

**Gamme d'usinage actuelle sur CUV des culasses version 2 :**

Les bruts sont livrés ébarbés et ne sont pas contrôlés à la réception.

Tous les trous sont ébauchés au moulage (Sauf les M24 et le M10 qui sont usinés ou non selon la version).

Actuellement, la pièce est usinée sur un seul Centre d'Usinage Vertical (CUV).

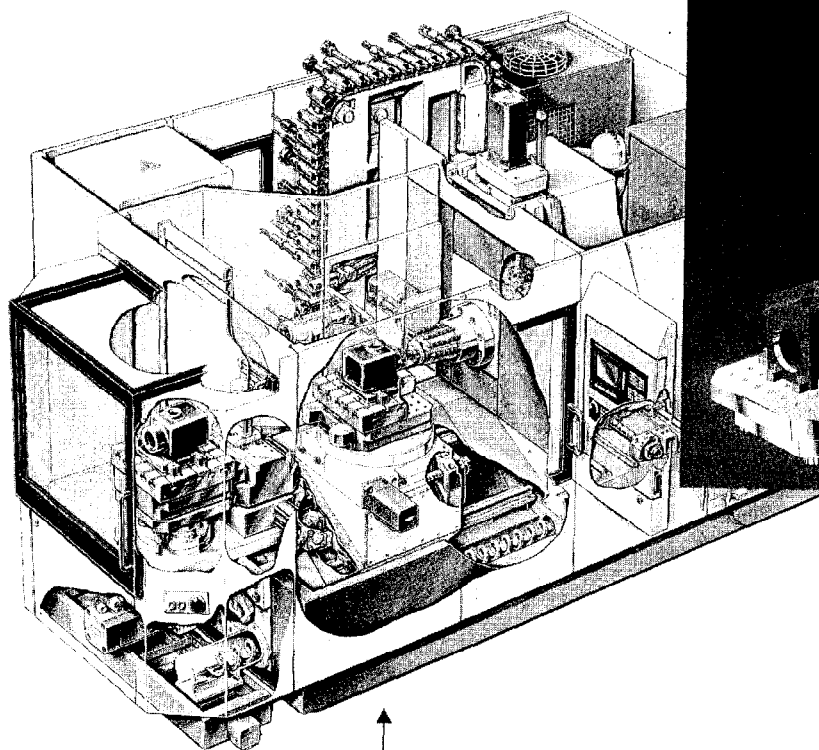
Les temps d'usinage sont donnés changement d'outil compris.

Les temps de montage/démontage de pièces sont les suivants : Ph10 = 25 s ; Ph20 à 50 = 30 s.

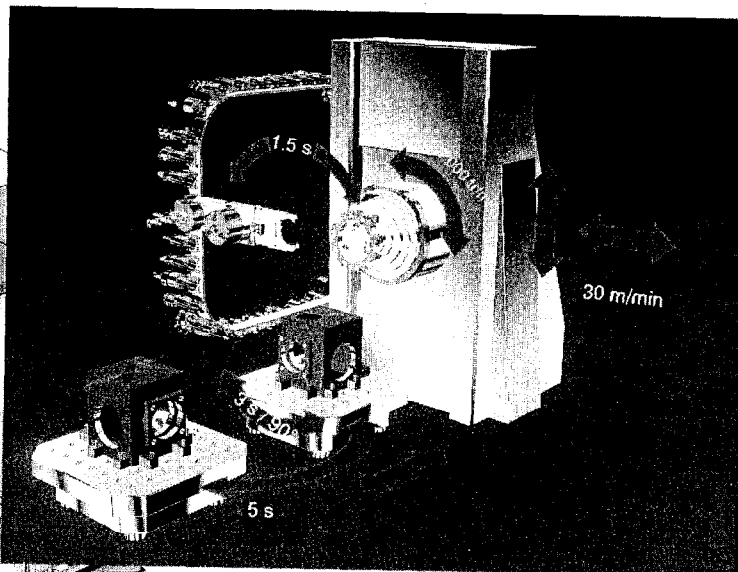
(Ces temps comprennent le démontage de la pièce précédente, le nettoyage des surfaces d'appui et le montage de la pièce suivante à usiner).

