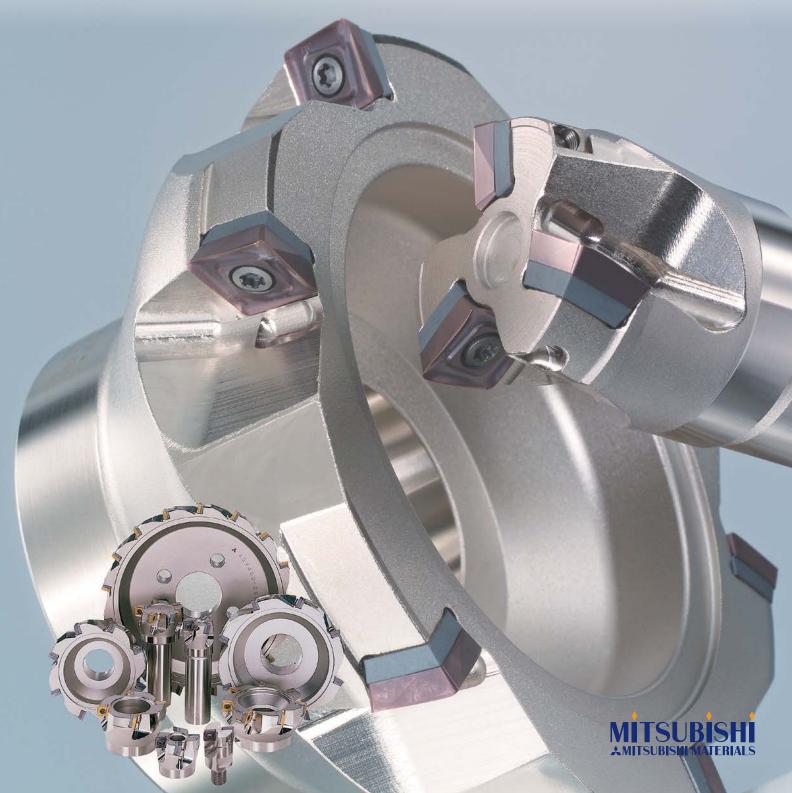
# A5X400

## Pour le fraisage stable d'épaulements, même sous des efforts de coupe élevés.

Avec, désormais, de nouvelles nuances revêtues

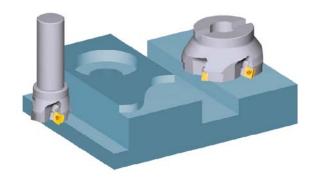




## Caractéristiques

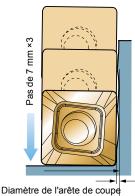
## **ÉCONOMIQUE**

Avec ses plaquettes à 4 arêtes de coupe, la fraise ASX400 est un produit économique. Un seul outil permet à la fois de réaliser des opérations de surfaçage, de fraisage d'épaulements et de rainurage.



#### **HAUTE PRÉCISION**

L'arête incurvée, combinée à la haute précision du corps et de la plaquette, assure des bons états de surface sur les parois et sur les faces.



\*Données sur le brise-copeaux JM

Outil	δ
A5X400	30
Concurrent A	100
Concurrent B	122

Valeurs réalisées dans les conditions de coupe recommandées.

Précision de paroi δ (μm)

## **GRANDE FIABILITÉ**

Utilise un mécanisme anti-éjection en carbure Anti-Fly-Insert (A.F.I.) de Mitsubishi pour éviter que les plaquettes ne bougent pendant l'usinage. La vis de serrage utilise en outre le système TORXPLUS®, pour assurer une force de serrage élevée, garantie de grande fiabilité.



#### **FAIBLE RÉSISTANCE**

La conception 3D de l'arête de coupe et le grand angle de dépouille garantissent une excellente acuité, doublée d'une résistance de coupe réduite.



