

DOSSIER TECHNIQUE

Le dossier technique est composé de 18 documents.

Mise en situation du carburateur	DT 1
Fonctionnement du carburateur	DT 2
Dessin de définition du pointeau	DT 3
Repérage des surfaces du pointeau	DT 4
Nomenclature de phases du prototype	DT 5
Liste des outils	DT 6
Documentation machine Gildmeister Twin	DT 7 à DT 9
Codification des plaquettes Seco	DT 10 à DT 11
Eléments de calcul	DT 12 à DT 14
Documentation Walter	DT 15
Documentation Dixi	DT 16 à DT 18

MISE EN SITUATION DU CARBURATEUR

La pièce étudiée est un **pointeau** présent sur le **carburateur** de la motorisation d'un drone.

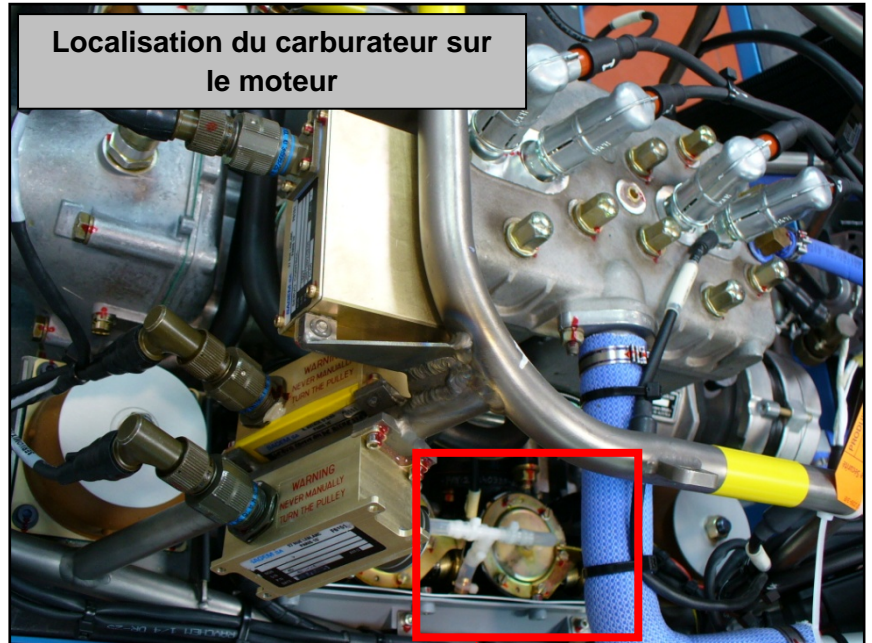
Le carburateur a une double fonction :

- Il fournit le moteur en air carburé (mélange air/essence)
- Il permet de contrôler la quantité de mélange fourni au moteur.

La quantité de mélange passant à travers le carburateur est gérée par le **pointeau**.

Sa fonction est de limiter le **passage** du fluide par **obturation partielle ou totale** de l'**orifice d'admission**.

Localisation du carburateur sur le moteur

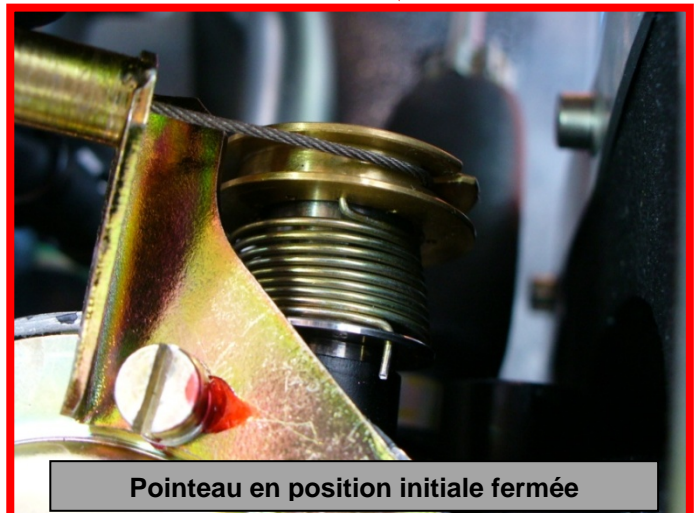


Pointeau en position d'utilisation



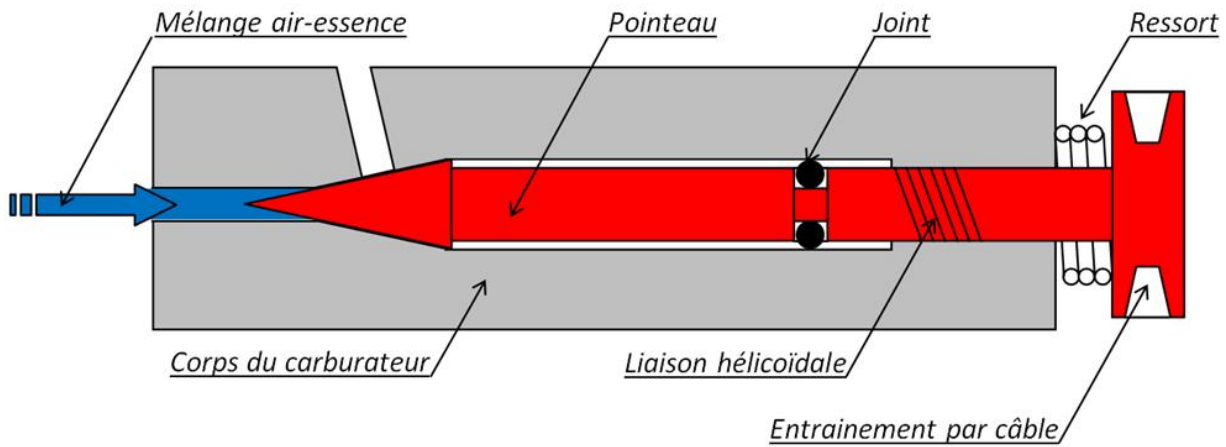
Le schéma ci-après illustre le fonctionnement du carburateur à pointeau équipant le drone.

Pointeau en position initiale fermée



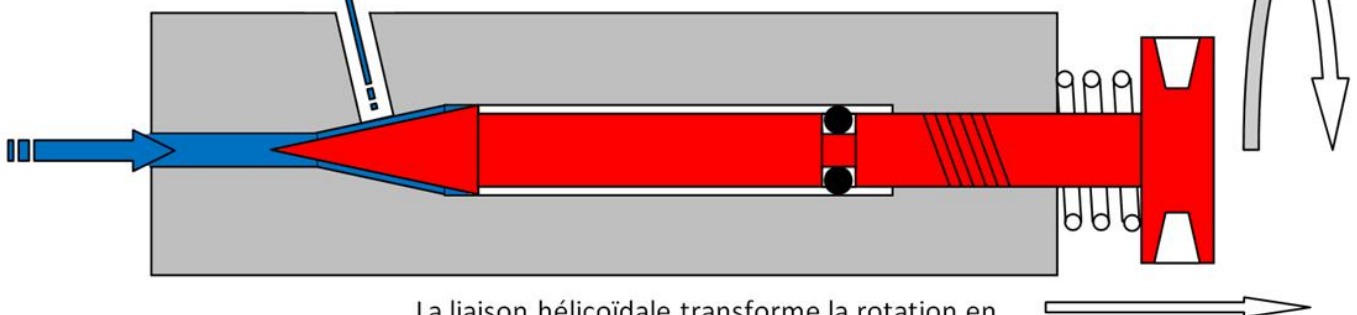
FONCTIONNEMENT DU CARBURATEUR

En position initiale fermée, le pointeau bloque complètement le passage du fluide.