Phases	Repères des opérations (Voir groupement des surfaces sur DT4) et descriptions des usinages réalisés :		Temps d'usinage outil à outil (en s) :
Ph10	A	Surfacer (Impératif d'étanchéité : balayage interdit donc un seul passage).	20 s
	B	Percer 8 trous $\varnothing 8.5$	23 s
Ph20	C	Lamer 1 trou $\varnothing 25$ et surfacer les 5 autres.	12 s
	D	Lamer 2 trous $\varnothing 20$	8 s
	E	Percer $\varnothing 11$ - Surfacer - Chanfreiner (Ebauche M12)	9 s
	F	Tarauder M12 x 1	8 s
Ph30	G	Percer $\varnothing 22.5$ - Surfacer - Chanfreiner (Ebauche des deux M24 à 12°)	13 s
	H	Tarauder M24 x 1.5 (à la fraise à fileter).	15 s
Ph40	I	Percer $\varnothing 9$ - Surfacer - Chanfreiner (Ebauche M10).	9 s
	J	Tarauder M10 x 1	7 s
Ph50	M	Percer $\varnothing 14.5$ - Surfacer - Chanfreiner (Ebauche M16)	9 s
	N	Tarauder M16 x 1.5	8 s

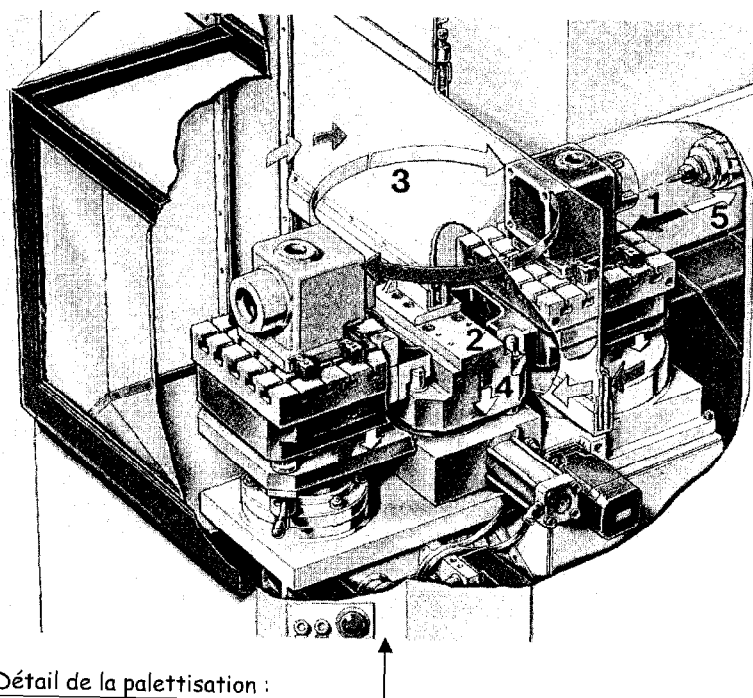
**Remarque :** Les repères des 12 opérations (A à N) sont ceux à indiquer pour la question 1.1. sur les documents réponses DR1 et DR2.



Vue d'ensemble de la machine



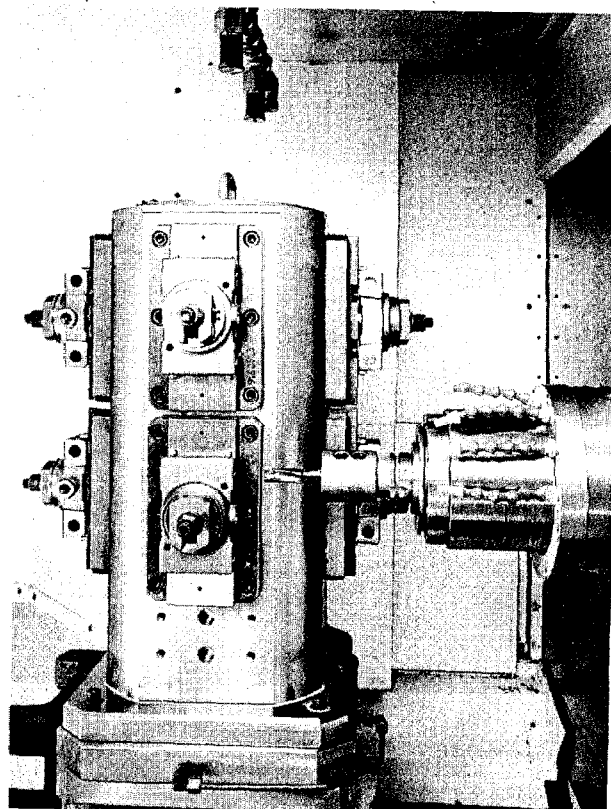
Les principaux mouvements



Détail de la palettisation :

