BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES

E51 : CONCEPTION DE PROCESSUS (Pour les candidats hors CCF)

Première partie : définition du processus détaillé

Deuxième partie : définition du processus détaillé d'une ou plusieurs phases

Troisième partie : préparation de la mise en œuvre

Durée : 6 heures

coefficient: 4

Aucun document autorisé

Contenu du dossier :

Documents techniques: DT1 à DT9

Dossier Partie 1 Dossier Partie 2 Dossier Partie 3

Cette épreuve a pour objectif de valider tout ou partie des compétences :

CO9 - Elaborer un processus détaillé.

C10 - Définir les moyens et les protocoles de contrôle.

C11 - Définir les contraintes d'environnement de production.

C16 - Elaborer les documents opératoires de la mise en production du produit.

Les documents-réponse devront être agrafés dans une copie

CALCULATRICE AUTORISEE

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'une imprimante. Le candidat n'utilise qu'une calculatrice sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES

E5: AVANT-PROJET ET PROJET D' INDUSTRIALISATION

(POUR LES CANDIDATS HORS CCF)

Sous-épreuve E51 : CONCEPTION DE PROCESSUS

- Partie 1 : Définition du processus de production de la pièce
- Partie 2 : Définition du processus détaillé d'une phase
- Partie 3 : Préparation à la mise en production

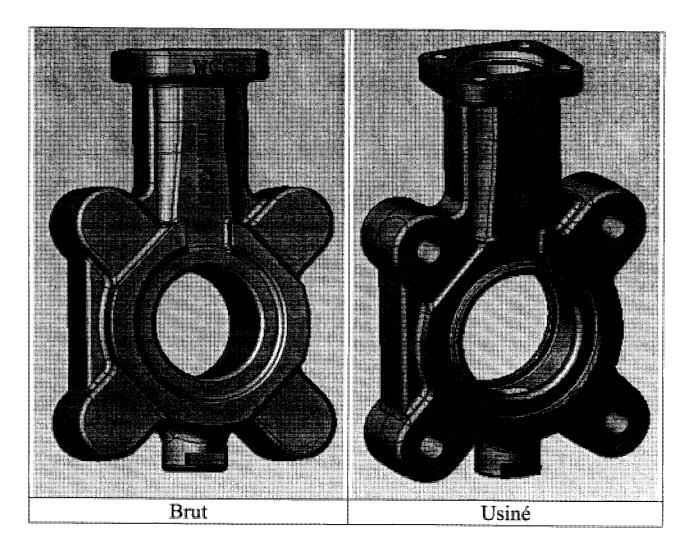
DOSSIER TECHNIQUE Commun aux 3 parties.

Remarque: Chaque partie contient des documents techniques spécifiques

Contenu du dossier:

Page	Contenu
DT1	Présentation du contexte de l'étude
DT2 et DT3	Documentation commerciale
DT4	Dessin de brut du "Corps de vanne" (formatA3)
DT5	Dessin de définition du "Corps de vanne" (format A3.)
DT6	Repérage des surfaces usinées du "Corps de vanne" (format A3)
DT7 et DT8	Nomenclature des phases d'usinage du "Corps de vanne"
DT9	Machine: Centre MAZAK HC N4000-II

Les Vannes H4-DN40



PRÉSENTATION DU CONTEXTE DE L'ÉTUDE

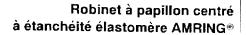
La société KSB est spécialisée dans les pompes et la robinetterie. La pièce, support de l'étude, est un <u>corps de vanne papillon ISORIA</u>. Pour information, les documents DT2 et DT3 présentent un produit aux caractéristiques similaires.

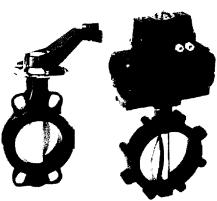
L'entreprise a confié la fabrication de cette pièce à un sous-traitant équipé des moyens de production suivants : tours CN 2 et 3 axes, centres d'usinage 3 axes verticaux, 4 axes horizontaux (document DT9) et centre d'usinage grande vitesse 3 axes.

La fabrication de cette pièce, en lots de 100, variant de 400 à 800 pièces par an, se déroule suivant la nomenclature des phases documents DT7 et DT8.

Livret technique 8446.1/4-20

ISORIA 20





DN 32 à 600

Pression maximale admissible PS 20 bar Conception selon normes EN 593 et ISO 10631

Applications

· Sectionnement et régulation dans tous les secteurs de l'industrie et de l'énergie.

Conditions de service

- Température : de -10 °C minimum à +80 °C maximum. La température d'utilisation dépend du fluide véhiculé et de la nature de l'élastomère de la manchette utilisée.
- Pression admissible (PS): 20 bar à la température ambiante.

Matériaux

Voir page 2.

Conception standard

- Corps à oreilles de démontage (Type 2) : DN 32 à 600
- Corps à bossages taraudes à faces surelevées (Type 4) : DN 32 à 600
- Corps à brides à faces planes (Type 5) : DN 200 à 600
- · Démontage aval et montage en bout de ligne pour les corps types 2, 4 et 5 possibles.
- Face-à-face suivant normes ISO 5752 série 20. EN 558-1 série 20.
- · Raccordements suivant normes définies page 9.
- Embase de raccordement d'actionnement suivant normes ISO 5211.
- · Marquage conforme à la norme EN 19.
- · Robinets parfaitement étanches (aucune fuite visible à l'œil nu) dans les deux sens d'écoulement suivant normes EN 12266-1/taux de fuite A et ISO 5208 catégorie A.

- Corps revêtus d'une peinture polyuréthane, épaisseur 80 µm couleur bleu réf. RAL 5002.
- Obturateurs en fonte à graphite sphéroïdal revêtue d'une peinture époxy, épaisseur 80 µm couleur marron ref. RAL
- Les robinets sont conformes aux exigences de sécurité de l'annexe I de la Directive Equipements Sous Pression 97/23/CE (DESP) pour les fluides des groupes 1 et 2.

Variantes standard

- Actionneur pneumatique ACTAIR / DYNACTAIR
- · Actionneur électrique ACTELEC
- Actionneur hydrautique ACTO
- Contact de fin de course AMTROBOX
- Positionneur AMTRONIC / SMARTRONIC
- Version ATEX suivant la directive 94/9/CE

Documentations complémentaires

- · Choix de l'actionneur 8446.11-20
- · Instructions de service 8449.8-20

Indications à fournir à la commande

- Robinet ISORIA 20 suivant fivret technique 8446.1/4-20.
- · Diametre nominal.
- Conditions de service : Fluide véhiculé,
 - Pression,
 - Débit,
 - Température.
- Raccordement.
 - Actionnement.





KSB **b.**

omi

ISORIA 20

Matériaux

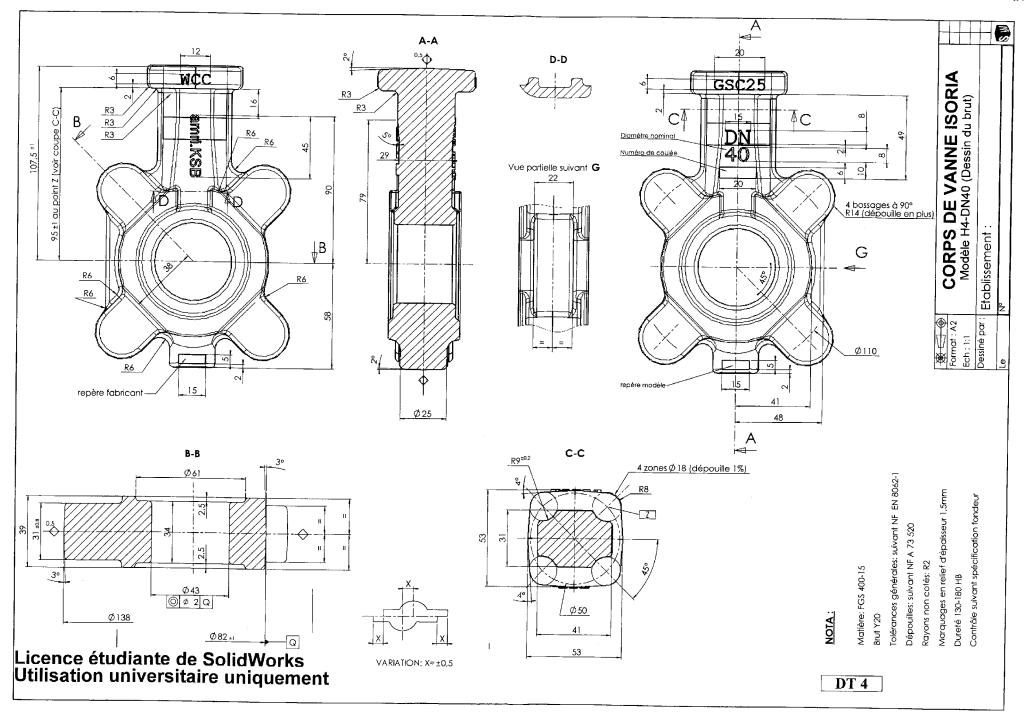
Corps		Code KSB
Type 2 : Fonte à graphite sphéroïdal JS 1030 Type 4 : Fonte à graphite sphéroïdal JS 1025 Acier 1.0619 Type 5 : Fonte à graphite sphéroïdal JS 1030 Acier 1.0619	DN 32 à 600 DN 32 à 600 DN 32 à 600 DN 350 à 600 DN 200 à 600	3g 3l 1 3g 1
Arbre - Axe		Code KSB
Acier inoxydable 1.4542/1.4418 (17-4) Alliage nickel MONEL K 500 vieilli		6e 8
Obturateur		Code KSB
Fonte à graphite sphéroidal JS 1030 Acier inoxydable 1.4401 / 1.4408 (18-12) Acier inoxydable 1.4401 / 1.4408 (18-12), poliglacé Cupro-aluminium CC333G/C95800	**************************************	3g 6 6i 2
Manchette AMRING®		Code KSB
E.P.D.M chaleur E.P.D.M eau potable Nitrile haufe teneur	de -10 ° C à +60 ° C de -10 ° C à +80 ° C de -10 ° C à +60 ° C de -5 ° C à +60 ° C	XA XV XC K

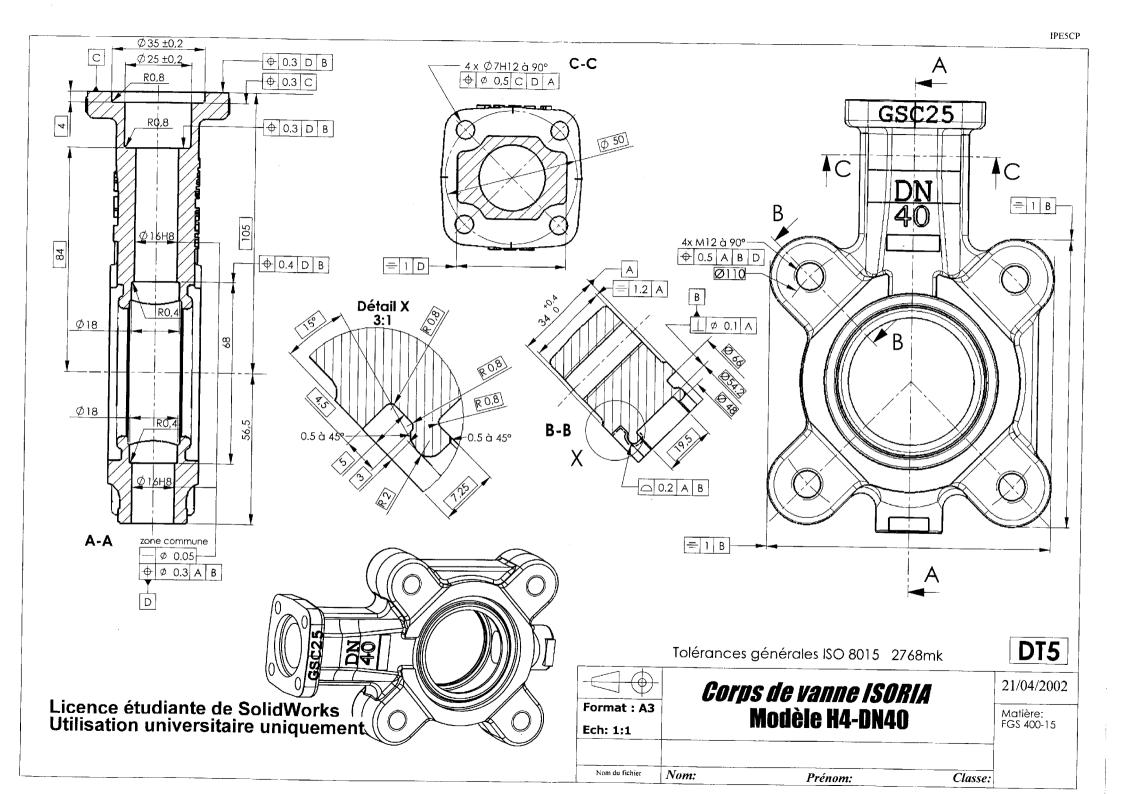
Limites d'utilisation en pression des manchettes AMRING®

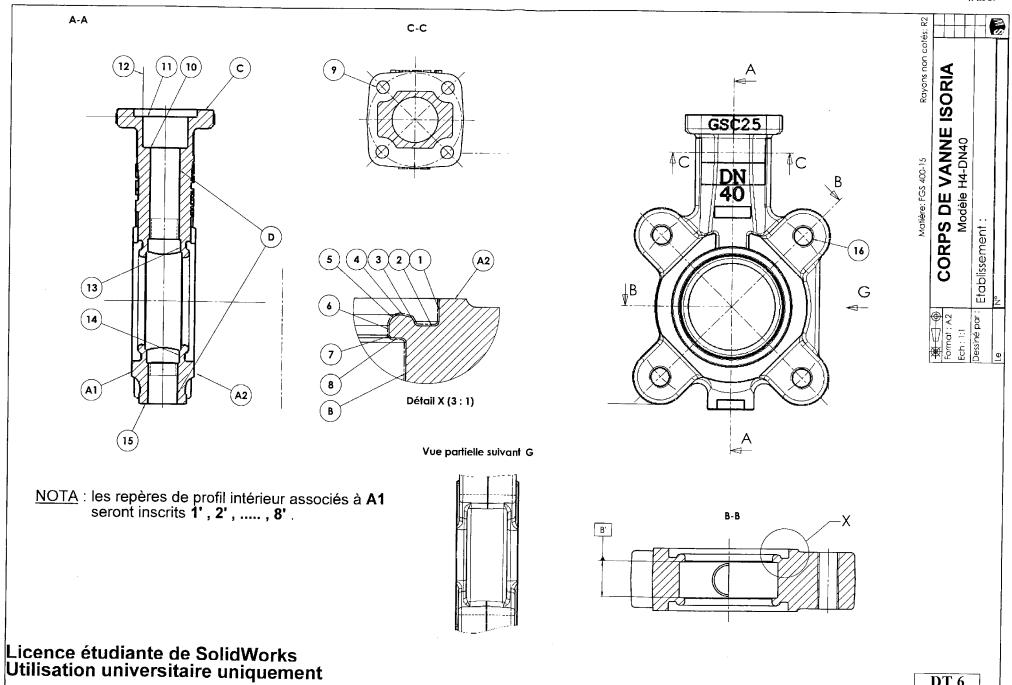
		Pression admissible PS en bar	Constitution and an action accounts
DN	NPS	XA-XV-XC-K	
		The state of the s	
32 à 600	1 ¼ à 24	20	

Tenue au vide

			Te	enue au vide	
DN	NPS	Montage de la manchette	Pression minimale (en bar absolu)	Tempéra	ature maximate
				ΧV	Autres manchettes
32 à 150	1 ¼ à 6	non collée (standard)	1,33 . 10 ⁻⁵ (10 ⁻² torr)	8 0" C	60C
200 à 600	0 ÷ 04	non collée (standard)	0.3 bar	80° C	60° C
200 a 600	8 à 24	col iée (option)	1,33 . 10 ⁻⁵ (10 ⁻² torr)	80° C	60°C





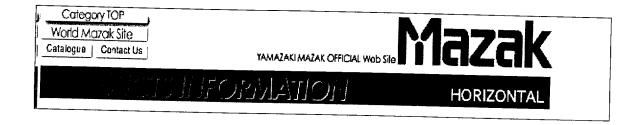


DT 6

AVANT PROJET D'ETUDE DE FABRICATION		Ensemble : Vanne papillon ISORIA Elément : Corps H4-DN40 Matière : FGS 400-15			1 /0
				BUREAU DES	
				METHODES	1/2
		Nombre: 100 / lot			
N° de		1	Machines		
Phase	Oı	pérations	Outillages	Observations	
1 11450			Outmages	Obscivations	
05	CONTROLE	DU BRUT		GSC25	
10	TOURNAGE Usinage des so A2-B- 1-2-3-4-5-6 en finition 6' en ébauch	urfaces 5-7-8-8'-7'	TCN 2 axes		
20	TOURNAGE Usinage des so A1- 1'-2'-3'-4'-5 en finitio	urfaces '-6'	TCN 2 axes		
				<u> </u>	

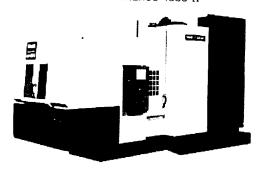
1	AVANT	Ensemble : Vanne	papillon ISORIA	1	
PROJET D'ETUDE DE		Elément : Corps H4-DN40 Matière : FGS 400-15		BUREAU DES	-
				METHODES	2/2
	RICATION	Nombre: 100 / lot			
N° de Phase		pérations	Machines Outillages	Observation	ns
30	FRAISAGE-FALESAGE-TALESAGE-TALESAGE-TALESAGE-TALESAGE-TALESAGE-TALESAGE-TALESAGE-TALESAGE-FALESAGE-FALESAGE-FALESAGE-TAL	<u>ARAUDAGE</u>	CU MAZAK		
40	CONTROLE F	INAL			

CENTRE D'USINAGE A COMMANDE NUMERIQUE MAZAK HC N4000-II. (Horizontal Center Nexus 4000-II)



HORIZONTAL CENTER NEXUS 4000-II

HORIZONTAL CENTER NEXUS 4000-II



Le HCN 4000-II peut réduire les temps d'usinage en minimisant les temps non productifs dans le cas de fabrications de petites et moyennes séries par l'utilisation d'outils modernes et de technologies ultra rapides.



