

# BEP PRODUCTIQUE MECANIQUE

Option usinage

Epreuves EP2  
COMMUNICATION TECHNIQUE

Epreuve EP3  
ETUDE DES PROCESSUS OPERATOIRES

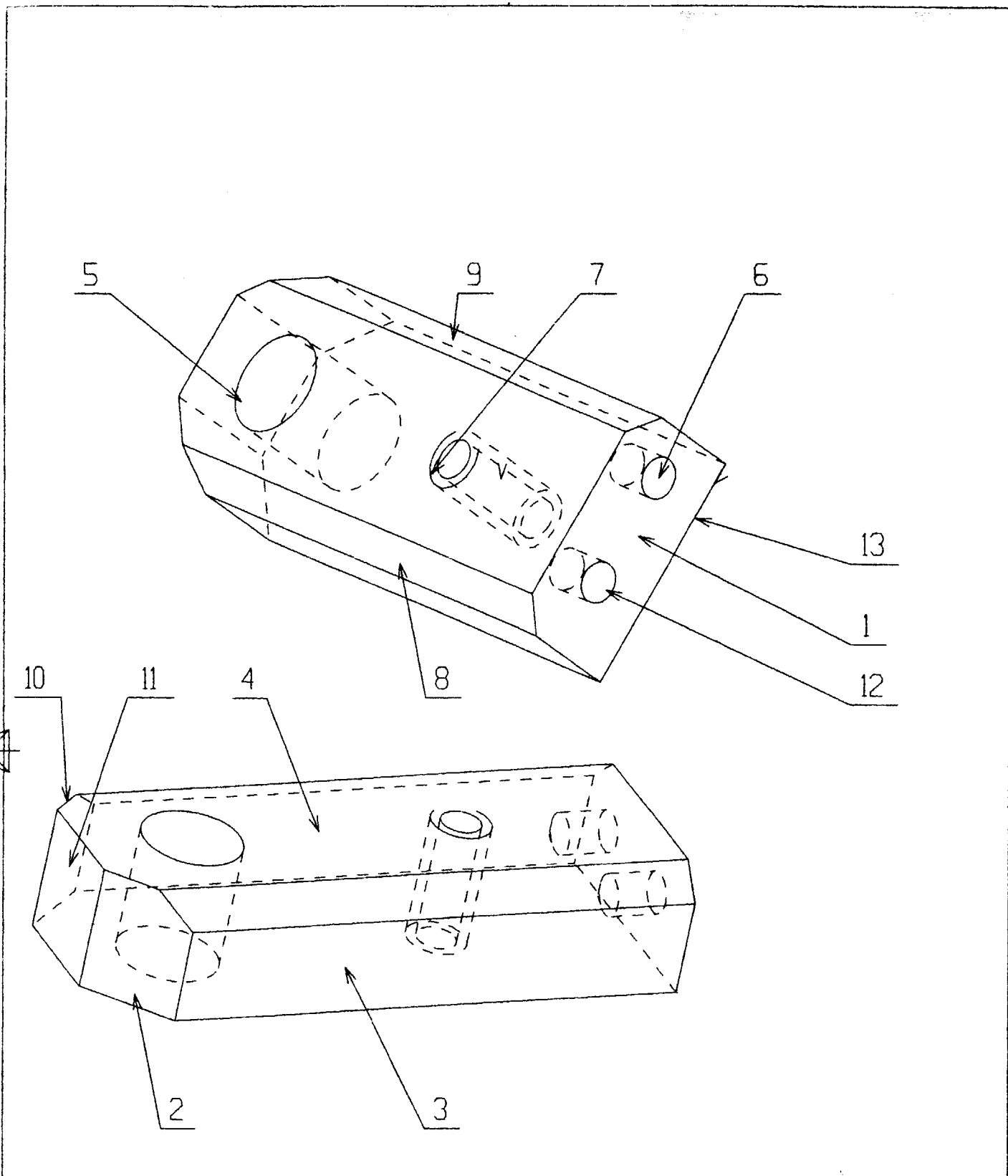
Session 2000

## DOSSIER TECHNIQUE

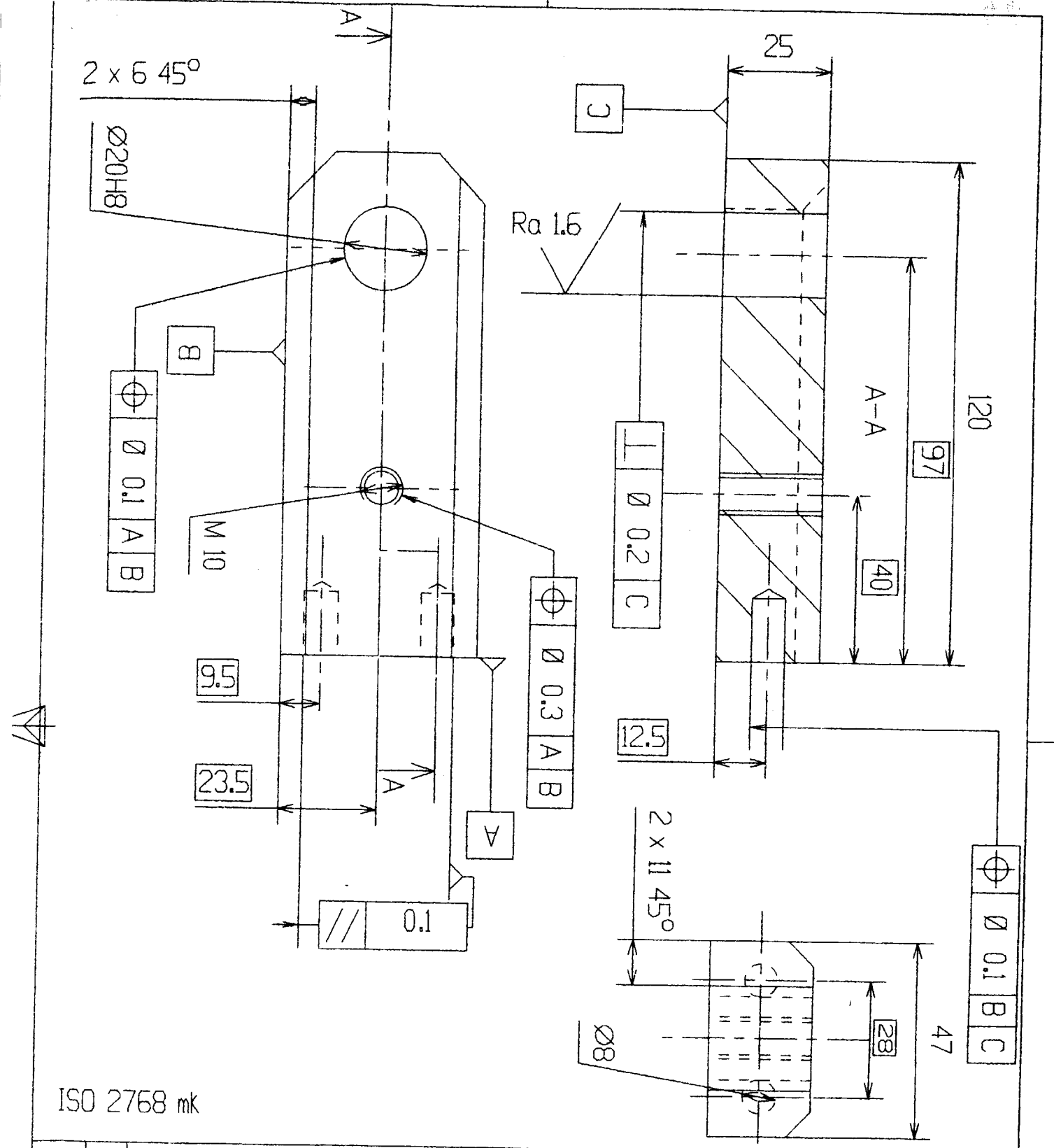
Contenu du dossier:

Page 1/7	Sommaire
Page 2/7	DT01/12 - Repérage des surfaces DT02/12 - Dessin de définition
Page 3/7	DT03/12 - Contrat de phase 300 DT04/12 - Suite contrat de phase 300
Page 4/7	DT05/12 - Documentation références côtes ISO DT06/12 - Documentation SANDVIK
Page 5/7	DT07/12 - Fiche d'instruction outillages DT08/12 - Un journal de bord
Page 6/7	DT09/12 - Banque de données DT10/12 - Banque de données, suite
Page 7/7	DT11/12 - Documentation carte de contrôle DT12/12 - Documentation carte de contrôle, suite.

*Attention, ce dossier technique est à utiliser pour les épreuves:  
EP2 et EP3  
Il sera récupéré à la fin de l'épreuve EP2.  
Ne rien inscrire sur ce dossier.*