1. Déplacement rapide au point de palettisation.
2. Montée du palettiseur et déverrouillage des palettes.
3. Inversion des 2 palettes.
4. Descente du palettiseur et verrouillage des palettes.
5. Déplacement rapide au point suivant programmé.

Exemple de palette avec « cube » porte-pièces

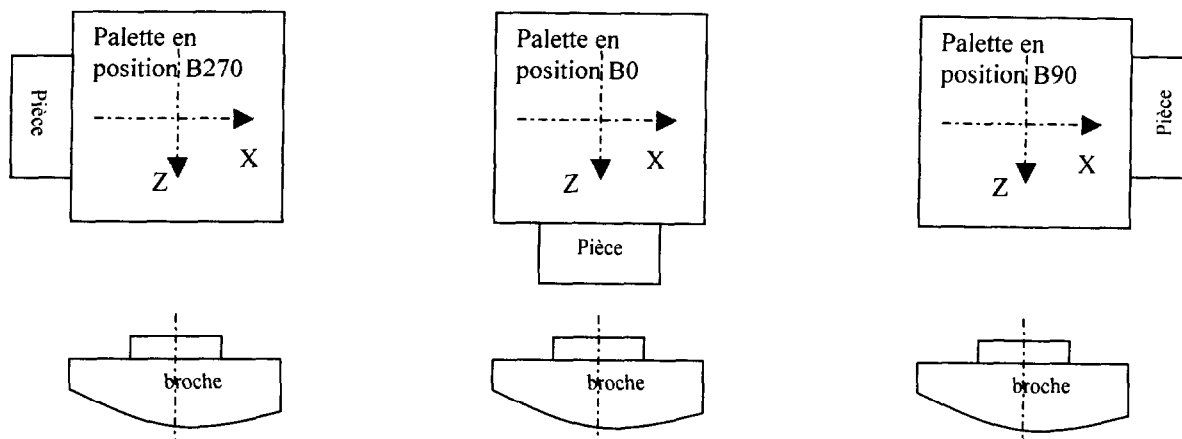


PMESDT

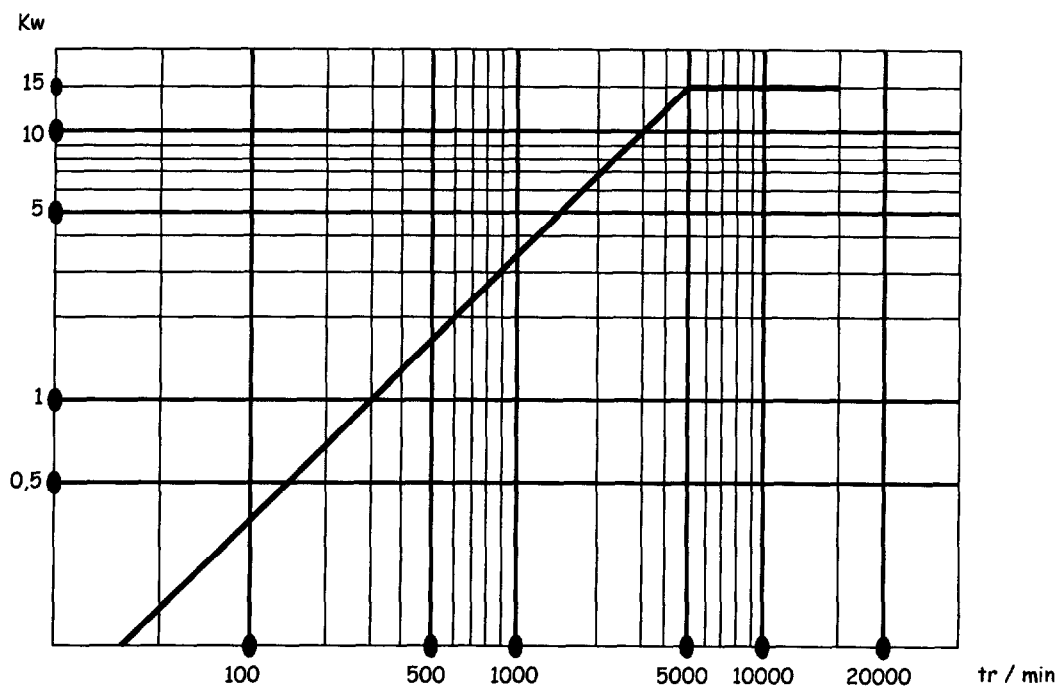
Extrait des données techniques du CUH 4 axes MAZAK H415