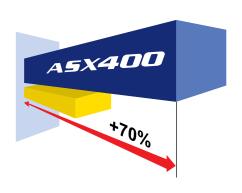
## **FACILITÉ D'UTILISATION**

Rien de plus facile que d'installer les plaquettes à l'aide du mécanisme à visser. De plus, il n'est pas nécessaire de retirer complètement la vis pour indexer la plaquette.



#### FORTE RIGIDITÉ DU CORPS

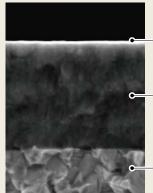
Le corps de la fraise est réalisé en un alliage spécial qui assure une très bonne résistance à des températures élevées. Un traitement spécial de la surface en améliore encore la résistance à la corrosion et au frottement. La fraise ASX400 peut être utilisée pour des longs usinages, même dans des conditions difficiles.



## **GRAND CHOIX DE NUANCES POUR TOUS TYPES DE MATÉRIAUX**

## NEW MP6120 / MP9120 revêtement PVD de type Al-Ti-Cr-N

Les revêtements PVD se caractérisent notamment par leur robustesse, leur faible coefficient de frottement et leur excellente résistance au collage, à l'usure et à la chaleur. Ce qui donne lieu à des nuances robustes ultra précises telles que MP6120 et MP9120.



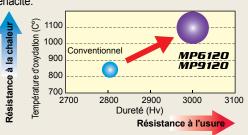
Excellente résistance au collage assurée par le faible coefficient de frottement

Revêtement PVD cumulé

Substrat spécial cémenté en carbure

#### Technologie TOUGH-Σ

Une combinaison de la technologies de revêtement séparées, PVD et multi-couches pour une meilleure ténacité.

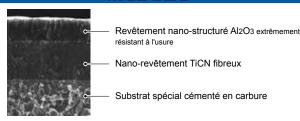


SECRETARISM SECTION SECTION
La réalisation en multi-

La réalisation en multicouches empêche que les fissures n'atteignent le substrat.

			Coefficient of	le frottement
	Matière à usiner	Nuance	S55C	Ti-6Al-4V
			Mesuré	à 600 °C
P	Acier carbone, Acier allié	MP6120	0.4	
S	Alliage de titane, Alliage réfractaire	MP9120		0.3
	Conventionnel	0.7	0.7	

#### MC5020



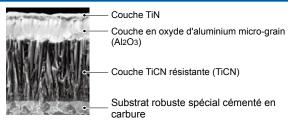
La résistance élevée à l'usure et la résistance exceptionnelle à la rupture du MC5020 en fait la nuance idéale pour la fonte.

#### MIRACLE® VP15TI



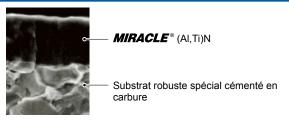
La fraise VP15TF revêtue Miracle se distingue par sa résistance élevée au collage et peut, à ce titre, être utilisée pour usiner de nombreux matériaux, comme l'acier doux, l'acier carbone, l'acier allié et l'acier inoxydable.

#### *F7030*



La combinaison entre le robuste carbure cémenté, extrêmement résistant aux chocs thermiques et à la rupture, et un revêtement CVD réputé pour sa résistance supérieure à l'usure, permet de hautes performances d'usinage, que ce soit de l'acier et des aciers inoxydables, aussi bien en coupe lubrifiée qu'en coupe à sec.

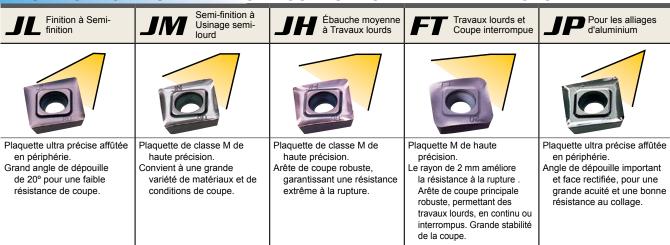
#### MIRACLE® VP30RT



L'alliage entre un substrat robuste spécial cémenté en carbure et le revêtement MIRACLE assure une excellente résistance à la rupture. Idéal pour les travaux lourds et la coupe interrompue de l'acier inoxydable et des aciers en général.