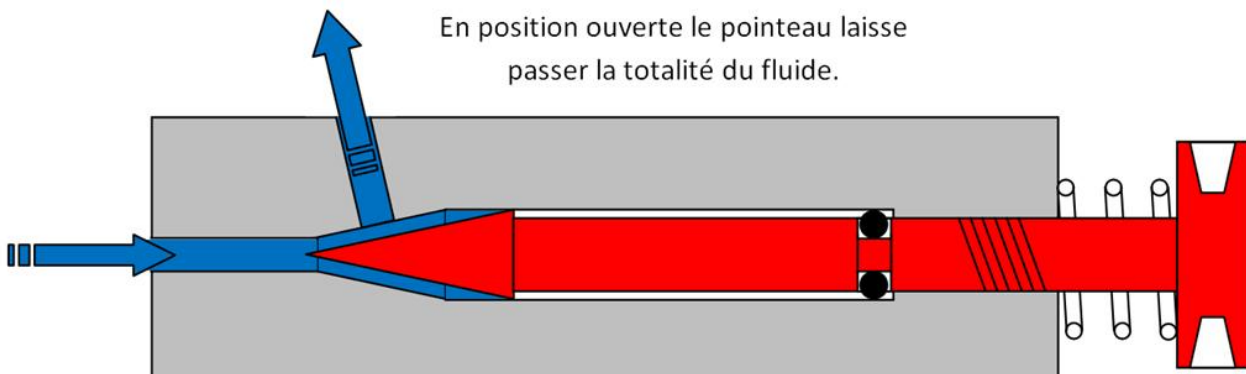
En reculant, le pointeau permet le passage du fluide.

Lorsque l'on actionne la commande, un câble entraîne le pointeau en rotation.



La liaison hélicoïdale transforme la rotation en translation, provoquant le recul du pointeau.

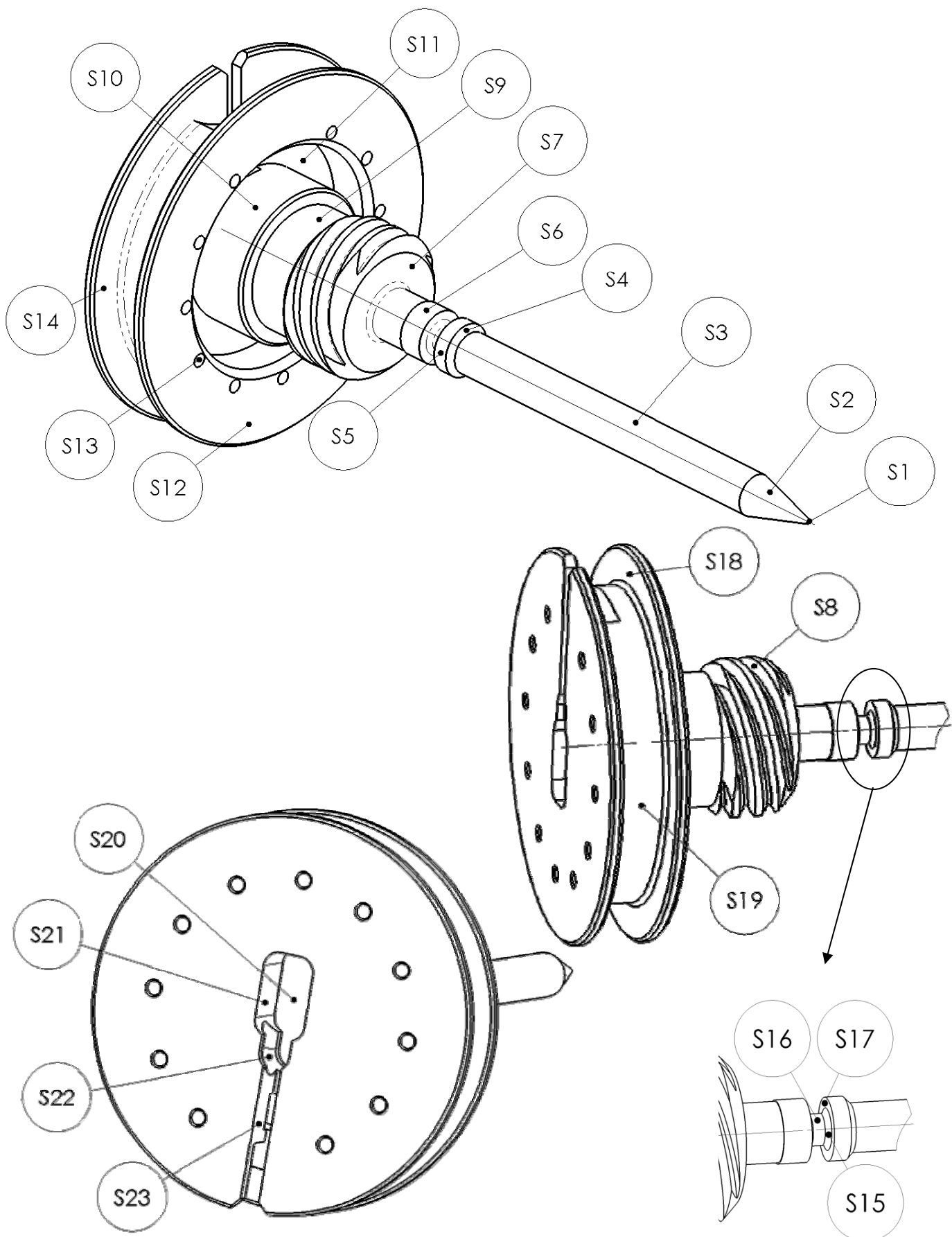
En position ouverte le pointeau laisse passer la totalité du fluide.




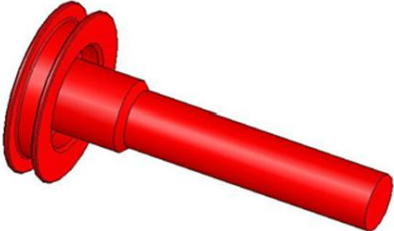

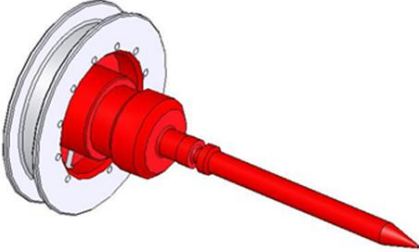
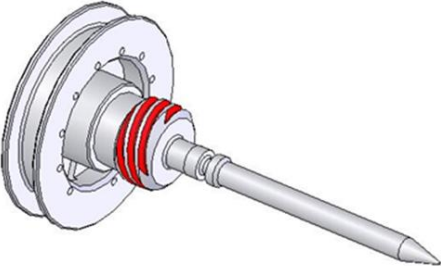
Le retour en position initiale s'obtient en relâchant la commande du câble. Un ressort permet alors au pointeau son retour en position fermée.