<b>Directeur de Commande Numérique</b> : Mazatrol M-Plus.
<b>Dimension de la palette</b> : 400 x 400 mm.
<b>Charge maxi par palette</b> : 400 kg
<b>Palettiseur rotatif</b> : Une seule palette par poste (A l'usinage et au chargement).
<b>Durée de palettisation</b> : 5 s
<b>Axes et courses</b> : X560 mm , Y510 mm , Z510 mm , 360 positions en B.
<b>Distance Z entre le nez de broche et l'axe de la palette (mini / Maxi)</b> : 100 / 610 mm.
<b>Distance Y entre l'axe de broche et le dessus de la palette (mini / Maxi)</b> : 30 / 540 mm.
<b>Vitesses rapides</b> : Linéaire : 30m/min , Angulaire (Axe B) : 3s / 90°.
<b>Vitesses maxi en travail</b> : Linéaire : 8000 mm/min
<b>Magasin d'outils</b> : Du type à chaîne de 60 outils (12 kg maxi par outil).
<b>Diamètre maximum des outils</b> : 150 mm si les 2 logements adjacents sont libres, sinon 95 mm.
<b>Longueur maximum des jauges outils (en Z)</b> : 320 mm
<b>Changeur d'outil</b> : Gestion aléatoire par bras rotatif (L'outil déchargé remplace l'outil chargé).
<b>Durée de changement d'outils</b> : 1.5 s (Constante par présélection d'outil avant changement.).
<b>Puissance broche</b> : 15 KW ( voir courbe de puissance )
<b>Fréquence de rotation de la broche</b> : 35 à 15 000 tr/min.
<b>Poids total de la machine</b> : 9 000 kg.

Exemple de 3 positions angulaires de la palette pendant l'usinage :



Courbe de puissance broche du Centre d'usinage horizontal



# TOOL Light Fraisage



## FRAISE n° 1

### Matière

Classe : Al Si 7 Mg  
Rupture : 200 Mpa

### Porte-outil

Diamètre 1 : 72 mm  
Longueur 1 : 100 mm  
Diamètre 2 : 0 mm  
Longueur 2 : 0 mm  
Module de Young : 210 Mpa

### Conditions de coupe

Prof. de passe : 2 mm  
Largeur de coupe : 100 mm  
Vitesse de rotation : 5080 tr/min  
Avance par dent : 0,144 mm/dent  
Opération : Surfaçage  
Vitesse de coupe : 1995 m/min  
Vitesse d'avance table : 4389 mm/min  
Débit copeau : 877,8 cm<sup>3</sup>/min