NOUS CONTACTER

4000-II

Retour à la gamme CENTRE HORIZONTAL NEXUS

4000-II Machine	Standard 00000			
CAPA	CAPACITÉS			
Diamètre maxi de la pièce	630 mm			
Hauteur maxi de la pièce	900 mm			
Axe X (déplacement de la colonne de doite à gauche)	560 mm			
Axe Y (déplacement de la broche de haut en bas)	630 mm			
Axe Z (déplacement de la palette avant arrière)	640 mm			
BROCHE (standard)			
Nez de broche	Cône 40			
Vitesse de broche maxi	19,000 min-1			
COURSES				
Avance rapide axe X (maxi)	60 m/min			
Tables et	Palettes			

Temps de changement d'outils (de copeau à copeau) :

*Outils dans 2 emplacements contigus du magasin

26 cmin

*Outils dans 2 emplacements diamétralement opposés du magasin

28 cmin

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES

E5: AVANT-PROJET ET PROJET D'INDUSTRIALISATION

Sous-épreuve E51 : CONCEPTION DE PROCESSUS

PARTIE 1

Définition du processus de production de la pièce

Durée: 2 heures

Barème de notation: 20 points

Contenu du dossier:

Page	Contenu		
DS1-1 à DS1-3	Sujet partie 1		
Dossier Réponse			
DR1-1	Contrat prévisionnel		
DR1-2	Vérification de tolérances		
DR1-3	Chaîne de cotes		
DR1-4a	Choix de plaquette / profil		
DR1-4b	Inventaire d'opérations		
DR1-5	Multi-posage		
Dossier Technique	Dossier Technique complémentaire		
DT1-1 à DT1-11	Recherche d'outils (logiciel CoroPak-Sandvik Coromant)		

TEXTE DU SUJET

1-1 / IDENTIFICATION DE SPECIFICATIONS

document réponses : Copie

Après décodage du dessin de définition, document DT5, et en utilisant le document repères DT6, rechercher les spécifications de liaisons au brut.

Etablir l'inventaire des spécifications sous la forme :

	Elément spécifié et repère	spécification	Taille et forme de la tolérance	Repère(s) de l'(ou des) élément(s) de référence
- 1	-		1	

1-2 / ETABLIR UN MODE OPERATOIRE

document réponses DR1-1

A partir de l'inventaire précédent et de l'avant-projet proposé sur le document **DT7**, proposer une mise en position pour la phase 10.

Travail demandé:

- Représenter le positionnement isostatique suivant la première partie de la norme.
- Repérer les surfaces d'appui et usinées.
- Positionner l'origine programme et le système d'axes.
- Installer les cotes fabriquées (notées cf1, cf2, cf.., ...) utiles à la localisation du référentiel d'usinage.
 Ne pas indiquer les spécifications intrinsèques. (Ø, dim, etc..).

1-2 / VERIFICATION DES TOLERANCES

document réponses DR1-2

Pour des raisons techniques nous souhaitons connaître la valeur de la cote associée à **B3** et qui sera notée **CB3**.

En vous aidant des informations du dessin de brut repère DT4:

1-3-1) Déterminer la valeur nominale de cette cote.

- Reporter les cotes utiles sur le dessin.
- Poser le détail des calculs.

Nota: Ne pas prendre en compte les dépouilles.

document réponses DR1-3

1-3-2) Après contrôle des bruts fournis par lots de coulée à l'entreprise la cote CB3, utile au réglage machine et fonction du système isostatique employé, est de :

Cf **CB3** =
$$106 \pm 0.8$$

Déterminer la cote de fabrication liant le posage du brut à l'usinage de la phase 10 par la méthode de votre choix (chaînons ou delta L).

- Compléter le schéma.
- Exploiter le tableau de calcul.
- Déterminer la cote fabriquée.
- Valider ou non le processus en fonction du tableau en bas de document.

document réponses : Copie

1-3-3) Proposer une ou plusieurs solutions permettant de positionner au mieux l'axe du brut sans remettre en cause le processus de fabrication présenté.

1-4 / ETABLIR UN MODE OPERATOIRE

Nous allons maintenant étudier les opérations de tournage indiquées en PHASE 10 du document DT7.

L'ébauche est imposée avec un porte-plaquette STFP, queue acier Ø 25, document DT1-1 à DT1-9.

L'alésage Ø 48 est ébauché en une passe de 2 millimètres, valeur acceptable au regard des efforts de coupe et du système de prise de pièce.

Une surépaisseur de 0,5 millimètre sera laissée sur les autres surfaces.

document réponses : Copie

1-4-1) Choisir une des plaquettes et ses conditions de coupe en justifiant votre choix.

document réponses DR1-4a

- 1-4-2) En fonction des informations du document **DT1-1** et en utilisant les silhouettes de plaquettes DT1-10.
 - Rechercher la ou les plaquettes capable(s) de réaliser la finition du profil.
 - Reproduire les plaquettes aux endroits critiques pour valider ou invalider le choix et justifier brièvement votre décision.

En cas de profil non accessible avec les outils proposés dans le DT1-1, proposer une géométrie adaptée sous forme de schéma.

document réponses DR1-4b

- 1-4-3) En minimisant le nombre d'outils à utiliser pour finir le profil, compléter le tableau avec vos choix :
 - Compléter l'opération d'ébauche : plaquette, Vc et Fz.
 - Désigner les opérations suivantes.
- 1-4-4) Tracer les trajectoires de finition de chaque outil en utilisant une couleur spécifique.

Représentation des déplacements rapides :	
Représentation des déplacements travail:	
Indiquer le sens de déplacement :	

1-5 / CONFIGURER UN OUTILLAGE

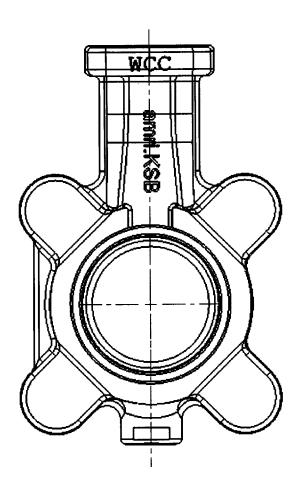
document réponses DR1-5

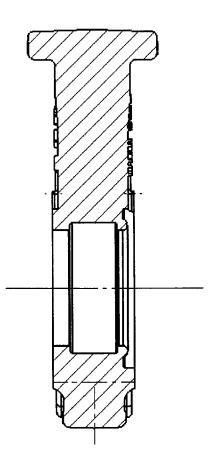
Les pièces arrivent maintenant au centre MAZAK en PHASE 30. Afin de minimiser les temps de production, nous souhaitons effectuer un multi-posage en tenant compte des capacités machine.

Utiliser les silhouettes à l'échelle 1/3 du document **DT1-11** pour proposer un posage sur les deux vues.

PROJET D' ETUDE PHASE N°10 Elément : Corps de vanne Sous/ensemble : Matière : FGS 400-15 Ensemble : Vanne papillon ISORIA Désignation : H4-DN40 METHODES Taille du lot : 100 Matière : FGS 400-15 Programme : Machine Outil : TCN

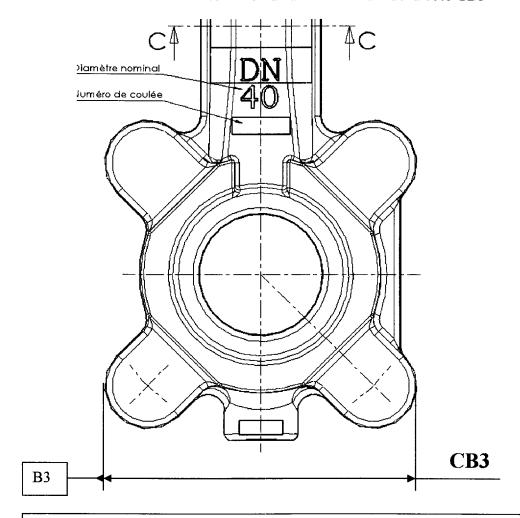
Croquis de phase





1-3-1 / <u>VERIFICATION DES TOLERANCES</u>

Déterminer la valeur nominale de la cote CB3

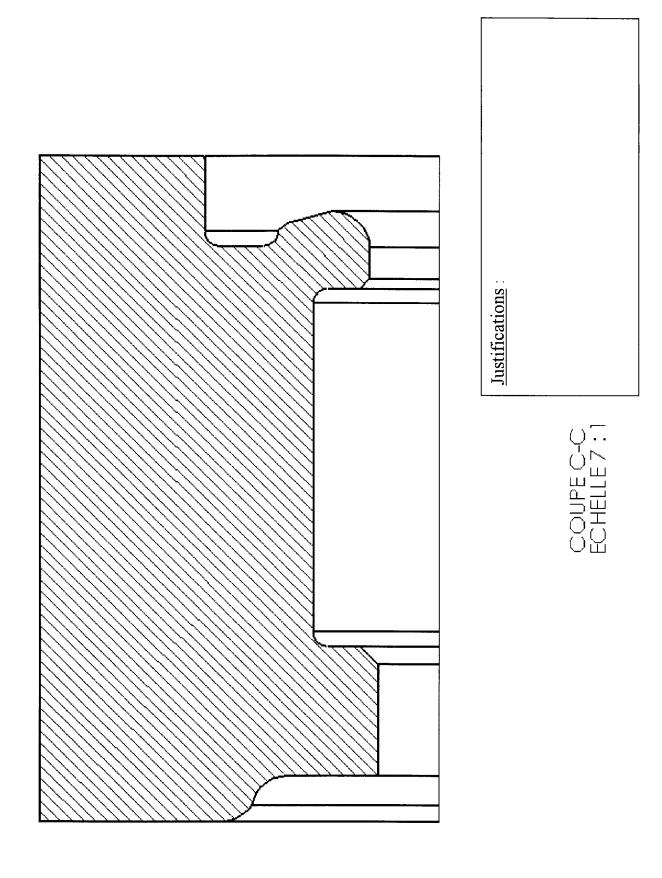


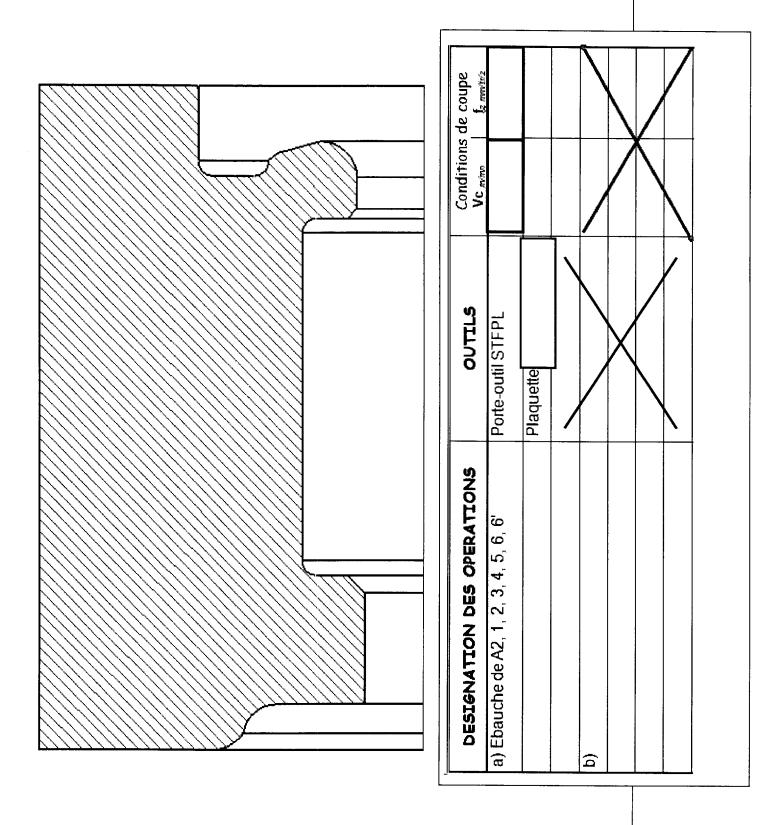
ETAIL DES CALCULS :	

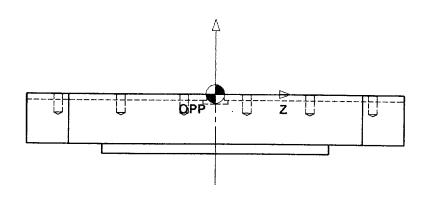
1-3-2) Calcul de la cote de fabrication

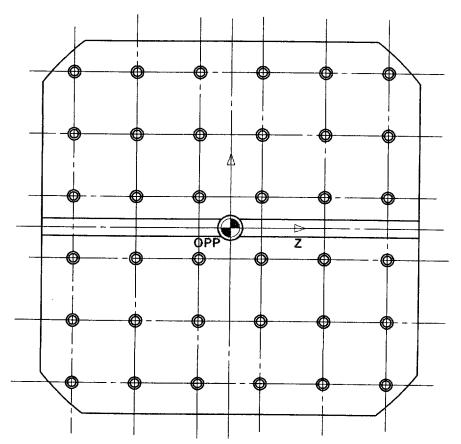
Calcul lié à la symétrie entre le brut et l'axe de tournage : Cond Cond Maxi mini Rep mini Maxi I.T appui 6 Axe usiné (B) Axe brut **Dispersions** Appui brut moulé sable 0,4 Ph 00 Appui brut moulé coquille 0,2 Ph 10 Surface usinée 0,02

Justifications (validé ou non):	



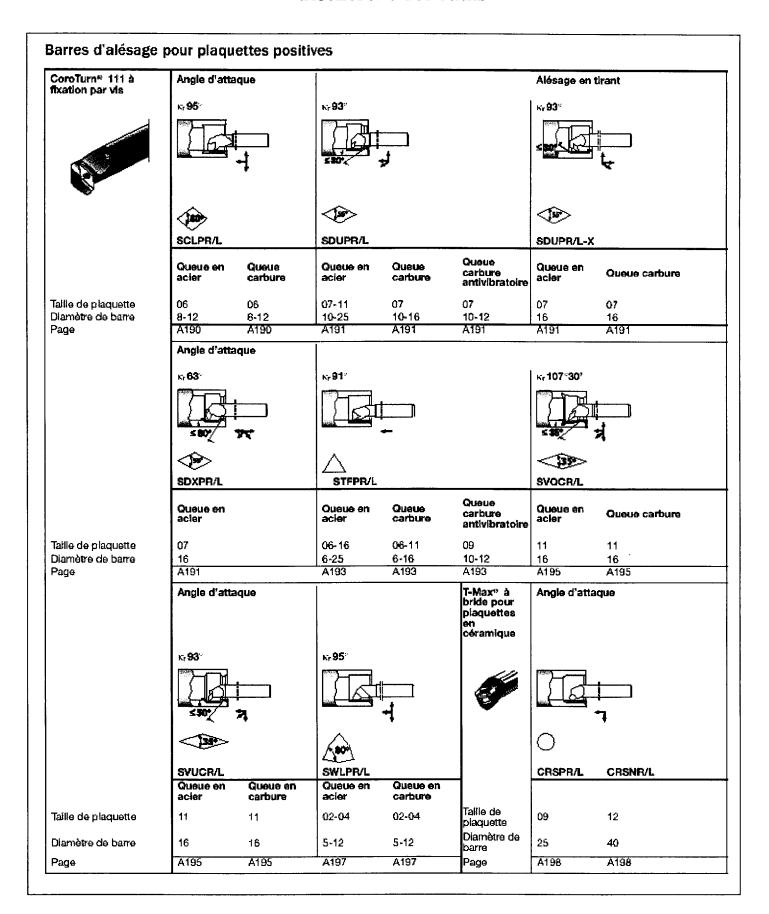






Licence étudiante de SolidWorks Utilisation universitaire uniquement

Recherche des outils



Choix d'une taille de plaquette

Finition (F)

Semi-finition (M)

Ebauche (R)

Opérations caractérisées par une faible profondeur de coupe et une avance redulte

Opérations de la cemi-finition à l'ébauche légère. Plage étendue de combinalcons de profondeur de coupe et

Opérations caractérisées par un enlèvement maximum de matière et/ou des conditions difficiles. Combinaisons de grandes profondeurs de coupe et avances.

Finition:

f = 0.1 - 0.3 mm/tr a = 0.5 - 2.0 mm

Semi-finition:

f = 0.2 - 0.5 mm/tra = 1.5 - 5.0 mm

Ébauche:

f = 0.5 - 1.5 mm/tr $a_p = 5 - 15 \text{ mm}$

Tailles de plaquettes recommandées pour un bon contrôle copeaux, en fonction de la forme de plaquette

Forme de plaquette		Тур	e d'a	pplica	atlon															
		Pro	tond	eur d	e cou	pe m	aximi	um a	, mm											
			F								R									
	Tailles de				М												_			
	plaquette	.	1 =	2		4 :	5	6	7 (В	9	10	11	12	13	14	15			
laquettes rhombiques 80°	+	+-	\vdash	\vdash	 	\vdash			\vdash	\vdash	+	+	+-	+-	+	+		<u> </u>		\vdash
adectes themselface of	06	4852 CO	STATE	sang:						1				1						r
^ ^	09	52000000	700	C,375	e de la composición dela composición de la composición dela composición de la compos						1				1					Τ
(1)	12	5722 100	30.000000	SPECE.	740	22725.64	1							1	1					Г
\checkmark	16		51900 94700	2000	4000		SATURE.			T				1		1				T
	19		1880	100	3567.43		MK	1,000	37.78m2.						1					T
	25			SCHIT.	100 J.	REFERE	STOKE.	en alama	JEST KA		SEE.		-			1				L
laquettes rhombiques 55°	06		J. H. Berg I.		 								+		+			-		H
	11	PA 3 7.	Mark de	CBST.	\$MEN															
₹> □	15	68/75/8	7707 7805 5-8-3044	ing and an and a second	AND SEC.	The state														
	06	W. 17.7		-	-	 	 		 	\vdash	\vdash	+-	-	+		+	+-		 -	\vdash
laquettes rondes	08			!	 	 	\vdash	 	 	!	\vdash	+-	+-	+	+	+	+	<u> </u>		+
_	10		1	l		 	1			1	1	+	+	+	+	+			-	H
	12	10 mg 2 mg		ļ			 			\vdash	+	╅	+	+	+	+	+	<u> </u>	 	\vdash
いり R	15	K SERVICE		I		1	4	NAC	 -	 	╁	╁	+	+-		+	-		1	H
<u> </u>	16		 	 	L		21.24	980		 	┼	┰	+	+		+	+		\vdash	╁
	19	Service .	L.,	2.22	L		3271613		<u> </u>	+	+	+	+	+		╁			 	╁
	20	harman and	ł	LICENSTI O	<u> </u>		100000			+-	+	+	+	+		+			 	H
	25	15117777		*******	1252053		(1) (1) (A)		4.46.164	ালে হে	-	† -	+	+	+	+	+-	-		╁
	32	100 mm mm		7577		VIANO)			ELLEN	APPET.	4457	1200		A.M.						L
	09	340810		AND THE	E		1			-	-	\vdash	+	+-	+-	╁	+			H
laquettes carrées	12	38.3	- 1077, XA	1000000	1755705	A SECURIO					1	1				1				T
	15		1753			arteaca	Vulktrick		1		1	1		1		Τ				Τ
S	19	\top	62	72.128.24	SERVE P		25761	TAKK.	501 5				1	1						T
18-1	25	1	1	F-12/2	ALCONO.	arus		17.0	2000	AUGUST.	1380	200			1	T				T
	31		Ι	(4,400)	10E (10	CONTRACTOR OF THE		11127					n Harr	14 EV 18						Γ
	38				Zirnerii Zirili				STACE.	379870		MPSEN	(45°, 51°)	7 TAC		200	17.00			F
laquettes triangulaires	11	\$SETTE:	escentia.	_				ļ				1	#							
	16		-	CAPETE.		<u> </u>	ļ	1		<u> </u>	1	<u> </u>	 			\perp	\perp		<u> </u>	┖
\wedge	22	news are a	122400	1000	SALUGE	1.70%		-	ļ	 		4	ļ			1				L
∠∴\ т	27	_	C(2)	1000000					1	1	1	 	┷			1		ļ		L
	33	-	-	September 2	10120	O LIFE	HERCO	* * ****	A CONTRACTOR	Tarana.		-	+-	+	+	+			\vdash	\vdash
laquettes rhombiques 35°	11	6363	CRETAINS	71875		†		1					1			1				T
endestras unamendas 22.	16	GVETEV)	J. G. 127	197077	CHARGE S	<u>†</u>	†	1		T		\top	†	1	\top	T	<u> </u>	1	†	T
\sim V	22	\$2.77°.	1-,	ļ.,	ļau.		1		t	T	† –	+	1	\top	1	\top	\neg		—	T
•		+	+	+	+	 	_	t —	† 	+	+	1	+	+-	_	+-	+	-	 	+-

Avance maximale pour différents rayons de bec

0.4	0.8	1.2	1.6	2.4
0.25-0.35	0.4-0.7	0.5-1.0	0.7-1.3	1.0-1.8

Pour la finition, voir les plaquettes Wiper. Pour l'ébauche, des rayons de 1.2 à 1.6 mm sont les plus utiles.