DESSIN DE DEFINITION

REPERAGE DES SURFACES DU POINTEAU



NOMENCLATURE DE PHASES DU PROTOTYPE

Ensemble : Régulation DRONE		Elément : Pointeau		Référence élément :	
Matière : CW 612N (Cu Zn39 Pb3)		Brut : Ø30 x 56	Cadence : 10 prototypes	Référence gamme :	Mise à jour : 3 janvier 2007
N° phase	Désignation des opérations	Croquis			
000	DEBIT En barre 3m Maxi + 200 mm par barre				
010	TOURNAGE CN BOLEY avec Embarreur				
020	FRAISAGE CN CUV 3 Axes- BROTHER				
030	TOURNAGE CN HARDINGE				
040	TOURNAGE CN BOLEY				

LISTE DES OUTILS

NOTA : Cette liste n'est pas ordonnancée

Phase 010

<i>Plaquette</i> à gorge largeur : 2,11	HERTEL	Gorge radiale
<i>Plaquette</i> CCGT 09T304 – FN27 TICN	TIZIT	Ebauche extérieure
<i>Plaquette</i> CCGT 09T302 – FN27 TICN	TIZIT	Demi-finition extérieure
<i>Plaquette</i> L114.1220.00 TN35	HORN	Gorge frontale ébauche
<i>Plaquette</i> à tronçonner largeur : 3	CHURCHIL	Tronçonnage

Phase 020

Fraise Ø 2 coupe au centre	TITEX	Poche
Fraise à fendre	DIXI	Encoche
Foret hélicoïdal Ø 0,9	TITEX	Perçage
Fraise conique Ø 2 à 90°	DIXI	Chanfrein
Fraise Ø 1 coupe au centre	TITEX	Rainure
Fraise boule Ø 3,2	Spéciale	Sphère

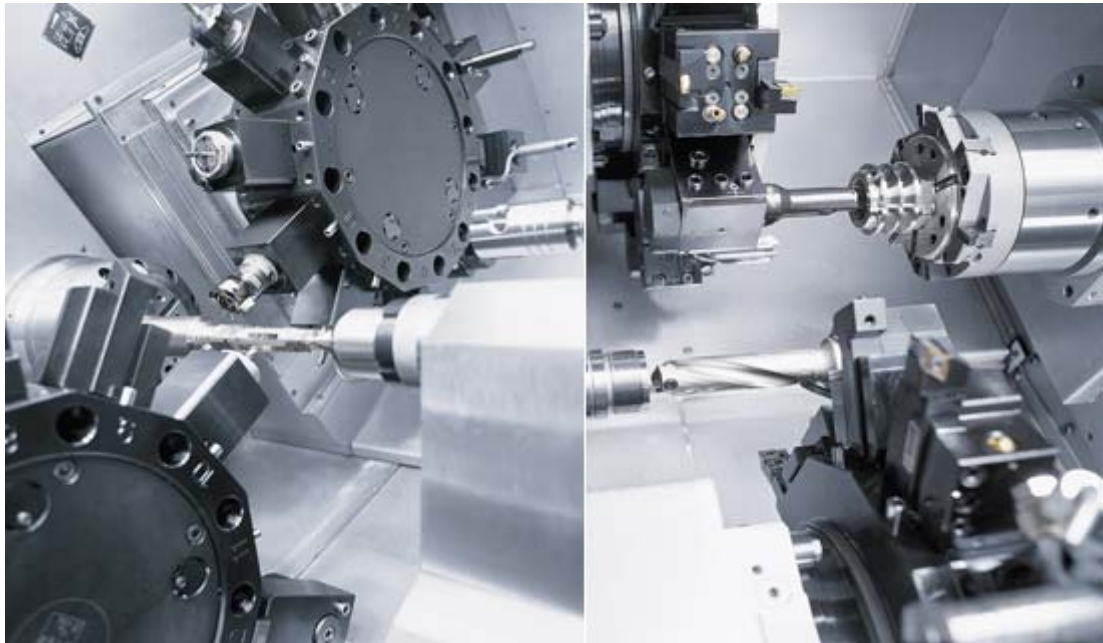
Phase 030

<i>Plaquette</i> WPEX 060400 L8 IC520	ISCAR	Finition des Ø
<i>Plaquette</i> à gorge largeur : 2,11	HERTEL	Piquages
<i>Plaquette</i> L114.1220.00 TN35	HORN	Gorge frontale finition
<i>Plaquette</i> à gorge largeur : 0,9 R 0,3	SECO Spéciale	Gorge radiale

Phase 040

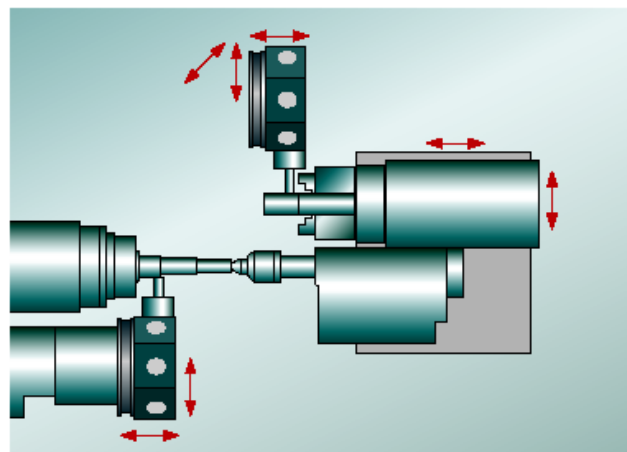
<i>Plaquette</i> à fileter 16 ER 1,5 ISO Standard WALTER	Filetage
--	----------

DOCUMENTATION GILDMEISTER TWIN



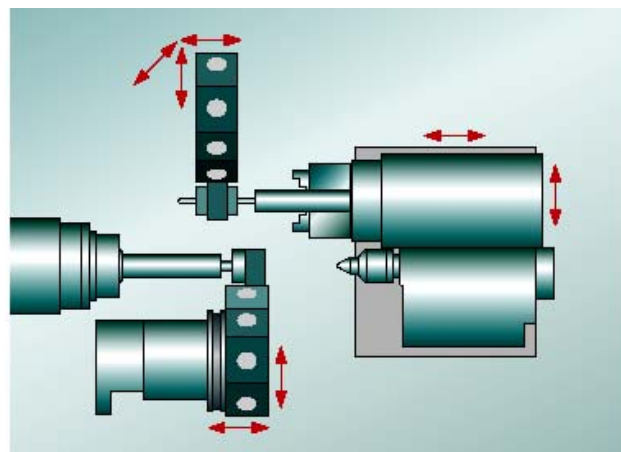
Variante d'utilisation n° 1 :

Usinage sans collision avec deux tourelles revolver et contrepointe
Usinage en 2 x 2 axes avec assistance de la contrepointe pour les arbres minces et longs
Axe Y pour l'usinage exigeant en mode automatique