### Impositions

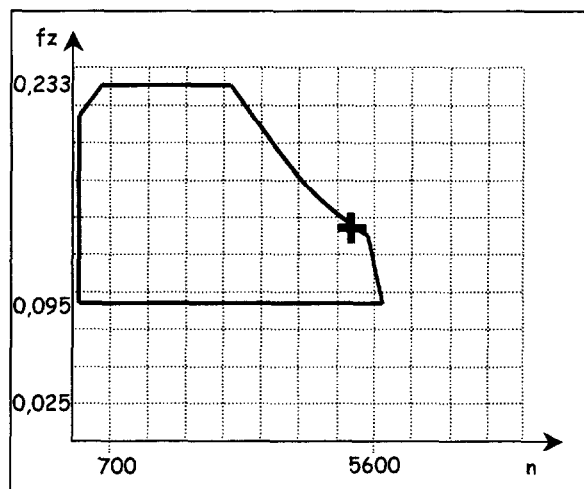
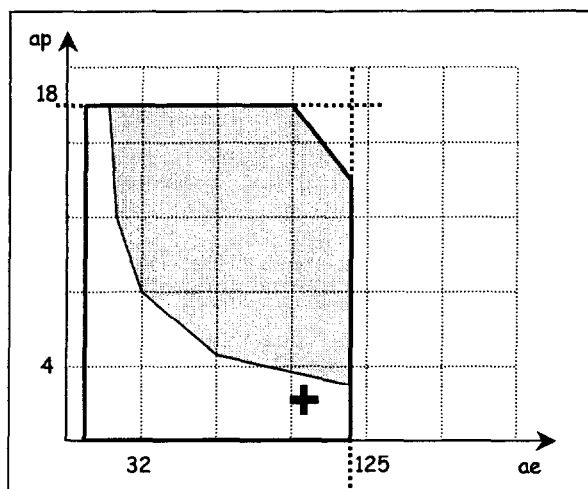
Puissance broche : 15 000 W  
Ra : 0,4 µm  
Durée de vie : 30 min

### Outil

Fabricant : SANDVIK  
Outil : R282.2-125-40  
Nuance : H13A  
Plaquettes : TPKN 2204 PDR  
Profil : Fraise à surfacer  
Diamètre : 125  
Longueur utile : 63  
Longueur coupe : 18  
Nb dents : 6  
Angle Axial :  $\lambda = 7^\circ$   
Angle Radial :  $\gamma = 0^\circ$   
Angle Attaque :  $\kappa = 90^\circ$   
Pas : L  
Série : +&O  
Profil : F  
Attachement : AL040

### Paramètres calculés

Puissance broche : 14 739 W  
Couple : 27,7 Nm  
Fx : -188 N  
Fy : 373 N  
Fz : -22 N



# TOOL Light Fraisage

## FRAISE n° 2



### Matière

Classe : Al Si 7 Mg  
Rupture : 200 Mpa

### Porte-outil

Diamètre 1 : 72 mm  
Longueur 1 : 100 mm  
Diamètre 2 : 0 mm  
Longueur 2 : 0 mm  
Module de Young : 210 Mpa

### Conditions de coupe

Prof. de passe : 2 mm  
Largeur de coupe : 100 mm  
Vitesse de rotation : 4938 tr/min  
Avance par dent : 0,293 mm/dent  
Opération : Surfaçage  
Vitesse de coupe : 1995 m/min  
Vitesse d'avance table : 7234 mm/min  
Débit copeau : 1446 cm<sup>3</sup>/min

### Impositions

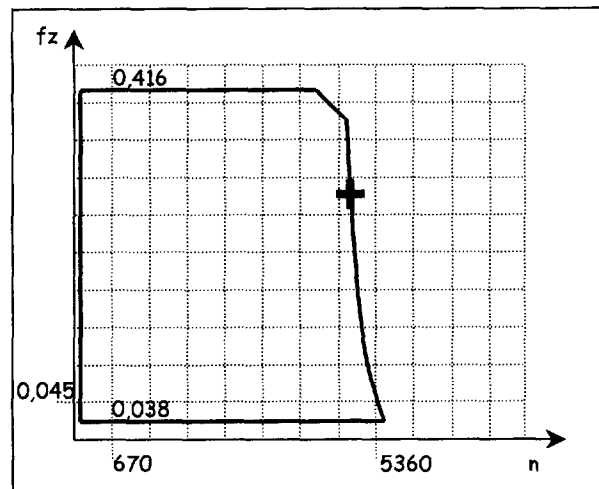
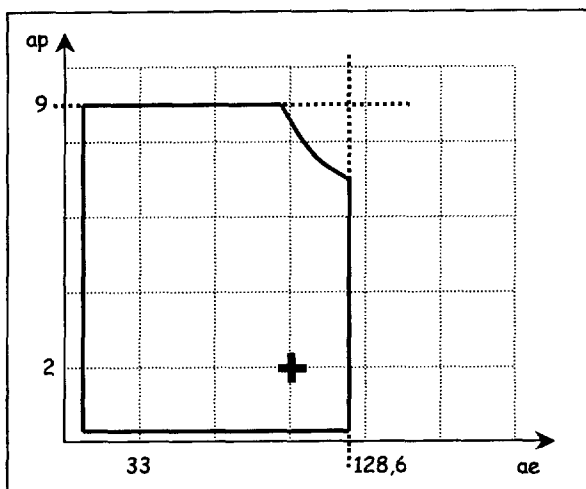
Puissance broche : 15 000 W  
Ra : 0,4 µm  
Durée de vie : 30 min

