099	12
8,100	10,099	15
10,100	12,099	18
12,100	15,099	22
15,100	18,099	26
18,100	22,099	30
22,100	26,099	35
26,100	30,099	42
30,100	35,099	48
35,100	42,099	55
42,100	48,099	62
48,100	55,099	70
55,100	63,000	78

Indication de commande :

Veillez indiquer le numéro de la machine et le diamètre de perçage à la commande.



Accessoires d'usinage, disque d'étanchéité

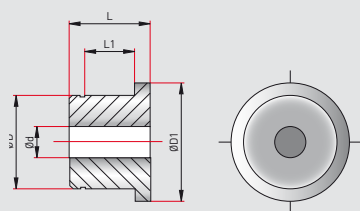
22

Disque d'étanchéité composite TBN 5404

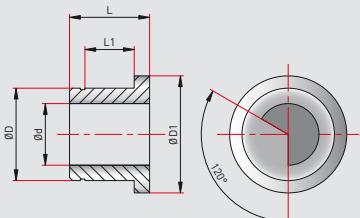
Norme TBT	Ø d'outil		d2	b	d
TBN 5404	1,850	5,750	20	7	Veuillez indiquer le Ø d'outil à la commande
TBN 5404	5,750	20,500	32	11	
TBN 5404	5,750	25,600	40	12	
TBN 5404	23,600	50,000	90	12	

Disque d'étanchéité Vulkollan TBN 5416

Norme TBT	Ø d'outil	D	b	d
TBN 5416	3,100 - 15,599	32	4	Veuillez indiquer le Ø d'outil à la commande.
TBN 5416	15,600 - 25,999	40	4	
TBN 5416	à partir de 26,000	90	4	



Douille de lunettes



Douille de lunettes moulée



Accessoires d'usinage, douille de lunette

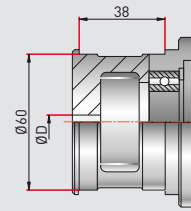
Guidage et stabilisation de l'outil.

Douilles de lunette

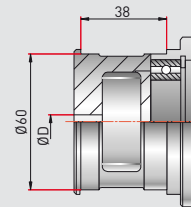
Norme TBT	Ø d'outil	D	D1	L	L1	d
TBN 5406	1,900 - 16,399	20	26	20	12	Veuillez indiquer le Ø d'outil à la commande
TBN 5407	1,900 - 25,999	30	38	26	16	
TBN 5408	1,900 - 34,000	45	50	26	16	

Douilles de lunette moulées

Norme TBT	Ø d'outil	D	D1	L	L1	d
TBN 5420	1,900 - 16,399	20	26	20	12	Veuillez indiquer le Ø d'outil à la commande
TBN 5421	1,900 - 23,799	30	38	26	16	



Boîtier d'étanchéité 302200-7101-01



Boîtier d'étanchéité 100700-7101-01

Accessoires d'usinage, boîtier d'étanchéité

Pour la réception du disque d'étanchéité et de la douille de lunette.

24

302200-7101-01

Boîtier d'étanchéité pour douille de lunette Ø 20 sans roulement

Référence	Plage de perçage		Ø D
	de	à	
302200-7101-01	1,900	5,249	6,5
302200-7102-01	5,250	11,399	12,5
302200-7103-01	11,400	16,399	18,5

Boîtier d'étanchéité pour douilles de lunette Ø 20 avec roulement

Référence	Plage de perçage		Ø D
	de	à	
302200-7101-00	1,900	5,249	6,5
302200-7102-00	5,250	11,399	12,5
302200-7103-00	11,400	16,399	18,5

100700-7101-01

Boîtier d'étanchéité pour douilles de lunette Ø 30 sans roulement

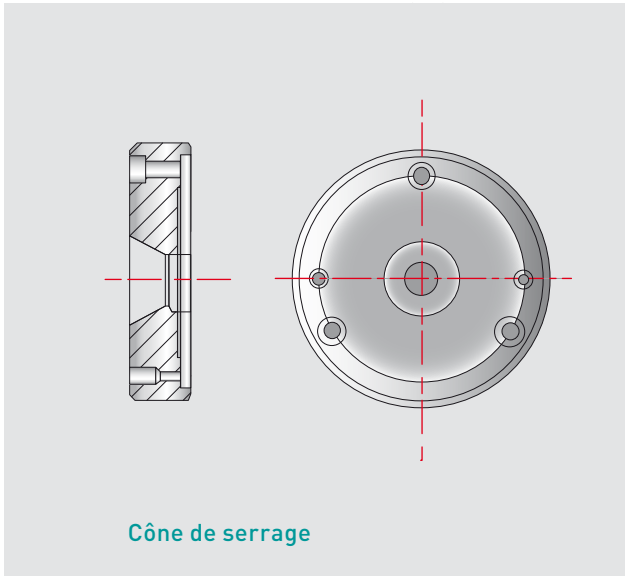
Référence	Plage de perçage		Ø D
	de	à	
100700-7101-01	1,900	5,249	6,5
100700-7102-01	5,250	11,399	12,5
100700-7103-01	11,400	16,399	18,5
100700-7104-01	16,400	25,999	27