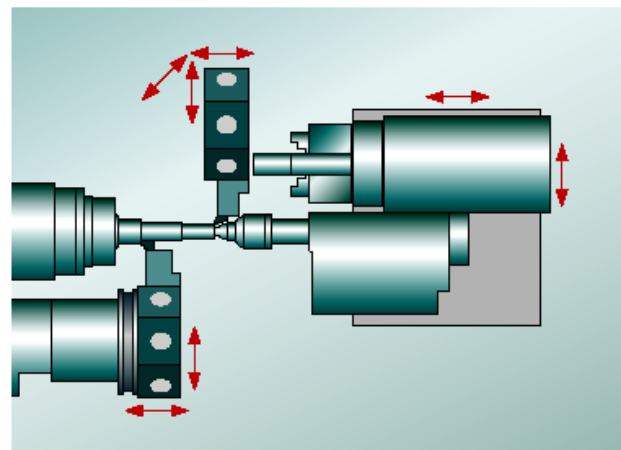
Variante d'utilisation n° 2 :

Usinages frontaux sur pièces longues à la broche principale et à la contre broche grâce à la course transversale de la contre broche
Usinage sans collision avec deux tourelles revolver
Usinage en 2 x 2 axes



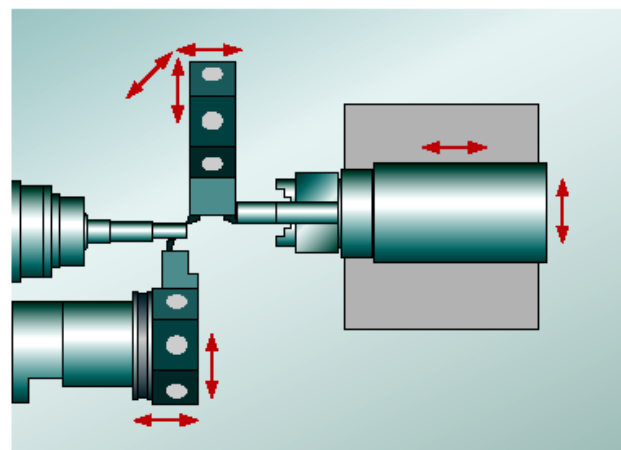
Variante d'utilisation n° 3 :

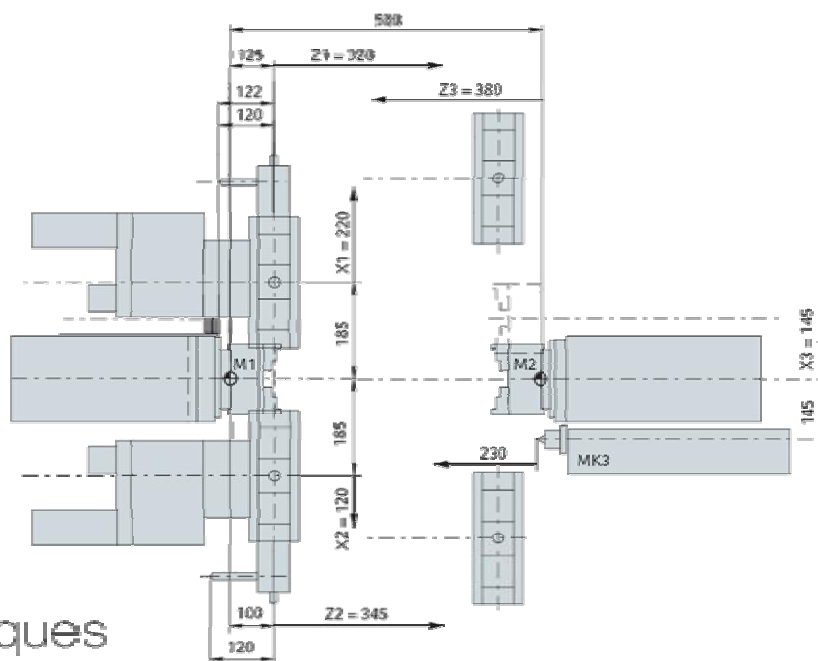
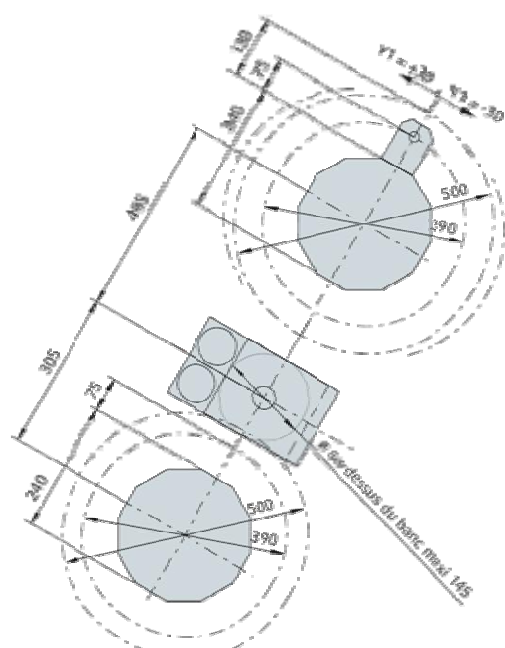
Usinage sans collision en 4 axes avec deux tourelles revolver et contrepointe pour les arbres minces et longs



Variante d'utilisation n° 4 :

Stratégie 3 outils : outil 1 à la broche principale, outil 2 à la contre-broche (avec accouplement), outil 3 à la broche principale





Caractéristiques techniques

Banc / exécution	Taille de bâti 1	TWIN 32	TWIN 42	TWIN 65
Exécution	Banc incliné à 60°	•	•	•
Type de guidage	Guidages à rouleaux	•	•	•
Capacité d'usinage	Diamètre au-dessus du banc	mm	145	145
	Diamètre de tournage normal	mm	100	100
	Ecartement des broches	mm	580	580
Broche 1	Diamètre du nez de broche, bride plate	mm	120h5	140h5
	Diamètre de barre maxi	mm	36	45
	Diamètre du mandrin de serrage	mm	130 / 140	130 / 140
Broche 2	Diamètre du nez de broche, bride plate	mm	120h5	140h5 (120h5)*
	Diamètre de barre maxi	mm	36	45 (45)*
	Diamètre du mandrin de serrage	mm	130 / 140	130 / 140
Entrainement princ. 1	Motobroche intégrée avec axe C	•	•	•
	Puissance (f. d. s. 40 % / régime perm.)	kW	25 / 19	20 / 15
	Gamme de vitesses	tr/min	40-8.000	35-7.000
	Couple (f. d. s. 40 % / régime perm.)	Nm	96 / 72	200 / 150
Entrainement princ. 2	Motobroche intégrée avec axe C	•	•	•
	Puissance (f. d. s. 40 % / régime perm.)	kW	25 / 19	20 / 15 (26,5 / 20)*
	Gamme de vitesses	tr/min	40-8.000	35-7.000
	Couple (40 % / régime perm.)	Nm	96 / 72	200 / 150
Chariot 1 (supérieur)	Course radiale X / course longitudinale Z	mm	220 / 320	220 / 320
	Course verticale Y (option)	mm	± 30	± 30
	Vitesse rapide X / Y / Z	m/min	30 / 15 / 30	30 / 15 / 30
Chariot 2 (inférieur)	Course radiale X / course longitudinale Z	mm	120 / 345	120 / 345
	Vitesse rapide X / Z	m/min	30 / 30	30 / 30
Chariot 3 (broche 2)	Course radiale X / course longitudinale Z	mm	145 / 380	145 / 380
	Vitesse rapide X / Z	m/min	20 / 30	20 / 30
Porte-outils 1 et 2	Nombre d'outils	12	12	12
	Diamètre de queue selon VDI 69880	mm	25	25
	Nombre d'outils entraînés	12	12	12
	Puissance (f. d. s. 40 %)	kW	3,8	3,8
	Couple (f. d. s. 40 %)	Nm	10	10
	Gamme de vitesses	tr/min	30-6.000	30-6.000
Options	Course de la contrepointe	mm	230	230**
	Poussée de la contrepointe	kN	3	3**
	Pointe	MK	3	3**
Poids	Poids de la machine avec armoire électrique	kg	env. 5.500	env. 5.500