#### Grand choix de plaquettes

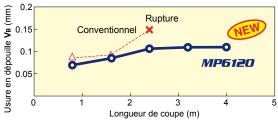
## DES BRISE-COPEAUX ADAPTÉS À TOUTE UNE SÉRIE D'APPLICATIONS



### Performance de coupe

#### Acier allié

#### Résistance à l'usure



<Conditions de coupe>

Pièce : 42CD4 ASX400-063A05R Outil Plaquette : SOET12T308PEER-JM

Vitesse de coupe : 200 m/min Avance par dent : 0,15 mm/dent Profondeur de coupe axiale

: 3 mm

Profondeur de coupe radiale

: 50 mm À sec



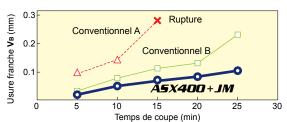
Longueur de coupe 4,0 m



Longueur de coupe 2,4 m

#### Aciers

#### Résistance à l'usure



<Conditions de coupe>

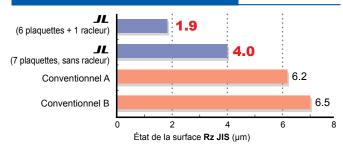
: XC55 : ASX400R12506E Outil Plaquette: SOMT12T308PEER-JM

: VP15TF

Vitesse de coupe : 200 m/min Avance par dent : 0,2 mm/dent Profondeur de coupe axiale: 3 mm Profondeur de coupe radiale : 50 mm Fraisage en avalant, coupe à sec, 1

plaquette

### État de la surface



<Conditions de coupe>

Pièce : XC55 : ASX400R10007D Outil : SOET12T308PEER-JL Plaquette

WOEW12T308PETR8C : NX4545 / NX2525

Vitesse de coupe : 150 m/min Avance par dent : 0,1 mm/dent Profondeur de coupe axiale: 1mm Profondeur de coupe radiale : 50 mm Fraisage en avalant, coupe à sec,

toutes les plaquettes

#### Acier traité



Longueur de coupe 1,7 m

Conventionnel (PVD)

<Conditions de coupe>

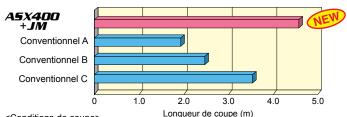
: Z40CDV5(53HRC) : ASX400R503S32 : SOMT12T308PEER-JM Plaquette

Nuance : VP15TF Longueur de coupe 0,15 m

Vitesse de coupe : 75 m/min Avance par dent : 0,15 mm/dent Profondeur de coupe axiale: 5 mm Profondeur de coupe radiale : 10 mm Fraisage en avalant, coupe à sec,

1 plaquette

## Alliage réfractaire



<Conditions de coupe>

Pièce : Ti-6AI-4V : ASX400-063A04R : SOMT12T308PEER-JM

Plaquette Nuance : MP9120

Vitesse de coupe : 60 m/min Avance par dent : 0,1 mm/dent Profondeur de coupe axial: 8 mm Profondeur de coupe radiale : 6 mm

Coupe lubrifiée

### Acier inoxydable





<Conditions de coupe> 304

Pièce Outil : ASX400R1005D SOMT12T308PEER-JM

Plaquette Nuance : VP30RT

Vitesse de coupe : 150 m/min Avance par dent : 0,15 mm/dent Profondeur de coupe axiale

Profondeur de coupe radiale :

20 mm

Fraisage en avalant, coupe à sec,

1 plaquette

Temps de coupe : 25 min

#### Alliage aluminium

Outil	Précision de paroi (µm)	Etat de surface de base <b>RzJIS</b> (µm)	Résultats
A5X400	15	3	Stabilité d'usinage. Puissance de coupe faible.
Conventionnel A	40	12	Soudure large et usinage instable.
Conventionnel B	51	9	Puissance de coupe haute et vibrations.