Boîtier d'étanchéité pour douilles de lunette Ø 30 avec roulement

Référence	Plage de perçage		Ø D
	de	à	
100700-7101-00	1,900	5,249	6,5
100700-7102-00	5,250	11,399	12,5
100700-7103-00	11,400	16,399	18,5
100700-7104-00	16,400	25,999	27

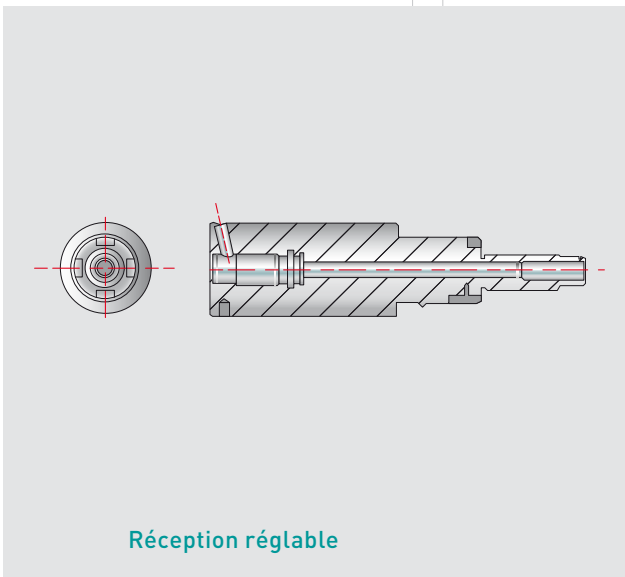
Indication de commande :

Veuillez indiquer le numéro de la machine et le diamètre de perçage à la commande.



Accessoires d'usinage, cône de serrage

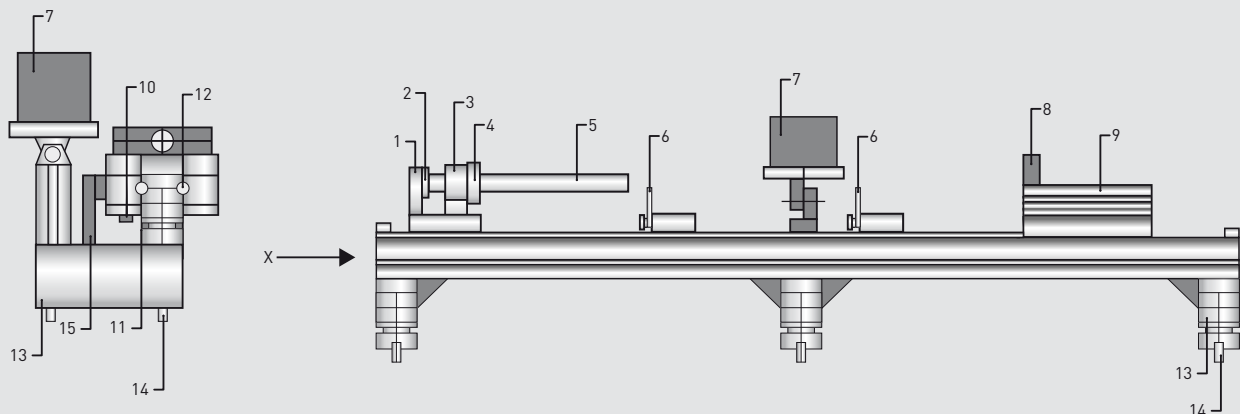
Serrage et centrage de pièces de révolution.



Accessoires d'usinage

Réception d'outil réglable.





Vue générale du dispositif de pré réglage.

26 Accessoires d'usinage, appareil de Pré réglage de la longueur d'outil

Le dispositif de pré réglage est un dispositif de précision permettant le réglage de la longueur des forets. La figure ci-dessus présente le dispositif de mesure de la longueur avec ses composants.

L'adaptateur (4) permet de loger le calibre tampon et le foret à mesurer. Pour les grandes longueurs, les forets sont soutenus par les prismes mobiles (6) qui sont également réglables en hauteur.

Le chariot coulissant (9) avec le capteur magnétique incorporé sert à fixer le point zéro et à mesurer la longueur. La valeur mesurée s'affiche sur l'écran (7). Inclinable, l'écran peut être adapté aux conditions de luminosité et à la taille de l'utilisateur.