CODIFICATION DES PLAQUETTES DOCUMENTATION SECO

Turning - Code keys



Inserts/Metric series, Extract from ISO 1832-1991

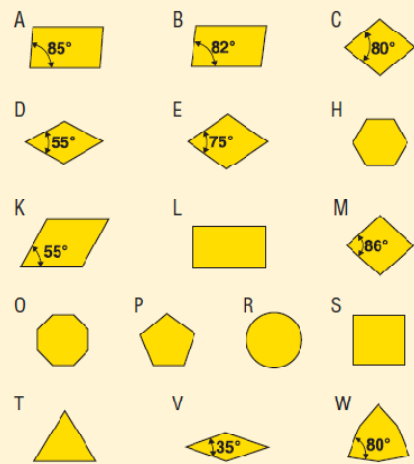


W	N	M	G	06	04	08			-	M3
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10

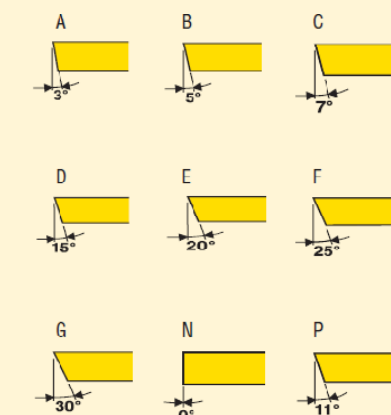


C	C	G	W	09	T3	04	S	-		-	L0	-	WZ
1	2	3	4	5	6	7	8	9			11		12

1. Shape



2. Side clearance angle



O = Special

3. Tolerances

Tol.-class	Tolerance +/- mm			For d, dimension mm											
	m	s	d	3,175*	3,969	4,064	4,76	6,35	9,525	12,7	15,875	19,05	25,4	31,75	38,1
A	0,005	0,025	0,025	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
C	0,013	0,025	0,025	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
E	0,025	0,025	0,025	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
F	0,005	0,025	0,013	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
G	0,025	0,13	0,025	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
H	0,013	0,025	0,013	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
J	0,005	0,025	0,05	•			•	•	•						
	0,005	0,025	0,10								•	•			
	0,005	0,025	0,13										•		
	0,005	0,025	0,15											•	•
K	0,013	0,025	0,05	•			•	•	•						
	0,013	0,025	0,08							•					
	0,013	0,025	0,10								•	•			
	0,013	0,025	0,13										•		
	0,013	0,025	0,15											•	•
M	0,08	0,13	0,05	•			•	•	•						
	0,13	0,13	0,08							•					
	0,15	0,13	0,10								•	•			
	0,18	0,13	0,13										•		
	0,20	0,13	0,15											•	•
U	0,13	0,13	0,08	•			•	•	•						
	0,20	0,13	0,13							•					
	0,27	0,13	0,18								•	•			
	0,38	0,13	0,25										•	•	•

*not ISO

Turning – Code keys



Inserts

4. Type

X = Special

5. Cutting edge length

10. Internal designation

e.g. chipbreaker designation

F = Finishing
M = Medium
R = Roughing

6. Thickness

01 = 1,59 mm	04 = 4,76 mm
T1 = 1,98 mm	05 = 5,56 mm
02 = 2,38 mm	06 = 6,35 mm
03 = 3,18 mm	07 = 7,94 mm
T3 = 3,97 mm	08 = 8,00 mm
	09 = 9,52 mm

7. Insert with corner chamfers/nose radius

1st letter

A = 45°
D = 60°
E = 75°
F = 85°
P = 90°

Z = Special

2nd letter

A = 3°	F = 25°
B = 5°	G = 30°
C = 7°	N = 0°
D = 15°	P = 11°
E = 20°	

Z = Special

nose radius

M0* = round inserts
00 = sharp
01 = 0,1 mm
02 = 0,2 mm
04 = 0,4 mm
08 = 0,8 mm
12 = 1,2 mm
etc

*Metric version

11. Manufacturers option

Tip sizes:

L0 = 0,5–0,7 mm
L1 = 1,8–3,3 mm
L2 = 3,8–5,0 mm
LF = full-face insert

Not mandatory information

8. Cutting edge designation

W = High feed insert

Not mandatory information

9. Version

Not mandatory information

12. Internal designation

Turning

e.g. chipbreaker designation

F = Finishing
M = Medium
R = Roughing
WZ = Wiper (CBN)

