

MANUEL TECHNIQUE
 TOURNAGE, GORGES ET FILETAGE

SPEEDUP
 HIGH SPEED & FEED





Le catalogue standard de Ingersoll comprend un assortiment complet d'outils d'enlèvement de matière adaptés à une grande variété de cas d'application dans le monde entier.

Nous élargissons constamment notre gamme de produits, composée de fraises à queue, de fraises deux tailles, de fraises à dresser, de fraises à planer, de fraises disques, de fraises de forme, de forets, d'outils en carbure monobloc, de porte-outils, de fixations et de plaquettes. Notre catalogue tournage et gorges, très complet, ouvre un nouveau domaine à notre clientèle afin qu'elle trouve chez nous toutes les compétences dont elle a besoin. La mise au point et la fabrication d'outils spéciaux selon les exigences de nos clients est aussi une compétence de Ingersoll.





Notre savoirfaire et la fonctionnalité et à l'innovation, nous permettent d'optimiser la solution d'outils selon la tâche d'usinage à réaliser, quel que soit le secteur du client. notre expérience, ainsi que notre engagement à la qualité, à

Sommaire

Formules générales	Page	6
Puissance moteur	Page	7
Nuances de coupe - revêtements.....	Page	8-9
Nuances de coupe.....	Page	10-13
Système de designation ISO plaquettes de tournage.....	Page	14-15
Système de designation des porte-outils.....	Page	16-17
Système de designation des barres d'alésage	Page	18-19
Système de designation des C-adapter.....	Page	20-21
Porte-Outil	Page	22
Bride simple / Couples de serrage.....	Page	23
Angle.....	Page	24
Angle / Choix de la plaquette	Page	25
Dimensions de la plaquette	Page	26
Informations Techniques.....	Page	27-28
Optimisation des Résultats de l'Enlèvement de copeaux	Page	29
Brise copeaux	Page	30-34
Domaine d'application des brise copeaux	Page	35-37
Domaine d'application des brise copeaux / Plaquettes wiper	Page	38
Plaquettes wiper.....	Page	39
Sélection des brise-copeaux plaquettes.....	Page	40
Nuances de coupe revêtus CVD	Page	41
Vitesses de coupe	Page	42-47
Plaquettes en CBN & Plaquettes en céramique.....	Page	48
Paramètres de coupe (CBN & Céramique) / Système de désignation des renforts d'arête	Page	50-51
Plaquettes en PCD / Choix de la Plaquette.....	Page	52
Acier au carbone à 0,15%(HB=150).....	Page	54
Alliage d'acier doux (C=0,13- 0,22%) (HB150-180).....	Page	56
Acier au carbone à 0,45% (HB180-200)	Page	58
Acier au carbone à 0,55% (HB200-220)	Page	60
Acier allié CrMo (HB200-220).....	Page	62
Acier allié NiCrMo (HB200-220)	Page	64
Acier au carbone pour outillage: C=1,0-1,1% (HB200-220).....	Page	65
Acier pour roulements (HB200-220).....	Page	66
Acier allié pour outillage (HB200-220)	Page	68

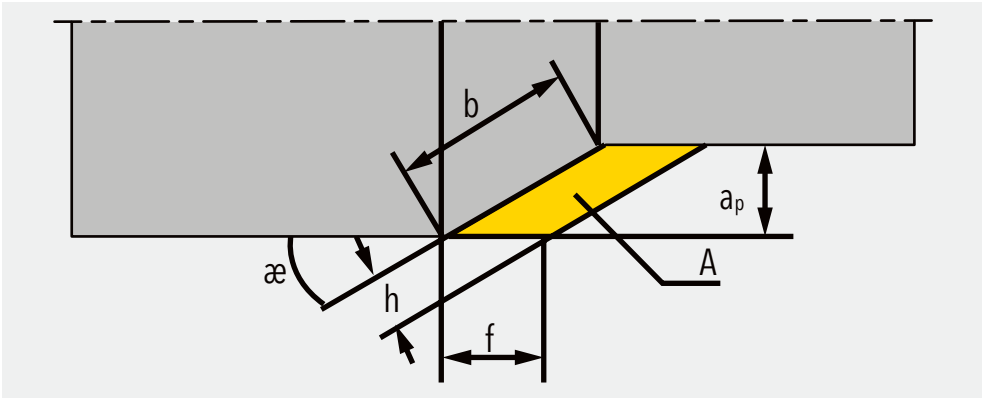
Acier pour formage à froid (HB220-260).....	Page	69
HSS (HB220-260)	Page	70
Acier inoxydable martensitique/ferritique (HB180-200)	Page	72
Acier inoxydable austénitique (HB180-200)	Page	74
Fonte grise (HB180-220).....	Page	76
Fonte à graphite sphéroïdal (HB180-220).....	Page	78
Superaliage à base de Ni	Page	80
Alliage de titane	Page	82
Alliage de fonte d'aluminium (Si<12%).....	Page	84
Alliage de fonte d'aluminium (Si≥12%).....	Page	86
Alliage de cuivre	Page	88
Paramètres de coupe, Nuances de coupe et brise-copeaux recommandés	Page	90-95
Type d'usure	Page	96
Système de designation des plaquettes T-Clamp	Page	98
Designation des lames et porte-outil T-Clamp	Page	99
Introduction TClamp Ultra Plus	Page	100
Adapteurs et porte-outils / Nuances de coupe.....	Page	101
Paramètres de coupe selon la nuance de coupe et l'application.....	Page	102-103
Brise-copeau	Page	104-107
Plaquettes pour la plongée, le tronçonnage et le chariotage	Page	108
Porte-outil avec conduit d'arrosage à haute pression / Chariotage et gorge	Page	109
Chariotage et gorge	Page	110-114
Système de désignation GoldFlex avec rayon	Page	116
Propriétés de GoldFlex.....	Page	117
Plaquettes pour le rainurage et le tronçonnage.....	Page	118-124
Type d'usure / Identification et résolution des problèmes.....	Page	126-127
Système de designation des plaquettes à fileter / porte-outils de filetage.....	Page	128
Filetage	Page	130-139
TCap	Page	140-142
Tableau comparatif des bries-copeaux.....	Page	143
Tableau comparatif des nuances	Page	144-147
Tableau comparatif des duretés	Page	148
Vis et couple	Page	149

Formules générales

Valeurs indicatives de la puissance motrice nécessaire (approximative)		
Acier	kW	$P_e = \frac{a_p \times f \times v_c}{20}$
Fonte	kW	$P_e = \frac{a_p \times f \times v_c}{25}$
Alliage d'aluminium	kW	$P_e = \frac{a_p \times f \times v_c}{100}$

Grandeur	Unité	Formule
Vitesse de rotation	Tr/min	$n = \frac{v_c \times 1000}{D \times \pi}$
Vitesse de coupe	m/min	$v_c = \frac{D \times \pi \times n}{1000}$
Vitesse d'avance	mm/min	$v_f = f \times n$
Débit volumique de copeaux	cm³/min	$Q = A \times v_c = a_p \times f \times v_c$
Effort de coupe spécifique	N/mm²	$k_c = k \times C_1 \times C_2$
Rugosité théorique	µm	$R_{th} = \frac{f^2}{8 \times r}$
Section du copeau	mm²	$A = a \times f$
Puissance motrice nécessaire	kW	$P_e = \frac{F_c \times v_c}{\eta} = \frac{P_c}{\eta}$
Rendement	-	$\eta = \frac{P_c}{P_e} = \frac{P_{ab}}{P_{zu}}$
Effort de coupe	N	$F_c = A \times k_c / A = a_p \times f$
Puissance de coupe nécessaire	kW	$P_c = F_c \times v_c$

Symbole	Unité	Idée
V_c	m/min	Vitesse de coupe
D	mm	Diamètre
n	Tr/min	Vitesse de rotation
π	-	Pi
F_c	N	Effort de coupe
k_c	N/mm²	Effort de coupe spécifique
P_c	kW	Puissance de coupe (1W = 1 N/sec)
P_e	kW	Puissance motrice nécessaire
η	-	Rendement total
f	mm	Avance
V_f	mm/min	Vitesse d'avance
r	mm	Rayon de coin
h	mm	Épaisseur du copeau
A	mm²	Section du copeau
k	-	Valeur de table pour l'effort de coupe spécifique
C_1	-	Facteur correctif lié à v_c
C_2	-	Facteur correctif lié au procédé de fabrication
R_{th}	µm	Rugosité théorique
P_{ab}	kW	Puissance utile
P_{zu}	kW	Puissance fournie
b	mm	Largeur du copeau
α	°	Angle d'attaque
Q	cm³/min	Débit volumique de copeaux
a_p	mm	Profondeur de coupe



Puissance moteur

Approximation de la puissance motrice nécessaire, obtenue à l'aide du débit volumique spécifique de copeaux Q_{sp}

$$P_{mot} = \frac{Q \text{ (cm}^3/\text{min)}}{Q_{sp} \text{ (cm}^3/\text{kW x min)}}$$

$$P_{mot} = \frac{a \times V_f}{1000 \times Q_{sp}}$$

Tableau donnant Q_{sp} pour divers matériaux en fonction de f
 Q_{sp} (cm³/kW x min) lorsque

Matériau usiné	$f = 0,1 \text{ mm}$	$f = 0,25 \text{ mm}$	$f = 0,6 \text{ mm}$
35NiCrMo16	15 - 17	18 - 20	22 - 24
38CrAlMo7	16 - 18	19 - 21	23 - 25
42 CrMo 4	16,5 - 18,5	19,5 - 21,5	23,5 - 25,5
X5CrNiMo18 10	17,5 - 19,5	20,5 - 22,5	24,5 - 26,5
50CrV4	17,5 - 19,5	20,5 - 22,5	24,5 - 27
16MnCr5	18 - 20	21,5 - 23,5	25,5 - 28
C45 - C60	19,5 - 21,5	23,5 - 25,5	28 - 31
Ti6Al4V	20 - 22	26 - 28	31 - 33
GGG	25 - 27,5	30 - 33	36 - 39
GG 26	28 - 31	33,5 - 37	39,5 - 43
GTW - GTS	32,5 - 36	38,5 - 42	45,5 - 49
MS 80	39 - 43	58 - 62	69 - 73
Al - Si	69 - 72	82 - 85	-
Al - Mg	83 - 85	100 - 105	-

Exemple:

Conditions:

Matériau: 42CrMo4

Pièce: Ø 1800 mm

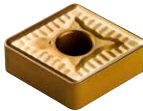
Plaquette: CNMM 190624 HY TT8125

$V_c = 160 \text{ m/min}$

$f = 0,8 \text{ mm}$

$a = 10 \text{ mm}$

$n \approx 28 \text{ Tr/min}$



Calcul de P_{mot} :

- $Q = a \times f \times V_c$

- $Q = 1280 \text{ cm}^3/\text{min}$

- $Q_{sp} = 24 \text{ cm}^3/\text{kW x min}$

(tiré du tableau ci-contre)

- $P_{mot} = \frac{Q \text{ (cm}^3/\text{min)}}{Q_{sp} \text{ (cm}^3/\text{kW x min)}} = \frac{1280 \text{ cm}^3/\text{min}}{24 \text{ cm}^3/\text{kW x min}}$

- $P_{mot} \approx 53 \text{ kW}$

Important:

Ce calcul très approximatif sert à évaluer le besoin de puissance ou les paramètres de coupe possibles! D'autres facteurs interviennent, par ex. l'angle d'attaque, le brise-copeau, la préparation des arêtes de coupe, etc.

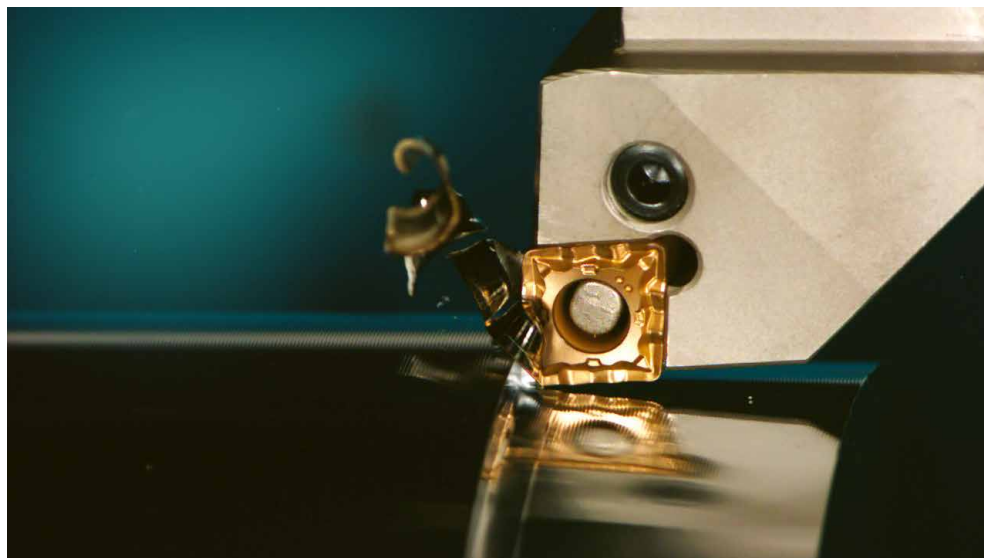
Nuances de coupe - revêtements

	Nuances	Couleur	Domaine ISO	Tournage Filetage au tour Tronçonnage	Opération et matériel
Revêtu CVD	TT3005	Magenta	S05-S20	•	Pour la finition à grande vitesse de superalliages hautement résistants
	TT5100	Or	P20-P35	•	• Tournage moyen d'aciers à faible teneur en C et d'aciers alliés
			M20-M35	•	• Tronçonnage d'aciers inoxydables à moyennes et basses vitesses de coupe
	TT7005	Noir	K01-K15	•	Tournage de la fonte grise à vitesses de coupe élevées pour une Coupe continue
	TT7015	Noir	K10-K25	•	Tournage de la fonte grise et de la fonte nodulaire en Coupe continue et en coupe interrompue
	TT7025	Noir	K10-K25	•	Pour des vitesses de coupe faibles et une rotation interrompue dans la fonte
	TT7100	Or	P30-P45	•	Tournage d'aciers à des vitesses de coupe élevées
	TT8105	Or	P01-P15	•	Tournage d'aciers à des vitesses de coupe élevées pour une Coupe continue
	TT8115	Or	P05-P20	•	Opérations générales de tournage de l'acier
	TT8125	Or	P15-P30	•	Usinage lourd de l'acier en coupe interrompue
	TT8135	Or	P25-P40	•	Tronçonnage avec une vitesse de coupe élevée
	TT9100	Or	P10-P25	•	• Tournage d'aciers inoxydables à des vitesses de coupe élevées
	TT9215	Magenta	M05-M20	•	Tournage d'alliages exotiques à des vitesses de coupe élevées et moyennes
			S05-S20	•	Opérations générales de tournage d'aciers inoxydables
Revêtu PVD	TT9225	Magenta	M15-M30	•	Tournage d'alliages exotiques à une vitesse de coupe moyenne
			S15-S30	•	Tournage d'aciers inoxydables en coupe interrompue à basses vitesses de coupe
	TT9235	Magenta	M25-M40	•	Tournage d'alliages exotiques à basse vitesse de coupe
			S25-S40	•	Pour le tournage d'alliages exotique à faible vitesse de coupe
	TT3010	Or	S05-S25	•	Tournage général à faible profondeur de coupe des alliages réfractaires
	TT3020	Or	S10-S30	•	Tournage général à des vitesses de coupe faibles à moyennes des alliages réfractaires
			P05 - P25	•	Tournage coupe continue à grande vitesse de petites pièces en acier
	TT4410	Magenta	M05 - M 25	•	Tournage coupe continue à grande vitesse de petites pièces en acier inoxydable
			S05 - S25	•	Tournage en coupe continue à grande vitesse de petites pièces en alliages de titane
			P20 - P40	•	Tournage général de petites pièces en acier
	TT4430	Magenta	M20 - M40	•	Tournage général de petites pièces en Inox
			S20 - S40	•	Tournage général de petites pièces en alliage Titane
			M05-M25	•	Finition de l'acier et de l'acier inoxydable à une vitesse de coupe élevée
	TT5080	Or	S05-S25	•	Finition d'alliages exotiques à une vitesse de coupe élevée
	TT6080	Or	K05-K25	•	• Tronçonnage de la fonte grise et de la fonte nodulaire
			H05-H25	•	• Finition de l'acier trempé
	TT7010	Or	P05-P25	•	• Filetage des aciers
			K05-K25	•	• Filetage de la fonte
	TT7220	Gris	P25-P45	•	• Tronçonnage de l'acier, aussi en coupe légèrement interrompue
			M25-M45	•	• Tronçonnage des aciers inoxydables
			P30-P50	•	• Filetage des aciers à faible teneur en carbone et des aciers doux
	TT8010	Or	M30-M50	•	• Filetage des aciers inoxydables et des matériaux exotiques
			S30-S50	•	• Nuance de coupe la plus tenace dans la ligne de produits pour le filetage
			P30-P50	•	• Ébauche d'aciers en coupe interrompue
	TT8020	Gris	M30-M50	•	• Ébauche d'aciers inoxydables en coupe interrompue
			S30-S50	•	• Ébauche en coupe interrompue d'alliages exotiques à basse vitesse de coupe
	TT8080	Or	M30-M50	•	Pour l'acier inoxydable à faible vitesse de coupe et coupe interrompue
			S30-S50	•	Pour les alliages exotiques à basse vitesse de coupe et en coupe interrompue
	TT9020	Gris	P20-P40	•	Opérations générales de tournage des aciers
			M20-M40	•	Opérations générales de tournage d'aciers inoxydables
			P20-P40	•	• Opérations générales de tournage des aciers
	TT9080	Or	M20-M40	•	• Opérations générales de tournage d'aciers inoxydables
			S20-S40	•	• Opérations générales de tournage d'alliages exotiques

Nuances		Couleur	Domaine ISO	Tournage	Filetage au tour	Tronçonnage	Opération et matériau
Carbure	K10	Métal	K05-K15	•			Opérations générales d'usinage de la fonte
			N05-N15	•			Opérations générales d'usinage des alliages d'aluminium et des matériaux non ferreux
			S05-S15	•			Opérations générales d'usinage d'alliages exotiques
Cémet	PV3010	Or	P05-P20	•			Finition de l'acier au carbone, de l'acier allié et de l'acier de décolletage à des vitesses de coupe élevées
			M05-M20	•			Finition des aciers inoxydables aux vitesses de coupe élevées
			K05-K20	•			Finition des fontes grises aux vitesses de coupe élevées
	CT3000	Métal	P10-P20	•			Finition de l'acier au carbone, de l'acier allié et de l'acier de décolletage
			M10-M20	•			Finition des aciers inoxydables
			K10-K20	•			Finition de la fonte grise avec des exigences élevées de qualité de surface
Céramique revêtu	AB2010	Or	H01-H10	•			Tournage de l'acier trempé à une vitesse de coupe élevée
	SC10	Or	K20-K30	•			Ébauche de la fonte grise à des vitesses de coupe élevées Usinage sous arrosage et usinage à sec
Céramique	AW120	Bleu	K01-K10	•			Tournage de la fonte grise en Coupe continue à des vitesses de coupe élevées et en usinage à sec
	AB20	Noir	H01-H10	•			Tournage de précision de l'acier trempé
	AB30	Noir	K05-K15	•			Tournage des fontes en Coupe continue ou légèrement interrompue, usinage à sec à une vitesse de coupe élevée
			H05-H15	•			Finition de l'acier au carbone trempé et de l'acier faiblement allié 40-55 HRC à une vitesse de coupe élevée
	AS500	Gris	K10-K20	•			Ébauche à des vitesses de coupe élevées, usinage à sec
	AS10	Gris	K20-K30	•			Ébauche à des vitesses de coupe élevées, usinage sous arrosage
	AS20	Brun	S05-S20	•			Tournage d'alliages à base de nickel à des vitesses de coupe élevées, grande résistance à l'usure
	TC430	Vert	S01-S15	•			Opérations générales d'usinage des superalliages
	TC3020	Blanc	S15-S25	•			Tournage de superalliages. Revêtement SiAlON.
	TC3030	Noir	S25-S35	•			Tournage de superalliages. Revêtement SiAlON.
CBN	TB610	Gris foncé	H01-H10	•			Opérations générales d'usinage de l'acier cimenté en Coupe continue
	TB650	Gris foncé	H10-H20	•			Opérations générales d'usinage de l'acier cimenté
	TB670	Gris foncé	H15-H25	•			Opérations générales d'usinage de l'acier trempé
	TB730	Gris foncé	K15-K25	•			Opérations générales d'usinage des fontes en Coupe continue et interrompue à une vitesse de coupe élevée
			S05-S20	•			Opérations générales d'usinage en coupe interrompue des alliages résistants à la chaleur
	TB2015	Gris foncé	H10-H20	•			Tournage faiblement interrompu de l'acier trempé
	TB7015	Gris foncé	K10-K20	•			Tournage haute vitesse des fontes
			H25-H35	•			Tournage général de barre en carbure
	TB7020	Gris foncé	K10-K25	•			Tournage faiblement interrompu de la fonte à grande vitesse
	KB90A	Gris foncé	K10-K25	•			Tournage de précision d'alliages très résistants à des vitesses de coupe élevées
PKD	KP300	Noir	N10-N20	•			Opérations générales d'usinage des matériaux non ferreux
	TD810		N05-N15	•			Opérations générales d'usinage de l'aluminium et des matériaux non ferreux
	TD830		N20-N35	•			Alliages d'aluminium et plastiques composites à faible teneur en Si

Nuances de coupe

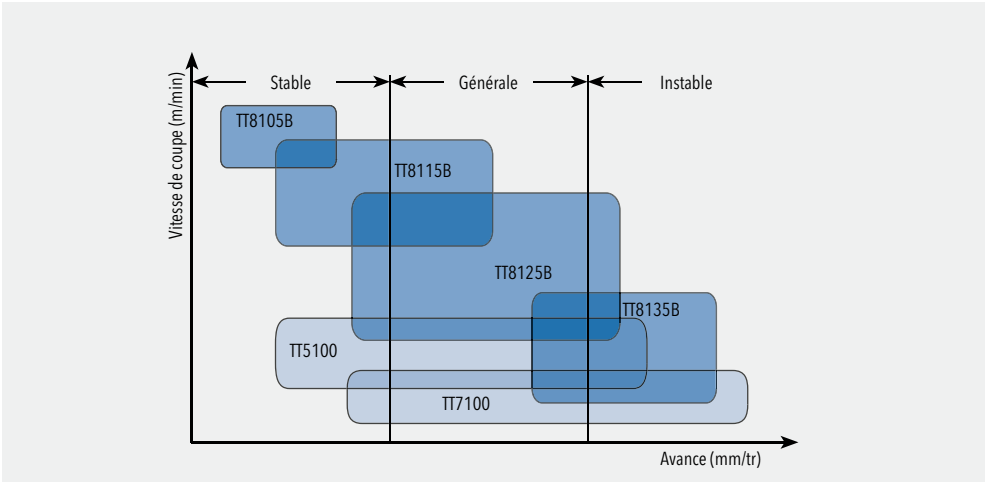
Application	Nuance	Domaine ISO				
Tournage	TT3005				S05-S20	Plus dur ↑ Plus tenace ↓
	TT3010				S05-S25	
	TT3020				S10-S30	
	TT7005			K01-K15		
	TT7015			K10-K25		
	TT7025			K10-K25		
	TT8105	P01-P15				
	TT8115	P05-P20				
	TT9215		M05-M20		S05-S20	
	TT5080		M05-M25		S05-S25	
	TT8125	P15-P30				
	TT5100	P20-P35				
	TT9225		M15-M30		S15-S30	
	TT9020	P20-P40	M20-M40			
	TT9080		M20-M40		S20-S40	
	TT8135	P25-P40				
	TT7100	P30-P45				
	TT9235		M25-M40		S25-S40	
	TT8080		M30-M50		S30-S50	
Filetage au tour	TT8020	P30-P50	M30-M50		S30-S50	Plus dur ↑ Plus tenace ↓
	TT7010	P05-P25		K05-K25		
	TT9030	P20-P40	M20-M40		S20-S40	
Tronçonnage	TT8010	P30-P50	M30-M50		S30-S50	Plus dur ↑ Plus tenace ↓
	TT6080			K05-K25		
	TT9100	P10-P25				
	TT5100	P20-P35	M20-M35			
	TT9080	P20-P40	M20-M40		S20-S40	
	TT7220	P25-P45	M25-M45			
	TT8020	P30-P50	M30-M50		S30-S50	
					H05-H25	



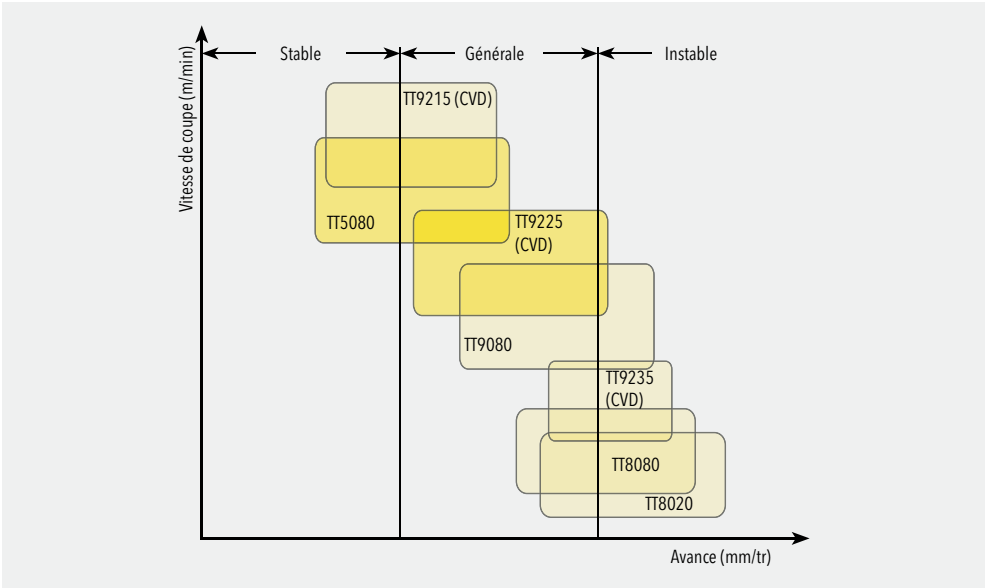
[illegible]

Nuances de Coupe cermet et carbure

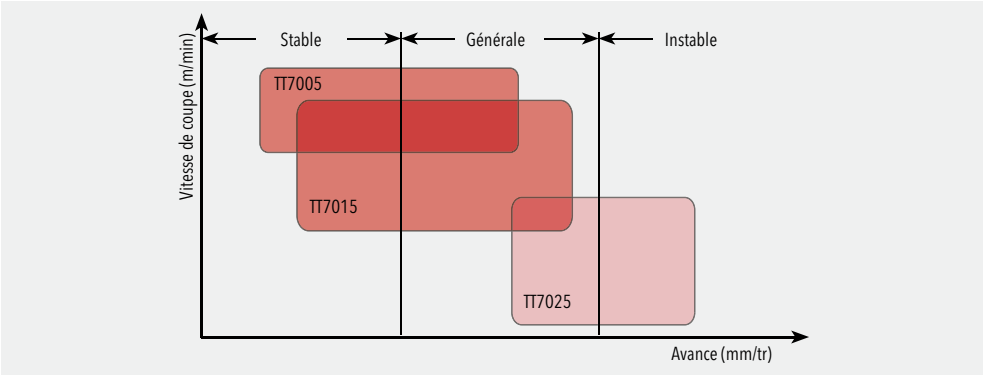
Pour acier (revêtu CVD)



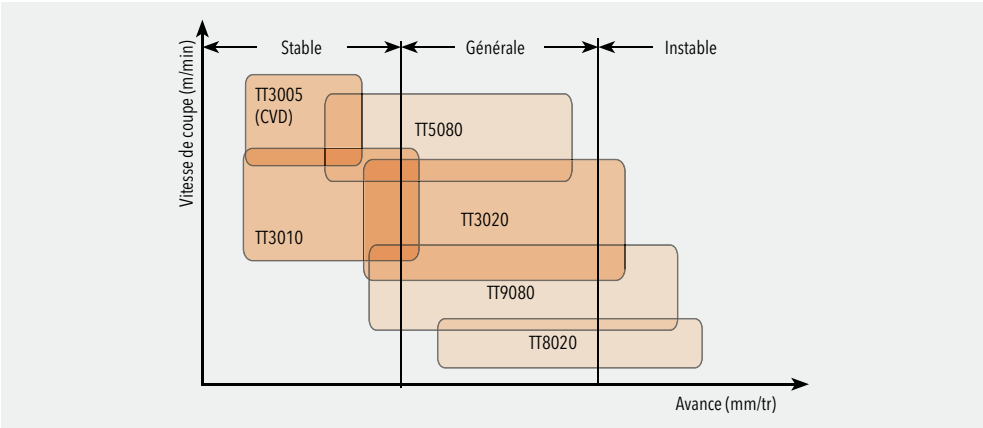
Pour acier inoxydable (revêtu CVD & PVD)



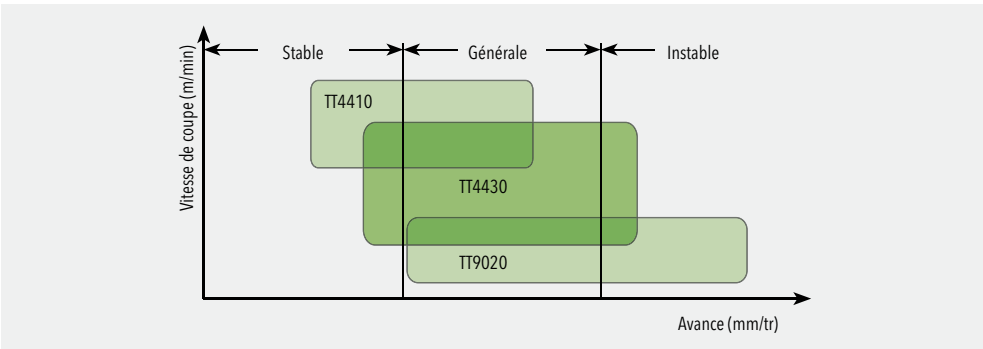
Pour fonte (revêtu CVD)





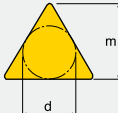



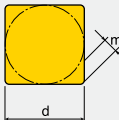
















Pour superalliage (revêtu CVD & PVD)



















Pour le tournage de petites pièces (revêtu PVD)



Systeme de designation ISO plaquettes de tournage

C	N	M	G																																																								
Forme de plaquette	Angle de dépouille	Tolérance	Type																																																								
 C	 N		 A																																																								
 D	 B		 G																																																								
 E	 C		 M																																																								
 H	 P		 R																																																								
 K			 B, W																																																								
 R		<table><tr><th></th><th>m</th><th>t</th><th>d</th></tr><tr><td>A</td><td>±0,005</td><td>±0,025</td><td>±0,025</td></tr><tr><td>F</td><td>±0,005</td><td>±0,025</td><td>±0,013</td></tr><tr><td>C</td><td>±0,013</td><td>±0,025</td><td>±0,025</td></tr><tr><td>H</td><td>±0,013</td><td>±0,025</td><td>±0,013</td></tr><tr><td>E</td><td>±0,025</td><td>±0,025</td><td>±0,025</td></tr><tr><td>G</td><td>±0,025</td><td>±0,13</td><td>±0,025</td></tr><tr><td>M</td><td>±0,08 - ±0,18</td><td>±0,13</td><td>±0,05 - ±0,13</td></tr><tr><td>U</td><td>±0,13 - ±0,38</td><td>±0,13</td><td>±0,08 - ±0,25</td></tr></table>		m	t	d	A	±0,005	±0,025	±0,025	F	±0,005	±0,025	±0,013	C	±0,013	±0,025	±0,025	H	±0,013	±0,025	±0,013	E	±0,025	±0,025	±0,025	G	±0,025	±0,13	±0,025	M	±0,08 - ±0,18	±0,13	±0,05 - ±0,13	U	±0,13 - ±0,38	±0,13	±0,08 - ±0,25	 T, H																				
	m	t	d																																																								
A	±0,005	±0,025	±0,025																																																								
F	±0,005	±0,025	±0,013																																																								
C	±0,013	±0,025	±0,025																																																								
H	±0,013	±0,025	±0,013																																																								
E	±0,025	±0,025	±0,025																																																								
G	±0,025	±0,13	±0,025																																																								
M	±0,08 - ±0,18	±0,13	±0,05 - ±0,13																																																								
U	±0,13 - ±0,38	±0,13	±0,08 - ±0,25																																																								
 S																																																											
 T																																																											
 V																																																											
 W																																																											
		<table><tr><th rowspan="2">Diamètre intérieur</th><th colspan="2">Tolérance</th></tr><tr><th colspan="2">sur m</th></tr><tr><th></th><th>Classe M</th><th>Classe U</th></tr><tr><td>6,35</td><td>±0,08</td><td>±0,13</td></tr><tr><td>9,52</td><td>±0,08</td><td>±0,13</td></tr><tr><td>12,70</td><td>±0,13</td><td>±0,20</td></tr><tr><td>15,88</td><td>±0,15</td><td>±0,27</td></tr><tr><td>19,05</td><td>±0,15</td><td>±0,27</td></tr><tr><td>25,40</td><td>±0,18</td><td>±0,38</td></tr><tr><td>31,75</td><td>±0,18</td><td>±0,38</td></tr><tr><th></th><th colspan="2">sur d</th></tr><tr><th></th><th>Classe M</th><th>Classe U</th></tr><tr><td>6,35</td><td>±0,05</td><td>±0,08</td></tr><tr><td>9,52</td><td>±0,05</td><td>±0,08</td></tr><tr><td>12,70</td><td>±0,08</td><td>±0,13</td></tr><tr><td>15,88</td><td>±0,10</td><td>±0,18</td></tr><tr><td>19,05</td><td>±0,10</td><td>±0,18</td></tr><tr><td>25,40</td><td>±0,13</td><td>±0,25</td></tr><tr><td>31,75</td><td>±0,13</td><td>±0,25</td></tr></table>	Diamètre intérieur	Tolérance		sur m			Classe M	Classe U	6,35	±0,08	±0,13	9,52	±0,08	±0,13	12,70	±0,13	±0,20	15,88	±0,15	±0,27	19,05	±0,15	±0,27	25,40	±0,18	±0,38	31,75	±0,18	±0,38		sur d			Classe M	Classe U	6,35	±0,05	±0,08	9,52	±0,05	±0,08	12,70	±0,08	±0,13	15,88	±0,10	±0,18	19,05	±0,10	±0,18	25,40	±0,13	±0,25	31,75	±0,13	±0,25	Spécial Z, X
Diamètre intérieur	Tolérance																																																										
	sur m																																																										
	Classe M	Classe U																																																									
6,35	±0,08	±0,13																																																									
9,52	±0,08	±0,13																																																									
12,70	±0,13	±0,20																																																									
15,88	±0,15	±0,27																																																									
19,05	±0,15	±0,27																																																									
25,40	±0,18	±0,38																																																									
31,75	±0,18	±0,38																																																									
	sur d																																																										
	Classe M	Classe U																																																									
6,35	±0,05	±0,08																																																									
9,52	±0,05	±0,08																																																									
12,70	±0,08	±0,13																																																									
15,88	±0,10	±0,18																																																									
19,05	±0,10	±0,18																																																									
25,40	±0,13	±0,25																																																									
31,75	±0,13	±0,25																																																									
			Spécial Z, X																																																								

12	04	08	(R)	MP
Longueur d'arête	Épaisseur	Rayon	Sens de coupe	Désignation du brise-copeau
         	   01 = 1,59 mm T1 = 1,98mm 02 = 2,38mm T2 = 2,78mm 03 = 3,18mm T3 = 3,97mm 04 = 4,76mm 05 = 5,56mm 06 = 6,35mm 07 = 7,94mm 09 = 9,52mm	 01 r = 0,1 02 r = 0,2 04 r = 0,4 05 r = 0,5 08 r = 0,8 12 r = 1,2 16 r = 1,6 20 r = 2,0 24 r = 2,4 32 r = 3,2	 Droite  Gauche	<p>Voir les tableaux des formateurs de copeaux à partir de la page 30</p>

Systeme de designation des porte-outils

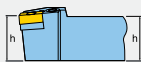
P	C	L	N	R																																																																				
Système de serrage	Forme de plaquette	Angle d'attaque	Angle de dépouille	Sens de coupe																																																																				
 B, P, H Lever	 C	<table><tr><th>Sym- bole</th><th>Forme</th><th>Coude</th></tr><tr><td>A</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>B</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>D</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>E</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>F</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>G</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>J</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>K</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>L</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>M</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>N</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>R</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>S</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>T</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>U</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>V</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>X</td><td>Spécial</td><td></td></tr><tr><td>C*</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>H*</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>Q*</td><td></td><td>0</td></tr></table>	Sym- bole	Forme	Coude	A		×	B		×	D		×	E		×	F		×	G		0	J		0	K		0	L		0	M		×	N		×	R		0	S		0	T		0	U		0	V		×	W		0	X	Spécial		C*		×	H*		0	Q*		0	 0° N	 5° B	 7° C	 11° P
Sym- bole	Forme		Coude																																																																					
A			×																																																																					
B			×																																																																					
D			×																																																																					
E			×																																																																					
F			×																																																																					
G			0																																																																					
J			0																																																																					
K			0																																																																					
L			0																																																																					
M			×																																																																					
N			×																																																																					
R			0																																																																					
S			0																																																																					
T			0																																																																					
U			0																																																																					
V			×																																																																					
W			0																																																																					
X	Spécial																																																																							
C*		×																																																																						
H*		0																																																																						
Q*		0																																																																						
 C Bride simple	 D																																																																							
 E	 E																																																																							
 H	 H																																																																							
 K	 K																																																																							
 R	 R																																																																							
 S Vis	 S																																																																							
 T	 T																																																																							
 V	 V																																																																							
 W	 W																																																																							
 M Tenon et bride																																																																								
 T, D Double serrage																																																																								
 W Bride-assise																																																																								
				 Droite																																																																				
				 Neutre																																																																				
				 Gauche																																																																				

Note: 0 = I.S.O.,
× = Ingersoll Standard

Note: 0 = I.S.O.,
× = Ingersoll Standard

25

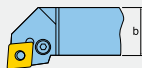
Hauteur du corps



Nombre à deux chiffres
Par exemple 08 pour
h=8 mm

25

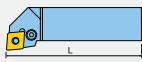
Largeur du corps



Nombre à deux chiffres
Par exemple 08 pour
b=8 mm

M

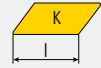
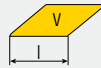
Longueur du porte-outil



Symbole	L (mm)
A	32
B	40
C	50
D	60
E	70
F	80
G	90
H	100
J	110
K	125
L	140
M	150
N	160
P	170
Q	180
R	200
S	250
T	300
U	350
V	400
W	450
Y	500
X	Spécial

12

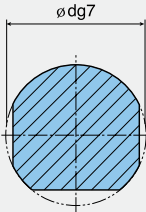
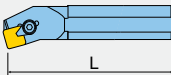
















Longueur d'arête



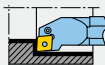





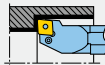
















Désignation du fabricant

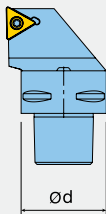






















































































Définie par le fabricant

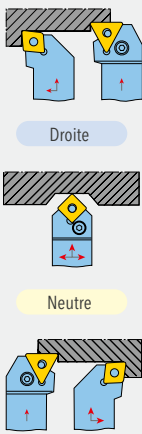
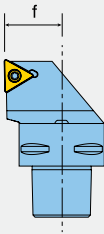
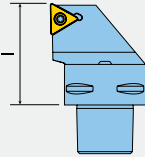
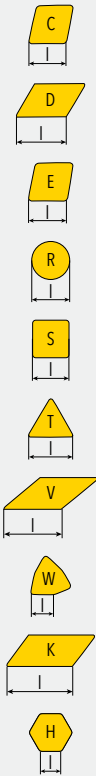
Systeme de designation des barres d'alésage

S	32	S	C	T
Barre d'alésage	Ø du corps	Longueur du porte-outil	Système de serrage	Forme de plaquette
S: Corps en acier				
A: Corps en acier avec conduit d'arrosage			B, P, H Lever	C
C: Corps en carbure monobloc				
E: Corps en carbure monobloc avec conduit d'arrosage			C Bride simple	D
X: Spécial				
			S Vis	E
				
			M Tenon et bride	H
				
			T, D Double serrage	K
				
			W Bride-assise	R
				
				S
				
				T
				
				V
				
				W

F	P	R	16	
Angle d'attaque	Angle de dépouille	Sens de coupe du porte-outil	Longueur d'arête	Désignation du fabricant
 L	 N	 Droite Sur les barres d'alésage à gauche, utiliser une plaquette à droite	 C	Définie par le fabricant
 K			 D	
 U	 B	 Gauche Sur les barres d'alésage à droite, utiliser une plaquette à gauche	 E	
 Z			 R	
 F	 C		 S	
 Q			 T	
 P	 P		 V	
			 W	
			 K	
			 H	

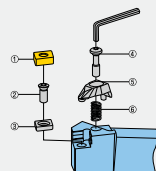
Systeme de designation des C-adapter

C4	T	C	L	N																																																																								
Adapteur-C	Système de serrage	Forme de la plaquette	Angle d'attaque	Angle de dépouille																																																																								
	 B, P, H Levier  C Bride simple  S Vis  M Tenon et bride  T, D Double serrage  W Bride-assise	 80° C  55° D  75° E  120° H  55° K  R  S  T  35° V  80° W	<table><tr><th>Sym-bole</th><th>Forme</th><th>Coude</th></tr><tr><td>A</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>B</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>D</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>E</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>F</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>G</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>H</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>I</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>J</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>K</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>L</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>M</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>N</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>R</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>S</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>T</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>U</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>V</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>W</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>X</td><td>Spécial</td><td></td></tr><tr><td>C*</td><td></td><td>×</td></tr><tr><td>H*</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>Q*</td><td></td><td>0</td></tr></table>	Sym-bole	Forme	Coude	A		×	B		×	D		×	E		×	F		0	G		0	H		0	I		0	J		0	K		0	L		0	M		×	N		×	R		0	S		0	T		0	U		0	V		×	W		0	X	Spécial		C*		×	H*		0	Q*		0	 0° N  5° B  7° C  11° P
Sym-bole	Forme	Coude																																																																										
A		×																																																																										
B		×																																																																										
D		×																																																																										
E		×																																																																										
F		0																																																																										
G		0																																																																										
H		0																																																																										
I		0																																																																										
J		0																																																																										
K		0																																																																										
L		0																																																																										
M		×																																																																										
N		×																																																																										
R		0																																																																										
S		0																																																																										
T		0																																																																										
U		0																																																																										
V		×																																																																										
W		0																																																																										
X	Spécial																																																																											
C*		×																																																																										
H*		0																																																																										
Q*		0																																																																										
Hinweis: 0 = I.S.O., × = Ingersoll Standard																																																																												

R	27	055	09	
Sens de coupe	f-dimension	Longueur de l'outil	Longueur d'arête	Désignation du fabricant
 <p>Droite</p> <p>Neutre</p> <p>Gauche</p>				<p>Définie par le fabricant</p>

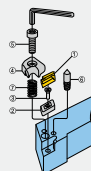
Porte-Outil

Porte-outil de type T (T)



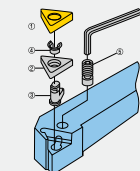
1. Plaquette
2. Vis pour assise
3. Assise
4. Vis
5. Bride simple
6. Ressort

Bride simple (C)



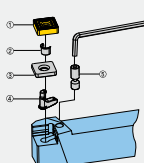
1. Plaquette
2. Assise
3. Vis pour assise
4. Bride simple
5. Vis
6. Tenon et ressort
7. Ressort

Levier (P)



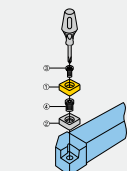
1. Plaquette
2. Assise
3. Levier
4. Tenon
5. Vis

Levier optimisé (H)



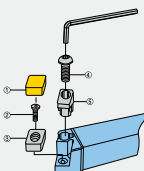
1. Plaquette
2. Bague élastique
3. Assise
4. Levier
5. Vis

Vis (S)



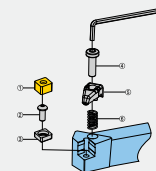
1. Plaquette
2. Assise
3. Vis
4. Vis pour assise

Porte-outil de tournage, en céramique (C)



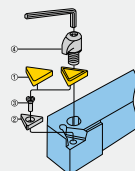
1. Plaquette
2. Vis pour assise
3. Assise
4. Vis
5. Bride

Porte-outil de tournage, en céramique avec serrage en cavité (T)



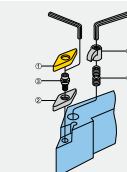
1. Plaquette
2. Vis pour assise
3. Assise
4. Vis
5. Bride
6. Ressort

Bride simple (C)



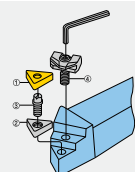
1. Plaquette
2. Assise
3. Vis pour assise
4. Bride

Tenon et Bride (M)



1. Plaquette
2. Assise
3. Tenon
4. Bride simple
5. Vis

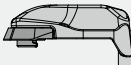
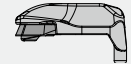
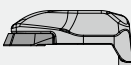
Tenon et Bride (W)

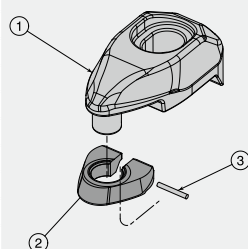














1. Plaquette
2. Assise
3. Vis de serrage
4. Bride simple

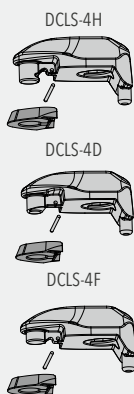
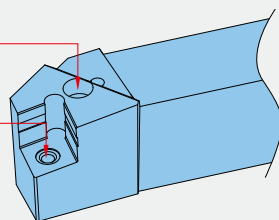
Bride simple / Couples de serrage

Bride simple multifonction

Bride	Désignation	Composants			Plaquette	Assise
		① Bride	② Plaque CTC	③ Cheville		
	DCL S-4H	DCL 4H	DCL 4-PL	PIN 0683	CN_A 1204 DN_A 1504 DN_A 1506 SN_A 1204	TSC 44 TSD 44 TSD 43 TSS 44
	DCL S-4D	DCL 4D	DCL 4-PL	PIN 0683CV	CN_X 1207 CH DN_X 1507 CH SN_X 1207 CHX	TSC 42 TSD 42 TSS 42
	DCL S-4F	DCL 4F	DCL 4-PL	PIN 0683	CN_N 1204 CN_N 1207 DN_N 1504 DN_N 1507 SN_N 1204 SN_N 1207	TSC 44 TSC 42 TSD 44 TSD 42 TSS 44 TSS 42



Standard	Bride simple multifonction		
DLM4	DCLS-4H	DCLS-4D	DCLS-4F
			
			
			



Couples de serrage

Porte-outil	Vis de serrage	Couple (Nm)
PCLNR XXXX X12	LCS 4S	4
TCLNR XXXX X12	DLS	4,2
TCLNR XXXX X0904	DLS 3-NX	2
HCLNR XXXX X0904	LCS 3	3
LCL 08-NX	LCS 3-NX	3
LCL 09-NX	LCS 3	3
LCL 08B-NX	LCS 3B	2,5
LCL 09B-NX	LCS 3B	2,5
LCL 11-NX	LCS 4	4
LCL 11-NX	LCS 4S	4

Pour plus d'informations sur les couples de serrage, voir «T-Turn : Vis et couple» à la fin de ce catalogue

Angle

Angle de dépouille

Effet principal d'un angle de dépouille plus grand

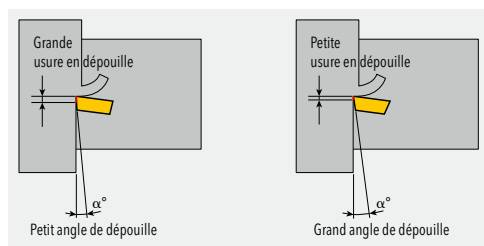
- Réduction du frottement entre plaquette et matériau

Angle de dépouille plus grand

- Moins d'usure frontale
- Arête de coupe fragile
- Pour matériaux tenaces

Recommandation

- Acier 5 à 7°
- Matériaux non ferreux 8 à 12°
- Matériaux durs et trempés 4 à 5°



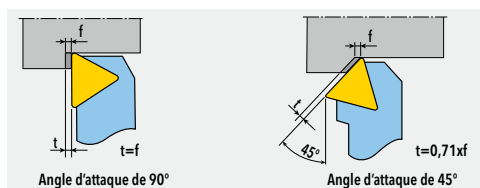
Angle d'attaque α

Angle d'attaque 90°

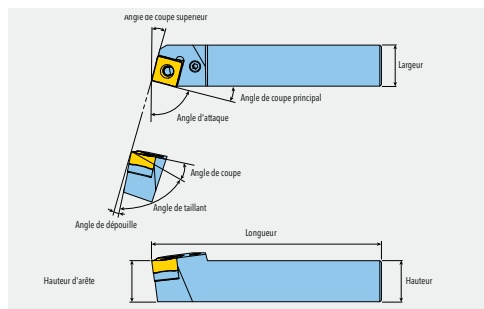
- force radiale réduite
- pour l'usinage des petites pièces
- utilisation optimale du brise-copeau
- pour les opérations de finition

Angle d'attaque 45°

- moins de chocs
- modification de l'effort d'avance et de la force radiale
- modification de l'épaisseur du copeau
- meilleure durée de vie
- avances plus élevées possibles



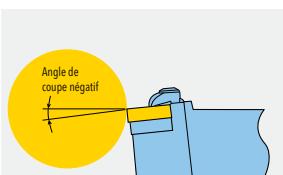
Angle d'attaque



Signe de l'angle de dégagement

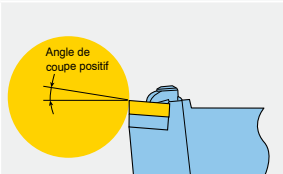
Angle de coupe négatif

- Acier
- Fonte

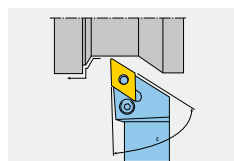


Angle de coupe positif

- Aluminium
- Cuivre
- Alliages très résistants à la chaleur
- Pour éviter les vibrations



Angle de coin ϵ



Grand angle de coin

- Arête de coupe large
- Vibrations plus élevées

Angle de coin plus grand pour l'ébauche, plus petit pour la finition

Angle de coupe neutre



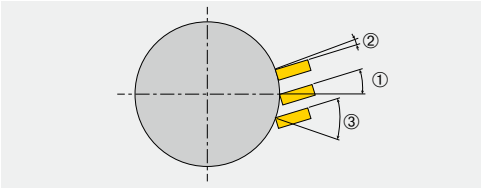
Angle / Choix de la plaquette

Influence de la hauteur de l'arête de coupe sur l'angle de dépouille

① Opérations générales d'usinage

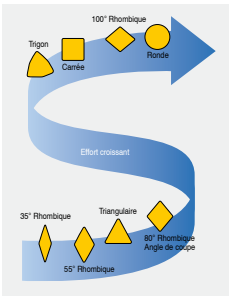
A éviter

- ② Angle de dépouille plus faible: usure frontale plus importante
- ③ Angle de dépouille plus élevé: modification des contraintes de traction et de compression. Risque de casse de la plaquette



Choix de la forme de plaquette

8 formes de plaquettes



Arête de coupe renforcée
Effort de coupe élevé



Arête de coupe pointue
Effort de coupe faible

Profondeur de coupe des plaquettes selon leur forme

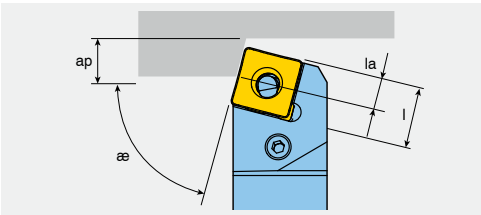
Les valeurs théoriques de profondeur de coupe, ci-contre, correspondent à des conditions optimales d'enlèvement de copeaux (ébauche en sécurité sans interruption de coupe). Si la plaquette est utilisée brièvement (par ex. pour la reprise d'un épaulement), elle peut travailler sur toute la longueur de son arête de coupe. Si les conditions changent, par exemple en cas de coupe interrompue ou de fixation instable, il convient de corriger la profondeur de coupe en conséquence, à la baisse.