Le câble reliant le capteur magnétique Forme une chaîne d'énergie fermée (15). Le déplacement de la plaque de butée (8) vers l'extrémité

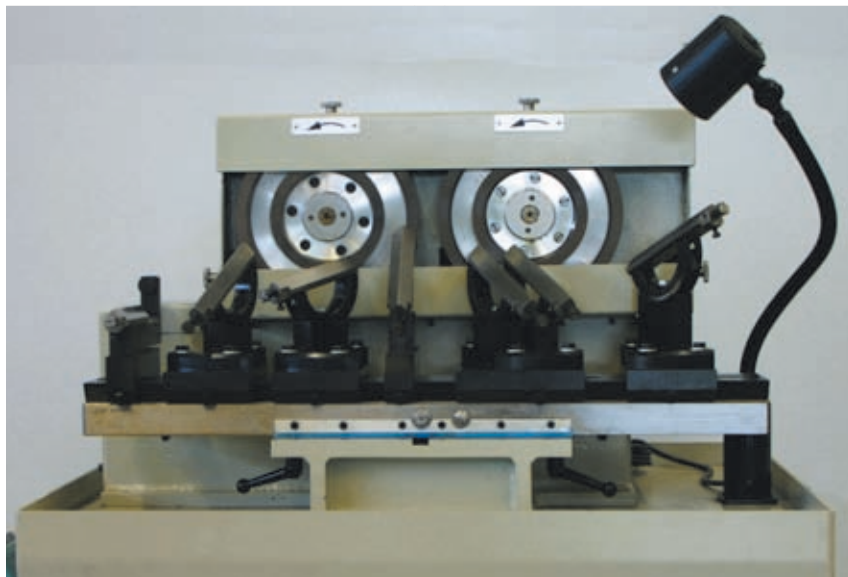
du chariot coulissant (9) permet d'étendre la longueur de mesure. Le dispositif de mesure de longueur est livrable dans différentes variantes n'ayant cependant aucune incidence sur la description et l'utilisation.

- Modèle sur table
- Modèle complet comprenant châssis, support de foret et caisses en plastique pour petites pièces.

- 1 Support de base
- 2 Vis
- 3 Support d'adaptateur
- 4 Adaptateur
- 5 Calibre tampon
- 6 Prismes

- 7 Indicateur de position
- 8 Plaque de butée
- 9 Chariot coulissant
- 10 Capteur magnétique
- 11 Bande magnétique
- 12 Guidage linéaire
- 13 Appuis
- 14 Vis de fixation
- 15 Chaîne d'énergie





Affûteuse tandem

Affûteuse

Divers dispositifs d'affûtage vous permettent de réaffûter vos forets 1 lèvre vous-même. Nous avons résolument mis en pratique nos longues années d'expérience en la matière lors de la conception de nos affûteuses, dispositifs et accessoires.

Affûteuse tandem

Une affûteuse ultra-précise à deux broches, prédestinée pour le réaffûtage exact de grandes séries de forets 1 lèvre de même géométrie de coupe dans la plage de diamètres de 2,0 à env. 20 mm.

Jusqu'à cinq appuis différents permettent un pré réglage de tous les angles nécessaires aux cinq facettes, ce qui simplifie l'affûtage. L'oscillation transversale de l'unité de s'effectue de manière électromécanique.

- La géométrie de coupe ne doit être réglée qu'une seule fois

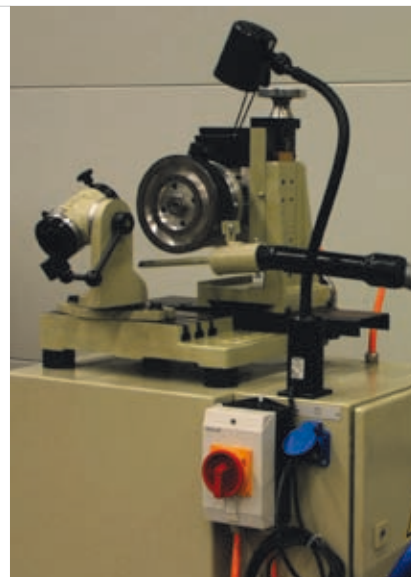
- Plateau de montage entièrement échangeable pour différentes géométries et le pré réglage de ces dernières
- Huit cassettes de logement d'outil différentes permettent de couvrir toute la plage de diamètres des outils

Autre accessoire disponible, un aspirateur permet d'éliminer la poussière d'affûtage dans la zone de travail.