Not mandatory information

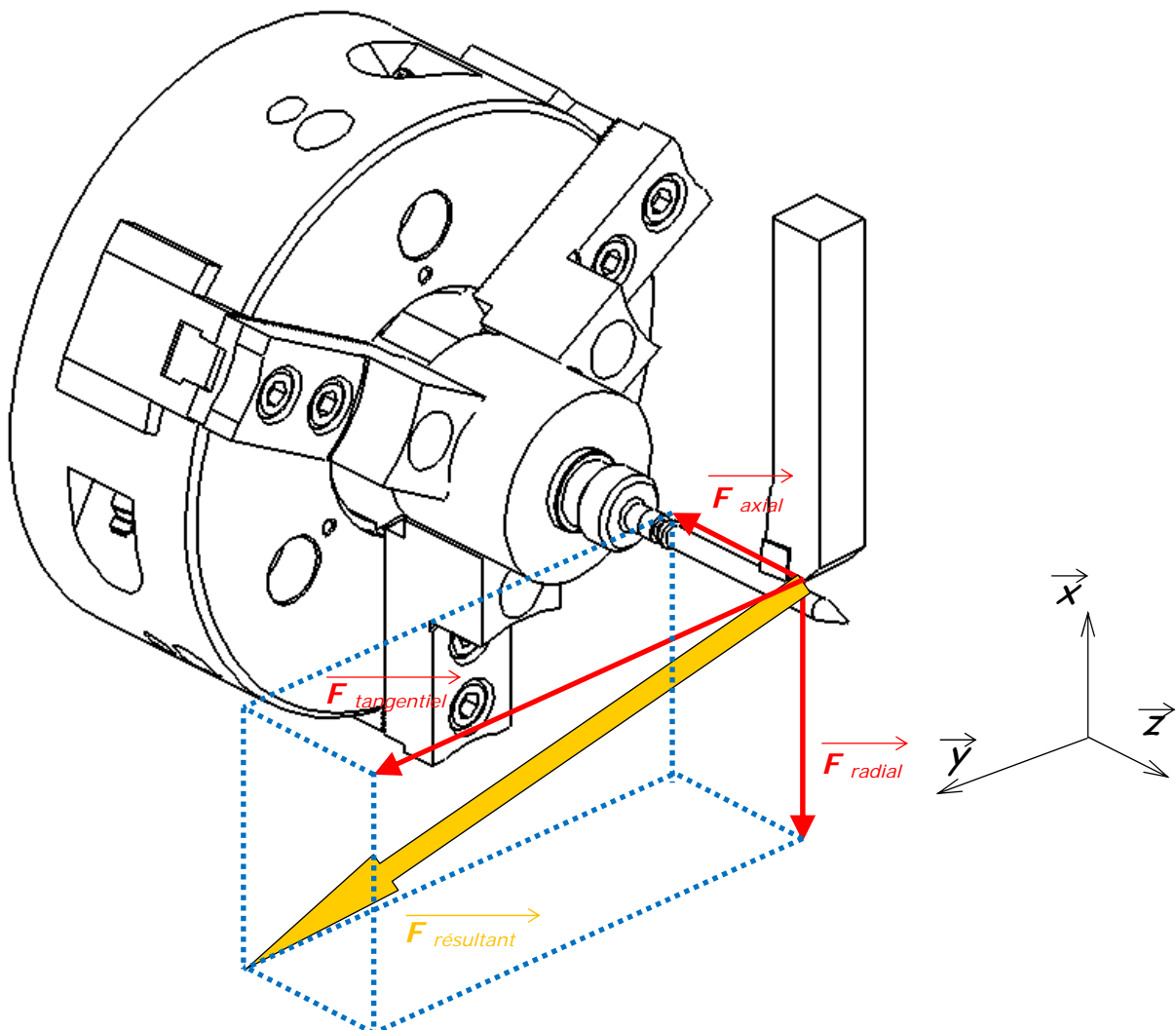
ELEMENTS DE CALCUL DE FLEXION EN TOURNAGE CALCUL DES PROFONDEURS DE PASSE

Pendant l'opération d'usinage, le copeau exerce sur l'outil un effort que l'on considère dans la pratique par ses projections suivant 3 directions :

F_r : Effort radial sur x

F_t : Effort tangentiel sur y

F_a : Effort axial sur z



Dans le cas de l'étude de la flexion engendrée par l'usinage, F_a est négligée. De même, pour un chariotage, la composante F_r est très inférieure à F_t ($F_r = 0,12 \times F_t$).

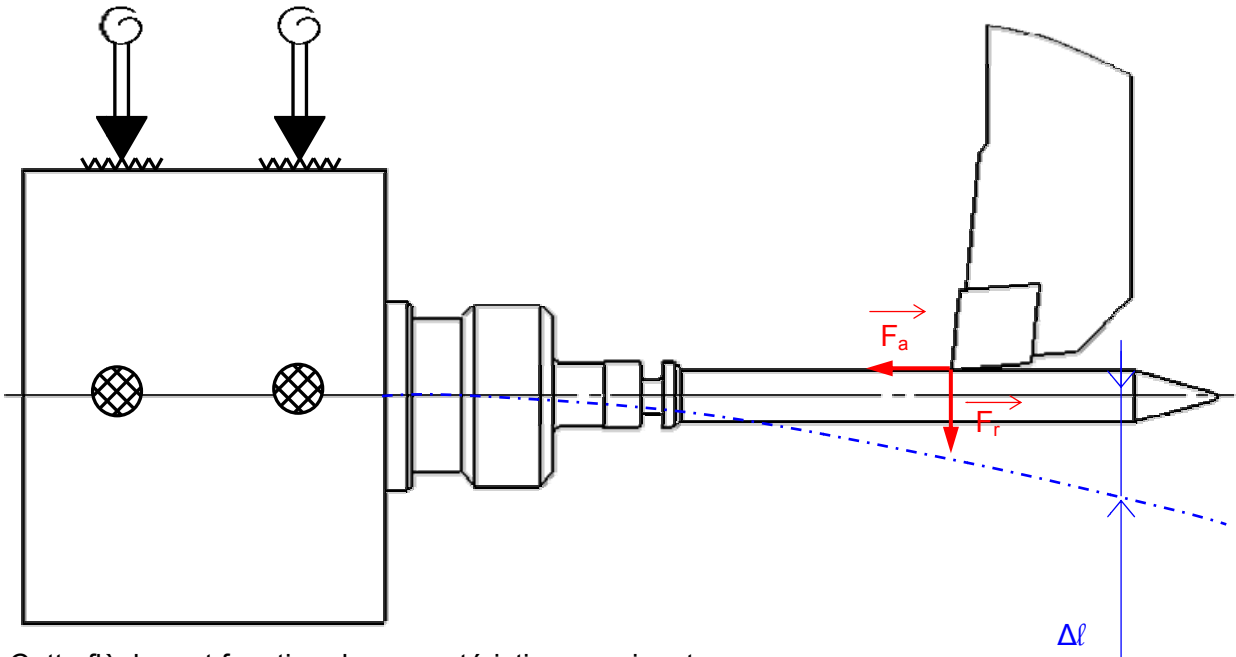
Le calcul porte donc sur la seule composante F_t .

Dans le cadre de la présente étude, on pourra donc simplifier les calculs en prenant :

$$F_{coupe} = F_{résultant} = F_{tangentiel}$$

Relation entre l'effort de coupe et la déformation de la pièce

La flèche correspond à la déformation temporaire maximale admissible de la pièce sous un effort de coupe (Δl).



Cette flèche est fonction des caractéristiques suivantes :

- Effort de coupe ($F_{\text{coupe}} = F_{\text{résultant}} = F_{\text{tangential}}$)
- Longueur du chariotage (l)
- Module de Young (E)
- Moment quadratique de la section usinée (I_z)

$$f_{\text{maxi}} = \frac{Fl^3}{3EI_z}$$

La flèche maxi se calculera à partir de la formule suivante :

Le calcul de l'effort de coupe s'obtient par permutation des termes dans la formule, de façon à extraire l'inconnue.