C	D	K	R
$la = 2/3 \times l$	$la = 1/2 \times l$	$la = 1/2 \times l$	$la = 0,4 \times iC$
S	T	V	W
$la = 2/3 \times l$	$la = 1/2 \times l$	$la = 1/4 \times l$	$la = 3/4 \times l$

Choix de la taille de la plaquette suivant ap

La longueur de l'arête de coupe (la) dépend de la forme de la plaquette, de l'angle d'attaque (α) du porte-outil et de la profondeur de coupe (ap). Le tableau ci-dessous permet donc de déterminer la dimension de plaquette théoriquement optimale.

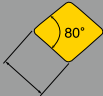
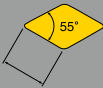





Pour garantir la sécurité du processus d'usinage, il convient de choisir une plaquette un peu plus grande que la profondeur de coupe réelle. Il faut y veiller en particulier lorsque les conditions ne sont pas optimales, pour éviter que la plaquette se rompe!



α		ap (mm)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
		la (mm)										
	90°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
105°	75°	1,05	2,1	3,1	4,1	5,2	6,2	7,3	8,3	9,3	11	16
120°	60°	1,2	2,3	3,5	4,7	5,8	7	8,2	9,3	11	12	18
135°	45°	1,4	2,9	4,3	5,7	7,1	8,5	10	12	13	15	22
150°	30°	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
165°	15°	4	8	12	16	20	24	27	31	35	39	58

Dimensions de la plaquette

Le choix de la plaquette appropriée dépend de plusieurs facteurs.
 Pour la sécurité de l'usinage, il convient d'utiliser les profondeurs de passe suivantes, en fonction des dimensions de la plaquette:

Forme de la plaquette		Dimension de la plaquette	processus sécurisé max. Profondeur de coupe ap (mm)															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
C		04	_____															
		06	_____	_____														
		09	_____	_____	_____													
		12	_____	_____	_____	_____												
		16		_____	_____	_____	_____											
		19		_____	_____	_____	_____	_____										
		25			_____	_____	_____	_____	_____									
D		07	_____	_____														
		11	_____	_____	_____													
		15	_____	_____	_____	_____												
R		06	_____	_____														
		08	_____	_____	_____													
		10	_____	_____	_____	_____												
		12	_____	_____	_____	_____	_____											
		15	_____	_____	_____	_____	_____	_____										
		16	_____	_____	_____	_____	_____	_____										
		19	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____									
		20	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____								
		25	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____							
S		09	_____	_____														
		12	_____	_____	_____													
		15		_____	_____	_____												
		19		_____	_____	_____	_____											
		25		_____	_____	_____	_____	_____										
		31			_____	_____	_____	_____	_____	_____								
T		06	_____															
		11	_____	_____														
		16	_____	_____	_____													
		22	_____	_____	_____	_____												
		27		_____	_____	_____	_____											
		33			_____	_____	_____	_____										
V		11	_____	_____														
		16	_____	_____	_____													
		22	_____	_____	_____	_____												
W		06	_____	_____														
		08	_____	_____	_____													

Informations Techniques

Dimensions de la plaquette

Il faut choisir l'avance en fonction du rayon. Voici les gammes d'avance pour différents rayons.

Rayon de coin	Gamme d'avance
0,2 mm	f=0,05 - 0,15 mm/U
0,4 mm	f=0,12 - 0,25 mm/U
0,8 mm	f=0,25 - 0,50 mm/U
1,2 mm	f=0,36 - 0,70 mm/U
1,6 mm	f=0,50 - 1,00 mm/U
2,4 mm	f=0,70 - 1,60 mm/U

En ébauche, l'avance doit généralement être environ la moitié du rayon.



Le rayon peut avoir un effet sur la rugosité de la surface usinée. (Voir page suivante)

Qualité de surface

Intervalle de rugosité R _a in µm	R _a max	Correspond à R _s	Indice de rugosité	ISO 1302
63-100	√R _a 100	12,5-25	N11	25✓
40-63	√R _a 63	6,3-25	N10	12,5✓
31,5-40	√R _a 40	4,9-6,3	N9	6,3✓
25-31,5	√R _a 31,2	4,0-4,9		
16-25	√R _a 25	2,5-4,0	N8	3,2✓
10-16	√R _a 16	1,6-2,5		
6,3-10	√R _a 10	1,0-1,6	N7	1,6✓

Qualité de surface

Qualité de surface pouvant être obtenue avec les rayons standards
Choisissez le rayon le plus grand possible suivant la forme de la pièce.
Plus le rayon est grand, meilleure est l'état de surface pouvant être obtenu.

	Rayon de coin (plaquette triangulaire) / plaquette ronde Ø mm	Valeurs théoriques de Ra et de Rz en fonction de l'avance et du rayon de coin						Gammes d'avance en fonction du rayon de coin et de l'usinage	
		Ra/Rz in µm						De l'ébauche aux opérations moyennes	Des opérations moyennes à la finition
		0,4/1,6	1,6/6,3	3,2/12,5	6,3/25	8/32	32/100		
		Avance f in mm						Avance f in mm	
	0,2	0,05	0,08	0,13	-	-	-	-	0,04-0,15
	0,4	0,07	0,11	0,17	0,22	-	-	-	0,07-0,22
	0,8	0,10	0,15	0,24	0,30	0,38	-	0,25-0,60	0,10-0,30
	1,2	-	0,19	0,29	0,37	0,47	-	0,35-0,85	0,20-0,40
	1,6	-	-	0,34	0,43	0,54	1,08	0,40-1,00	-
	2,4	-	-	0,42	0,53	0,66	1,32	0,50-1,2	-
	6	0,20	0,31	0,49	0,62	-	-	-	0,20-0,60
	8	0,23	0,36	0,56	0,72	-	-	-	0,23-0,70
	10	0,25	0,40	0,63	0,80	1,00	-	-	0,25-0,80
	12	-	0,44	0,69	0,88	1,10	-	0,40-0,80	-
	16	-	0,51	0,80	1,01	1,26	2,54	0,50-1,00	-
	20	-	-	0,89	1,13	1,42	2,94	0,60-1,25	-
	25	-	-	-	1,26	1,58	3,33	0,70-1,50	-

Choix du rayon de plaquette (exemple: CNMG 1204 & DCMT 11T3)

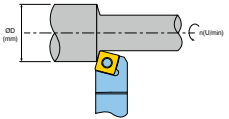
Objectifs

- Lors de la finition:
contrôle des copeaux et excellent état de surface
- Pour les opérations moyennes:
excellentes qualité de surface et productivité
- Lors de l'ébauche:
stabilité et productivité

Vitesse de coupe

- Vitesse de coupe élevée
- meilleure qualité de surface
 - plus grande productivité
 - durée de vie réduite

- Vitesse de coupe faible
- arêtes de coupe rapportées



D: diamètre de la pièce (mm)
n: Tr/min

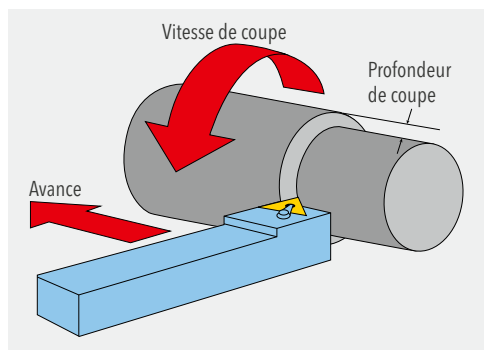
Classification	Finition	Opérations moyennes	Ébauche
Avance recommandée	1/4 x R	1/3 x R	1/2 x R

Informations techniques

Paramètres d'usinage et qualité de surface

Paramètres d'usinage

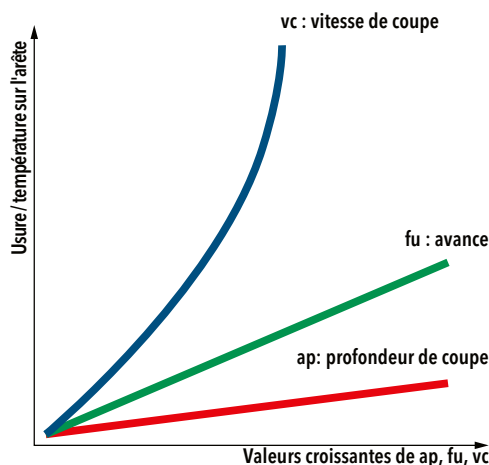
- Vitesse de coupe v_c
- Avance f_u
- Profondeur de coupe a_p



Si x est augmenté de 50 %, la durée de vie utile est réduite de

x = Profondeur de coupe (mm)	15%
x = Avance (mm/tr)	60%
x = Vitesse de coupe (m/min)	90%

Optimisation de la durée de vie



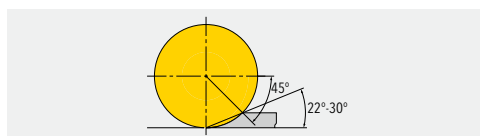
- Maximisation de la profondeur de coupe:
 - Réduction du nombre de coupes
- Maximisation de l'avance:
 - Réduction de la durée de contact
- Modification de la vitesse de coupe:
 - Réduction : moins d'usure
 - Augmentation : meilleure productivité

Mesures contre l'usure en entaille avec les Superalliages

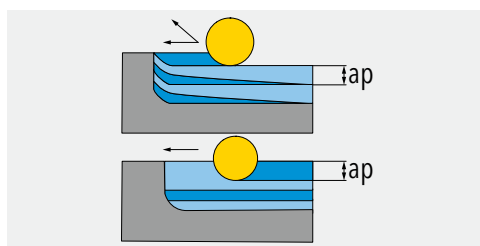
- Utiliser des outils à plaquettes rondes et veiller au rapport entre le diamètre des plaquettes et la profondeur de coupe.

6,35	0,889
9,52	1,397
12,70	1,905
19,06	2,794
25,40	3,81

- Minimiser l'angle d'attaque



- Faire varier les profondeurs de coupe (afin de répartir l'usure le long de l'arête de coupe)
- Il convient que la profondeur de coupe corresponde à 15 % (valeur optimale) du diamètre de la plaquette
- Il convient que la profondeur de coupe n'excède pas 25 % (valeur maximale) du diamètre de la plaquette



- Pour l'usinage d'une croûte de forgeage, il faut choisir une profondeur de coupe inférieure

Fixation correcte des Pièces longues

Lors de l'usinage de pièces longues et minces sans contre-poupée ni contre-broche, il faut veiller à ce que la longueur de serrage ne dépasse pas le double du diamètre.

Si la pièce est en appui sur une pointe de contre-poupée ou une contre-broche, cette règle empirique peut être négligée. Il est recommandé d'utiliser des grands angles d'attaque, des petits rayons et des arêtes de coupe effilées pour éviter les vibrations et les défauts de circularité.

Optimisation des Résultats de l'Enlèvement de copeaux

Problème												
Usure						Problèmes de pièce				Fragmentation du copeau		
Usure frontale	Usure en cratère	Ecaillage	Déformation plastique	Rupture de la plaquette	Arêtes de coupe rapportées	Vibrations	Formation de bavures	Surface bombée	Qualité de surface	Copeau trop long (emmêlé)	Copeau trop court (brisé)	
-	-		-		-	-			+	-		Vitesse de coupe
~		-	-	-		+		-	-	++	-	Avance
-	-		-				-	-	-			Zone centrale de l'avance
		++	~		-	~	-	-	-	-	++	Brise-copeau
++		++	++	+		-	-	-	+			Rayon de coin
++	++	-	++	-								Nuance de coupe
		~		~		~		~	~			Serrage de l'outil
		~		~		~		~	~			Serrage de la pièce
		~		~		~			-			Saillie
~		~				~	~		~			Hauteur de pointe
•	~		•		•		•		•	•		Lubrifiant réfrigérant
												Paramètres de coupe
												Choix des plaquettes
												Critères généraux
												Mesures correctives

Légende:

++: augmenter / effet majeur

--: éviter, réduire / effet majeur

+: augmenter / effet mineur

-: éviter, réduire / effet mineur

~: contrôler, optimiser

•: utiliser

Brise copeaux

[illegible]



Désignation du brise-copeau et géométrie				Applications et caractéristiques	
FS		CNMG 0904	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Super finition• Acier• Excellent contrôle des copeaux• Vibrations minimums grâce à la réduction des efforts de coupe	
FA		CNMG 1204	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Finition• Acier, acier inoxydable et alliages exotiques• Excellent contrôle des copeaux	
EA		CNMG 1204	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Finition• Matériaux exotiques• Excellent contrôle des copeaux pour les avances et les profondeurs de coupe faibles	
FLP		CNMG 1204	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Finition• Acier• Meilleur stabilité grâce à sa large surface de contact	
FG		WNMG 0604	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Des opérations moyennes à la finition• Acier, acier inoxydable et fonte• Efforts de coupe faibles	
SF		CNMG 1204	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Finition• Acier inoxydable et alliages exotiques• Efforts de coupe faibles	
FX		VNMG 1604	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Finition• Pour les aciers doux• Brise Copeaux resserré pour contrôle copeau optimal	
FC		CNMG 1204	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Finition fine• Acier, acier au carbone, acier de traitement• Excellent contrôle des copeaux pour les avances et les profondeurs de coupe faibles	
FM		CNMG 0904	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Pour les opérations d'ébauche moyenne et la semi-finition• Acier	
MLP		CNMG 1204	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Des opérations moyennes à la finition• Acier• Arête de coupe en forme de "vague"	
MC		CNMG 1204	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Opérations moyennes• Acier et fonte• Géométrie de taillant forte• Excellent contrôle des copeaux pour les op. moyennes de tournage	
FT		CNMG 0904	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Pour les opérations d'ébauche moyenne et la semi-finition• Acier• Géométrie dentelée	
PC		CNMG 1204	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Des opérations moyennes à la semi-finition• Acier et composants automobile• Géométrie positive• Excellent contrôle des copeaux pour les opérations moyennes	
VF		DNMG 1504	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Application à des pièces instables• Pression de coupe très faible• Acier et acier inoxydable• Géométrie hautement positive pour minimiser les efforts de coupe	
MGS		CNMG 1204	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Faible résistance à la coupe et faible dégagement de chaleur lors de l'usinage d'alliages exotiques• Angle de coupe élevé pour une formation de copeaux progressive	
ML		CNMG 1204	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Des opérations faciles à moyennes• Acier inoxydable, acier et aluminium• La géométrie hautement positive de l'arête minimise les arêtes de coupe rapportées	
MP		CNMG 1204	 A  B	<ul style="list-style-type: none">• Opérations moyennes• Matériaux inoxydables• Arête effilée pour une faible pression de coupe	

Brise copeaux

Plaquettes négatives



Désignation du brise-copeau et géométrie			Applications et caractéristiques	
EM		CNMG 1204 	A	<ul style="list-style-type: none"> Opérations moyennes Acier et acier inoxydable Géométrie d'arête très positive qui optimise l'usinage lorsque les conditions sont instables
MK		CNMG 09004 	A	<ul style="list-style-type: none"> Opérations moyennes Acier inoxydable et superalliages Géométrie à arête vive pour minimiser le collage
MM		CNMG 0904 	A	<ul style="list-style-type: none"> Opérations moyennes Acier et acier inoxydable Angle de coupe positif
MGP		CNMG 1204 	A	<ul style="list-style-type: none"> Opérations moyennes Acier Géométrie de coupe stable
MT		WNMG 0804 	A	<ul style="list-style-type: none"> Opérations moyennes d'ébauche Acier, fonte et acier inoxydable Géométrie de coupe très stable
MG-		CNMG 1204 	A	<ul style="list-style-type: none"> Opérations moyennes d'ébauche Acier et fonte Géométrie de coupe stable Opérations générales
ET		CNMG 1204 	A	<ul style="list-style-type: none"> Ébauche de matériaux exotiques Efforts de coupe faibles Grand domaine de contrôle du copeau lors de l'ébauche
RGP		CNMG 1204 	A	<ul style="list-style-type: none"> Ébauche Acier Arête résistante avec une faible force de coupe
RT		CNMG 1906 	A	<ul style="list-style-type: none"> Ébauche Acier et fonte Géométrie de coupe très stable
KT		CNMG 1204 	A	<ul style="list-style-type: none"> Ébauche Fonte Sécurisé, arête de coupe renforcée
HB		CNMX 1607 	A	<ul style="list-style-type: none"> Ébauche semi-lourde Acier et acier allié Plaquette réversible Appui stable sur le logement de plaquette
RH(N)		CNMM 1906 	A	<ul style="list-style-type: none"> Ébauche avec avance élevée Acier, acier inoxydable et fonte Géométrie de coupe très stable
RX		CNMM 1906 	A	<ul style="list-style-type: none"> Ébauche semi-lourde Acier, acier inoxydable et fonte Arête de coupe stable avec renfort nul Pression de coupe faible
RH		CNMM 1906 	A	<ul style="list-style-type: none"> Ébauche Acier, acier inoxydable et fonte Arête de coupe très stable
EH		CNMM 2509 	A	<ul style="list-style-type: none"> Tournage lourd Faibles efforts de coupe Excellent contrôle copeau grâce à sa géométrie spécialement étudiée Plaquette indexable non réversible
HT		SNMM 1906 	A	<ul style="list-style-type: none"> Ébauche lourde Arête de coupe très renforcée avec angle de dégagement négatif Géométrie limitant l'échauffement malgré la coupe négative
HY		CNMM 2509 	A	<ul style="list-style-type: none"> Ébauche lourde Pour les grandes profondeurs de coupe et une avance élevée Arête de coupe très stable avec renfort négatif ou nul

Plaquettes négatives



WIPER

WIPER

WIPER

Désignation du brise-copeau et géométrie				Applications et caractéristiques	
HZ		CNMM 2509		A	• Ébauche lourde
				B	• Grandes profondeurs de coupe • Très bon fractionnement de copeau
WS		CNMG 1204		A	• Finition extrême
				B	• Acier, fonte et acier inoxydable • Très bon contrôle des copeaux et faible pression de coupe
WA		CNMG 0904		A	• Ébauche
				B	• Acier, fonte et acier inoxydable • Excellent état de surface
WT		CNMG 1204		A	• Finition
				B	• Acier, fonte et acier inoxydable • Excellentes surfaces sur un grand domaine d'avances

Plaquette de type HNMG

Désignation du brise-copeau et géométrie				Applications et caractéristiques	
GU		HNMG 0504		A	• Opérations moyennes
				B	• Opérations générales de tournage de l'acier et de la fonte • Géométrie de coupe stable
SU		HNMG 0504		A	• Matériaux exotiques
				B	• Acier inoxydable, superalliages, acier de construction, acier faiblement allié • Géométrie effilée pour minimiser les arêtes de coupe rapportées



















Plaquette positive

Désignation du brise-copeau et géométrie				Applications et caractéristiques	
FA		DCMT 11T3		A	• Super-Finition
				B	• Brise de copeau très fin • Excellent contrôle des copeaux
FG		CCMT 09T3		A	• Des opérations moyennes à la finition
				B	• Acier et acier inoxydable • Efforts de coupe faibles • Excellent contrôle des copeaux
PC		CCMT 09T3		A	• Opérations moyennes
				B	• Large domaine d'utilisation • Pression de coupe faible
MT		CCMT 09T3		A	• De l'ébauche moyenne aux opérations moyennes
				B	• Acier, acier inoxydable et fonte • Géométrie de coupe négative pour les op. générales d'usinage
PMR		TPMR 1103		A	• Ébauche moyenne à facile
				B	• Acier, acier inoxydable et fonte • Roule copeaux positive
RA		RCMX 3209		A	• Applications lourdes et interrompues
				B	• Acier, acier inoxydable et fonte • Géométrie optimisée du brise-copeau
CMX		RCMX 1204		A	• Ébauche avec avance élevée
				B	• Acier, acier inoxydable et fonte • Géométrie de coupe stable
WT		CCMT 09T3		A	• De l'ébauche aux opérations moyennes
				B	• Acier, fonte et acier inoxydable • Coupe stable et pression de coupe faible pour les avances élevées



Brise copeaux

Plaquette positives – rectifiées







Désignation du brise-copeau et géométrie					Applications et caractéristiques
FF		CCGT 0301		A	<ul style="list-style-type: none"> Des opérations moyennes à la finition Usinage de petites pièces Excellente qualité de surface
GF		CCET 0602		A	<ul style="list-style-type: none"> Super-Finition Acier, acier inoxydable et aciers alliés
GW		CCET 0602		A	<ul style="list-style-type: none"> Super-Finition Géométrie wiper pour une bonne qualité de surface Acier, acier inoxydable et aciers alliés
FGS		VBGT 1604		A B	<ul style="list-style-type: none"> Finition Alliages exotiques
SL		CCGT 09T3		A B	<ul style="list-style-type: none"> Performances élevées lors d'opérations d'usinage avec une faible profondeur de coupe et à faible avance Excellente fragmentation des copeaux grâce à la géométrie ondulée des arêtes et à une conception inclinée spéciale
SM		CCGT 09T3		A B	<ul style="list-style-type: none"> 1er brise-copeaux recommandé pour les tours automatiques de décolletage Arête de coupe stable et faible résistance de coupe
PC		CCGT 09T3		A B	<ul style="list-style-type: none"> Opérations de moyenne-ébauche Convient à une grande variété de matériaux Faible force de coupe
FL		CCGT 1209		A	<ul style="list-style-type: none"> Des opérations moyennes à la finition Aluminium La géométrie hautement positive de l'arête minimise les arêtes de coupe rapportées
SA		CCGT 09T3		A B	<ul style="list-style-type: none"> Des opérations moyennes à la finition Usinage de l'acier et de l'aluminium Pression de coupe faible

Plaquette de type DNUX

Désignation du brise-copeau et géométrie					Applications et caractéristiques
11		DNUX 1304		A	<ul style="list-style-type: none"> Opérations d'usinage Moyennes nécessitant moins de 5mm de profondeur de coupe Acier et acier inoxydable La géométrie positive de l'arête minimise les efforts de coupe

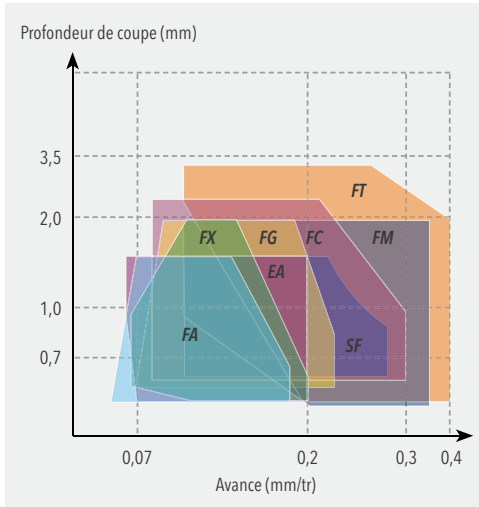
Plaquette de type KNUX

Désignation du brise-copeau et géométrie					Applications et caractéristiques
11		KNUX 1604		A	<ul style="list-style-type: none"> Des opérations faciles à moyennes Acier et acier inoxydable La géométrie positive de l'arête minimise les efforts de coupe Excellent contrôle des copeaux
12		KNUX 1604		A	<ul style="list-style-type: none"> Ébauche moyenne à facile Acier et acier inoxydable Géométrie de l'arête renforcée Contrôle des copeaux dans un large domaine

Domaine d'application des brise copeaux

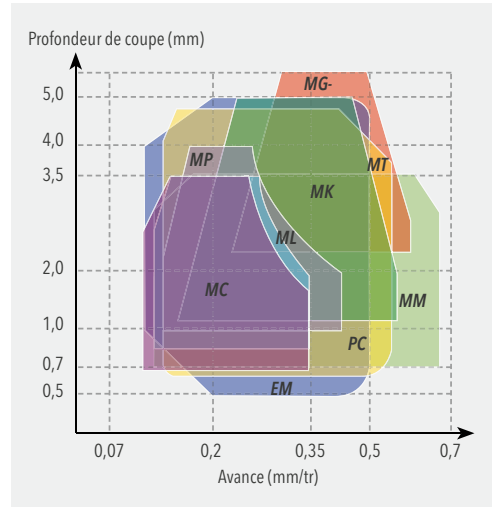
Plaquettes négatives

Finition



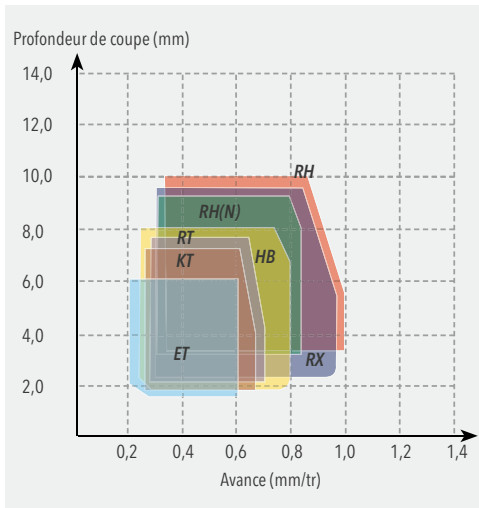
Exemple:
Matériau: C45
Vitesse de coupe: $V_c=200$ m/min

Opérations moyennes



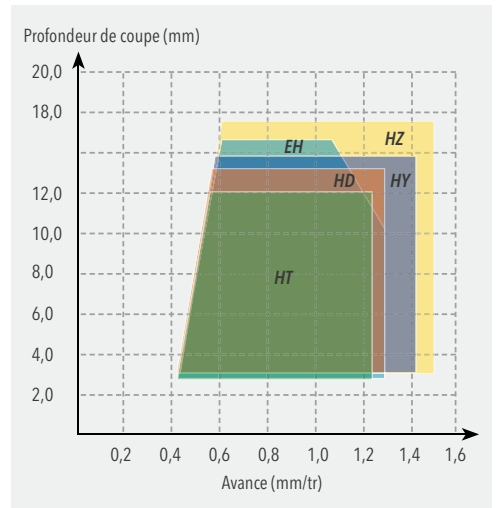
Exemple:
Matériau: C45
Vitesse de coupe: $V_c=200$ m/min

Ébauche



Exemple:
Matériau: C45
Vitesse de coupe: $V_c=200$ m/min

Ébauche lourde

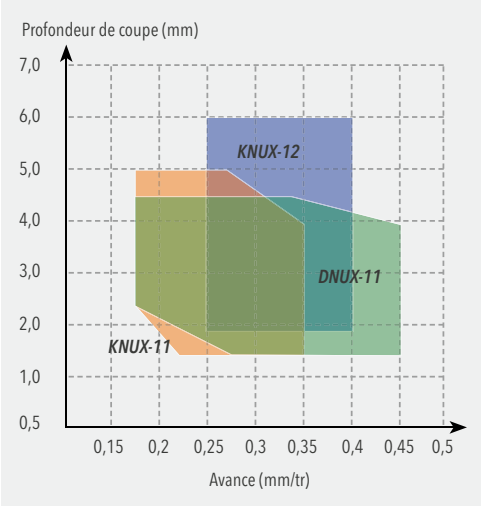


Exemple:
Matériau: C45
Vitesse de coupe: $V_c=200$ m/min

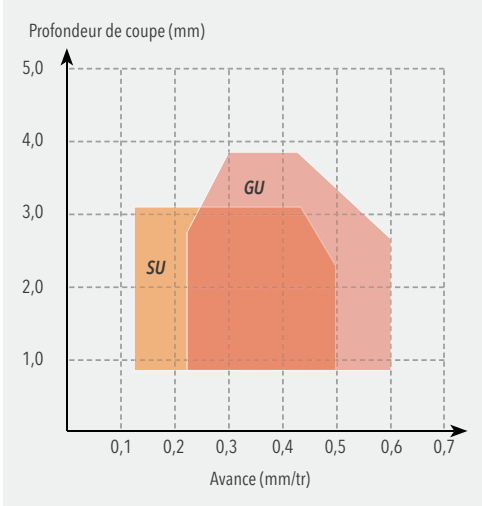
Domaine d'application des brise copeaux

Plaquettes négatives

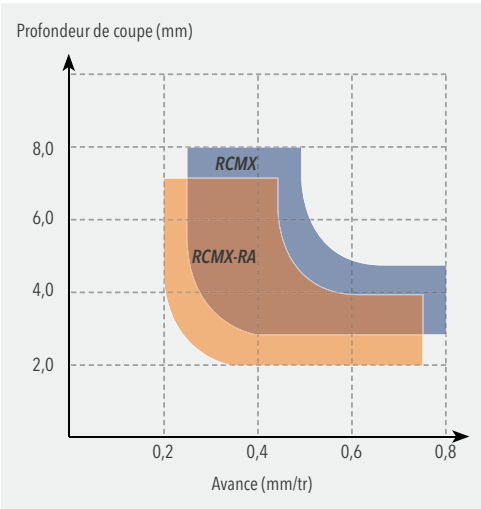
Type: Knux



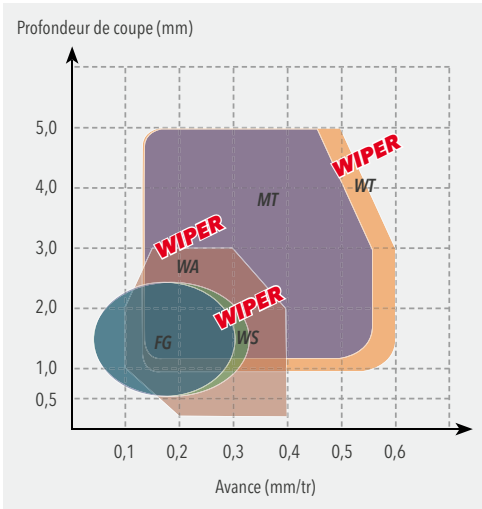
Type: HNMG



Plaquette ronde pour l'ébauche

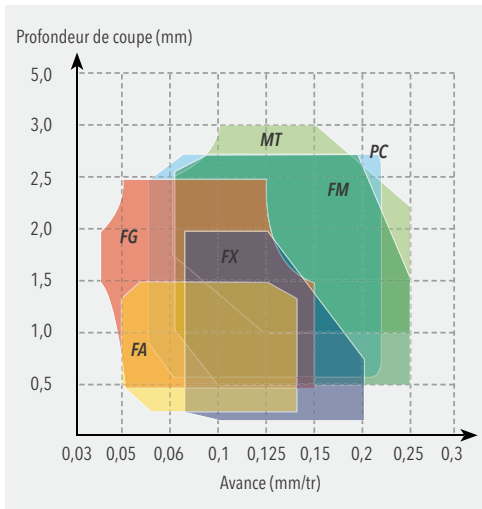


Plaquette wiper pour le tournage à avance élevée

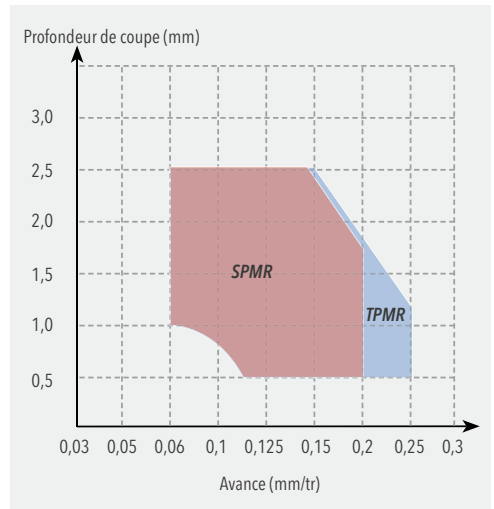


Plaquettes positives

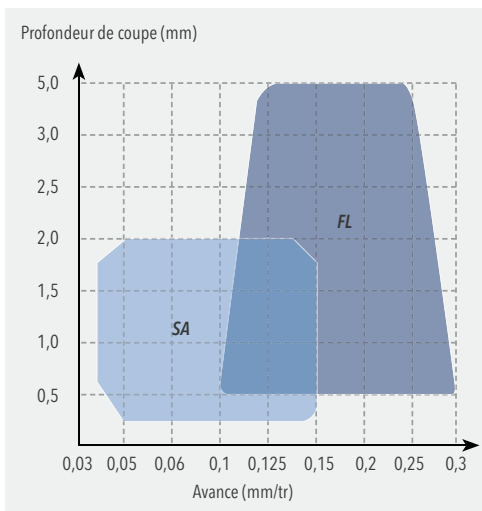
Des opérations moyennes à la finition



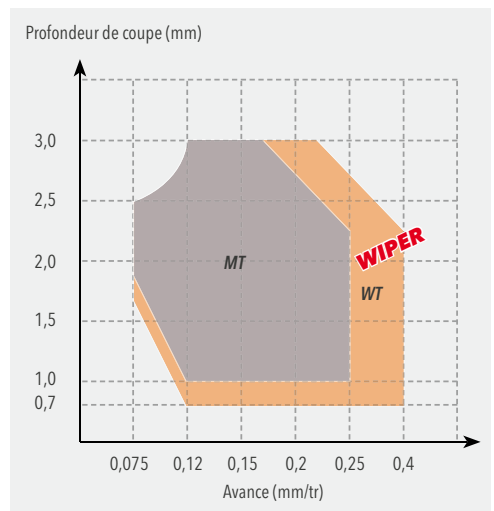
Opérations moyennes



Plaquette rectifiée pour la finition



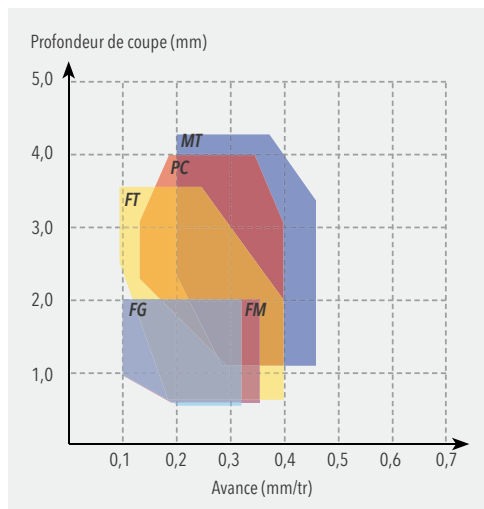
Plaquette wiper pour le tournage à avance élevée



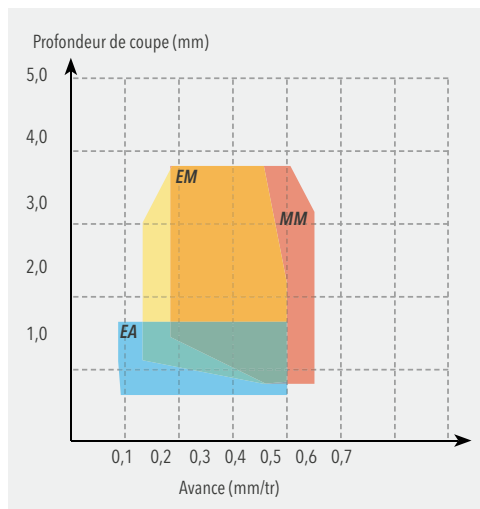
Domaine d'application des brise copeaux / Plaquettes wiper

RhinoTurn Plaquette

Brise-copeaux pour acier



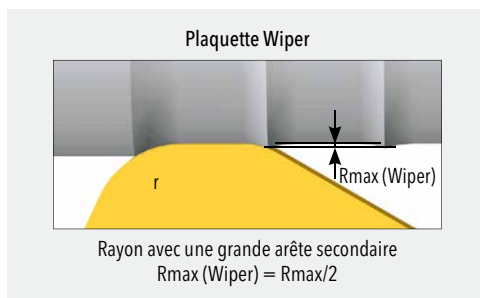
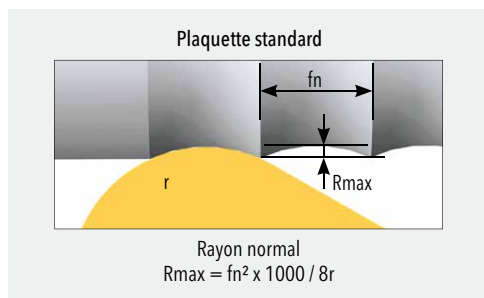
Brise-copeaux pour aciers inoxydables



Plaquettes wiper

Caractéristiques techniques et avantages

- Comparée aux plaquettes standard, la nouvelle plaquette Wiper produit des surfaces de même qualité avec des avances deux fois plus élevées
- Pour la même avance, la nouvelle plaquette Wiper GoldRhino améliore la qualité de surface d'un facteur entre 2 et 3
- Les valeurs de rugosité sont fiables sur un large intervalle d'avances
- Meilleure productivité grâce aux avances plus élevées



Plaquettes wiper

Attention, avant d'utiliser les plaquettes wiper

Combinaison recommandée de porte-outil et de plaquette Wiper

Pour bénéficier de la totalité de l'effet Wiper de la plaquette, veuillez combiner les porte-outils et les plaquettes selon les recommandations de ce tableau:

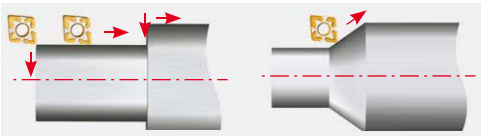
Porte-outil	Plaquette Wiper
Angle d'attaque de 95°	CNMG-WA (angle de 80°), WNMX-WA
Angle d'attaque de 75°	CNMG-WA (angle de 100°)
Angle d'attaque de 93°	DNMG-WA
Angle d'attaque de 91°	TNMG-WA

Seules ces combinaisons de porte-outil et de plaquette Wiper permettent d'atteindre l'effet Wiper optimal lors de l'usinage.

Efficacité de l'utilisation

Utilisation efficace

- Usinage de faces planes, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de la pièce



Utilisation inefficace

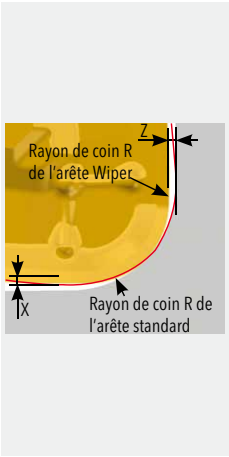
- Usinage de faces coniques ou incurvées

* L'utilisation de plaquettes Wiper n'est pas recommandée pour l'usinage intérieur avec un grand porte-à-faux, à cause des vibrations que cela provoque.

Hauteur de l'arête de coupe

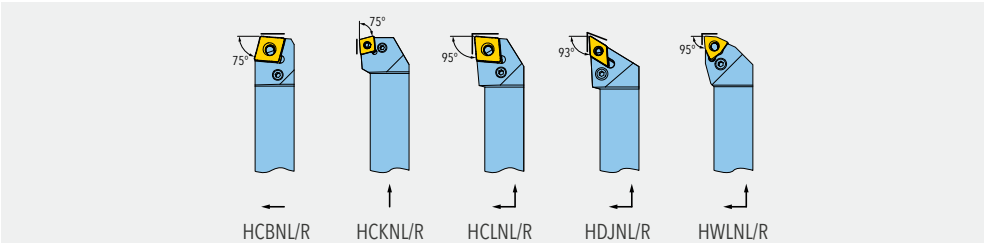
Pour régler l'arête de coupe de la plaquette Wiper à la même hauteur que celle d'une plaquette standard, il faut utiliser les valeurs correctrices suivantes:

Correction de la position				
Plaquette	Rayon de coin R	Désignation	X (mm)	Z (mm)
C & W (80°)	0,4	CNMG 090404 WA	0,03	0,03
		WNMX 060404 WA		
	0,8	CNMG 090408 WA	0,03	0,03
		WNMX 060408 WA		
	1,2	CNMG 090412 WA	0,05	0,05
		WNMX 060412 WA		
C (100°)	0,4	CNMG 090404 WA	0,03	0
	0,8	CNMG 090408 WA	0,03	0
	1,2	CNMG 090412 WA	0,06	0
D (55°)	0,4	DNMG 130504 WA	0,02	0
	0,8	DNMG 130508 WA	0,05	0,01
	1,2	DNMG 130512 WA	0,07	0,02
T (60°)	0,4	TNMG 130404 WA	0,02	0
	0,8	TNMG 130408 WA	0,05	0,01
	1,2	TNMG 130412 WA	0,08	0,01



Angle de coupe

L'utilisation de plaquettes Wiper (WS, WT, WA) permet d'obtenir de belles surfaces pour un prix modéré.



Sélection des brise-copeaux plaquettes

Géométrie de coupe

← Effilées		Arêtes de coupe	Renforcées →
		FA-EA-FG-SF-FC-PC-VF-ML-EM-MP-MT-MC-MG-ET-RT-KT	
Forme des pièces		Brise-copeau recommandé de l'ébauche aux opérations moyennes	
		ML, MP, PC, MT	
		MT, PC, MP, MC	
		MC, MT, ET, MG-, KT, RT	
 Coupe fortement interrompue – Une géométrie renforcée est nécessaire		RT, MC, MG-, MT, KT	

Nuances de coupe revêtus CVD

Nuances de coupe revêtus CVD

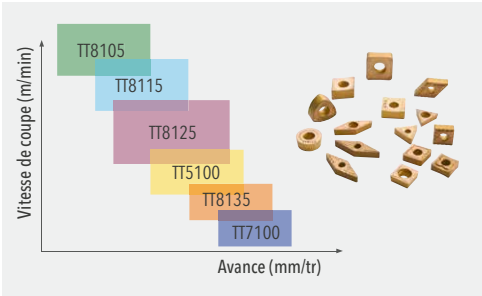
Propriétés

- Excellent état de surface de la pièce
- Réduction de l'adhérence et protection contre les copeaux
- Durée de vie stable et longue des outils en coupe continue et interrompue
- Réduction des forces de coupe et faible formation d'arêtes pour les matériaux exotiques

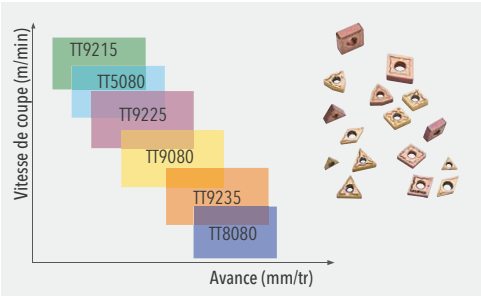
Couleur de plaquette	Usinage	Revêtement
Noir/Or 	Acier	TT8105; TT8115; TT8125; TT8135
Magenta 	Acier inoxydable	TT9215; TT9225; TT9235; TT5080; TT9080; TT8080
	Superaliage	
Noir 	Fonte	TT7005; TT7015; TT7025

Domaine d'application des brise copeaux

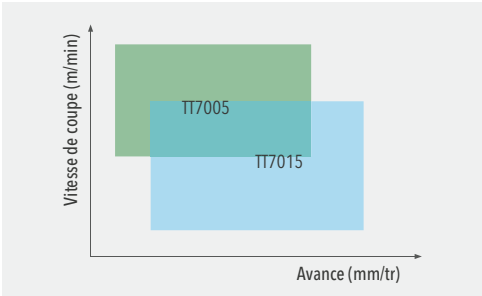
Acier



Acier inoxydable et superalliages



Fonte



Vitesses de coupe

Matériau			Propriétés	Résistance à la traction RM (N/mm²)	Dureté HB	Vitesse de coupe recommandée: V=m/min				
						Revêtu				
						TT7005	TT7015	TT7025	TT8105	TT8115
P	Acier non allié et acier coulé, acier de décolletage	< 0,25% C	Recuit	420	125	-	-	-	310-580	280-530
		≥ 0,25% C	Recuit	650	190	-	-	-	270-530	240-480
		< 0,55% C	Traité	850	250	-	-	-	230-490	200-440
		≥ 0,55% C	Recuit	750	220	-	-	-	250-500	220-450
			Traité	1000	300	-	-	-	210-470	180-420
	Acier faiblement allié		Recuit	600	200	-	-	-	230-550	200-500
			Traité	930	275	-	-	-	180-330	150-280
			Traité	1000	300	-	-	-	160-300	130-250
			Traité	1200	350	-	-	-	150-280	120-230
	Acier fortement allié, acier coulé et acier pour outillage		Recuit	680	200	-	-	-	210-420	190-380
			Traité	1100	325	-	-	-	100-200	90-180
M	Acier inoxydable et acier coulé		Ferritique/ martensitique	680	200	-	-	-	-	-
			Martensitique	820	240	-	-	-	-	-
			Austénitique	600	180	-	-	-	-	-
K	Fonte grise GG		Ferritique	-	160	300-550	290-450	280-400	-	-
			Perlitique	-	250	300-430	250-360	200-320	-	-
	Fonte nodulaire GGG		Ferritique	-	130	160-400	150-350	140-300	-	-
			Perlitique	-	230	140-350	130-300	120-280	-	-
N	Fonte malléable		Ferritique	-	180	200-460	250-390	230-350	-	-
			Perlitique	-	260	180-350	200-320	180-300	-	-
	Alliage d'aluminium corroyé		Non durcissable	-	60	-	-	-	-	-
			Durci	-	100	-	-	-	-	-
S	Fonte d'aluminium	> 12% Si	Non durcissable	-	75	-	-	-	-	-
			Durci	-	90	-	-	-	-	-
		> 12% Si	Très résistant à la chaleur	-	130	-	-	-	-	-
			Laiton de décolletage	-	110	-	-	-	-	-
	Alliages de cuivre	> 1% Pb	Laiton	-	90	-	-	-	-	-
			Cuivre électrolytique	-	100	-	-	-	-	-
H	Non-métaux		Plastique dur, fibres plastiques	-	-	-	-	-	-	-
			Caoutchouc dur	-	-	-	-	-	-	-
	Alliages très résistants à la chaleur	Base Fe	Recuit	-	200	-	-	-	-	-
			Durci	-	280	-	-	-	-	-
		Base Ni ou Co	Recuit	-	250	-	-	-	-	-
			Durci	-	350	-	-	-	-	-
			Coulée	-	320	-	-	-	-	-
			-	Rm 400	-	-	-	-	-	-
H	Titane, Alliages de titane		Alliages alpha+beta, Durci	Rm 1050	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-
	Acier trempé		Durci	-	55 HRC	-	-	-	-	-
	Fonte trempée		Durci	-	60 HRC	-	-	-	-	-
H	Fonte		Coulée	-	400 HRB	-	-	-	-	-
			Durci	-	55HRC	-	-	-	-	-



Member IMC Group
Ingersoll
Cutting Tools

Vitesses de coupe

Matériau			Propriétés	Résistance à la traction RM (N/mm²)	Dureté HB	Vitesse de coupe recommandée: V=m/min				
						Revêtu				Non revêtu K10
						TT4430	TT9020	TT8080	TT8020	
P	Acier non allié et acier coulé, acier de décolletage	< 0,25% C	Recuit	420	125	160-370	150-350	110-310	100-300	-
		≥ 0,25% C	Recuit	650	190	160-340	150-320	110-280	100-270	-
		< 0,55% C	Traité	850	250	140-270	130-250	90-210	80-200	-
		≥ 0,55% C	Recuit	750	220	160-270	140-260	100-220	90-210	-
			Traité	1000	300	140-250	130-230	90-190	80-180	-
	Acier faiblement allié		Recuit	600	200	140-270	130-250	90-210	80-200	-
			Traité	930	275	60-130	50-130	40-120	40-120	-
			Traité	1000	300	50-100	40-100	40-90	40-90	-
			Traité	1200	350	30-100	30-100	30-90	30-90	-
	Acier fortement allié, acier coulé et acier pour outillage		Recuit	680	200	60-180	60-180	60-160	60-160	-
			Traité	1100	325	40-80	40-80	40-80	40-80	-
M	Acier inoxydable et acier coulé		Ferritique/martensitique	680	200	120-270	120-270	110-260	100-250	-
			Martensitique	820	240	120-250	120-250	110-240	100-230	-
			Austénitique	600	180	90-220	90-220	80-200	80-200	-
K	Fonte grise GG		Ferritique	-	160	-	-	-	-	110-180
			Perlitique	-	250	-	-	-	-	95-140
	Fonte nodulaire GGG		Ferritique	-	130	-	-	-	-	95-135
			Perlitique	-	230	-	-	-	-	90-125
N	Fonte malléable		Ferritique	-	180	-	-	-	-	110-140
			Perlitique	-	260	-	-	-	-	90-125
	Alliage d'aluminium corroyé		Non durcis-sable	-	60	-	-	-	-	200-1000
			Durci	-	100	-	-	-	-	200-1000
	Fonte d'aluminium	> 12% Si	Non durcis-sable	-	75	-	-	-	-	50-400
			Durci	-	90	-	-	-	-	50-500
	Alliages de cuivre	> 12% Si	Très résistant à la chaleur	-	130	-	-	-	-	40-350
		> 1% Pb	Laiton de décolletage	-	110	-	-	-	-	50-500
			Laiton	-	90	-	-	-	-	50-500
		Non-métaux		Cuivre électrolytique	-	100	-	-	-	-
	Plastique dur, fibres plastiques		-	-	-	-	-	-	50-300	
	Caoutchouc dur		-	-	-	-	-	-	50-150	
S	Alliages très résistants à la chaleur	Base Fe	Recuit	-	200	40-160	-	30-80	20-70	55-85
			Durci	-	280	30-130	-	20-60	10-50	40-65
		Base Ni ou Co	Recuit	-	250	35-80	-	20-50	10-40	32-55
			Durci	-	350	30-70	-	20-40	10-30	21-40
			Coulée	-	320	30-60	-	20-30	10-20	16-26
	Titane, Alliages de titane		-	Rm 400	-	90-180	-	80-160	70-150	50-75
Alliages alpha+beta,Durci		Rm 1050	-	40-80	-	30-50	20-40	45-70		
H	Acier trempé		Durci	-	55 HRC	-	-	-	-	
			Durci	-	60 HRC	-	-	-	-	
	Fonte trempée		Coulée	-	400 HRB	-	-	-	-	
	Fonte		Durci	-	55HRC	-	-	-	-	

Vitesse de coupe recommandée: V=m/min												
Cermet		Céramique										PCD
PV3010	CT3000	AW120	AB2010	AB20	AB30	TC430	TC3020	TC3030	AS500	SC10	AS10	TD810
350-650	300-570	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
270-520	250-500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240-480	220-460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260-500	240-470	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240-460	220-440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240-540	220-520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190-330	170-300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170-300	150-270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140-270	130-250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260-405	250-395	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140-205	130-195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200-300	180-270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200-270	170-250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170-260	150-240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230-330	220-320	-	-	-	600-1200	-	-	-	600-1000	500-900	500-900	-
215-290	205-280	-	-	-	500-900	-	-	-	550-900	450-800	450-800	-
145-220	135-200	600-1200	-	-	450-610	-	-	-	400-650	345-580	345-580	-
105-150	95-140	500-900	-	-	350-510	-	-	-	300-550	250-480	250-480	-
170-265	160-255	600-800	-	-	600-800	-	-	-	550-800	500-740	500-740	-
180-240	170-230	500-700	-	-	500-700	-	-	-	450-750	400-640	400-640	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300-2500
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300-2500
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200-1500
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200-1500
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80-1000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60-600
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60-600
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30-400
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100-1000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100-600
-	-	-	-	-	-	-	200-350	150-250	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	200-350	150-250	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	270-400	200-350	150-250	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	230-330	200-350	150-250	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	210-300	200-350	150-250	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	95-145	90-140	50-100	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	60-120	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	50-100	-	-	-	-	-	-	-

Vitesses de coupe

Matériau			Propriétés	Résistance à la traction RM (N/mm²)	Dureté HB	Vitesse de coupe recommandée: V=m/min				
						PCD		CBN		
						KP300	TD830	TB610	TB2015	TB650
P	Acier non allié et acier coulé, acier de décolletage	< 0,25% C	Recuit	420	125	-	-	-	-	-
		≥ 0,25% C	Recuit	650	190	-	-	-	-	-
		< 0,55% C	Traité	850	250	-	-	-	-	-
		≥ 0,55% C	Recuit	750	220	-	-	-	-	-
			Traité	1000	300	-	-	-	-	-
	Acier faiblement allié		Recuit	600	200	-	-	-	-	-
			Traité	930	275	-	-	-	-	-
			Traité	1000	300	-	-	-	-	-
			Traité	1200	350	-	-	-	-	-
	Acier fortement allié, acier coulé et acier pour outillage		Recuit	680	200	-	-	-	-	-
		Traité	1100	325	-	-	-	-	-	
M	Acier inoxydable et acier coulé	Ferritique/ martensitique	680	200	-	-	-	-	-	
		Martensitique	820	240	-	-	-	-	-	
		Austénitique	600	180	-	-	-	-	-	
K	Fonte grise GG	Ferritique	-	160	-	-	-	-	-	
		Perlitique	-	250	-	-	-	-	-	
	Fonte nodulaire GGG	Ferritique	-	130	-	-	400-800	350-700	350-700	
		Perlitique	-	230	-	-	450-700	400-600	400-600	
	Fonte malléable	Ferritique	-	180	-	-	-	-	-	
	Perlitique	-	260	-	-	-	-	-		
N	Alliage d'aluminium corroyé	Non durcis-sable	-	60	300-2300	300-2000	-	-	-	
		Durci	-	100	300-2300	300-2000	-	-	-	
	Fonte d'aluminium	> 12% Si	Non durcis-sable	-	75	200-1400	200-1300	-	-	-
			Durci	-	90	200-1400	200-1300	-	-	-
	Alliages de cuivre	> 12% Si	Très résistant à la chaleur	-	130	80-900	80-800	-	-	-
		> 1% Pb	Laiton de décolletage	-	110	60-550	60-500	-	-	-
			Laiton	-	90	60-550	60-500	-	-	-
			Cuivre électrolytique	-	100	30-380	30-360	-	-	-
	Non-métaux	Plastique dur, fibres plastiques	-	-	100-900	100-800	-	-	-	
		Caoutchouc dur	-	-	100-550	100-500	-	-	-	
S	Alliages très résistants à la chaleur	Base Fe	Recuit	-	200	-	-	-	-	-
			Durci	-	280	-	-	-	-	-
		Base Ni ou Co	Recuit	-	250	-	-	-	-	-
			Durci	-	350	-	-	-	-	-
			Coulée	-	320	-	-	-	-	-
	Titane, Alliages de titane		-	Rm 400	-	-	-	-	-	-
		Alliages alpha+beta,Durci	Rm 1050	-	-	-	-	-	-	-
H	Acier trempé	Durci	-	55 HRC	-	-	-	-	90-200	
		Durci	-	60 HRC	-	-	-	-	80-180	
	Fonte trempée	Coulée	-	400 HRB	-	-	-	-	-	
Fonte	Durci	-	55HRC	-	-	-	-	-	-	

Plaquettes en CBN & Plaquettes en céramique

Fonte trempée, acier trempé, etc.