Recommandations de vitesse de coupe Recommandations valables pour l'usinage avec arrosage.

ISO	CMC	Matière	ge avec arrosage.	Force de	Dureté Brinell	Resistar	nce a l'usure	The state of the s
	No.			coUpe spécifi-		CT5005	DT5045	004505
				que k, D.4			CT5015 e, fn mm/tr à K _r 90	GC 1525
		•		7, 0,7		0.05 - 0.1 - 0.2	e, m mm, track pset 0.05 = 0.1 = 0.2	0.05 - 0.1 - 0.2
				N/mm2	НВ	Vitesse de coupe		0.05 - 0.1 - 0.2
vala i kanan salah Ta	01.1	Acter non allié	C = 0.1-0.25*o	2000	125	700 - 570 - 430	650 - 540 - 440	560 - 465 - 380
∌ P	01.2 01.3	The state of the s	C = 0.25 - 0.55 %	2100	150 170	650 - 530 - 420	570 - 480 - 385	495 - 415 - 335
. .	02.1	Acier faiblement alilié.	C = 0.55 - 0.80 % Non trempé	2200	190	560 - 480 - 390 545 - 450 - 370	510 - 425 - 340 480 - 400 - 320	430 - 365 - 295 375 - 320 - 255
1.0	02.12 02.2	(elements of alltage £5%)	Acier à roblemento	2300 2550	210 275			
	02.2		Trempé et revenu Trempé et revenu	2850	350	335 - 275 - 210 295 - 235 - 170	285 - 235 - 190 230 - 190 - 150	203 - 165 - 135 160 - 135 - 110
\$ 5	03.11 03.21	Acier fortement allië (éléments d'alliage >5%)	Recult Acier à outile au carbone	2500 3900	200 325		395 - 330 - 250 195 - 165 - 130	260 - 215 - 175 145 - 115 - 90
\\ \\	06.1 06.2 06.3	Acter coulé	Non allle Falblement allle (éléments d'aillage ±5° ;) Fortement alllé, éléments d'aillage ±5° ;)	2000 2100 2650	180 200 225		260 - 215 - 175 270 - 225 - 170 200 - 165 - 125	225 - 185 - 145 175 - 145 - 105 143 - 115 - 85
ISO	CMC No.	Matière		Force de coupe	Dure té Brine li	Resistar	nce a l'usure	
				specifi-		GC1525	GC1005	GC 1025
				que k _e 0.4		hex, mm ≈ avanc	e, fn mm/trà 😽 🥺	0°-95°
						0.1 - 0.2	0.1 - 0.2 - 0.3	0.1 - 0.2 - 0.3
				N/mm2	НВ	Vitesse de coupe	, v _e m/min	
	05 11	Acters Inoxydables	Non trempé	2300	200	290 - 240	380 - 305 - 245	280 - 215 - 170
M	05.12 05.13	– 8arres/forgé Ferritique/martensftique	Trempé par précipitation Trempé	3550 2850	330 330	170 – 150 170 – 158	350 - 280 - 225 245 - 195 - 160	155 – 125 – 100 165 – 135 – 120
	05.21 05.22	Aciers inoxydables	Asstenitique	2300 3550	180 330	220 - 195 195 - 170	410 - 330 - 265 220 - 175 - 145	265 - 220 - 170
es	05.23	– Berres/forgé Austénitique	Trempé par précipitation Super attaténitique	2950	200	145 – 130	245 - 200 - 160	155 - 125 - 100 185 - 160 - 130
Aciers inoxydables	05.51 05.52	Aciers inoxydables - Barres/forge Austénitique-ferritique [duplex]	Non coudable	2550 3050	230 260		315 - 255 - 205 280 - 225 - 185	210 - 170 - 130 190 - 140 - 110
õ	15.11 15.12	Aciers inoxydables - Coulé	Non trempé Trempé par préciphation	2100 3150	200 330	: :		265 - 220 - 170 135 - 110 - 80
<u>.=</u>	15.13	Ferritique/martensitique	Trempé	2650	330			145 - 120 - 90
clers	15.21 15.22 15.23	Aciers inoxydables - Coulé Austénitique	Auctentique Trempé par précipitation Cuper auctentique	2200 3150 2700	180 330 200		 	235 - 180 - 150 135 - 110 - 80 175 - 150 - 125
ď	15.51 15.52	Aciers inoxydables - Coulé Austénitique -ferritique [duplex]	Non coudable 2 0.05% C Soudable <0.05% C	2250 2750	230 260			190 - 140 - 100 170 - 130 - 90
150	CMC No.	Matière		Force de coupe	Dureté Brineli	♦ IIII Resistar	nce a l'usure	
				spécifi- que		CB7050/CB50	CC620	CC650
				k, 0.4		hex, mm = avan	ce, fn mm/trå 🖙 S	90°-95°
						0.1 - 0.25 - 0.4	0.1 - 0.25 - 0.4	0.1 - 0.25 - 0.4
				N/mm2	НВ	Vitesse de coupe	, v _e m/min	_
	07.1 07.2	Fonte mailéable	Ferritiq9e (copeaux courts) Perlitique (copeaux longs)	940 1100	130 230		800 - 700 - 600 700 - 590 - 500	800 700 600 700 600 500
	08.1 08.2	Fonte grise	Faible réalat, à la traction Forte réalat, à la traction	1100 1150	180 220	1700 – 1450 – 1200 1450 – 1250 – 1050	800 - 700 - 600 760 - 650 - 540	800 - 700 - 500 760 - 650 - 540
	09.1 09.2 09.3	Fonte nodulaire GS	Ferntique Peritique Martenatique	1050 1750 2700	160 250 380			610 - 550 - 450 510 - 450 - 360 350 - 305 - 260

		***************************************	OHIOCOCOCIONIST THEORET CONTRACTOR				*** **********************************		i
GC 1025	GC4005	GC4015	GC4025	GC2015	GC4035	GC2025	GC235		
	ice, f _e mm/trá v	, 90°-95°		_					
0.1 - 0.3 - 0.5	0.1 - 0.4 - 0.8	8.1 - 0.4 - 0.8	0.1 - 0.4 - 0.8	0.1 - 0.4 - 0.8	0.1 - 0.4 - 0.8	0.1 - 0.4 - 0.8	0.1 - 0.4 - 0.8		
Vitesse de cou				.					
310 - 255 - 195 280 - 225 - 180	590 - 430 - 315 530 - 385 - 280	540 - 390 - 265 485 - 350 - 255	485 - 330 - 230 430 - 290 - 205	440 - 300 - 210 400 - 270 - 190	405 - 260 - 190 365 - 235 - 170	295 – 200 – 145 265 – 180 – 130	185 - 135 - 95 165 - 120 - 85		
260 - 210 - 170	505 - 365 - 265	460 - 330 - 240	405 - 275 - 195	370 - 250 - 175	345 - 220 - 160	250 - 170 - 120	155 – 115 – 80		
: : :	585 - 390 - 270 505 - 335 - 235	530 - 355 - 245 460 - 305 - 215	435 – 290 – 205 380 – 255 – 180	395 - 265 - 190 350 - 230 - 160	285 - 175 - 130 250 - 155 - 110	220 - 145 - 100 195 - 125 - 85	155 - 110 - 70		
	315 - 220 - 165 250 - 180 - 130	340 - 240 - 185 275 - 190 - 160	285 – 200 – 155 230 – 160 – 125	260 - 180 - 140 210 - 145 - 110	\$75 - 115 - 80 \$40 - 90 - 65	145 - 95 - 65	110 - 70 - 50		
	425 - 280 - 205	385 - 255 - 190	285 - 195 - 145	260 - 190 - 130	225 – 145 – 100	115 - 75 - 50 185 - 125 - 85	85 - 55 - 39 145 - 100 - 65		
	210 - 135 - 110	190 - 120 - 90	130 - 90 - 70	115 - 85 - 65	105 - 65 - 45	85 - 55 - 38	65 - 45 - 30		
	320 - 225 - 175 275 - 195 - 150	285 - 205 - 160 250 - 175 - 135	230 – 170 – 125 200 – 135 – 95	210 - 155 - 110 180 - 120 - 85	175 - 130 - 95 155 - 95 - 55	140 - 105 - 80	100 - 80 - 60		
	210 - 145 - 110	195 - 130 - 100	175 - 120 - 85	160 - 110 - 75	135 - 90 - 65	125 - 80 - 55 110 - 75 - 50	95 - 65 - 45 80 - 60 - 39		
								Ténaci	ité
GC4025	GC2015	GC 4035	GC2025	GC2035	GC235				
h _{,c} , mm ≈ avan	ice, f _e mm/trà k	90°-95°	I	<u> </u>	·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u> </u>	
0.2 - 0.4 - 0.6	0.2 - 0.4 - 0.6	0.2 - 0.4 - 0.6	0.2 - 0.4 - 0.6	0.2 - 0.4 - 0.5	0.2 - 8.4 - 0.6			<u> </u>	
Vitesse de cou	pe, v _e m/min								
265 – 225 – 200	260 - 220 - 205	225 - 190 - 170	230 - 175 - 135	160 - 160 - 130	130 - 110 - 90				
125 – 100 – 75 150 – 125 – 90	125 - 100 - 90 145 - 120 - 100	85 - 65 - 50 100 - 70 - 50	110 - 70 - 50 120 - 80 - 55	85 - 65 - 45 95 - 70 - 50	70 - 55 - 45 75 - 60 - 50				
200 005 400	000 010 010	10: 100		-15	110				
280 – 225 – 190 125 – 95 – 80	290 - 240 - 210 130 - 100 - 90	195 – 155 – 120 95 – 70 – 55	240 – 175 – 130 100 – 70 – 55	170 - 145 - 115 85 - 65 - 45	115 - 100 - 85 70 - 55 - 45				
170 – 150 – 110	160 - 135 - 115	130 – 105 – 80	130 - 100 - 75	100 - 90 - 70	85 - 70 - 60				
240 - 205 - 160	220 - 185 - 160	190 – 140 – 110	190 - 150 - 110	160 - 135 - 105	105- 95- 80				
200 – 165 – 130	190 - 150 - 130	130 – 115 – 105	150 - 120 - 90	130 - 110 - 85	95 - 80 - 70				
						<u></u>			
25 5 – 215 – 175 105 – 75 – 60	250 - 210 - 185 100 - 70 - 60	195 160 150 75 55 40	220 - 160 - 120 85 - 55 - 40	170 - 145 - 115 70 - 50 - 40	\$15 - 100 - 85 50 - 45 - 35				
115 - 95 - 65 220 - 180 - 150	110 - 90 - 70	85 - 60 - 45	120 - 80 - 55	75 - 60 - 50	65 - 50 - 40				
105 - 75 - 60	220 - 180 - 155 105 - 80 - 70	155 – 120 – 95 75 – 55 – 40	200 – 155 – 115 85 – 55 – 40	150 - 120 - 95 70 - 50 - 40	100 - 90 - 75 65 - 45 - 33				
160 - 125 - 105	145 - 115 - 100	115 - 90 - 70	130 - 90 - 65	100 - 80 - 60	80 - 65 - 55				
205 – 165 – 145 175 – 155 – 115	185 - 150 - 140 160 - 140 - 120	155 – 125 – 100 115 – 100 – 95	150 – 120 – 90 125 – 105 – 80	130 - 110 - 85 105 - 95 - 75	95 - 80 - 70 90 - 75 - 65				
								Ténac	ité IIII
CC6090	GC1690	CT5005	CT5015	GC3205	GC3210	GC 4015	GC3215	H13A	
••	ce, f _e mm/trák	90°-95°			1				
0.2 - 0.4 - 0.6	0.2 - 0.4 - 0.6	0.05 - 0.1 - 0.2	0.1 - 0.2 - 0.3	0.1 - 0.3 - 0.6	0.1 - 0.3 - 0.6	0.1 - 0.3 - 0.5	0.1 - 0.3 - 0.6	0.1-0.3-0.5	
Vitesse de cou	pe, v _e m/min					p.u-			
740 - 600 - 500 640 - 503 - 400	740 - 603 - 500 640 - 503 - 400	300 - 250 - 225 225 - 195 - 175	200 - 165 - 135 140 - 115 - 95	505 - 415 - 325 410 - 340 - 255	415 – 350 – 265 350 – 280 – 215	340 - 280 - 215 255 - 230 - 175	290 - 235 - 185 230 - 190 - 150	140 - 125 - 110 125 - 110 - 90	
40 - 503 - 500	740 - 600 - 500	500 - 405 - 310	320 - 260 - 220	600 - 475 - 375	500 - 395 - 300	380 - 320 - 250	310 - 275 - 210	180 - 145 - 110	
90 - 540 - 435	690 - 540 - 435	405 - 330 - 250	280 - 235 - 205	440 - 355 - 280	360 - 296 - 225	300 - 250 - 210	250 - 200 - 160	140 - 115 - 95	,
	580 - 450 - 345 480 - 350 - 250	350 - 300 - 250 310 - 260 - 210	255 - 200 - 160 230 - 195 - 170	385 - 360 - 275 350 - 330 - 250	350 - 335 - 250 310 - 300 - 225	305 - 240 - 165 270 - 220 - 165	270 - 215 - 165 245 - 190 - 150	135 - 125 - 95	
•	325 - 260 - 220	310 - 200 - 210	115 - 95 - 85	305 - 280 - 220	280 - 260 - 190	210 - 220 - 165	210 - 170 - 130	125 - 115 - 90 100 - 95 - 65	



Fontes, fontes en coquille, fontes malléables à copeaux courts.

Nuances de base

CC650 (CM) - K01 (K01 - K05)

Céramique mixte Al2O3. Recommandée pour la finition avec des vitesses élevées des fontes grises et des fontes trempées en conditions stables.

CB7050/CB50 (BN) - K05 (K01 - K10)

Nuance de nitrure de bore cubique très dure. Haute ténacité d'arête et bonne résistance à l'usure pour la finition à grande vitesse des tontes grises en coupe continue ou intermittente.

CC6090 (CC) -K10 (K01 - K20)

Nuance de céramique pure à base de nitrure de silicium. Bonne résistance à l'usure à température élevée. Recommandée pour l'ébauche et la finition grande vitesse des fontes en conditions favorables. Supporte quelques coupes intermittentes.

GC1690 (CC) - K10 (K05 - K15)

Nuance céramique de nitrure de silicium à revêtement CVD. GC1690 est hautement recommandée pour les opérations d'ébauche légère, de semi-finition et de finition dans les fontes.

GC3205 (HC) - K05 (K01 - K15)

Nuance carbure cémenté à revêtement CVD Revêtement épais et résistant à l'usure sur un substrat très dur. Recommandée pour le tournage à grande vitesse des fontes grises.

GC 3210 (HV) - K10 (K05 - K20)

Nuance carbure cément à revêtement CVD. Revêtement épais et résistant à l'usure sur un substrat très dur. Recommandée pour le tournage à grande vitesse des fontes nodulaires.

GC3215 (HC) - K15 (K10 - K25)

Nuance carbure cément à revêtement CVD. Revêtement résistant à l'usure sur un substrat dur capable de résister à une coupe intermittente exigeante. Recommandée comme choix de base pour l'ébauche de toutes les fontes avec des vitesses de coupe faibles à modérées.

Nuances complémentaires

CC620 (CA) - K01 (K01 - K05)

Céramique « pure » Al2O3. Recommandée pour la finition grande vitesse des fontes grises en conditions stables et à sec.

CT5005 (HT) - K05 (K01 - K05)

Nuance cermet non revêtue pour superfinition des fontes nodulaires, parmi les plus résistantes à l'usure et à la déformation plastique. Très bonne résistance à la formation d'arêtes rapportées. Convient lorsque l'on recherche une qualité de surface élevée, des forces de coupe faibles et/ou des tolérances serrées, Section avance/prof. de coupe inférieure à 0.35 mm2.

CT5015 (HT) - K05 (K01 - K10)

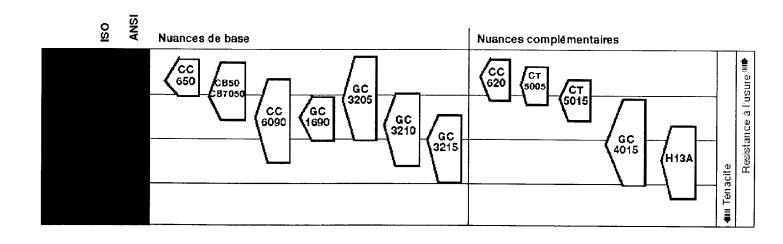
Nuance cermet non revêtue. Excellente résistance à la formation d'arêtes rapportées et à la déformation plastique. Pour finition des fontes nodulaires lorsqu'on recherche une haute qualité de surface, des tolérances serrées et/ou de faibles forces de coupe $f_m \times a_p < 0.35 \ mm2$

GC4015 (HC) - K15 (K05 - K25)

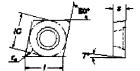
Nuance carbure à revêtement CVD pour finition et ébauche des fontes grises et nodulaires avec des vitesses de coupe élevées. Supporte des températures élevées sans compromettre la sécurité d'arête.

H13A (HW) - K20 (K10 - K30)

Nuance carbure non revêtue à bonne ténacité et résistance à l'usure par abrasion. Bon choix pour les fontes avec des vitesses faibles à modérées et des avances élevées.



Rhombiques 80°

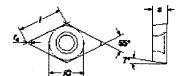


Plages d'application ISO: voir au bas de la page.