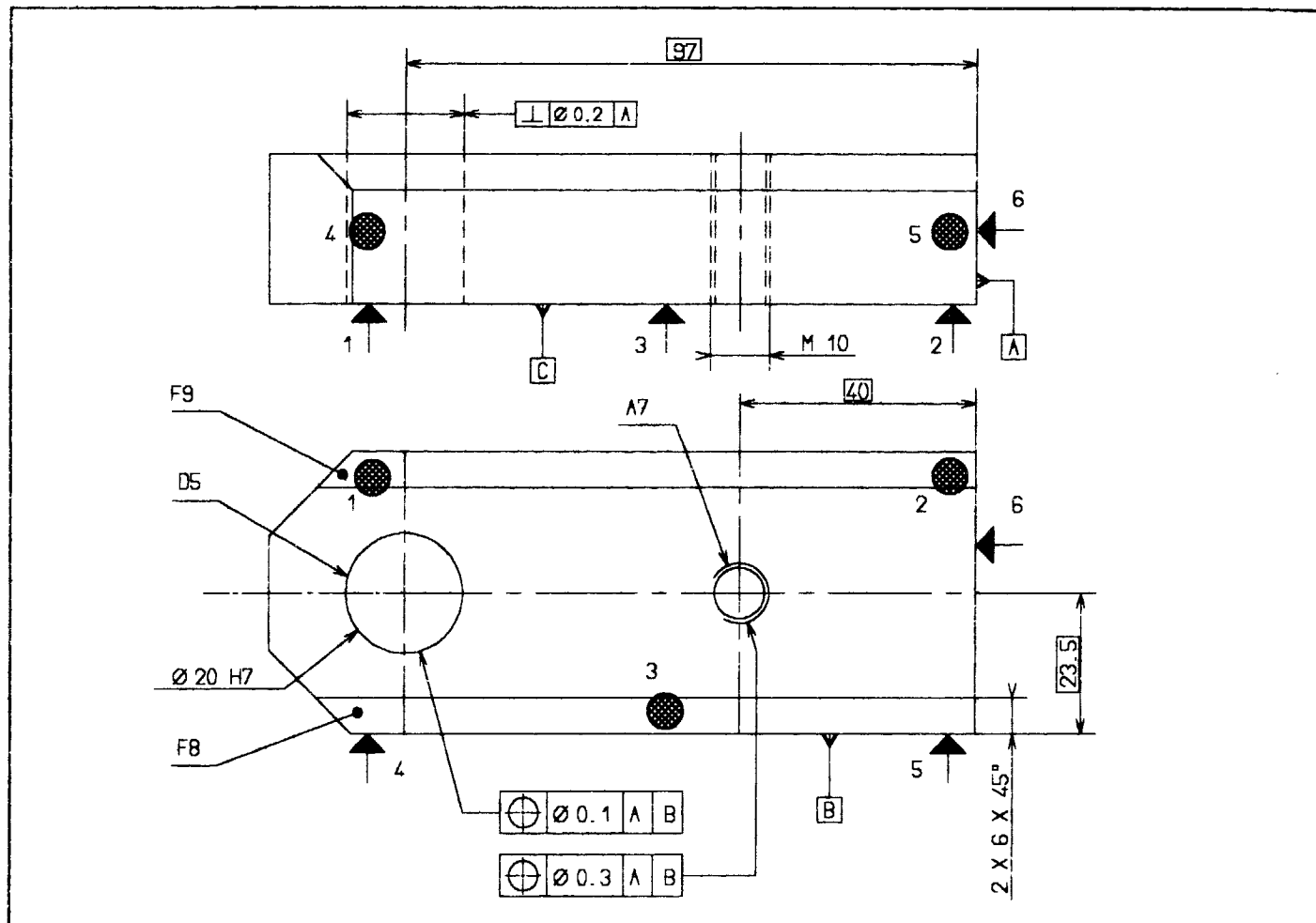


0					
Rep	Nb	Désignation	Mat ière	Observation	Référence
		support perspective			
Format : A4					
Ech. 1:1					
Dessiné par :					
Le 20/01/00		N°DT 01/12			



ISO 2768 mk

01	1	support manipulateur	EN-AW 2017		
Rep	Nb	Désignation	Mat ière	Observation	Référence
		coude avec réglage support manipulateur			
Format : A4					
Ech. 1:1					
Dessiné par :					
Le 20/01/00		N°DT 02/12			



PHASE: 300		S/PHASE: 310		<b>CONTRAT DE PHASE FRAISAGE CN</b>			Brut: Provenant de la Phase 200				
Ensemble: COUDE AVEC REGLAGE		Machine: FRAISEUSE CN			Nombre: 1000						
Pièce: SUPPORT MANIPULATEUR		Rep: 01		Porte-pièce: Etau			Matière: EN - AW 2017				
OPERATIONS				Eléments de coupe			Eléments de passes			OUTILLAGES	
OP	Outils	DESIGNATION	Vc	Vf	N	ap	np	Lub	Fabrication	Contrôle	
311	T1	Contourner finition chanfrein 9 - 8 Cote: 6x45°	100	96	1200	6	1	oui	Fraise à chanfreiner à 90° Ø40 ARS Z=8	Gabarit	
312	T2	Pointer 7 - 5 Cotes: 40 23,5 97	60	460	2200	2	1	oui	Foret à pointer NC à 120° Ø8 ARS		
313	T3	Perçer 7 - 5 à Ø 8,5 Cotes: 40 23,5 97	60	400	2000			oui	Foret Ø8,5 ARS		

DT 03 / 12

PHASE: 300		S/PHASE: 310		<b>CONTRAT DE PHASE FRAISAGE CN</b>			Brut: Provenant de la Phase 200				
Ensemble: COUDE AVEC REGLAGE		Machine: FRAISEUSE CN			Nombre: 1000						
Pièce: SUPPORT MANIPULATEUR		Rep: 01		Porte-pièce: Etau			Matière: EN - AW 2017				
OPERATIONS				Eléments de coupe			Eléments de passes			OUTILLAGES	
OP	Outils	DESIGNATION	Vc	Vf	N	ap	np	Lub	Fabrication	Contrôle	
314	T4	Perçer 5 à Ø19,7 cotes: 97 23,5	60	194	970			oui	Foret Ø19,7 ARS		
315	T5	Aléser 5 à Ø20 H8 cotes: 97 23,5 $\sqrt{0,2}$ C $\pm 0,1$ A B Ra: 1,6	40	25	636			oui	Tête SANDVIK R429.90-10-043-09-AB	- Montage contrôle pour cotes 97 et 23,5 - Tampon lisse Ø 20 H8 - Montage contrôle pour 1 et $\pm$ - Rugosimètre	
316	T6	Tarauder 7 à M10 cotes: 40 23,5 $\pm 0,3$ A B	20	960	640			oui	Taraud machine M10 ARS	- Tampon fileté M10 - Montage contrôle pour cotes 40 et 23,5 et $\pm$	