Nuance		Opération et matériau
CBN	TB610	Opérations générales d'usinage en Coupe continue
	TB650	Opérations générales d'usinage de l'acier cimenté
	TB670	Opérations générales d'usinage de l'acier trempé
	TB730	Opérations générales d'usinage d'alliages exotiques, en coupe interrompue
Céramique	AB2010	Tournage de l'acier trempé à une vitesse de coupe élevée
	AB20	Tournage de précision de l'acier trempé
	AB30	Finition de l'acier au carbone trempé et de l'acier faiblement allié 40-55 HRC

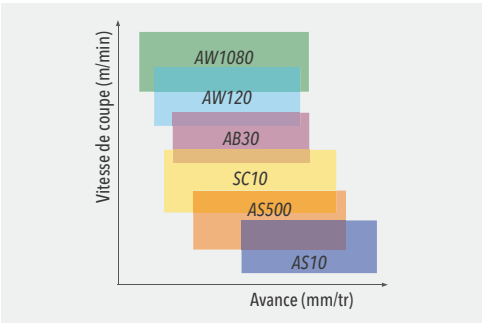
Plaquettes en céramique

Caractéristiques de résistance

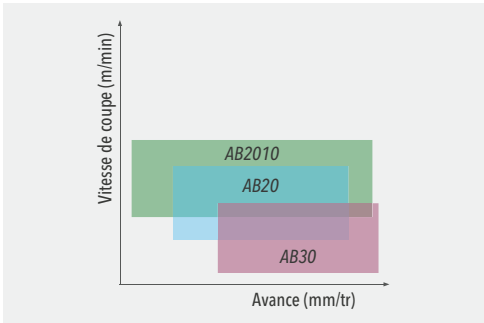
Nuance	AW20	AB2010	AB20	AB30	TC430	AS500
Composition	Al ₂ O ₃ - ZrO ₂	Al ₂ O ₃ - Ti(C,N)	Al ₂ O ₃ - Ti(C,N)	Al ₂ O ₃ - TiC	SiC Whisker	SiAlON
Masse volumique (g/cm³)	4,05	4,30	4,30	4,25	3,74	3,21
Dureté	HRA	94,0	94,5	94,5	95,1	94,3
	Vickers	1800	2050	2050	2100	1800
Résistance à la flexion (MPa)	600	650	650	700	700	850

Plage d'application

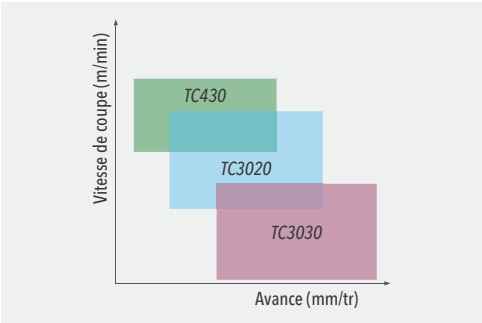
Fonte



Acier trempé (HRC 40~60)



Superalliage

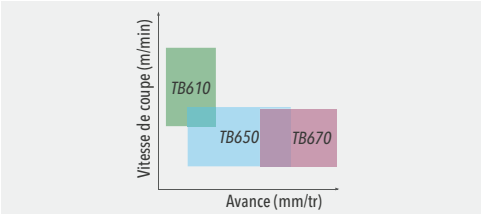


Propriétés

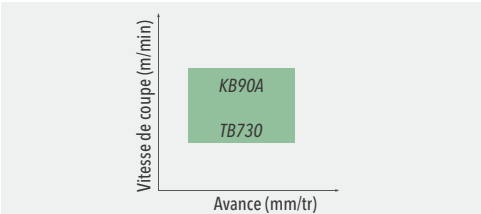
Nuance	TB610	TB650	TB670	TB730	KB90A
TRS (GPa)	0,8 - 0,9	1,0 - 1,1	1,0 - 1,1	0,9 - 2,0	1,1 - 1,2
Dureté (GPa)	27 - 28	30 - 32	31 - 33	39 - 42	35 - 38

TB610
<ul style="list-style-type: none">Nitride de bore cubique hautement résistant à l'usure à faible part de CBNPour l'usinage précis de l'acier durci (dureté supérieure à 45 HRC) tel que l'acier à outils, l'acier pour matrice, l'acier cémenté et l'acier à coupe rapidePour la coupe continue
TB650
<ul style="list-style-type: none">Nitride de bore cubique hautement résistant à l'usure à faible part de CBNPour la finition et l'ébauche légère de l'acier durci (dureté supérieure à 45 HRC)Convient pour la coupe légèrement interrompue
TB670
<ul style="list-style-type: none">Grande dureté et grande résistance aux chocsPour l'usinage de l'acier durci (dureté supérieure à 45 HRC) en coupe continue ou jusqu'à fortement interrompuePour les aciers alliés, l'acier à outils, l'acier cémenté et la fonte trempée
TB7015
<ul style="list-style-type: none">Pour l'usinage à grande vitesse de la fonteConvient pour l'usinage du carbure
TB7020
<ul style="list-style-type: none">CBN pur avec une excellente résistance aux chocsPour l'usinage à grande vitesse de la fonte
TB730
<ul style="list-style-type: none">Nitride de bore cubique tenace avec part élevée de CBNPour l'usinage à grande vitesse de la fonteConvient pour l'usinage du carbure, des métaux frittés et des alliages de métaux lourds
KB90A
<ul style="list-style-type: none">CBN pur avec une excellente résistance aux chocsPour l'usinage à grande vitesse de la fontePour l'ébauche et l'usinage moyen de l'acier durci

Plage d'application
Acier trempé



Fonte



Codification

Plaquette	Désignation
CNMA 120408 LN :	insert CBN de grande dimension
CNMA 120408 LS :	insert CBN de dimension normale
CNMA 120408 LS2 :	plaquette double insert
RCGX 090300 FT :	face supérieure entièrement en CBN
CNMN 090308 SD :	CBN monobloc
CNGA 120408 WZ-LS2 :	géométrie wiper

Acier trempé

Matériau et pièce	Plaquette		Paramètres de coupe
	Désignation	Nuance	
Acier trempé, douille (65 à 68 HRC)	VNMA 160404	TB610	V=140 m/min; f=0,09 mm/tr; ap=0,1 mm; coupe continue, à sec
Tige nitruée (60 à 62 HRC)	TNMA 160408	TB610	V=200 m/min; f=0,1 mm/tr; ap=0,15 mm; coupe continue, à sec
Acier trempé, bague (60 à 62 HRC)	TPGX 110304	TB610	V=150 m/min; f=0,07 mm/tr; ap=0,1 mm; coupe continue, à sec
Acier trempé, couronne dentée (82 HRA)	CNMA 120408	TB730	V=110 m/min; f=0,08 mm/tr; ap=0,1 mm; coupe interrompue, à sec
GG25, bloc moteur (285 à 305 HRB)	TCGW 110204	TB730	V=550 m/min; f=0,12 mm/tr; ap=0,5 mm; coupe continue, humide
Acier trempé, tige (60 à 62 HRC)	CNMA 120408	TB730	V=100 m/min; f=0,1 mm/tr, ap=0,2 mm; coupe interrompue, à sec
Acier trempé, support (58 à 60 HRC)	TNMA 160404 LN	TB650	V=80 m/min; f=0,1 mm/tr; ap=0,13 mm; coupe continue, à sec
Métal fritté, douille	TPGH 110304	TB730	V=170 m/min; f=0,13 mm/tr; ap=0,5 mm; coupe interrompue, à sec
Acier nituré, flasque (50 à 62 HRC)	CNMA 120408	TB650	V=75 m/min; f=0,15 mm/tr; ap=0,08 mm; coupe interrompue, humide
Acier trempé, douille (40 à 50 HRC)	CCGW 09T304 LS	TB6550	V=138 m/min; f=0,1 mm/tr; ap=0,1 mm; coupe continue, humide
Acier nituré, pignon planétaire (58 à 62 HRC)	CNMA 120408 LN	TB650	V=100 à 120 m/min; f=0,15 mm/tr; ap=0,3 à 0,4 mm; coupe continue, à sec
Acier nituré, roue creuse (58 à 62 HRC)	CNMA 120408 LS	TB670	V=120 m/min; f=0,15 mm/tr; ap=0,1 mm; coupe continue, humide

Paramètres de coupe (CBN & Céramique) / Désignation

Matériau		Nuance	Usinage	Coupe continue	Coupe légèrement inter-rompue	Coupe fortement inter-rompue	À sec	arrosage	Vc (m/min)	f (mm)	ap (mm)
P	Acier allié	TC3030	Ébauche	-	-	-	●	-	600-800	0,05-0,20	0,5-1,2
M	Acier inoxydable	TC3020	Ébauche	-	-	-	●	-	600-1000	0,05-0,20	0,5-1,2
K	Fonte grise GG	AS500	Ébauche & Finition	○	●	●	●	○	400-1000	0,20-0,60	0,1-3,0
		AS10	Ébauche & Finition	○	●	●	●	●	400-800	0,20-0,80	0,1-4,0
		AW120	-	●	○	-	●	-	400-1000	0,10-0,40	0,5-2,0
		KB90A	Ébauche	○	●	●	●	○	700-1800	0,18-0,70	0,5-1,5
	Fonte nodulaire GGG	KB90A	Finition	○	●	●	●	○	700-2000	0,10-0,40	0,1-0,5
		AS500	Ébauche & Finition	-	-	-	●	○	500-630	0,10-0,20	0,5-1,5
		KB90A	Finition	-	-	-	●	○	700-2000	0,10-0,40	0,1-0,5
S	Superalliage	Base Fe	KB90A	Finition	○	●	-	○	120-220	0,08-0,20	0,1-1,5
			TC3020	Ébauche	○	●	-	●	200-350	0,10-0,40	1,0-4,5
			TC3030	Ébauche	-	○	●	●	150-250	0,20-0,50	1,0-4,5
			TC3020	Ébauche	-	-	-	●	915-2135	0,05-0,20	1,0-2,0
		Base Ni ou Co	TC3030	Ébauche	-	-	-	●	305-915	0,05-0,20	1,0-2,0
			TC3020	Ébauche	-	-	-	●	610-1680	0,05-0,20	1,0-3,0
			TC3030	Ébauche	-	-	-	●	275-1220	0,05-0,20	1,0-3,0
H	Acier trempé	HRC 40~50	AB20 / AB2010	-	●	-	-	●	100-400	0,10-0,20	0,1-0,8
			AB30	-	○	-	-	●	100-300	0,10-0,20	0,1-0,8
			AB20 / AB2010	-	●	-	-	●	50-250	0,05-0,20	0,1-0,8
		HRC>50	TB610	-	●	-	-	○	90-250	0,05-0,20	0,1-1,0
			TB670	-	-	○	●	○	30-180	0,05-0,20	0,1-1,0
			KB90A	Ébauche	-	-	-	●	100-300	0,05-0,30	0,5-1,2
		Carbure	KB90A	Finition	-	-	-	●	110-650	0,05-0,25	0,1-0,4
			KB90A	Ébauche	-	-	-	●	150-280	0,07-0,25	0,5-1,5
			KB90A	Finition	-	-	-	●	230-320	0,05-0,20	0,1-0,5

● : Premier choix ○ : Premier choix

Désignation pour la préparations des arêtes de coupe

1. Préparation des arêtes de coupe des plaquettes en CBN

Nuance de coupe	Spécification		
	Longueur du chanfrein (mm)	Angle (°)	Pierrage (mm)
TB610, TB650, TB670	0,13	20	0,015
TB730, KB90	0,13	20	-
KB90A	0,2	20	0,015

1. Préparation des arêtes de coupe des plaquettes en céramique

1. Type normal

Nuance de coupe	Largeur	Angle
AB2010, AB20, AB30, TC430, AS500, SC10, AS10, AS20	0,20 mm	25°
AW20	0,20 mm	20°

2. Autres préparation de l'arête

Désignation	Largeur	Angle
T2	0,10 mm	30°
T3	0,15 mm	30°
T4	0,20 mm	30°
T5	0,30 mm	30°
T6	0,10 mm	20°
T7	0,20 mm	20°

Système de désignation des renforts d'arête

2. Arrondi des plaquettes en céramique

Symbole	Revêtement	R
E	AS20	0,05
E03	Tous les revêtements	0,03

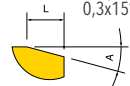
Exemple: CNGA 120408 E03 H 0,03



3. Chanfrein unique

Symbole	L	A	Symbole	L	A	Symbole	L	A
T1	0,05	20°	T9	1,5	10°	T17	0,15	20°
T2	0,1	30°	T10	1,5	20°	T18	0,1	25
T3	0,15	30°	T11	1,5	30°	T19	2,0	20°
T4	0,2	30°	T12	0,25	20°	T20	1,5	15°
T5	0,3	30°	T13	0,25	30°	T21	0,1	15°
T6	0,1	20°	T14	1,6	10°	T22	0,15	15°
T7	0,2	20°	T15	0,2	25°	T23	0,15	25°
T8	0,3	20°	T16	0,25	25°			

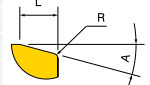
Ex.: Standard
CNGA 120408 T2
0,1x30°
Ex.: Spécial
CNGA 120408 T03015
0,3x15°



4. Chanfrein unique et arrondi

Symbole	L	A	R	Remarque
S1	0,05	20°	0,02	-
S2	0,1	30°	0,02	-
S3	0,15	30°	0,02	-
S1-V	0,05	20°	0,02	-
S2-V	0,1	30°	0,02	Uniquement le carbure
S3-V	0,15	30°	0,02	Uniquement le carbure

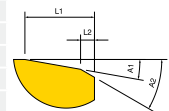
Ex.: Standard
CNGA 120408 S2
0,1x30° + R0,02



5. Deux chanfreins

Premier chanfrein			Deuxième chanfrein					
Symbole	L1	A1	Symbole	L2	A2	Symbole	L2	A2
K1	1,0	10°	T1	0,05	20°	T13	0,25	30°
K2	1,0	15°	T2	0,1	30°	T14	1,6	10°
K3	1,5	10°	T3	0,15	30°	T15	0,2	25°
K4	1,5	15°	T4	0,2	30°	T16	0,25	25°
K5	2,0	10°	T5	0,3	30°	T17	0,15	20°
K6	2,0	15°	T6	0,1	20°	T18	0,1	25°
K7	2,5	10°	T7	0,2	20°	T19	2,0	20°
K8	2,5	15°	T8	0,3	20°	T20	1,5	15°
K9	3,0	10°	T9	1,5	10°	T21	0,1	15°
K10	3,0	15°	T10	1,5	20°	T22	0,15	15°
K11	0,5	15°	T11	1,5	30°	T23	0,15	25°
			T12	0,25	20°			

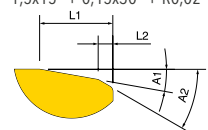
Ex.: Standard
SNGN 250724 K4T3
1,5x15° + 0,15x30°



6. Deux chanfreins et arrondi

Premier chanfrein			Deuxième chanfrein		
Symbole	L1	A1	Symbole	L2	A2
P1	1,0	10°	T1	0,05	20°
P2	1,0	15°	T2	0,1	30°
P3	1,5	10°	T3	0,15	30°

Ex.: Standard
SNGN 250724 P4T3
1,5x15° + 0,15x30° + R0,02



Plaquettes en PCD / Choix de la Plaquette

Propriétés

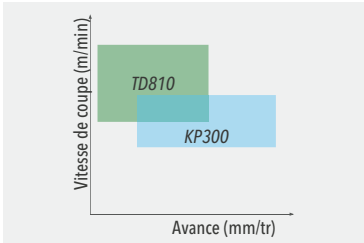
Nuance	Caractéristiques	PCD (µm)	TRS (GPa)
KP100	Ténacité (Haute Co) ↕	2	1,5-1,6
KP300		10	1,3-1,4
TD810	Dureté (Haute PKD)	2,30	1,2-1,3
KP500		25	1,0-1,2

KP500
• Matériau extrêmement résistant à l'abrasion
• Pour la haute finition en coupe continue ou très peu interrompue
• Pour les alliages d'aluminium (Si>12,2 %), les composants métalliques et le carbure de tungstène fritté
TD810
• Qualité fortement comprimée avec des grains fins et grossiers
• Résistance à l'usure et ténacité
• Pour les CMM, les alliages d'aluminium, la fonte hautement résistante, les applications bimétalliques, etc.
KP300
• Le KP300 est conçu pour les opérations générales d'usinage
• Tenace et hautement résistant à l'usure
• Pour les alliages d'aluminium (Si≤12,2 %), de cuivre et les matériaux métalliques non ferreux
KP100
• Diamant polycristallin à grain très fin
• Grande stabilité de l'arête de coupe et bonne qualité de surface
• Pour les matériaux synthétiques, le bois et l'aluminium pur

Domaine d'utilisation

Métaux non ferreux

Applications



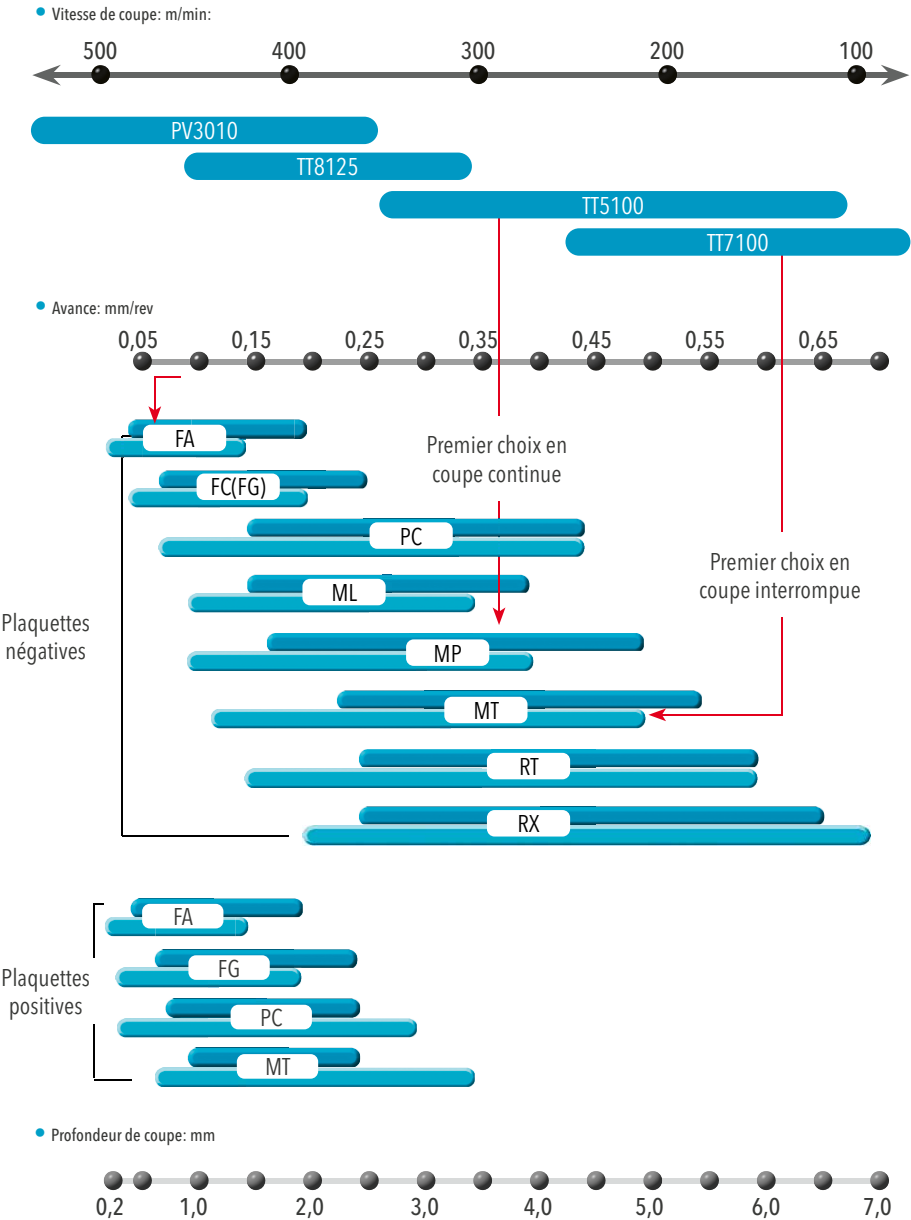
Matériau	Premier choix	Deuxième choix
Alliage d'aluminium, Si≤12%	-	KP300
Alliage d'aluminium, Si>12%	-	TD810
CMM (Al-SiC, usw.)	TD810	KP300
Composites (CFRP, GFRP, usw.)	-	TD810
Matériaux bimétalliques	TD810	KP300
Céramique, carbure	TD810	-
Alliages de Cu et de Mg	-	KP300
Alliages de Ti	-	KP300

Sélection des plaquettes

1. Nuance
• Choisissez la matière à usiner
2. Vitesse de coupe
• Choisissez la nuance de coupe appropriée pour la vitesse de coupe choisie
3. Avance
• Choisissez l'avance nécessaire
4. Profondeur de coupe
• Choisissez la géométrie appropriée pour cette avance et la profondeur de coupe
: la barre supérieure représente l'avance : la barre inférieure représente la profondeur de coupe
5. Tenir compte également de la forme de la pièce
• Coupe continue, interrompue et fortement interrompue Usinage à sec
6. Choisissez le type de plaquette et le rayon appropriés pour l'application
7. Consultez le tableau des applications

Acier au carbone á 0,15%(HB=150)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.0401	C15	080M15	XC12	C15C16	1015

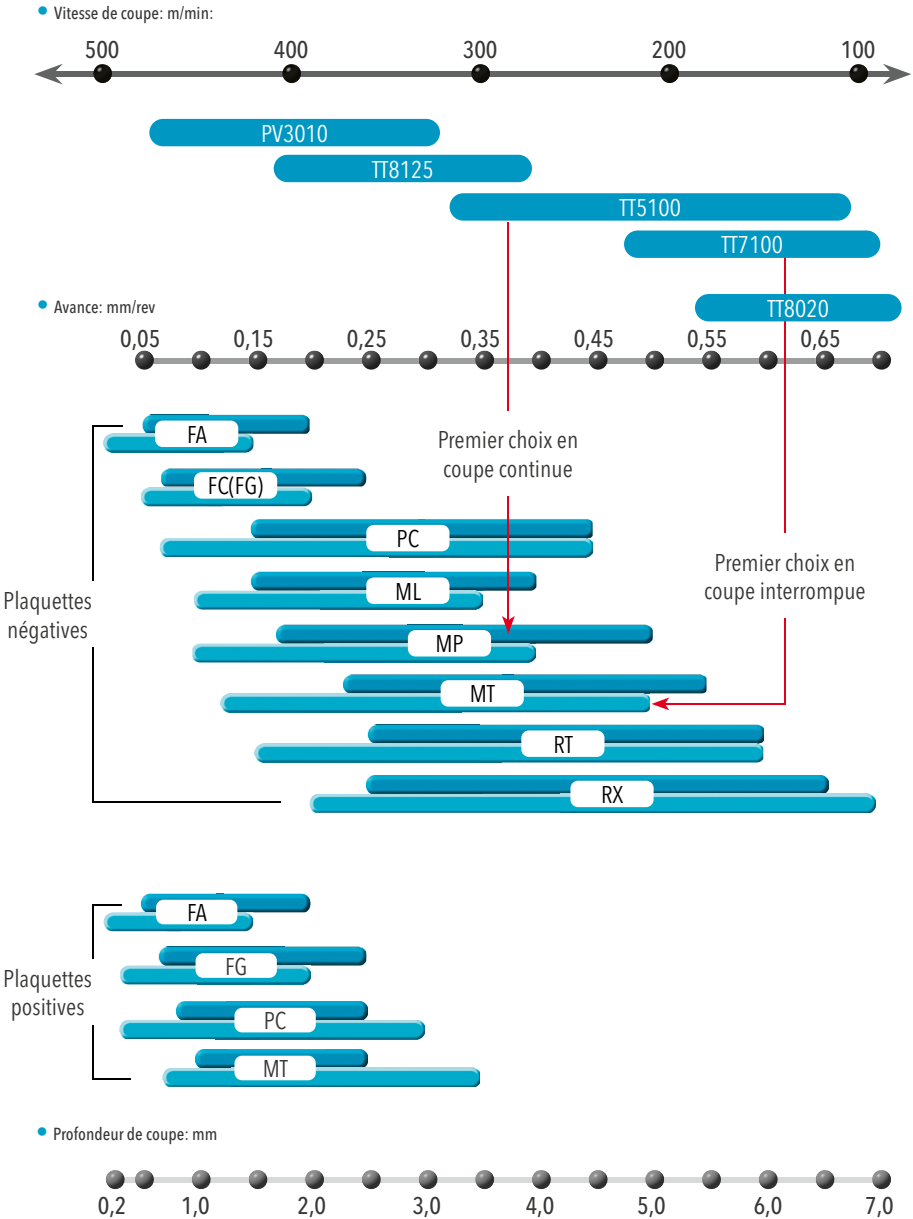


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Poulie dentée, acier doux (0,1%)
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 MC TT8125
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=500\sim440$ m/min, $f=0,2\sim0,3$ mm/U, $a_p=0,7$ mm
Exemple 2	Pièce:	Pompe, acier doux
	Plaquette recommandée:	CNMG 120412 MT TT7100
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=100$ m/min, $f=0,55$ mm/U, $a_p=2,0$ mm
Exemple 3	Pièce:	Poulie dentée, acier doux (0,2%)
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 SF TT8115
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage intérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=300$ m/min, $f=0,24$ mm/U, $a_p=0,5\sim0,7$ mm
Exemple 4	Pièce:	Cage, acier doux (0,25%)
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 MP TT5100
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Dressage au tour, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=280$ m/min, $f=0,2$ mm/U, $a_p=1,0\sim2,0$ mm
Exemple 5	Pièce:	Cage de roulement à billes, acier doux
	Plaquette recommandée:	SNMG 120412 MT TT7100
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe fortement interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=537$ m/min, $f=0,45$ mm/U, $a_p=0,5$ mm
Exemple 6	Pièce:	Rotor, acier doux
	Plaquette recommandée:	CNMG 120404 SF TT5100
	Conditions de coupe: Trockenbearbeitung, Tournage intérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=245$ m/min, $f=0,2$ mm/U, $a_p=0,5$ mm

Alliage d'acier doux (C=0,13- 0,22%) (HB150-180)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.7015	15Cr3	523M12	12C3	16MnCr5	5115

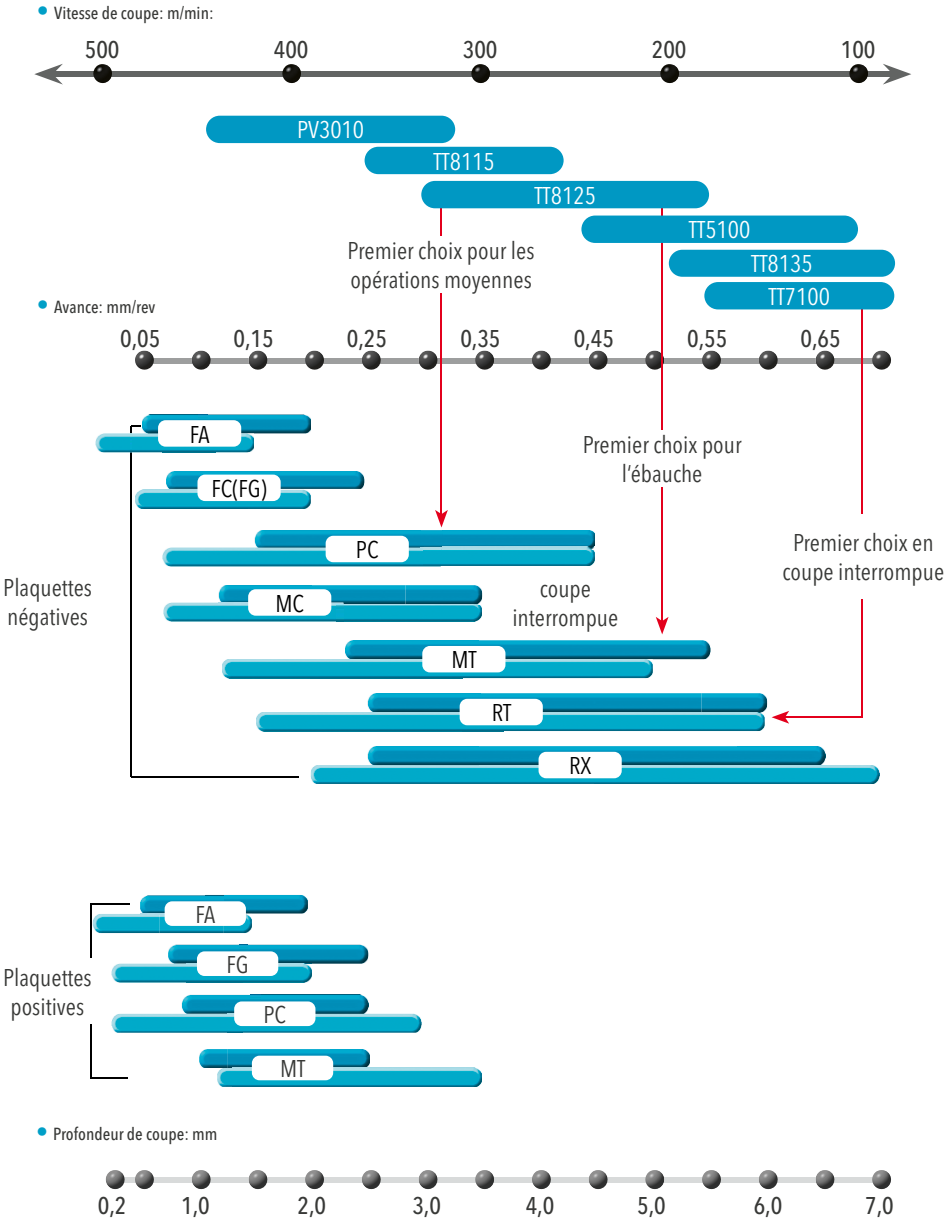


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Roue conique, acier doux (0,2%) allié Cr-Mo
	Plaquette recommandée:	DNMG 150608 PC TT8125
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=250$ m/min, $f=0,3$ mm/U, $a_p=1,0-2,5$ mm
Exemple 2	Pièce:	Pignon droite double, acier doux (0,2%) allié Cr-Mo
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 MT TT8125
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage intérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=100$ m/min, $f=0,55$ mm/U, $a_p=2,0$ mm
Exemple 3	Pièce:	Roue motrice, acier doux (0,2%) allié Cr-Mo
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 ML TT5100
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Dressage et tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=300$ m/min, $f=0,25$ mm/U, $a_p=1,3$ mm
Exemple 4	Pièce:	Roue intermédiaire, acier doux (0,2%) allié Cr-Mo
	Plaquette recommandée:	DNMG 150608 ML TT8020
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, coupe interrompue et continue	Paramètres de coupe: $V_c=150-230$ m/min, $f=0,15$ mm/U, $a_p=1,0-1,5$ mm
Exemple 5	Pièce:	Jante de roue conique, acier doux (0,2%) allié Cr
	Plaquette recommandée:	DNMG 150608 FG TT5100
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Dressage et tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=250$ m/min, $f=0,28$ mm/U, $a_p=0,5$ mm
Exemple 6	Pièce:	Logement de palier, acier doux (0,2%) allié Cr-Mo
	Plaquette recommandée:	DNMG 150608 FC TT8115
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, coupe légèrement interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=300$ m/min, $f=0,22-0,25$ mm/U, $a_p=1,0$ mm

Acier au carbone à 0,45% (HB180-200)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.0503	C45	080M46	CC45	C45	1045

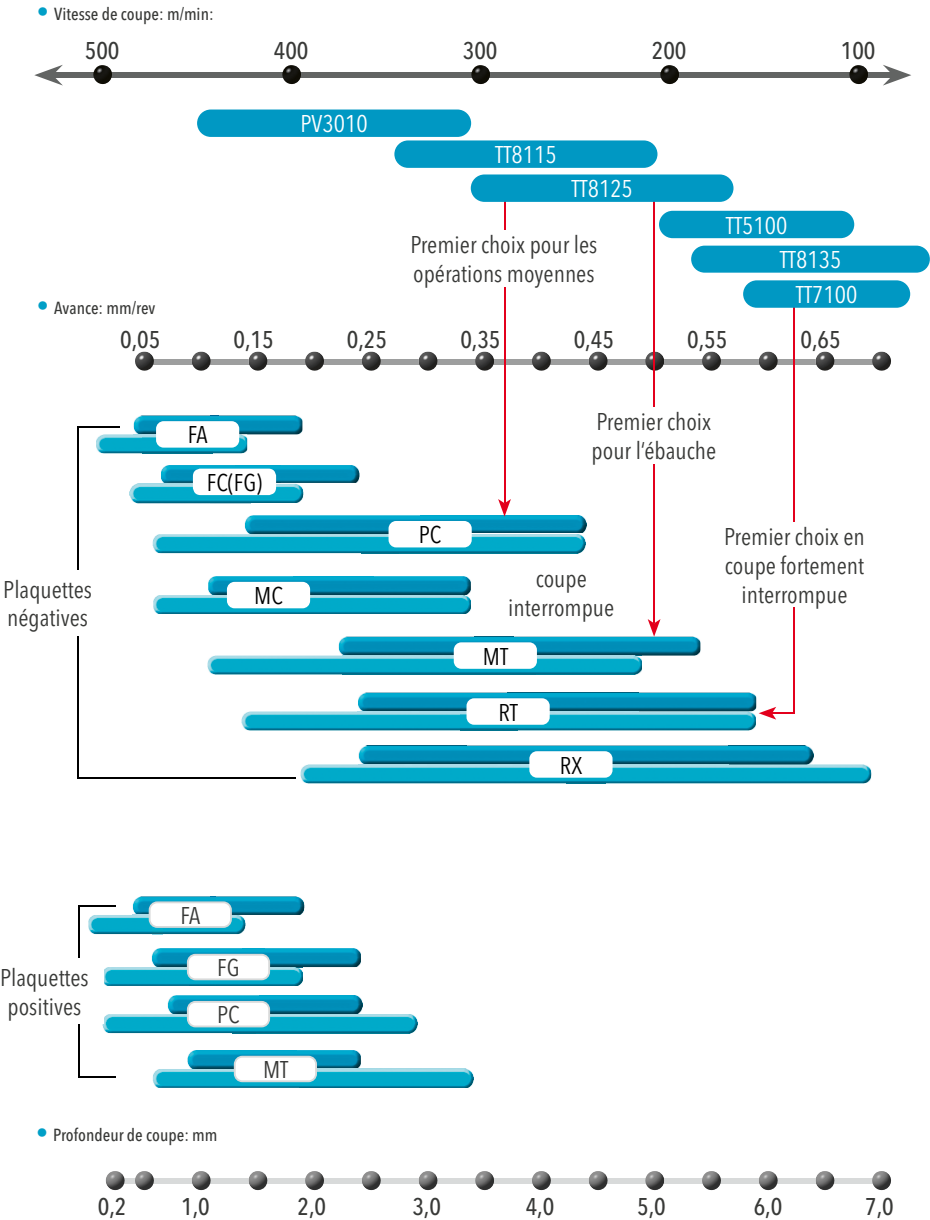


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Moyeu de roue avant, acier au carbone à 0,43%
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 MC TT8115
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=250$ m/min, $f=0,2-0,25$ mm/U, $a_p=1,0-1,5$ mm
Exemple 2	Pièce:	Roue motrice de différentiel, acier au carbone à 0,38%
	Plaquette recommandée:	DNMG 150608 PC TT8115
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=454$ m/min, $f=0,35$ mm/U, $a_p=1,0$ mm
Exemple 3	Pièce:	Route motrice (machine), acier au carbone à 0,45%
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 PC TT8125
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=280$ m/min, $f=0,2$ mm/U, $a_p=2,0$ mm
Exemple 4	Pièce:	Arbre de transmission, acier au carbone à 0,45%
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 MTT8125
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=345$ m/min, $f=0,3$ mm/U, $a_p=3,0$ mm
Exemple 5	Pièce:	Bride de raccordement, acier au carbone à 0,45%
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 FLT8125
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, coupe interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=211$ m/min, $f=0,2$ mm/U, $a_p=1,5-2,0$ mm
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:

Acier au carbone à 0,55% (HB200-220)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.0535	C55	070M55	XC55	C55	1055

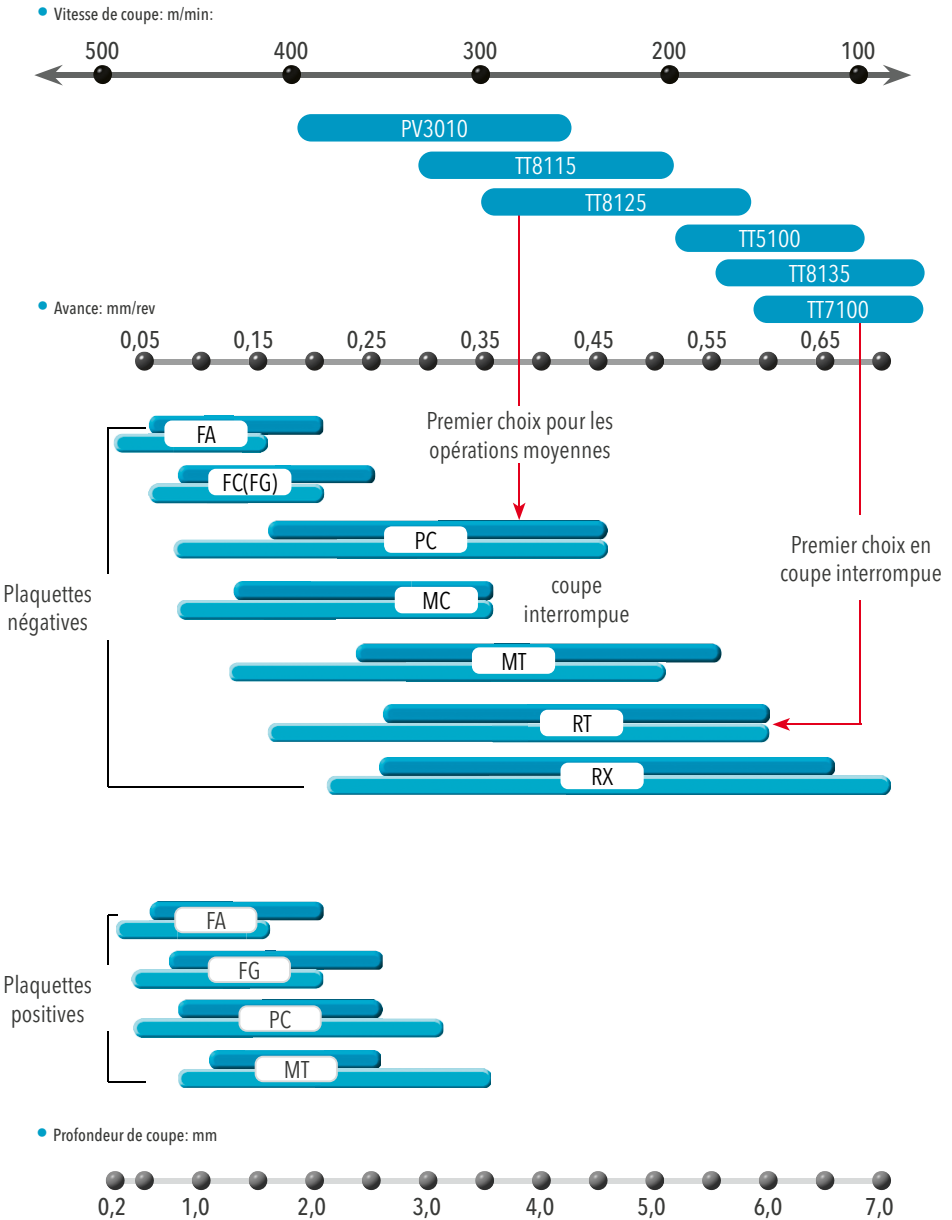


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Joint homocinétique, acier au carbone à 0,55%
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 MC TT8115
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=345 \sim 125$ m/min, $f=0,25$ mm/U, $a_p=1,0-2,0$ mm
Exemple 2	Pièce:	Boîte, acier au carbone à 0,55%
	Plaquette recommandée:	WNMG 080408 MT TT8115
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=280$ m/min, $f=0,35$ mm/U, $a_p=2,0$ mm
Exemple 3	Pièce:	Tourillon d'arbre, acier au carbone à 0,55%
	Plaquette recommandée:	WNMG 080408 RTT T5100
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, coupe interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=200$ m/min, $f=0,4$ mm/U, $a_p=2,0$ mm
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:

Acier allié CrMo (HB200-220)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.7225	42CrMo4	708M40	42CD4	42CrMo	4140

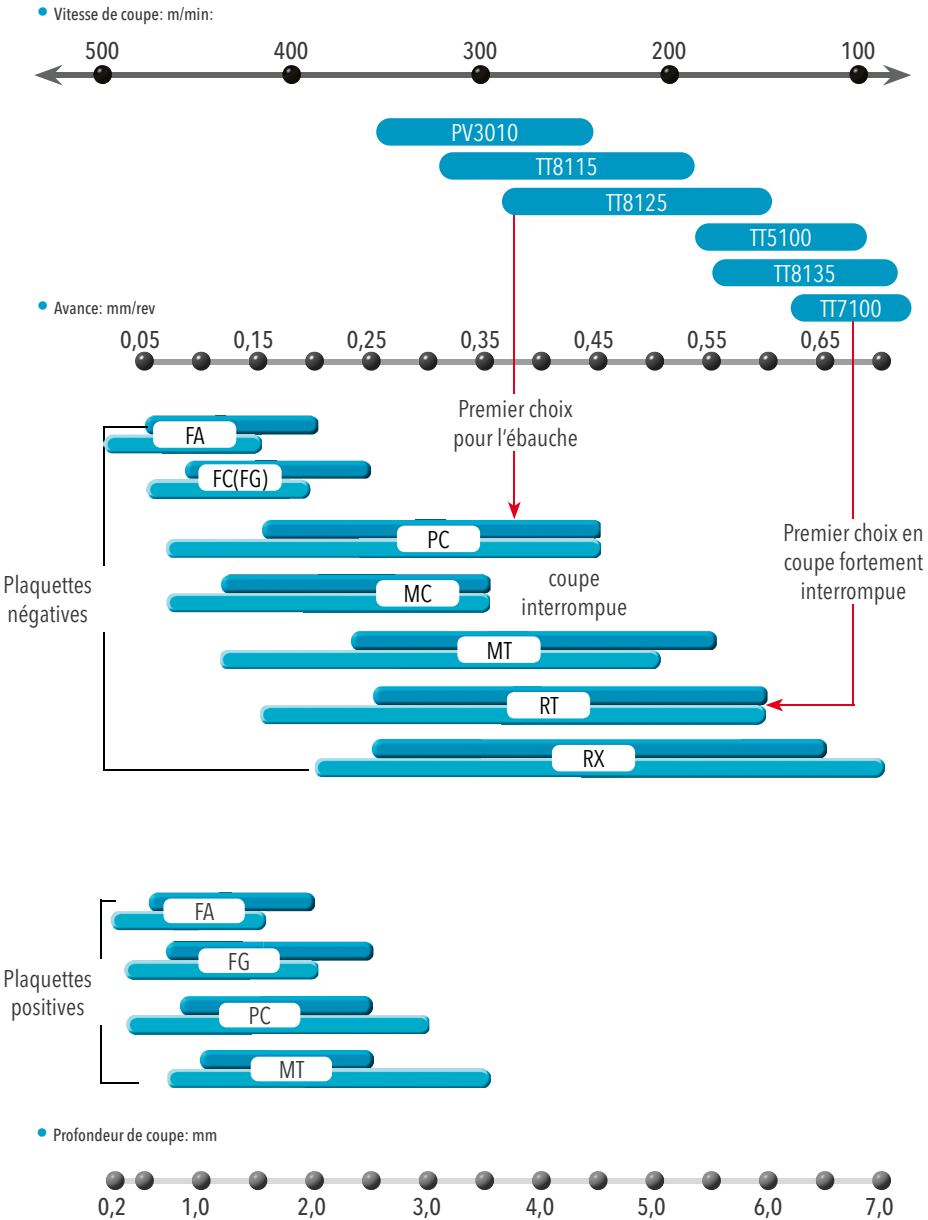


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Raccord, acier allié CrMo
	Plaquette recommandée:	WNMG 080408 PC TT8125
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=160$ m/min, $f=0,3$ mm/U, $a_p=3,0$ mm
Exemple 2	Pièce:	Arbre de transmission, acier allié CrMo
	Plaquette recommandée:	TNMG 160408 PC TT8125
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=220$ m/min, $f=0,33$ mm/U, $a_p=2,0$ mm
Exemple 3	Pièce:	Arbre, acier allié CrMo
	Plaquette recommandée:	CNMG 120412 PC TT8125
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=160$ m/min, $f=0,4$ mm/U, $a_p=3,0$ mm
Exemple 4	Pièce:	Arbre, acier allié CrMo (240–270BHN)
	Plaquette recommandée:	DCMT 11T304 FG PV3010
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=366$ m/min, $f=0,15$ mm/U, $a_p=0,25$ mm
Exemple 5	Pièce:	Cylindre, acier allié CrMo
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 PC TT8115
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=330$ m/min, $f=0,25$ mm/U, $a_p=2,0-2,5$ mm
Exemple 6	Pièce:	Barre d'accouplement, acier allié CrMo
	Plaquette recommandée:	CCMT 09T0308 PC TT8125
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=180$ m/min, $f=0,17-0,2$ mm/U, $a_p=1,5$ mm

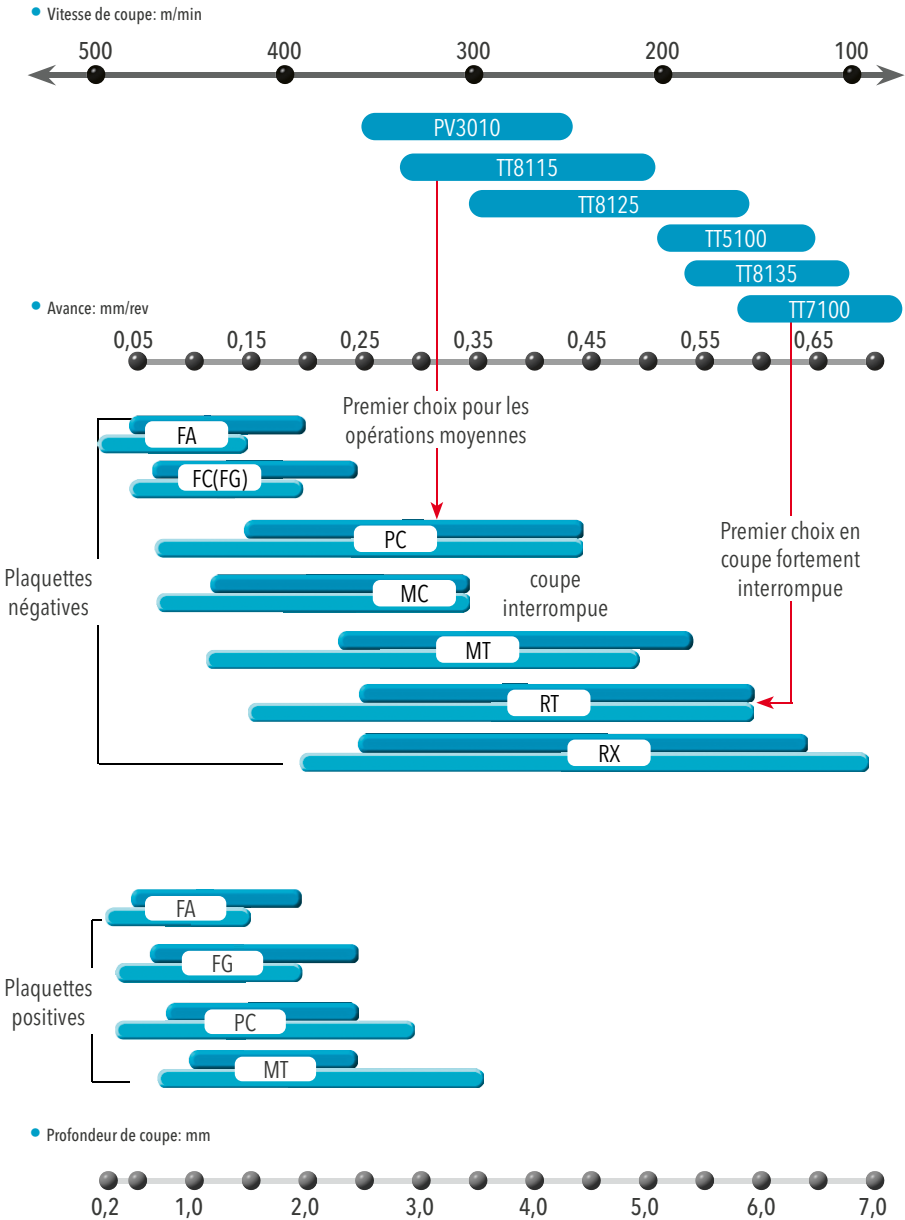
Acier allié NiCrMo (HB200-220)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.6511	36CrNiMo4	-	-	-	4340