### Outil

Fabricant : SANDVIK  
Outil : R265.2-125ME-20AL  
Nuance : H13A  
Plaquettes : SFAN 1203 EER  
Profil : Fraise à surfacer  
Diamètre : 128,6  
Longueur utile : 63  
Longueur coupe : 9  
Nb dents : 5  
Angle Axial :  $\lambda = 15^\circ$   
Angle Radial :  $\gamma = 15^\circ$   
Angle Attaque :  $\kappa = 75^\circ$   
Pas : L  
Série : ++&+  
Profil : F  
Attachement : AL040

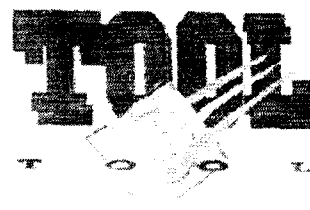
### Paramètres calculés

Puissance broche : 10 809 W  
Couple : 25,6 Nm  
Fx : -179 N  
Fy : 340 N  
Fz : 34 N



# TOOL Light Fraisage

## FRAISE n° 3



### Matière

Classe : Al Si 7 Mg  
Rupture : 200 Mpa

### Porte-outil

Diamètre 1 : 72 mm  
Longueur 1 : 100 mm  
Diamètre 2 : 0 mm  
Longueur 2 : 0 mm  
Module de Young : 210 Mpa

### Conditions de coupe

Prof. de passe : 2 mm  
Largeur de coupe : 100 mm  
Vitesse de rotation : 3848 tr/min  
Avance par dent : 0,282 mm/dent  
Opération : Surfaçage  
Vitesse de coupe : 1511 m/min  
Vitesse d'avance table : 6510 mm/min  
Débit copeau : 1302 cm<sup>3</sup>/min

### Impositions

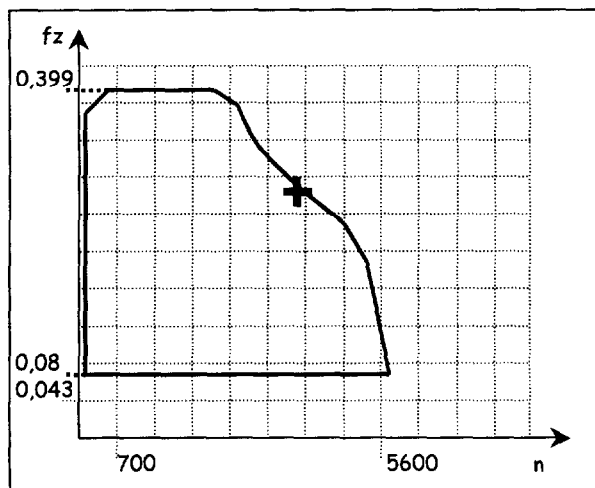
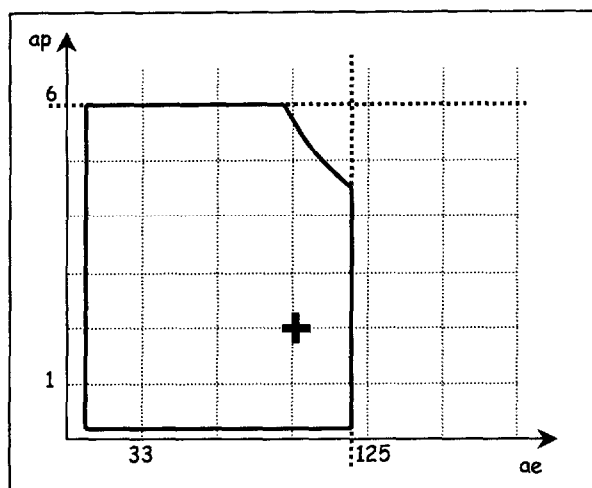
Puissance broche : 15 000 W  
Ra : 0,4 µm  
Durée de vie : 45 min