Dispositif de serrage universel TBT

Notre dispositif de serrage universel est utilisable sur les affûteuses d'outils conventionnelles. Les avantages de ce dispositif de serrage que nous utilisons également sur notre affûteuse universelle TBT sont évidents :

- Dispositif compact, réglable sur trois axes, permettant l'affûtage de toutes les géométries standard de forets 1 lèvre



Affûteuse universelle

- Dispositif de support des forets 1 lèvre extra-long
- Deux plages de serrage (2,5 à 32 mm et 5,0 à 45 mm) couvrant un vaste éventail de diamètres d'outil

Pour un réaffûtage optimal de vos tout petits forets 1 lèvre (1,0 à 3,5 mm), le dispositif de serrage universel TBT peut également être équipé d'un porte-meule avec éclairage intégré et d'un microscope de mesure à grossissement x 20.

Affûteuse universelle TBT

Une machine entièrement opérationnelle pour vos besoins spécifiques : l'unité de broche porte-meule et notre dispositif de serrage universel TBT éprouvés sont montés sur une plaque commune robuste, ce qui permet ainsi une qualité d'affûtage optimale garantissant des résultats de perçage excellents. Un châssis approprié et un dispositif d'aspiration sont disponibles.

Valeurs indicatives pour le forage de divers matériaux pour forets 1 lèvre en carbure monobloc

Groupes de matériaux	aciers à ressorts aciers trempés aciers résistants à chaud fonte d'acier/fonte trempée alliages spéciaux : p.ex. Nimonic ; Inconel etc. ; titane ; alliages de titane		acier inoxydable résistant aux acides+fonte d'acier austénitique 18 - 25% Cr, Ni > 8%		acier inoxydable+fonte d'acier martensitique/ ferritique 13 - 25% Cr (sulfurée) « bien usinable »		aciers alliés améliorés aciers de cémentation aciers de nitruration aciers à outils (> 900 N/mm ²)	
	25 - 60		30 - 60		40 - 70		60 - 80	
Vitesse de coupe m/min								
Ø de foret mm	Avance mm/tr							
	de	à	de	à	de	à	de	à
0,7 - 0,79	0,0004	0,0012	0,0005	0,0012	0,0007	0,0012	0,0005	0,0012
0,8 - 0,89	0,0006	0,0016	0,0070	0,0014	0,0011	0,0014	0,0006	0,0015
0,9 - 0,99	0,0009	0,0020	0,0011	0,0019	0,0014	0,0017	0,0009	0,0019
1,0 - 1,09	0,0013	0,0024	0,0014	0,0022	0,0019	0,0022	0,0010	0,0023
1,1 - 1,19	0,0017	0,0028	0,0017	0,0025	0,0022	0,0026	0,0013	0,0029
1,2 - 1,29	0,0020	0,0033	0,0020	0,0027	0,0024	0,0028	0,0015	0,0035
1,3 - 1,39	0,0023	0,0036	0,0022	0,0029	0,0031	0,0035	0,0020	0,0041
1,4 - 1,49	0,0026	0,0038	0,0023	0,0031	0,0034	0,0037	0,0021	0,0047
1,5 - 1,59	0,0029	0,0042	0,0024	0,0035	0,0035	0,0042	0,0021	0,0051
1,6 - 1,79	0,0035	0,0054	0,0036	0,0049	0,0040	0,0051	0,0024	0,0066
1,8 - 1,99	0,0040	0,0065	0,0040	0,0065	0,0050	0,0065	0,0030	0,0075
2,0 - 2,49	0,0050	0,0075	0,0050	0,0075	0,0050	0,0075	0,0030	0,0095
2,5 - 2,99	0,0060	0,0095	0,0060	0,0095	0,0060	0,0110	0,0040	0,0110
3,0 - 3,49	0,0080	0,0110	0,0080	0,0110	0,0080	0,0130	0,0050	0,0140
3,5 - 3,99	0,0090	0,0125	0,0100	0,0160	0,0090	0,0160	0,0070	0,0160
4,0 - 4,49	0,0100	0,0135	0,0110	0,0180	0,0100	0,0190	0,0080	0,0190
4,5 - 4,99	0,0110	0,0160	0,0140	0,0220	0,0110	0,0220	0,0110	0,0210
5,0 - 5,99	0,0130	0,0220	0,0150	0,0240	0,0130	0,0250	0,0120	0,0250
6,0 - 7,99	0,0150	0,0290	0,0180	0,0290	0,0150	0,0370	0,0150	0,0330
8,0 - 12,0	0,0170	0,0360	0,0210	0,0330	0,0170	0,0410	0,0180	0,0380

L'importance de la vitesse de coupe et de l'avance dépendent de la longueur d'outil, du liquide d'arrosage, de la matière ainsi que de la stabilité des éléments de la machine et du serrage de la pièce d'usinage. Toutes les données sont communiquées à titre indicatif.