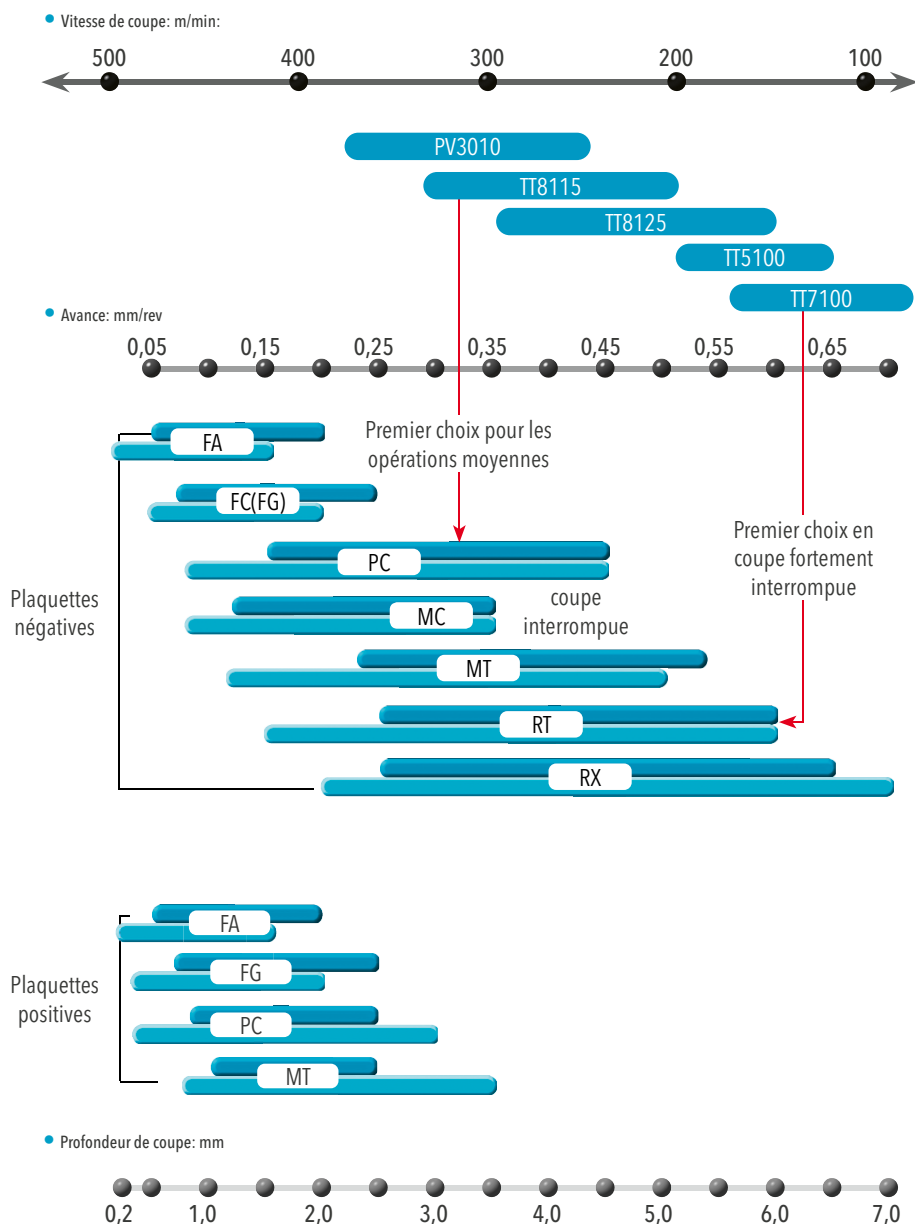
Acier au carbone pour outillage: C=1,0-1,1% (HB200-220)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1,1274	Ck101	-	-	-	W1-10



Acier pour roulements (HB200-220)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.2067	100Cr6	-	-	-	52100

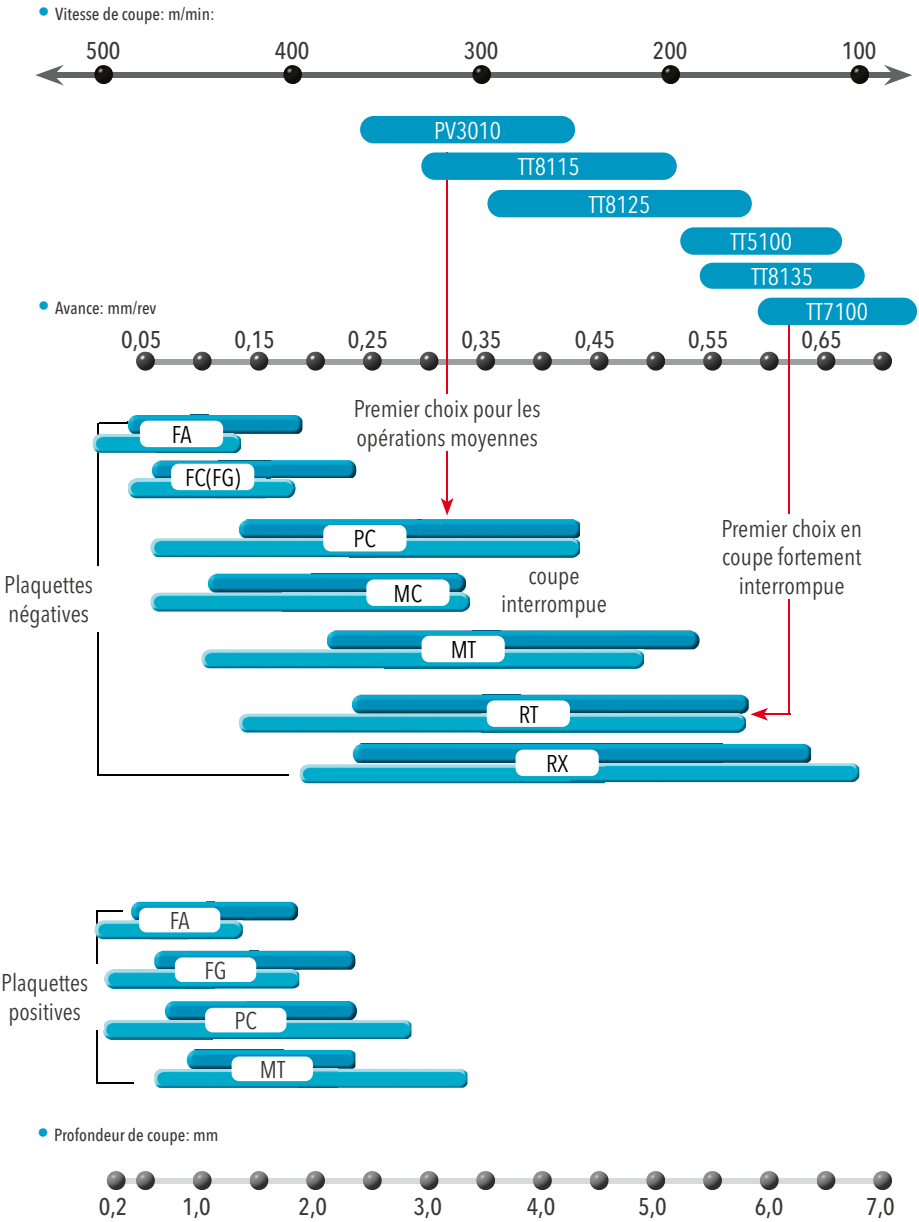


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Roulement à billes, acier pour roulements
	Plaquette recommandée:	DNMG 150608 FG TT8115
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: Vc=220-280 m/min, f=0,1~0,2 mm/U, ap=0,5-1,0 mm
Exemple 2	Pièce:	Bague intérieure de roulement à billes, acier pour roulements
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 PC TT8115
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage intérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: Vc=290 m/min, f=0,3 mm/U, ap=2,0 mm
Exemple 3	Pièce:	Roulement à billes, acier pour roulements
	Plaquette recommandée:	DNMG 150608 PC TT8105
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage intérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: Vc=390 m/min, f=0,18 mm/U, ap=0,4 mm
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:

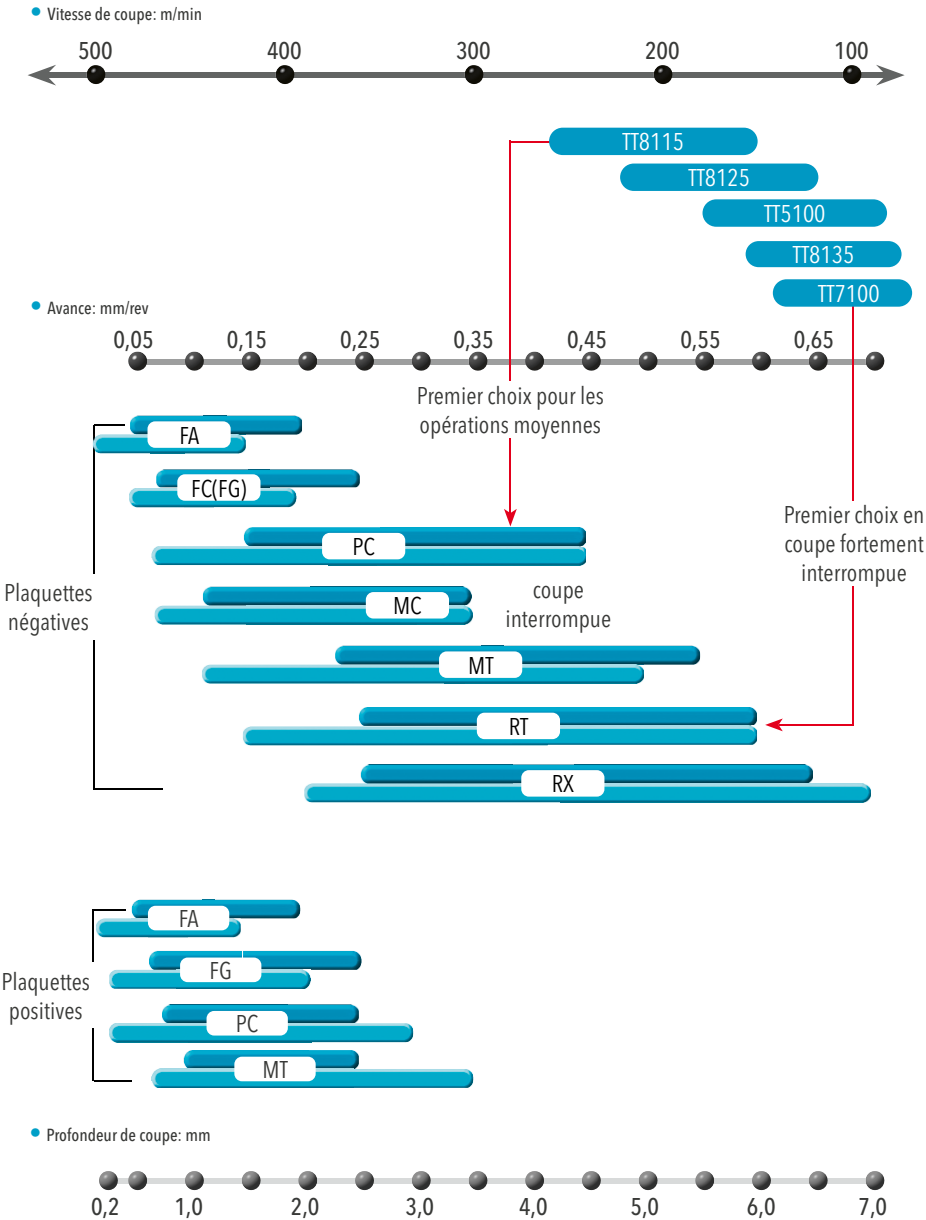
Acier allié pour outillage (HB200-220)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.2833	100V1	BW2	Y105V	-	W2



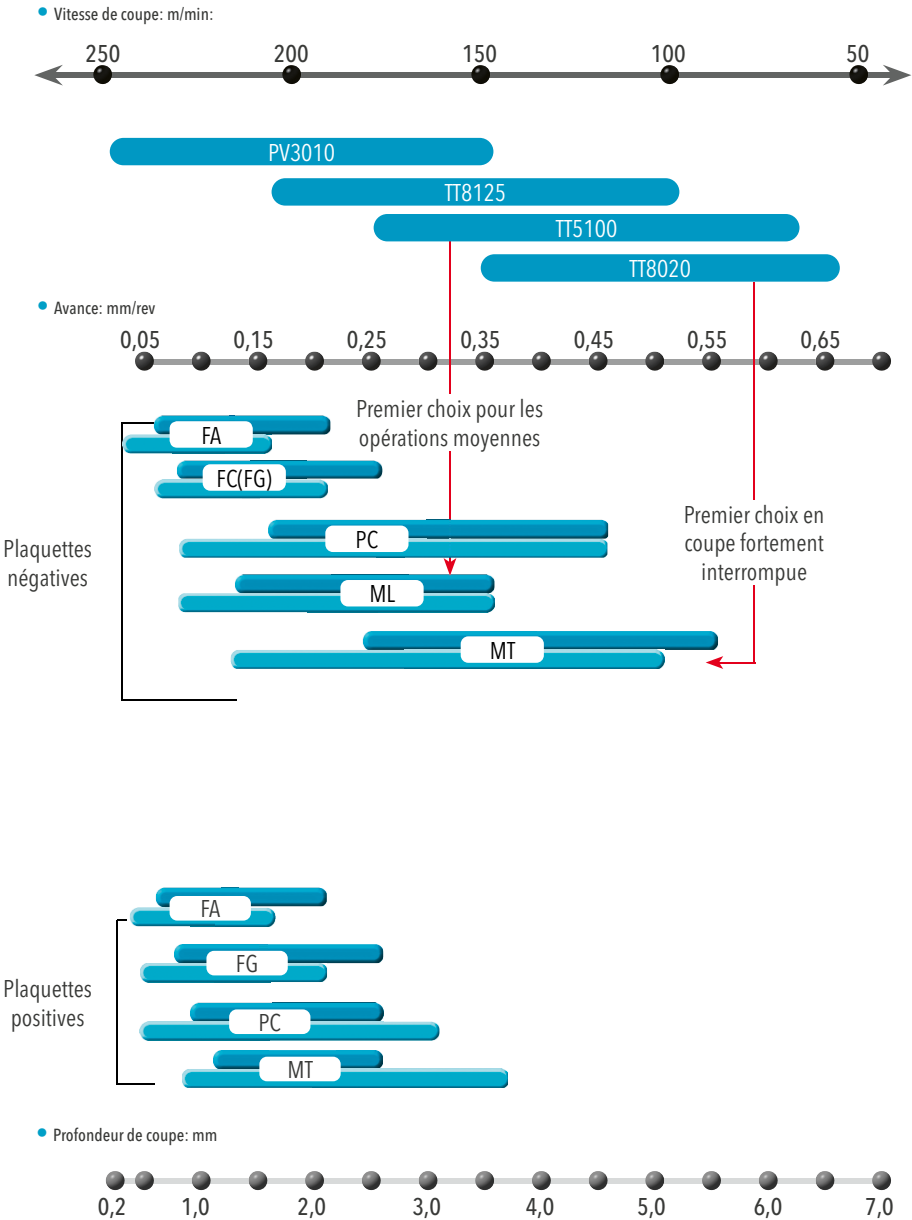
Acier pour formage à froid (HB220-260)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.2344	X40CrMoV5-1	BH13	Z40CDV5	X35CrMoV05KU	H13STD61



HSS (HB220-260)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.3255	S18-1-2-5	BT	Z80WKCV	X78WC01805KU	T4

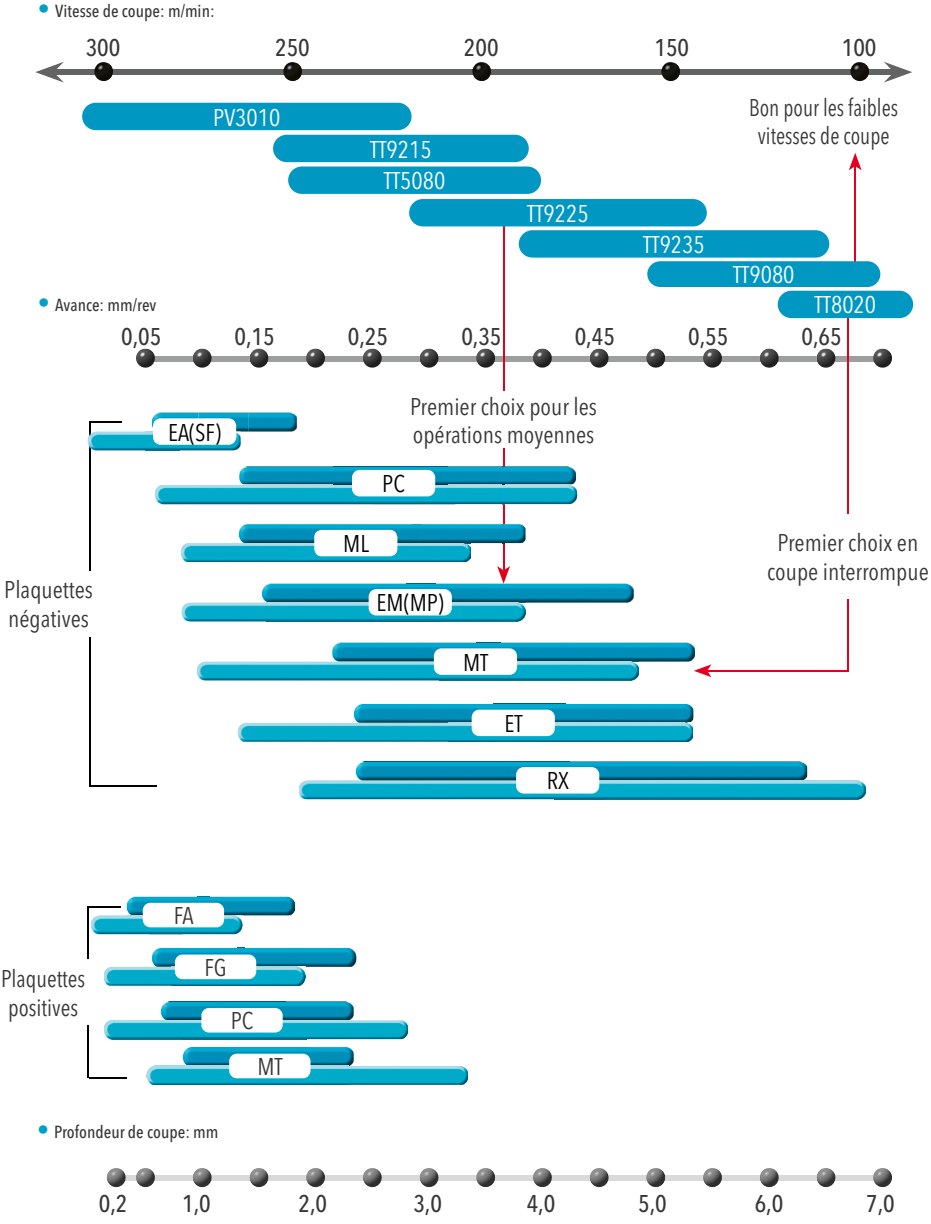


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Taraud, acier rapide à 8% de cobalt
	Plaquette recommandée:	DNMG 150608 ML TT5100
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: Vc=170 m/min, f=0,15 mm/U, ap=0,5 mm
Exemple 2	Pièce:	Fraise à queue, acier à coupe rapide
	Plaquette recommandée:	TNMG 160404 R TT5100
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: Vc=50 m/min, f=0,06 mm/U, ap=1,7 mm
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:

Acier inoxydable martensitique/ferritique (HB180-200)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.4016	X6Cr17	430S15	Z8C17	X6Cr17	430

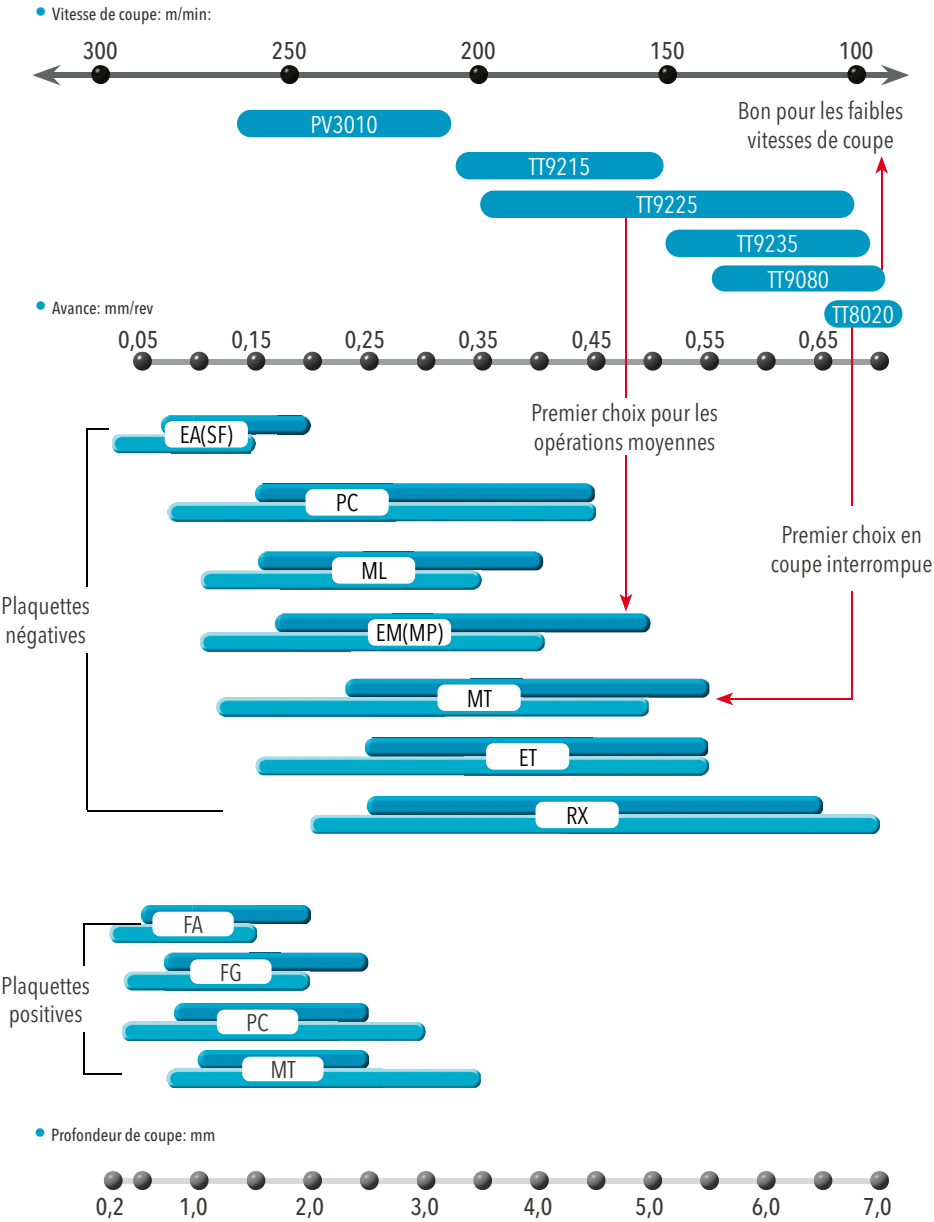


Exemples

Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:

Acier inoxydable austénitique (HB180-200)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
1.4401	X5CrNiMo17-12	316S16	Z6CND17.11	X5CrNiMo17-12	316

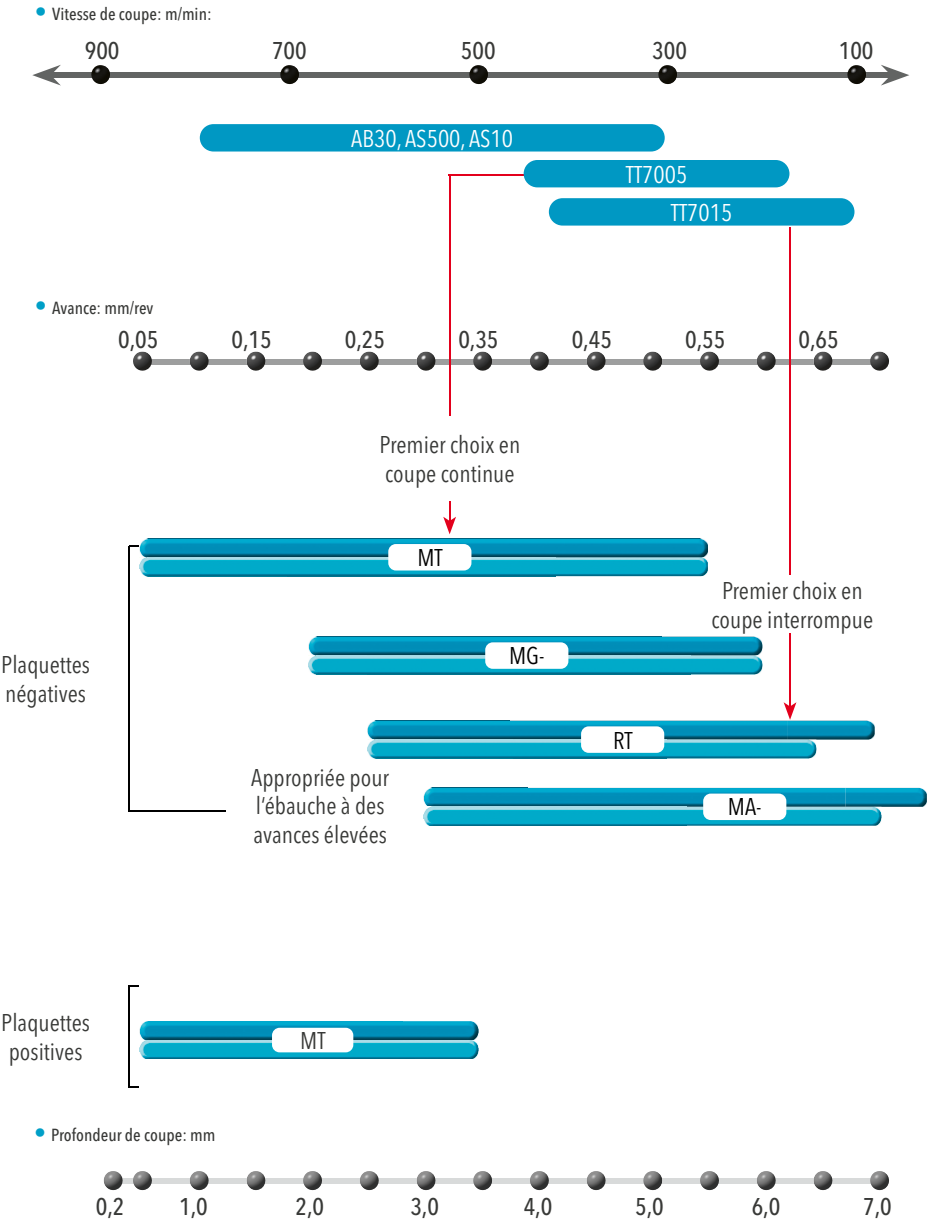


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Tourillon d'arbre, 1.4404
	Plaquette recommandée:	CNMG 190612 ET TT9225
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=80$ m/min, $f=0,4$ mm/U, $a_p=4,0$ mm
Exemple 2	Pièce:	Écrou fileté, 1.4301
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 PC TT9225
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, coupe légèrement interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=190$ m/min, $f=0,15$ mm/U, $a_p=1,0-2,0$ mm
Exemple 3	Pièce:	Bouchon, acier inoxydable duplex
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 EM TT9225
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur	Paramètres de coupe: $V_c=160$ m/min, $f=0,2$ mm/U, $a_p=2,0$ mm
Exemple 4	Pièce:	Rotor, 1.4306
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 MP TT9235
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, coupe interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=100$ m/min, $f=0,12$ mm/U, $a_p=0,7$ mm
Exemple 5	Pièce:	Bride, 1.4571
	Plaquette recommandée:	WNMG 080412 PC TT9080
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Dressage au tour	Paramètres de coupe: $V_c=130$ m/min, $f=0,2$ mm/U, $a_p=1,0$ mm
Exemple 6	Pièce:	Bride, 1.4306
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 EM TT9225
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=170$ m/min, $f=0,23$ mm/U, $a_p=3,0$ mm

Fonte grise (HB180-220)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
0.6030	GG30	Grade 300	Ft30D	G30	N045B

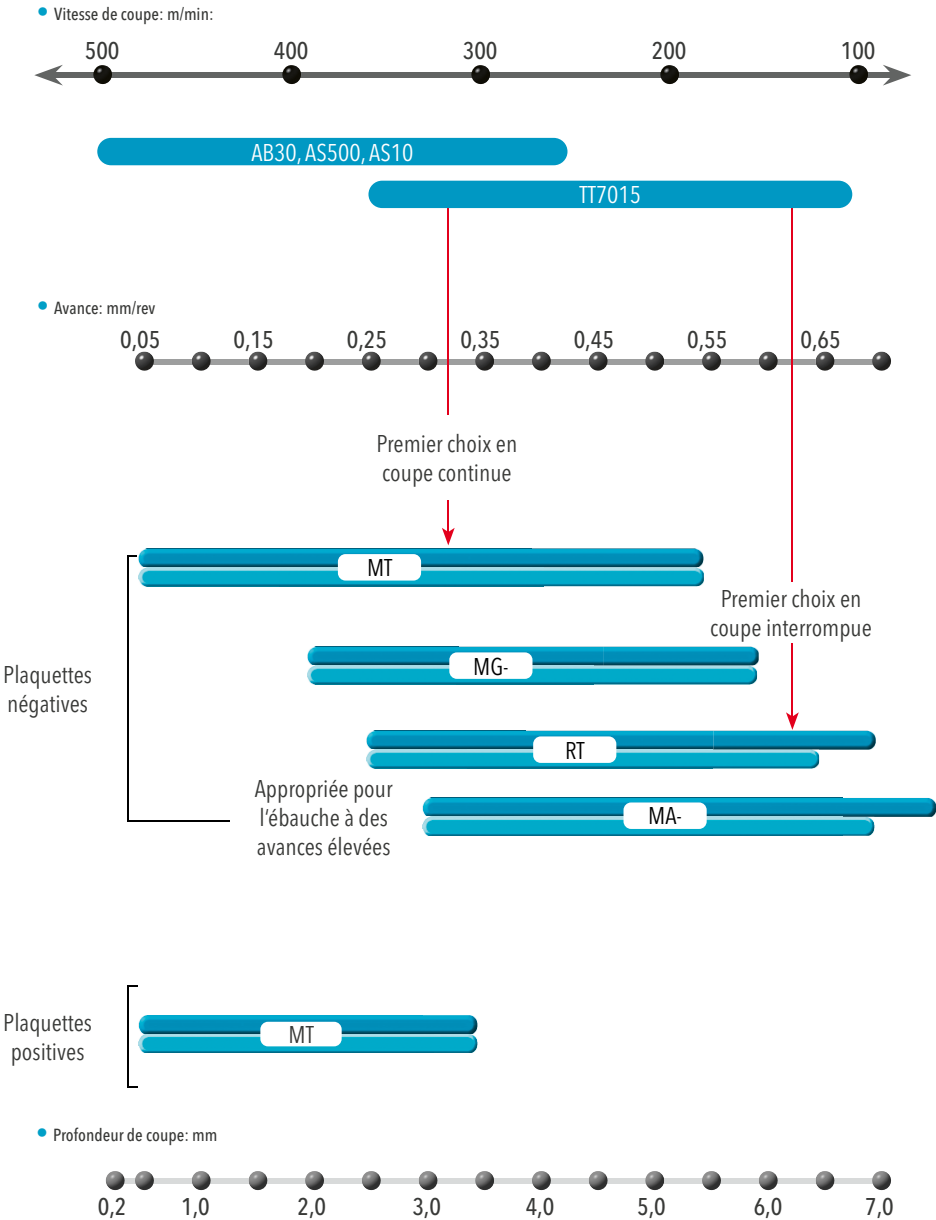


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Couvercle, fonte grise
	Plaquette recommandée:	CNMG 120412 RTT7005
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage intérieur, coupe légèrement interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=365$ m/min, $f=0,3-0,5$ mm/U, $a_p=1,5$ mm
Exemple 2	Pièce:	Disque de frein, fonte grise
	Plaquette recommandée:	CNMG 120412 RTT7005
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=600$ m/min, $f=0,3$ mm/U, $a_p=2,0$ mm
Exemple 3	Pièce:	Disque de frein, Fonte grise
	Plaquette recommandée:	CNGX 120712 CH AS500
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=800$ m/min, $f=0,45$ mm/U, $a_p=2,5$ mm
Exemple 4	Pièce:	Disque de frein, Fonte grise
	Plaquette recommandée:	SNGX 120716 CH AS10
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=600$ m/min, $f=0,55$ mm/U, $a_p=4,0$ mm
Exemple 5	Pièce:	Chemise de cylindre, Fonte grise (HB180-230)
	Plaquette recommandée:	TNGN 160804 AB30
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=800$ m/min, $f=0,35$ mm/U, $a_p=0,5$ mm
Exemple 6	Pièce:	Disque de frein, fonte grise (HB180-230)
	Plaquette recommandée:	SNGN 120716 AW120
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=925$ m/min, $f=0,4$ mm/U, $a_p=0,5$ mm

Fonte à graphite sphéroïdal (HB180-220)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
0.7040	GGG40	SNG 420/12	FGS400-12	GS400-12	60-40-18

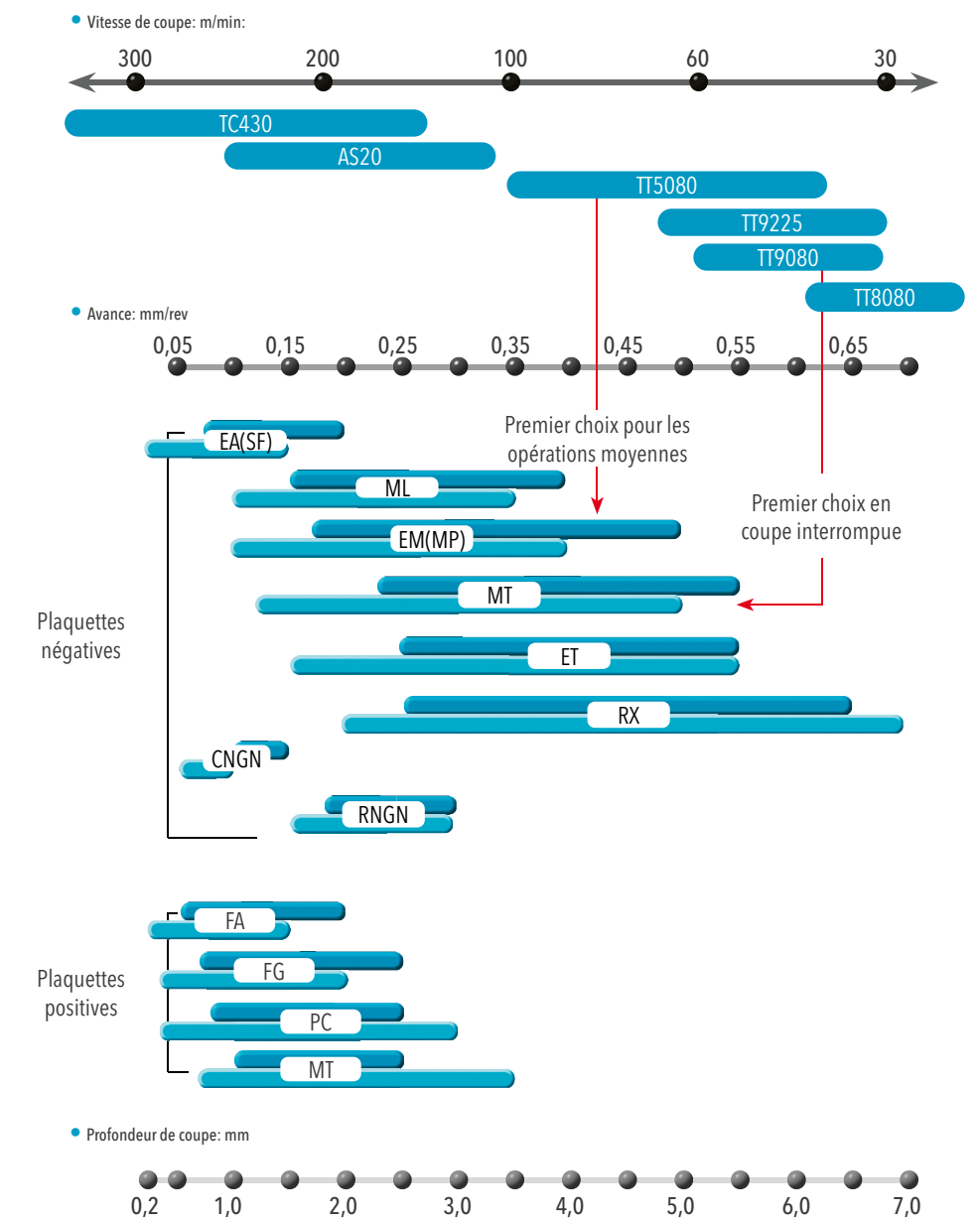


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Couvercle de pompe, fonte à graphite sphéroïdal
	Plaquette recommandée:	WNMA 080408 TT7015
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur et dressage au tour, Coupe fortement interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=220$ m/min, $f=0,3$ mm/U, $a_p=2,0-3,0$ mm
Exemple 2	Pièce:	Plaque de pression, fonte à graphite sphéroïdal
	Plaquette recommandée:	CNMG 120412 RTT7015
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue et fortement interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=270$ m/min, $f=0,2-0,48$ mm/U, $a_p=0,5$ mm
Exemple 3	Pièce:	Boîte, fonte à graphite sphéroïdal
	Plaquette recommandée:	CNMG 120412 RTT7015
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue et fortement interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=200$ m/min, $f=0,17-0,3$ mm/U, $a_p=2,5$ mm
Exemple 4	Pièce:	Carter d'essieu, fonte à graphite sphéroïdal
	Plaquette recommandée:	CNMG 120412 RTT7015
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue et fortement interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=260$ m/min, $f=0,23$ mm/U, $a_p=5,0$ mm
Exemple 5	Pièce:	Volant, fonte à graphite sphéroïdal
	Plaquette recommandée:	CNGX 120712 CH AS500
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur et dressage au tour, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=800$ m/min, $f=0,4$ mm/U, $a_p=2,5$ mm
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:

Superalliage à base de Ni

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
2.4668	NiCr19NbMo	-	-	-	5662

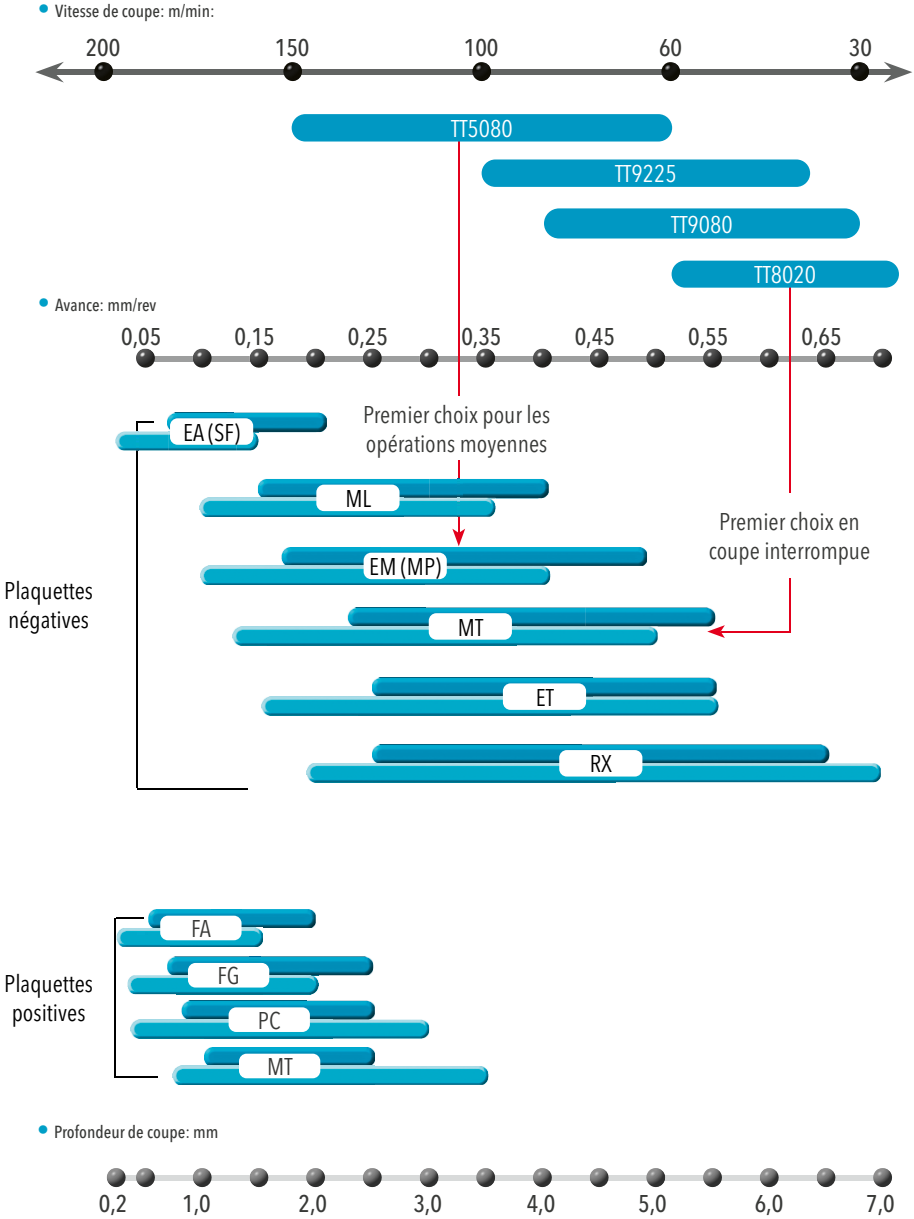


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Bille, Inconel 625
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 MLT T5080
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage intérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=40$ m/min, $f=0,2$ mm/U, $a_p=0,5$ mm
Exemple 2	Pièce:	Essieu, Inconel 718
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 EM T5080
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=60$ m/min, $f=0,18$ mm/U, $a_p=0,8$ mm
Exemple 3	Pièce:	Arbre, Inconel 718
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 MP T5080
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=50$ m/min, $f=0,22$ mm/U, $a_p=2,0$ mm
Exemple 4	Pièce:	Disque de turbine, Inconel 718
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 EM T9080
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=25$ m/min, $f=0,25$ mm/U, $a_p=1,5$ mm
Exemple 5	Pièce:	Gaine, Inconel 718
	Plaquette recommandée:	RNGN 120700 T7 TC430
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=180$ m/min, $f=0,2$ mm/U, $a_p=2,5$ mm
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:

Alliage de titane

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
-	-	-	-	-	-

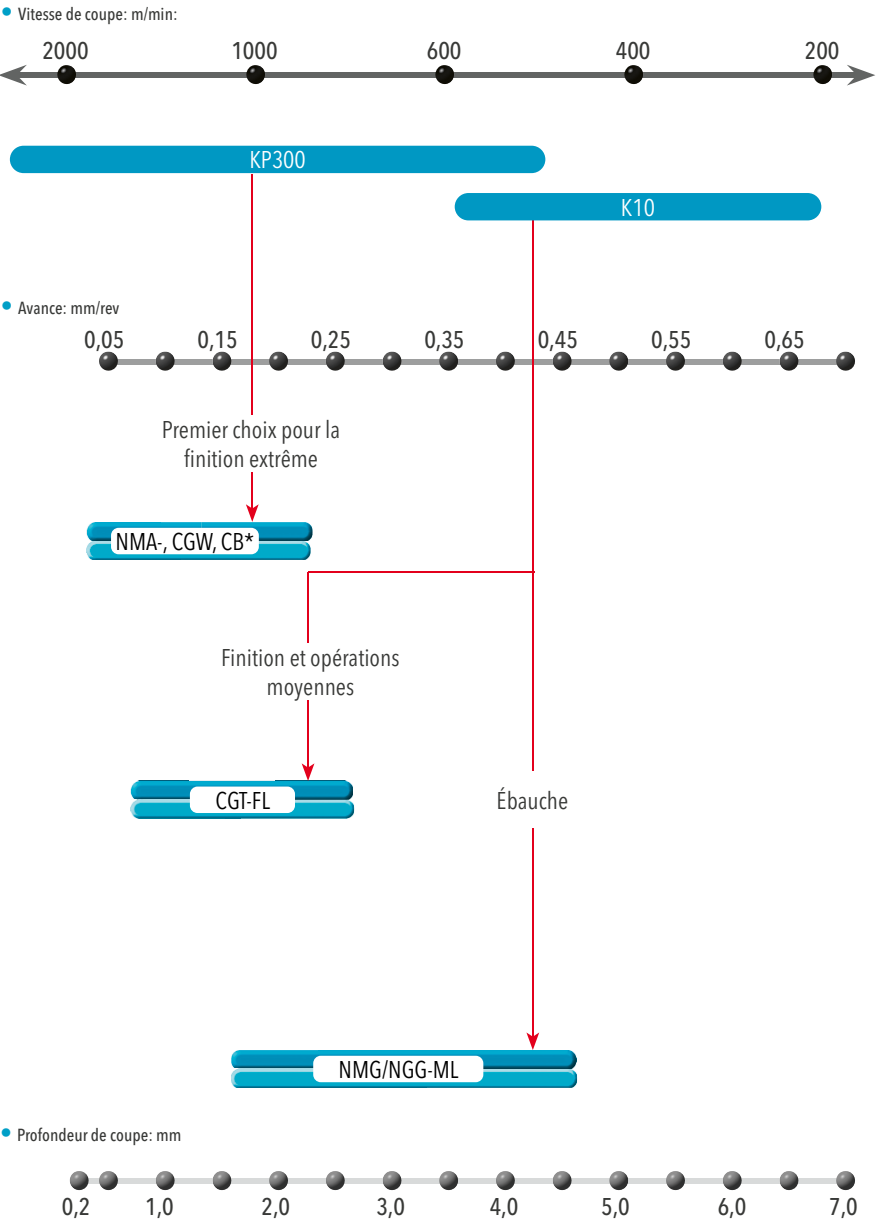


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Gaine, alliage de titane
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 MP TT5080
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=85$ m/min, $f=0,3$ mm/U, $a_p=2,5$ mm
Exemple 2	Pièce:	Boulon, alliage de titane
	Plaquette recommandée:	CNMG 120408 EM TT5080
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=60$ m/min, $f=0,3$ mm/U, $a_p=2,0$ mm
Exemple 3	Pièce:	Bague de turbine, alliage de titane
	Plaquette recommandée:	CCMT 09T304 TT9225
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=40$ m/min, $f=0,12$ mm/U, $a_p=0,5$ mm
Exemple 4	Pièce:	Boulon, alliage de titane
	Plaquette recommandée:	WNMG 080408 EA TT9080
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=50$ m/min, $f=0,12$ mm/U, $a_p=0,3$ mm
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:

Alliage de fonte d'aluminium (Si<12%)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
3.2982	AlSi12	LM20	-	-	A413.0

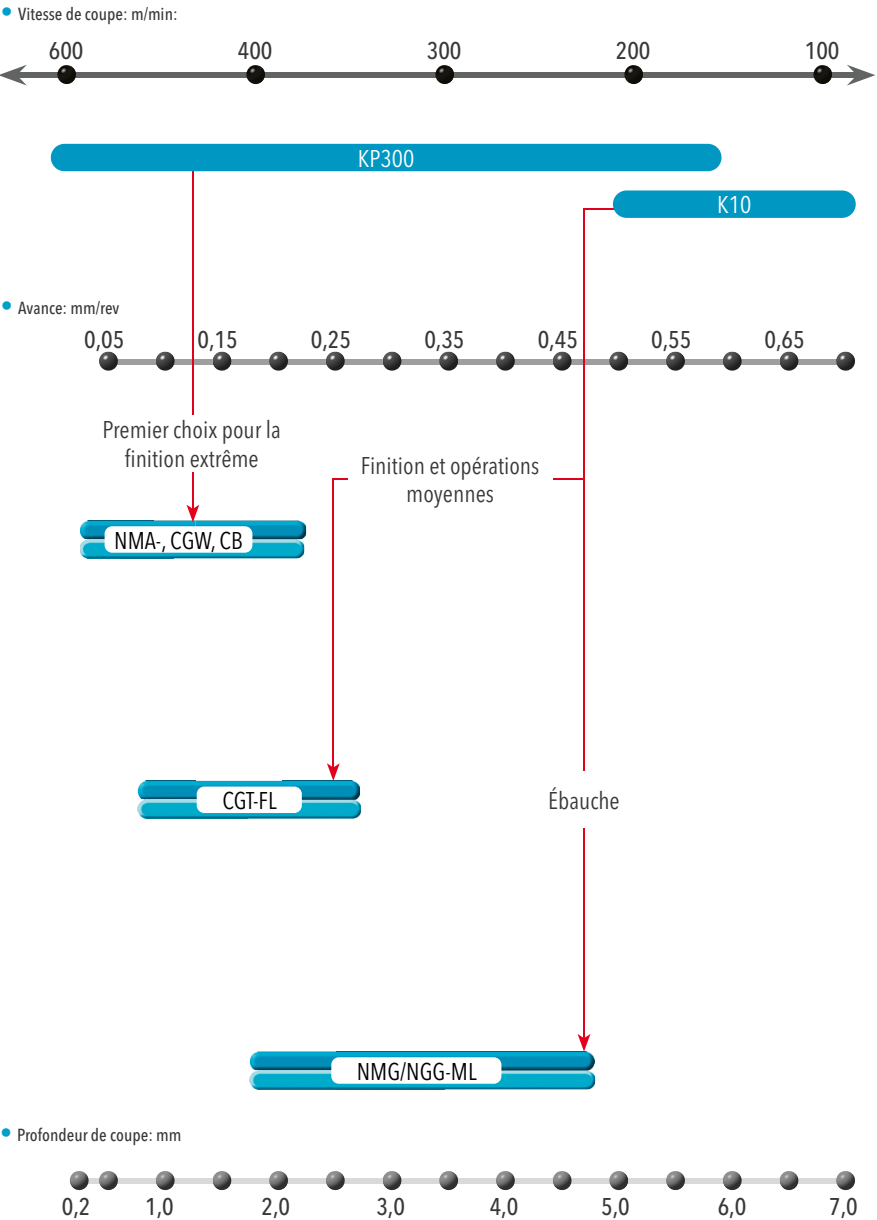


Exemples

Exemple 1	Pièce:	Jante en aluminium, alliage d'aluminium à 7% Si
	Plaquette recommandée:	DCGT 11T308 FL K10
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage intérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=1500$ m/min, $f=0,3$ mm/U, $a_p=2,0$ mm
Exemple 2	Pièce:	Jante en aluminium, alliage d'aluminium à 7% Si
	Plaquette recommandée:	VCGW 160408 LN-7 KP300
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage intérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=2000$ m/min, $f=0,15$ mm/U, $a_p=0,2$ mm
Exemple 3	Pièce:	Boîtier de pompe, alliage d'aluminium à 8% Si
	Plaquette recommandée:	TCGT 16T308 FL K10
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage intérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=400$ m/min, $f=0,1$ mm/U, $a_p=1,75$ mm
Exemple 4	Pièce:	Tête de cylindre, alliage d'aluminium à 12% Si
	Plaquette recommandée:	TCGT 110204 KP300
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=500$ m/min, $f=0,24$ mm/U, $a_p=1,5$ mm
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:

Alliage de fonte d'aluminium (Si≥12%)

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
-	-	LM16	-	-	B55.0

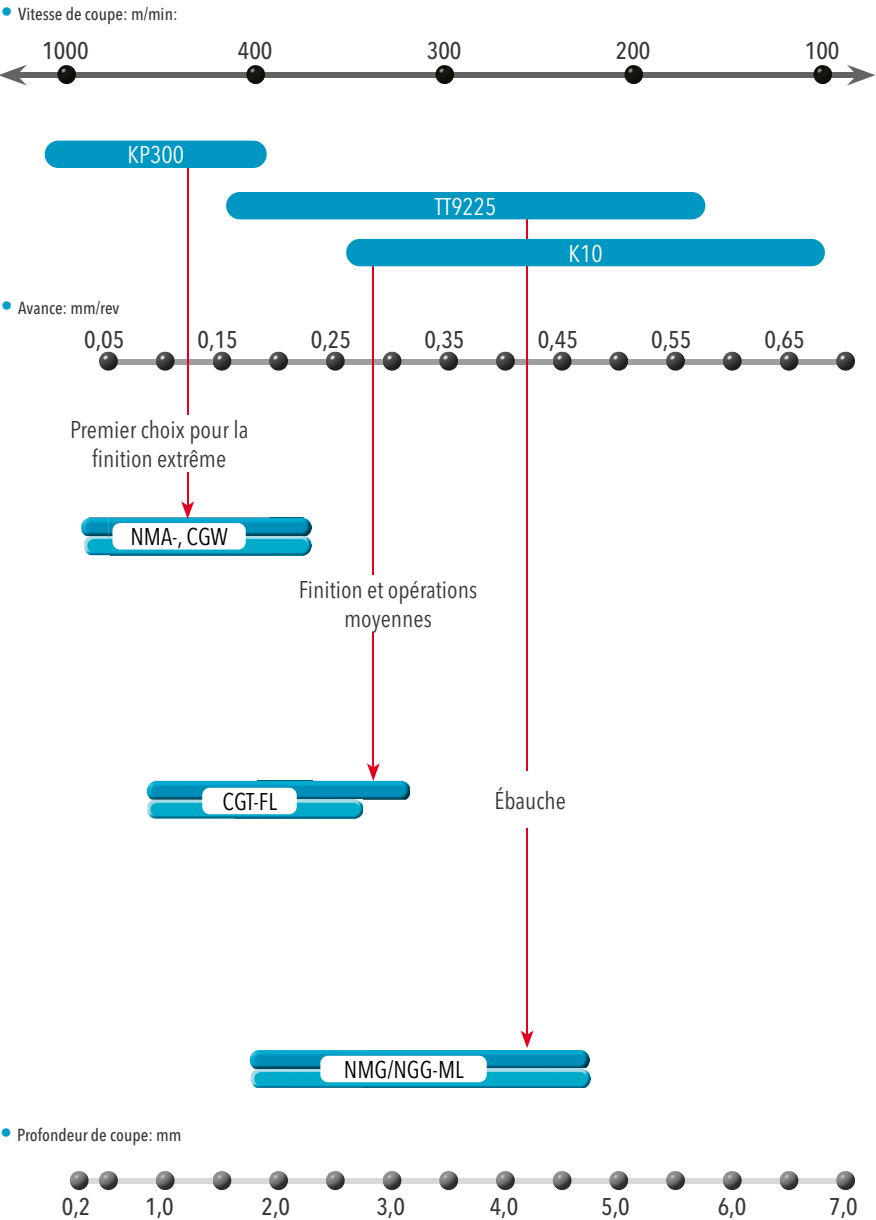


Exemples

Exemple Ébauche	Pièce:	Piston de moteur Diesel, alliage d'aluminium à 18% Si
	Plaquette recommandée:	SCGT 120408 FL K10
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: Vc=180 m/min, f=0,33 mm/U, ap=1,0 mm
Exemple Finition	Pièce:	Piston de moteur Diesel, alliage d'aluminium à 18% Si
	Plaquette recommandée:	CCGW 09T308 LN-7 KP300
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: Vc=300 m/min, f=0,15 mm/U, ap=0,2 mm
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:

Alliage de cuivre

Allemagne		Grande-Bretagne	France	Italie	États-Unis
N° de matériau	DIN	BS	ANFOR	UNI	AISI/SAE
-	-	-	-	-	-



Exemples

Exemple 1	Pièce:	Bague, Laiton
	Plaquette recommandée:	TCGT 16T308 FL K10
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=70$ m/min, $f=0,15$ mm/U, $a_p=0,6$ mm
Exemple 2	Pièce:	Tube, Laiton
	Plaquette recommandée:	SNMG 190612 MTTT9225
	Conditions de coupe: Usinage sous arrosage, Tournage extérieur, Coupe continue	Paramètres de coupe: $V_c=250$ m/min, $f=0,45$ mm/U, $a_p=3,0-4,0$ mm
Exemple 3	Pièce:	Bague de roulement, Laiton
	Plaquette recommandée:	DCGT 11T304 FL K10
	Conditions de coupe: Trockenbearbeitung, Tournage intérieur, Coupe continue et fortement interrompue	Paramètres de coupe: $V_c=390$ m/min, $f=0,12$ mm/U, $a_p=1,5$ mm
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:
Votre exemple	Pièce:	
	Plaquette recommandée:	
	Conditions de coupe:	Paramètres de coupe:

Paramètres de coupe, Nuances de coupe et brise-copeaux recommandés

Plaque	Application	Profondeur de coupe	Conditions	1er et 2e choix	Matériau											
					Acier au carbone à 0,15 % (HB=150)				Acier au carbone à 0,45 % (HB 180-200)				Acier au carbone à 0,55 % (HB 200-220)			
					Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)
N	F	-1,0	Bonnes	1	PV3010	FC	475	0,12	PV3010	FG	355	0,15	PV3010	FG	330	0,15
				2	CT3000	FC	430	0,12	TT8115	FG	340	0,15	TT8115	FG	315	0,15
	M	1,0-2,5	Bonnes	1	TT5100	ML	330	0,20	TT8115	MP	330	0,30	TT8115	MP	305	0,30
				2	TT8125	ML	420	0,20	TT8125	MP	300	0,30	TT8125	MP	280	0,30
			Normales	1	TT5100	MP	315	0,24	TT8115	PC	310	0,30	TT8115	PC	290	0,30
				2	TT8125	MP	400	0,24	TT8125	PC	280	0,30	TT8125	PC	260	0,30
			Mauvaises	1	TT8020	MT	235	0,24	TT8135	RT	190	0,32	TT8135	RT	180	0,32
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2,5-4,0	Bonnes	1	TT5100	PC	300	0,28	TT8115	PC	310	0,35	TT8115	MP	290	0,35
				2	TT8125	PC	385	0,28	TT8125	PC	280	0,35	TT8125	PC	260	0,35
			Normales	1	TT5100	MT	285	0,28	TT8125	PC	280	0,35	TT8125	MT	260	0,35
				2	TT8125	MT	370	0,28	TT8125	MT	265	0,40	TT8125	MG-	245	0,40
			Mauvaises	1	TT8020	MT	215	0,24	TT8135	RT	180	0,36	TT8135	RT	180	0,36
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R	4,0-7,0	Normales	1	TT5100	RT	230	0,45	TT8125	RT	260	0,56	TT8125	RT	240	0,56
				2	TT8125	RT	320	0,45	TT8115	RT	290	0,56	TT8135	RT	270	0,56
			Mauvaises	1	TT8020	RT	180	0,36	TT8135	RT	180	0,45	TT8135	RT	160	0,45
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		7,0-	Normales	1	TT5100	RH	210	0,57	TT8125	RH	245	0,71	TT8125	RH	225	0,71
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mauvaises	1	TT8020	RH	165	0,46	TT8135	RH	165	0,57	TT8135	RH	150	0,57
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	F	-1,0	Bonnes	1	PV3010	FG	475	0,12	PV3010	FG	355	0,15	PV3010	FG	330	0,15
				2	CT3000	FG	420	0,12	CT3000	FG	315	0,15	CT3000	FG	295	0,15
	M	1,0-3,5	Bonnes	1	TT5100	MT	285	0,17	TT8115	MT	310	0,20	TT8115	MT	285	0,20
				2	TT8125	MT	370	0,17	TT8125	MT	280	0,20	TT8125	MT	255	0,20
			Normales	1	TT5100	MT	275	0,17	TT8125	MT	280	0,20	TT8125	MT	255	0,20
				2	TT8125	MT	350	0,17	TT5100	MT	215	0,20	TT5100	MT	195	0,20
			Mauvaises	1	TT8020	MT	220	0,17	TT8135	MT	190	0,20	TT8135	MT	180	0,20
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Légende:

- N: plaque négative
- P: plaque positive
- F: finition
- M: opération moyenne
- R: ébauche
- Bonnes: pas d'interruption de coupe, bonne rigidité, conditions d'usinage stables
- Normales: légère interruption de coupe, bonne rigidité, opération moyenne et ébauche
- Mauvaises: forte interruption de coupe, mauvaise rigidité, vitesse de coupe faible

Matériau															
Acier doux (0,13% - 0,22 %) (HB 150-180)				Acier allié CrMo (HB 200-220)				Acier allié NiCrMo (HB 200-220)				Acier pour roulements (HB 200-220)			
Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)
PV3010	FC	420	0,12	PV3010	FG	330	0,15	PV3010	FG	320	0,15	PV3010	FG	330	0,15
CT3000	FC	380	0,12	TT8115	FG	315	0,15	TT8115	FG	305	0,15	TT8115	FG	315	0,15
TT5100	ML	295	0,20	TT8115	MP	305	0,30	TT8115	MP	295	0,30	TT8115	MP	305	0,30
TT8125	ML	375	0,20	TT8125	MP	280	0,30	TT8125	MP	270	0,30	TT8125	MP	280	0,30
TT5100	PC	285	0,24	TT8115	PC	290	0,30	TT8115	PC	280	0,30	TT8115	PC	290	0,30
TT8125	PC	365	0,24	TT8125	MC	260	0,30	TT8125	PC	250	0,30	TT8125	PC	260	0,30
TT8020	MT	205	0,24	TT8135	RT	180	0,32	TT8135	RT	170	0,32	TT8135	RT	180	0,32
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TT5100	PC	265	0,28	TT8115	PC	290	0,35	TT8115	PC	280	0,35	TT8115	PC	290	0,35
TT8125	PC	340	0,28	TT8125	PC	260	0,35	TT8125	PC	250	0,35	TT8125	PC	260	0,35
TT5100	MT	255	0,28	TT8125	MT	260	0,35	TT8125	MT	250	0,35	TT8125	MT	260	0,35
TT8125	MT	315	0,28	TT8125	MG-	245	0,40	TT8125	MG-	240	0,40	TT8125	MG-	245	0,40
TT8020	MT	190	0,24	TT8135	RT	180	0,36	TT8135	RT	170	0,36	TT8135	RT	180	0,36
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TT5100	RT	205	0,45	TT8125	RT	240	0,56	TT8125	RT	235	0,56	TT8125	RT	240	0,56
TT8125	RT	250	0,45	TT8115	RT	270	0,56	TT8115	RT	260	0,56	TT8115	RT	270	0,56
TT8020	RT	160	0,36	TT8135	RT	160	0,45	TT8135	RT	160	0,45	TT8135	RT	160	0,45
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TT5100	RH	185	0,57	TT8125	RH	225	0,71	TT8125	RH	220	0,71	TT8125	RH	225	0,71
-	-	-	-	-	RT	225	0,64	TT8125	RT	220	0,64	-	-	-	-
TT8020	RH	150	0,46	TT7100	RH	140	0,57	TT8135	RH	150	0,57	TT8135	RH	150	0,57
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PV3010	FG	420	0,12	PV3010	FG	330	0,15	PV3010	FG	320	0,15	PV3010	FG	330	0,15
CT3000	FG	380	0,12	CT3000	FG	295	0,15	CT3000	FG	285	0,15	CT3000	FG	295	0,15
TT5100	MT	265	0,17	TT8115	MT	285	0,20	TT8115	MT	275	0,20	TT8115	MT	285	0,20
TT8125	MT	345	0,17	TT8125	MT	255	0,20	TT8125	MT	250	0,20	TT8125	MT	255	0,20
TT5100	MT	255	0,17	TT8125	MT	255	0,20	TT8125	MT	250	0,20	TT8125	MT	255	0,20
TT8125	MT	330	0,17	TT5100	MT	195	0,20	TT5100	MT	190	0,20	TT5100	MT	195	0,20
TT8020	MT	205	0,17	TT8135	MT	180	0,20	TT8135	MT	170	0,20	TT8135	MT	180	0,20
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Paramètres de coupe, Nuances de coupe et brise-copeaux recommandés

Plaque	Application	Profondeur de coupe	Conditions	1er et 2e choix	Matériau											
					Acier au carbone pour outillage (HB 200-220)				Acier allié pour outillage (HB 200-220)				Acier à coupe rapide (HB 220-260)			
					Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _e (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _e (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _e (mm/U)
N	F	-1,0	Bonnes	1	PV3010	FG	330	0,15	PV3010	FG	320	0,15	PV3010	FG	230	0,10
				2	TT8115	FG	315	0,15	TT8115	FG	305	0,15	CT3000	FG	210	0,10
	M	1,0-2,5	Bonnes	1	TT8115	MP	305	0,30	TT8115	MP	295	0,30	TT5080	ML	180	0,15
				2	TT8125	MP	280	0,30	TT8125	MP	250	0,30	TT5100	ML	160	0,15
			Normales	1	TT8115	PC	290	0,30	TT8115	PC	280	0,30	TT5080	MP	170	0,20
				2	TT8125	PC	260	0,30	TT8125	PC	250	0,30	TT5100	MP	150	0,20
			Mauvaises	1	TT8135	RT	180	0,32	TT8135	RT	170	0,32	TT5100	MT	135	0,25
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2,5-4,0	Bonnes	1	TT8115	MT	290	0,35	TT8115	PC	280	0,35	TT5080	MP	170	0,20
				2	TT8125	MT	260	0,35	TT8125	PC	250	0,35	TT5100	MP	145	0,20
			Normales	1	TT8125	MT	260	0,35	TT8125	MT	250	0,35	TT5080	MT	160	0,25
				2	TT8125	MG-	245	0,40	TT8125	MG-	240	0,40	TT5100	MT	135	0,25
			Mauvaises	1	TT8135	RT	180	0,36	TT8135	RT	170	0,36	TT8135	RT	140	0,25
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R	4,0-7,0	Normales	1	TT8125	RT	240	0,56	TT8125	RT	235	0,56	-	-	-	-
				2	TT8115	RT	270	0,56	TT8115	RT	260	0,56	-	-	-	-
			Mauvaises	1	TT8135	RT	160	0,45	TT8135	RT	140	0,45	-	-	-	-
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		7,0-	Normales	1	TT8125	RH	225	0,71	TT8115	RH	220	0,71	-	-	-	-
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mauvaises	1	TT8135	RH	150	0,57	TT8135	RH	140	0,57	-	-	-	-
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	F	-1,0	Bonnes	1	PV3010	FG	330	0,15	PV3010	FG	320	0,15	PV3010	FG	230	0,10
				2	CT3000	FG	295	0,15	CT3000	FG	285	0,15	CT3000	FG	210	0,10
	M	1,0-3,5	Bonnes	1	TT8115	MT	285	0,20	TT8115	MT	275	0,20	TT5080	MT	165	0,15
				2	TT8125	MT	255	0,20	TT8125	MT	250	0,20	TT5100	MT	145	0,15
			Normales	1	TT8125	MT	255	0,20	TT8125	MT	250	0,20	TT5080	MT	160	0,15
				2	TT5100	MT	195	0,20	TT5100	MT	190	0,20	TT5100	MT	140	0,15
			Mauvaises	1	TT8135	MT	180	0,20	TT8135	MT	170	0,20	TT8135	MT	135	0,15
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Légende:

- N: plaque négative
- P: plaque positive
- F: finition
- M: opération moyenne
- R: ébauche
- Bonnes: pas d'interruption de coupe, bonne rigidité, conditions d'usinage stables
- Normales: légère interruption de coupe, bonne rigidité, opération moyenne et ébauche
- Mauvaises: forte interruption de coupe, mauvaise rigidité, vitesse de coupe faible

Matériau															
Acier pour formage à froid (HB 220-260)				Matériau hautement résistant (40HRC)				Acier inoxydable martensitique/ ferritique (HB 180-200)				Acier inoxydable austénitique (HB 180-200)			
Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)
TT8115	FG	240	0,14	AB2010	-	120	0,10	PV3010	SF	330	0,12	PV3010	SF	265	0,12
TT8125	FG	210	0,14	TB610	-	120	0,10	TT9215	EA	260	0,12	TT9215	EA	210	0,12
TT8115	MP	230	0,28	AB2010	-	120	0,15	TT9215	EM	230	0,20	TT9215	EM	200	0,20
TT8125	MP	210	0,28	TB670	-	120	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
TT8115	PC	215	0,28	AB20	-	100	0,15	TT9225	EM	210	0,24	TT9225	EM	185	0,24
TT8125	PC	195	0,28	TB730	-	100	0,15	TT9235	MP	180	0,24	TT9235	MP	145	0,24
TT8135	RT	130	0,29	AB30	-	80	0,10	TT9080	MT	170	0,24	TT9080	MT	135	0,24
-	-	-	-	KB90A	-	80	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-
TT8115	PC	215	0,32	AB20	-	100	0,15	TT9225	EM	200	0,24	TT9225	EM	160	0,24
TT8125	PC	195	0,32	KB90A	-	100	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
TT8125	MT	175	0,32	AB20	-	100	0,15	TT9225	MP	190	0,28	TT9225	MP	150	0,28
TT8125	MG-	185	0,37	KB90A	-	100	0,15	TT9235	MT	165	0,28	TT9235	MT	135	0,28
TT8135	RT	130	0,33	AB30	-	80	0,10	TT9080	MT	165	0,24	TT9080	MT	125	0,24
-	-	-	-	KB90A	-	80	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-
TT8125	RT	180	0,52	-	-	-	-	TT9225	ET	170	0,45	TT9225	ET	130	0,45
TT8115	RT	205	0,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TT8135	RT	125	0,41	-	-	-	-	TT9080	ET	150	0,36	TT9080	ET	110	0,36
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TT8125	RH	170	0,65	-	-	-	-	TT9225	RX	160	0,64	TT9225	RX	120	0,64
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TT8135	RH	115	0,52	-	-	-	-	TT9080	RX	135	0,55	TT9080	RX	100	0,55
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PV3010	FG	250	0,14	TB670	-	150	0,10	PV3010	FG	330	0,12	PV3010	FG	265	0,12
CT3000	FG	225	0,14	AB20	-	120	0,10	TT9215	FG	270	0,12	TT9215	FG	220	0,12
TT8115	MT	215	0,18	TB670	-	150	0,12	TT9225	PC	195	0,17	TT9225	PC	160	0,17
TT8125	MT	195	0,18	AB20	-	120	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-
TT8125	MT	215	0,18	AB20	-	100	0,12	TT9225	PC	185	0,17	TT9225	PC	150	0,17
TT5100	MT	195	0,18	TB670	-	100	0,12	TT9235	MT	160	0,17	TT9235	MT	130	0,17
TT8135	MT	160	0,18	AB30	-	80	0,08	TT9080	MT	150	0,17	TT9080	MT	120	0,17
-	-	-	-	KB90A	-	80	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-

Paramètres de coupe, Nuances de coupe et brise-copeaux recommandés

Plaque	Application	Profondeur de coupe	Conditions	1er et 2e choix	Matériau											
					Fonte grise (HB 180 - 220))				Fonte nodulaire (HB 200 - 240)				Superalliage à base de Ni			
					Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)
N	F	-1,0	Bonnes	1	AS500	-	600	0,25	AS500	-	440	0,20	TC430	-	250	0,15
				2	TT7005	MT	400	0,25	TT7005	MT	320	0,20	TT5080	EA	60	0,15
	M	1,0-2,5	Bonnes	1	AS500	-	570	0,35	AS500	-	420	0,30	TC430	-	250	0,15
				2	TT7005	MT	380	0,35	TT7005	MT	305	0,30	TT5080	EM	60	0,20
			Normales	1	AS10	-	540	0,35	AS10	-	400	0,30	TT5080	MP	50	0,20
				2	TT7005	MT	360	0,35	TT7005	MT	290	0,30	-	-	-	-
			Mauvaises	1	TT7005	RT	320	0,40	TT7015	RT	250	0,35	TT9080	MT	35	0,20
				2	TT7015	RT	270	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-
		2,5-4,0	Bonnes	1	AS10	-	540	0,35	AS10	-	400	0,30	TT5080	EM	50	0,20
				2	TT7005	MT	360	0,35	TT7005	MT	275	0,30	-	-	-	-
			Normales	1	AS10	-	510	0,35	AS10	-	380	0,30	TT5080	MP	45	0,20
				2	TT7005	RT	320	0,40	TT7015	MT	260	0,35	-	-	-	-
			Mauvaises	1	TT7005	RT	300	0,40	TT7015	RT	235	0,35	TT9080	MT	30	0,20
				2	TT7015	RT	255	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-
	R	4,0-7,0	Normales	1	TT7005	RT	300	0,60	TT7015	RT	240	0,52	TT5080	ET	40	0,20
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mauvaises	1	TT7015	RT	240	0,60	TT7015	RT	225	0,52	TT9080	ET	25	0,20
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		7,0-	Normales	1	TT7005	RT	270	0,80	TT7015	RT	210	0,70	-	-	-	-
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mauvaises	1	TT7015	RT	220	0,80	TT7015	RT	200	0,70	-	-	-	-
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	F	-1,0	Bonnes	1	TT7005	MT	400	0,18	TT7005	MT	320	0,15	TT5080	FG	60	0,10
				2	TB730	-	700	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
	M	1,0-3,5	Bonnes	1	TT7005	MT	380	0,25	TT7005	MT	305	0,20	TT5080	PC	50	0,15
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Normales	1	TT7005	MT	360	0,25	TT7005	MT	290	0,20	TT5080	PC	45	0,15
				2	TT7015	MT	305	0,25	TT7015	MT	250	0,20	-	-	-	-
			Mauvaises	1	TT7015	MT	290	0,25	TT7015	MT	235	0,20	TT9080	MT	30	0,15
				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Légende:

N: plaque négative

P: plaque positive

F: Finition

M: opération moyenne

R: Ébauche



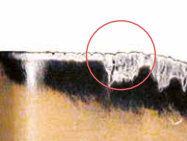



Bonnes: pas d'interruption de coupe, bonne rigidité, conditions d'usinage stables

Normales: légère interruption de coupe, bonne rigidité, opération moyenne et ébauche

Mauvaises: forte interruption de coupe, mauvaise rigidité, vitesse de coupe faible

Matériau															
Alliage de titane				Alliage d'aluminium à faible teneur en Si (Si < 12,2%)				Alliage d'aluminium à haute teneur en Si (Si ≥ 12,2%)				Alliage de cuivre			
Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)	Nuance de coupe	Brise-copeau	V _c (m/min)	f _a (mm/U)
TT5080	EA	100	0,15	KP300	-	1300	0,10	KP300	-	600	0,10	KP300	-	1100	0,10
-	-	-	-	K10	ML	500	0,15	K10	ML	150	0,15	TT5100	ML	500	0,15
TT5080	EM	90	0,20	KP300	-	1300	0,15	KP300	-	600	0,15	KP300	-	1100	0,15
-	-	-	-	K10	ML	500	0,35	K10	ML	150	0,30	TT5100	ML	400	0,25
TT5080	MP	80	0,20	KP300	-	1300	0,15	KP300	-	600	0,15	KP300	-	1100	0,15
-	-	-	-	K10	ML	500	0,35	K10	ML	150	0,30	TT5100	ML	400	0,25
TT8020	MT	50	0,20	KP300	-	1000	0,15	KP300	-	600	0,15	KP300	-	900	0,15
-	-	-	-	K10	ML	400	0,35	K10	ML	120	0,30	TT5100	MP	320	0,25
TT5080	EM	80	0,20	KP300	-	1300	0,15	KP300	-	600	0,15	KP300	-	1100	0,15
-	-	-	-	K10	ML	500	0,35	K10	ML	150	0,30	TT5100	MP	400	0,30
TT5080	MP	70	0,20	KP300	-	1300	0,15	KP300	-	600	0,15	KP300	-	1100	0,15
-	-	-	-	K10	ML	500	0,35	K10	ML	150	0,30	TT5100	MP	400	0,30
TT8020	MT	45	0,20	KP300	-	1000	0,15	KP300	-	600	0,15	KP300	-	900	0,15
-	-	-	-	K10	ML	400	0,35	K10	ML	120	0,30	TT5100	MT	320	0,30
TT5080	ET	60	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TT8020	ET	40	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TT5080	FG	100	0,10	KP300	-	1300	0,10	KP300	-	600	0,10	KP300	-	1100	0,10
-	-	-	-	K10	FL	500	0,15	K10	FL	150	0,13	TT5100	FG	400	0,15
TT5080	PC	80	0,15	KP300	-	1300	0,15	KP300	-	600	0,15	KP300	-	1100	0,15
-	-	-	-	K10	FL	500	0,25	K10	FL	150	0,22	TT5100	FG	400	0,20
TT5080	PC	75	0,15	KP300	-	1300	0,15	KP300	-	600	0,15	KP300	-	1100	0,15
-	-	-	-	K10	FL	500	0,25	K10	FL	150	0,22	TT5100	FG	400	0,20
TT8020	MT	50	0,15	KP300	-	1000	0,15	KP300	-	500	0,15	KP300	-	900	0,15
-	-	-	-	K10	FL	400	0,25	K10	FL	120	0,25	TT5100	MT	320	0,20

Type d'usure

Cause		Conseils
Usure en cratère		<ul style="list-style-type: none">• Vitesse de coupe ou avance trop élevées (acier allié et acier au carbone à plus de 0,3 %)• Le matériau de la pièce contient des éléments chimiques très durs (acier pour outillage, acier pour moules) <ul style="list-style-type: none">• Réduire la vitesse de coupe ou l'avance, ou passer à une nuance résistante à l'usure• Utiliser un liquide de refroidissement• Utiliser une géométrie de coupe plus positive
Usure en dépouille		<ul style="list-style-type: none">• Vitesse de coupe trop élevée (acier allié et acier au carbone à plus de 0,3 %)• Le matériau de la pièce contient des éléments chimiques très durs (acier pour outillage, acier pour moules)• Augmenter la vitesse de coupe si l'usure frontale apparaît avec une valeur trop faible <ul style="list-style-type: none">• Réduire la vitesse de coupe ou l'avance, ou passer à une nuance résistante à l'usure• Utiliser un liquide de refroidissement• Utiliser une géométrie de coupe plus positive
Déformation plastique		<ul style="list-style-type: none">• Vitesse de coupe ou avance trop élevées <ul style="list-style-type: none">• Réduire la vitesse de coupe ou l'avance, ou passer à une nuance résistante à l'usure• Utiliser un liquide de refroidissement• Utiliser une géométrie de coupe plus positive
Écaillage		<ul style="list-style-type: none">• Avance trop élevée• Coupes interrompues <ul style="list-style-type: none">• Réduire l'avance• Passer à une nuance plus tenace• Utiliser une géométrie de coupe plus positive• Travailler sans liquide de refroidissement ou l'utiliser correctement
Usure en entaille		<ul style="list-style-type: none">• Usinage de pièces calaminées• Matériaux de pièce fortement écrouissables à froid <ul style="list-style-type: none">• Utiliser une nuance plus tenace• Utiliser une géométrie de coupe plus positive• Augmenter l'angle d'attaque
Arêtes de coupe rapportées		<ul style="list-style-type: none">• Vitesse de coupe trop faible• Matériaux de pièce tenaces <ul style="list-style-type: none">• Augmenter la vitesse de coupe• Utiliser une géométrie de coupe plus positive• Augmenter l'angle d'attaque
Ruptures mécaniques		<ul style="list-style-type: none">• Vitesse de coupe trop élevée en coupe interrompue <ul style="list-style-type: none">• Utiliser un matériau plus tenace• Utiliser une géométrie de coupe plus stable• Réduire l'avance• Travailler sans liquide de refroidissement ou l'utiliser correctement• Augmenter la vitesse de coupe
Ruptures thermiques		<ul style="list-style-type: none">• Échanges de chaleur répétés (coupe interrompue) <ul style="list-style-type: none">• Utiliser une nuance plus tenace• Utiliser une géométrie de coupe plus positive• Réduire l'avance• Travailler sans liquide de refroidissement ou l'utiliser correctement

[illegible]

Systeme de designation des plaquettes T-Clamp

T

T-Clamp

D

D: Insert de coupe à deux côtés
S: Insert de coupe à un côté

C

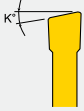
Type de brise-copeau
C: Opération moyenne
J: Opération légère

3

Largeur de l'insert de coupe(mm)
2 = 2,0
3 = 3,0
4 = 4,0
5 = 5,0
6 = 6,0


6

Angle d'attaque



R

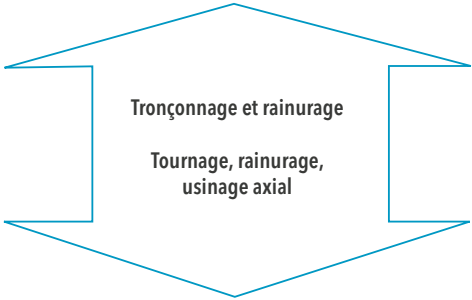
Sens de coupe



S

Bec de coupe effilé

Uniquement pour le sens de coupe Lou R



T

T-Clamp

D

D: Insert de coupe à deux côtés
S: Insert de coupe à un côté

F

F: Dressage au tour et gorge frontale
I: Tournage intérieur et rainurage
X: Tournage extérieur et rainurage

T

Type de brise-copeau
T: Pour l'acier allié au carbone et l'acier inoxydable, les alliages très résistants à la chaleur et la fonte
A: Pour l'aluminium
G: Sans brise-copeau
U: Brise-copeaux universel pour le chariotage

3.00

Largeur de l'insert de coupe(mm)
□ □ □: Insert de coupe de précision
□: Insert de coupe fritté


E

E: Pour le tournage
Sans désignation: rainurage de précision

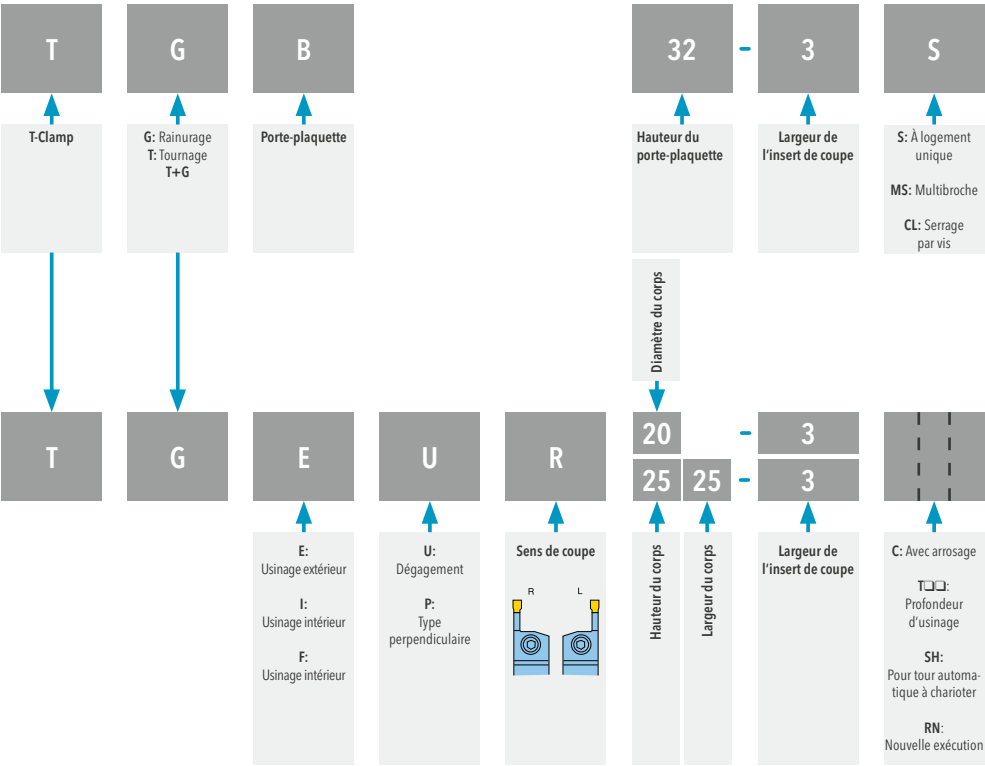
0,40

Rayon de coin
□ □ □: Insert de coupe de précision
□ □: Insert de coupe fritté

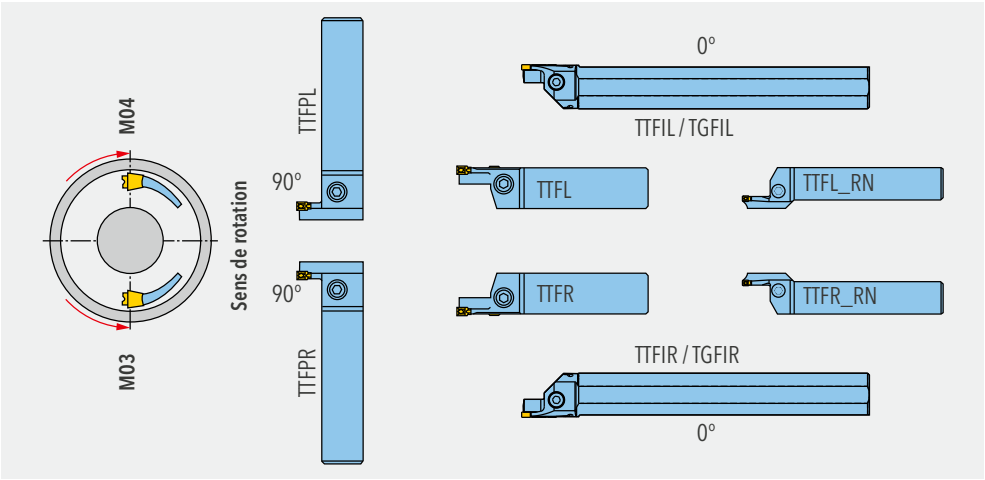
R

Pour l'usinage axial
L R

Application
R Inserts de coupe pour outils, R'
L Inserts de coupe pour outils, L'

Designation des lames et porte-outil T-Clamp



Outils pour gorges frontales



Introduction TClamp Ultra Plus

Un seul système pour des applications multifonctionnelles: Comparaison du système T-Clamp Ultra Plus et de la norme ISO

- Gorges profondes
- Tronçonnage et gorges
- Gorges peu profondes
- Chariotage et plongée
- Rainurage de précision et évidement
- Gorges frontales et dressage au tour
- Dégagement et évidement

Plaquettes de coupe:

- Précision et grande répétabilité
- Brise-copeau fritté
- Des guidages prismatiques en haut et en bas positionnent l'insert de coupe de manière sûre
- TDJ/C – insert de coupe à deux côtés pour les gorges et le tronçonnage
- TSJ/C – insert de coupe à un côté pour les gorges profondes et le tronçonnage
- TDT – insert de coupe à deux côtés pour la plongée et le chariotage
- TDA – insert de coupe à deux côtés pour l'usinage de roues en aluminium

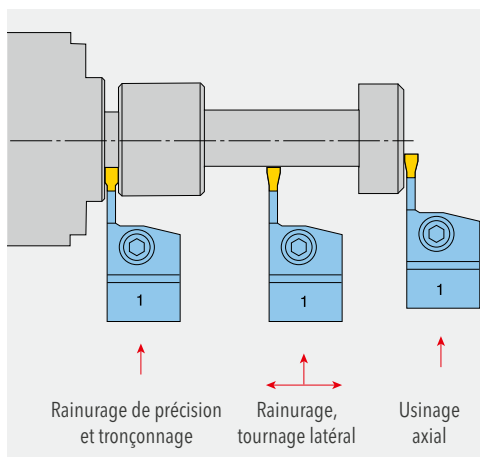
Porte-plaquettes et supports compacts:

- Des changements simples, précis et rapides
- Des guidages prismatiques en haut et en bas
- Une structure stable s'opposant aux forces latérales
- Aucune autre pièce de rechange n'est nécessaire
- Un corps de dimensions standards

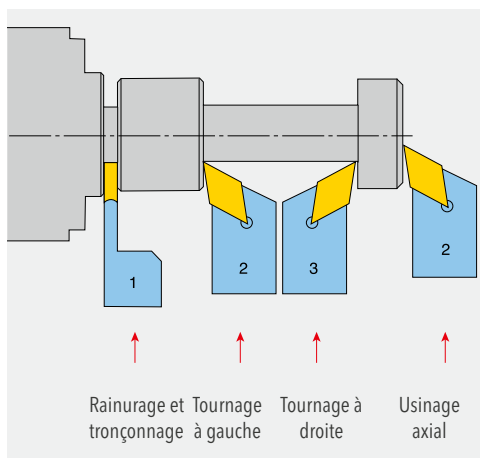
Avantages du système T-Clamp Ultra Plus:

- Augmentation de la productivité avec T-Clamp Ultra Plus et des inserts de coupe à un ou deux côtés.
- Polyvalence: tournage à droite ou à gauche, gorge ou tronçonnage avec le même outil.
- T-Clamp Ultra Plus remplace un ou plusieurs outils ISO.
- Des temps de cycle plus courts.
- Des temps de préparation plus courts grâce à un montage plus rapide.
- Le nombre d'outils est réduit.
- Durée d'usinage plus courte – La qualité de surface obtenue au tournage d'ébauche permet de se passer du tournage de finition.

Système T-Clamp Ultra Plus

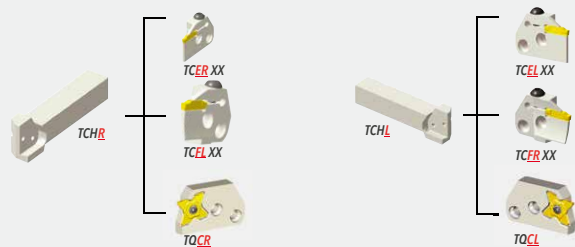


Norme ISO

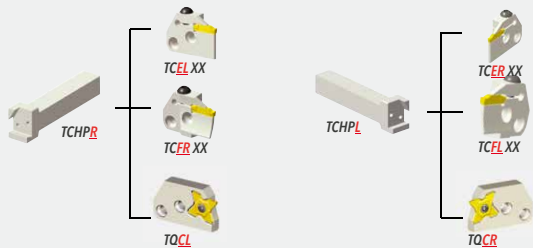


Adapteurs et porte-outils / Nuances de coupe

Outils à logement latéral



Outils à logement en bout



Adaptateur-C et adaptateur HSK-T



Nuances de coupe – Revêtement

Nuance		Domaine ISO	Opération et matériau
TB2012	CBN	H10-H20	Tournage continu et légèrement interrompu de l'acier trempé
TT6080	PVD-Revêtu	K05-K25 H05-H25	Convient très bien à l'acier coulé et à la fonte nodulaire en coupe interrompue.
TT9100	PVD-Revêtu	P10-P25	Revêtement CVD sur un substrat tenace et résistant à l'usure. Recommandé pour l'usinage de l'acier avec des paramètres de coupe élevés.
TT5100	CVD-Revêtu	P20-P35 M20-M35	Matériau de coupe revêtu CVD pour l'enlèvement de matière des aciers au carbone, des aciers alliés et des aciers inoxydables, avec de très bons résultats.
TT9080	PVD-Revêtu	P20-P40 M20-M40 S20-S40	Substrat et revêtement PVD submicronique pour l'enlèvement de copeaux d'acier, d'acier inoxydable et d'alliages exotiques.
TT7220	PVD-Revêtu	P25-P45 M25-M45	Matériau de coupe revêtu PVD pour l'usinage de l'acier au carbone et de l'acier allié.
TT8020	PVD-Revêtu	P30-P50 M30-M50 S30-S50	Le matériau de coupe PVD le plus tenace de Ingersoll pour la coupe fortement interrompue et l'usinage de l'acier inoxydable et des alliages exotiques.
CT3000	Cermet	P10-P20 M10-M20 K10-K20	Nouvelle sorte de cermet, renforcé ; tenace et résistant à l'usure. Recommandé pour les gorges, le tronçonnage et le tournage de l'acier allié et de l'acier inoxydable. Il garantit une bonne qualité de surface et une grande durée de vie.

Paramètres de coupe selon la nuance de coupe et l'application

Matériau			Propriétés	Résistance à la traction RM (N/mm²)	Dureté HB	Vitesse de coupe recommandée: V=m/min				
						Chariotage, tournage de profils, gorges				
						TT9100	TT9030 TT9080 TT7220	TT9080 TT9080	TT9080	TT8020
P	Acier non allié et acier coulé, acier de décolletage	< 0,25% C	Recuit	420	125	100-230	100-200	-	-	100-180
		≥ 0,25% C	Recuit	650	190	100-210	100-180	-	-	100-150
		< 0,55% C	Traité	850	250	80-180	80-160	-	-	80-130
		≥ 0,55% C	Recuit	750	220	80-180	80-160	-	-	80-130
			Traité	1000	300	70-150	70-130	-	-	70-120
	Acier faiblement allié		Recuit	600	200	100-200	100-160	-	-	10-150
			Traité	930	275	90-180	80-160	-	-	80-150
			Traité	1000	300	80-170	80-150	-	-	80-130
			Traité	1200	350	80-150	80-130	-	-	80-120
			Recuit	680	200	90-140	90-130	-	-	90-110
M	Acier fortement allié, acier coulé et acier pour outillage		Traité	1100	325	50-80	50-80	-	-	50-70
		Acier inoxydable et acier coulé	Ferritique/ martensitique	680	200	-	-	80-170	-	80-170
			Martensitique	820	240	-	-	80-150	-	80-150
			Austénitique	600	180	-	-	80-170	-	80-170
K	Fonte grise GG	Ferritique	-	160	-	-	-	-	-	
		Perlitique	-	250	-	-	-	-	-	
	Fonte nodulaire GGG	Ferritique	-	130	-	-	-	-	-	
		Perlitique	-	230	-	-	-	-	-	
	Fonte malléable	Ferritique	-	180	-	-	-	-	-	
		Perlitique	-	260	-	-	-	-	-	
	Alliage d'aluminium corroyé		Non durcissable	-	60	-	-	-	-	
			Durci	-	100	-	-	-	-	-
N	Fonte d'aluminium	> 12% Si	Non durcissable	-	75	-	-	-	-	
			Durci	-	90	-	-	-	-	
		> 12% Si	Très résistant à la chaleur	-	130	-	-	-	-	
	Alliages de cuivre	> 1% Pb	Laiton de décolletage	-	110	-	-	-	-	
			Laiton	-	90	-	-	-	-	
			Elektrolyt-Cuivre	-	100	-	-	-	-	
Non-métaux		Plastique dur, fibres plastiques	-	-	-	-	-	-		
		Caoutchouc dur	-	-	-	-	-	-		
S	Alliages très résistants à la chaleur	Base Fe	Recuit	-	200	-	-	-	30-50	20-30
			Durci	-	280	-	-	-	20-40	15-20
		Base Ni ou Co	Recuit	-	250	-	-	-	20-30	15-20
			Durci	-	350	-	-	-	15-20	15-20
			Coulée	-	320	-	-	-	15-20	15-20
			-	Rm 400	-	-	-	-	130-170	80-100
	Alliages alpha+beta,Durci	Rm 1050	-	-	-	-	40-70	15-30		
H	Acier trempé		Durci	-	55 HRC	-	-	-	-	
			Durci	-	60 HRC	-	-	-	-	
	Fonte trempée		Coulée	-	400 HRB	-	-	-	-	
	Fonte		Durci	-	55HRC	-	-	-	-	

Paramètres de coupe recommandés pour les plaquettes T-Clamp Ultra Plus en céramique

Matériau		Tronçonnage, Gorges	Tournage
Fonte	Vc (m/min)	600-800	600-800
	F (mm/U)	0,1-0,2	0,1-0,24
Acier trempé	Vc (m/min)	250-350 (à 55 HRC)	250-350
	F (mm/U)	0,08-0,20 (à 55 HRC)	0,08-0,20

Les paramètres de coupe ci-dessus s'appliquent à TDT 4E-0.4T CE AB30.

Vitesse de coupe recommandée: V=m/min												
Chariotage, tournage de profils, gorges						Gorges inférieures, gorges frontales						
TT6300	TT6080	CT3000	TB650	KP300	K10	TT9030 TT9080 TT7220	TT9030 TT9080	TT9080	TT8020	TT6300	TT6080	K10
-	-	100-210	-	-	-	-	100-150	-	80-110	-	-	-
-	-	100-200	-	-	-	-	60-100	-	60-90	-	-	-
-	-	80-180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	80-180	-	-	-	-	60-110	-	50-90	-	-	-
-	-	70-150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	100-180	-	-	-	-	60-110	-	40-70	-	-	-
-	-	90-180	-	-	-	-	70-110	-	40-60	-	-	-
-	-	80-170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	80-150	-	-	-	-	60-90	-	30-50	-	-	-
-	-	90-130	-	-	-	-	60-90	-	30-50	-	-	-
-	-	50-80	-	-	-	-	50-80	-	30-40	-	-	-
-	-	80-170	-	-	-	-	-	50-130	40-80	-	-	-
-	-	80-150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	80-170	-	-	-	-	-	40-130	30-80	-	-	-
150-270	110-250	-	-	-	70-100	-	-	-	-	90-140	70-120	40-60
120-170	90-140	-	-	-	50-90	-	-	-	-	80-120	60-100	40-60
150-250	120-230	-	-	-	70-100	-	-	-	-	90-130	70-110	40-60
120-200	90-180	-	-	-	60-90	-	-	-	-	80-110	60-90	30-50
120-200	90-180	-	-	-	60-120	-	-	-	-	80-130	60-110	20-40
100-180	80-150	-	-	-	50-80	-	-	-	-	60-100	50-90	20-40
-	-	-	-	150-2500	300-800	-	-	-	-	-	-	100-300
-	-	-	-	150-2500	230-310	-	-	-	-	-	-	100-300
-	-	-	-	150-2500	280-830	-	-	-	-	-	-	100-300
-	-	-	-	150-2500	200-510	-	-	-	-	-	-	100-300
-	-	-	-	330-800	130-300	-	-	-	-	-	-	80-200
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	330-800	120-200	-	-	-	-	-	-	80-150
-	-	-	-	190-400	90-150	-	-	-	-	-	-	60-100
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	30-40	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	20-40	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	20-30	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	15-20	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	15-20	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	100-130	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	20-50	-	-	-	-	-	-	-
30-50	-	-	90-110	-	20-40	-	-	-	-	15-25	-	15-20
30-50	-	-	80-100	-	20-30	-	-	-	-	15-25	-	15-20
30-50	-	-	180-200	-	20-50	-	-	-	-	15-25	-	15-25
30-50	-	-	90-110	-	20-40	-	-	-	-	15-25	-	15-25

Brise-copeau

Tableau des paramètres de coupe pour les plaquettes à gorges TDXU

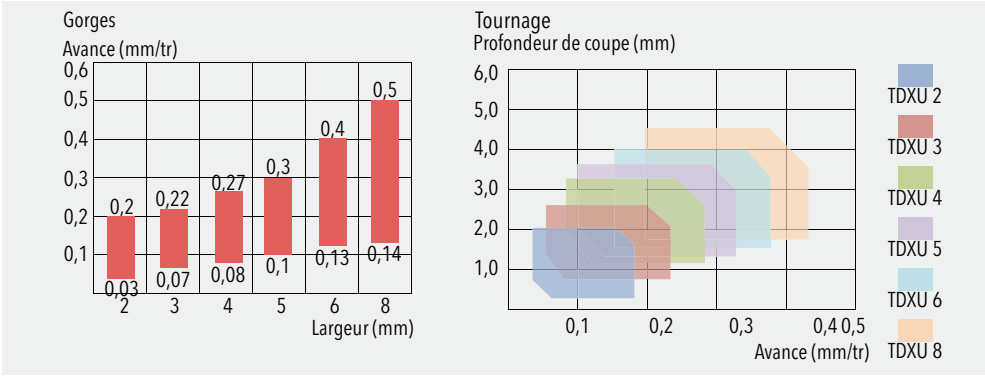


Tableau des paramètres de coupe pour les plaquettes à gorges TDT

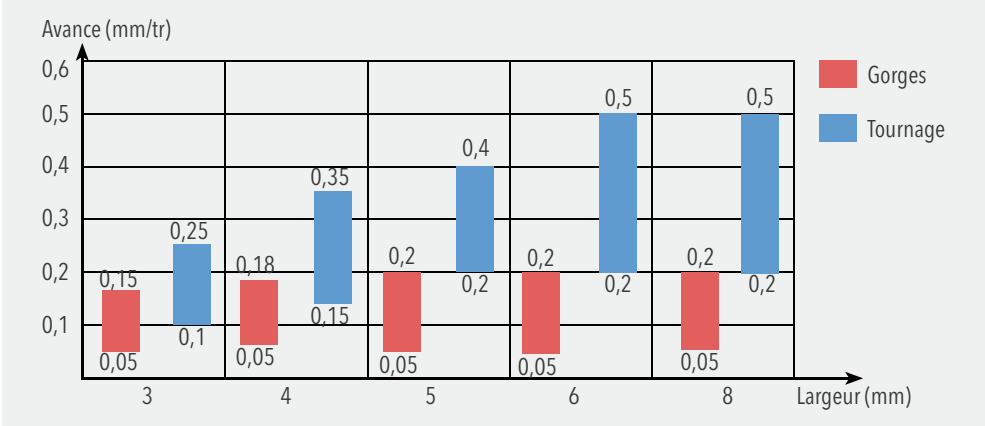


Tableau des paramètres de coupe pour les plaquettes à gorges TDXT

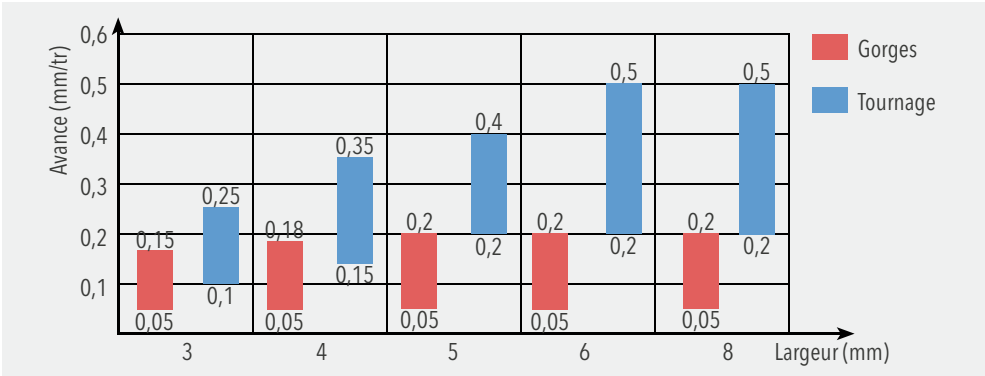
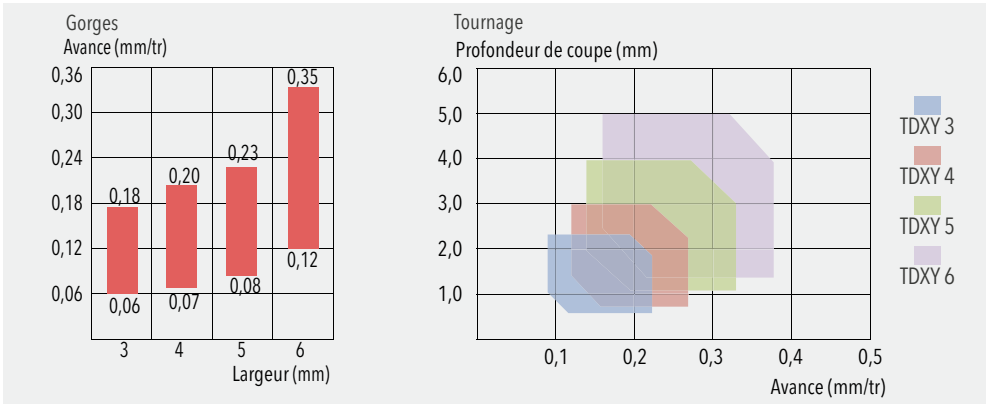
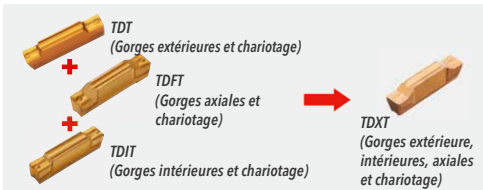


Tableau des paramètres de coupe pour les plaquettes à gorges TDXY



Plaquette multifonction TDXT

Avec la plaquette TDXT, Ingersoll a mis sur le marché un nouveau produit T-Clamp polyvalent et pressé sur mesure. La plaquette TDXT pressée sur mesure couvre des domaines d'application qui nécessitaient jusqu'à présent trois types différents, les séries TDT, TDFT et TDIT: les plaquettes TDT pour les gorges extérieures et le chariotage, les TDFT pour les gorges frontales et le chariotage, les TDIT pour les gorges intérieures et le chariotage.