<Conditions de coupe>

: A6061 Pièce Outil : ASX400R404S32 Plaquette: SOGT12T308PEFR-JP

Nuance : HTi10

Vitesse de coupe : 750 m/min Avance par dent : 0,1 mm/dent Profondeur de coupe axiale

7 mm x 3 fois

Profondeur de coupe radiale : 3 mm Fraisage en avalant, coupe lubrifiée,

toutes les plaquettes

## **CONDITIONS DE COUPE RECOMMANDÉES**

	Matière à usiner	Dureté	Nuance	Vitesse de coupe	Finition - Semi-fi				Ébauche moyenne — Trava	
				(m/min)	Avance par dent (mm/dent)	Brise-copeaux	, , ,	Brise-copeaux	1 , , , ,	Brise-copeaux
Р			F7030	280 (210-350)	0.18 (0.08-0.28)	JL	0.2 (0.1-0.3)	JM	0.25 (0.1-0.35)	JH
			MP6120	250 (200-300)	_	_	0.2 (0.1-0.3)	JM	_	_
	Acier doux	≤180HB	VP15TF	250 (200-300)	0.18 (0.08-0.28)	JL	0.2 (0.1-0.3)	JM	0.25 (0.1-0.35)	JH FT
			VP30RT	230 (180—280)	0.18 (0.08-0.28)	JL	0.2 (0.1-0.3)	JM	0.25 (0.1-0.35)	JH
			NX4545	180 (130-230)	0.15 (0.07-0.23)	JL	0.18 (0.1-0.28)	JM	_	_
			F7030	250 (200-300)	0.15 (0.07-0.23)	JL	0.18 (0.1-0.28)	JM	0.2 (0.1-0.3)	JH
			MP6120	220 (170—270)	=	-	0.18 (0.1-0.28)	JM		_
		180-280HB	VP15TF	220 (170-270)	0.15 (0.07-0.23)	JL	0.18 (0.1-0.28)	JM	0.2 (0.1-0.3)	JH FT
			VP30RT	200 (150—250)	0.15 (0.07-0.23)	JL	0.18 (0.1-0.28)	JM	0.2 (0.1-0.3)	JH
	Acier carbone		NX4545	150 (120—180)	0.13 (0.06-0.2)	JL	0.15 (0.1-0.25)	JM	_	_
	Acier allié		F7030	180 (130-230)	0.13 (0.06-0.2)	JL	0.15 (0.1-0.25)	JM	0.18 (0.1-0.28)	JH
			MP6120	140 (100—180)	-	_	0.15 (0.1-0.25)	JM	_	_
		280-350HB	VP15TF	140 (100-180)	0.13 (0.06-0.2)	JL	0.15 (0.1-0.25)	JM	0.18 (0.1-0.28)	JH FT
			VP30RT	120 (80—160)	0.13 (0.06-0.2)	JL	0.15 (0.1-0.25)	JM	0.18 (0.1-0.28)	JH
			NX4545	100 (80-120)	0.1 (0.05-0.15)	JL	0.13 (0.1-0.2)	JM	-	_
M			VP15TF	220 (170—270)	0.15 (0.07-0.23)	JL	0.18 (0.1-0.28)	JM	0.2 (0.1-0.3)	JH FT
	Acier inoxydable	≤270HB	VP30RT	200 (150—250)	0.15 (0.07-0.23)	JL	0.18 (0.1-0.28)	JM	0.2 (0.1-0.3)	JH
			NX4545	150 (120—180)	0.15 (0.07-0.23)	JL	0.18 (0.1-0.28)	JM	_	_
K	Fonte	Résistance à la traction	MC5020	200 (150-250)	-	-	0.2 (0.1-0.3)	JM	0.25 (0.1-0.35)	JH FT
	Fonte ductile	≤450MPa	VP15TF	180 (130-230)	0.18 (0.1-0.28)	JL	0.2 (0.1-0.3)	JM	0.25 (0.1-0.35)	JH FT
N	Alliage aluminium	_	HTi10	300-	0.15 (0.1-0.2)	JP	0.2 (0.1-0.3)	JP	0.3 (0.2-0.4)	JP
s	Alliage de titane		MP9120	50 (40-60)	-	-	0.15 (0.05 - 0.2)	JM	-	_
	Allage de litarie		VP15TF	50 (40-60)	0.1 (0.05-0.2)	JL	0.15 (0.05 - 0.2)	JM	-	_
	Alliage réfractaire		MP9120	40 (20-50)	-	-	0.15 (0.05 - 0.2)	JM	-	_
	Amage remacialle		VP15TF	40 (20-50)	0.1 (0.05-0.2)	JL	0.15 (0.05 - 0.2)	JM	-	_
Н	Acier traité	40-55HRC	VP15TF	80 (60-100)	0.08 (0.04-0.13)	JL	0.1 (0.05-0.15)	JM	0.12 (0.07-0.17)	JH FT