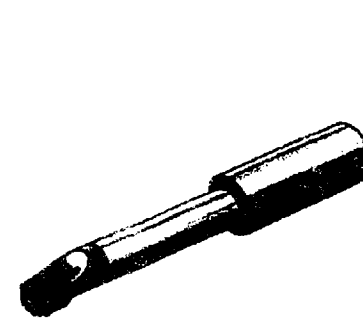
DT 04 / 12

Ecart pour éléments usinés.

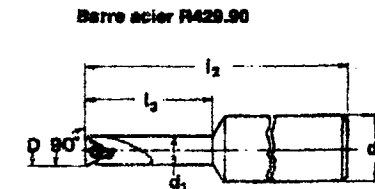
NF EN 22768 ISO 2768

Classe de précision	DIMENSIONS LINÉAIRES					ANGLES CASSES Rayons - Chanfreins			DIMENSIONS ANGULAIRES Dimension du côté le plus court			
	0,5 à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 30 inclus	30 à 120 inclus	120 à 400	0,5 à 3 inclus	3 à 6 inclus	> 6	Jusqu'à 10	10 à 50 inclus	50 à 120 inclus	120 à 400
f (fin)	-0,05 -0,05	+0,05 -0,05	+0,1 -0,1	+0,15 -0,15	+0,2 -0,2	+0,2 -0,2	+0,5 -0,5	+1 -1	+1° -1°	+30° -30°	+20° -20°	+10° -10°
m (moyen)	+0,1 -0,1	+0,1 -0,1	+0,2 -0,2	+0,3 -0,3	+0,5 -0,5	+0,2 -0,2	+0,5 -0,5	+1 -1	+1° -1°	+30° -30°	+20° -20°	+10° -10°
c (large)	+0,2 -0,2	+0,3 -0,3	+0,5 -0,5	+0,8 -0,8	+1,2 -1,2	+0,4 -0,4	+1 -1	+2 -2	+1° 30' -1° 30'	+1° -1°	+30° -30°	+15° -15°
v (très large)		+0,5 -0,5	+1 -1	+1,5 -1,5	+2,5 -2,5	+0,05 -0,05	+1 -1	+2 -2	+3° -3°	+2° -2°	+1° -1°	+30° -30°

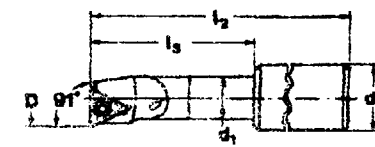
Barres d'alésage T-MAX U R429.90 et R429.91 pour tête micrométrique Varilock 391.37



**R429.90**  
Plaque d'alésage 8-25,5 mm  
Profondeur d'alésage 3 x d  
Tolérance IT 6  
Angle d'inclinaison λ°  
Arrosage extérieur  
Application Alésage de faible diamètre



**R429.91**  
Plaque d'alésage 9-31 mm  
Profondeur d'alésage 8 x d  
Tolérance IT 6  
Angle d'inclinaison λ°  
Arrosage extérieur  
Application Alésage de faible diamètre



l2 = longueur à programmer

Barre acier	Diamètre d'alésage (1)	Prof. d'alésage max. (1)	Référence de commande	Dimensions, mm				Taille de plaquette	Plaquettes	
				d	d1	l2	λ°			
Barre acier	8-17,5	28	R429.90-08-028-08-AB	0,07	16	6,8	80	-12	06	TCMT 06 11°
	10-19,5	37	R429.90-08-037-08-AB	0,08	16	8,7	86	-9		
	12-21,5	43	R429.90-10-043-08-AB	0,1	16	10,1	90	-8	09	TCMT 09 02°
	16-25,5	59	R429.90-14-059-08-AB	0,2	16	14,0	105	-6		
Barre carbure monobloc	9-19	46	R429.91-08-046-08-AA	0,1	15	6,0	90	-10	06	TCMT 06 T1
	11-21	58	R429.91-08-058-08-AA	0,1	16	8,0	100	-6		
	13-23	79	R429.91-10-079-08-AA	0,2	15	10,0	120	-6	09	TCMT 09 02
	17-27	99	R429.91-12-099-08-AA	0,3	16	12,0	140	-6		
	21-31	109	R429.91-16-109-11-AA	0,4	16	16,0	150	-4	11	TCMT 11 02

TOLERANCES GEOMETRIQUES

Tolérances	—					⊥			⊙			Toutes dimensions
	Jusqu'à 10	10 à 30 inclus	30 à 100 inclus	100 à 500 inclus	500 à 1000	Jusqu'à 100	100 à 300 inclus	300 à 1000	Jusqu'à 100	100 à 300 inclus	300 à 1000	
H (fin)	0,02	0,06	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,1
K (moyen)	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,4	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,2
L (large)	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	0,6	1	1,5	0,6	1	1,5	0,5
//			⊙			⊙						
Même valeur que la tolérance dimensionnelle ou de rectitude ou de planéité si elles sont supérieures			Même valeur que la tolérance dimensionnelle mais à condition de rester inférieure à la tolérance de battement.			Les écarts de coaxialité sont limités par les tolérances de battement.						