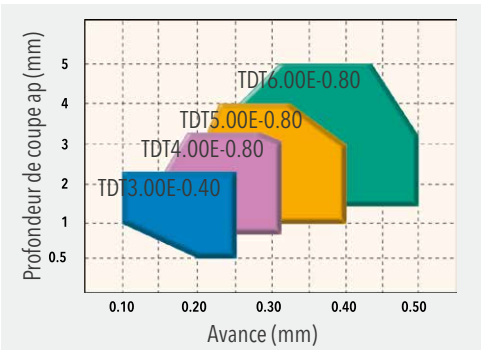


Brise-copeau de type T

- Pour le rainurage et le tournage de l'acier, de l'acier allié et de l'acier inoxydable, il existe le brise-copeau de type „T”.
- Les plaquettes avec brise-copeau de type T comportent un bourrelet central pour un excellent contrôle du copeau dans toutes les directions d'usinage.
- Le domaine d'usinage en tournage dépend de la largeur de l'insert de coupe.



Tableau des paramètres de coupe



Réduire la vitesse de coupe de 20 à 30 % pour l'usinage intérieur et axial

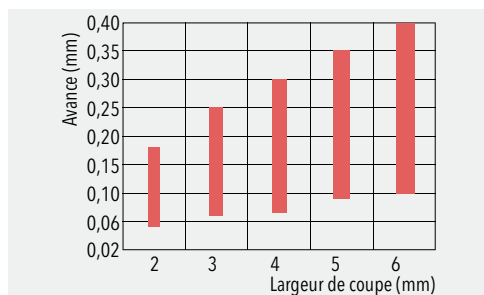
Brise-copeau

Type C

- Premier choix pour les pièces pleines, en matériau dur et les applications difficiles.
- Opérations générales sur l'acier, l'acier allié, l'acier inoxydable.
- Avances moyennes à élevées.



Tableau des paramètres de coupe



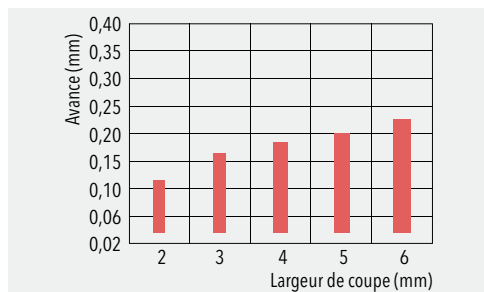
Les recommandations se rapportent aux plaquettes de coupe neutres; pour les plaquettes R/L, réduire l'avance de 20 à 40 %

Type J

- Premier choix pour les matériaux tendres, le tronçonnage de tubes, les petits diamètres et les parois fines
- Forces plus faibles et bétons centraux plus petits
- Meilleure planéité
- Avances faibles à moyennes



Tableau des paramètres de coupe



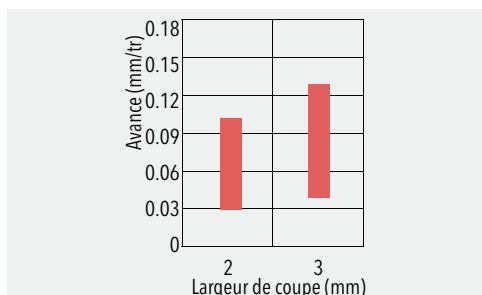
Les recommandations se rapportent aux plaquettes de coupe neutres; pour les plaquettes R/L, réduire l'avance de 20 à 40 %

Type UF

- Brise copeau court
- Bon contrôle des copeaux avec une faible avance dans des matériaux ductiles et dans les aciers bas carbone
- Pour l'acier allié Cr-Ni et acier à roulement



Tableau des paramètres de coupe

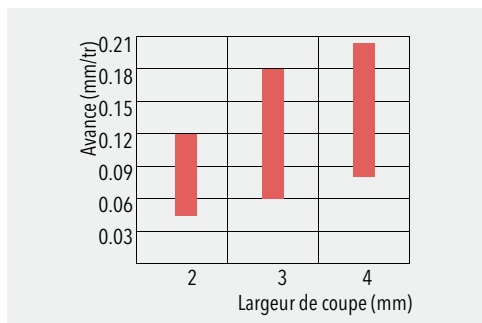


Type V

- Arête vive et large roue copeau pour réduire les bavures
- Pour les tubes et les pièces de petite dimension
- Pour les aciers inoxydables et les aciers doux



Tableau des paramètres de coupe



Type RU

- Profilage dans l'acier et la fonte
- Arête robuste
- Un bon contrôle des copeaux, même avec une faible profondeur
- Bon état de surface
- Avance élevée et faible profondeur de coupe



Plaquettes pour les gorges et le tronçonnage

Pour les plaquettes avec un sens de coupe (droite/gauche), l'usinage de grands diamètres peut endommager le logement de plaquette. Pour éviter cela, veuillez respecter le diamètre maximal indiqué pour la plaquette choisie:

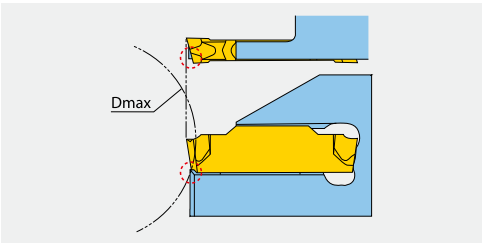
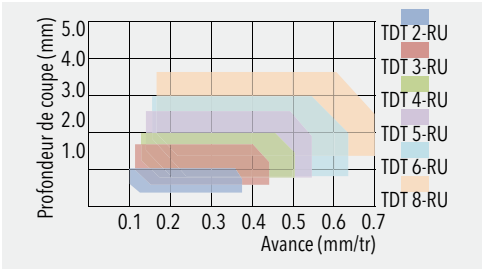


Tableau des paramètres de coupe



Désignation	Plaquette	Dmax (mm)
TDC	TDC 2-15 RS/LS	28
	TDC 3-15 RS/LS	29
	TDC 4-5 R/L	30
TSC	TSC 3-15 R/L	96
	TDJ 2-15 RS/LS	28
TDJ	TDJ 3-15 RS/LS	29
	TDJ 4-15 R/L	30
TSJ	TSJ 3-15 R/L	103
	TSJ 3-15 RS/LS	34

TGIFR/L

W	Diamètre min. de perçage		Dmin		Dmax
	d=25	d=32	TDFT / TDxU	TDT / TDC / TDJ	
3	26,3	33,3	20	44	∞
4	26,8	33,8	18	42	
5	26,3	33,3	20	50	
6	26,8	33,8	18	48	

Alésage
 $B_{Min.} = F + d/2 + W/2 + 2G$

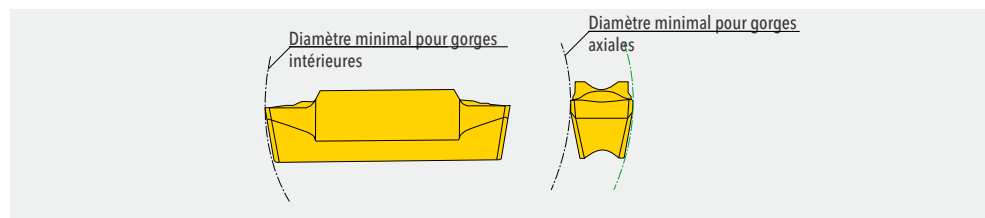
Gorges axiales
 $D_{Min.} = 2F + d + W - B + 2G$

Dressage de gorges axiales
 $P_{Min.} = 2F + d - W - B + 2G$

„F“ peut être trouvée dans le catalogue de tournage

Plaquettes pour la plongée, le tronçonnage et le chariotage

Diamètre intérieur minimal de la pièce pour un rainurage intérieur. Diamètre minimal de la première plongée axiale.



Désignation	Dimension [mm]	Ø min pour gorges intérieures [mm]	Ø min pour gorges axiales [mm]
TDXT TDXU (plaquettes polyvalentes)	2	24	468
	3	24	18
	4	21	18
	5	30	20
	6	31	18
	8	33	23
TDJ	1,4	26	442
	2	40	752
	3	50	54
	4	50	34
	5	60	49
	6	60	46
TDC	2	40	745
	3	50	54
	4	50	34
	5	60	49
	6	60	46
	8	70	32
TDT	3	40	44
	4	40	42
	5	50	50
	6	50	48
	8	62	34
	10	62	30
TDT RU	2	41	294
	3	33	41
	4	33	36
	5	38	54
	6	40	54
	8	51	45
TDIT	3	24	44
	4	21	42
	5	30	50
	6	31	48
	8	33	34
	3	40	18
TDFT	4	40	18
	6	50	18
	2	11	30
TDIM	3	11	27
	1	12	1126
TDIP	1,2	12	1126
	1,4	13	129
	1,5	13	129
	2	13	154
	2,15	13	63
	2,5	11	X
	3	11	52

Ces données se rapportent uniquement à la plaquette.

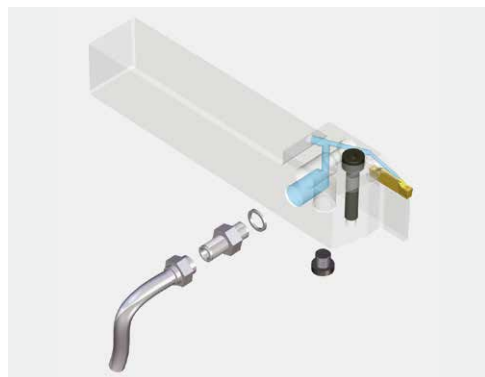
Le porte-outil doit aussi être adapté à l'opération.

Porte-outil avec conduit d'arrosage à haute pression / Chariotage et gorge

Avantages du porte-outil haute pression

- Excellentes performances, surtout avec les matériaux difficiles à usiner comme le titane, l'Inconel et les alliages très résistants à la chaleur
- Très bon fractionnement de copeau
- Prolonge la durée de vie de l'outil
- Réduit les temps de cycle pour améliorer la productivité

Désignation	Débit (l/min) à 70 bar	Débit (l/min) à 100 bar	Débit (l/min) à 140 bar
TTER/L 20-3-TB	5-7	7-9	9-11
TTER/L 20-4-TB	6-8	10-12	12-14
TTER/L 25-3-TB	6-8	8-10	10-12
TTER/L 25-4-TB	10-12	14-16	16-18
TTER/L 25-5-TB	13-16	19-21	22-24
TTER/L 25-6-TB	13-16	19-21	22-24
TTER/L 25-8-TB	13-16	19-21	22-24



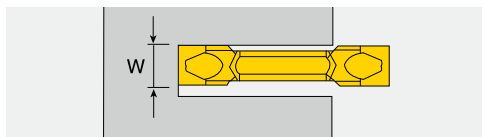
Pression maximale: 300 bar

Trois raccords permettent d'utiliser ce porte-outil avec différentes machines

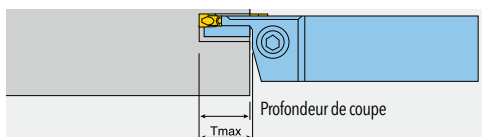
Choix de l'outil

Veillez suivre les trois conseils suivants pour choisir le bon outil:

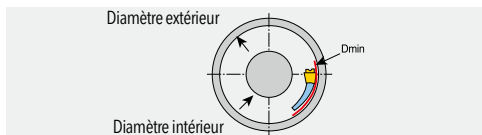
Choisissez l'insert de coupe le plus large possible pour la largeur de la gorge et la géométrie à usiner.



Selon la profondeur d'usinage nécessaire, choisissez l'outil de longueur minimale.



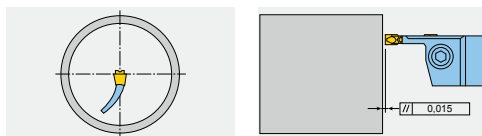
Choisissez l'outil de diamètre d'usinage maximal, selon le diamètre de la première plongée.



Réglage de l'outil

Avant l'usinage, vérifier et régler les positions suivantes de l'outil

Vérifier la hauteur de l'arête de coupe par rapport à l'axe vérifier la présence d'un téton central.



Vérifier le parallélisme de l'arête de coupe et de la surface usinée Pour le dressage please cancel dans les deux directions, l'exactitude du positionnement produit une bonne qualité de surface.

Chariotage et gorge

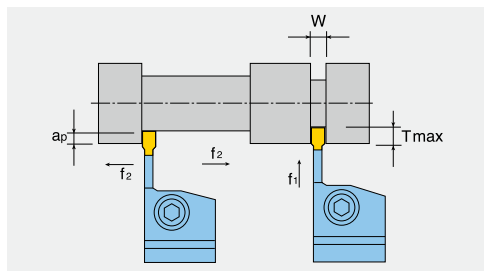
Explication des paramètres de coupe

Rainurage:

- V_c – Vitesse de coupe (m/min)
- T_{max} – Profondeur d'usinage maximale (mm)
- f_1 – Avance dans la direction radiale (mm)

Tournage:

- V_c – Vitesse de coupe (m/min)
- T_{max} – Profondeur d'usinage maximale (mm)
- f_2 – Avance dans la direction axiale (mm)



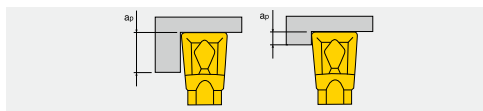
Porte-outil ou porte-plaquette

Pour minimiser les vibrations et le fléchissement, choisissez:

- un porte-outil ou un porte-plaquette de porte-à-faux minimal
- un porte-outil dont le corps présente une section maximale

Profondeur de coupe

- La profondeur de coupe minimale correspond à la valeur du rayon.
- La profondeur de coupe maximale dépend de la contrainte maximale possible
- La profondeur de coupe dépend de la zone de rupture du copeau

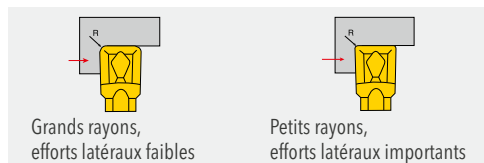


Une grande profondeur de coupe produit un fléchissement important et un angle de dépouille frontale plus grand. Lorsque la profondeur de coupe est faible, le fléchissement et l'angle de dépouille frontale peuvent être insuffisants

Largeur de l'arête de coupe

Les rayons plus grands permettent d'atteindre des durées de vie plus longues.

- Appliquer une pression de coupe plus faible avec de petits rayons, choisir une avance plus faible avec des inserts de coupe étroits.

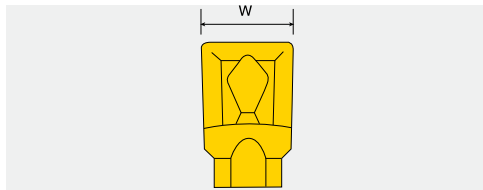
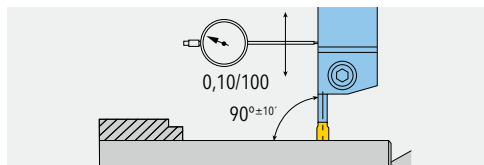


Grands rayons,
efforts latéraux faibles

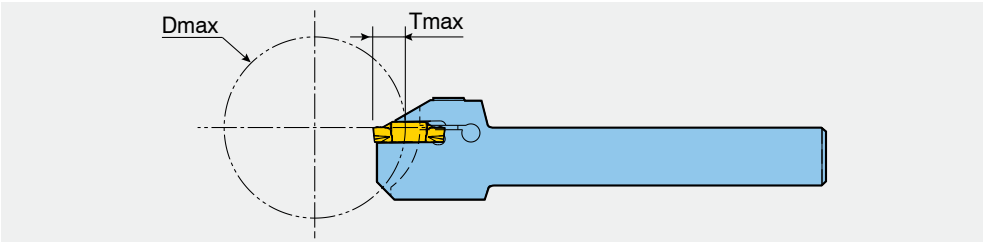
Petits rayons,
efforts latéraux importants

Porte-outil ou porte-plaquette

Il est important de monter la plaquette de coupe à 90° de l'axe de tournage de la pièce, afin d'obtenir une surface plane et de réduire le risque de vibrations.



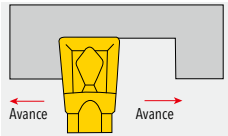
Diamètre maximal de la pièce et profondeur maximale de coupe TTER/L-D



Désignation	Tmax																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1010-1.4T15-D40					∞						269	120	79	59	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1212-1.4T15-D40					∞						269	120	79	59	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1616-1.4T20-D45					∞								432	193	125	94	76	64	57	45	-	-	-	-	-
2020-1.4T20-D45					∞								432	193	125	94	76	64	57	45	-	-	-	-	-
1010-2T15-D40					∞						269	120	79	59	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1212-2T15-D40					∞						269	120	79	59	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1616-2T20-D45					∞								432	193	125	94	76	64	57	45	-	-	-	-	-
2020-2T20-D45					∞								432	193	125	94	76	64	57	45	-	-	-	-	-
2525-2T20-D45					∞				1468	339	193	136	106	87	75	67	60	56	52	45	-	-	-	-	-
1212-3T15-D40					∞						269	120	79	59	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1616-3T20-D45					∞								432	193	125	94	76	64	57	45	-	-	-	-	-
2020-3T20-D45					∞								432	193	125	94	76	64	57	45	-	-	-	-	-
2525-3T20-D45					∞				1468	339	193	136	106	87	75	67	60	56	52	45	-	-	-	-	-
2525-3T25-D60					∞											1810	418	237	167	130	107	91	81	73	60

Avance en tournage

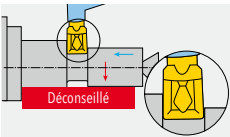
- L'avance dépend de la zone de rupture du copeau de l'insert de coupe
- L'avance maximale dépend de la largeur de l'insert de coupe et de la contrainte maximale
- Une avance élevée avec des rayons de coin trop petits peut réduire la durée de vie
- Il convient que l'avance maximale soit inférieure ou égale au rayon de coin
- En rainurage, de brèves interruptions de l'avance permettent une meilleure formation de copeaux



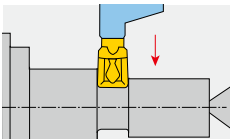
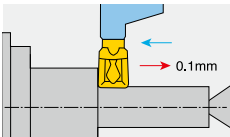
Avance maximale:
 $f_{\max} = W \times 0,075$

Usinage multifonctionnel

Les outils sont multifonctionnels et peuvent enchaîner la plongée et le chariotage. Lors de la transition du chariotage à la plongée, il faut toutefois prendre une précaution pour éviter une rupture de la plaquette. Le fléchissement nécessaire lors du chariotage doit cesser avant le début de la plongée.



Plongée sans fléchissement



Après un chariotage, supprimer le fléchissement de l'outil avant de continuer avec la plongée.

Chariotage et gorge

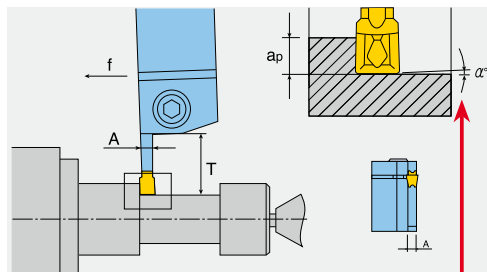
Angle de dépouille latérale

L'angle de dépouille latérale α° apparaît avec le léger fléchissement du porte-outil dû aux efforts de coupe latéraux. De même que ces efforts latéraux, il n'est pas constant.

Le fléchissement dépend de:

- l'avance: f
- la profondeur de coupe: a_p
- la longueur de saillie: T
- la vitesse de coupe: V_c
- le matériau de la pièce

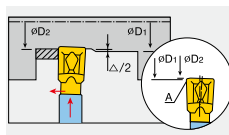
Des paramètres de coupe optimaux peuvent, comme une géométrie wiper, produire une très grande qualité de surface.



Angle de dépouille latérale entre l'arête de coupe et la pièce

Usinage multifonctionnel

Lors de la dernière opération d'usinage, il faut appliquer un facteur de compensation pour obtenir le diamètre fini.

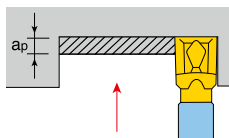


Déconseillé

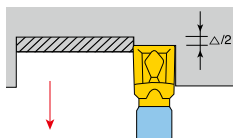
$$\frac{\Delta}{2} = \frac{\varnothing D1 - \varnothing D2}{2}$$

Ce facteur de compensation évite qu'il subsiste une petite surépaisseur sur la pièce.

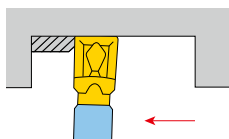
Lors de l'usinage, respectez les règles simples suivantes:



1. Plonger jusqu'au Ø fini.



2. Retirer l'outil sur une distance de $\Delta/2$.

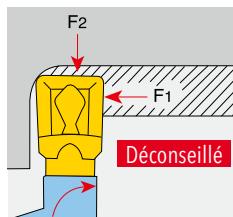


3. Continuer avec la finition.

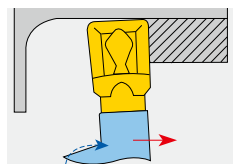
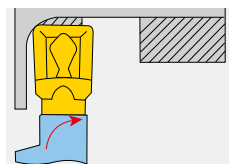
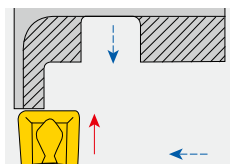
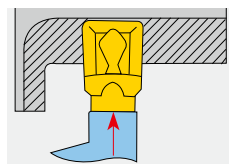
Créer un rayon ou un chanfrein

La réalisation d'un chanfrein ou d'une forme de rayon supérieur au rayon de la plaquette nécessite de combiner les mouvements dans deux directions. Des problèmes tels que la rupture de la plaquette apparaissent lorsque tous les taillants de l'insert de coupe sont en contact avec la pièce. La rupture est causée par des forces simultanées dans des directions F_1 et F_2 différentes.

Voir illustration:



Procédure recommandée pour optimiser l'usinage et éviter la rupture de la plaquette



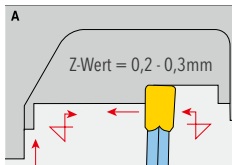
→ Mouvement en cours

→ Mouvement précédent

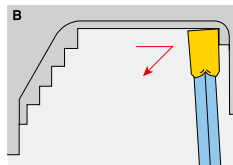
Usinage entre parois

Un des principaux avantages du T-Clamp Ultra Plus est sa capacité à usiner entre des parois. Pour obtenir les meilleurs résultats, on recommande la séquence d'usinage suivante:

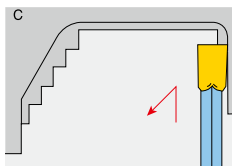
À l'ébauche, laissez des marches. Plongez avec des valeurs de Z différentes.



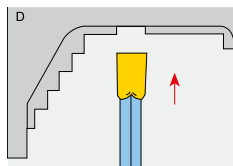
1. Ébauche



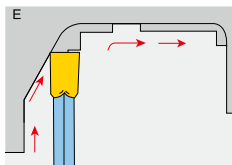
2. Ébauche



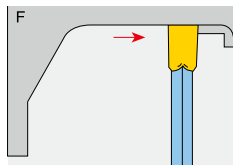
3. Finition



4. Finition



5. Finition

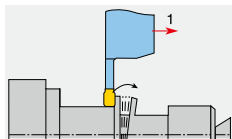


6. Finition

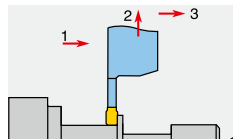
Élimination d'une rondelle de matière

Le tournage de l'extrémité d'une barre ou entre deux parois peut former une bague de matière superflue.

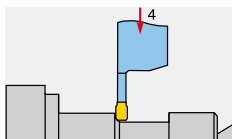
Voici comment l'éliminer:



1. Ébauche (incorrecte)



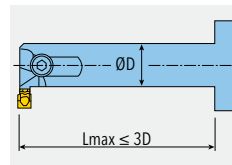
2. Ébauche (correcte)



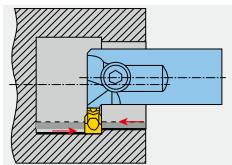
3. Ébauche (correcte)

Optimisation de l'usinage intérieur

- La première passe est effectuée avec un des flancs.
- L'autre flanc est utilisé dans le sens opposé, pour l'ébauche et la finition.



Longueur de sortie de la barre d'alésage

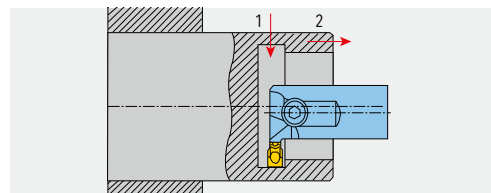


Utilisation rationnelle des flancs

Optimisation de l'usinage intérieur

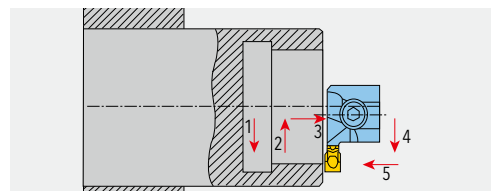
Lors d'un tournage intérieur en trou borgne, l'évacuation des copeaux pose une difficulté. Au moment où l'outil atteint le fond, des copeaux peuvent se coincer entre le fond et l'insert de coupe, ce qui peut provoquer la rupture de l'insert.

Il existe deux solutions à ce problème:



Première solution

1. Commencer par rainurer contre le fond.
2. Continuer l'usinage de la rainure vers l'extérieur



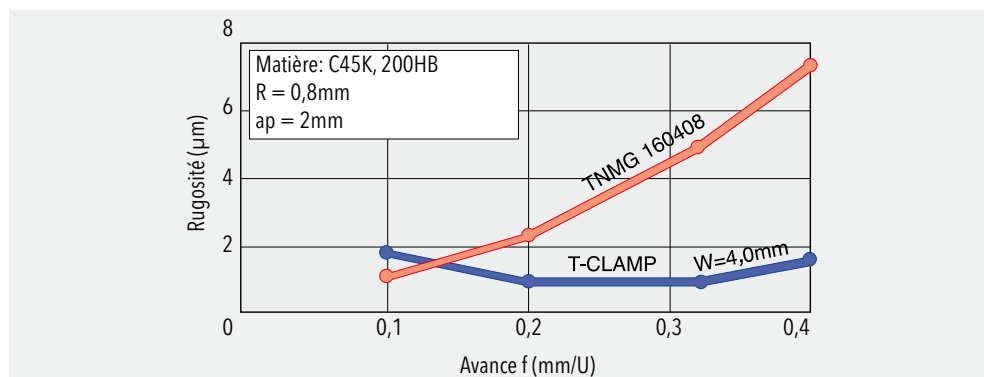
Deuxième solution

1. Commencer par rainurer contre le fond.
2. Puis usiner au diamètre fini, de l'extérieur vers la rainure.

Chariotage et gorge

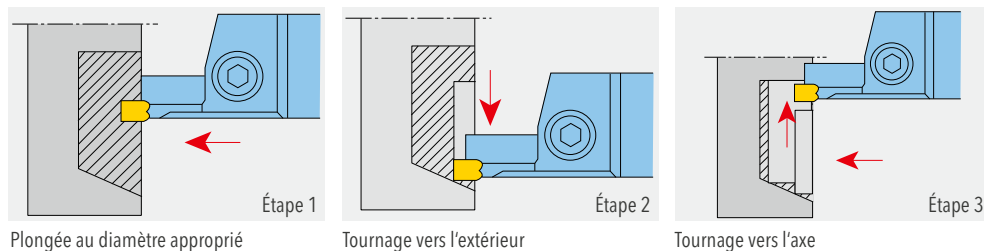
Qualité de surface - Suppression de l'opération de finition

Les outils T-Clamp Ultra Plus produisent une qualité de surface bien supérieure à celle obtenue par tournage avec les plaquettes ISO. Le résultat du tournage avec les outils T-Clamp peut être qualifié de surface finie.



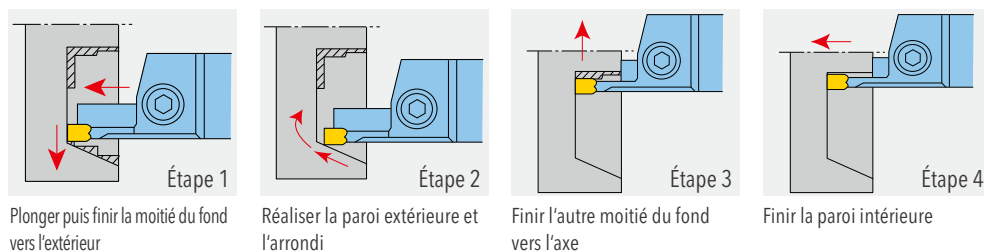
Optimisation de l'ébauche

Dressage au tour - Procédure de finition avec les outils T-Clamp Ultra Plus



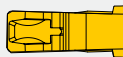
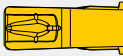



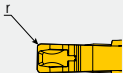
Optimisation de la finition

Dressage au tour - Procédure de finition avec les outils T-Clamp Ultra Plus

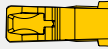









This image shows a full-page view of a graph paper template. The background is white, covered by a uniform grid of thin, light gray horizontal and vertical lines. On the far right side, there is a solid, medium-blue vertical strip that serves as a margin or binding edge. The grid extends across the entire width and height of the page area.

Système de désignation GoldFlex avec rayon

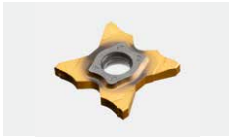
T	Q	J	27	2.00	0.10										
Désignation du fabricant	GoldFlex	Type	Circonférence de la plaquette	Largeur de l'insert	Rayon de coin										
Définie par le fabricant		 C: pour opération moyenne  J: pour coupe légère  S: pour coupe légère et spéciale	 Nombre à deux chiffres Par exemple 27 pour Ø = 27 mm	 <table><tr><th>W</th></tr><tr><td>1.00 = 1,00 mm</td></tr><tr><td>1.50 = 1,50 mm</td></tr><tr><td>2.53 = 2,53 mm</td></tr><tr><td>3.18 = 3,18 mm</td></tr></table>	W	1.00 = 1,00 mm	1.50 = 1,50 mm	2.53 = 2,53 mm	3.18 = 3,18 mm	 <table><tr><th>r</th></tr><tr><td>0.10 = 0,1 mm</td></tr><tr><td>0.20 = 0,2 mm</td></tr><tr><td>0.30 = 0,3 mm</td></tr><tr><td>0.40 = 0,4 mm</td></tr></table>	r	0.10 = 0,1 mm	0.20 = 0,2 mm	0.30 = 0,3 mm	0.40 = 0,4 mm
W															
1.00 = 1,00 mm															
1.50 = 1,50 mm															
2.53 = 2,53 mm															
3.18 = 3,18 mm															
r															
0.10 = 0,1 mm															
0.20 = 0,2 mm															
0.30 = 0,3 mm															
0.40 = 0,4 mm															

Système de désignation GoldFlex avec angle d'attaque

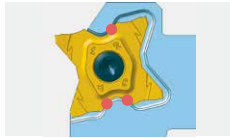
T	Q	J	27	1.50	6	L					
Désignation du fabricant	GoldFlex	Type	Circonférence de la plaquette	Largeur de l'insert	Angle d'attaque	Sens de coupe					
Définie par le fabricant		 C: pour opération moyenne  J: pour coupe légère  S: pour coupe légère et spéciale	 Nombre à deux chiffres Par exemple 27 pour Ø = 27 mm	 <table><tr><th>W</th></tr><tr><td>1.00 = 1,00 mm</td></tr><tr><td>1.50 = 1,50 mm</td></tr><tr><td>2.53 = 2,53 mm</td></tr><tr><td>3.18 = 3,18 mm</td></tr></table>	W	1.00 = 1,00 mm	1.50 = 1,50 mm	2.53 = 2,53 mm	3.18 = 3,18 mm	 κ^0	 L: Gauche  R: Droite
W											
1.00 = 1,00 mm											
1.50 = 1,50 mm											
2.53 = 2,53 mm											
3.18 = 3,18 mm											

Propriétés de GoldFlex

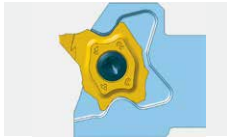
Quatre arêtes de coupe avec brise-copeau, pour les applications de gorges et de chariotage



Quatre arêtes avec brise-copeau S, C ou J. Excellent contrôle des copeaux et grande qualité de surface lors de gorges de finition.



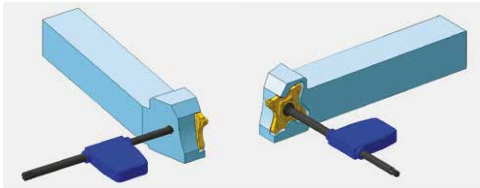
Trois points de contact avec serrage latéral par vis Torx. Positionnement parfait.



Les arêtes de coupe restent utilisables lorsque les autres cassent, car le positionnement ne s'exerce pas sur celles-ci.



Logement protecteur. Pendant qu'une arête usine, les trois autres sont protégées des copeaux.



Le tournevis spécial Torx permet de remplacer la plaquette à partir d'un côté ou de l'autre. Adapté aux machines de décolletage.



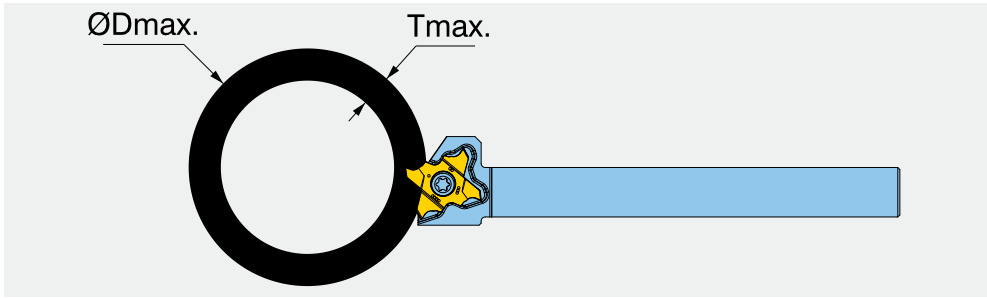
Gauche



Droite

Pour garantir un bon serrage de la plaquette, le porte-outil droite est fileté à gauche et le gauche est fileté à droite.

Plaquettes pour le rainurage et le tronçonnage



Plaquettes de précision pour le rainurage et le tronçonnage avec brise-copeau type J

Désignation	Avance (mm/min)	W±0,02	R	Tmax	ØDmax				
					T ≤ 2,7	T ≤ 3,5	T ≤ 4,0	T ≤ 4,5	T ≤ 5,0
TQJ 20-1.00-0.10-R/L	0,03-0,07	1,00	0,10	2,7	∞	-	-	-	-
TQJ 20-1.50-0.20-R/L	0,03-0,08	1,50	0,20	5,0	∞	70	50	30	16
TQJ 20-2.00-0.20-R/L	0,04-0,10	2,00	0,20	5,0	∞	70	50	30	16

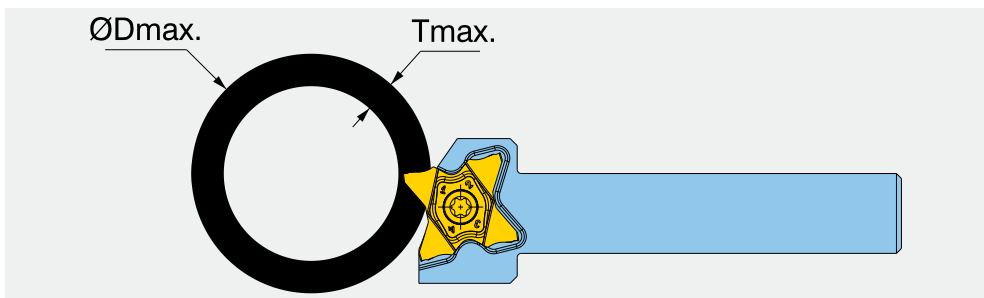
∞ = Pas de limite / la plongée est possible uniquement avec des plaquettes de largeur supérieure ou égale à 2,39 mm.

Plaquettes de précision pour le rainurage et le tronçonnage avec brise-copeau type S

Désignation	Avance (mm/min)	W±0,02	R	Tmax	ØDmax					
					T ≤ 2,2	T ≤ 2,7	T ≤ 3,5	T ≤ 4,5	T ≤ 4,5	T ≤ 5,0
TQS 20-0.50-0.05-R/L	0,03-0,07	0,50	0,05	2,2	∞	-	-	-	-	-
TQS 20-1.00-0.10-R/L	0,03-0,07	1,00	0,10	2,7	∞	∞	-	-	-	-
TQS 20-1.50-0.10-R/L	0,03-0,10	1,50	0,10	5,0	∞	∞	70	50	30	16
TQS 20-2.00-0.10-R/L	0,04-0,12	2,00	0,10	5,0	∞	∞	70	50	30	16
TQS 20-2.00-1.00-R/L*	0,05-0,13	2,00	1,00	5,0	∞	∞	70	50	30	16
TQS 20-2.50-0.10-R/L	0,04-0,15	2,50	0,10	5,0	∞	∞	70	50	30	16
TQS 20-3.00-0.10-R/L	0,04-0,16	3,00	0,10	5,0	∞	∞	70	50	30	16
TQS 20-3.00-1.50-R/L*	0,04-0,16	3,00	1,50	5,0	∞	∞	70	50	30	16

∞ = Pas de limite / la plongée est possible uniquement avec des plaquettes de largeur supérieure ou égale à 2,39 mm.

* Plaquette hémisphérique



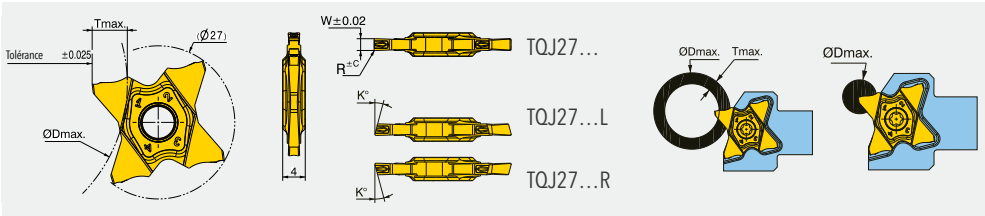
Plaquettes de précision pour le rainurage et le tronçonnage

Désignation	Avance (mm/min)	W±0,02	R	Tmax	ØDmax								
					T ≤ 3,0	T ≤ 3,5	T ≤ 4,0	T ≤ 4,5	T ≤ 5,0	T ≤ 5,5	T ≤ 6,0	T ≤ 6,2	T ≤ 6,4
TQJ 27-0.50-0.00	0,02-0,04	0,50	0,00	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-0.50-0.04	0,02-0,04	0,50	0,04	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-0.75-0,10	0,02-0,05	0,75	0,10	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-0.80-0.00	0,02-0,05	0,80	0,00	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.00-0.06	0,03-0,07	1,00	0,06	3,5	∞	600	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.00-0.10	0,03-0,07	1,00	0,10	3,5	∞	600	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.04-0.00	0,03-0,07	1,04	0,00	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.20-0.00	0,03-0,07	1,20	0,00	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.25-0.10	0,03-0,07	1,25	0,10	3,5	∞	600	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.25-0.20	0,03-0,07	1,25	0,20	3,5	∞	600	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.40-0.00	0,03-0,08	1,40	0,00	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.47-0.00	0,03-0,08	1,47	0,00	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.50-0.10	0,03-0,08	1,50	0,10	5,7	∞	600	280	180	130	-	-	-	-
TQJ 27-1.50-0.20	0,03-0,08	1,50	0,20	5,7	∞	600	280	180	130	-	-	-	-
TQJ 27-1.57-0.15	0,03-0,08	1,57	0,15	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.57-0.79	0,05-0,08	1,57	0,79	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.70-0.10	0,03-0,08	1,70	0,10	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.75-0.10	0,03-0,08	1,75	0,10	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.75-0.20	0,03-0,08	1,75	0,20	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.78-0.18	0,04-0,10	1,78	0,18	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.85-0.20	0,04-0,10	1,85	0,20	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-1.96-0.15	0,04-0,10	1,96	0,15	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-2.00-0.10	0,04-0,10	2,00	0,10	6,4	∞	600	280	180	130	105	60	50	30
TQJ 27-2.00-0.20	0,04-0,10	2,00	0,20	6,4	∞	600	280	180	130	105	60	50	30
TQJ 27-2.00-1.00	0,05-0,11	2,00	1,00	3,5	∞	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-2.22-0.15	0,04-0,10	2,22	0,15	3,5	∞	600	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-2.30-0.20	0,04-0,10	2,30	0,20	3,5	∞	600	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-2.39-0.15	0,04-0,10	2,39	0,15	5,0	∞	600	280	180	130	-	-	-	-
TQJ 27-2.39-1.20	0,05-0,11	2,39	1,20	5,0	∞	600	280	180	130	-	-	-	-
TQJ 27-2.47-0.20	0,04-0,10	2,47	0,20	5,0	∞	600	280	180	130	-	-	-	-
TQJ 27-2.50-0.10	0,04-0,10	2,50	0,10	5,0	∞	600	280	180	130	-	-	-	-
TQJ 27-2.50-0.30	0,05-0,12	2,50	0,30	5,0	∞	600	280	180	130	-	-	-	-
TQJ 27-2.70-0.10	0,05-0,12	2,70	0,10	6,2	∞	600	280	180	135	105	85	78	-
TQJ 27-2.87-0.20	0,05-0,12	2,87	0,20	6,2	∞	600	280	180	135	105	85	78	-
TQJ 27-3.00-0.00	0,05-0,12	3,00	0,00	6,4	∞	600	280	180	135	105	85	78	55
TQJ 27-3.00-0.20	0,05-0,12	3,00	0,20	6,4	∞	600	280	180	135	105	85	78	55
TQJ 27-3.00-0.30	0,05-0,12	3,00	0,30	6,4	∞	600	280	180	135	105	85	78	55
TQJ 27-3.00-0.40	0,05-0,12	3,00	0,40	6,4	∞	600	280	180	135	105	85	78	55
TQJ 27-3.00-1.50	0,06-0,12	3,00	1,50	6,4	∞	600	280	180	135	105	85	78	55
TQJ 27-3.15-0.15	0,05-0,12	3,15	0,15	6,4	∞	600	280	180	135	105	85	78	68
TQJ 27-3.18-0.20	0,05-0,12	3,18	0,20	6,4	∞	600	280	180	135	105	85	78	68

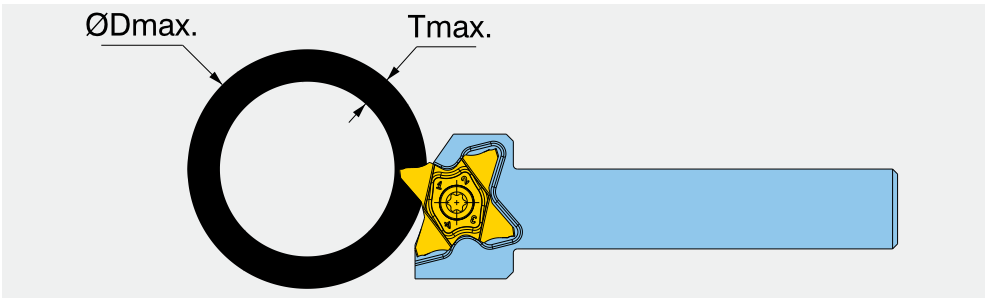
∞ = Pas de limite / la plongée est possible uniquement avec des plaquettes de largeur supérieure ou égale à 2,39 mm.

Plaquettes pour le rainurage et le tronçonnage

Plaquettes de précision pour le rainurage et le tronçonnage



Désignation	Avance (mm/min)	W±0,02	R	K	Tronçonnage jusqu'à l'axe	Tronçonnage de tubes	
					ØDmax	Tmax	ØDmax
TQJ 27-1.00-15R/L	0,02-0,06	1,00	0,06	15°	7,0	3,5	600
TQJ 27-1.50-6R/L	0,02-0,06	1,50	0,06	6°	12,0	5,7	35
TQJ 27-1.50-15R/L	0,02-0,06	1,50	0,06	15°	12,0	5,7	35
TQJ 27-2.00-6R/L	0,03-0,08	2,00	0,10	6°	13,0	6,4	30
TQJ 27-2.00-15R/L	0,03-0,08	2,00	0,10	15°	13,0	6,4	30



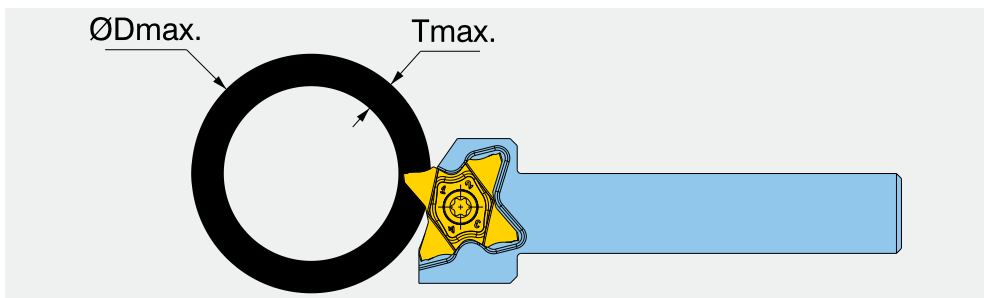
Plaquette hémisphérique

Désignation	Avance (mm/min)	W±0,02	R	Tmax	ØDmax									
					T ≤ 3,0	T ≤ 3,5	T ≤ 4,0	T ≤ 4,5	T ≤ 5,0	T ≤ 5,5	T ≤ 5,7	T ≤ 6,0	T ≤ 6,2	T ≤ 6,4
TQJ 27-1.10-0.79	0,05-0,08	1,57	0,79	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-2.00-1.00	0,05-0,11	2,00	1,00	3,5	∞	600	-	-	-	-	-	-	-	-
TQJ 27-2.39-1.20	0,05-0,11	2,39	1,20	5,7	∞	600	280	180	130	50	35	-	-	-
TQJ27-3.00-1.50	0,06-0,12	3,00	1,50	6,4	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	55

∞ = Pas de limite / la plongée est possible uniquement avec des plaquettes de largeur supérieure ou égale à 2,39 mm.

Plaquette pour rainures de circlips

Désignation	Avance (mm/min)	W±0,02	R	Tmax	Largeur de la rainure de circlips
TQJ 27-1.10-0.08-CG	0,03-0,07	1,10	0,08	1,50	1,10
TQJ 27-1.30-0.08-CG	0,03-0,07	1,30	0,08	1,50	1,30
TQJ 27-1.60-0.08-CG	0,03-0,08	1,60	0,08	2,00	1,60
TQJ 27-1.85-0.08-CG	0,03-0,08	1,85	0,08	2,00	1,85
TQJ 27-2.15-0.08-CG	0,04-0,10	2,15	0,08	2,50	2,15
TQJ 27-2.65-0.15-CG	0,05-0,12	2,65	0,15	2,50	2,65



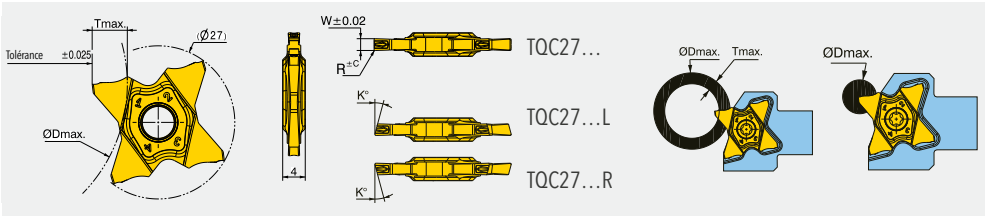
Plaquettes de précision pour le rainurage et le tronçonnage

Désignation	Avance (mm/min)	W ±0,02	R	Tmax	ØDmax											
					T ≤ 3,0	T ≤ 3,5	T ≤ 4,0	T ≤ 4,5	T ≤ 5,0	T ≤ 5,5	T ≤ 5,7	T ≤ 6,0	T ≤ 6,2	T ≤ 6,4	T ≤ 6,5	
TQC 27-1.50-0.10	0,05-0,08	1,50	0,10	5,7	∞	600	280	180	130	50	35	-	-	-	-	
TQC 27-1.50-0.20	0,05-0,06	1,50	0,20	5,7	∞	600	280	180	130	50	35	-	-	-	-	
TQC 27-1.57-0.15	0,05-0,08	1,57	0,15	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TQC 27-1.70-0.10	0,05-0,09	1,70	0,10	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TQC 27-1.75-0.10	0,05-0,10	1,75	0,10	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TQC 27-1.75-0.20	0,05-0,09	1,75	0,20	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TQC 27-1.78-0.18	0,05-0,11	1,78	0,18	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TQC 27-1.85-0.20	0,05-0,11	1,85	0,20	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TQC 27-1.96-0.15	0,05-0,11	1,96	0,15	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TQC 27-2.00-0.10	0,05-0,17	2,00	0,10	6,4	∞	600	280	180	130	105	85	60	50	30	-	
TQC 27-2.00-0.20	0,05-0,15	2,00	0,20	6,4	∞	600	280	180	130	105	85	60	50	30	-	
TQC 27-2.22-0.15	0,05-0,15	2,22	0,15	3,5	∞	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TQC 27-2.30-0.20	0,05-0,16	2,30	0,20	3,5	∞	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TQC 27-2.39-0.15	0,05-0,16	2,39	0,15	5,7	∞	600	280	180	130	50	35	-	-	-	-	
TQC 27-2.47-0.20	0,05-0,19	2,47	0,20	5,7	∞	600	280	180	130	50	35	-	-	-	-	
TQC 27-2.50-0.10	0,05-0,20	2,50	0,10	5,7	∞	600	280	180	130	50	35	-	-	-	-	
TQC 27-2.50-0.30	0,05-0,17	2,50	0,30	5,7	∞	600	280	180	130	50	35	-	-	-	-	
TQC 27-2.70-0.10	0,05-0,19	2,70	0,10	6,2	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	-	-	
TQC 27-2.87-0.20	0,05-0,19	2,87	0,20	6,2	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	-	-	
TQC 27-3.00-0.00	0,05-0,11	3,00	0	6,4	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	55	-	
TQC 27-3.00-0.20	0,06-0,23	3,00	0,20	6,4	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	55	-	
TQC 27-3.00-0.30	0,06-0,25	3,00	0,30	6,4	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	55	-	
TQC 27-3.00-0.40	0,06-0,25	3,00	0,40	6,4	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	55	-	
TQC 27-3.15-0.15	0,06-0,21	3,15	0,15	6,4	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	68	-	
TQC 27-3.18-0.20	0,06-0,23	3,18	0,20	6,4	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	68	-	
TQC 27-3.30-0.10	0,06-0,23	3,30	0,10	6,5	∞	600	280	180	135	105	85	65	50	40	35	
TQC 27-3.48-0.20	0,06-0,23	3,48	0,20	6,5	∞	600	280	180	135	105	85	65	50	40	35	
TQC 27-3.56-0.20	0,06-0,23	3,56	0,20	6,5	∞	600	280	180	135	105	85	65	55	40	35	
TQC 27-3.74-0.20	0,06-0,23	3,74	0,20	6,5	∞	600	280	180	135	105	85	65	55	40	35	
TQC 27-3.98-0.20	0,07-0,30	3,98	0,20	6,5	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	40	45	
TQC 27-4.00-0.30	0,07-0,30	4,00	0,30	6,5	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	40	45	
TQC 27-4.00-0.40	0,07-0,30	4,00	0,40	6,5	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	40	45	
TQC 27-4.00-0.80	0,07-0,30	4,00	0,80	6,5	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	40	45	
TQC 27-4.15-0.15	0,07-0,30	4,15	0,15	6,5	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	40	45	
TQC 27-4.23-0.10	0,07-0,30	4,23	0,10	6,5	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	55	65	

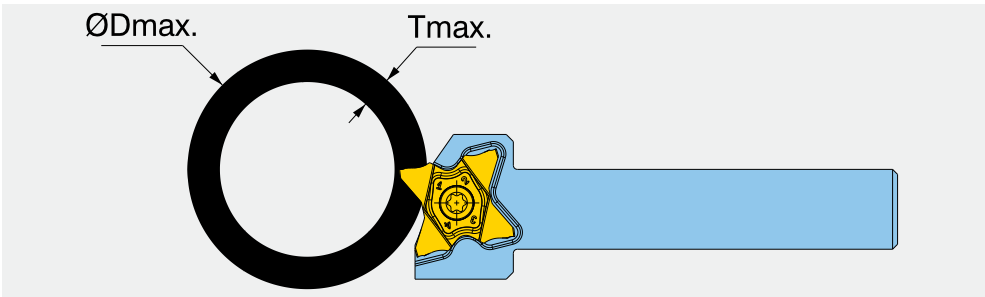
∞ = Pas de limite / la plongée est possible uniquement avec des plaquettes de largeur supérieure ou égale à 2,39 mm.