<sup>●</sup>Rotation (tr/min)=(1000 x vitesse de coupe)÷(3,14 x ØD1) ●Avance linéaire (mm/min)=Avance par dent x Nombre de dents x Rotation de la fraise

#### **NOTICE D'UTILISATION DES PLAQUETTES**

- Notice d'utilisation du brise-copeaux JP
- Les brise-copeaux possèdent des arêtes tranchantes.
   Portez des gants pour les manipuler.
- Lors de l'usinage de l'alliage d'aluminium, le collage des copeaux sur l'arête de coupe provoque fréquemment la défaillance de la plaquette. Pour éviter ce problème, il est recommandé d'opter pour la coupe lubrifiée.

#### Notice d'utilisation des plaquettes de planage



Les plaquettes de planage de la fraise ASX400 ne possèdent qu'une seule arête.

Pour installer la plaquette de planage, placez-la de manière à orienter le petit chanfrein, comme illustré

L'arête de coupe périphérique de la plaquette de planage ne dépasse pas autant que les plaquettes standard. Ce qui peut provoquer une usure supplémentaire derrière le wiper de la plaquette.

## FRAISAGE D'ÉPAULEMENTS



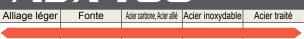


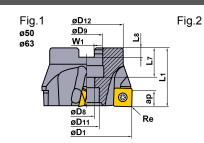
Fig.3

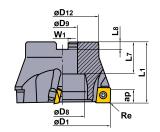






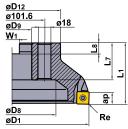








Plaquettes de classe M à tolérance serrée. Plaquettes économiques à 4 arêtes de coupe. Arête incurvée et porte-outil de rigidité élevée. Attachement par vis.



Porte-outil à droite uniquement.