Valeurs indicatives pour le forage de divers matériaux pour forets 1 lèvre en carbure monobloc

Groupes de matériaux	fonte FGL (> 300 N/mm ²) FGS (> 400 N/mm ²) fonte d'acier gén.		fonte FGL (< 300 N/mm ²) FGS (< 400 N/mm ²) fonte malléable blanche, noire « bien usinable »		acier de construction non allié et acier de décolletage faiblement allié acier amélioré acier de cémentation acier à outils (< 900 N/mm ²) « bien usinable »		cuivre bronze laiton plastiques		alu+fonte d'aluminium en silicium >5% bien usinable		alu+alliage aluminium en silicium < 5% non durci	
	60 – 90		70 – 100		70 – 100		80 – 150		80 – 160		100 – 300	
Vitesse de coupe m/min												
	Avance mm/tr											
Ø de foret mm	de	à	de	à	de	à	de	à	de	à	de	à
0,7 – 0,79	0,0009	0,0014	0,0007	0,0018	0,0004	0,0018	0,0005	0,0012	0,0007	0,0012	0,0005	0,0009
0,8 – 0,89	0,0012	0,0018	0,0010	0,0023	0,0004	0,0022	0,0008	0,0015	0,0012	0,0014	0,0008	0,0012
0,9 – 0,99	0,0015	0,0024	0,0014	0,0028	0,0007	0,0026	0,0011	0,0019	0,0017	0,0020	0,0011	0,0017
1,0 – 1,09	0,0019	0,0029	0,0018	0,0032	0,0010	0,0032	0,0015	0,0024	0,0020	0,0024	0,0015	0,0024
1,1 – 1,19	0,0025	0,0035	0,0022	0,0038	0,0014	0,0038	0,0019	0,0029	0,0022	0,0029	0,0019	0,0034
1,2 – 1,29	0,0031	0,0041	0,0030	0,0048	0,0018	0,0041	0,0024	0,0034	0,0024	0,0034	0,0024	0,0041
1,3 – 1,39	0,0040	0,0051	0,0039	0,0060	0,0020	0,0050	0,0028	0,0039	0,0026	0,0045	0,0026	0,0044
1,4 – 1,49	0,0047	0,0060	0,0049	0,0079	0,0021	0,0054	0,0031	0,0047	0,0028	0,0055	0,0032	0,0048
1,5 – 1,59	0,0053	0,0068	0,0056	0,0100	0,0021	0,0067	0,0032	0,0053	0,0035	0,0066	0,0038	0,0059
1,6 – 1,79	0,0064	0,0095	0,0064	0,0150	0,0028	0,0075	0,0035	0,0095	0,0040	0,0085	0,0040	0,0075
1,8 – 1,99	0,0070	0,0130	0,0070	0,0220	0,0030	0,0095	0,0040	0,0130	0,0050	0,0110	0,0050	0,0110
2,0 – 2,49	0,0100	0,0220	0,0090	0,0330	0,0040	0,0120	0,0040	0,0180	0,0050	0,0200	0,0070	0,0130
2,5 – 2,99	0,0130	0,0320	0,0110	0,0430	0,0050	0,0160	0,0050	0,0250	0,0060	0,0360	0,0080	0,0170
3,0 – 3,49	0,0150	0,0390	0,0140	0,0530	0,0080	0,0180	0,0060	0,0370	0,0080	0,0540	0,0100	0,0200
3,5 – 3,99	0,0180	0,0480	0,0180	0,0620	0,0090	0,0230	0,0070	0,0490	0,0110	0,0750	0,0100	0,0250
4,0 – 4,49	0,0200	0,0560	0,0200	0,0690	0,0120	0,0260	0,0080	0,0600	0,0120	0,0950	0,0130	0,0300
4,5 – 4,99	0,0230	0,0640	0,0230	0,0780	0,0140	0,0280	0,0090	0,0690	0,0140	0,1300	0,0160	0,0360
5,0 – 5,99	0,0250	0,0760	0,0250	0,0950	0,0150	0,0380	0,0100	0,0800	0,0150	0,1550	0,0200	0,0470
6,0 – 7,99	0,0300	0,1100	0,0300	0,1250	0,0180	0,0490	0,0120	0,0960	0,0180	0,2050	0,0260	0,0660
8,0 – 12,0	0,0330	0,1190	0,0350	0,1360	0,0210	0,0570	0,0140	0,1100	0,0210	0,2080	0,0290	0,0780

L'importance de la vitesse de coupe et de l'avance dépendent de la longueur d'outil, du liquide d'arrosage, de la matière ainsi que de la stabilité des éléments de la machine et du serrage de la pièce à usiner. Toutes les données sont communiquées à titre indicatif.