	1		200	des.	lo-	- P		o=1.		77	-1-	M		1					N	-		S	_	_
			1.9_	_	ЗC	-	-	_	_	_	o g:	-	_	30	-	go	GC		3	4	-	ic ·	_	÷
+	П	Référence de commande	525	8	4015	4052	4035	2005	SUIS	515	2015	2005	2035	233	3205	3210	3215	13,	1810	2	902	1020 H 104	2	٩ ٢
	06	CCMT 06 02 04-WF		4	*	7	4		<u>် ၂</u>	- P			1	12	<u> ~</u>		*	Ξ	H	4	_		4	Ξ
	00	CCMT 06 02 08-WF	L.	l	<u>,</u>		-		ľ	Ľ.				ı	ı		*		ıl	- 1		*	1	
	09	CCMT 09 T3 04-WF	3	⊢	À	-	\dashv	+	:		_	_	╀	╀	╀		*	Н	\vdash	4		*	+	_
[08	CCMT 09 T3 08-WF	I.,	1	1	- 1			`	T.				ı	ı		*		ıl	- 1		*	1	
		55/11/ 55 16 65 47	I	1	1			-	Ì	T.	-	1		ı	ı		^		ıI	- 1	ľ	١'	1	
Wiper					ll	ı		1	ì		1			ı	ı				ιl	- 1	ı		1	
67-E3	06	CCMT 06 02 02-PF		t	Ħ	*	┪	\top	ः	+	+	╁	t	t	┢	Н	H	П	7	+	十	╈	十	-
	1	CCMT 06 02 04-PF		1	*	-		ا ت		ı		1	1	ı	ı	H			ıl	- 1	- 1		1	
	09	CCMT 09 T3 02-PF		Т		⋆	_		÷	т	1	1	Τ	†	t		П	П	ヿ	+	十	十	+	-
		CCMT 09 T3 04-PF		ł	*		ı		. [1		1	1	ı	ı		П		ı	- 1			1	
		CCMT 09 T3 08-PF		1	*	٥	-	- [.	٠.			1	1	1	ı				ı	-			Т	
	12	CCMT 12 04 04-PF		1	*	╗	┪	\top	┪	_	Ť	╈	†	†	✝	П	Н	П	ヿ	十	十	+	+	-
	06	CCMT 06 02 02-MF	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1		┪	╛	\dashv	7	7	r	十	t	†	╈	Н	H	П	\dashv	+	寸;	*	十	•
		CCMT 06 02 04-MF		ı		- 1	Ì		1	١.		.		1	ı		l		ı	-	- []		1	
	09	CCMT 09 T3 02-MF		1	H	┪	7	\top	┪	7		1	\top	1	t	П	М	П	\Box	╅	٦,	*	+	-
		CCMT 09 T3 04-MF	- 1			- 1	1	ı	- [٠,		٠٠		1	ı	ll			ı	- 1	*		-	
1		CCMT 09 T3 08-MF	1			- 1	- 1		- 1					1	ı	H			1		- [
	12	CCMT 12 04 04-MF		t	Н	┪	_	┱	+	٦.	*	_	-	✝	✝╌	Н	Н	П	_	+	+	*	+	-
	06	CCMT 06 02 02-KF		†		┪	7	+	す	+	\top	†	+	†	t	H	Н	Ŧ	\vdash	+	十	十	١,	7
		CCMT 06 02 04-KF		ŀ		- 1	-		- 1			1		ı	ı	ll		*	1	ı				,
	09	CCMT 09 T3 02-KF		t	H	┪	7	+	+	+	+	╈	+-	✝	┪	Н	Н		\dashv	+	+	十	+	
		CCMT 09 T3 04-KF	i i	1		- 1	- 1		- 1			1		1	1			☆		ı	ı	1	Ι,	
	12	CCMT 12 04 04-KF		1	H	┪	7	\top	+	+	+	╅	+	十	✝	Н	Н	¥	\dashv	+	十	+	+	
	06	CCMT 06 02 02-UF		t	H	┪	+	\top	.	+	+	╈	+	┪	t	П	Н	Ĥ	\dashv	╅	+	+	十	-
$ \mathcal{O} $	ļ	CCMT 06 02 04-UF		ł		ં	- 1	Ι.	٥	6 3	,			16	ı		l			ı	١,		1	
	į	CCMT 06 02 08-UF]		- 1	- 1	1		a L	1			L	1					ı		ł		
\	09	CCMT 09 T3 02-UF			H	┪	十	o	+	- 1	,	+-	+	╈	t	Н	Н	Н	\dashv	╅	٦,	+	十	-
		CCMT 09 T3 04-UF		1	75	- [- 1		. I	. ا	1			ı	1				1	- 1		. [1	
		CCMT 09 T3 08-UF				- 1			1	ຍ				1	ı		ii			-			1	
	06	CCMT 06 02 08-WM		Н	*	┪	+	+	+	٦,	+	┿	+	╈	╆	Н	Н	Н	\dashv	╅	┪,	*	+	-
	09	CCMT 09 T3 04-WM	13	٥	_	ç.	┪	+	+	1		+	+	٠	╆	-	Н	Н	\dashv	+		+	+	-
		CCMT 09 T3 08-WM			*				ı		*			1	ı		×			1			1	
	12	CCMT 12 04 04-WM	۵	\vdash	_	٥	+		+	1:	_	_	+	۰	╁		*	H	\vdash	+		+	+	-
LATE P	'-	CCMT 12 04 08-WM	l d		*				ł		*			ĺ			*		ı	-			1	
wiper				١		- 1			-	Т		1	1				<u> </u>	H		1	ľ	١.	1	
	06	CCMT 06 02 04-PM	- 5	\vdash	*	1	_	\top	7	+	T	†	+	+	1	Н		1	\Box	+	十	+	+	-
	1	CCMT 06 02 08-PM	0		*	Ì			t.	1		1										ı	1	
	09	CCMT 09 T3 04-PM	10		75	×	Ç.	1	7	十	+-	t	十	十	t	Н		7	\vdash	+	十	+	+	-
\	f	CCMT 09 T3 08-PM	6	÷			t.	١,	5	1		ı		1					. 1	1	-		1	
	12	CCMT 12 04 04-PM		T	_	Ŧ	Ç.	\top	.	十	╈	✝	+	t	 	Н	\dashv	7	\dashv	+	╈		+	-
		CCMT 12 04 08-PM	©.				Ü		اد	1			1	ı	ı					-	- 1	1	1	
		CCMT 12 04 12-PM	- 1			*			. 1				1	ı	ı					-1	-	1	1	
M. S. S. K.	06	CCMT 06 02 04-MM		Г	\sqcap	1	寸	\top	+	6	*	T	T	T	1	П	\dashv		_	†	* .	十	†	-
		CCMT 06 02 08-MM	- 1			- 1	1		-	43	*	·l		ı	ı				ıl		*		ı	
	09	CCMT 09 T3 04-MM		⇈	\Box	T	1	\top	T	10	3	*	45	t	┢	Н	\dashv	7	\neg	†	* (+	+	-
		CCMT 09 T3 08-MM	1			١	- 1		ı	- 4		*		1	ı		l		П		* .			
	12	CCMT 12 04 04-MM		T	\sqcap	寸	十	+	十	1	5	*	*	t	┢	Н	\vdash	1	\dashv	_	* :	+	+	-
ĺ		CCMT 12 04 08-MM				J	-			-:		*		1	1	l	l	Į			٠Į:			
	1	CCMT 12 04 12-MM				1					0	1			ı			ı		1	1			
			P15	P. 35	P15	P25	ر ا	2 2	51.	2 2	Σ	M 25	M35	M35	χ 35	Α 10	X15	Ş	N 0	2 2	S S	SID	1	-
I	ı		15	S	1 = 1	S.	92 IS	₽l±	- 19	21.	- -	124	452	122		ı — I	- I	N	≖1 :	_1-	~ I÷	تتا ۽	: 17	÷

Dimensions: voir codification, page A16.

Rhombiques 55°

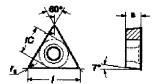


 ${\sf Plages}$ d'application ISO; voir au bas de la page.

				138	wj.)	ووالهاه	J	•		33.5			M							N	Т		s	
				GC	GC	30	GC.	GC	ਫ਼ਾ	CT.	стіс		C GC							CD	. 0	ac g	: -	Т
				ន្ត	2	15	52	35	2	5	ı, ü	8 5	30.55	ι Σ		ស	0	5	S	Ω.	9 2	يا ي	3 3	Į,
			Référence de commande	1525	4005	4015	4025	4035	2006	5015	515	કે ફે	3 8	R	Ŕ	ន្ត	83	32	Ŧ	181	2 5 E		H134	3
		07	DCMX 07 02 04-WF	ü	T	*	 			ü		3 p			Г	Н				7	+	٦,	4	t
			DCMX 07 02 08-WF	10	ı	*	ŀ				- [.	. 4	ŧ	1	l				1	1	1			ı
	- CONTRACTOR	11	DCMX 11 T3 04-WF	ü	t	*		\vdash	\vdash	75	+	5 1		+	Н	H	*	ä		1	╅	٦,	+	\dagger
	Wiper		DCMX 11 T3 08-WF	1		*					- [.	- 1	į.	1	1	H				1	ı			ı
	44.4						ŀ		li	- 1		ł			l	Ш	ı			ı	ı	1		ŀ
		07	DCMT 07 02 02-PF		T		*		\dashv	0	十	+	+	+	┢	Н	\vdash	\dashv		\dashv	+	+	+	+
			DCMT 07 02 04-PF	- 1	l	*	٥		6	اۃ	ı		1		ı	Ш				1	1	ı		ı
		11	DCMT 11 T3 02-PF		H	т	*	Н	\forall	5	十	+	+	+	┢	Н			-	+	╅	╅	+	+
			DCMT 11 T3 04-PF	- 1	l	*	ť		6	۵	-				ı	H		1			-	ı		ı
			DCMT 11 T3 08-PF	ŀ	l	*					-				ı	H					1	ı		ı
		07	DCMT 07 02 02-MF	- -	╁	H	-	Н	\dashv	-	٦,	+	+	+	⊢	Н		\vdash	-	\dashv	+	٠,	+	╁
			DCMT 07 02 04-MF		l					-		3 4	٠.		ı	H					1			ı
•		11	DCMT 11 T3 02-MF		┢	\vdash	Н	Н	-	╅	٦,	*	+	╁	Н	Н	Н	\dashv		\dashv	+	٠,	+	╫
•		'''	DCMT 11 T3 04-MF		1					- 1	- 1		د ا د					ŀ			I.			1
			DCMT 11 T3 08-MF		l					- 1		, ;		1							ľ			1
		07	DCMT 07 02 02-KF		Ͱ	+			\dashv	+	+	4	4.5		Н	Н			*	\dashv	╀		_	+
		"	DCMT 07 02 04-KF	1	l			ŀ	ll										Ţ				*	
		11	DCMT 11 T3 02-KF		╀	╁		Н	\dashv	-+	+	╬	+	+	Н	Н	\dashv	\dashv	÷	\dashv	+	+	+	+
		''	DCMT 11 T3 04-KF		l				li	-	ł		İ						4				*	
		07	DCMT 07 02 02-UF		┝	╁┤		H	\dashv	-	+	+	+-	┼	┞	Н	-	\dashv	4	\dashv	+	+	+	+
		"	DCMT 07 02 04-UF		ı		6				t. k	١,			ئ				ı			į	.	ı
		11	DCMT 07 02 04-BF		┞	-		Н	\vdash	-+	+	4	+-	┼	ř	Н	\square	-	4	\dashv	4	+	4	+
		''	DCMT 11 T3 08-UF			, ,		1			- 6								ł			1		1
		11	DCMX 11 T3 04-WM		⊢	1	6	Н	4	-		+	+	+-	┡	Н	\Box	4	4	4	4	+	+	1
		''	DCMX 11 T3 08-WM	 	÷	1 1	5 65	l				3 1				l	٠. ا		ı	- 1		'	- 1	ı
			DCIVIX ET 13 UG-VVIM	"	ľ	*	9	ŀ			- 15	3 1	١.			İ,	ŧ	ü	١			'	١	ı
					l					-	-									- 1	1	Т		ı
	Miho.			ŀ						- 1									ı	- 1	П			ı
		07	DCMT 07 02 04-PM		⊢	ซ	_	ü	-	+	+	+	+	+-			\dashv	-	4	\dashv	4	- -	_	╀
		0,	DCMT 07 02 04-PM		İ	۵ ۵	*	ं	1	o o			1							- 1	П			١
		11	DCMT 11 T3 04-PM		 .			\rightarrow			+	+	+	1	Н	-			4	4	+	4	+	1
		11		0	÷	10 A	*	ü		ü		1					- 1				ı	Т		ı
i			DCMT 11 T3 08-PM DCMT 11 T3 12-PM	["			*	٠,		.,,									1			Т		ı
		417		ü	L	Ö	*	ρ	4	ü	4	+	4	<u> </u>	Щ	Щ	_	4	4	4	4	_	_	╀
		07	DCMT 07 02 04-MM		1						Ľ			1			-		1	- 1	ŀ	2 1		ı
			DCMT 07 02 08-MM		L	\vdash		4	_	4	43	3 (6	Ш		_	4	4	4	Į.	i i	1	╀
		11	DCMT 11 T3 04-MM	l.							1		*	100			- 1	- 1			1	٠ [٠		ı
			DCMT 11 T3 08-MM		l					-		ا د		2			I		ı		7	ة د	٠	
			DCMT 11 T3 12-MM		L	Щ	Щ	Ц	4	4		;	*	ė.	Ц	Ш		_	┙	┙	┸	Ŀ		L
	-40b-	07	DCMT 07 02 04-KM							-								*	្				*	
			DCMT 07 02 08-KM		L	Ш		Ц	ightharpoonup	4		\perp	_		Ш	Ш		*		ᆚ	⊥	┸	*	_
		11	DCMT 11 T3 04-KM		l			l								l	*	ä	់	T	ſ	Γ	*	Γ
			DCMT 11 T3 08-KM		L	$oxed{oxed}$	_	Ц	4	ᆚ	ᆚ	\perp			Ш		*	75	_ [\perp	┸	丄	*	L
		07	DCGT 07 02 01-UM		l						12	١ ا]	I		٠	T	T	١	ز. ،	
			DCGT 07 02 02-UM		l					-	- 1	i				ΙI					1	1.		
			DCGT 07 02 04-UM		L	Ш				ö	\perp	\perp	L	Č7	Ш				ő			ᆚ	-3	
				P15	ဒ္ဓ	P15	P25	P35	<u> </u>	P 3	5 5	2 1	188 188 188	8	M35	KD5	호 9	K15	Ş		0 4	2 1	S15	Š
	1	1	1			10 1	n. I	~ 1	A 10													_ 1	مدا ،	177

Exemple de commande : 10 pièces DCMX 07 02 04-WF 4015 + - Choix prioritaire

Triangulaires



Plages d'application (SO; voir au bas de la page.