Exemple :

Calcul de l'effort de coupe compte tenu des caractéristiques suivantes :

Ø Initial d'ébauche : 12 mm

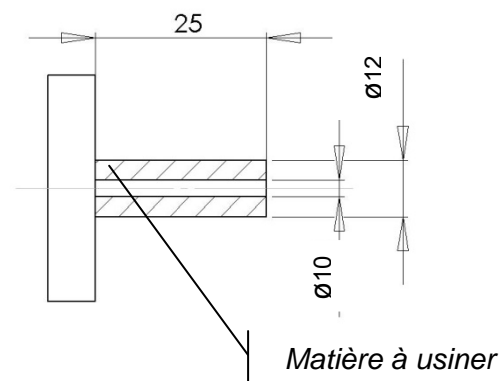
Ø Final : 10 mm

Longueur : 25 mm

Flèche maxi : 0,03 mm

Avance de 0,1 mm/tr

Matière : Cu Zn39 Pb ($E=92000$ MPa)



Pour Ø10 : $I_z = \frac{\pi \times D^4}{64} = \frac{\pi \times 10^4}{64} = 490,87 \text{ mm}^4$

$$F_{\text{diam10}} = \frac{f \times 3 \times E \times I_z}{l^3}$$

$$F_{\text{diam10}} = \frac{0,03 \times 3 \times 92000 \times 490,87}{25^3} = 260,12 \text{ N}$$

Relation entre l'effort de coupe et le copeau obtenu

L'effort de coupe peut également être calculé à partir de la formule suivante :

$$F = K_c \cdot a_p \cdot f = K_c \cdot A_d$$

F : Effort de coupe en N
Kc : Force de coupe spécifique en N/mm²
ap : Profondeur de passe en mm
f : Avance en mm/tr
Ad : Section nominale du copeau en mm²

La force de coupe spécifique, désignée par Kc, et exprimée en N/mm², est une constante de la matière, unique pour une matière spécifique avec des conditions de coupe déterminées, qui dans une certaine mesure, représente l'usinabilité de la matière.

Cependant, la force de coupe spécifique ne varie pas seulement avec la matière, mais aussi en fonction de facteurs comme :

- la géométrie de la plaquette
- l'angle d'attaque de l'outil
- l'avance choisie

Ici, compte tenu de la plaquette (WPEX 060400 L8 IC520 ISCAR), de l'angle d'attaque de l'outil (90°) et de l'avance (0,1mm/tour), on obtient la force de coupe spécifique suivante :

$$K_c = 1000 \text{ N/mm}^2$$

Du fait du faible diamètre de la pièce à usiner, il apparaît judicieux d'optimiser l'usinage en réalisant des passes « au maximum » de la flèche admissible. La profondeur des passes sera donc variable en fonction du diamètre usiné.

La stratégie sera donc la suivante :

- 1° - Déterminer $a_{p\text{Maxi}}$ pour la passe de finition
- 2° - Déterminer $a_{p\text{Maxi}}$ pour la passe précédant la finition, en tenant compte de la surépaisseur laissée pour la passe de finition
- 3° - Faire de même jusqu'à arriver au diamètre initial « brut »

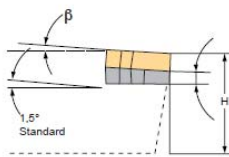
DOCUMENTATION WALTER

Threading – Inclination Angle Corrections

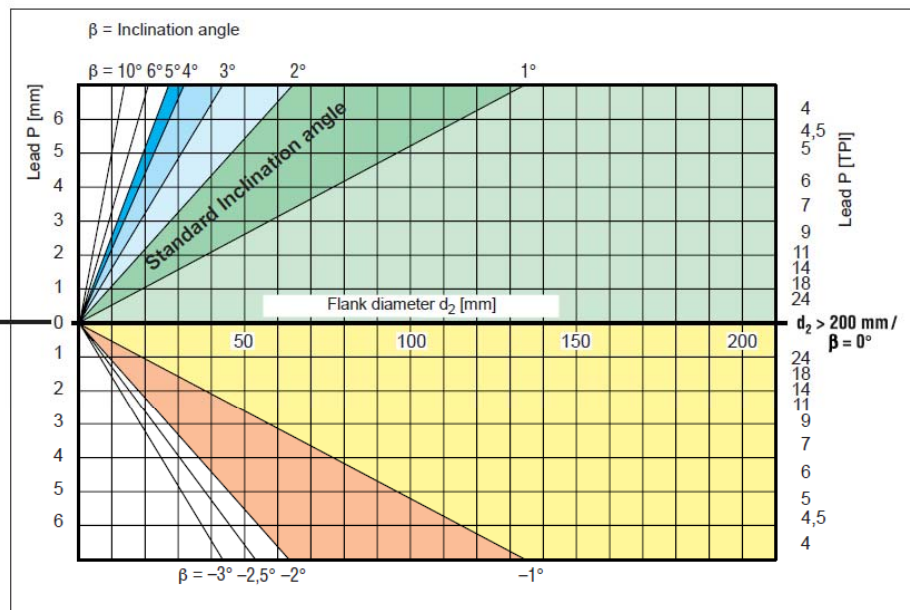
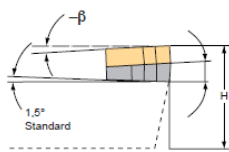
Détermination de l'assise de la plaquette

Inclination angle diagram

Standard inclination angle
Infeed in head stock direction



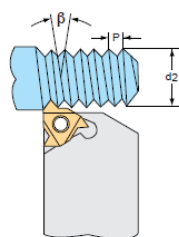
Opposite inclination angle
Infeed in tail stock direction



The colours of the inclination angle diagram correspond to the colours of the shim list.

No values to be read.

Selection of the suitable shim



The inclination angle is calculated according to the following formula:

$$\beta = \arctan \frac{P}{\pi \times d_2}$$

β = Inclination angle [°]
 P = pitch of thread [mm]
 d_2 = flank diameter [mm]

The inclination angle can also be determined by means of diagram.
The suitable shim is selected according to the chart