## C H :0° A.R :+11° T :-9°--11° ATTACHEMENT PAR ALÉSAGE R.R :-9°--11° I :+11°

Туре	Référence	Stock	Dents				Dim	ensions	(mm)				Poids de l'outil	Profondeur de coupe	Туре
Ty	Neierence	R	De	D1	L1	D9	L7	D8	D12	<b>W</b> 1	L8	D11	(kg)	max. ap (mm)	(Fig.)
	ASX400-050A03R	•	3	50	40	22	20	11	41	10.4	6.3	17	0.3	10	1
	-063A04R	•	4	63	40	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.5	10	1
_	R08004C	*	4 80		50	25.4	26	38	60	9.5	6	_	1.0	10	2
orma	R10005D	*	5	100	50	31.75	32	45	70	12.7	8	_	1.5	10	2
Pas normal	R12506E	*	6	125	63	38.1	35	60	80	15.9	10	_	2.5	10	2
ш	R16008F	*	8	160	63	50.8	38	90	100	19.1	11	_	4.0	10	2
	R20010K	*	10	200	63	47.625	35	135	160	25.4	14.22	_	7.0	10	3
	R25012K	*	12	250	63	47.625	35	180	210	25.4	14.22	_	12.0	10	3
	ASX400-050A04R	•	4	50	40	22	20	11	41	10.4	6.3	17	0.3	10	1
	-063A05R	•	5	63	40	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.5	10	1
	R08006C	*	6	80	50	25.4	26	38	60	9.5	6	_	1.0	10	2
Pas fin	R10007D	*	7	100	50	31.75	32	45	70	12.7	8	_	1.5	10	2
Pas	R12508E	*	8	125	63	38.1	35	60	80	15.9	10	_	2.5	10	2
	R16012F	*	12	160	63	50.8	38	90	100	19.1	11	_	4.0	10	2
	R20016K	*	16	200	63	47.625	35	135	160	25.4	14.22	_	7.0	10	3
	R25018K	*	18	250	63	47.625	35	180	210	25.4	14.22	_	12.0	10	3

## PIÈCES DÉTACHÉES

Référence Porte-outil		*	*		
	Assise	Vis d'assise	Vis de serrage	Clé (Plaquette)	Clé (assise)
ASX400	STASX400N	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R

<sup>\*</sup> Couple de serrage (N • m): WCS503507H=5.0, TPS35=3.5



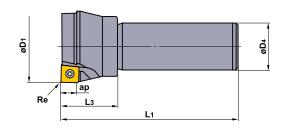
## Pour arbre métrique

C H:0°
A.R:+11°
R.R:-9°--11° I :+11°
ATTACHEMENT PAR ALÉSAGE
R.R:-9°--11° I :+11°

P	ATTACHEMENT PAR ALÉ			Porte	-outil à d	roite uniq	uement.								
Туре	Référence	Stock	Dents	D1	L <sub>1</sub>	D9	D <b>L</b> 7	imensio	ns(mm)	W1	L8	D11	Poids de l'outil (kg)		Type (Fig.)
	ASX400-050A03R	•	3	50	40	22	20	11	41	10.4	6.3	17	0.3	<b>ap</b> (mm)	1
	-063A04R	•	4	63	40	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.5	10	1
	-080B04R	•	4	80	50	27	29	38	60	12.4	7	_	0.9	10	2
rmal	-100B05R	•	5	100	50	32	32	45	70	14.4	8	_	1.4	10	2
Pas normal	-125B06R	•	6	125	63	40	32	60	80	16.4	9	_	2.3	10	2
Pe	-160C08R	•	8	160	63	40	29	56	100	16.4	9	_	3.6	10	3
	-200C10R	•	10	200	63	60	32	135	160	25.7	14.22	_	6.3	10	4
	-250C12R	•	12	250	63	60	32	180	210	25.7	14.22	_	10.8	10	4
	ASX400-050A04R	•	4	50	40	22	20	11	41	10.4	6.3	17	0.3	10	1
	-063A05R	•	5	63	40	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.5	10	1
	-080B06R	•	6	80	50	27	29	38	60	12.4	7	_	0.9	10	2
Pas fin	-100B07R	•	7	100	50	32	32	45	70	14.4	8	_	1.4	10	2
Pas	-125B08R	•	8	125	63	40	32	60	80	16.4	9	_	2.2	10	2
	-160C12R	•	12	160	63	40	29	56	100	16.4	9	_	3.5	10	3
	-200C16R	•	16	200	63	60	32	135	160	25.7	14.22	_	6.2	10	4
	-250C18R	•	18	250	63	60	32	180	210	25.7	14.22	_	10.7	10	4
	ASX400-050A05R	•	5	50	40	22	20	11	41	10.4	6.3	17	0.3	10	1
	-063A06R	•	6	63	40	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.5	10	1
ij	-080B08R	•	8	80	50	27	29	38	60	12.4	7	_	0.9	10	2
Pas extra fin	-100B10R	•	10	100	50	32	32	45	70	14.4	8	_	1.4	10	2
Pas e	-125B12R	•	12	125	63	40	32	60	80	16.4	9	_	2.1	10	2
_	-160C15R	•	15	160	63	40	29	56	100	16.4	9	_	3.4	10	3
	-200C19R	*	19	200	63	60	32	135	160	25.7	14.22	_	6.2	10	4
	-250C22R	*	22	250	63	60	32	180	210	25.7	14.22	_	10.5	10	4