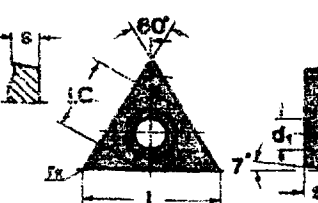
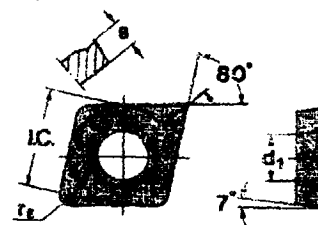
INDICATIONS SUR LES DESSINS

Inscrire dans ou près du cartouche: Tolérances générales ISO 2768-mK

Document DT05/12

BEP PRODUCTIQUE MECANIQUE option usinage	Epreuve EP2	Session	Code épreuve
		2000	51 25108

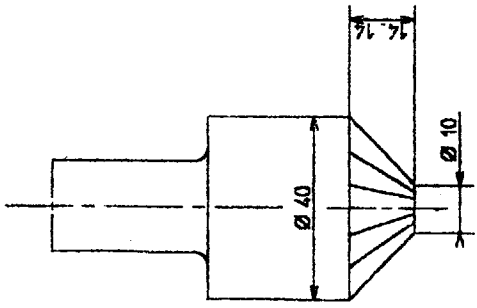
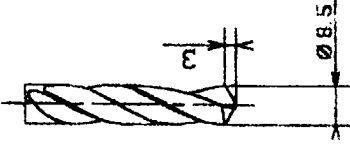
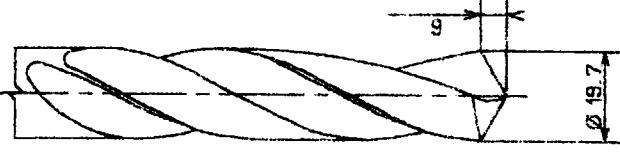
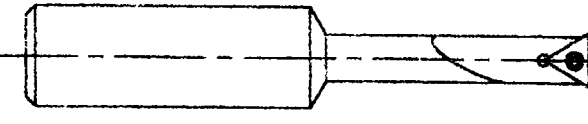
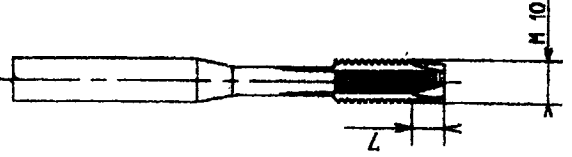
Plaquettes pour têtes d'alésage micrométrique 391.37, 391.38, 391.39, 391.50-F et 448S



Référence de commande	Dimensions, mm				Coronant										
	I.C.	d1	s	r	Revêtu GC					Non revêtu					
					415	425	435	3015	215	205	515	525	SIP	S6	H10A
05	CCMT 06 02 02-UF			0,2	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	CCMT 06 02 04-UF	6,35	2,8	2,38	0,4	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	CCMT 06 02 08-UF			0,8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
CCMW 06 02 04	6,35	2,8	2,38	0,4	☆			☆			☆			☆	
09	TCMT 09 02 02-UF			0,2	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	TCMT 09 02 04-UF	9,83	6,92	2,5	2,98	0,4	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	TCMT 09 02 08-UF			0,8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	TCMT 11 02 02-UF			0,2	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	TCMT 11 02 04-UF	11,0	6,35	2,8	2,38	0,4	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
TCMT 11 02 08-UF			0,8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
TCMW 11 02 04	11,0	6,35	2,8	2,38	0,4	☆		☆			☆			☆	
16	TCMT 16 T3 04-UF	16,5	9,525	4,4	3,97	0,4	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	TCMT 16 T3 08-UF			0,8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	TCMW 16 T3 04	16,5	9,525	4,4	3,97	0,4	☆		☆			☆		☆	
TCMW 16 T3 08			0,8	☆		☆					☆		☆		

**EP3 : ETUDE DES PROCESSUS OPERATOIRES**  
**C22 - ELABORER UN PROGRAMME**  
**DE COMMANDE NUMERIQUE.**  
**FICHE D'INSTRUCTIONS OUTILLAGES**

Caractéristiques des outils permettant le calcul des coordonnées nécessaires à l'élaboration du programme.