Valeurs indicatives pour le forage de divers matériaux pour forets 1 lèvre à tête en carbure brasée

Groupes de matériaux	aciers à ressorts aciers trempés aciers résistants à chaud fonte d'acier/ fonte trempée alliages spéciaux : p.ex. Nimonic ; Inconel etc. ; titane ; alliages de titane		acier inoxydable résistant aux acides+fonte d'acier austénitique 18 – 25% Cr, Ni > 8%		acier inoxydable+fonte d'acier martensitique/ ferritique 13 – 25% Cr (sulfurée) « bien usinable »		aciers alliés améliorés aciers de cémentation aciers de nitruration aciers à outils (> 900 N/mm ²)	
	25 – 60		30 – 60		40 – 70		60 – 80	
Vitesse de coupe m/min								
Ø de foret mm	Avance mm/tr							
	de	à	de	à	de	à	de	à
1,9 – 2,49	0,001	0,002	0,002	0,005	0,002	0,006	0,002	0,005
2,5 – 2,99	0,001	0,005	0,004	0,007	0,004	0,007	0,004	0,006
3,0 – 3,49	0,002	0,007	0,006	0,008	0,005	0,009	0,005	0,007
3,5 – 3,99	0,004	0,008	0,008	0,009	0,007	0,011	0,007	0,010
4,0 – 4,49	0,006	0,009	0,009	0,010	0,008	0,013	0,008	0,012
4,5 – 4,99	0,008	0,011	0,010	0,013	0,009	0,017	0,011	0,015
5,0 – 5,99	0,010	0,014	0,012	0,015	0,013	0,019	0,013	0,018
6,0 – 6,99	0,012	0,016	0,014	0,017	0,015	0,023	0,015	0,022
7,0 – 7,99	0,015	0,018	0,016	0,019	0,018	0,026	0,018	0,025
8,0 – 8,99	0,018	0,021	0,018	0,021	0,020	0,031	0,020	0,027
9,0 – 9,99	0,021	0,025	0,020	0,028	0,023	0,034	0,023	0,030
10,0 – 11,99	0,024	0,030	0,025	0,033	0,025	0,041	0,025	0,038
12,0 – 13,99	0,027	0,033	0,030	0,038	0,030	0,045	0,029	0,044
14,0 – 15,99	0,029	0,040	0,035	0,044	0,035	0,052	0,035	0,050
16,0 – 17,99	0,033	0,044	0,041	0,050	0,042	0,060	0,039	0,053
18,0 – 19,99	0,037	0,049	0,045	0,062	0,045	0,067	0,044	0,060
20,0 – 23,99	0,041	0,054	0,049	0,071	0,050	0,079	0,049	0,069
24,0 – 27,99	0,045	0,057	0,052	0,083	0,054	0,090	0,054	0,077
28,0 – 31,99	0,049	0,062	0,057	0,091	0,059	0,098	0,059	0,085
32 – 39,99	0,052	0,065	0,063	0,098	0,065	0,107	0,063	0,098
40 – 50	0,055	0,069	0,068	0,105	0,071	0,113	0,068	0,105

L'importance de la vitesse de coupe et de l'avance dépendent de la longueur d'outil, du liquide d'arrosage, de la matière ainsi que de la stabilité des éléments de la machine et du serrage de la pièce à usiner. Toutes les données sont communiquées à titre indicatif.

Valeurs indicatives pour le forage de divers matériaux pour forets 1 lèvre à tête en carbure brasée