### Outil

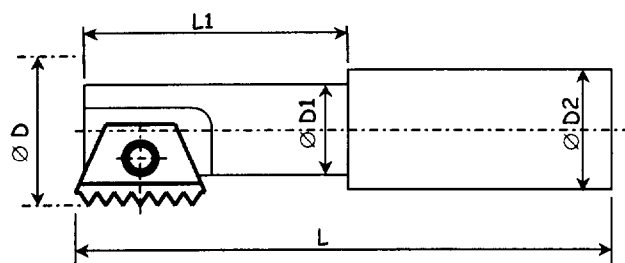
Fabricant : SANDVIK  
Outil : R245-125Q40-12L  
Nuance : H13A  
Plaquettes : R245-12T3E-KL  
Profil : Fraise à surfacer  
Diamètre : 125  
Longueur utile : 63  
Longueur coupe : 6  
Nb dents : 6  
Angle Axial :  $\lambda = 20^\circ$   
Angle Radial :  $\gamma = -12^\circ$   
Angle Attaque :  $\kappa = 45^\circ$   
Pas : L  
Série : ++&+  
Profil : F  
Attachement : AL040

### Paramètres calculés

Puissance broche : 14 792 W  
Couple : 34,8 Nm  
Fx : -228 N  
Fy : 454 N  
Fz : 92 N



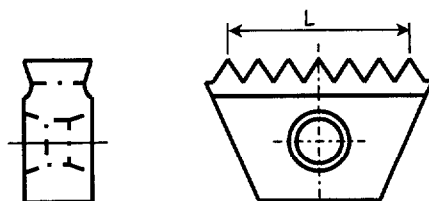
## Porte-outils pour fraise à fileter ( d'après Sunsteel France )



Référence	vis*	Dimensions				
		L	L1	ØD	ØD1	ØD2
TM12-2	1 / 4"	70	12	11.5	8.9	12
TM20-2		85	20	11.5	8.9	20
TM16-3	3 / 8"	90	22	17	13.6	16
TM20-3		95	43	20	16.6	20
TM25-5	5 / 8"	110	52	30	24	25
TM32-5		120	58	37	31	32

vis\* : référence de la vis de fixation de la plaquette

## Plaquettes indexables ( ISO - Métrique ) pour fraises à fileter



vis*	L en mm	Pas en mm	Référence				Porte-outil
			Extérieure		Intérieure		
1 / 4"	11	0.5	2E 0.5	ISOTM	2I 0.5	ISOTM	TM __ - 2
		0.75	2E 0.75	ISOTM	2I 0.75	ISOTM	
		1	2E 1	ISOTM	2I 1	ISOTM	
		1.25	2E 1.25	ISOTM	2I 1.25	ISOTM	
		1.5	2E 1.5	ISOTM	2I 1.5	ISOTM	
3 / 8"	16	0.5	3E 0.5	ISOTM	3I 0.5	ISOTM	TM __ - 3
		0.75	3E 0.75	ISOTM	3I 0.75	ISOTM	
		1	3E 1	ISOTM	3I 1	ISOTM	
		1.25	3E 1.25	ISOTM	3I 1.25	ISOTM	
		1.5	3E 1.5	ISOTM	3I 1.5	ISOTM	
		1.75	3E 1.75	ISOTM	3I 1.75	ISOTM	
5 / 8"	27	1	5E 1	ISOTM	5I 1	ISOTM	TM __ - 5
		1.5	5E 1.5	ISOTM	5I 1.5	ISOTM	
		2	5E 2	ISOTM	5I 2	ISOTM	
		2.5	5E 2.5	ISOTM	5I 2.5	ISOTM	
		3	5E 3	ISOTM	5I 3	ISOTM	
		3.5	5E 3.5	ISOTM	5I 3.5	ISOTM	
		4	5E 4	ISOTM	5I 4	ISOTM	

vis\* : référence de la vis de fixation de la plaquette