Plaquettes pour le rainurage et le tronçonnage

Plaquettes de précision pour le rainurage et le tronçonnage



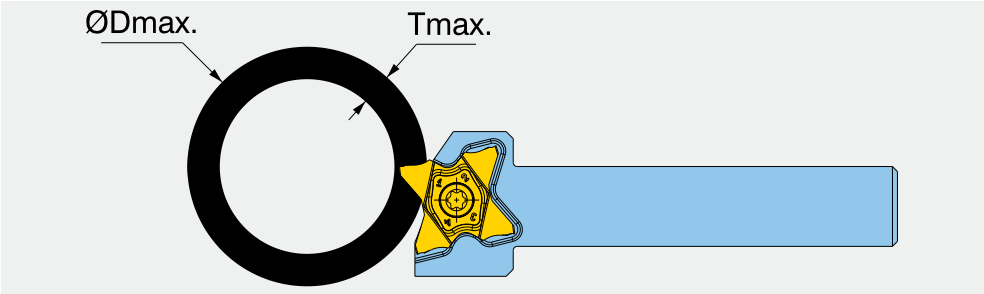
Désignation	Avance (mm/min)	W±0,02	R	K	Tronçonnage jusqu'à l'axe	Tronçonnage de tubes	
					ØDmax	Tmax	ØDmax
TQC 27-1.50-6R/L	0,03-0,07	1,50	0,06	6°	12,0	5,7	35
TQC 27-1.50-15R/L	0,03-0,07	1,50	0,06	15°	12,0	5,7	35
TQC 27-2.00-6R/L	0,04-0,14	2,00	0,10	6°	13,0	6,4	30
TQC 27-2.00-15R/L	0,04-0,14	2,00	0,10	15°	13,0	6,4	30



Plaquette hémisphérique

Désignation	Avance (mm/min)	W±0,02	R	Tmax	ØDmax									
					T ≤ 3,0	T ≤ 3,5	T ≤ 4,0	T ≤ 4,5	T ≤ 5,0	T ≤ 5,5	T ≤ 5,7	T ≤ 6,0	T ≤ 6,2	T ≤ 6,4
27-1.57-0.79	0,05-0,09	1,57	0,79	3,0	∞	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27-2.00-1.00	0,05-0,13	2,00	1,00	3,5	∞	600	-	-	-	-	-	-	-	-
27-2.39-1.20	0,06-0,17	2,39	1,20	5,7	∞	600	280	180	130	50	35	-	-	-
27-3.00-1.50	0,06-0,20	3,00	1,50	6,4	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	55

∞ = Pas de limite / la plongée est possible uniquement avec des plaquettes de largeur supérieure ou égale à 2,39 mm.

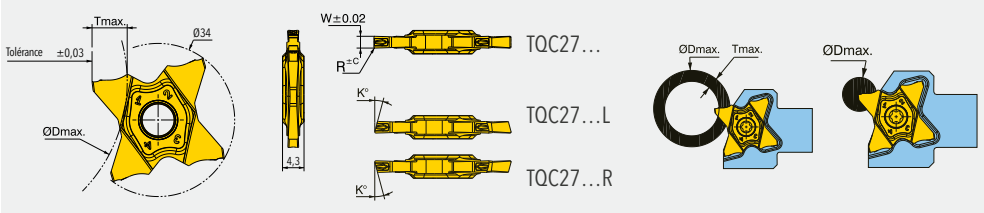


Plaquettes de précision pour le rainurage et le tronçonnage

Désignation	Avance (mm/min)	W ±0,02	R	Tmax	ØDmax									
					T ≤ 3,0	T ≤ 3,5	T ≤ 4,0	T ≤ 4,5	T ≤ 5,0	T ≤ 5,5	T ≤ 5,7	T ≤ 6,0	T ≤ 6,2	T ≤ 6,4
TQS 27-1.00-0.10	0,03-0,07	1,00	0,10	3,5	∞	600	-	-	-	-	-	-	-	-
TQS 27-1.50-0.20	0,03-0,10	1,50	0,20	5,7	∞	600	280	180	130	50	35	-	-	-
TQS 27-2.00-0.20	0,04-0,10	2,00	0,20	6,4	∞	600	280	180	130	105	85	60	50	30
TQS 27-2.39-0.15	0,04-0,15	2,39	0,15	5,7	∞	600	280	180	130	50	35	-	-	-
TQS 27-2.47-0.20	0,04-0,15	2,47	0,20	5,7	∞	600	280	180	130	-	-	-	-	-
TQS 27-2.50-0.20	0,04-0,15	2,50	0,20	5,7	∞	600	280	180	130	50	35	-	-	-
TQS 27-3.00-0.20	0,04-0,15	3,00	0,20	6,4	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	55
TQS 27-3.18-0.20	0,05-0,16	3,18	0,20	6,4	∞	600	280	180	135	105	95	85	78	68

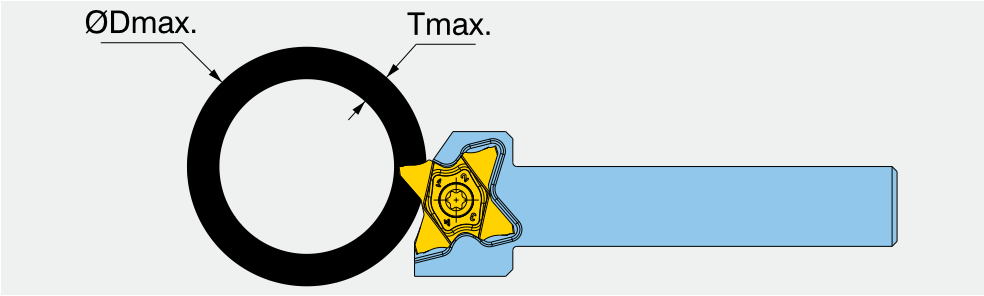
∞ = Pas de limite / la plongée est possible uniquement avec des plaquettes de largeur supérieure ou égale à 2,39 mm.

Plaquettes de précision pour le rainurage et le tronçonnage



Désignation	Avance (mm/min)	W±0,02	R	κ	Tronçonnage jusqu'à l'axe	Tronçonnage de tubes	
					ØDmax	Tmax	ØDmax
TQC 34-1.50-8R/L	0,03-0,10	1,50	0,07	8	18,5	9	40
TQC 34-2.00-6R/L	0,03-0,15	2,00	0,10	6	18,5	9	40
TQC 34-2.00-15R/L	0,03-0,15	2,00	0,10	15	18,5	9	40
TQC 34-3.00-6R/L	0,03-0,18	3,00	0,20	6	20,0	10	20

Plaquettes pour le rainurage et le tronçonnage



Plaquettes de précision pour le rainurage et le tronçonnage

Désignation	Avance (mm/min)	W ±0,02	R	Tmax	ØDmax						
					T ≤ 4,0	T ≤ 5,0	T ≤ 6,0	T ≤ 7,0	T ≤ 8,0	T ≤ 9,0	T ≤ 10,0
TQC 34-1.50-0.15	0,05-0,12	1,50	0,15	9,0	∞	400	190	125	90	40	-
TQC 34-2.00-0.20	0,05-0,18	2,00	0,20	9,0	∞	400	190	125	90	40	-
TQC 34-2.30-0.20	0,05-0,18	2,30	0,20	9,0	∞	400	190	125	90	45	-
TQC 34-2.47-0.20	0,05-0,18	2,47	0,20	10,0	∞	400	190	125	90	45	20
TQC 34-2.50-0.20	0,05-0,21	2,50	0,20	10,0	∞	400	190	125	90	45	20
TQC 34-2.70-0.10	0,05-0,21	2,70	0,10	10,0	∞	400	190	125	90	45	20
TQC 34-3.00-0.20	0,05-0,25	3,00	0,20	10,0	∞	400	190	125	90	50	20
TQC 34-3.00-0.40	0,05-0,25	3,00	0,40	10,0	∞	400	190	125	90	50	20
TQC 34-3.18-0.20	0,05-0,25	3,18	0,20	10,0	∞	400	190	125	90	50	20
TQC 34-3.50-0.25	0,07-0,30	3,50	0,25	10,0	∞	400	190	125	90	50	20
TQC 34-4.00-0.30	0,07-0,30	4,00	0,30	10,0	∞	400	190	125	90	50	20

∞ = Pas de limite / la plongée est possible uniquement avec des plaquettes de largeur supérieure ou égale à 2,39 mm.





Plaquette hémisphérique

Désignation	Avance (mm/min)	W ±0,02	R	Tmax	ØDmax						
					T ≤ 4,0	T ≤ 5,0	T ≤ 6,0	T ≤ 7,0	T ≤ 8,0	T ≤ 9,0	T ≤ 10,0
TQC 34-2.00-1.00	0,05-0,11	2,00	1,00	9,0	∞	400	190	125	90	40	-
TQC 34-2.39-1.20	0,05-0,11	2,39	1,20	10,0	∞	400	190	125	90	45	20
TQC 34-3.00-1.50	0,06-0,12	3,00	1,50	10,0	∞	400	190	125	90	50	20

∞ = Pas de limite / la plongée est possible uniquement avec des plaquettes de largeur supérieure ou égale à 2,39 mm.

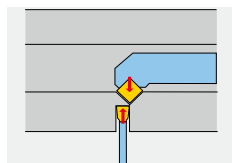
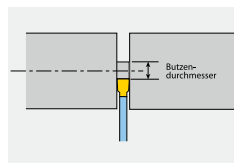
This image shows a full-page view of a graph paper template. The background is white, covered by a uniform grid of thin, light gray horizontal and vertical lines. On the far right side, there is a solid, medium-blue vertical strip that extends from the top to the bottom of the page, serving as a margin or binding indicator. The grid covers approximately 90% of the page area.

Type d'usure

Usure	Cause	Conseils
1. Usure en dépouille frontale, qui réduit la durée de vie 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse de coupe trop élevée. • Le type de carbure n'est pas assez résistant à l'usure. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire la vitesse de coupe. • Passer à un carbure plus dur ou revêtu.
2. Usure en cratère, qui réduit la durée de vie 	<ul style="list-style-type: none"> • Température élevée sur la face de coupe, due à une avance et une vitesse de coupe trop élevées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire l'avance et la vitesse de coupe. • Choisir un carbure revêtu.
3. Ecaillage d'arête 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrainte trop élevée sur l'arête de coupe. • Insert de coupe de largeur insuffisante. • Carbure trop fragile. 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un insert de coupe plus large. • Réduire l'avance et la vitesse de coupe. • Passer à un carbure plus tenace.
4. Déformation plastique 	<ul style="list-style-type: none"> • Un échauffement excessif réduit la dureté du carbure. 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un rayon plus grand. • Réduire l'avance et la vitesse de coupe. • Passer à un carbure plus dur.
5. Copeaux en spaghetti, qui s'enroulent autour du porte-outil et gênent l'opération	<ul style="list-style-type: none"> • Profondeur de coupe insuffisante. • Avance trop faible. • Plaquette trop large. • Rayon de la plaquette de coupe trop grand. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la zone de rupture du copeau. • Augmenter la profondeur de coupe. • Augmenter l'avance. • Choisir un insert de coupe plus étroit avec un rayon plus petit.
6. Qualité de surface insatisfaisante	<ul style="list-style-type: none"> • La profondeur de coupe est insuffisante, c'est-à-dire inférieure au rayon. 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la profondeur de coupe au moins à la valeur du rayon de coin.
7. Vibrations et qualité de surface insatisfaisante	<ul style="list-style-type: none"> • Angle de dépouille latérale trop petit entre la pièce et l'insert de coupe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter l'avance pour obtenir un angle de dépouille latérale approprié. • Avant de démarrer l'usinage, vérifier si l'arête de coupe avant est parallèle à la pièce.

1. Réduire la dimension du téton central

- Réduire l'avance d'au moins 25 % lorsque l'arête de coupe approche du diamètre du téton central.
- Vérifier la hauteur de pointe de l'arête de coupe.
- Utiliser un insert de coupe avec angle d'attaque.
- S'il faut utiliser un insert de coupe avec un angle d'attaque de 0°, il faut choisir la plaquette la plus étroite possible.
- Utiliser un dispositif de mesure ou vérifier le centrage de la rotation de la machine.
- Pour un chanfrein de perçage, diriger la pointe de l'outil de chanfreinage sur la face d'extrémité de la pièce (voir illustration).

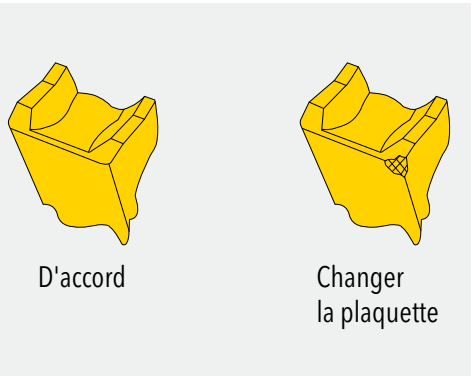


2. Améliorer l'état de surface

- Augmenter la vitesse de coupe.
- Utiliser un insert de coupe avec angle d'attaque de 0°.
- Choisir un brise-copeau optimisant l'évacuation des copeaux.
- Choisir un carbure revêtu.
- Améliorer l'arrosage.
- Éliminer les vibrations.

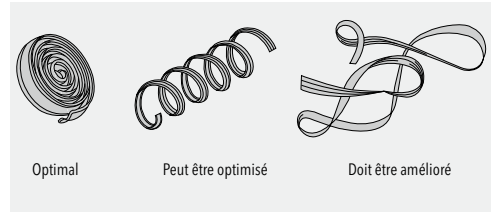
3. Améliorer la planéité

- Vérifier l'insert de coupe et le changer si les becs sont usés ou écaillés.
- Utiliser un insert de coupe avec angle d'attaque de 0°.
- Utiliser un porte-plaquette aussi haut que possible, par ex. TGB 32- au lieu de TGB 26-.
- Choisir un porte-plaquette plus épais et un insert de coupe plus large.
- Minimiser la longueur du porte-plaquette.
- Vérifier la perpendicularité de l'outil et de l'axe de tournage.
- Optimiser le serrage de la pièce.
- Sur les tours manuels, verrouiller le chariot transversal.
- Arroser copieusement de liquide de refroidissement (sauf pour la céramique AB30).
- Réduire l'avance.



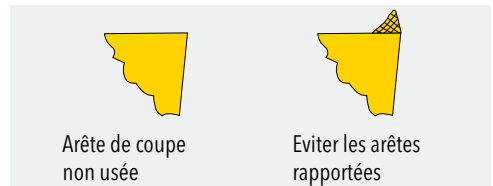
4. Améliorer le contrôle des copeaux

- Remplacer l'insert de coupe usé.
- Choisir un brise-copeau plus adapté.
- Utiliser un insert de coupe avec angle d'attaque de 0°.
- Vérifier la perpendicularité de l'outil et de l'axe de tournage.
- Arroser copieusement de liquide de refroidissement.
- Augmenter l'avance.
- Lors de la première plongée, interrompre brièvement l'avance afin que le copeau puisse s'échapper de la rainure en formation.

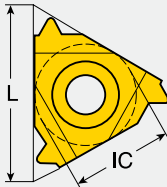
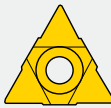


5. Éviter ou réduire les arêtes de coupe rapportées

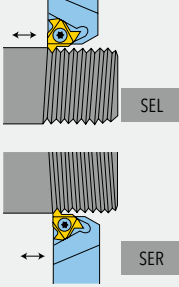
- Utiliser une géométrie et un carbure appropriés.
- Augmenter la vitesse de coupe.
- Arroser copieusement de liquide de refroidissement.



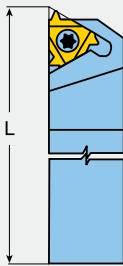
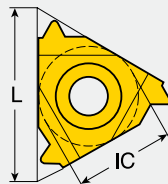
Systeme de designation des plaquettes à fileter

16	E	R	M														
Dimensions	Application	Sens de coupe	Type														
	 U-Type E: Extérieur I: Intérieur UE: U-Type, Extérieur UI: U-Type, Intérieur UEI: U-Type, Extérieur et intérieur	R = A droite L = A gauche RL = A droite et a gauche	M: Brise-copeau fritté " - sans codification, rectifié														
<table><tr><th>L (mm)</th><th>IC</th></tr><tr><td>06</td><td>3,968 mm = 5/32"</td></tr><tr><td>08</td><td>4,762 mm = 3/16"</td></tr><tr><td>11</td><td>6,350 mm = 1/4"</td></tr><tr><td>16</td><td>9,525 mm = 3/8"</td></tr><tr><td>22</td><td>12,700 mm = 1/2"</td></tr><tr><td>27</td><td>15,875 mm = 5/8"</td></tr></table>	L (mm)	IC	06	3,968 mm = 5/32"	08	4,762 mm = 3/16"	11	6,350 mm = 1/4"	16	9,525 mm = 3/8"	22	12,700 mm = 1/2"	27	15,875 mm = 5/8"			
L (mm)	IC																
06	3,968 mm = 5/32"																
08	4,762 mm = 3/16"																
11	6,350 mm = 1/4"																
16	9,525 mm = 3/8"																
22	12,700 mm = 1/2"																
27	15,875 mm = 5/8"																

Systeme de designation des porte-outils de filetage

S	E	R	2525
Système de serrage	Type d'application	Sens de coupe	Dimensions du corps
S = Serrage par vis	E: Extérieur I: Intérieur	R = Droite L = Gauche 	Porte-outil intérieur: Corps:: h x b 2020 = 20 x 20 mm Porte-outil extérieur: Corps: Diamètre d 0025 = diamètre 25 mm

1.50	ISO	2M	TT9030																																		
Pas	Norme de filetage	Nombre de dents (en option)	Nuances de coupe																																		
<p>Profil complet (valeur selon le chiffre) 0,35 - 9,0 mm 72 - 2 TPI</p> <p>Profil partiel (valeur selon le chiffre)</p>	<table><tr><td>60</td><td>- Profil partiel 60°</td></tr><tr><td>55</td><td>- Profil partiel 55°</td></tr><tr><td>ISO</td><td>- Métrique selon ISO</td></tr><tr><td>UN</td><td>- UN Unified</td></tr><tr><td>W</td><td>- Withworth</td></tr><tr><td>BSPT</td><td>- BSPT britannique</td></tr><tr><td>RND</td><td>- Rond selon DIN 405</td></tr><tr><td>TR</td><td>- Trapézoïdal selon DIN 103</td></tr><tr><td>ACME</td><td>- ACME</td></tr><tr><td>STACME</td><td>- Stub ACME</td></tr><tr><td>ABUT</td><td>- American Buttres</td></tr><tr><td>UNJ</td><td>- UNJ</td></tr><tr><td>NPT</td><td>- NPT</td></tr><tr><td>API RD</td><td>- Rond selon API</td></tr><tr><td>BUT</td><td>- API Buttress Casing</td></tr><tr><td>VAM</td><td>- VAM</td></tr><tr><td>API</td><td>- API</td></tr></table>	60	- Profil partiel 60°	55	- Profil partiel 55°	ISO	- Métrique selon ISO	UN	- UN Unified	W	- Withworth	BSPT	- BSPT britannique	RND	- Rond selon DIN 405	TR	- Trapézoïdal selon DIN 103	ACME	- ACME	STACME	- Stub ACME	ABUT	- American Buttres	UNJ	- UNJ	NPT	- NPT	API RD	- Rond selon API	BUT	- API Buttress Casing	VAM	- VAM	API	- API	<p>2M = 2 dents</p> <p>3M = 3 dents</p>	<p>Revêtu TT7010 TT8010 TT9030</p> <p>Non revêtu CT3000 (Cermet) P30</p>
60	- Profil partiel 60°																																				
55	- Profil partiel 55°																																				
ISO	- Métrique selon ISO																																				
UN	- UN Unified																																				
W	- Withworth																																				
BSPT	- BSPT britannique																																				
RND	- Rond selon DIN 405																																				
TR	- Trapézoïdal selon DIN 103																																				
ACME	- ACME																																				
STACME	- Stub ACME																																				
ABUT	- American Buttres																																				
UNJ	- UNJ																																				
NPT	- NPT																																				
API RD	- Rond selon API																																				
BUT	- API Buttress Casing																																				
VAM	- VAM																																				
API	- API																																				
<table><tr><th></th><th>mm</th><th>TPI</th></tr><tr><td>A</td><td>0,50 - 1,5</td><td>48 - 16</td></tr><tr><td>AG</td><td>0,50 - 3,0</td><td>48 - 8</td></tr><tr><td>G</td><td>1,75 - 3,0</td><td>14 - 8</td></tr><tr><td>N</td><td>3,50 - 5,0</td><td>7 - 5</td></tr><tr><td>U</td><td>5,50 - 9,0</td><td>4,5 - 2,75</td></tr><tr><td>Q</td><td>5,50 - 6,0</td><td>4,5 - 4</td></tr></table>		mm	TPI	A	0,50 - 1,5	48 - 16	AG	0,50 - 3,0	48 - 8	G	1,75 - 3,0	14 - 8	N	3,50 - 5,0	7 - 5	U	5,50 - 9,0	4,5 - 2,75	Q	5,50 - 6,0	4,5 - 4																
	mm	TPI																																			
A	0,50 - 1,5	48 - 16																																			
AG	0,50 - 3,0	48 - 8																																			
G	1,75 - 3,0	14 - 8																																			
N	3,50 - 5,0	7 - 5																																			
U	5,50 - 9,0	4,5 - 2,75																																			
Q	5,50 - 6,0	4,5 - 4																																			

M	16																																									
Longueur du porte-outil	Dimensions de la plaquette	Codification supplémentaire																																								
<table><tr><th></th><th>mm</th></tr><tr><td>D -</td><td>60</td></tr><tr><td>F -</td><td>80</td></tr><tr><td>H -</td><td>100</td></tr><tr><td>K -</td><td>125</td></tr><tr><td>L -</td><td>140</td></tr><tr><td>M -</td><td>150</td></tr><tr><td>P -</td><td>170</td></tr><tr><td>R -</td><td>200</td></tr><tr><td>S -</td><td>250</td></tr><tr><td>T -</td><td>300</td></tr><tr><td>U -</td><td>350</td></tr><tr><td>V -</td><td>400</td></tr></table> 		mm	D -	60	F -	80	H -	100	K -	125	L -	140	M -	150	P -	170	R -	200	S -	250	T -	300	U -	350	V -	400	 <table><tr><th>L (mm)</th><th>IC</th></tr><tr><td>06</td><td>3,968 mm = 5/32"</td></tr><tr><td>08</td><td>4,762 mm = 3/16"</td></tr><tr><td>11</td><td>6,350 mm = 1/4"</td></tr><tr><td>16</td><td>9,525 mm = 3/8"</td></tr><tr><td>22</td><td>12,700 mm = 1/2"</td></tr><tr><td>27</td><td>15,875 mm = 5/8"</td></tr></table>	L (mm)	IC	06	3,968 mm = 5/32"	08	4,762 mm = 3/16"	11	6,350 mm = 1/4"	16	9,525 mm = 3/8"	22	12,700 mm = 1/2"	27	15,875 mm = 5/8"	<p>U: Pour plaquette de type U</p> <p>B: Arrosage</p> <p>C: Corps en carbure monobloc</p> <p>SP: Spécial</p>
	mm																																									
D -	60																																									
F -	80																																									
H -	100																																									
K -	125																																									
L -	140																																									
M -	150																																									
P -	170																																									
R -	200																																									
S -	250																																									
T -	300																																									
U -	350																																									
V -	400																																									
L (mm)	IC																																									
06	3,968 mm = 5/32"																																									
08	4,762 mm = 3/16"																																									
11	6,350 mm = 1/4"																																									
16	9,525 mm = 3/8"																																									
22	12,700 mm = 1/2"																																									
27	15,875 mm = 5/8"																																									

Filetage

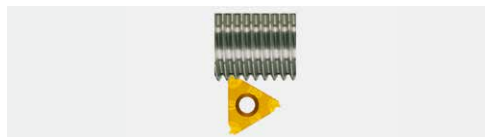
Profil partiel

- Réalisation de divers filetages standards dans divers intervalles de pas avec le même angle (60° ou 55°).
- Les plaquettes à petit rayon conviennent aux pas les plus petits.
- Une opération complémentaire est nécessaire pour terminer le diamètre extérieur ou intérieur.
- Ne convient pas à la fabrication en série.
- Il est inutile d'utiliser des plaquettes différentes.

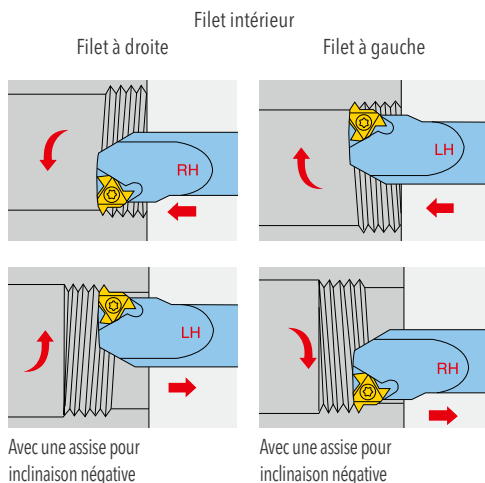
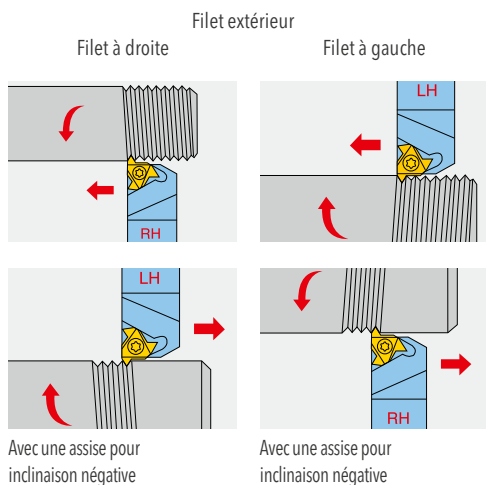


Profil complet

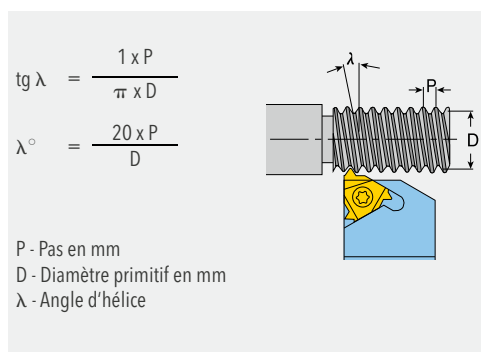
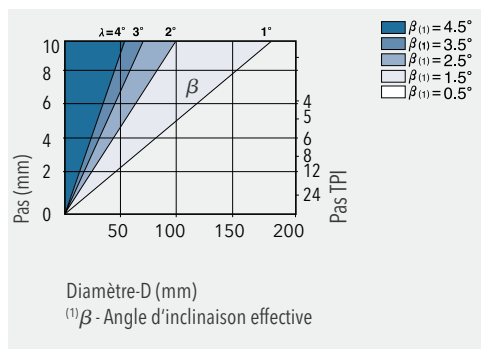
- Réalisation du profil complet.
- Le rayon de pointe convient à une seule valeur de pas.
- Convient à la fabrication en série.
- Permet la réalisation d'un seul profil.



Méthodes

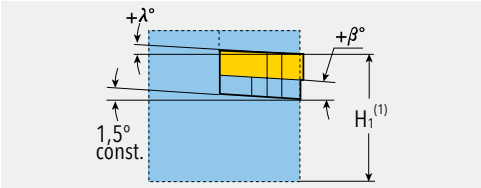


Angle d'hélice



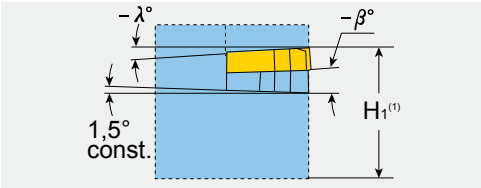
Choix de l'assise selon l'angle d'hélice λ

Standard														
Angle d'hélice		>4°		3°-4°		2°-3°		1°-2°		0°-1°		Assise négative		
Angle d'inclinaison b		4,5°		3,5°		2,5°		1,5°		0,5°		-0,5°		
I(IC)	Porte-outil	Désignation de l'assise												
16	EX RH OR IN LH	AE 16	+4,5	AE 16	+3,5	AE 16	+2,5	AE 16	AE 16	+0,5	AE 16	-0,5	AE 16	-1,5
(3/8)	EX LH OR IN RH	AI 16	+4,5	AI 16	+3,5	AI 16	+2,5	AI 16	AI 16	+0,5	AI 16	-0,5	AI 16	-1,5
22	EX RH OR IN LH	AE 22	+4,5	AE 22	+3,5	AE 22	+2,5	AE 22	AE 22	+0,5	AE 22	-0,5	AE 22	-1,5
(1/2)	EX LH OR IN RH	AI 22	+4,5	AI 22	+3,5	AI 22	+2,5	AI 22	AI 22	+0,5	AI 22	-0,5	AI 22	-1,5
27	EX RH OR IN LH	AE 27	+4,5	AE 27	+3,5	AE 27	+2,5	AE 27	AE 27	+0,5	AE 27	-0,5	AE 27	-1,5
(5/8)	EX LH OR IN RH	AI 27	+4,5	AI 27	+3,5	AI 27	+2,5	AI 27	AI 27	+0,5	AI 27	-0,5	AI 27	-1,5
22U	EX RH OR IN LH	AE 22U	+4,5	AE 22U	+3,5	AE 22U	+2,5	AE 22U	AE 22U	+0,5	AE 22U	-0,5	AE 22U	-1,5
(1/2U)	EX LH OR IN RH	AI 22U	+4,5	AI 22U	+3,5	AI 22U	+2,5	AI 22U	AI 22U	+0,5	AI 22U	-0,5	AI 22U	-1,5
27U	EX RH OR IN LH	AE 27U	+4,5	AE 27U	+3,5	AE 27U	+2,5	AE 27U	AE 27U	+0,5	AE 27U	-0,5	AE 27U	-1,5
(5/8U)	EX LH OR IN RH	AI 27U	+4,5	AI 27U	+3,5	AI 27U	+2,5	AI 27U	AI 27U	+0,5	AI 27U	-0,5	AI 27U	-1,5



Utiliser les assises pour angle d'inclinaison b négatif pour tourner un filet à droite avec un porte-outil à gauche ou un filet à gauche avec un porte-outil à droite.

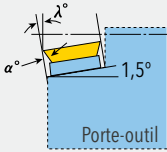
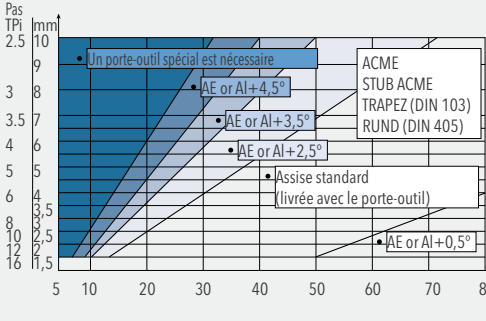
⁽¹⁾ H1 est constant, quelle que soit l'assise choisie.



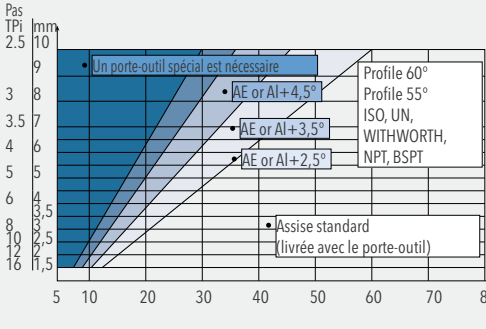
Utiliser les assises pour angle d'inclinaison b positif pour tourner un filet à droite avec un porte-outil à droite ou un filet à gauche avec un porte-outil à gauche.

Filetage

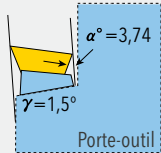
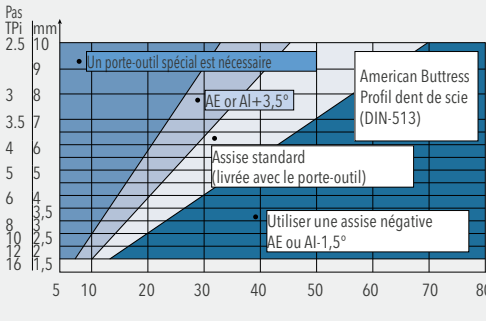
Pas et angles d'assises



Assise AE pour porte-outil EX RH & IN LH;
Assise AI pour porte-outil IN RH & EX LH



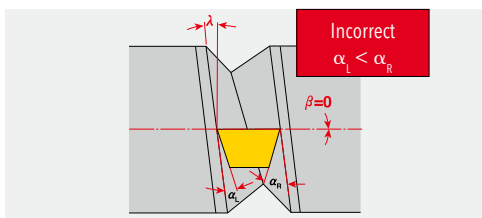
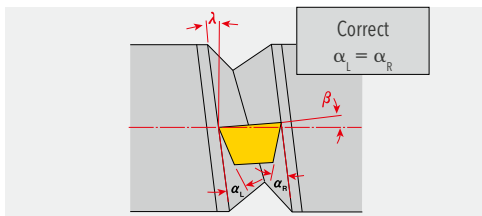
Assise AE pour porte-outil EX RH & IN LH;
Assise AI pour porte-outil IN RH & EX LH



Assise AE pour porte-outil EX RH & IN LH;
Assise AI pour porte-outil IN RH & EX LH

Égalité des angles de dépouille latérale

L'angle d'inclinaison b des arêtes de coupe garantit que l'angle d'hélice l atteint avec des angles de dépouille latérales égaux.



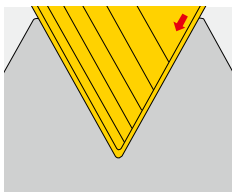
α - Angle de dépouille latérale

λ - Angle d'hélice

β - L'angle d'inclinaison réel est obtenu à l'aide de l'assise appropriée

Stratégies de filetage

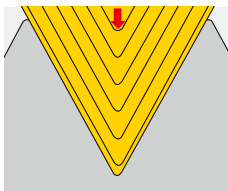
Pénétration unilatérale



Avantages: peu de vibrations, faible échauffement de la pointe de la plaquette, grande sécurité du processus, simplicité de la programmation, bon contrôle des copeaux

Inconvénients: usure inégale de la plaquette

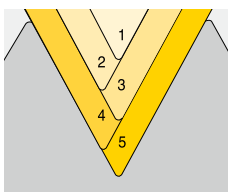
Pénétration radiale



Avantages: usure uniforme de la plaquette, pour machines conventionnelles, pour les petits pas de filetage ($< 1,5$ mm), bon contrôle pour les matériaux écrouissables

Inconvénients: mauvais contrôle des copeaux, danger de vibrations

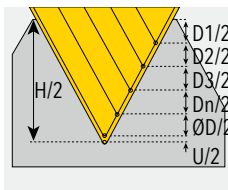
Pénétration alternée



Avantages: usure uniforme de la plaquette, plus grande durée de vie, pour les grands pas de filetage

Inconvénients: complexité de la programmation

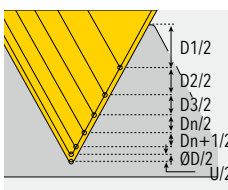
Pénétration régulière



Profondeur de passe constante

$$\frac{D1}{2} = \frac{D2}{2} = \frac{D3}{2} = \frac{Dn}{2}$$

Pénétration décroissante



Profondeur de passe décroissante

$$\frac{D1}{2} > \frac{D2}{2} > \frac{D3}{2} > \frac{Dn}{2} > \frac{Dn+1}{2}$$

H - Profondeur du filet

D - Profondeur de la passe

U - Profondeur de la dernière passe

Filetage

Améliorer la qualité du filet et augmenter la durée de vie

- Adapter la méthode de pénétration
- Fixer le nombre de passes et leur profondeur
- Choisir la géométrie correcte pour la plaquette
- Adapter l'angle de dépouille au diamètre à l'aide de assises d'épaisseur
- Adapter la vitesse de coupe à l'usinage
- Améliorer le contrôle des copeaux à l'aide de la méthode de pénétration et des brise-copeaux
- Éviter les passes à vide
- Optimiser l'arrosage

Augmenter la productivité

- Les plaquettes à profil total sont plus rapides; puisqu'elles permettent des profondeurs de passe plus grandes
- Les plaquettes à plusieurs dents réduisent les coûts par coupe et augmentent la productivité

Nombre de passes recommandé lors du filetage au tour, réalisation des filets extérieurs avec des plaquettes de type M

Profil total	Pas de filetage		Désignation de la plaquette	Nombre de passes		Profondeur maximale pour la première passe (D1) mm									
						Acier bas carbone		Acier avec carbone		Acier allié		Acier inoxydable		Aluminium	
	mm	TPI		Min	Max	Eq. 2)	Dim. 3)	Eq. 2)	Dim. 3)	Eq. 2)	Dim. 3)	Eq. 2)	Dim. 3)	Eq. 2)	Dim. 3)
Métrique ISO	1,00	-	16 ERM 1,00 ISO	5	9	0,34	0,51	0,31	0,46	0,27	0,41	0,22	0,33	0,48	0,71
	1,25	-	16 ERM 1,25 ISO	6	11	0,42	0,63	0,38	0,57	0,34	0,50	0,27	0,41	0,59	0,88
	1,50	-	16 ERM 1,50 ISO	6	12	0,46	0,69	0,41	0,62	0,37	0,55	0,30	0,45	0,64	0,97
	1,75	-	16 ERM 1,75 ISO	8	13	0,48	0,72	0,43	0,65	0,38	0,58	0,31	0,47	0,67	1,01
	2,00	-	16 ERM 2,00 ISO	8	14	0,50	0,75	0,45	0,68	0,40	0,60	0,33	0,49	0,70	1,05
	2,50	-	16 ERM 2,50 ISO	10	15	0,53	0,80	0,48	0,72	0,42	0,64	0,34	0,52	0,74	1,12
Unités UN étasuniennes	3,00	-	16 ERM 3,00 ISO	12	17	0,56	0,84	0,50	0,76	0,45	0,67	0,36	0,55	0,78	1,18
	-	24	16 ERM 24 UN	5	9	0,34	0,51	0,31	0,46	0,27	0,41	0,22	0,33	0,48	0,71
	-	20	16 ERM 20 UN	6	10	0,42	0,63	0,38	0,57	0,34	0,50	0,27	0,41	0,59	0,88
	-	18	16 ERM 18 UN	6	11	0,46	0,69	0,41	0,62	0,37	0,55	0,30	0,45	0,64	0,97
	-	16	16 ERM 16 UN	7	12	0,47	0,71	0,42	0,64	0,38	0,57	0,31	0,46	0,66	0,99
	-	14	16 ERM 14 UN	6	13	0,46	0,69	0,41	0,62	0,37	0,55	0,28	0,41	0,64	0,97
Unités BSW britanniques	-	12	16 ERM 12 UN	8	14	0,50	0,75	0,45	0,68	0,40	0,60	0,33	0,49	0,70	1,05
	-	8	16 ERM 8 UN	12	17	0,56	0,84	0,50	0,76	0,45	0,67	0,36	0,55	0,78	1,18
	-	19	16 ERM 19 W	6	11	0,35	0,52	0,32	0,47	0,28	0,42	0,21	0,31	0,49	0,73
	-	16	16 ERM 16 W	7	12	0,47	0,71	0,42	0,64	0,38	0,57	0,31	0,46	0,66	0,99
	-	14	16 ERM 14 W	8	13	0,50	0,75	0,45	0,68	0,40	0,60	0,33	0,49	0,70	1,05
	-	11	16 ERM 11 W	9	14	0,44	0,66	0,40	0,59	0,35	0,53	0,29	0,43	0,62	0,92
NPT	-	18	16 ERM 18 NPT	10	20	0,24	0,36	0,22	0,32	0,19	0,29	0,16	0,23	0,34	0,50
	-	14	16 ERM 14 NPT	13	26	0,24	0,36	0,22	0,32	0,19	0,29	0,14	0,22	0,34	0,50
	-	11,5	16 ERM 11,5 NPT	15	24	0,27	0,40	0,24	0,36	0,22	0,32	0,18	0,26	0,38	0,56
	-	8	16 ERM 8 NPT	17	30	0,31	0,46	0,28	0,41	0,25	0,37	0,20	0,30	0,43	0,64
Rond	-	6	16 ERM 6 RND	9	20	0,42	0,63	0,38	0,57	0,34	0,50	0,27	0,41	0,59	0,88
Profil partiel 60°	0,50-1,50	48-16	16 ERM A 60	-1)	-1)	0,22	0,33	0,20	0,30	0,18	0,26	0,14	0,21	0,31	0,46
	1,75-3,00	14-8	16 ERM G 60	-1)	-1)	0,50	0,75	0,45	0,68	0,40	0,60	0,33	0,49	0,70	1,05
	0,50-3,00	48-8	16 ERM AG 60	-1)	-1)	0,24	0,36	0,22	0,32	0,19	0,29	0,16	0,23	0,34	0,50
	3,50-5,00	7-5	22 ERM N 60	-1)	-1)	0,41	0,62	0,37	0,56	0,33	0,50	0,27	0,40	0,57	0,87
Profil partiel 55°	1,75-3,00	14-8	16 ERM G 55	-1)	-1)	0,50	0,75	0,45	0,68	0,40	0,60	0,33	0,49	0,70	1,05
	0,50-3,00	48-8	16 ERM AG 55	-1)	-1)	0,22	0,33	0,20	0,30	0,18	0,26	0,14	0,21	0,31	0,46

¹⁾ Suivant le nombre de passes pour le pas concerné

²⁾ Pénétration svt la méthode de la profondeur de coupe égale

³⁾ Pénétration svt la méthode de réduction de la profondeur de coupe

Nombre de passes recommandé lors du filetage au tour, réalisation des filets intérieurs avec des plaquettes de type M

Profil total	Pas de filetage		Désignation de la plaquette	Nombre de passes		Profondeur maximale pour la première passe (D1) mm									
						Acier bas carbone		Acier avec carbone		Acier allié		Acier inoxydable		Aluminium	
	mm	TPI		Min	Max	Eq. ²⁾	Dim. ³⁾	Eq. ²⁾	Dim. ³⁾	Eq. ²⁾	Dim. ³⁾	Eq. ²⁾	Dim. ³⁾	Eq. ²⁾	Dim. ³⁾
Métrique ISO	1,50	-	11 IRM 1,50 ISO	10	20	0,20	0,30	0,18	0,27	0,16	0,24	0,12	0,18	0,28	0,42
	1,00	-	16 IRM 1,00 ISO	9	16	0,14	0,20	0,13	0,18	0,11	0,16	0,09	0,13	0,20	0,28
	1,25	-	16 IRM 1,25 ISO	9	16	0,19	0,28	0,17	0,25	0,15	0,22	0,12	0,18	0,27	0,39
	1,50	-	16 IRM 1,50 ISO	10	20	0,20	0,30	0,18	0,27	0,16	0,24	0,12	0,18	0,28	0,42
	1,75	-	16 IRM 1,75 ISO	11	18	0,21	0,32	0,19	0,29	0,17	0,26	0,14	0,21	0,29	0,45
	2,00	-	16 IRM 2,00 ISO	12	21	0,22	0,33	0,20	0,30	0,18	0,26	0,14	0,21	0,31	0,46
	2,50	-	16 IRM 2,50 ISO	14	21	0,23	0,34	0,21	0,31	0,18	0,27	0,15	0,22	0,32	0,48
Unités UN étasuniennes	3,00	-	16 IRM 3,00 ISO	16	22	0,24	0,35	0,22	0,32	0,19	0,29	0,16	0,23	0,34	0,50
	-	20	16 IRM 20 UN	7	13	0,20	0,30	0,18	0,27	0,16	0,24	0,12	0,18	0,28	0,42
	-	18	16 IRM 18 UN	8	15	0,20	0,30	0,18	0,27	0,16	0,24	0,12	0,18	0,28	0,42
	-	16	16 IRM 16 UN	11	19	0,20	0,30	0,18	0,27	0,16	0,24	0,13	0,20	0,28	0,42
	-	14	16 IRM 14 UN	11	20	0,21	0,31	0,19	0,28	0,17	0,25	0,13	0,19	0,29	0,43
Unités BSW britanniques	-	12	16 IRM 12 UN	12	21	0,23	0,34	0,21	0,31	0,18	0,27	0,15	0,22	0,32	0,48
	-	8	16 IRM 8 UN	14	20	0,24	0,36	0,22	0,32	0,19	0,29	0,16	0,23	0,34	0,50
	-	19	16 IRM 19 W	7	12	0,28	0,42	0,25	0,38	0,22	0,34	0,17	0,25	0,39	0,59
	-	16	16 IRM 16 W	9	14	0,26	0,39	0,23	0,35	0,21	0,31	0,17	0,25	0,36	0,55
NPT	-	14	16 IRM 14 W	10	16	0,27	0,41	0,24	0,37	0,22	0,33	0,18	0,27	0,38	0,57
	-	11	16 IRM 11 W	12	19	0,31	0,46	0,28	0,41	0,25	0,37	0,20	0,30	0,43	0,64
	-	8	16 IRM 8 NPT	21	35	0,13	0,20	0,12	0,18	0,10	0,16	0,08	0,12	0,18	0,28
Rond	-	11,5	16 IRM 11,5 NPT	21	33	0,17	0,25	0,15	0,23	0,14	0,20	0,11	0,16	0,24	0,35
	-	8	16 IRM 8 NPT	20	34	0,23	0,34	0,21	0,31	0,18	0,27	0,14	0,20	0,32	0,48
Profil partiel 60°	-	6	16 IRM 6 RND	12	24	0,30	0,46	0,27	0,41	0,24	0,37	0,20	0,30	0,42	0,64
	0,50-1,25	48-16	06 IRM A 60	- ¹⁾	- ¹⁾	0,22	0,33	0,20	0,30	0,18	0,26	0,14	0,21	0,31	0,46
	0,50-1,50	48-16	08 IRM A 60	- ¹⁾	- ¹⁾	0,13	0,20	0,12	0,18	0,10	0,16	0,08	0,13	0,18	0,28
	0,50-1,50	48-16	11 IRM A 60	- ¹⁾	- ¹⁾	0,13	0,20	0,12	0,18	0,10	0,16	0,08	0,13	0,18	0,28
	0,50-1,50	48-16	16 IRM A 60	- ¹⁾	- ¹⁾	0,13	0,20	0,12	0,18	0,10	0,16	0,08	0,13	0,18	0,28
	1,75-3,00	14-8	16 IRM G 60	- ¹⁾	- ¹⁾	0,22	0,33	0,20	0,30	0,18	0,26	0,14	0,21	0,31	0,46
	0,50-3,00	48-8	16 IRM AG 60	- ¹⁾	- ¹⁾	0,14	0,21	0,13	0,19	0,11	0,17	0,09	0,14	0,20	0,29
Profil partiel 55°	3,50-5,00	7-5	22 IRM N 60	- ¹⁾	- ¹⁾	0,23	0,34	0,21	0,31	0,18	0,27	0,15	0,22	0,32	0,48
	1,75-3,00	14-8	16 IRM G 55	- ¹⁾	- ¹⁾	0,34	0,50	0,31	0,45	0,27	0,40	0,22	0,33	0,48	0,70
	0,50-3,00	48-8	16 IRM AG 55	- ¹⁾	- ¹⁾	0,14	0,20	0,13	0,18	0,11	0,16	0,09	0,13	0,20	0,28

¹⁾ Suivant le nombre de passes pour le pas concerné

²⁾ Pénétration svt la méthode de la profondeur de coupe égale

³⁾ Pénétration svt la méthode de réduction de la profondeur de coupe

Nombre de passes de coupe pour les plaquettes

Pas de filetage [mm]	Pas de filetage [TPI]	Nombre de passes
0,5	48	4-6
1,0	24	5-9
1,5	16	5-12
2,0	12	6-14
2,5	10	7-15
3,0	8	8-17
4,0	6	10-20
6,0	4	11-22