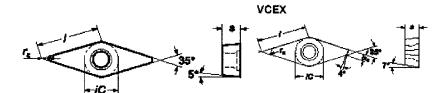
Reference de commande		1		L		-1-	_	P			╀		М		J		ų	ų,	L	N	L	S	
CS TCMX 09 02 04-WF				F-	CG	-	_		_		_	_	-	_	_) OD	- ١		-	
CS TCMX 09 02 04-WF	1			u C	0 5	3 2	25	35	81	ی ا	, 12	2	52	92	ر ا	8	با ≘	<u> </u>	¶2	ď	ည	រូវ	9
COST TOMAX 99 02 09-WF TOMAX 11 03 09-WF TOMAX 11 03 09-WF TOMAX 11 03 09-WF TOMAX 11 03 09-WF TOMAX 11 03 09-WF TOMAX 11 03 09-WF TOMAX 15 13 09-WF TOMAX 1	<u> </u>			<u> </u>	<u>.</u> 5	3	유	8	8 8	ते [स	: e	윘	2	紀	S	8	S	ĔΚ	- 8	Ξ	≘	<u>اڭ</u>	
TOMX 11 03 04-WF		09	TCMX 09 02 04-WF	Ţ.	5	*	Т	П			-3	*	П		┪	\neg			1	1	Ħ		_
11 ICMX 11 03 00-WF			TCMX 09 02 08-WF			1		1	-	.	1.			1					1	1	П		
TCMX 11 03 09-WF		11	TCMX 11 03 04-WF		3	*		П	1		10	*	Н	一	1	┪		_	╈	+	H	¥†	-
TCMX 16 13 04-WF	Publisher.		TCMX 11 03 08-WF		,						1.,		ll			- 1	- 1		ı	İ			
TCMX 16 T3 08-WF	winel	16	TCMX 16 T3 04-WF		\top	╈	t	Н	٠,	•	╁	-	Н	-	\dashv	┪	. .	+	╆	+-	₩	_	_
Control Cont	An ile		TCMX 16 T3 08-WF		5	∗							H	- 1		- 1	^ [`		ı	1			
TCMT 06 T1 08-PF 1CMT 09 12 02-PF 1CMT 09 02 02-PF 1CMT 10 02 02-PF 1CMT 11 03 02-PF 1CMT 11 03 02-PF 1CMT 11 03 02-PF 1CMT 11 03 02-PF 1CMT 11 03 02-PF 1CMT 11 03 02-PF 1CMT 11 03 02-PF 1CMT 11 03 02-PF 1CMT 11 03 02-PF 1CMT 07 07-MP 1CMT 06 T1 02-MP 1CMT 06 T1 02-MP 1CMT 08 11 02-MP 1CMT 08 12 02-MP 1CMT 08 02 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 08 11 02-MP 1CMT 10 30 02-MP 1CMT 08 12 02-RF 1CMT 10 30 02-MF 1CMT 10 3		06	TCMT 06 T1 02-PF		+	Ť	-	Н		5	+	+-	╌┤	-	+	\dashv	+	+	╁	╁	╂╌╂	7	_
TCMT 09 17 09-PF 09 1CMT 09 02 02-PF 11 1CMT 11 03 04-PF 12 1CMT 11 03 04-PF 13 1CMT 11 03 04-PF 14 5 0 0 0 0 16 1CMT 16 13 04-PF 16 1CMT 16 13 04-PF 17 1CMT 10 10 10-PF 18 5 0 0 0 0 18 7 1CMT 06 11 04-MF 18 7 1CMT 06 11 04-MF 19 TCMT 06 12 02-MF 10 TCMT 09 02 02-MF 10 TCMT 10 30 04-MF 10 TCMT 11 03 04-MF 10 TCMT 11 03 04-MF 10 TCMT 10 13 04-MF 10 TCMT 10 13 04-MF 10 TCMT 10 13 02-MF 10 TCMT 06 11 04-KF 11 TCMT 11 03 02-MF 12 TCMT 06 11 04-KF 13 TCMT 11 03 02-KF 14 11 TCMT 11 03 02-KF 15 TCMT 09 02 02-KF 16 TCMT 09 02 04-KF 17 TCMT 11 03 04-KF 18 TCMT 11 03 04-KF 19 TCMT 09 02 04-KF 10 TCMT 09 02 04-KF 11 TCMT 11 03 04-KF 12 TCMT 11 03 04-KF 13 TCMT 11 03 04-KF 14 TCMT 11 03 04-KF 15 TCMT 09 02 04-KF 16 TCMT 09 02 04-KF 17 TCMT 11 03 04-KF 18 TCMT 10 30-KF 19 TCMT 09 02 04-KF 10 TCMT 09 02 04-KF 11 TCMT 11 03 04-KF 12 TCMT 11 03 04-KF 13 TCMT 11 03 04-KF 14 TCMT 11 03 04-KF 15 TCMT 09 02 04-KF 16 TCMT 09 02 04-KF 17 TCMT 11 03 04-KF 18 TCMT 11 03 04-KF 19 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 09 02 04-KF 11 TCMT 11 03 04-KF 12 TCMT 11 03 04-KF 13 TCMT 11 03 04-KF 14 TCMT 11 03 04-KF 15 TCMT 09 02 04-KF 16 TCMT 09 02 04-KWK 17 TCMT 11 03 04-KF 18 TCMT 11 03 04-KF 19 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 03 04-KWK 11 TCMT 11 03 04-KF 11 TCMT 11 03 04-KF 12 TCMT 11 03 04-KF 13 TCMT 11 03 04-KF 14 TCMT 11 03 04-KF 15 TCMT 11 03 04-KF 16 TCMT 11 03 04-KF 17 TCMT 11 03 04-KF 18 TCMT 11 03 04-KF 19 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 11 TCMT 11 03 04-KF 12 TCMT 11 03 04-KF 13 TCMT 11 03 04-KF 14 TCMT 11 03 04-KF 15 TCMT 11 03 04-KF 16 TCMT 11 03 04-KF 17 TCMT 11 03 04-KF 18 TCMT 11 03 04-KF 19 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 11 TCMT 11 03 04-KF 12 TCMT 11 03 04-KF 13 TCMT 11 03 04-KF 14 TCMT 11 03 04-KF 15 TCMT 11 03 04-KF 16 TCMT 11 03 04-KF 17 TCMT 11 03 04-KF 18 TCMT 11 03 04-KF 19 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 10			l .	1		1.	1					ı		ļ		- 1			1	1	l I	- 1	
OB CAMT 09 02 C2-PF				- 1			1		- 1.		1			- 1		- 1			ı		ll	- 1	
TCMT 09 02 04-PF	\	09	4	-	+	╀	-	\vdash	+	+	╁	╀	⊢	-	\dashv	+	+	+	╀	╀	H	4	_
11 TOMT 11 03 02-PF	1		I	1		1.		l				l					- 1				ll	-1	
TOMT 11 03 04-PF 16 FEMT 16 T3 04-PF 16 FEMT 16 T3 04-PF 17 CMT 06 T1 02-MF 17 CMT 06 T1 02-MF 17 CMT 09 T0 02-MF 17 CMT 09 02 02-MF 17 CMT 11 03 04-MF 18 TCMT 10 30 04-MF 19 CMT 11 03 04-MF 19 CMT 11 03 04-MF 10 TCMT 11 03 04-MF 10 TCMT 11 03 04-MF 10 TCMT 10 10 02-MF 10 TCMT 10 03 02-MF 11 TCMT 11 03 04-MF 12 CMT 11 03 04-MF 13 CMT 11 03 04-MF 14 CMT 11 03 04-MF 15 CMT 10 05 04-KF 16 CMT 10 05 02-KF 17 CMT 10 05 02-KF 17 CMT 10 05 02-KF 18 CMT 10 05 04-KF 19 CMT 10 05 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 10 TCMT 11 03 04-KF 11 TCMT 11 03 04-KF 12 CMT 11 03 04-KF 13 CMT 11 03 04-KF 14 CMT 11 03 04-KF 15 CMT 11 03 04-KF 16 CMT 10 03 04-KF 17 CMT 11 03 04-KF 18 CMT 10 03 04-KF 19 CMT 10 03 04-KF 10 CMT 10 03 04-KF 10 CMT 10 03 04-KF 11		11			+	+^	_	Н	13	+	╀	⊢	⊢	-	-	4	-	4	╄	╄	Н	4	
TCMT 10 10 30 8-PF 16 TCMT 16 T3 04-PF C6 TCMT 66 T1 02-MF TCMT 06 T1 08-MF TCMT 06 T1 08-MF TCMT 10 S0 C2-MF TCMT 10 S0 C2-MF TCMT 11 03 02-MF TCMT 11 03 03-MF TCMT 11 03 04-MF TCMT 11 03 04-MF TCMT 10 T0 A1-MF	I ''		- 1		1		lΙ		1	1	ŀ		ı	- 1		-					-		
16				- 1					٠,	1	1	1			- 1		ı			ł	ı	-	
Control Cont		16			+	_	_	Н	4	+	1	-	\sqcup		4	_	4	4	1	┺	Ш	4	_
TCMT 06 T1 08-MF TCMT 09 02 02-MF TCMT 10 30 02-MF TCMT 11 30 30-MF TCMT 11 30 30-MF TCMT 11 30 30-MF TCMT 11 30 30-MF TCMT 10 30 4-MF TCMT 06 T1 02-KF TCMT 06 T1 02-KF TCMT 06 T1 02-KF TCMT 07 10 30 20-KF TCMT 10 30 20-KF TCMT 10 30 20-KF TCMT 10 30 20-KF TCMT 10 30 30-KF TCMT 10 30 4K-WK TCMT 10 30 30-KF TCMT 10 30 30-KF TCMT 10 30 30-KF TCMT 10 30 30-KF TCMT 10 30 30-KF TCMT 10 30 30-KF TCMT 10 30 30-KF TCMT 10 30 30-KF TCMT 10 30 30-KF TCMT 10 30 30-KF TCMT 10 30 30-KF TCMT 11 20 30-					4	*	1.5	Ш	- 1	4	╄	<u> </u>	Ш	_	4	4	1		L	L	Ш	Ц.	_
TCMT 06 17 08-MF 08 TCMT 08 02 02-MF TCMT 10 30 02-MF TCMT 11 03 08-MF TCMT 10 13 08-MF TCMT 10 13 08-MF TCMT 06 17 02-KF TCMT 06 17 02-KF TCMT 06 17 02-KF TCMT 06 17 02-KF TCMT 06 17 03-KF TCMT 07 02 02-KF TCMT 07 02 02-KF TCMT 11 03 02-KF TCMT 11 03 02-KF TCMT 11 03 02-KF TCMT 11 03 02-KF TCMT 11 03 02-KF TCMT 10 20 02-KF TCMT 11 03 02-KF TCMT 10 20 04-KF TCGX 06 17 04-WK TCGX 06 17 04-WK TCGX 06 17 04-WK TCGX 06 17 04-WK TCGX 11 02 04-WK TCGX 11 02 04-WK TCGX 11 02 04-WK TCGX 11 03 04-WK TCGX 11 04-WK TCGX 11 04-WK TCGX 11 04-WK TCGX 11 04-WK TCGX 11 04-WK TCGX 11 04-WK TCGX 11 04-WK TCGX 1		1 00		i				ı		1		1			- 1		1		1	1	H	*	
STEMT 09 02 02-4MF	<u> </u>					1		H						١	ı	- 1	- [1	H	*	
TCMT 10 30 02 - MF TCMT 11 03 03 - MF TCMT 11 03 03 - MF TCMT 11 03 03 - MF TCMT 11 03 03 - MF TCMT 11 03 03 - MF TCMT 10 30 03 - MF TCMT 10 30 03 - MF TCMT 10 30 03 - MF TCMT 06 T1 02 - KF TCMT 06 T1 02 - KF TCMT 09 02 02 - KF TCMT 09 02 02 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 11 03 03 - KF TCMT 11 03 03 - KF TCMT 11 03 03 - KF TCMT 11 03 03 - KF TCMT 11 03 03 - KF TCMT 11 03 03 - KF TCMT 11 03 03 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 10 10 30 - KF TCMT 10 20 - KF TCMT 10 30 - KF TCMT 11 30 - K	L	<u> </u>			4	┸	L.,	Ц		1	4-	*	Ц								ш	ŧĹ	
11		09	l .			1	L	Н		1	×			- [- 1	- [I	T	1				
TCMT 11 03 04-MF TCMT 10 03 08-MF 16 TCMT 06 T1 02-KF TCMT 06 T1 04-KF TCMT 06 T1 04-KF TCMT 06 T1 08-KF 06 TCMT 10 30 02 04-KF TCMT 10 30 04-KF 11 TCMT 11 10 30 04-KF 16 TCMT 10 30 04-KF 16 TCMT 11 03 04-KF 16 TCMT 11 03 04-KF 17 TCMT 11 03 04-KF 18 TCMT 11 03 04-KF 19 TCGS 06 T1 04-WK 10 TCGS 06 T1 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 11 03 04-WK 10 TCGS 11 03 04-WK 10 TCGS 11 03 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 06 T0 04-WK 10 TCGS 11 02-KF 10 TCGS 06 T0 04-KF 10 TCGS 07 TCGS 06 T					┸		Ш	Ц		L	44	*	¢		- 1				1	П		*	
TCMT 11 03 08-MF 16 TCMT 06 T1 02-KF TCMT 06 T1 04-KF TCMT 06 T1 04-KF TCMT 09 02 02-KF TCMT 09 02 04-KF 11 TCMT 10 30 04-KF TCMT 11 03 04-KF TCMT 11 03 04-KF TCMT 11 03 04-KF TCMT 06 T1 04-WK TCGX 06 T1 04-WK TCGX 06 T1 04-WK TCGX 06 T1 04-WK TCGX 11 02 04-WK TCGX 11 02 04-WK TCGX 11 02 04-WK TCGX 11 02 04-WK TCGX 11 02 04-WK TCGX 11 03 04-WK		11					П				*	Γ		Ī		Т	П		Г	П	П	*	
16 TCMT 16 T3 04-MF O6 TCMT 06 T1 02-KF		1				1	1			ı		*	6		- [ŀ	1			1	- [
06 TCMT 08 T1 02-KF TCMT 06 T1 08-KF 08 TCMT 08 10 90 20 2KF TCMT 09 02 02-KF TCMT 11 03 02-KF 11 TCMT 11 03 02-KF 15 TCMT 15 03 04-KF 06 TCGX 06 T1 04R-WK TCGX 06 T1 04L-WK 09 TCGX 09 02 04L-WK 11 TCGX 11 02 04R-WK TCGX 11 02 04R-WK TCGX 11 03 04L-WK TCGX 11 03 04L-WK TCGX 11 02 04R-WK CGT 08 T1 02R-K TCGT 08 T1 02R-K TCGT 09 02 04R-K TCGT 09 02 04R-K TCGT 10 10 02L-K TCGT 10 10 02L-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K		i			┸	L					ಿ	*	5		١	-		-	1	1	l l·	*	
TCMT 06 T1 08-KF TCMT 09 D2 02-KF TCMT 09 D2 02-KF TCMT 10 30 2-KF TCMT 11 30 20-KF TCMT 11 30 20-KF TCMT 11 03 04-KF 16 TCMT 16 T3 04-KF 06 TCGX 06 T1 04R-WK TCGX 09 02 04R-WK TCGX 09 02 04R-WK TCGX 11 02 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGT 06 T1 02R-K TCGT 06 T1 02R-K TCGT 09 D2 02R-K TCGT 09 D2 04R-WK TCGT 09 D2 04R-WK TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K							L			I	÷	*	ö		Т		Т		Т	П		1	_
TCMT 06 T1 08-NF	_A	06		T I		Г	П	1	Т	Т	Т		П		T	Т	T	*	T	П	\Box	7	_
08 TCMT 09 02 02-KF TCMT 09 02 04-KF 11 TCMT 11 03 02-KF TCMT 11 03 04-KF 06 TCGX 06 T1 04R-WK TCGX 06 T1 04L-WK 07 TCGX 09 02 04R-WK 11 TCGX 11 02 04R-WK TCGX 11 02 04L-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 02 04L-K TCGT 06 T1 02L-K TCGT 06 T1 02L-K TCGT 07 02 02L-K TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K		1	1			1	H				-	l			Į	İ]∗	r -:		П	Н	1	
TCMT 10 9 02 04-KF 11 TCMT 11 03 02-KF TCMT 11 03 02-KF 16 TCMT 16 73 04-KF 16 TCMT 16 73 04-KF 16 TCMT 06 TI 04R-WK TCGX 06 TI 04R-WK TCGX 09 02 04L-WK TCGX 09 02 04L-WK TCGX 11 02 04L-WK TCGX 11 02 04L-WK TCGX 11 03 04L-WK TCGX 11 03 04L-WK TCGX 11 03 04L-WK TCGX 11 02 04L-WK TCGT 06 TI 02R-K TCGT 06 TI 02R-K TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 04L-K TCGT 10 02 02R-K TCGT 10 02 02R-K TCGT 10 02 02R-K TCGT 10 02 02R-K TCGT 10 02 02R-K TCGT 10 02 02R-K TCGT 10 02 02R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K						L	П	ı			ı			- 1	-1		-	*		П		П	
TCMT 19 02 04-KF 11 TCMT 11 03 02-KF TCMT 11 03 02-KF TCMT 16 T3 04-KF 16 TCMT 16 T3 04-KF 06 TCGX 06 T1 04L-WK TCGX 06 02 04R-WK TCGX 09 02 04R-WK TCGX 11 02 04L-WK 11 TCGX 11 02 04L-WK TCGX 11 03 04L-WK TCGX 11 03 04L-WK TCGX 11 03 04L-WK TCGX 11 03 04L-WK TCGT 10 03 04L-WK TCGT 10 05 T1 04R-K TCGT 06 T1 04R-K TCGT 06 T1 04R-K TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 04L-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04L-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K		09	TCMT 09 02 02-KF		T	Т		П		Т	Т			T	7		╅	*	1	П	\vdash	十	-
TCMT 11 03 04-KF 16 TCMT 16 T3 04-KF 06 TCGX 06 T1 04R-WK			TCMT 09 02 04-KF								1			- 1	-1		- 1				i i	ı	
TCMT 10 30 4-KF 16 TCMT 16 T3 04-KF 06 TGCX 06 T1 04R-WK		11	TCMT 11 03 02-KF		T	T	П		\top	+	1		-	7	_	+	+	*	1	H	H	+	-
16 TCMT 16 T3 04-KF 06 TCGX 06 T1 04R-WK			TCMT 11 03 04-KF			ı	H	ı		1	ı	1		- 1	- [П	H	1	
TCGX 06 T1 04L-WK 08 TCGX 09 02 04R-WK		16	TCMT 16 T3 04-KF		7	1	П		\top	十	T	М	\vdash	_	ナ	+	_			H	Н	+	_
TCGX 09 02 DAR-WK TCGX 09 02 DAR-WK TCGX 11 02 DAR-WK TCGX 11 02 DAR-WK TCGX 11 02 DAR-WK TCGX 11 03 DAR-WK TCGX 11 03 DAR-WK TCGX 11 03 DAR-WK TCGT 10 TOR-K TCGT 06 T1 DAR-K TCGT 06 T1 DAL-K TCGT 09 02 DAR-K TCGT 09 02 DAR-K TCGT 09 02 DAR-K TCGT 09 02 DAR-K TCGT 11 02 DAR-K TCGT 11 02 DAR-K TCGT 11 02 DAR-K TCGT 11 02 DAR-K TCGT 11 02 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K TCGT 11 03 DAR-K		06	TCGX 06 T1 04R-WK		\top	1	П	┪	1	7	1		_	_	す	+	_	+-	t	Н	Н,	.†	-
09 TCGX 09 02 04R-WK TCGX 09 02 04L-WK 11 TCGX 11 02 04L-WK TCGX 11 02 04L-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGT 10 10 10L-K TCGT 06 T1 02L-K TCGT 06 T1 04L-K 09 TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04R-K TCGT 09 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K			TCGX 06 T1 04L-WK											ļ		-	1		1	П	l I,		
TCGX 10 20 204-WK 11 TCGX 11 02 04L-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04L-WK TCGT 06 T1 02L-K TCGT 06 T1 04R-K TCGT 06 T1 04L-K 09 TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04L-K TCGT 09 02 04L-K TCGT 10 10 02 04L-K TCGT 10 10 02 04L-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K		09	TCGX 09 02 04R-WK		+	t	H	7	_	_	_	Н	\forall	+	+	+	┰	+-	╁╴	Н			_
11 TCGX 11 02 04R-WK TCGX 11 02 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGT 06 T1 02R-K TCGT 06 T1 02L-K TCGT 06 T1 04L-K TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04R-K TCGT 09 02 04R-K TCGT 10 02 02R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K		ı				1	П	- 1							i	1			l	Ш			
TCGX 11 02 04L-WK TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04L-WK 06 TCGT 06 T1 02L-K TCGT 06 T1 02L-K TCGT 06 T1 04R-K TCGT 07 02 02R-K TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04L-K 11 TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K	winer	11			十	┪	Н	+		_	-	Н	\dashv	+	+	+	+	+	╆	Н			-
TCGX 11 03 04R-WK TCGX 11 03 04L-WK 06 TCGT 06 T1 02R-K TCGT 06 T1 02L-K TCGT 06 T1 04L-K TCGT 06 T1 04L-K 09 TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04L-K TCGT 10 02 04R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K	4 1 L		1			ı	Н	- 1	- 1						ı	ı	ı						
TCGX 11 03 04L-WK 06 TCGT 06 T1 02R-K TCGT 06 T1 02L-K TCGT 06 T1 04L-K TCGT 06 T1 04L-K 09 TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04L-K TCGT 10 02 02R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K				- 1		ı	Н	- 1	- 1	- 1	ı					1				ı			
06 TCGT 06 T1 02R-K TCGT 06 T1 04R-K TCGT 06 T1 04R-K TCGT 06 T1 04L-K 09 TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 04R-K TCGT 09 02 04L-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K		1		- 1			H					l		ı		1	-			Н			
TCGT 06 T1 02L-K TCGT 06 T1 04L-K TCGT 06 T1 04L-K 09 TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04R-K TCGT 09 02 04R-K TCGT 10 02 02L-K 11 TCGT 11 02 02L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K		06			+	┿	Н	+	+	+	-	Н	-+	+	+	+	+	╀	₽-	Н	-	_	_
TCGT 06 T1 04R-K TCGT 06 T1 04L-K 09 TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04L-K TCGT 09 02 04L-K 11 TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K		"	1	- 1		1	Н	- 1				ı	Ì	-	-		ı			H	! !		
TCGT 06 T1 04L-K 09 TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04L-K TCGT 09 02 04L-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K			l a company of the co	i		1	H	- [ı			ł	- 1			1					1	
09 TCGT 09 02 02R-K TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04L-K TCGT 09 02 04L-K 11 TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 03 02L-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K						İ	$ \ $	- 1			1				-1	-	1	Ì	ı	П	ΙΙ,		
TCGT 09 02 02L-K TCGT 09 02 04R-K TCGT 09 02 04L-K 11 TCGT 11 02 02H-K TCGT 11 02 02L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 03 02H-K TCGT 11 03 02L-K TCGT 11 03 02H-K TCGT 11 03 04H-K TCGT 11 03 04H-K TCGT 11 03 04H-K		- 00			+	⊢	Н	4	+	╀	-	Н	4	4	4	4	1	↓.	┖	Ц	LL.	1	_
TCGT 09 02 04R-K TCGT 09 02 04L-K 11 TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02L-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 02L-K TCGT 11 03 02L-K TCGT 11 03 04R-K		105		1		1		- 1		1	٠,٥			- [ı	1		1	L	H	ŀŀ	1	
TCGT 09 02 04L-K 11 TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02L-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K								- 1	-	ı							1		l		1	1	
11 TCGT 11 02 02R-K TCGT 11 02 02L-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K							l	- 1	-	1	٠,		ı	- 1			1		1		1		
TCGT 11 02 02L-K TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 02L-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K					1	L	Ц	4	٠.	1_	10		_	┙		1					Ĺ		
TCGT 11 02 04R-K TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K] 13						- 1		1	ં		- 1				ı		П			Т	
TCGT 11 02 04L-K TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 02L-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K	İ	I		4				- [ı						1		1		ı		-	
TCGT 11 03 02R-K TCGT 11 03 02L-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K							П			1						1	1					1	
TCGT 11 03 02L-K TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K				·-		Ι.					4									l	.	1	
TCGT 11 03 04R-K TCGT 11 02 04R-K		1		ļ		H		- 1	1	1	15							1		l	1		
TCGT 11 02 04R-K		i i		j		IJ		ı			[]			-	1		1			l			ļ
TCGT 11 02 04R-K			TCGT 11 03 04R-K			ll				1	3	J			ı						-1		
	<u></u>		TCGT 11 02 04R-K			П		-		1	7.	١					1				T.		
				ഹ	2	2	2	ın İ.	ء ا	صل	3	S	نا ت	Q L	يرا د	1	100	_	너		<u> </u>	٠,	Η,

Dimensions: voir codification, page A16.