DOCUMENTATION DIXI

TABLEAU DES FRAISES À FENDRE

ÜBERSICHT KREISSÄGEN

TABELLA DI PRESENTAZIONE DELLE FRESE CIRCOLARI

■ HM ■ DICUT ■ CUTINOX
■ TiN ■ TiAlN ■ DIAMANT

☺ Sur demande
Auf Anfrage
A richiesta

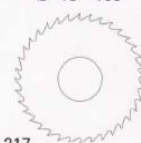
DIXI 1531
Ø 15 - 125



P. 214



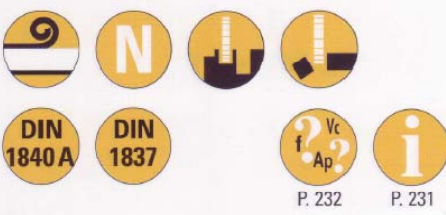
DIXI 1533
Ø 15 - 160




P. 217



Acier non allié / faiblement allié <i>Niedrig leg. / unleg. Stahl</i> Acciaio non legato / poco legato	< 600 N/mm ²	■	■
Acier non allié / faiblement allié <i>Niedrig leg. / unleg. Stahl</i> Acciaio non legato / poco legato	600 – 1500 N/mm ²	■	■
Acier de décolletage au plomb <i>Bleilegiertes Automatenstahl</i> Acciaio per automati al piombo		■	■
Acier fortement allié / Acier inoxydable <i>Hochleg. Stahl / rostfreier Stahl</i> Ac. fortemente legati / Acciai inossidabili	400 – 700 N/mm ²	■	■
Ac. ou fonte fortement allié / Ac. inox. réfractaire <i>Hochleg. Stahl oder Guss / warmfester rostfreier Stahl</i> Ac. o ghisa fortemente legata / Ac. refrattario inoss.	700 – 1500 N/mm ²	■	■
Acier à outils et fontes <i>Gehärteter Stahl und Sphäroguss</i> Acciaio temperato / Ghisa	> 1500 N/mm ² (45 - 65 HRC)		
Alliages spéciaux <i>Sonderlegierungen</i> Leghe speciali	Inconel Nimonic Hastelloy	■	■
Fonte grise / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique <i>Grauguss / Sphäroguss perlitisch</i> Ghisa grigia / Ghisa perlitica sferoidale	< 250 HB	■	■
Fonte allée / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique <i>Leg. Grauguss / Sphäroguss perlitisch</i> Ghisa / Ghisa perlitica sferoidale	> 250 HB	■	■
Fonte à graphite sphéroïdal ferritique / Fonte malléable <i>Sphäroguss ferritisch / Temperguss</i> Ghisa ferritica sferoidale / Ghisa malleabile		■	■
Titane, alliage de titane <i>Titan, Titanlegierung</i> Titanio e lega di titanio		■	■
Alliage de cuivre / bonne usinabilité (laiton - bronze) <i>Kupfer-Legierung / gut zerspanbar (Messing - Bronze)</i> Rame e lega / facile da lavorare (ottone - bronzo)		■	■
Alliage de cuivre / usinabilité difficile / Bronze à l'aluminium <i>Kupfer-Legierung / schwer zerspanbar / Aluminium-Bronze</i> Rame e lega / difficile da lavorare / Bronzo con alluminio	(CuAlFe) (Alp.cu)	■	■
Alliage d'aluminium / Alliage de magnésium <i>Aluminium-Knetlegierung / Magnesiumlegierung</i> Lega d'alluminio / Lega al magnesio		■	■
Fonte d'aluminium <i>Aluminium-Gusslegierung</i> Fusione d'alluminio	Si < 8%	■	■
Fonte d'aluminium <i>Aluminium-Gusslegierung</i> Fusione d'alluminio	Si > 8%	■	■
Graphite <i>Graphit</i> Grafite			
Plastique <i>Kunststoff</i> Plastica		■	■
Kevlar®			
Or, argent <i>Gold, Silber</i> Oro, argento		■	■



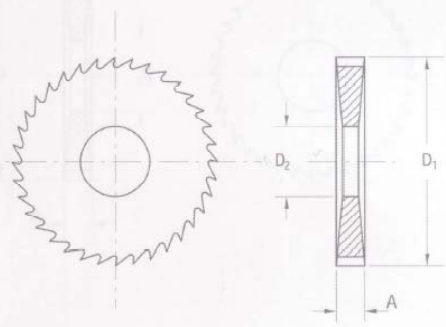
DIXI 1533



FRAISES À FENDRE
DENTURE FINE

VHM-KREISSÄGEN
FEINE VERZÄHNUNG

FRESE CIRCOLARI
DENTATURA FINE



D_{1js12}	$A_{\pm 0.01}$	D_{2H7}	Z	HM
15	0.20	5.00	64	■
15	0.25	5.00	64	■
15	0.30	5.00	48	■
15	0.40	5.00	48	■
15	0.50	5.00	48	■
15	0.60	5.00	40	■
15	0.70	5.00	40	■
15	0.80	5.00	40	■
15	0.90	5.00	40	■
15	1.00	5.00	40	■
15	1.10	5.00	32	■
15	1.20	5.00	32	■
15	1.50	5.00	32	■
15	1.60	5.00	32	■
15	1.70	5.00	32	■
15	1.80	5.00	32	■
15	2.00	5.00	32	■
20	0.20	5.00	80	■
20	0.25	5.00	64	■
20	0.30	5.00	64	■
20	0.40	5.00	64	■
20	0.50	5.00	48	■
20	0.60	5.00	48	■
20	0.70	5.00	48	■
20	0.80	5.00	48	■
20	0.90	5.00	48	■
20	1.00	5.00	40	■
20	1.10	5.00	40	■
20	1.20	5.00	40	■
20	1.30	5.00	40	■
20	1.40	5.00	40	■
20	1.50	5.00	40	■
20	1.60	5.00	40	■
20	1.80	5.00	40	■
20	2.00	5.00	32	■
20	2.50	5.00	32	■
20	3.00	5.00	32	■

DIXI 1531 - 1533 - 1534 - 1535

CONDITIONS DE COUPE

SCHNITTBEDINGUNGEN

CONDIZIONI DI LAVORO

Matières à usiner Zu bearbeitender Werkstoff Materiale da lavorare		HM Vc [m/min]	
Acier non allié / faiblement allié <i>Niedrig leg. / unleg. Stahl</i>	< 600 N/mm ²	80	140
Acciaio non legato / poco legato Acier non allié / faiblement allié <i>Niedrig leg. / unleg. Stahl</i>	> 600 N/mm ²	50	80
Acciaio non legato / poco legato Acier de décolletage au plomb <i>Bleilegiertes Automatenstahl</i>		120	160
Acciaio al piombo Acier fortement allié / Acier inoxydable <i>Hochleg. Stahl / rostfreier Stahl</i>	400 - 700 N/mm ²	80	120
Ac. fortement legati / Acciai inossidabili Ac. ou fonte fortement allié / Ac. inox. réfractaire <i>Hochleg. Stahl oder Guss / warmfester rostfreier Stahl</i>	700 - 1500 N/mm ²	50	80
Ac. o ghisa fortemente legata / Ac. refrattario inoss. Alliages spéciaux <i>Sonderlegierungen</i>	Inconel Nimonic Hastelloy	20	30
Leghe speciali Fonte grise / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique <i>Grauguss / Sphäroguss perlitisch</i>	< 250 HB	80	140
Ghisa grigia / Ghisa perlitica sferoidale Fonte allée / Fonte à graphite sphéroïdal perlitique <i>Leg. Grauguss / Sphäroguss perlitisch</i>	> 250 HB	50	80
Ghisa / Ghisa perlitica sferoidale Fonte à graphite sphéroïdal ferritique / Fonte malléable <i>Sphäroguss ferritisch / Temperguss</i>		50	80
Ghisa ferritique sferoidale / Ghisa malleabile Titane, alliage de titane <i>Titan, Titanlegierung</i>		30	70
Titanio e lega di titanio Alliage de cuivre / bonne usinabilité (laiton - bronze) <i>Kupfer-Legierung / gut zerspanbar (Messing - Bronze)</i>		200	450
Rame e lega / facile da lavorare (ottone - bronzo) Alliage de cuivre / usinabilité difficile / Bronze à l'aluminium <i>Kupfer-Legierung / schwer zerspanbar / Aluminium-Bronze</i>	(CuAlFe)	150	300
Rame e lega / difficile da lavorare / Bronzo con alluminio Alliage d'aluminium / Alliage de magnésium <i>Aluminium-Knetlegierung / Magnesiumlegierung</i>	(Ampco)	200	450
Lega d'alluminio / Lega al magnesio Fonte d'aluminium <i>Aluminium-Gusslegierung</i>	Si < 8%	250	500
Fusione d'alluminio Fonte d'aluminium <i>Aluminium-Gusslegierung</i>	Si > 8%	200	450
Fusione d'alluminio Plastique <i>Kunststoff</i>		130	200
Plastica Or, argent <i>Gold, Silber</i>		140	180
Oro, argento			