<b>OUTIL T1</b> FRASE A CHAMFRENER ARS A 90°		<b>OUTIL T3</b> FORET ARS Ø 8.5		<b>OUTIL T4</b> FORET ARS Ø 19.7		<b>OUTIL T5</b> BARRE D'ALÉSAGE T-MAX		<b>OUTIL T6</b> TARAUD MACHINE ARS M10	
---	--	------------------------------------	---	-------------------------------------	---	--	--	---	--

DT 07/12

BEP PRODUCTIQUE MECANIQUE option usinage

Epreuve EP2

Session

Code épreuve

2000

51 25108

**JOURNAL DE BORD**

Ensemble: **SUPPORT MANIPULATEUR**  
 Pièce: **COUDE DE REGLAGE**  
 Quantité: **1000 pièces**

Machine: **ALCERA GAMBIN 600C**  
 Outil: **R429.90-10-043-09-AB**  
 Cote surveillée:  $\begin{matrix} \text{Ø 20 H8} & +0.03 \\ & 0 \end{matrix}$

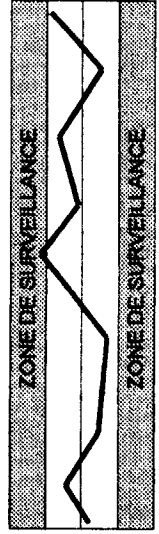
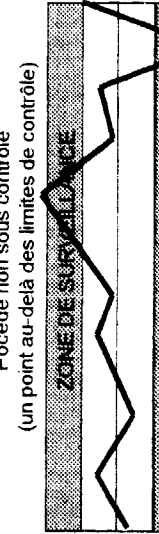
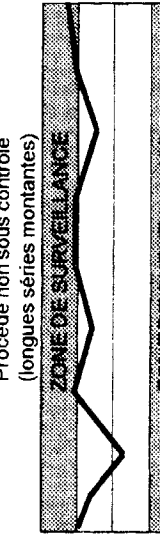
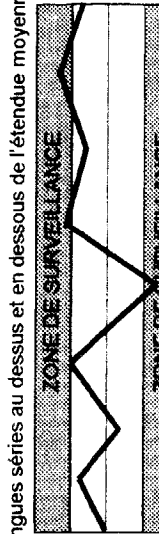
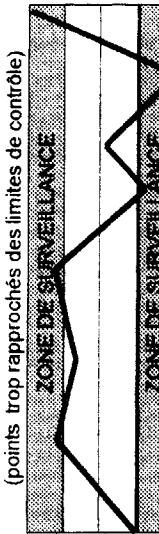
Dates	Horaires	Opérateur	Travaux effectués
23/05/00	14h30 16h30	J	Préparation de la machine (porte-pièce, outillages, matériel de contrôle....)
24/05/00	8h	T	Vérification des 2 premières pièces, cotes 20.017 et 20.015.
24/05/00	12h	J	Changement d'opérateur. Retournement de la plaquette, et réglage en cote moyenne
24/05/00	15h	J	Démontage de la plaquette, soufflage du porte-outils, remplacement de la plaquette. Réglage en cote moyenne.
25/05/00	8h	T	Changement d'opérateur
25/05/00	12h	J	Changement d'opérateur. Retournement de la plaquette, et réglage en cote moyenne.
25/05/00	13h	J	Fin de la production.

# DECODER UNE CARTE DE CONTROLE METHODE MSP ( SPC )

Exemples pour étendue W ou R

Analyse du graphique W ou R : allure du graphique

Interprétation

<p><b>BANQUE DE DONNEES</b></p>	<p>Procédé sous contrôle</p>  <p>L.S.T L.S.C W ou R L.I.C L.I.T</p>	<p>Procédé sous contrôle statistique</p> <p>Le graphique est normal</p>
	<p>Procédé non sous contrôle (un point au-delà des limites de contrôle)</p>  <p>L.S.T L.S.C W ou R L.I.C L.I.T</p>	<p>PROCEDE NON SOUS CONTROLE STATISTIQUE</p> <p>La présence d'un ou plusieurs points au delà de l'une, ou l'autre des limites de contrôle constitue une preuve évidente d'absence de contrôle en ce ou ces points. D'autre part, une cause assignable est responsable de la valeur extrême observée et ceci doit déclencher le signal d'analyse immédiate de l'opération pour rechercher cette cause, cela conduit à une action corrective.</p> <p>On interprète de la façon suivante : - un point au dessus de LSC (ou LCS) indique : une erreur de calcul ou de tracé. Un maniableté pièce par pièce. Ce peut être un augmentation de R de la population ou un aggravation : un point au dessous de LIC (ou LCI) indique : une erreur de calcul ou de tracé, une diminution de R de la population, un changement du système de mesure.</p>
	<p>Procédé non sous contrôle (longues séries montantes)</p>  <p>L.S.T L.S.C W ou R L.I.C L.I.T</p>	<p>La présence de tendances inhabituelles peut constituer une preuve de contrôle ou de changement dans la dispersion du procédé. Cela peut constituer le premier avertissement de conditions défavorables qu'il faudra lorsque l'on observe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des points consécutifs d'un même coté de la moyenne.</li> <li>- des intervalles consécutifs en augmentation ou diminution régulière.</li> <li>- C'est le signe d'un glissement ou une tendance commence.</li> </ul>
	<p>Procédé non sous contrôle (longues séries au dessus et en dessous de l'étendue moyenne)</p>  <p>L.S.T L.S.C W ou R L.I.C L.I.T</p>	<p>On marquera le point déclenchant la décision, il est parfois utile de souligner la série depuis son début jusqu'au point de décision.</p> <p>On interprète ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une série supérieure à <math>\bar{R}</math> ou coïssante.</li> <li>- mauvais fonctionnement du matériel; lot de matière moins uniforme;</li> <li>- changement du système de mesure ; une série en dessous de <math>\bar{R}</math> ou décroissante ;</li> <li>- dispersion plus faible (condition favorable); changement du système de mesure.</li> </ul>
	<p>Procédé non sous contrôle (points trop rapprochés des limites de contrôle)</p>  <p>L.S.T L.S.C W ou R L.I.C L.I.T</p>	<p>MEME INTERPRETATION QUE POUR <math>\bar{X}</math></p>