Exemple de commande : 10 pièces TCMX 09 02 04-WF 4015

★ = Choix prioritaire

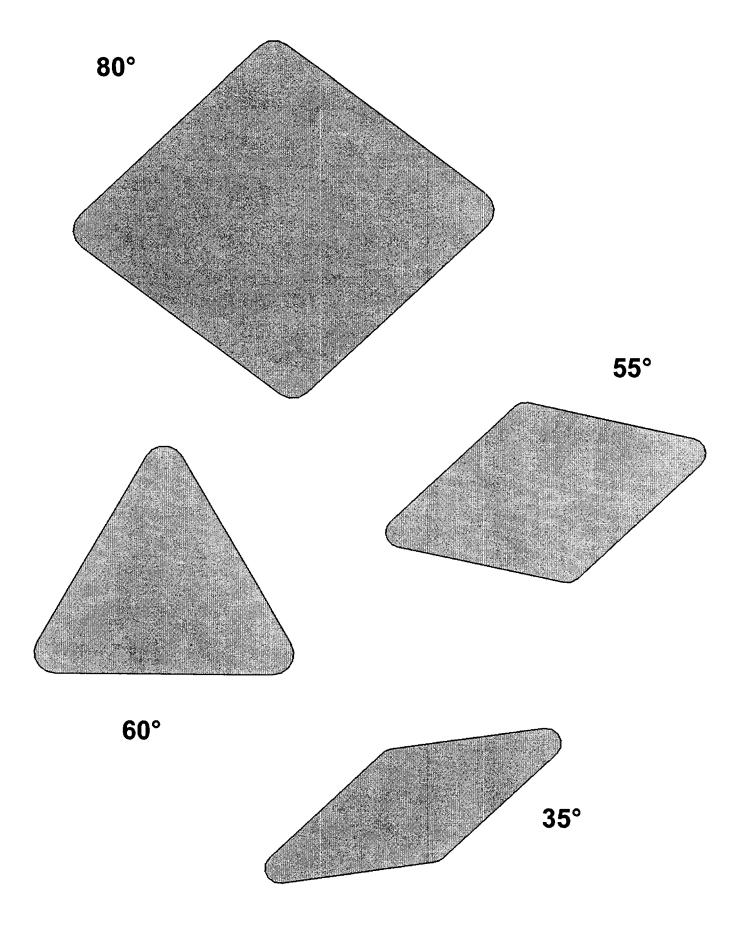
Rhombiques 35°



Plages d'application ISO: voir au bas de la page.

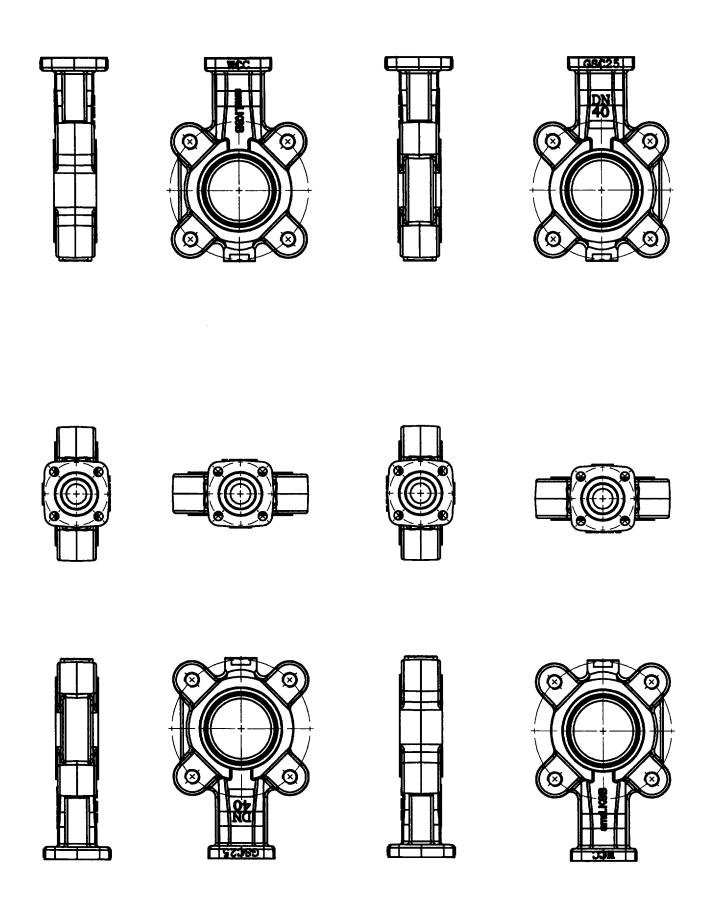
		<u> </u>		-		7 H	P						М							N	Т		S	_
				GC	G	GC	go	вc	СТ	OT 0	3C G	3C G	o Ga	GC	GO	GC	GC	6C	·	CD	- 0	C 90		1 -
			Disingua de comunado	1525	4DDS	4015	4025	4035	5015	515	1020	1025	2025	335	35	205	3210	3215	H13.A	1810	ر اور اور	1005	H13A	SOSF
		11	Référence de commande VBMT 11 03 02-PF		-	चि	_	₹	+ +	5	=	- 1	1 5	120	લ	č	22	e,	Ľ	=		= =	부	130
	~-(\$)=-	''	VBMT 11 03 04-PF	ដ		١.	*		9	- 1			ı						ı		1			ı
			VBMT 11 03 04-PF	,,	l	*			1	-	1		ı						ı		1	İ		1
					ı	*	Ģ.		0		1		1						ı		i			l
		16	VBMT 11 03 12-PF VBMT 16 04 02-PF		╀	*	<u> </u>	ļ			4	_	4	1		<u> </u>	Ш		4	\perp	1	\perp	丰	╄
		16			ı	١.			*		1			1		l			1		ı			1
			VBMT 16 04 04-PF		ı	*	(-		÷.		1		ŀ	1					4		ı			ļ
			VBMT 16 04 08-PF		ı	*	3		0		-			1	1		1		ı		ı			1
		11	VBMT 16 04 12-PF VBMT 11 03 02-MF		╀	*	ļ	╄-	Н	4	4	+	+	╄-	L	L	L	\dashv	4	4	4	4	丰	╄
		''			ı						ľ	*		l	1				ı		ı	*		1
		- 1	VBMT 11 03 04-MF							ŀ	1	- 1	١.						ı			*		
		16	VBMT 11 03 08-MF VBMT 16 04 02-MF		╀	-	_	├	\vdash	+	_	_	r ÷	1	┡	<u> </u>		-	4	_	4	*	-	▙
		10	VBMT 16 04 04-MF							ļ		*	Ι.					- 1	ı		ı	*		
_			VBMT 16 04 04-MF								- 1		٠ ٠					- 1	ı			*	1	l
Ę,			VBMT 16 04 12-MF		1					- 1	- [ু ৰ						- 1	ı		1	*		
Finition		11	VBMT 11 03 02-KF		╀	+	┡	-	-	+	+	,	4		Ь.	ļ	Н	4	4	+	4	+	+	╄
11.		''	VBMT 11 03 04-KF		l					- 1	П		1				ı		*		ı		*	
			VBMT 11 03 08-KF		ı				$ \ $	- 1								- 1	č:		ı		*	
		16	VBMT 16 04 02-KF		╀	+	┝	├-	\vdash	+	4	+	╄	╁	_	_	Н	*	-	-	+	-	 	▙
		,,,	VBMT 16 04 04-KF							- 1									*		ı	1	 *	
			VBMT 16 04 08-KF				ı	l	Ш									- 1	*		ı		*	l
		11	VCEX 11 03 00R-F		╀	+	┝	├-	Н	+	+	+	+	-	┡		Н	+	⇆	+	+	+	*	╄
		''	VCEX 11 03 00L-F		l		ı		0 E						l			- 1	ı		ı		1	
			VCEX 11 03 00E-1				ı			ı,		1					ll	- 1	ı		ı		1	
		İ	VCEX 11 03 01L-F	ı					0	- [1								ı			l
		11	VBMT 11 02 02-UF		╁	+	*	0		+	-	*	┿	+	H	H	Н	\dashv	4	+	╀	+	╀	╄
		''	VBMT 11 02 04-UF	75	ı		*	3	ò		Ι,	ı	ı		3			ŀ	ė.		ı	ε.		
			VBMT 11 02 08-UF		l		*				ľ	~	ı		~		H				1	٠:	-3	
			1 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5		l		_						ı					- [ı			
		16	VBMT 16 04 04-PM	- 1::	╁	+	*	-5	7	+	╅	┿	┿	┿	⊢	Н	Н	\dashv	┪	+	╁	+	╀	⊢
			VBMT 16 04 08-PM	ü	0	ü	*	es.	ا ن			1							1		ı	ŀ		l
			VBMT 16 04 12-PM	ñ	ı	9	*	-5	į,	-		1	1	1				- 1	1		1			1
			VBMT 16 04 04-MM		┢	+	-		-	+	+	3 6	*	a	-	Н	Н	\dashv	┪	+	+,	r	╀	⊢
			VBMT 16 04 08-MM		l						- 1	3 8	_	Ī.,					1	1	Į,	- 1		
			VBMT 16 04 12-MM		l			1		-	- 1	ء ا د	1	· 5					1		ľ	*		i '
Ę		16	VBMT 16 04 04-KM		┪	+	├─	Н	H	+	+	+	+	H		Н	*	*	1	+	╁	+^	*	H
ž			VBMT 16 04 08-KM	1	l						1			l	ll		*		Ċ.		ı		*	
Ê			VBMT 16 04 12-KM							-	Т				l		*	<u>.</u>		İ	ı		*	
Ė					ļ		١,			Ì			1				$ \hat{\ } $				ı		^	
Semi-finition		11	VCGT 11 03 01-UM		T	\forall	-		H	\dashv	+	5	+	\vdash	Н		H	\dashv	1	+	╁	١,,	\vdash	H
			VCGT 11 03 02-UM									3	Ī		اا				ا ن			6	ಿ	
			VCGT 11 03 04-UM		1						- 1	3							ď					
		16	VBGT 16 04 01-UM		T	$\forall \exists$		\vdash	$\vdash \vdash$	+	_	3	+	H	H	Н	H	\dashv	:	+	+		٠,	H
			VBGT 16 04 02-UM	i							ļ.,	ا د	1									1	l,	
			VBGT 16 04 04-UM	ŀ								,	1	Ü					t.		1	e.	.,	6
			VBGT 16 04 08-UM		1							اد	1	0				- [.	.			4.	-5	
				'n	函	P15	ខ្ល	52	0	ير يو	ă le	0 6	ĮŠ.	넔	35	5	너	s c	5	<u> </u>	, ,	150	2	S.
				<u> </u>	ď	ā	P	Ы	in	<u> </u>	žĮΞ	≥ ≥	ĮΞ	Σ	ž	ᇫ	도	조 [2	z/z	ó	်	ŝ	S
	1					Exe				1_											1			

Exemple de commande : 10 pièces VBMT 11 02 02-UF 4025 * - Choix prioritaire



DT1-10

Echelle 1:3



DT1-11

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES

E5: AVANT-PROJET ET PROJET D'INDUSTRIALISATION

Sous-épreuve E51 : CONCEPTION DE PROCESSUS

PARTIE 2

Définition du processus détaillé d'une phase

Contenu du dossier:

Page		Contenu
DS2-1 à DS2-3	Texte du sujet	
DR2-1	Document réponse question	2-1
DR2-2 à DR2-4	Document réponse question	2-2
Dossier Techniqu	e Complémentaire	
DT2-1 et DT2-2	Trajectoires de surfaçage	(Logiciel EFICN-SW)
DT2-3	Temps de surfaçage	(Logiciel EFICN-SW)
DT2-4 et DT2-5	Documents Sandvik	(Extraits du CD Sanvik Coromant 2006)
DT2-6	Temps d'usinage des poches	(Logiciel EFICN-SW)

PARTIE 2: SUJET

Remarque préliminaire : l'usinage des 2 alésages Ø 18 réalisés avec un outil à arête de coupe escamotable genre « ERIXTOOLS » n'est pas à faire dans cette étude.

L'entreprise qui réalise l'usinage des « Corps de vanne H4-DN40 » sur centre d'usinage 4 Axes MAZAK HC N4000-II a constaté que le taux de charge de cette MOCN était trop élevé ; ce qui entraîne des retards de livraisons préjudiciables à l'entreprise.

Le transfert de certaines fabrications sur d'autres MOCN de l'atelier étant difficilement réalisable, il a été décidé d'essayer de réduire le temps d'usinage des « Corps de vanne H4-DN40 » qui représentent à eux seuls 45 % du taux d'occupation du MAZAK HC N4000-II.

Question 2.1 Etude de l'opération « surfaçage C »

Actuellement, cette opération est réalisée avec une fraise à surfacer-dresser \emptyset 40 (une passe d'ébauche suivie d'une passe de finition avec $a_p = 0.5$).

Des essais d'usinage en une seule passe de finition directe ont été faits mais n'ont pas permis d'obtenir la qualité d'état de surface demandée (vibrations).

La démarche s'oriente donc vers une modification du Ø outil et si possible vers une diminution du nombre d'outils.

A l'aide du logiciel de FAO EFICN-SW nous avons simulé l'usinage de C de 3 autres façons :

- 1- avec une fraise à surfacer-dresser Ø63
- 2- fraise à rainurer Ø 16 avec trajectoire en aller-retour
- 3- fraise à rainurer Ø 16 avec trajectoire en spirale

Voir DT2-1, 2-2, 2-3

(Les conditions de coupe sont celles recommandées par le fabricant d'outils).

A partir de ces indications, de la fiche technique du centre MAZAK HC N4000-II (DT 9), sachant que les outils sont dans l'ordre d'usinage dans des emplacements contigus du magasin et que la fraise à rainurer Ø 16 est déjà utilisée pour la réalisation des lamages Ø 25 et 35.

document réponses DR2-1

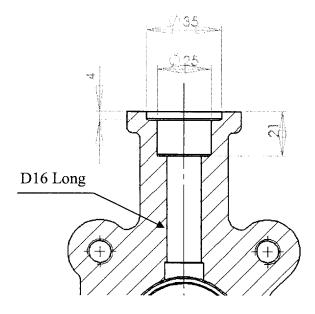
- 2.1.1.) Complétez le tableau:
- 2.1.2.) Dans le tableau , pour chaque critère, on attribuera pour chaque solution les scores suivants :
 - -1 si la solution présente des faiblesses
 - 0 si la solution paraît correcte
 - +1 si la solution est particulièrement performante
 - 2.1.3.) Conclure sur le choix le plus judicieux pour la réalisation des lamages Ø 25 et 35.

Question 2.2 Etude de l'usinage des lamages et du Ø16 long

Cette question est indépendante de la question précédente, on **ne tiendra donc pas compte** du choix de la fraise pour réaliser le surfaçage C.

Actuellement, les opérations concernées sont réalisées dans l'ordre suivant :

- e) Pointer D16 long
- f) Percer D16 Long
- h) Vider poche D35
- i) Vider poche D25



La recherche d'une diminution du temps d'usinage nous conduit à étudier d'autres chronologies.

Dans un premier temps, on considère que l'on a des conditions de coupe identiques (Vc, Vf, a_p, a_e, nombre de passes) pour les 4 solutions proposées ci-dessous.

document réponses DR2-2

- 2.2.1.) Complétez le tableau en notant de 1 à 4 les différentes propositions :
 - 1 : temps d'usinage total des 4 opérations le plus court
 - 4: temps d'usinage total des 4 opérations le plus long

Dans un second temps, on analyse plus finement les opérations « vider poches ».

document réponses DR2-2

2.2.2) Dans le cas d'usinage des poches avant perçage (solutions N° 1 et 4), à l'aide des DT 2-4 et 2-5, sachant que l'on est dans le cas « trou borgne à fond plat »,

Choisir le Ø de la fraise à rainurer CoroMill 390

2.2.3.) Complétez le tableau:

document réponses DR2-3

2.2.4.) La géométrie de la fraise choisie permet-elle d'usiner les 2 poches dans un ordre ou l'autre ? Justifiez votre réponse.

DS2-2

2.2.5.) Dans le cas d'usinage des poches après perçage (solutions N° 2 et 3), à l'aide des DT 2-4 et 2-5, sachant que l'on est dans le cas « trou débouchant ou sans fond plat »,

document réponses DR2-3

- Choisir le Ø de la fraise à rainurer CoroMill 390
- 2.2.6.) Complétez le tableau:
- 2.2.7.) Deux solutions ne sont pas retenues : La N° 4 pour des raisons technologiques et la N° 3 car moins performante que la N° 2. Reste à faire le choix entre solution N° 1 et solution N° 2.

document réponses DR2-4

- Complétez les Temps de coupe Tc pour chaque opération et calculez le Tc total.
- 2.2.8.) Choisissez la solution la plus performante en temps de cycle :
- 2.2.9.) Calculez le gain en pourcentage du temps de coupe

PARTIE 2: DOCUMENTS REPONSES

Question 2.1 Etude de l'opération « surfaçage C »

2.1.1.) Complétez le tableau

	Fraise Ø 63	Fraise Ø 40	Fraise Ø 16 trajectoire en aller-retour	Fraise Ø 16 trajectoire en spirale
Temps de coupe en min.				
Temps de changement d'outil en min.				
Temps total en min.				

