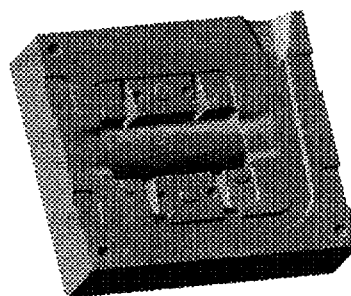


**PARTIE B****DOSSIER TECHNIQUE****Outillage métallique de coulée par gravité mono empreinte de la contreplaque de caténaire en cupro-aluminium**

Nomenclature des phases de réalisation de la chape A fixe	Page 12
Nomenclature des phases de réalisation de la chape B mobile	Page 13
Dessin de définition de l'électrode raidisseur	Page 14
Nomenclature des phases de réalisation de l'électrode raidisseur chape A	Page 15
Choix d'outils en fraisage	Page 16
Relation entre critères d'état de surface Ra et Rt	Page 17
Sélection du pas en fonction de la hauteur de crête	Page 18
Gamme de support modulaire 3R	Page 19
Données paramètres enfonçage	Page 20

### Nomenclature des phases de la chape A

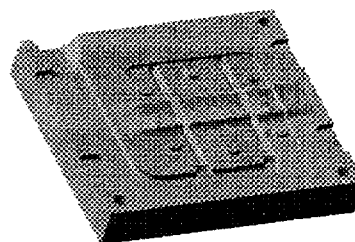
Pièce : **Chape A fixe**  
 Matière : **Fonte Alliée au Chrome**  
 Préparateur



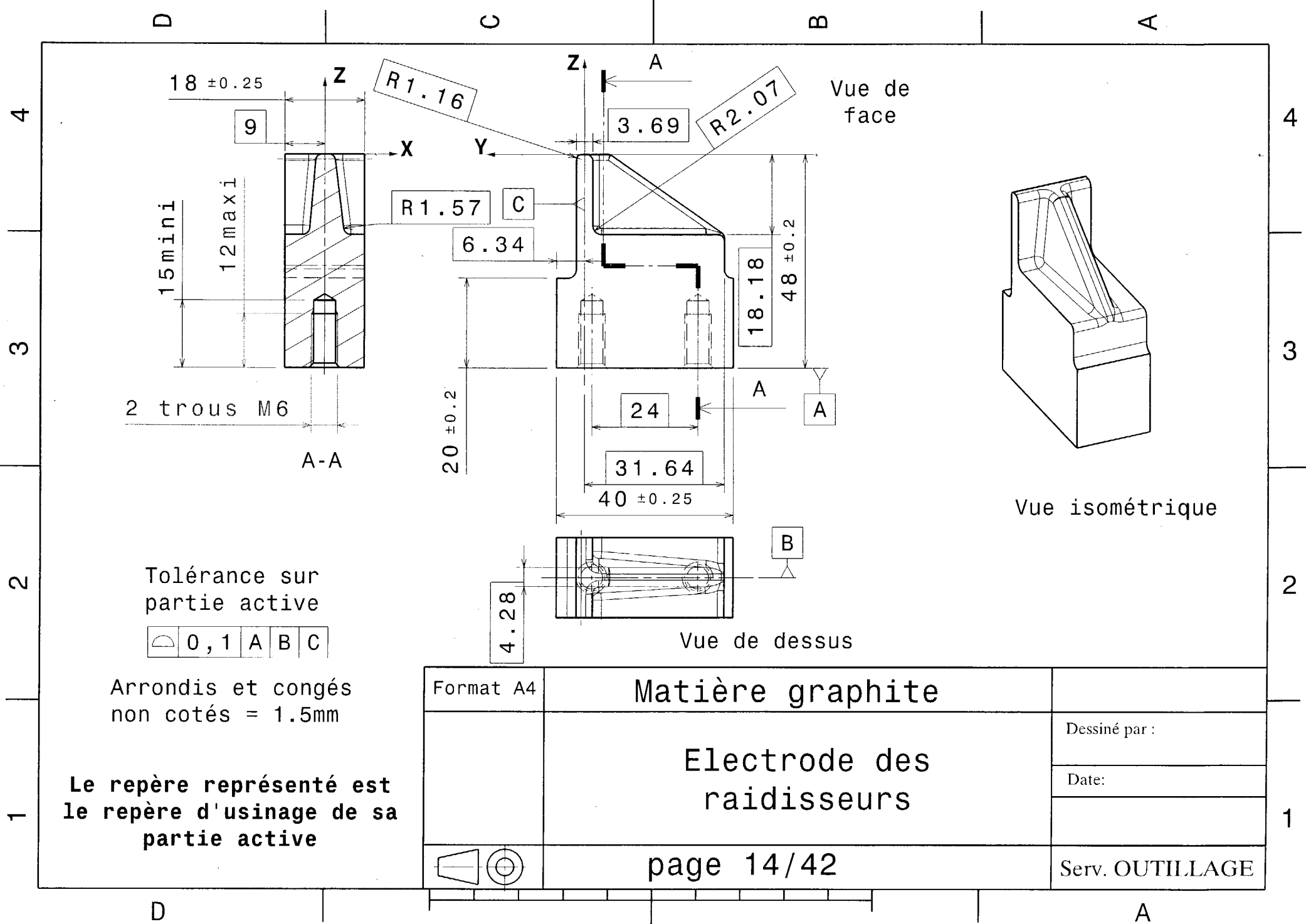
PHASE	Désignation des Opérations d'usinage	Machine outil	Stratégie d'usinage	Outillage de coupe	Temps de préparation	Temps de réalisation
10	a Cubage	Fraiseuse universelle	Surfaçage	Fraise à plaquette carbure Ø 200mm	1h	3h
20	a Réalisation entrée de pince	Fraiseuse CN 3 axes	Contournage	Fraise carbure monobloc à bout plat Ø 16mm	1h	1h
	b Implantation 3 pions de centrage Ø 9 mm et 4 passages d'éjecteurs Ø8mm		Cycle de pointage perçage alésage chanfreinage	Pointeur, forets Ø8.7mm et Ø7.7mm , alésoir de Ø8.97H7et Ø8H7	1h	2h
	c Ebauche plan oreille, bossage pour évidement, corps et raidisseurs		Ebauche cycle de poche avec ilôts	Fraise carbure monobloc Torique Ø6 r1.5	2h	3h
	d Finition plan oreille et bossage pour évidement		balayage	Fraise carbure monobloc Torique Ø4 r1.5	1h	2h
	e 1/2 finition corps et raidisseurs		Balayage	Fraise carbure monobloc hémisphérique Ø 3mm	2h	2h
	f Finition système de remplissage		Contournage	Fraise carbure monobloc torique	1h	3h
	g Finition zone surfacique A et B de fermeture		Balayage	Fraise carbure à bout hémisphérique	1h	4h
30	a Finition corps	Machine d'électro érosion par enfonçage		Electrode graphite corps	1h	3h
	b Finition des 4 raidisseurs			Electrode graphite raidisseurs	1h	3h
				<b>Total</b>	<b>12h</b>	<b>26h</b>