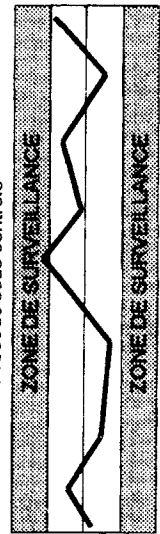
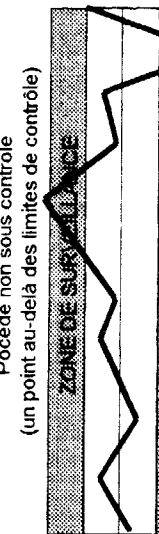
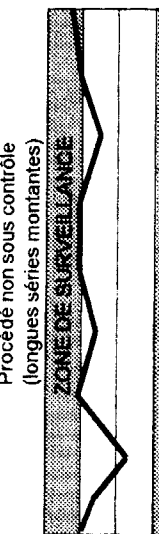
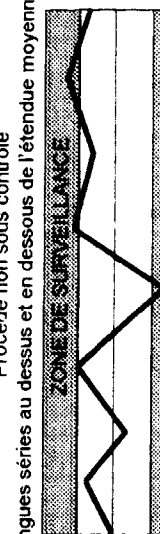
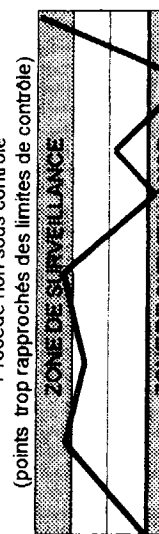
Document DT09/12

# DECODER UNE CARTE DE CONTROLE METHODE MSP ( SPC )

Exemples pour étendue W ou R

Analyse du graphique  $\bar{X}$  : allure du graphique

Interprétation

<p><b>BANQUE DE DONNEES</b></p>	<p>Procédé sous contrôle</p>  <p>L.S.T L.S.C <math>\bar{X}</math> L.I.C L.I.T</p>	<p>Le procédé est sous contrôle statistique.</p> <p>Le graphique est normal.</p> <p>Règles : - 2/3 des points sont situées dans le tiers central. - 1/3 des points sont situés dans les 2/3 extérieurs.</p>
	<p>Procédé non sous contrôle (un point au-delà des limites de contrôle)</p>  <p>L.S.T L.S.C <math>\bar{X}</math> L.I.C L.I.T</p>	<p>Le procédé n'est pas sous le contrôle statistique. La présence d'un ou de plusieurs points au delà de l'une ou l'autre des limites de contrôle constitue une preuve de la présence de causes assignables en ce ou ces points. C'est le signal déclenchant une analyse immédiate.</p> <p>On peut l'interpréter ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la LC ou le point sont faux;</li> <li>- le procédé " a glissé " (incident isolé);</li> <li>- le système de mesure a changé (voir journal de bord)</li> </ul>
	<p>Procédé non sous contrôle (longues séries montantes)</p>  <p>L.S.T L.S.C <math>\bar{X}</math> L.I.C L.I.T</p>	<p>La présence de tendances inhabituelles peut constituer une preuve de changement de capabilité.</p> <p>Lorsque l'on observe : - 7 points consécutifs d'un même coté de la moyenne. - 7 intervalles consécutifs en augmentation ou diminution régulière, c'est le signe qu'une dérive ou une tendance a commencé dans le procédé.</p>
	<p>Procédé non sous contrôle (longues séries au dessus et en dessous de l'étendue moyenne)</p>  <p>L.S.T L.S.C <math>\bar{X}</math> L.I.C L.I.T</p>	<p>On marquera le point déclenchant la décision.</p> <p>Il est parfois utile de souligner la série depuis son début jusqu'au point de décision.</p> <p>On l'interprète ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La moyenne du procédé a changé et peut être en cours de changement;</li> <li>- Le système de mesure a changé (voir journal de bord).</li> </ul>
	<p>Procédé non sous contrôle (points trop rapprochés des limites de contrôle)</p>  <p>L.S.T L.S.C <math>\bar{X}</math> L.I.C L.I.T</p>	<p>Répartition inhabituelle de points :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (cas de figure) moins des 2/3 des points sont dans le tiers central, on vérifiera :</li> <li>* qu'il y a pas d'erreur de calcul dans les LC ou dans le tracé ;</li> <li>* l'absence de plusieurs méthodes d'échantillonnage.</li> <li>- plus de 2/3 des points sont dans le tiers central (points très rapprochés de <math>\bar{X}</math>, on vérifiera :</li> <li>* qu'il n'y a pas d'erreur de calcul de tracé ;</li> <li>* l'absence de plusieurs méthodes d'échantillonnage ;</li> <li>* que les données ont été corrigées ou modifiées.</li> </ul>