Groupes de matériaux	fonte FGL (> 300 N/mm ²) FGS (> 400 N/mm ²) fonte d'acier gén.		fonte FGL (< 300 N/mm ²) FGS (< 400 N/mm ²) fonte malléable blanche, noire « bien usinable »		acier de construction non allié et acier de décolletage faiblement allié acier amélioré acier de cémentation acier à outils (< 900 N/mm ²) « bien usinable »		cuivre bronze laiton plastiques		alu+fonte d'alu teneur en silicium >5% bien usinable		alu+alliage alu teneur en silicium < 5% non durci	
	60 – 90		70 – 100		70 – 100		80 – 150		80 – 160		100 – 300	
Vitesse de coupe m/min												
	Avance mm/tr											
Ø de foret mm	de	à	de	à	de	à	de	à	de	à	de	à
1,9 – 2,49	0,005	0,018	0,005	0,019	0,003	0,007	0,003	0,015	0,002	0,012	0,002	0,005
2,5 – 2,99	0,008	0,028	0,008	0,026	0,005	0,010	0,005	0,020	0,004	0,026	0,004	0,008
3,0 – 3,49	0,009	0,038	0,009	0,038	0,007	0,013	0,006	0,030	0,006	0,037	0,006	0,012
3,5 – 3,99	0,011	0,042	0,011	0,046	0,009	0,015	0,007	0,045	0,007	0,055	0,007	0,025
4,0 – 4,49	0,012	0,047	0,012	0,050	0,012	0,019	0,008	0,050	0,008	0,071	0,008	0,026
4,5 – 4,99	0,016	0,052	0,016	0,057	0,014	0,020	0,009	0,057	0,009	0,094	0,009	0,028
5,0 – 5,99	0,018	0,065	0,018	0,068	0,016	0,026	0,010	0,069	0,010	0,109	0,010	0,036
6,0 – 6,99	0,024	0,071	0,024	0,074	0,018	0,028	0,012	0,079	0,012	0,125	0,012	0,045
7,0 – 7,99	0,028	0,084	0,028	0,085	0,021	0,035	0,014	0,092	0,018	0,130	0,014	0,049
8,0 – 8,99	0,032	0,092	0,032	0,096	0,024	0,036	0,016	0,101	0,020	0,144	0,016	0,056
9,0 – 9,99	0,036	0,110	0,036	0,114	0,027	0,040	0,018	0,113	0,023	0,158	0,018	0,064
10,0 – 11,99	0,045	0,116	0,050	0,120	0,030	0,049	0,020	0,139	0,025	0,174	0,020	0,074
12,0 – 13,99	0,051	0,126	0,060	0,138	0,036	0,060	0,024	0,156	0,030	0,182	0,024	0,087
14,0 – 15,99	0,057	0,138	0,070	0,154	0,042	0,071	0,028	0,179	0,035	0,194	0,028	0,099
16,0 – 17,99	0,062	0,158	0,079	0,170	0,048	0,079	0,033	0,199	0,050	0,209	0,033	0,108
18,0 – 19,99	0,066	0,173	0,090	0,191	0,054	0,091	0,036	0,224	0,054	0,228	0,036	0,130
20,0 – 23,99	0,069	0,189	0,106	0,207	0,060	0,107	0,040	0,249	0,060	0,254	0,040	0,146
24,0 – 27,99	0,076	0,210	0,120	0,221	0,069	0,117	0,048	0,291	0,072	0,295	0,048	0,169
28,0 – 31,99	0,079	0,212	0,140	0,237	0,079	0,134	0,056	0,327	0,084	0,360	0,056	0,194
32 – 39,99	0,086	0,228	0,160	0,245	0,085	0,154	0,064	0,380	0,096	0,455	0,064	0,221
40 – 50	0,089	0,239	0,180	0,254	0,091	0,169	0,072	0,399	0,105	0,488	0,072	0,239

L'importance de la vitesse de coupe et de l'avance dépendent de la longueur d'outil, du liquide d'arrosage, de la matière ainsi que de la stabilité des éléments de la machine et du serrage de la pièce à usiner. Toutes les données sont communiquées à titre indicatif.

Remise à neuf d'outils de forage usés à faibles coûts et économique.

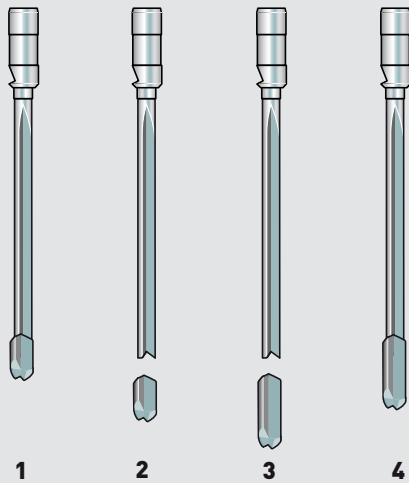
Les variantes suivantes sont disponibles :

Réaffûtage des outils

Affûtage de tous les outils de perçage profond, y compris suivant spécification client, sur affûteuses ultra-modernes.