- 2.1.2.) Dans le tableau ci dessous, pour chaque critère, on attribuera pour chaque solution les scores suivants :
 - -1 si la solution présente des faiblesses
 - 0 si la solution paraît correcte

+1 si la solution est particulièrement performante

1 51 14	301411011	oot partie	differential	in perior.	inance
	Fraise Ø 63	Fraise Ø 40	Fraise Ø 16 trajectoire en aller-retour	Fraise Ø 16 trajectoire en spirale	Justifications
Qualité obtenue (vibrations)		0			
Coût outillage		0			
Temps de coupe + de changement d'outil		0			
Continuité de la coupe		-1			
Autre :					
Total					

Total				
2.2.3.) Conclusion :	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u> </u>		
			-	DR2-1

Question 2.2 Etude de l'usinage des lamages et du Ø16 long

2.2.1.) Complétez le tableau en notant de 1 à 4 les différentes propositions :

1 : temps d'usinage total des 4 opérations le plus court

4: temps d'usinage total des 4 opérations le plus long

	Solution N°1	Solution N°2	Solution N°3	Solution N°4
	Vider poche D35	Pointer D16 long	Pointer D16 long	Vider poche D25
Chronologie des	Vider poche D25	Percer D16 Long	Percer D16 Long	Vider poche D35
opérations	Pointer D16 long	Vider poche D35	Vider poche D25	Pointer D16 long
	Percer D16 Long	Vider poche D25	Vider poche D35	Percer D16 Long
Note de 1 à 4				

2.2.2.	Dans le cas	d'usinage de	s poches avant	percage	(solutions	Nº 1	et	4)
	,	a abittage ac	o boomes a came	P - 4 - 5 -	(501010115			• ,

-Choisir le Ø de la fraise à rainurer CoroMill 390 permettant d'usiner les 2 poches :	
-Donner sa référence :	

2.2.3.) Complétez le tableau suivant :

outil	Us Désignation de	Type de trajectoire :		
outil		Type de trajectoire :		
	l'opération	Plongée axiale Pente Interpolation hélicoïdale	Paramètres de prises de passes : a_p , a_e , pas,	justifications
Ø25	Ebauche au Ø 48	Interpolation hélicoïdale EXEMPL		Solution adaptée pour un usinage en pleine matière.
	Ø54	Interpolation circulaire	a _e -3 a _p -10	Plus rapide que Interpolation hélicoïdale (2 tours au lieu de 5)
	25	925 Ø 48 Finition au	Ebauche au Interpolation circulaire Ø 48 EXEMPL Finition au Interpolation circulaire	Ebauche au Interpolation hélicoïdale a _e =24 pas=5 EXEMPLE Finition au Interpolation circulaire a _e =3 a _p =10

DR2-2

2.2.4.)La géométrie de la fraise choisie permet-elle d'usiner les 2 poches dans un ordre ou l'autre ? Justifiez vot réponse :
2.2.5.) Dans le cas d'usinage des poches après perçage (solutions N° 2 et 3)
-Choisir le Ø de la fraise à rainurer CoroMill 390 permettant d'usiner les 2 poches :
-Donner sa référence :
2.2.6.) Complétez le tableau suivant :

Poche Ø25 O outil Désignation de l'opération Pente Pente Interpolation helicoïdale Interpolation circulaire Pente Pente Interpolation circulaire Pente Interpolation cir			Us	inage des poches a	près perçage	
		Ø outil	de	Plongée axiale Pente Interpolation hélicoïdale	prises de passes :	justifications
Poche Ø25	Poche Ø35					
	Poche Ø25					

DR2-3

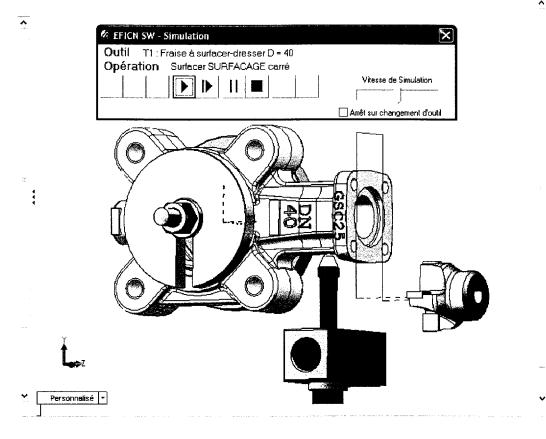
2.2.7.) Choix entre solution N° 1 et solution N° 2.

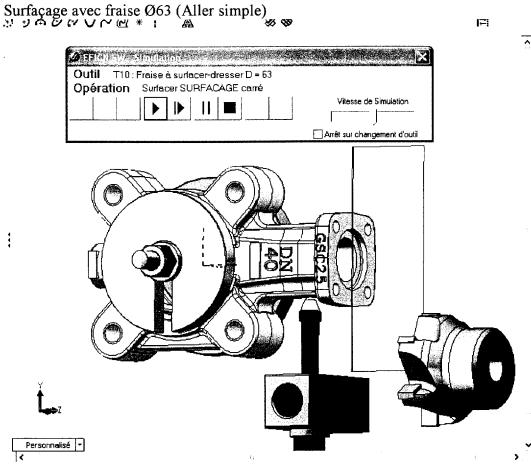
Complétez les Temps de coupe Tc pour chaque opération et calculez le Tc total.

	Solution N°1	Solution N°2	Solution N°3	Solution N°4
	Vider poche D35 Tc=	Pointer D16 long Tc= 0.27 mn	Pointer D16 long	Vider poche D25
	Vider poche D25	Percer D16 Long	Percer D16 Long	Vider poche D35
Chronologie des	Tc=	Tc= 1.42 mn	Tc=	Tc=
opérations	Pointer D16 long Tc= 0.27 mn	Vider poche D35 Tc=	Vider poche D25	Pointer D16 long Tc=
	Percer D16 Long	Vider poche D25	Vider poche D35	Percer D16 Long
	Tc= 1.08 mn	Tc=	Tc=	Tc=
Tc total en mn				

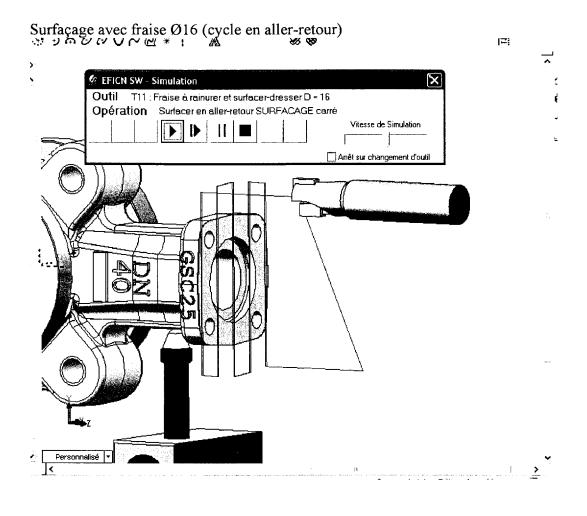
2.2.8.) Choisissez la solution la plus performante en temps de cycle :
2.2.9.) Calculez le gain en pourcentage du temps de coupe :

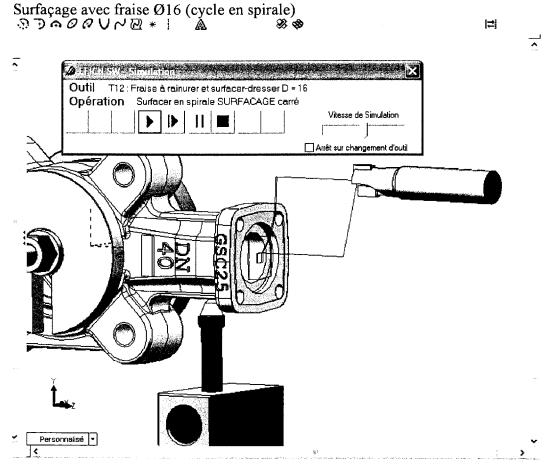
Surfaçage avec fraise Ø40 (cycle en U) $\underline{}$



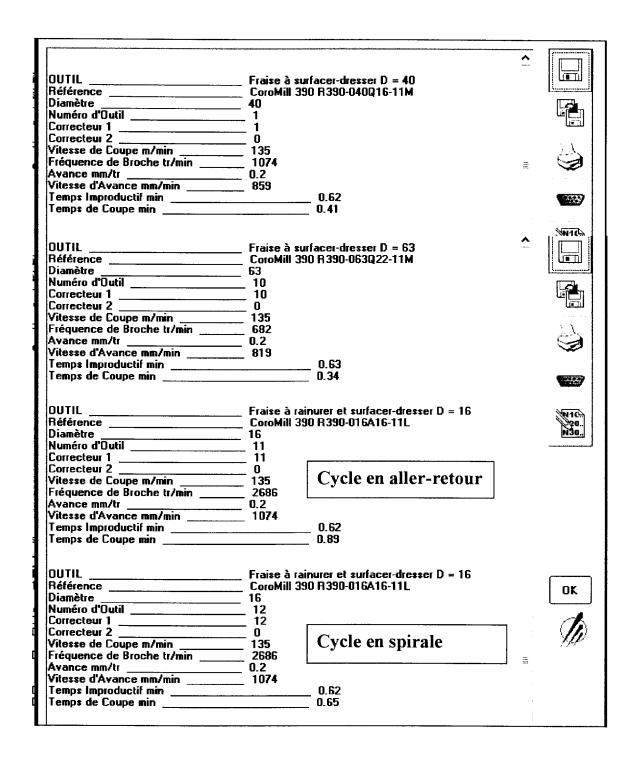


DT2-1





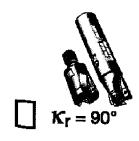
Temps d'usinage fournis par le logiciel de FAO EFICN-SW (Opérations de surfaçage)

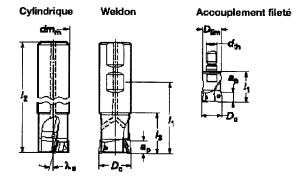


CoroMill* 390

Fraise à rainurer

Diamètres 12 - 40 mm





Taille de plaquette, mm

		Référence de comm	and	e							Dimens	ions, m	m					
<u>_</u> ,	D _s mm	Grand pas	((0)	Pas réduit	③	③	Pas fin	()	③	Å	c in m	/-	12	13	ւր max.	D_{lh}	n _{ruse} ,
		Queue cylindrique		L														
11	12	R390-012A16-11L4	1	-	-	-	-	-	ŀ.	1	0.2	16		95	20	10		6860
	16	R390-016A16-11L	2	-	-	-	-	-	-	-	0.3	16	100	100	25	10		4150
		R390-016A16L-11L	2	ŀ	ļ.	-	-	-	ŀ	-	0.3	16	145	145	25	10		1090
	18	R390-018A16L-11L	2	-	ļ .	-	-	-	-	-	0.3	16	145	145	25	10		1220
	20	R390-020A20-11L	2	l-	R390-020A20-11M	3	-	-	ŀ	-	0.3	20	110	110	25	10		3460
		R390-020A20L-11L	2	-	 -	-	-	-	-	-	0.5	20	170	170	40	10		990
	22	R390-022A20L-11L	2	l-	 -	-	-	-	-	-	0.5	20	170	170	30	10		1090
	25	R390-025A25-11L	2	ļ-	R390-025A25-11M	3	-	R390-025A25-11H	4	-	0.5	25	120	120	32	10		3650
		R390-025A25L-17L	2	l-	-	-	[-	-	-	-	1.1	25	210	210	50	10		810
	30	R390-030A25L-11L	2	l-	 -	-	 -	-	 -	-	1.1	25	210	210	35	10		970
	32	R390-032A32-11L	2	l-	R390-032A32-11M	-	3	R390-032A32-11H	[- ˈ	5	8.0	32	130	130	40	10		3100
		R390-032A32L-17L	2	 -	 -	-	-	-	 -	-	1.5	32	250	250	65	10		730
	40	R390-040A32-11L	2	 -	R390-040A32-11M	-	4	R390-040A32-11H	[-	6	0.8	32	170	170	50	10		270
		R390-040A32L-17L	2	l-	 .	-	-	-	-	-	1.7	32	250	250	65	10		910
17	25	R390-025A25-17L	2	-	•	-	-	•	-	-	0.5	25	120	120	32	15.7		308
	32	R390-032A32-17L	2	l-	R390-032A32-17M	-	3	 -	l-	-	8.0	32	130	130	40	15.7		256
	40	R390-040A32-17L	2]-	R390-040A32-17M	-	3	R390-040A32-17H	-	4	1.1	32	170	170	50	15.7		219
		Accouplement fileté	T				†		T				***					
11	16	R390-16T08-11L ⁵⁾	2	-	•	-	Ī-	-	F	-	0.2		25			10	M8	1
	20	R390-20T10-11L3	2	-	R390-20T10-11M®	3	-	•	ŀ	-	0.2		30			10	M10	Ì
	25	R390-25T12-11L5	2	 -	R390-25T12-11M0	3	-	-	-	-	0.2		35			10	M12	
	32	R390-32T16-11L®	2	l-	R390-32T16-11M®	3	-	-	ļ.	-	0.3		45			10	M16	l
	35	R390-35T16-11L9	2	l-	R390-35T16-11M9	3	-	ļ.	-	-	0.4		45			10	M16	ĺ
	40	R390-40T16-11L9	2	 -	R390-40T16-11M9	4	-	j.	-	-	0.4		45			10	M16	1
	42	R390-42T16-11L5	2	l.	R390-42T16-11M®	4	-	ļ.	-	-	0.4		45			10	M16	1
		Weldon		1-														t
11	12	R390-012816-11L	1	ŀ	-	-	-	-	-	-	0.2	16	44.5	68	20	10		6860
	16	R390-016B16-11L	2	ŀ	 .	-	 -	 -	-	- :	0.2	16	49.5	68	25	10		4150
	20	R390-020B20-11L	2	ļ-	R390-020B20-	3	-	ļ <i>-</i>	-	-	0.3	20	56.5	81	25	10		346
	25		2	l-	1	3	-	R390-025B25-11H	4	-	0.4	25	56.5	88	32	10		3650
	32	R390-032B32-11L	2	l-	R390-032B32-	_	3	R390-032B32-11H	1	5	0.7	32	64.5	100	40	10		3100
	40	R390-040B32-11L	2	ļ.	R390-040B32-	-	4	R390-040B32-11H		6	0.8	32	74.5	110	50	10		270
17	25	R390-025B25-17L	2	t-		_	<u> </u>	-	-	-	0.4	25	56.5	88	32	15.7		3080
	32	R390-032B32-17L	2	l-	R390-032B32-	-	3	l .	-	_	0.8	32	64.5	100	40	15.7		256
	40	R390-040B32-17L	12	I.	R390-040B32-	L	3	R390-040B32-17H	L	4	0.8	32	74.5	110	50	15.7		219

¹⁾ Les plaquettes sont à commander séparément

[☼] Emploi de géométries légères recommandé

 $[\]sim$ Enjoid de gourrettes regares recommande $^{\circ}$ Recommandé pour a_e/a_p légere à moyenne $^{\circ}$ Tenir compte également de la valeur $n_{\rm max}$ (tr/min max.) de l'attachement. $^{\circ}$ Les vitesses de rotation maximum, $n_{\rm max}$, ne sont pas indiquées pour la conception modulaire qui est toujours utilisée avec des alonges longues.

Pas régulier

⁼ Pas différentiel

Fraisage d'épaulements, trèflage et perçage incrémental

Fraisage d'épaulements

Fraisage d'épaulement à 90° avec excellent recouvrement des passes

Trèflage

En cas de longs porte-à-faux et de conditions instables, le trèflage peut être la meilleure solution.

Percage incrémental

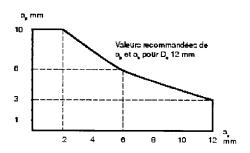
Dans une certaine limite, il est également possible d'exécuter des poches par perçage incrémental, par paliers successifs pouvant aller jusqu'à 1.5 mm de profondeur selon la dimension des plaquettes.

Taille de plaquette	11 mm	17 mm	18 mm
Diamètre de fraise D _e , mm	12 16 20 25 32 40-80	25 32 40 50 63-125	40-200
Fraisage d'épaulements, a _p max., mm	9.0 9.5 9.4 9.3 9.2 5.9	15.2 15.1 15.0 14.9 9.6	15.7
Trèflage, a, max., mm	5.5	8.5	1,1
Perçage incrémental, a _p max., mm	1.0	1.5	Déconse illé

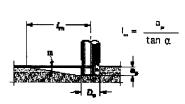
Limites pour les fraises de 12 mm de diamètre



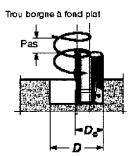
Les plaquettes à rayon > 1.6 mm nécessitent une modification correspondante des corps de fraise standard: $r = r_1 - 0.5$ mm.



Interpolation hélicoïdale et fraisage en pente pour l'usinage de poches (rainurage)



Fraisage en pente Selon le diamètre de la fraise, l'angle de pente peut aller jusqu'à 15.5°.



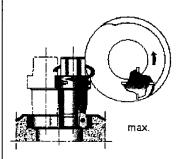
Interpolation hélicoïdale

Pour les poches relativement larges, il peut être avantageux de recourir à l'interpolation hélicoïdale pour ouvrir la poche. Utiliser de préférence le fraisage en avalant.

Trou débouchant ou sans

fond plat

Interpolation circulaire



Utiliser de préférence le fraisage en avalant.

Interpolation hélicoïdale et fraisage en pente

Diamètre de	fraise	Angle d	le pente	Trou borgne à fon	d plat			Trou déboud sans fond p	
D _e . mm	max. a _p	α°	Distance ¹ minimum I_	D max. ²⁾ à fond plat (mm)	Pas max. (mm/tr)	D min. (mm)	Pas max. (mm/tr)	D min. (mm)	Pas max. (mm/tr)
11 mm									
12 16 20	10.3 10.2 10.1	6.0 10.5 5.5	99.0 54.0 103.9	22.0 30.0 38.0	2.5 9.0 5.0	20.0 28.0 36.0	2.0 7.0 4.5	14.0 20.0 29.0	0.4 2.0
25 32	10.0 10.0	5.0 3.6	114.3 158.9	48.0 62.0	6.0 4.0	46.0 60.0	5.0 3.5	39.0 53.0	2.0 3.0 2.0
40 50 63	10.0 10.0 10.0	2.0 1.5 1.2	286.4 382 477.4	78.0 - -	1.5 - -	76.0 	1.0 -	69.0 	1.0
80	10.0	0.9	636.6	_	_	_	_	-	_
17 mm		1		1				- :	
25	16.0	15.5	59.7	48.0	15.5	45.4	14.0	33.0	6.0
25 32 40	15.9	6.7	135.4	62.0	11.5	5 9 .4	10.0	47.0	4.5
40	15.8	3.9	231.8	7B.O	8.0	75.4	7.5	63.0	4.D
50	15.8	2.8	323.0	-	_	1 -	_	-	-
63 80	15.B 15.B	2.1 1.6	430.9 565.7	-	_	_	_	-	-
100	15.8	1.2	754.3	12	_	1	_	-	-
125	15.8	1 1	905.2	-	_	-	_	1-	_

¹⁾ Valeurs max. de q° et a

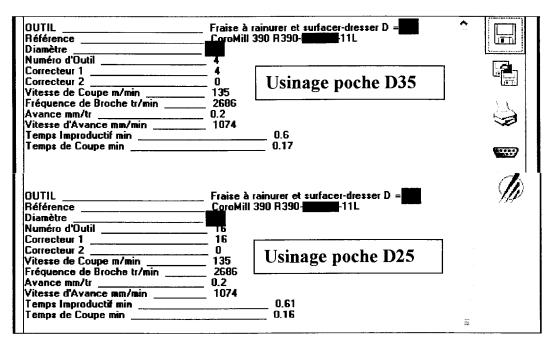
³⁾ Ø max, en une seule passe avec plaquettes à rayon de 0.8 mm