Document DT10/12

## CARTE DE CONTROLE

### CONTROLE SYSTEMATIQUE DU PRODUIT A 100%

#### Principe

Le contrôle d'un produit à 100% est un contrôle effectué sur chaque produit fabriqué ; il est réalisé lorsqu'il n'est pas tolérable de produire des produits défectueux : pièces de sécurité, exigence de qualité totale de la part du client, coût élevé de fabrication.

#### Inconvénient

Le travail demandé par ce type de contrôle augmente son coût.

### CONTROLE PAR ECHANTILLONNAGE

#### Principe

Il est effectué sur chaque poste, par prélèvement d'un échantillon à intervalle de temps régulier: c'est un contrôle statistique.

#### Inconvénient

Toutes les pièces ne sont pas contrôlées : il existe par conséquent, un risque d'erreur (connu d'avance).

### CONTROLE PAR MESURE

#### Principe

La grandeur à contrôler est mesurée à l'aide d'un instrument de mesure ; l'opérateur vérifie que le résultat de la mesure effectuée est compris entre la valeur maxi et la valeur mini, imposées par les spécifications du produit.

#### Avantage

Le contrôle par mesure permet de «suivre» l'évolution d'une fabrication en série sur une machine donnée et, éventuellement, modifier le réglage de la machine (ou de changer l'échantillonnage) avant que les pièces produites ne soient hors tolérances.

#### Inconvénient

Coûteux lorsque le contrôle est manuel.

### CONTROLE PAR ATTRIBUTS

#### Principe

La grandeur à contrôler n'est pas mesurée ; le résultat du contrôle est du type «tout ou rien»: la grandeur vérifiée est simplement déclarée conforme ou non aux spécifications du produit.

#### Avantages

Rapide et adapté aux fabrications en grandes séries .

Coût de mise en œuvre moins élevé que le contrôle par mesure.

Document DT 11/12

## CONTROLE STATISTIQUE en PRODUCTIQUE

### \* Contrôle d'un opération d'usinage

Malgré toutes les précautions prises au cours d'une opération d'usinage, deux pièces usinées successivement sur le même poste ne sont jamais parfaitement identiques ; les dispersions d'usinage observées sont de deux types :

- Les dispersions systématiques dues à une «dérive» progressive du réglage de la machine (ex : usure progressive de l'outil).

- Les dispersions aléatoires, c'est-à-dire au hasard (ex : quelle que soit la qualité d'un montage d'usinage, la mise en position d'une pièce sur ce montage se fera toujours avec un léger défaut, variable d'une pièce à une autre).

L'utilisation d'une carte de contrôle permet de maîtriser à la fois les dispersions systématiques.

### \* Contrôle de la moyenne

La carte de contrôle est un document attaché au poste de fabrication, sur lequel sont inscrites :

- les valeurs limites de contrôle L.S.T et L.I.T ( Maxi et mini) de la cote fabriquée.

- les valeurs limites de surveillance de la moyenne L.S.C et L.I.C (Maxi et mini).

### \* Méthode de contrôle

A intervalles de temps réguliers, un test statistique est effectué sur un échantillon de pièces fabriquées. La valeur de la moyenne ( $\bar{m}$ ) est calculée et écrite sur la carte de contrôle ; deux cas peuvent se présenter :

- 1<sup>er</sup> cas : la valeur de la moyenne de l'échantillon est comprise entre les deux limites de surveillance L.S.C et L.I.C ; conclusion : la machine est réglée correctement.

- 2<sup>ème</sup> cas : la valeur de la moyenne est comprise entre une limite de contrôle et une limite de surveillance : il y a un risque de dérèglement de la machine.

Pour s'en assurer, un nouveau test statistique avec calcul de la moyenne est exécuté ; si le résultat est confirmé, on procède immédiatement à un réglage de la machine ; sinon, on considère que le réglage est correct.

Le calcul des valeurs L.S.T, L.I.T, L.S.C, L.I.C pour la construction de la carte de contrôle s'effectue à partir :

- des valeurs des cotes Maxi et mini de la cote fabriquée,

- de la dispersion aléatoire.

### \* Avantage

Permet de surveiller la fabrication sans faire de contrôle sur chaque pièce fabriquée (ce qui serait trop coûteux) et d'intervenir rapidement si le réglage n'est pas correct.

### LIMITES DE LA CARTE DE CONTROLE