## **ATTACHEMENT CYLINDRIQUE**

Porte-outil à droite uniquement.

Туре	Référence	Stock	Nombre de dents		[	Dimensions(mm	n)	
		R		D1	L1	D4	L3	ар
_	ASX400R403S32	*	3	40	125	32	40	10
normal	503S32	*	3	50	125	32	40	10
Pas n	634S32	*	4	63	125	32	40	10
<b>△</b>	804S32	*	4	80	125	32	40	10
	504S32	*	4	50	125	32	40	10
Pas fin	635S32	*	5	63	125	32	40	10
<u> </u>	806S32	*	6	80	125	32	40	10

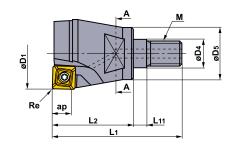
## **PIÈCES DÉTACHÉES**

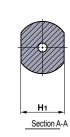
Référence Porte-outil		*	*		
	Assise	Vis d'assise	Vis de serrage	Clé (Plaquette)	Clé (assise)
ASX400	STASX400N	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R

<sup>\*</sup> Couple de serrage (N • m) : WCS503507H=5.0, TPS35=3.5









## **ATTACHEMENT PAR VIS**

Porte-outil à droite uniquement.

Référence	Stock	d'arrosage	Dents		Dimensions (mm)				Poids									
	R	Trous		D1	D4	D5	L1	L2	L11	H1	M	ар	(kg)	Assise	Vis d'assise	Vis de serrage	Clé (Plaquette)	Clé (Assise)
ASX400R322M16	•	0	2	32	17	29	65	42	4	22	M16	10	0.3	_	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R
403M16	•	0	3	40	17	29	70	47	4	22	M16	10	0.3	STASX400N	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R

<sup>\*</sup> Couple de serrage (N • m) : WCS503507H=5.0, TPS35=3.5

#### **PLAQUETTES** Acier Conditions de coupe(Guide) : G **₩** Coupe stable C: Coupe générale Coupe instable M Acier inoxydable **€** | ₩ G K Fonte \* Matière à Honing: usiner N Métal non ferreux E : Arrondi S Alliage réfractaire, Alliage de titane C # C F : Affûté Acier trempé Chanfreiné Revêtu Carbu Dimensions (mm) Cerme Application F7030 etc. MC5020 MP6120 MP6130 MP7130 MP7140 MP9120 MP9120 MP9130 VP15TF VP30RT NX4545 Forme Référence Géométrie S1 D1 F1 Re SOET12T308PEER-JL EE • • • JL 12.7 3.97 8.0 1.4 Finition — Semi-finition ī S<sub>1</sub> D<sub>1</sub> Semi-finition — Usinage semi-lourd SOMT12T308PEER-JM M E O O O O O O O O 12.7 3.97 JM 1.4 8.0 Ē $\oplus$ S<sub>1</sub> D1 SOMT12T308PEER-JH | M | E | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● Ébauche moyenne — JΗ 12.7 3.97 1.4 8.0 표 $\oplus$ D<sub>1</sub> S<sub>1</sub> SOMT12T320PEER-FT M E • • Re FT • • • 12.7 3.97 0.5 2.0 Coupe fortement Œ D<sub>1</sub> S1