Nombre de passages recommandé avec une plaquette multi-dents


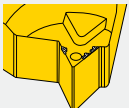

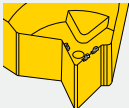

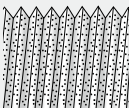

Profil total	Plaquette	Nombre de passes	première Coupe	deuxième Coupe	troisième Coupe	quatrième Coupe	Extérieur / Intérieur
Métrique ISO	16 ER 1.0 ISO 3M	2	0,39	0,24	-	-	Extérieur
	16 ER 1.5 ISO 2M	3	0,40	0,31	0,21	-	Extérieur
	22 ER 1.5 ISO 3M	2	0,54	0,38	-	-	Extérieur
	22 ER 2.0 ISO 2M	3	0,56	0,42	0,27	-	Extérieur
	22 ER 2.0 ISO 3M	2	0,75	0,50	-	-	Extérieur
	27 ER 3.0 ISO 2M	4	0,60	0,52	0,44	0,30	Extérieur
	16 IR 1.0 ISO 3M	2	0,32	0,26	-	-	Intérieur
	16 IR 1.5 ISO 2M	3	0,36	0,29	0,22	-	Intérieur
	22 IR 1.5 ISO 3M	2	0,49	0,38	-	-	Intérieur
	22 IR 2.0 ISO 2M	3	0,50	0,40	0,25	-	Intérieur
	22 IR 2.0 ISO 3M	2	0,72	0,43	-	-	Intérieur
	27 IR 3.0 ISO 2M	4	0,57	0,45	0,38	0,33	Intérieur
Unités UN étasuniennes	16 ER 16 UN 2M	3	0,45	0,32	0,20	-	Extérieur
	22 ER 16 UN 3M	2	0,60	0,37	-	-	Extérieur
	22 ER 12 UN 2M	3	0,60	0,39	0,31	-	Extérieur
	22 ER 12 UN 3M	2	0,80	0,50	-	-	Extérieur
	27 ER 8 UN 2M	4	0,63	0,55	0,42	0,36	Extérieur
	16 IR 16 UN 2M	3	0,40	0,29	0,23	-	Intérieur
	22 IR 16 UN 3M	2	0,57	0,35	-	-	Intérieur
	22 IR 12 UN 2M	3	0,55	0,39	0,28	-	Intérieur
	22 IR 12 UN 3M	2	0,75	0,47	-	-	Intérieur
	27 IR 8 UN 2M	4	0,65	0,49	0,42	0,27	Intérieur
NPT	22 ER 11.5 NPT 2M	4	0,55	0,46	0,35	0,32	Extérieur
	27 ER 11.5 NPT 3M	3	0,75	0,57	0,36	-	Extérieur
	27 ER 8 NPT 2M	4	0,80	0,62	0,54	0,45	Extérieur
	22 IR 11.5 NPT 2M	4	0,55	0,46	0,35	0,32	Intérieur
	27 IR 11.5 NPT 3M	3	0,75	0,57	0,36	-	Intérieur
Whitworth	27 IR 8 NPT 2M	4	0,80	0,62	0,54	0,45	Intérieur
	16 ER 14 W 2M	3	0,51	0,39	0,26	-	Extérieur
	22 ER 14 W 3M	2	0,72	0,44	-	-	Extérieur
	22 ER 11 W 2M	3	0,65	0,46	0,37	-	Extérieur
	16 IR 14 W 2M	3	0,51	0,39	0,26	-	Intérieur
	22 IR 14 W 3M	2	0,72	0,44	-	-	Intérieur
Rond	22 IR 11 W 2M	3	0,65	0,46	0,37	-	Intérieur
	22 ER 10 API RD 2M	3	0,58	0,53	0,30	-	Extérieur
	27 ER 10 API RD 3M	2	0,98	0,43	-	-	Extérieur
	27 ER 8 API RD 2M	3	0,82	0,59	0,40	-	Extérieur
	22 IR 10 API RD 2M	3	0,58	0,53	0,30	-	Intérieur
	27 IR 10 API RD 3M	2	0,98	0,43	-	-	Intérieur
	27 IR 8 API RD 2M	3	0,82	0,59	0,40	-	Intérieur

Paramètres de coupe, Nuances de coupe et brise-copeaux recommandés

Matériau			Propriétés	Résistance à la traction RM (N/mm²)	Dureté HB	Matériau Groupe No.	Vitesse de coupe recommandée: V=m/min			
							Revêtu			Non revêtu
							TT7010	TT9030	TT8010	
P	Acier non allié et acier coulé, acier de décolletage	< 0,25% C	Recuit	420	125	1	120-200	140-220	85-125	80-120
		≥ 0,25% C	Recuit	650	190	2	120-200	140-220	85-125	80-120
		< 0,55% C	Traité	850	250	3	110-190	130-210	80-120	70-110
		≥ 0,55% C	Recuit	750	220	4	110-190	130-210	80-120	70-110
			Traité	1000	300	5	90-170	110-190	70-100	65-95
	Acier faiblement allié		Recuit	600	200	6	70-120	70-120	50-70	70-110
			Traité	930	275	7	90-170	110-190	70-100	65-95
			Traité	1000	300	8	80-120	100-140	60-100	70-110
			Traité	1200	350	9	70-120	90-140	40-80	40-80
	Acier fortement allié, acier coulé et acier pour outillage		Recuit	680	200	10	70-100	70-100	40-70	40-70
			Traité	1100	325	11	40-80	40-80	40-70	40-70
M	Acier inoxydable et acier coulé		Ferritique/martensitique	680	200	12	85-125	90-130	40-70	40-70
			Martensitique	820	240	13	120-180	130-190	80-120	80-120
			Austénitique	600	180	14	50-100	60-110	40-60	40-60
K	Fonte grise GG		Ferritique	-	160	15	-	100-140	80-120	-
			Perlitique	-	250	16	-	110-150	80-120	-
	Fonte nodulaire GGG		Ferritique	-	130	17	-	110-150	80-120	-
			Perlitique	-	230	18	-	80-120	80-120	-
	Fonte malléable		Ferritique	-	180	19	-	110-150	60-100	-
			Perlitique	-	260	20	-	80-120	55-95	-
N	Alliage d'aluminium corroyé		Non durcissable	-	60	21	-	1300-1500	700-900	-
			Durci	-	100	22	-	400-600	330-430	-
	Fonte d'aluminium	> 12% Si	Non durcissable	-	75	23	-	500-800	350-450	-
			Durci	-	90	24	-	370-470	300-360	-
		> 12% Si	Très résistant à la chaleur	-	130	25	-	200-280	150-210	-
	Alliages de cuivre	> 1% Pb	Laiton de décolletage	-	110	26	-	260-340	160-240	-
			Laiton	-	90	27	-	350-450	250-310	-
			Elektrolyt-Magenta	-	100	28	-	100-140	80-120	-
	Non-métaux		Plastique dur, fibres plastiques	-	-	29	-	250-350	160-200	-
			Caoutchouc dur	-	-	30	-	250-350	150-210	-
S	Alliages très résistants à la chaleur	Base Fe	Recuit	-	200	31	-	50-70	20-50	-
			Durci	-	280	32	-	30-50	20-50	-
		Base Ni ou Co	Recuit	-	250	33	-	30-50	20-40	-
			Durci	-	350	34	-	20-40	15-30	-
			Coulée	-	320	35	-	20-40	15-30	-
			-	Rm 400	-	36	-	120-140	90-110	-
	Titane, Alliages de titane		Alliages alpha+beta,Durci	Rm 1050	-	37	-	40-60	20-50	-
H	Acier trempé		Durci	-	55 HRC	38	-	30-60	20-35	-
			Durci	-	60 HRC	39	-	20-40	20-30	-
	Fonte trempée		Coulée	-	400 HRB	40	-	20-40	20-30	-
	Fonte		Durci	-	55HRC	41	-	20-30	15-25	-

Filetage

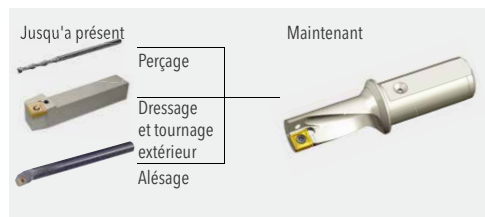
Type d'usure

Problème	Cause	Conseil
Usure en dépouille 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse de coupe trop élevée • Profondeur de coupe insuffisante • Nuance de pièce fortement abrasif • Arrosage insuffisant • Assise incorrecte • Ø incorrect pour ce filetage • La plaquette est au-dessus de la hauteur de pointe 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire la vitesse de rotation • Augmenter la profondeur de coupe • Choisir une progression unilatérale • Choisir un carbure revêtu • Appliquer un refroidissement approprié • Choisir une nouvelle assise • Vérifier le diamètre de tournage • Vérifier la hauteur de pointe
Ecaillage 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse de coupe trop élevée • Profondeur de coupe trop élevée • Nuance de coupe incorrect • Mauvaise évacuation des copeaux • Arrosage insuffisant • Hauteur de pointe incorrecte 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse de rotation incorrecte • Réduire la profondeur de coupe • Choisir un carbure revêtu • Utiliser un carbure plus tenace • Progression unilatérale • Appliquer un refroidissement approprié • Régler la hauteur de pointe
Déformation plastique 	<ul style="list-style-type: none"> • Échauffement excessif dans la zone de coupe • Nuance de coupe incorrect • Arrosage insuffisant 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire la vitesse de rotation • Réduire la profondeur de coupe • Vérifier le diamètre de tournage • Choisir un carbure revêtu • Utiliser un carbure plus dur • Appliquer un refroidissement approprié
Arête de coupe rapportée 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse de coupe insuffisante • Nuance de coupe incorrect • Arrosage insuffisant 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la vitesse de rotation • Augmenter la profondeur de coupe • Choisir un carbure revêtu • Appliquer un refroidissement approprié
Rupture de l'arête de coupe 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse de coupe insuffisante • Profondeur de coupe trop élevée • Carbure inapproprié • Diamètre incorrect pour ce filetage • Hauteur de pointe incorrecte • Profondeur de coupe insuffisante • Assise incorrecte • Saillie excessive de l'outil 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la vitesse de rotation • Réduire la profondeur de coupe • Augmenter le nombre de passes • Utiliser un carbure plus tenace • Vérifier le diamètre de tournage • Vérifier la hauteur de pointe • Choisir une progression unilatérale • Choisir une nouvelle assise • Réduire la longueur de saillie
Surface de mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse de coupe incorrecte • Échauffement excessif dans la zone de coupe • Mauvaise évacuation des copeaux • Arrosage insuffisant • Assise incorrecte • Longueur de saillie trop élevée • Hauteur de pointe incorrecte 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la vitesse de rotation • Réduire la vitesse de rotation • Réduire la profondeur de coupe • Choisir une progression unilatérale • Appliquer un refroidissement • Choisir une nouvelle assise • Réduire la longueur de saillie • Vérifier la hauteur de pointe
Mauvais dégagement des copeaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Échauffement excessif dans la zone de coupe • Nuance de coupe incorrect • Arrosage insuffisant • Diamètre incorrect pour ce filetage 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire la vitesse de rotation • Modifier la profondeur de coupe • Vérifier le diamètre de tournage • Utiliser un matériau revêtu • Utiliser une plaquette de type M • Appliquer un refroidissement • Vérifier le diamètre de tournage

Résolution des problèmes

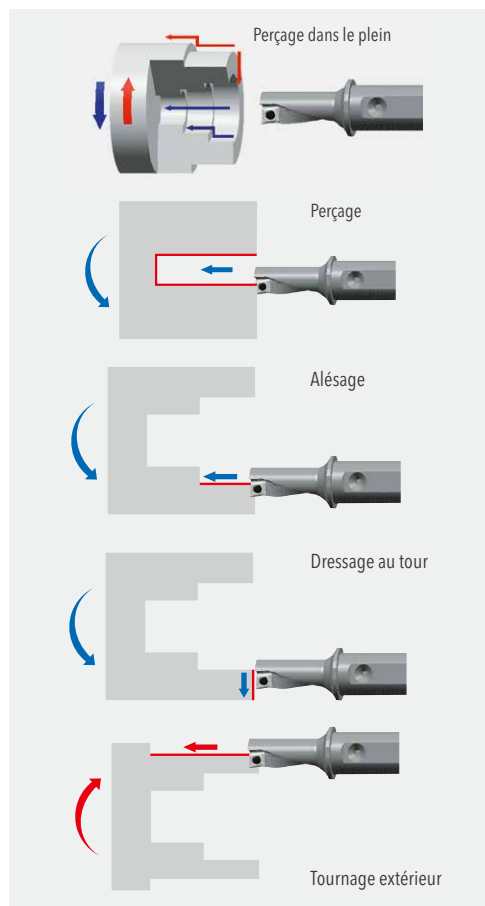
Problème	Cause	Conseil
Profil de filet incorrect	<ul style="list-style-type: none"> • L'angle du profil de filet et le rayon de coin sont incorrects ; choix d'une plaquette d'usinage extérieur pour un usinage intérieur et vice versa • Hauteur de centre incorrecte • Support non perpendiculaire à l'axe de la pièce • Erreur de pas de filetage sur la machine 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir la bonne combinaison outil/ plaquette • Corriger la hauteur de centre • Régler sur 90° • Corriger le réglage de la machine
Mauvaise qualité de l'ensemble de la surface du filet	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse de coupe trop faible • Plaquette au-dessus de la moitié de la pièce • Mauvais contrôle des copeaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la vitesse de coupe • Corriger la hauteur de centre • Choisir une géométrie en C avec une pénétration des flancs modifiée
Mauvais contrôle des copeaux	<ul style="list-style-type: none"> • Méthode de pénétration incorrecte • Géométrie incorrecte 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser une pénétration des flancs modifiée entre 3° et 5° • Choisir une géométrie en C avec une pénétration des flancs modifiée
Profil de filet bas	<ul style="list-style-type: none"> • Hauteur de centre incorrecte • Rupture de la plaquette • Usure excessive 	<ul style="list-style-type: none"> • Corriger la hauteur de centre • Changer d'arête de coupe

Système multifonction



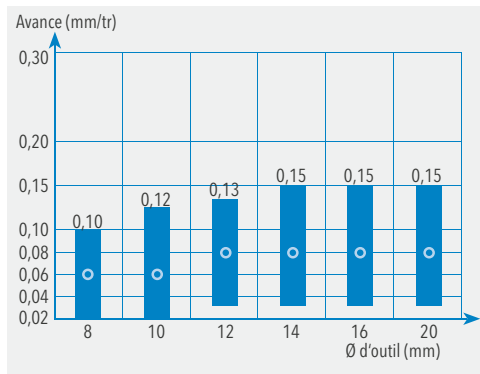
- Tournage, alésage et perçage avec le même outil
- Montage rapide et temps de cycle courts
- Nombre d'outils minimisées et faibles coûts d'outillage

Applications

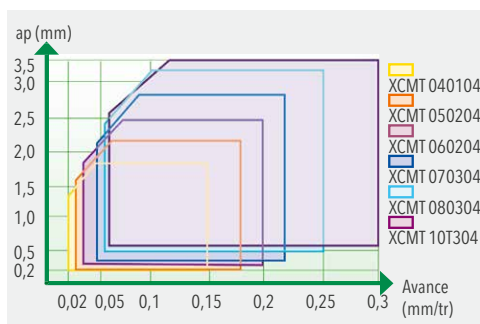


Domaine de contrôle du copeau

Perçage (matière: 41CrMo4 (19 HRC), V=120m/min)



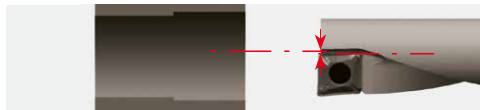
Tournage (matière: C45 (220 BHN), V=150m/min)



Réglage radial (extérieur, moyen)

Le positionnement radial dépend du Ø d'outil

Positionnement optimal pour réaliser l'avant-trou = $(D_{min} + D_{max}) / 2$

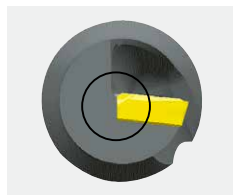


	Ø de perçage (mm)	Dmin (mm)	Dmax (mm)
TCAP 08 -	8	7,86	8,35
TCAP 10 -	10	9,82	10,60
TCAP 12 -	12	11,82	12,60
TCAP 14 -	14	13,80	14,60
TCAP 16 -	16	15,76	16,50
TCAP 20 -	20	19,80	20,60
TCAP 25 -	25	24,75	25,20
TCAP 32 -	32	31,80	32,15

Réglage

Position de la plaquette:

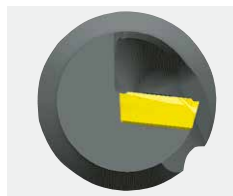
- Il convient de monter l'arête de coupe de perçage au centre de l'outil.



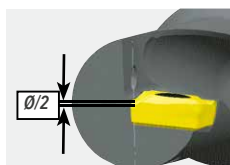
Correct



Correct



Incorrect



Si vous utilisez le nouveau dispositif de serrage TGHR de Ingersoll, le réglage précis de l'axe Y est très simple.

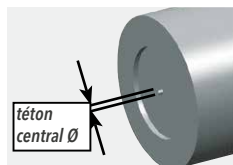
- Si le téton central est absent: des vibrations peuvent apparaître et endommager la plaquette.
- Si le diamètre du téton est en dehors de la tolérance: des problèmes de surcharge et de vibrations peuvent apparaître.

Pression du liquide de refroidissement:

- Au moins 2 bar, idéal plus de 5 bar

Optimisation du contrôle des copeaux

- Matériau à faible teneur en carbone Une augmentation de la vitesse de coupe produit des copeaux plus fins, ce qui élimine la plupart des problèmes.
- Matériau à haute teneur en carbone Vous constatez un bon fractionnement de copeau, mais une usure importante? Conservez la vitesse de coupe et réduisez l'avance.



Veuillez vérifier la présence d'un téton central et mesurer son diamètre après un perçage sur une profondeur de 3 à 6 mm. Il convient que le diamètre du téton soit entre 0,15 et 0,45 mm.

Vitesse de coupe (Vc)

Matériau	Dureté/Résistance (BHN)	Vitesse de coupe: Vc (m/min)	
		Perçage	Tournage et alésage
Acier au carbone (-0,25% C)	- 150	130 - 240	150 - 270
Acier au carbone (0,25% < C)	150 - 250	90 - 160	100 - 180
Acier faiblement allié	- 180	120 - 210	140 - 230
Acier moyennement allié	200 - 250	70 - 140	80 - 160
Acier fortement allié	250 - 350	50 - 100	60 - 120
Acier inoxydable martensitique	200	110 - 180	130 - 200
Acier inoxydable austénitique	200	90 - 160	100 - 180
Fonte grise	180 - 220	110 - 180	120 - 200
Fonte à graphite sphéroïdal	200 - 240	90 - 160	100 - 180
Alliage d'aluminium	60 - 130	100 - 500	150 - 600
Alliage de cuivre	90 - 100	100 - 400	100 - 500

Avance (f)

Désignation	Type d'opération	Paramètres de coupe	
		ap (mm)	f (mm/U)
XCMT 040104	Tournage	0,6 (0,2 - 1,8)	0,05 (0,02 - 0,15)
	Perçage	-	0,06 (0,02 - 0,10)
XCMT 050204	Tournage	0,8 (0,2 - 2,2)	0,08 (0,03 - 0,18)
	Perçage	-	0,06 (0,02 - 0,12)
XCMT 060204	Tournage	1,0 (0,3 - 2,5)	0,08 (0,03 - 0,20)
	Perçage	-	0,08 (0,03 - 0,13)
XCMT 070304	Tournage	1,2 (0,4 - 2,8)	0,12 (0,05 - 0,22)
	Perçage	-	0,08 (0,03 - 0,15)
XCMT 080304	Tournage	1,5 (0,4 - 3,2)	0,12 (0,05 - 0,25)
	Perçage	-	0,08 (0,03 - 0,15)
XCMT 10T304	Tournage	1,8 (0,5 - 3,5)	0,12 (0,06 - 0,30)
	Perçage	-	0,08 (0,03 - 0,15)
XCMT 130404	Tournage	2,0 (0,6 - 3,8)	0,14 (0,06 - 0,35)
	Perçage	-	0,09 (0,05 - 0,18)
XCMT 170508	Tournage	2,2 (0,6 - 4,2)	0,15 (0,08 - 0,40)
	Perçage	-	0,09 (0,06 - 0,20)

Tableau comparatif des bries-copeaux

		Ingersoll	Sandvik	Kennametal	Seco	Walter	Valenite	Mitsubishi	Sumitomo	Kyocera	Tungaloy	Korloy	Iscar
Plaquettes négatives	Acier duplex	WS, WA	WF	FW	W-MF2	NF	W3	SW	LUW, SEW	WP	FW, AFW	VW	WF
		WT	WMX, WM	MW, RW	W-M3, W-M6, W-MF5	NM	W6	MW	GUW	WQ	SW, ASW	LW	WG
		FLP, FA, FS, GG-FU, FX	-	FF, FS	FF1, FF2	FPS	F2	FH, FP, FS, FY	FA, FL	DP, GP, PP, VF	TF, 01, CB, ZF	HU, VL	SF
		FLP, FG, FM	QF	FP, LF, FN	MF2	NF3, NF4	-	LP, SH	SU	HQ	NS, 11, TS, AS, TSF	VG, VF, VQ	NF, F3P
		MLP, FC, FT	PF, XF	-	-	NS6	-	SA	LU, SE, SX	CQ, PQ, CJ	SS, NM, ZM	VB, VC, HC	-
		VF, DNUX,	K	-	UX	-	-	ES	GX, HM	-	S	-	-
		MLP, MC	-	MN	MR3	MP3	-	-	-	GS	-	-	-
		MGP, PC, MM	PM, XM, QM	P	MF3, MF5, M3	MP5, MM5 (NM4)	M2	MP, MV, MA	GU, UG	PG, PS	TM, AM	VM, HS, HG	M3P, TF
		MGP, MT	HM, XMR	MP, RP, RM	-	NM6, NM9	M3	MH	UX, GE	HS, CS	-	HM, GM	GN
		MGP, MG-	-	MG-, UN	M4, MR4	MG-	-	MG-	UZ	MG-, C	33, 37, 38, DM, MG-	B25	MG-
	simplex	RGP, RT	PR	RN	M5, MR7, M6	NR4, RP5, RP7	R3	RP, GH	ME, MU, MX	PT, GT, PH, HT	TH	HR, GR	NR, R3P
		FLP, FS, GG-FU, MLP, FC	WL, LC	-	-	-	-	FS, FY, SY	FL	XF, XP, XP-T, XQ, XS	17	VL	-
		RX	PR	RM	-	NRF	-	-	-	PX	-	-	-
		RH	QR, MR	MR, RP	R6, RR9, R4, R5, 37, RR6, R8, 56, 57, R7	NR6	R6	HZ	MP, HG, HP	HX	TRS, 57	GH	R3P, NM
		HT, HD	HR, 31	RH	-	NRR	-	HCS, HX, HBS	HF, HU	-	65, TU	VT	-
		HY, HZ	-	-	-	-	-	HV, HDS, HXD	HW	-	-	VH	-
Plaquettes positives	Acier inoxydable*	EA, SF	MF	FP	MF1	NF4	F5	FS, LM	SU	MQ, GU	SF	HA, VP2	SF, F3M
		EM, ML	MM	MP, UP, MR	MF4	MM5 (NM4)	-	MS, GM, MA	EX, UP, GU	MS, MU	SS, S	HS, GS, MM	TF, VL, M3M
		ET	MR, MM-MR	RP	MR6, MF5, MM-MR6	NR4, NRS	M5	RM	MU, HM	HU	SM	HR, VM, RM	MR, R3M
	Fonte*	MT	KM	-	M4	NM, MK5	-	LK, MA, MK	UZ	KQ, MG-	CF, CM	VM	GN
		MG-	-	MG-, RN	M5	NM5, RK5	-	MG-, GK	-	KG, C	MG-	-	MG-
		KT, RT	KR	UN	MR7	RK7	-	GH, RK	GZ	KH, ZS, GC	CH	VK, GR	-
	Alu-minium*	ML	QM, 23	MS, MP	-	-	-	MJ	UP, GX, AG	A3, AH	P	HA	PP
	Alliages résistants à la chaleur*	EA, SF	SF	GG-FS	MF1	NF4	F5	FJ, LS	EF	MQ	HRF	VP1	SF
		GG-ML	SGF, GP-	MS, GP-K	M1	GG-NFT	-	MJ	SU, UP	TK	-	VP2	PP
		MP, SU, MK, ET	QM, SM, 23, SR, SMR	UP, P, RP	MF4, MF5, MS, MR3, MR4	NMS, NMT, NRS, NRT	M2	MS, GJ, RS	EG, EX, MU	MS, MU	HRM, HMM, SA	VP3, VM	TF, VL, MR
Plaquettes positives	Acier	WT	WM	MW	W-F2	PM	-	MW	-	-	-	-	WG
		FA, FX	PF, UF	UF, 11, GM	FF1	PF4	-	FV	LU, FP	XP, GK, GP, DP, VF	01, PF, PSF	VL, HFP	38, PF
		GT-SL, GT-SA, GT-SM	-	-	-	-	-	SMG	FC	CF, GF, CK	JS	-	-
		FG	UM, XF	FP, LF	F1	PS5	PM3, PM4	SQ, SV	FK, SU, SC, SK	XQ, GK	-	VF, HMP, C05	SM, 16, GT-
		PC, GT-SH, FM	PM	MP	-	-	PM3, PM4	SQ, SV	FK, SU, SC, SK	XQ, GK	-	VF, HMP, C05	SM, 16, GT-
		GT-SA, MT	PR, UR	MF	F2, MF2, M5	E47, MT-	PM5	MQ, MV, MT, G	SF, MU	MT-	PM	C25	14, 17, 19, MT-
		PMR-	PMR-	PMR-	-	PMR-	-	PMR-	UJ	G, PMR-	23	-	-
	Alu-minium	GT-SA, FL	AL	HP	AL	PM2	IL	AZ	AW, AG	AH	AL	AK, AR	AF, AS
	Alliages résistants à la chaleur	GT-GS, SA	GT-UM	GT-HP, LF	GT-F1	GT-PF2	GT-PM2	GT-FJ	GT-SI	-	-	GT-VP1	-
		FG	MF, UM	FP, LF	F1, F2	PF4, PS5	1A	FM, LM, SV	SU	MQ	PSF	VL	PF
Plaquettes positives		PC	MM	FP, LF	MF2	PM5	2A	MM, MV	MU	MQ	PSS, PS, PM	MP	PF

*Réversible

Tableau comparatif des nuances

Carbures revêtus

ISO	Ingersoll	Sandvik	Walter	Seco	Kennametal	MMC	Sumitomo	Tungaloy	Kyocera	Korloy	Iscar
P	TT8105	GC4305, GC4205	WPP05S, WPP05	TP0501, TP0500	KCP05	UE6105, UE6005	AC810P	T9105, T9005	CA510, CA5505	-	-
	TT8115	GC4315, GC4215	WPP10S, WPP10, WPV10	TP1501, TP1500	KCP10, KCP10B	MC6015, UE6110	AC8015P, AC820, AC1000	T9215, T9115, T9015	VP5115, CA515, CA5515	NC3215, NC3010	IC8150, IC9150
	TT8125, TT5100	GC4325, GC4225	WPP20S, WMP20S, WVP20	TP2501, TP2500	KCP25, KCP25B	MC6025, UE6020	AC8025P, AC2000	T9125, T9025	VP5125, CA525, CA5525, CA025P	NC3225, NC3220, NC5330, NC3120	IC8250, IC9250
	TT8135, TT7100	GC4235, GC2135	WPP30S, WPP30	TP3501, TP3500	KCP30, KCP40	MC6035, UH6400	AC8035P, AC830P, AC3000	T9135, T9035	CA530, CA5535	NC5340, NC5350, NC3030	IC8350, IC9350
M	TT9215, TT5080	GC2015	WSM01, WSM10, WSM10S, WAM10	TM2000, TH1000, TS2000, TS2050, CP200	KCM15, KCU10, KCS10, KC5510, KC5010	MC7015, US7020, VP10RT	AC6020M, AC610M, AC5015S, AC510U, AC2150, AC520U	T6120, AH110, AH120	KX409, CA6515, PR930, AH8005, AH8015	NC9115, NC9020, PC8105, PC8110	IC6015, IC807
	TT9225, TT9080	GC2025, GC2220	WMP20S, WSM20, WSM21	TS2500, CP500	KCM25B, KCM25, KCU25, KC5525, KC5025	MC7025, US735, MH515, VP15TF, VP20MF, VP20RT, UP20M	AC6030M, AC630M, AC5025S, AC6040M, AC1030U, AC530U	T6130, AH630, AH725	CA6525, PR1025, PR1125, PR1225, PR1425	NC9125, NC5330, NC5340, PC8115, PC5300, PC9030	IC6025
	TT9235, TT8080, TT8020	GC2135, GC2035, GC30	WSM30, WAM30	TM4000, CP60	KCM35B, KCM35	MP7035, UH6400, MP7035	AC6040M	AH6030, T6030, AH645	PR1325, PR1535	NC9135, NC5350, PC5400	IC5400, IC3028
K	TT7005	GC3205, GC3005	WKK10S, WAK10	TK0501, TK1001, TK1000	KCK05	MC5005, UC5105	AC405K	T5105, T5010	CA310, CA4505, CA4010	NC6205, NC6105	IC5005, IC4028
	TT7015	GC3210, GC3015	WKK20S, WAK20	TK2001, TK2000	KCK15, KCK15B	MC5015, UC5115	AC410K, AC415K	T5115, T5020, T515	CA315, CA4515, CA4115	NC6210, NC6110, NC6315	IC5010
	TT7025	GC3215, GC3225	WAK30	-	KCK20B, KCK20	MH515	AC420K	T5125	CA320, CA4120	NC6215	-
S	TT3005, TT5080, TT3010	GCS05F, GC1105, GC1115	WSM01	CP200, CP250, TH1000, TH1500, TS2000, TS2500	KCU10, KCS10, KC5510, KC5010	US905, MP9005, MP9015, VP05RT, VP10RT	AC5015S, AC510U, AC2150	AH8005, AH110, AH905, AH8015	AH905, AH8005, AH8015, PR1305	PC8105, PC8110	IC807, IC806, IC1007, IC907
H	TT3020, TT9080, TT8080	GC15, GC1125, GC1135, GC1515, GC1525	WSM10, WSM10S, WSM21, WSM20, WSM20S, WSM30, WSM30S	TS2500, CP500, CP600	KCU25, KCU30, KC5525, KC5025	VP15TF, VP20RT	AC520U, AC5025S, AC6040M, AC1030U, AC530U	AH9030, AH120, AH725, SH730, AH7025, AH6030	PR1310, PR0055, PR0155, PR1125, PR1325, PR1535	PC8115, PC5300, PC5400	IC808, IC908

Nuances PCD

ISO	Ingersoll	Iscar	Tungaloy	Sumitomo	Sandvik	Kennametal	Mitsubishi	Kyocera	Seco	NTK
N01-N10	TD810	ID8	DX180, DX160	DA90	-	KD1405	MD203	KPD230	PCD30M, PCD30	-
N05-N20	KP300	ID5	DX140	DA150	CD10	KD1400	MD220	KPD010	PCD20	PD1
N15-N30	TD830		DX120, DX110	DA2200, DA1000	-	KD1425	MD205	KPD001	PCD10, PCD05	PD2

Nuances MiniTurn

ISO	Ingersoll	Arno	Diametal	Kyocera	NTK	Tungaloy	Sumitomo
P	TT4410, TT4430, TT9020	AM5015, AM5025, AM5120	D60, D30, D10	PR1725, PR1425, PR1005, PR1025, PR1115, PR1225, PR930, PR1535	VM1, DM4, DT4, TM4, ZM3, QM3	AH710, SH725, SH730, AH725, AH7025, AH730, AH9030, AH120, AH130, AH3135	AC510U, AC520U, AC1030U, AC530U, AC2150
M	TT4410, TT4430, TT9020	AM5110, AN5015, AM5025, AM5120, AM5220, AM5130	D60, D30, D20, D10	PR1725, PR1425, PR1025, PR1125, PR1225, PR930, PR1535	VM1, DM4, DT4, TM4, ZM3, QM3	AH710, SH725, AH725, AH120, AH130	AC510U, AC520U, AC1030U, AC530U, AC2150
S	TT4410, TT4430, TT9020	AM5110, AM5015, AM5025, AM5120, AM5220, AM5130	D60, D30, D20	PR1725, PR1425, PR1025, PR1125, PR1225, PR930, PR1535	DM4, DT4, TM4, QM3	AH905, AH8005, AH8015, AH110, SH730, AH725, AH120	AC510U, AC520U, AC1030U, AC530U, AC2150

Nuances en cermet

ISO	Ingersoll	Sandvik	Kennametal	Sumitomo	Kyocera	Tungaloy	Mitsubishi	Korloy	Seco	NTK	Ceramtec
P01	PV3010	-	KT315	T110A, T1000A, T1500Z	PV30, TN30, PV710, PV720	GT720, NS710	AP25N, VP25N, NX2525	CC1500	-	T3N	SC35
P10	CT3000	CT5005, CT5015, CT525, GC1525	KT5020, KT125, KT150	T1500A, T1200A, T2000Z	PV7025, PV60, TN60, TN610, TN620	GT730, GT530, AT9530, GT9530, NS520, NS720	MP3025, UP35N	CC2500, CN1500, CN2000, CC125	TP1030, CMP, CM	T15, C30, Q50	SC15, SC8015, SC7035, SC40
P20	CT7000	CT530	KT1120, KT175	T3000Z, T130Z	TN100M, TC60M, PV90	NS730, NS530, NS9530	VP45N, NX99, NX3035	CN2500, CN20, CN30	TP1020, C15M	N20, Z15, C50, C7X	SC7015, SC60
M01	PV3010	-	KT315	-	PV30, TN30, PV7010	GT720, NS710	AP25N, NX2525	CC105, CC115, CN1000	-	T3N	SC35
M10	CT3000	CT5005, CT5015, CT525, GC1525	KT5020, KT125, KT150	T1500A	PV7020, PV60, TN6010, TN6020, TN60	GT730, GT530, NS520, NS720	MP3025, UP35N	CN2000, CC125	TP1030, CMP, CM	T15, C30, Q50	SC15, SC8015, SC7035, SC40
M20	CT7000	CT530	KT1120, KT175	T250A	TN100M, TC60M, PV90	NS730, NS530	VP45N, NX99, NX3035	CN20, CN30	TP1020, C15M	N20, Z15, C50, C7X	SC7015, SC60
K10	CT3000	CT5015	KT125	-	TN60, TN6020	GT730, NS730, NS530	-	CN2000	C15M	T15, Z15, C7Z	SC7015

Tableau comparatif des nuances

Nuances CBN

Application		Ingersoll	Iscar	Tungaloy	Sumitomo	Sandvik	Kennametal	Mitsubishi	Kyocera	Seco
Fonte	Générale	T7015, T730	IB90, IB05S, IB10S	BX930, BX850, BX950, BX470, BX480	BN500, BN7500, BN7000, BN700, BNC500	CB50, CB7050	KB1630, KB1345, KB5630, KB9640	MB4020, MB710, MB730	KBN60M, KBN65B, KBN65M, KBN70M	CBN200, CBN400C
	CBN monobloc	KB90A, T7020	-	BX90S, BXC90	BNS800	-	-	MBS140	KBN900	CBN300, CBN350
Acier trempé	coupe ininterrompue	T610	IB10H, IB50, IB10HC	BX310	BN1000, BNX1, BNC80, BNC100, BNC2010, BN250,	CB7105, CB7015	KB1610, KB5610, KB9610	MBC010, MB8025, BC8105	KBN510, KBN10M, KBN10C, KBN25C	CBN10, CBN050C
	Générale	T2015, T650	IB20H, IB55, IB25HA	BX330, BX530, BXM10	BN2000, BNX20, BNC160, BNC2020	CB7115, CB7025	KB1625, KB5625	MB810, MB820, BC8110	KBN525, KBN05M, KBN25M	CBN100, CBN160C
		T670	IB25HC	BX360, BX380, BXM20, BXA20	BNX25, BN350, BNC200, BNC300	CB7125, CB7135, CB50	-	MB825, MB8025, BC8120, MB835, BC8020, BC8130	KBN30M	CBN150, CBN170, CBN060K, CBN100P

Nuances en céramique

Application	Composition	Ingersoll	Sandvik	Kennametal	Ceramtec	NTK	Kyocera	Sumitomo	Tungaloy
Fonte	Al ₂ O ₃ , ZrO ₂	AW120	CC620	-	SN60, SN80	HC1, HW2	KA30	-	-
	Al ₂ O ₃ , TiC	AB30	CC650	KY1615	SH2, SH4	HC2, HC5, HC6	A65	NB90S, NB90M	LX21
	Si ₃ N ₄ , Al ₂ O ₃ , Y ₂ O ₃ , AlN	AS500	-	KY1310, KY3000	SL506, SL508, SL606, SL608	SX9	-	-	-
	Si ₃ N ₄ , ZrO ₂ , Al ₂ O ₃ , Y ₂ O ₃	AS10	CC6090, CC6190	KY1320, KY3500, KYK10	SL500, SL808	SX1, SX6, SX8	KS6000, KS6050	SN2000K, SN2100K, NS260	FX105, CX710
	Revêtement CVD	SC10	CC1690	KY3400, KYK25	SL550C, SL554C, SL654C, SL658C, SL854C, SL858C	SP2, SP9	CS7050	NS260C	-
Matériaux très résistants à la chaleur	Al ₂ O ₃ , TiCN	AB20	-	-	SH2, SH4	HC2, HC5, HC7	-	-	LX10
	Revêtement PVD	AB2010	CC6050	KY4400	-	ZC4, ZC7	A66N, PT600M	NB100C	LX11
Acier trempé	Al ₂ O ₃ , SiC whisker	TC430	CC670	KY4300	-	WA1, WA5	-	WX2000	-
	Si ₃ N ₄ , TiN	TC3020, TC3030	CC6060, CC6065	KY2100, KY1540, KYS30, KYS25, KYS30P	-	SX5, SX7, SX9	KS6030, KS6040	SN1000S, SN2000S	-

Nuances pour tronçonnage et rainurage

ISO	Ingersoll	Sandvik	Walter	Seco	Kennametal	MMC	Sumitomo	Tungaloy	Kyocera	Korloy	Iscar
P	TT5100 TT9080 TT9030 TT4430 TT7220 TT8020	CT525 GC3115 GC4325 GC4225 GC1125 GC2135 GC1135 GC1145	WSM13S WKP23S WSM23S WKP33S WSM33S WSM43S	CP200 TGP25 TGP35 TGP45 T25M T350M CP500 CP60	KCP10 KCP10B KCP25 KCP25B KT315 KC9110 KC9125 KCU10 KCU25 KCM35B	NX2525 NY5015 VP10RT VP20RT RT9010 RT9020	AC830P AC530U AC2150 AC510U AC520U T2500A	GH130 AH725 T9215 AH725 AH7025 SH730 GH730 SH730 NS9530 T9530 AH710 J740 TX10S UX30	PV7040 PR915, PR1115 PR1215 TN620, TN6020 TN60, TN90 TC40, TC60 CR9025 PR1025 PR1225 PR1625 PR930 PR630 PR660 PR1535	CN20 A30 NC3020 NC3120 NC3225 NC3030 NC5330 NC9025 PC3535 PC5300 PC9030 PC230	IC20N IC907 IC507 IC1007 IC9015 IC9025 IC9054 IC807(907) IC808(908) IC1008 IC8250 IC250(950) IC5400 IC354 IC328 IC830(928) IC228
M	TT5100 TT3010 TT9080 TT9030 TT4430 TT7220 TT8020	H13A GC1005 GC1105 GC1125 GC2135 GC1135 GC1145	WSM13S WSM23S WSM33S WSM43S	CP200 TGP25 TGP35 TGP45 T25M T350M 890 CP500 HX 883 CP600	K313 KCU10 KCS010 KCU25 KCS025 KCM35B	VP10RT VP20RT	AC2150 AC510U AC520U AC530U AC6040M	GH130 AH725 SH725 SH7025 SH730 GH730 J740 AH710	PV7040 PR915, PR1115 PR1215 TN620, TN6020 TN60, TN90 TC40, TC60 CR9025 PR1025 PR1225 PR1625 PR930 PR630 PR660 PR1535	NC9025 NC5330 PC9030 PC5300	IC1007 IC807 IC907 IC808(908) IC1008 IC8250 IC5400 IC1028 (830, 928) IC354 IC328 IC228
K	K10 TT7505 TT6080 TT9080 TT9030	H13A GC3115 GC4225 GC1125 GC1025 GC1125 GC1135	WTA33 WKP13S WAK20 WKP23S WAK30 WKP33S WPP23	TGH1050 TKG1500 CBN200 CP200 890 HX TGP25 TGP35 TGP45 883 CP500 CP600	K313 KCU10 KCP25B KCU25	MY5015 VP10RT VP20RT	G10E AC510U AC520U AC530U AC425K	GH130 AH725 AH710 SH730 GH730 TH10	A65 A66N PT600M PV7040 PR905 TN60 TC40 KW10 GW15 PR1215	NC5330 PC5300 A30 NC6110 PC9030 PC215K PC6510	IC20 IC1007 IC5010 IC428 IC418 IC807 IC907 IC808(908) IC8250 IC250(950) IC228
N	K10 TT9080 TT9030	H13A GC1005 GC1105 GC1115 GC1025	WK1	890 883 HX	K313 KCU10 KCS010 KCU25 KCM35B	RT9010 RT9020	AC2150 G10E AC530U	TH10 KC05F KS05F SH725 SH730	KPD001 KPD010 KW10 GW15 PDLO25	G10E H01 A30 PC215K	ID5 IC20 IC08 IC228 IC28
S	K10 TT3010 TT9080 TT9030 TT4430 TT8020	GC1005 GC1105 GC1115 GC1025 GC1145	WSM13S WSM23S WSM33S WSM43S	TGH1050 890 CP200 HX CP500 883 CP600 CBN010 CBN170 CBN170C	K313 KCU10 KCS010 KCU25 KCS025	RT9010 RT9020 VP10RT VP20RT	AC425K G10E AC1030U	AH905 GH130 AH725 AH7025 SH725 SH730 TH10	KPD001 KPD010 KW10 GW15	PC5300	IC804 IC806 IC1007 IC807 IC907 IC07 IC20 IC08 IC808(908) IC1008 IC830(928)
H	TT6080	CB7015 CB7115	WAK20	CBN10 TGH1050 T350M HX CBN200 CP200 890 883	KCU10 KCU25		H10	BX360	KBN510 KBN525 A65 A66N PT600M		IB50 IC1007 IC807 IC907 IC808(908)

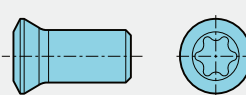
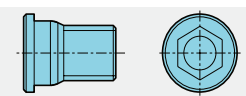
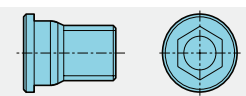
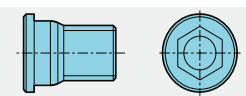
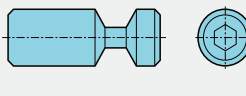
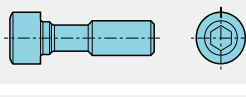

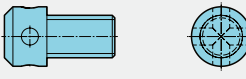
Tableau comparatif des duretés

Tableau comparatif des duretés

Vickers			Brinell		Rockwell				Shore	Résistance à la traction N/mm²	Vickers	Brinell		Rockwell				Shore	Résistance à la traction N/mm²
HV	HBS	HBW	HRA	HRB	HRC	HRD	HS	HV	HBS		HBW	HRA	HRB	HRC	HRD	HS			
1900	-	-	93,1	-	80,5	-	-	-	500	(465)	471	75,3	-	49,1	62,2	66	1459		
1800	-	-	92,6	-	79,2	-	-	-	490	(456)	460	74,9	-	48,4	61,6	-	1460		
1700	-	-	91,9	-	77,9	-	-	-	480	488	452	74,5	-	47,7	61,3	64	1410		
1600	-	-	91,3	-	76,6	-	-	-	470	441	442	74,1	-	46,9	60,7	-	1570		
1500	-	-	90,5	-	75,3	-	-	-	460	433	433	73,6	-	46,1	60,1	62	1530		
1450	-	-	90,1	-	74,6	-	-	-	450	425	425	73,3	-	45,3	59,4	-	1459		
1400	-	-	89,6	-	74,0	-	-	-	440	415	415	72,8	-	44,5	58,8	59	1460		
1350	-	-	89,1	-	73,4	-	-	-	430	405	405	72,3	-	43,6	58,2	-	1410		
1300	-	-	88,7	-	72,7	-	-	-	420	397	397	71,8	-	42,7	57,5	57	1370		
1250	-	-	88,3	-	72,1	-	-	-	410	388	388	71,4	-	41,8	56,8	-	1330		
1200	-	-	87,9	-	71,5	-	-	-	400	379	379	70,8	-	40,8	56,0	55	1290		
1150	-	-	87,5	-	70,9	-	-	-	390	369	369	70,3	-	39,8	55,2	-	1240		
1100	-	-	87,1	-	70,3	-	-	-	380	360	360	69,8 (110,0)	-	38,8	54,4	52	1250		
1050	-	-	86,6	-	69,6	-	-	-	370	350	350	69,2	-	37,7	53,6	-	1170		
1000	-	-	86,2	-	68,9	-	-	-	360	341	341	68,7 (109,0)	-	36,6	52,8	50	1130		
940	-	-	85,6	-	68,0	76,9	97	-	350	331	331	68,1	-	35,5	51,9	-	1095		
920	-	-	85,3	-	67,5	76,5	96	-	340	322	322	67,6 (108,0)	-	34,4	51,1	47	1070		
900	-	-	85,0	-	67,0	76,1	95	-	330	313	313	67,0	-	33,3	50,2	-	1035		
880	-	(767)	84,7	-	66,4	75,7	93	-	320	303	303	66,4 (107,0)	-	32,2	49,4	45	1005		
860	-	(757)	84,4	-	65,9	75,3	92	-	310	294	294	65,8	-	31,0	48,4	-	980		
840	-	(745)	84,1	-	65,3	74,8	91	-	300	284	284	65,2 (105,5)	-	29,8	47,5	42	950		
820	-	(733)	83,8	-	64,7	74,3	90	-	295	280	280	64,8	-	29,2	47,1	-	935		
800	-	(722)	83,4	-	64,0	74,8	88	-	290	275	275	64,5 (104,5)	-	28,5	46,5	41	915		
780	-	(710)	83,0	-	63,3	73,3	87	-	285	270	270	64,2	-	27,8	46,0	-	905		
760	-	(698)	82,6	-	62,5	72,6	86	-	280	265	265	63,8 (103,5)	-	27,1	45,3	40	890		
740	-	(684)	82,2	-	61,8	72,1	84	-	275	261	261	63,5	-	26,4	44,9	-	875		
720	-	(670)	81,8	-	61,0	71,5	83	-	270	256	256	63,1 (102,0)	-	25,6	44,3	38	855		
700	-	(656)	81,3	-	60,1	70,8	81	-	265	252	252	62,7	-	24,8	43,7	-	840		
690	-	(647)	81,1	-	59,7	70,5	-	-	260	247	247	62,4 (101,0)	-	24,0	43,1	37	825		
680	-	(638)	80,8	-	59,2	70,1	80	-	255	243	243	62,0	-	23,1	42,2	-	805		
670	-	630	80,6	-	58,8	69,8	-	-	250	238	238	61,6 99,5	-	22,2	41,7	36	795		
660	-	620	80,3	-	58,3	69,4	79	-	245	233	233	61,2	-	21,3	41,1	-	780		
650	-	611	80,0	-	57,8	69,0	-	-	240	228	228	60,7 98,1	-	20,3	40,3	34	765		
640	-	601	79,8	-	57,3	68,7	77	2205	230	219	219	-	96,7 (18,0)	-	-	33	730		
630	-	591	79,5	-	56,8	68,3	-	2020	220	209	209	-	95,0 (15,7)	-	-	32	695		
620	-	582	79,2	-	56,3	67,9	75	1985	210	200	200	-	93,4 (13,4)	-	-	30	670		
610	-	573	78,9	-	55,7	67,5	-	1950	200	190	190	-	91,5 (11,0)	-	-	29	635		
600	-	564	78,6	-	55,2	67,0	74	1905	190	181	181	-	89,5 (8,5)	-	-	28	605		
590	-	554	78,4	-	54,7	66,7	-	1860	180	171	171	-	87,1 (6,0)	-	-	26	580		
580	-	515	78,0	-	54,1	66,2	72	1825	170	162	162	-	85,0 (3,0)	-	-	25	545		
570	-	535	77,8	-	53,6	65,8	-	1795	160	152	152	-	81,7 (0,0)	-	-	24	515		
560	-	525	77,4	-	53,0	65,4	71	1750	150	143	143	-	78,7	-	-	22	490		
400	-	517	77,0	-	52,3	64,8	-	1750	140	133	133	-	75,0	-	-	21	455		
540 (496)	507	76,7	-	51,7	64,4	69	1660	-	130	124	124	-	71,2	-	-	20	425		
530 (488)	497	76,4	-	51,1	66,2	-	1620	-	127	121	-	-	69,8	-	-	19	410		
520 (480)	488	76,1	-	50,5	63,5	67	1570	-	122	116	-	-	67,6	-	-	18	400		
510 (473)	479	75,7	-	49,8	62,9	-	1530	-	117	111	-	-	65,7	-	-	15	380		

Vis et couple

Vis

Référence	Couple (Nm)	Inbus	Torx	Filetage	Dessin
SO 22050I	0,9	-	T7	M2,2x0,45	
SO 25050I	0,9	-	T7	M2,5x0,45	
SO 25061I	0,9	-	T8	M2,5x0,45	
SO 25065I	0,9	-	T7	M2,5x0,45	
SO 30040I	2,0	-	T9	M3x0,5	
SO 30055I	2,0	-	T9	M3x0,5	
SO 30100I	2,0	-	T9	M3x0,5	
SO 35080I	3,0	-	T15	M3,5x0,6	
SO 35120I	2,0	-	T10	M3,5x0,6	
SO 35124I	3,0	-	T15	M3,5x0,6	
SO 40050I	3,5	-	T15	M4x0,7	
SO 40073I	3,5	-	T15	M4x0,7	
SO 40085I	3,5	-	T15	M4x0,7	
SO 45100I	5,0	-	T20	M4,5x0,75	
SO 45130I	5,0	-	T20	M4,5x0,75	
SO 50090I	5,5	-	T20	M5x0,8	
TS 35110I	3,0	-	T15	M3,5x0,6	
TS 40097I	3,5	-	T15	M4x,07	
TS 50A105I	5,5	-	T20	M5x0,8	
SO 50090S	-	3,5	-	M5x0,5	
SO 60105S	-	5	-	M6x0,5	
LCS 2	2,5	2	-	M5x0,8	
LCS 2B	2,5	2	-	M5x0,8	
LCS 3	3,0	2,5	-	M6x1,0	
LCS 3B	2,5	2	-	M5x0,8	
LCS 3-NX	3,0	2,5	-	M6x1,0	
LCS 4	4,0	3	-	M8x1,0	
LCS 4B	3,0	2,5	-	M6x1,0	
LCS 4S	4,0	3	-	M8x1,0	
LCS 5	4,0	3	-	M8x1,0	
LCS 5-25.5	4,0	3	-	M8x1,0	
LCS6	6,0	4	-	M10x1,0	
LCS8	10,0	5	-	M12x1,0	
LCS 8-L39	10,0	5	-	M12x1,0	
LCS 8-L43	10,0	5	-	M12x1,0	
LCS 16C	3,0	2,5	-	M6x1,0	
LCS 25C	6,0	4	-	M10x1,0	
DLS 3	2,0	2,5	-	M4x0,7	
DLS 4	4,2	3	-	M5x0,8	
DLS 5	6,0	4	-	M6x1,0	
RSS M4	-	2	-	M4x0,5	
RSS M5	-	2,5	-	M5x0,5	
SS m4X0.7X4_NL	-	2	-	M4x0,7	
AJM 5F	-	2	-	M5x0,5	
ASM 6	-	2,5	-	M6x0,75	

Couple de serrage du porte-outil



Vis	Couple recommandé (Nm)
SH M5x0.8	5,5
SH M6x1	8,0
SH M8x1.25	12,0

Notes

[illegible]



Ingersoll Cutting Tools

Marketing- & Technology

Allemagne:

Ingersoll Werkzeuge GmbH

Kalteiche-Ring 21-25

35708 Haiger, Germany

Téléphone: +49 (0)2773-742-0

Fax: +49 (0)2773-742-812/814

E-Mail: info@ingersoll-imc.de

Internet: www.ingersoll-imc.de

France:

Ingersoll France

22, Rue Albert Einstein

F-77420 CHAMPS-sur-MARNE

Téléphone: +33 (0) 1 64 68 45 36

Fax: +33 (0) 1 64 68 45 24

E-Mail: info@ingersoll-imc.fr

Internet: www.ingersoll-imc.fr