Regarnissage de la tête carbure

Possible si douille de serrage et tube en bon état

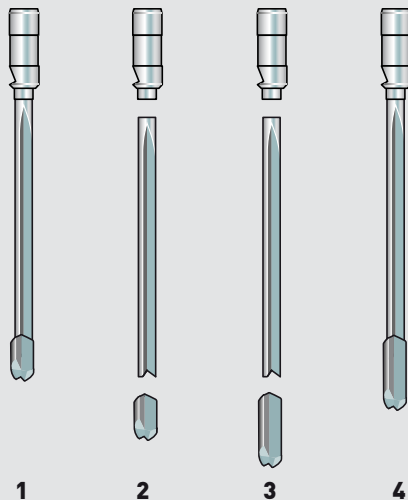


1. Etat de livraison
2. Débraser la tête usagée
3. Braser la tête neuve
4. Outil remis à neuf

32

Regarnissage de la tête et du tube

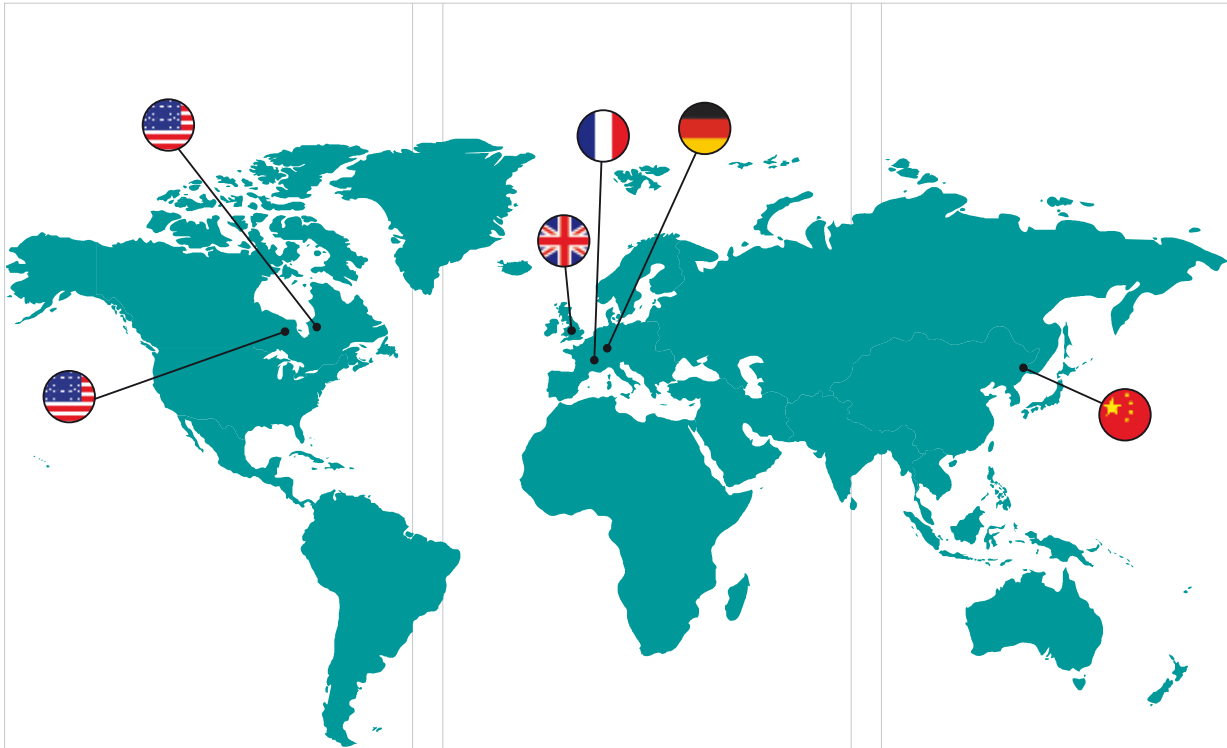
Possible si douille de serrage en bon état



1. Etat de livraison
2. Regarnissage de la tête et du tube
3. Braser la tête et le tube
4. Outil remis à neuf

Nouveau revêtement

Nouveau revêtement des outils de forage avec tout type de revêtement.



- | | | |
|---|--|--|
|  TBT Germany |  TBT UK |  Kadia TBT Non-Automotive |
|  TBT France |  TBT Automotive |  TBT China |

TBT Tiefbohrtechnik GmbH + Co

Siemensstraße 1, D-72581 Dettingen a.d. Erms

Téléphone : +49(0) 7123/976-0

Télécopie : +49(0) 7123/976-350

E-mail : info@tbt.de

Internet : www.tbt.de

TBT UK Limited

Gorsey Lane
Coleshill
Birmingham, B46 1JU
Angleterre

Téléphone : +44 1675 433250

Télécopie : +44 1675 433260

E-mail : info@tbtuk.com

TBT Sàrl

Zone Industrielle
Rue Joseph Cugnot
F-57200 Sarreguemines
France

Téléphone : 03 87 98 33 18

Télécopie : 03 87 98 49 32

E-mail : contact@tbt.fr

Internet : www.tbt.fr

Kadia TBT Inc.

4848 Stenstrom Rd.
Rockford, IL 61109-2628
USA

Téléphone : +1 815 874-4799

Télécopie : +1 815 874-5262

E-mail : kadiatbt@inwave.com

NAGEL Precision

288 Dino Drive
Ann Arbor, MI 48103
USA

Téléphone : +1 734 426 8217

Télécopie : +1 734 426 8229

E-mail : russel@tbt-usa.com

NAGEL-TBT China

Room 2009, Civil Aviation Center,
No.18 Xin Jin Qiao Road, Pudong,
Shanghai, 201206, P.R. China

Téléphone : + 86 21 50304310

Télécopie : + 86 21 50304311

E-mail : tbt-china@online.sh.cn

Internet : www.TBT-China.com