#### **PLAQUETTES DE PLANAGE** Cermet Carbure Dimensions (mm) Classe Arête NX2525 Géométrie Forme Référence HTi05T L1 L2 S1 F1 Re WOEW12T308PEER8C Ε Ε 12.5 13.2 3.97 0.8 • 8 R500 ET 12T308PETR8C 12.5 13.2 3.97 • 8 0.8 Řе F1 S1 L1

12.7 3.97

•

1.4

8.0

D1

S<sub>1</sub>

JΡ

SOGT12T308PEFR-JP

GF

## **EXEMPLES D'UTILISATION**

	Corps de fraise	ASX400R16012F	ASX400R635S32	ASX400R10005D				
	Plaquette (nuance)	SOMT12T308PEER-JM (F7030)	SOMT12T308PEER-JM (VP15TF)	SOMT12T308PEER-JM (VP30RT)				
	Pièce	SCM440	SKD61 (52HRC)	SUS316L				
	Composant	Pièces machine	Matériau de moulage	Pièces de soupape				
de	Vitesse de coupe (m/min)	250	100	150				
Conditions	Avance (mm/dent)	0.15	0.1	0.15				
nditi	Profondeur axiale de coupe (mm)	3	4 x 4pass	4				
S	Profondeur radiale de coupe (mm)	120	20	40—100				
	Arrosage	À sec	À sec	À sec				
		Pièces usinées (pièces/arête)	Temps de coupe (min/arête)	Pièces usinées (pièces/arête)				
	Résultats	0 10 20 <b>A5X400</b> Concurrents  Usure	0 15 30 <b>A5X400</b> Concurrents Rupture	0 20 40 <b>A5X400</b> Concurrents Rupture				

Corps de fraise		ASX400-050A04R
Plaquette (nuance)		SOMT12T308PEER-JM (MP6120)
Pièce		S45C
Composant		Pièces machine
Conditions de coupe	Vitesse de coupe (m/min)	152
	Avance (mm/dent)	0.15
	Profondeur axiale de coupe (mm)	3.8
	Profondeur radiale de coupe (mm)	6.2
Arrosage		À sec
Résultats		La durée de vie a été triplée par rapport aux produits conventionnels.

Mémo



Fraises à plaquettes à visser pour le fraisage d'épaulements





#### MMC HARTMETALL GmbH

Comeniusstr. 2, 40670 Meerbusch, Germany Tel. +49-2159-9189-0 Fax +49-2159-918966 e-mail admin@mmchg.de

#### MMC HARDMETAL U.K. LTD.

Mitsubishi House, Galena Close, Tamworth, Staffs. B77 4AS, U.K. Tel. +44-1827-312312 Fax +44-1827-312314 e-mail sales@mitsubishicarbide.co.uk

#### MMC METAL FRANCE s.a.r.l.

6, Rue Jacques Monod, 91400 Orsay, France Tel. +33-1-69 35 53 53 Fax +33-1-69 35 53 50 e-mail ministres american metal-france.fr

#### MITSUBISHI MATERIALS ESPAÑA, S.A.

Calle Emperador 2, 46136 Museros/Valencia, Spain Tel. +34-96-144-1711 Fax +34-96-144-3786 e-mail mme@mmevalencia.com

#### MMC ITALIA S.r.I.

V.le Delle Industrie 2, 20020 Arese (Milano), Italy Tel. +39-02 93 77 03 1 Fax +39-02 93 58 90 93 e-mail info@mmc-italia.it

#### MMC HARDMETAL POLAND SP. z o.o.

Al..Armii Krajowej 61, 50-541 Wroclaw, Poland Tel. +48-71335-16-20 Fax +48-71335-16-21 e-mail sales@mitsubishicarbide.com.pl

#### www.mitsubishicarbide.com

#### MMC HARDMETAL RUSSIA OOO LTD.

UL. Bolschaja Semenovskaya, 11, bld 5, 107023 Moscow, Russia Tel. +7-495-72558-85 Fax +7-495-98139-73 e-mail info@mmc-carbide.ru