Temps d'usinage fournis par le logiciel de FAO EFICN-SW

Usinage des poches avant perçage D16

OUTIL	Fraise à	rainurer et surfacer-dresser D =	18 11
Référence	<u>Co</u> roMili	390 R390-1 11L	1.1
Diamètre			
Numéro d'Outil	14		~
Correcteur 1			
Correcteur 2 Vitesse de Coupe m/min	U	Usinage poche D35	(233)
Préside de Coupe m/min	130	Comme Poster - 1	
Fréquence de Broche tr/min	1281		
Ayance mm/tr Vitesse d'Ayance mm/min	U.Z		NN1C
Towns I mare ductif min	1432	0.63	\$20
Temps Improductif min Temps de Coupe min		0.62 0.26	N30
• •		0.20	<u> </u>
OUTIL	Fraise à	rainurer et surfacer-dresser D =	alternatura de la constitución d
OUTILRéférence	Fraise à CoroMill	rainurer et surfacer-dresser D =	
OUTIL	Fraise à	rainurer et surfacer-dresser D =	Above the characteristic state of the characteristic state
OUTIL Référence Diamètre Numéro d'Outil	Fraise à CoroMill	rainurer et surfacer-dresser D =	
OUTIL Référence Diamètre Numéro d'Outil Correcteur 1	Fraise à CoroMill	rainurer et surfacer-dresser D = 390 R390-2000-11L	ala estra junta francisco de la constitución de la constitución de la constitución de la constitución de la co
OUTIL Référence Diamètre Numéro d'Outil Correcteur 1 Correcteur 2	Fraise à CoroMill 15 15 0	rainurer et surfacer-dresser D =	
OUTIL Référence Diamètre Numéro d'Outil Correcteur 1 Correcteur 2 Vitesse de Coupe m/min	Fraise à CoroMill 15 15 0 135	rainurer et surfacer-dresser D = 390 R390-2000-11L	
OUTIL	Fraise à CoroMill 15 15 15 0 135 3581	rainurer et surfacer-dresser D = 390 R390-2000-11L	
OUTIL Référence Diamètre Numéro d'Outil Correcteur 1 Correcteur 2 Vitesse de Coupe m/min Fréquence de Broche tr/min	Fraise à CoroMill 15 15 15 0 135 3581	rainurer et surfacer-dresser D = 390 R390-2000-11L	
OUTIL	Fraise à CoroMill 15 15 0 135 3581 0.2 1432	rainurer et surfacer-dresser D = 390 R390-111L Usinage poche D25	
OUTIL Référence Diamètre Numéro d'Outil Correcteur 1 Correcteur 2 Vitesse de Coupe m/min Fréquence de Broche tr/min Avance mm/tr Vitesse d'Avance mm/min Temps Improductif min	Fraise à CoroMill 15 15 0 135 3581 8.2 1432	rainurer et surfacer-dresser D = 390 R390-11L Usinage poche D25 0.62	ОК
OUTIL	Fraise à CoroMill 15 15 0 135 3581 8.2 1432	rainurer et surfacer-dresser D = 390 R390-11L Usinage poche D25 0.62	OK

Usinage des poches après perçage D16



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES

E5: AVANT-PROJET ET PROJET D'INDUSTRIALISATION

Sous-épreuve E51 : CONCEPTION DE PROCESSUS

PARTIE 3

Préparation à la mise en production

Durée: 2 heures

Barème de notation: 20 points

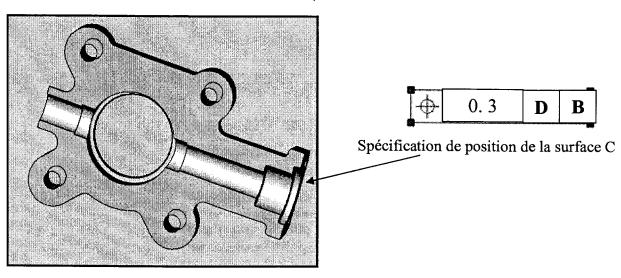
Contenu du dossier:

Page	Contenu
DS3-1 et DS3-2	Sujet partie 3
Dossier Réponse	
DR3-1	Décodage GPS de la spécification
DR3-2	Gamme de contrôle sur MMT
DR3-31 et DR3-32	Contrat de posage
DR3-4	Histogramme
Dossier Technique	Complémentaire
DT3-1	Documentation de stylets RENISHAW

TEXTE DU SUJET

3-1 / EXPLICITER UNE SPECIFICATION

Analyse de la spécification de fabrication de la phase 30 sur CU Horizontal CN:



On souhaite contrôler la spécification de position du plan C ci-dessus sur MMT à commande CN de type portique.

3-1-1) Expliciter cette spécification géométrique.

document réponses DR3-1

3-1-2) Proposer une gamme de mesurage permettant de contrôler cette spécification.

document réponses DR3-2

Utiliser le codage suivant :	palpage d'un plan	PL
	palpage d'un cercle	CE
	palpage d'un cylindre	CYL
	palpage d'un point	PT

Spécifier les éléments utilisés à l'aide des repères du document DT6

Exemple: PLA1: plan repéré A1 sur le document DT6.

Nota: vous pouvez justifier vos choix sur copie.

3-1-3) Etablir le document de posage de la pièce.

document réponses DR3-31 et DR3-32

- Représenter le positionnement isostatique (première partie de la norme).
- Installer le repère choisi.
- Repérer les surfaces utiles.
- Choisir le palpeur approprié.
- Associer à chaque surface le repère du palpeur utilisé (PALP1,...).

3-2 / DEFINIR LE SUIVI STATISTIQUE

Pour permettre aux opérateurs, responsables de la fabrication, de disposer d'une aide au pilotage des différents procédés, le service qualité décide de mettre sous surveillance des usinages plus ou moins précis sur l'ensemble du parc machine outil et intervenant dans les critères d'assemblage. On utilisera donc les cartes de contrôle pour la réalisation de la cote \emptyset 54,2 \pm 0,1.

document réponses DR3-4

- 3-2-1) Compléter toutes les rubriques sur ce document :
 - Calculer les 7 paramètres suivants : écart-type ; ...; Cp, Cpk.
 - Calculer Dg dispersion théorique (6σ) .
 - Construire l'histogramme.
- 3-2-2) Analyser les résultats :
 - Représentativité de l'échantillon.
 - Capabilité par rapport à un indice de 1.33.
 - Réglage de la machine (Centrage par rapport à un indice de 1).
 - Correction(s) éventuelle(s) à apporter.

3-1-1) Interpréter cette spécification géométrique

+	0. 3	D	В

3-1-1.1 Lecture de la spécification :

Type de spécification :	
Nom de la spécification :	

3-1-1.2 Définition de la zone de tolérance :

		eau d'analyse de la		
Eléments non i			Eléments idéaux	
Elément(s) tolérancé(s)	Elément(s) de référence	Référence spécifiée	Zone d	e tolérance
Nature géométrique	Nature géométrique	Type, nature critère d'association	Nature géométrique et dimension intrinsèque	Contrainte d'orientation et /ou de position par rapport à la référence spécifiée
Colonne 1	Colonne 2	Colonne 3	Colonne 4	
				Colonne 5

3-1-2) Proposer une gamme de mesurage Remarque : pour une simplification de l'analyse le référentiel sera estimé parfait dès le palpage des éléments composants.

Palper les éléments géométriques suivants :	1 cercle Ø 16H8 côté C : CE1 1 cercle Ø 16H8 côté opposé : CE2
Construire les éléments géométriques associés au repère de mesure	Droite passant par le centre de CE1 et CE2 : DR1
Construire le repère de mesure	Aligner $Z(\stackrel{\perp}{}, = \text{ou confondu},)$: Aligner $X(\stackrel{\perp}{}, = \text{ou confondu},)$: Origine sur:
Construire les éléments complémentaires nécessaires	
Exprimer les conditions de conformité	

	CONTI	RAT [DE N	/IESUF	RA	GE	
	Elément :		MMT:				,
	Ensemble : Logiciel :		Matièro	3:			
	Logiciei:	Caract. pa	Brut:				
POINT DROITE	PL EL PLAN ELLIPSE	N° Ø	lg	5		<u>Opération</u>	Type montag
CR CR	Co Co	1 2		.3		PALPER	Modulaire:
	CA	3		4	2	CREER	Dédié :
CERCLE SPHERE	CYLINDRE CONE	5 6		1	:	MESURER	Autres :
REFERENTIEL: - MAC	HINE 🗌						
- MOI	DELE []:-:		ŧ		. - :		-
					-		

	CONT	RAT D	E N	IESU	IRA	GE	
	Elément :		MMT:				
	Ensemble :	-	Matière				'
	Logiciel:		Brut:				
PT DR	PL EL	Caract. pa	peurs			0 (4	
	PL EL	N° Ø	lg	1		<u>Opération</u>	Type montag
POINT DROITE	PLAN ELLIPSE	1			5		
\bigcirc	(co)			3	•	PALPER	Modulaire:
CE SP		2			2		
	CY V	3		4	2	CREER	Dédié :
		4		•			Degle .
CERCLE SPHERE	CYLINDRE CONE	5		1		MESURER	Autos -
		6				MESUKEK	Autres:
REFERENTIEL: - MAC	HINE [
- MOI	DELE :-:	•	! !		:		***

Cote mesurée 54,19 54,22 54,20 54,25 54,19 54,23 54,19	TIT = 0,2 Classe CLASSE 2 CLASSE 4 CLASSE 3 CLASSE 5 CLASSE 5			CL	C ératio		rat	de ph	as	e 10		TC	N	
30 pièces 54,20 Cote mesurée 54,19 54,22 54,20 54,25 54,19 54,23 54,19	IT = 0,2 Classe CLASSE 2 CLASSE 4 CLASSE 3 CLASSE 5 CLASSE 5			CL	ératio		rat	de ph	las	e 10		TC	N	1
Cote mesurée 54,19 54,22 54,20 54,25 54,19 54,23 54,19	Classe CLASSE 2 CLASSE 4 CLASSE 3 CLASSE 5 CLASSE 5			CL		n n°								
54,19 54,22 54,20 54,25 54,19 54,23 54,19	CLASSE 2 CLASSE 4 CLASSE 3 CLASSE 5 CLASSE 2				ASSE				1	Vc = 50 m/m	fz = 0,	,1		
54,22 54,20 54,25 54,19 54,23 54,19	CLASSE 4 CLASSE 3 CLASSE 5 CLASSE 2			CL.		E	Limi	tes de CLASS	SF 1	Nombre de pièces	fréque	nce cui	nulée '	%
54,20 54,25 54,19 54,23 54,19	CLASSE 3 CLASSE 5 CLASSE 2	}			ASSE	1	de 5	4,155 à 54,17	5	1		3,3	3	
54,25 54,19 54,23 54,19	CLASSE 5 CLASSE 2]		CL.	ASSE	2	de 5	4,175 à 54,195	5	5		20,0	00	
54,19 54,23 54,19	CLASSE 2			CL.	ASSE	3	de 5	4,195 à 54,21	5 _	7	1	43,3	33	
54,23 54,19		1		CL.	ASSE	4	de 5	4,215 à 54,235	5	8		70,0	00	
54,19		1		CL.	ASSE	5	de 5	4,235 à 54,25	5	6	T	90,0	0	
	CLASSE 4			CL.	ASSE	6	de 5	4,255 à 54,27	5	2		96,6	i7	
	CLASSE 2]		CL.	ASSE	7		4,275 à 54,295		1		100,	00	
54,19	CLASSE 2]					TO1	AL		30				
54,21	CLASSE 3]									_			
54,20	CLASSE 3] [Définir	une							
54,22	CLASSE 4]		/			- 1	répart	itior	ı des pièc	es			
54,21	CLASSE 3]		/				•		•				
54,17	CLASSE 1]		r /										
54,18	CLASSE 2] [1										
54,21	CLASSE 3] [
54,22	CLASSE 4	11												
54,24	CLASSE 5]												
54,21	CLASSE 3]												
54,21	CLASSE 3]	S											
54,23	CLASSE 4	11	ě											
54,24	CLASSE 5]	de											
54,27	CLASSE 6]	PT .											
54,26	CLASSE 6]	E	ł										
54,29	CLASSE 7] [Z											
54,25	CLASSE 5] [
54,23	CLASSE 4	╽╽		l										
54,23	CLASSE 4	11												
54,24	CLASSE 5]		}										
54,24	CLASSE 5]												
54,23	CLASSE 4	11		CLASS	TF 1	CLASS	F 2	CLASSE 3	CLA	SSE 4 CLA	SSF 5	CLAS	SF 6	CLASSE 7
valeurs	unités	J		CLASC	,	CLASS						CLAS	UL U	CLASSE !
		11						,	~in331					
		1												
		1												
		1												
		Dį	g théo	rique = 6	.σ=		роіл	its aberrants	:					,
		CI	o = IT	/6σ										
		Cr	ok≖M	N(Cokin	Cpks	Cpki=(Cote	max-Movenne	e)/3σ	Cpks=(Mov	enne-Cot	e min\/	3σ	
	54,20 54,22 54,21 54,17 54,18 54,21 54,22 54,24 54,21 54,21 54,23 54,24 54,27 54,26 54,29 54,25 54,23 54,23 54,23 54,24 54,23 54,24 54,23	54,20 CLASSE 3 54,22 CLASSE 4 54,21 CLASSE 3 54,17 CLASSE 1 54,18 CLASSE 2 54,21 CLASSE 3 54,22 CLASSE 4 54,24 CLASSE 3 54,21 CLASSE 3 54,21 CLASSE 3 54,21 CLASSE 3 54,21 CLASSE 6 54,20 CLASSE 5 54,21 CLASSE 5 54,22 CLASSE 5 54,23 CLASSE 6 54,26 CLASSE 6 54,26 CLASSE 6 54,26 CLASSE 5 54,27 CLASSE 6 54,28 CLASSE 5 54,29 CLASSE 5 54,29 CLASSE 5 54,20 CLASSE 5 54,21 CLASSE 5 54,22 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5	54,20 CLASSE 3 54,22 CLASSE 4 54,21 CLASSE 3 54,17 CLASSE 1 54,18 CLASSE 2 54,21 CLASSE 3 54,22 CLASSE 4 54,22 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,21 CLASSE 3 54,21 CLASSE 3 54,21 CLASSE 5 54,21 CLASSE 5 54,21 CLASSE 6 54,20 CLASSE 6 54,26 CLASSE 6 54,26 CLASSE 6 54,27 CLASSE 6 54,26 CLASSE 6 54,27 CLASSE 6 54,27 CLASSE 6 54,28 CLASSE 5 54,27 CLASSE 5 54,27 CLASSE 5 54,28 CLASSE 5 54,29 CLASSE 5 54,29 CLASSE 5 54,29 CLASSE 5 54,20 CLASSE 5 54,21 CLASSE 5 54,22 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,25 CLASSE 4 valeurs unités	54,20	54,20	54.20	54.20	54,20	S4,20 CLASSE 3 54,22 CLASSE 4 54,21 CLASSE 3 54,17 CLASSE 3 54,18 CLASSE 2 54,21 CLASSE 3 54,22 CLASSE 3 54,22 CLASSE 3 54,23 CLASSE 3 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 5 54,26 CLASSE 6 54,26 CLASSE 5 54,27 CLASSE 6 54,26 CLASSE 5 54,27 CLASSE 6 54,28 CLASSE 5 54,29 CLASSE 7 54,25 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,25 CLASSE 4 54,26 CLASSE 5 54,27 CLASSE 5 54,28 CLASSE 5 54,29 CLASSE 7 54,29 CLASSE 3 54,21 CLASSE 5 54,22 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,25 CLASSE 5 54,26 CLASSE 5 54,27 CLASSE 6 54,26 CLASSE 5 54,27 CLASSE 5 54,27 CLASSE 5 54,28 CLASSE 5 54,29 CLASSE 6 54,29 CLASSE 7 54,20 CLASSE 5 54,21 CLASSE 5 54,22 CLASSE 3 54,22 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,25 CLASSE 5 54,26 CLASSE 5 54,27 CLASSE 5 54,27 CLASSE 5 54,28 CLASSE 5 54,29 CLASSE 5 54,20 CLASSE 5 54,21 CLASSE 5 54,22 CLASSE 5 54,23 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,25 CLASSE 5 54,26 CLASSE 5 54,27 CLASSE 5 54,27 CLASSE 5 54,28 CLASSE 5 54,29 CLASSE 5 54,20 CLASSE 5 54,21 CLASSE 5 54,21 CLASSE 5 54,22 CLASSE 5 54,23 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,25 CLASSE 5 54,26 CLASSE 5 54,27 CLASSE 5 54,27 CLASSE 5 54,28 CLASSE 5 54,29 CLASSE 5 54,20 CLASSE 5 54,21 CLASSE 5 54,21 CLASSE 5 54,22 CLASSE 5 54,23 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,25 CLASSE 5 54,26	S4,20	Definir une	Definir une	Definir une chelle répartition des pièces	S4,20 CLASSE 3 54,22 CLASSE 4 54,21 CLASSE 3 54,17 CLASSE 1 54,18 CLASSE 2 54,21 CLASSE 3 54,22 CLASSE 3 54,22 CLASSE 3 54,23 CLASSE 3 54,24 CLASSE 5 54,24 CLASSE 5 54,24 CLASSE 6 54,26 CLASSE 6 54,27 CLASSE 6 54,26 CLASSE 6 54,27 CLASSE 6 54,28 CLASSE 5 54,29 CLASSE 7 54,25 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 5 54,23 CLASSE 4 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 5 54,23 CLASSE 6 54,24 CLASSE 5 54,23 CLASSE 6 54,24 CLASSE 5 54,25 CLASSE 6 54,26 CLASSE 6 54,27 CLASSE 6 54,28 CLASSE 6 54,29 CLASSE 7 64,29 CLASSE 6 74,20 CLASSE 6 75,20 CLASSE 7 75,20

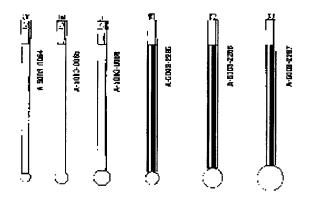
ANALYSE DES RESULTATS

Section Un

Produits pour Machines à Masurer

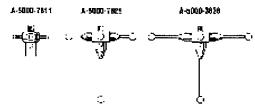
Stylets filetage M2

Stylets bille rubts (lige céramique ou libre de carbone) Longueur 56 mm



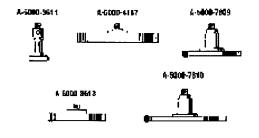
Ø Bille en men	Longueur ut lie	Polids engr	Référence	Numéro PS
4	50	1	A-5003-2285	•
5	50	1,1	A-5003-2286	-
6	50	1,2	A-5003-2287	•
3	42,5	68,0	A-5003-0084	PS66R
4	42,5	0,91	A-5003-0085	PS87R
5	50	1	A-5003-0086	PS88R

Stylets étalle



Ø USSe en mm	Ø Billio en mm	Poids engr.	Référence	Numbro PS
10	1	0,5	A-5000-7811	PS28R
20	2	1,3	A-5000-7829	PS8R
30	2	1,8	A-5000-3626	PS7R
Stylet o	zentral pou S6R et PS	rétailes 7R	A-5000-3609	-

Stylets disque



Ø Bille en mm	Longular ulile	Poids angs	Référence	Numbro PS
6	2	0,8	A-5000-3611	PS3R
25	3	3,8	A-5000-4187	PS22R
18	1,5	3	A-5000-7809	PS33R
18	2,2	2,7	A-5000-3813	PS4R
25	1,5	4	A-5000-7810	PS34R

Stylets pointus ou title creuse céramique



Type object	Longueur ulik	Poids en gr.	Référence	Numiro PS
Pointe 30*	15	0,7	M-5000-4150	PS20R
Pointe 0, 1mm	10	0,7	A-5000-7813	PS36R
Ø 18mm	11	3,3	A-5000-3514	PS21R

41

RENISHAW.