### Nomenclature des phases de la chape B

Pièce : **Chape B mobile**  
 Matière : **Fonte Alliée au Chrome**  
 Préparateur



PHASE	Désignation des Opérations d'usinage		Machine outil	Stratégie d'usinage	Outillage de coupe	Temps de préparation	Temps de réalisation	
10	a	Cubage	Fraiseuse universelle	Surfaçage	Fraise à plaquette carbure Ø 200mm	1h	3h	
20	a	Réalisation entrée de pince	Fraiseuse CN 3 axes	Contournage	Fraise carbure monobloc à bout plat Ø 16mm	1h	1h	
	b	Surfaçage plan de joint		Surfaçage	Fraise carbure à bout plat Ø 50mm	1h	1h	
	c	Implantation pions de centrage Ø 9 mm		Cycle de pointage perçage alésage chanfreinage	Pointeur, foret Ø8.7mm et alésoir de Ø8.97H7	1h	1h	
	d	Ebauche plan oreille, corps et nervure		<b>Partie faisant l'objet de l'étude</b>			2h	3h
	e	Finition plan oreille, corps et nervure					2h	3h
	f	Finition système de remplissage					1h	3h
	g	Finition zone surfacique C de fermeture					1h	1h
	h	Finition zone surfacique D de fermeture					1h	1h
30	a	Finition bossage et marquage partie moulante	Machine d'électroérosion par enfonçage		Electrode graphite bossage et marquage	1h	4h	



2 trous M6

A-A

Tolérance sur  
partie active

$\frac{\Delta}{0,1}$	A	B	C
----------------------	---	---	---

Arrondis et congés  
non cotés = 1.5mm

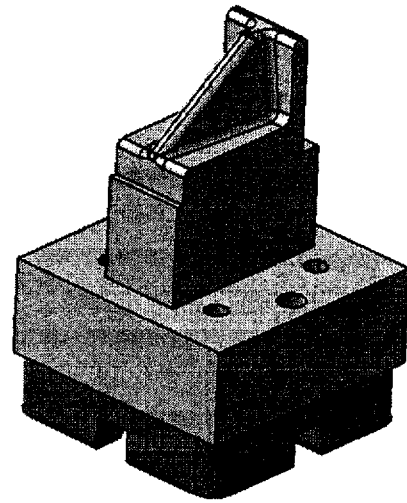
**Le repère représenté est  
le repère d'usinage de sa  
partie active**

Format A4	Matière graphite	
	Electrode des raidisseurs	Dessiné par :
		Date:
	page 14/42	Serv. OUTILLAGE

ERET

**Nomenclature de phase électrode raidisseur chape A**

Pièce : **Electrode raidisseur**  
 Préparateur : Mr  
 Matière : **Graphite**



<i>NUMERO de PHASE</i>	<i>Désignation des Phases, Sous-phases, Opérations d'usinage</i>	<i>Machine outil</i>	<i>Stratégie d'usinage</i>	<i>Outillage de coupe</i>	<i>Temps de réalisation</i>
10	Découpe du brut 40 x 18 longueur 50mm	Scie à ruban			0h 30
20	Surfaçage plan de référence	Fraiseuse Verticale		Fraise à surfacer Ø 30	0h30
30	Implantation interface pour reprise système 3R	Perceuse Taraudeuse		Pointeur, foret alésoir et taraud	1h
40	Réalisation dégagement surface d'érosion	Fraiseuse CN et système 3R	Contournage	Fraises carbure monobloc	1h
50	<b>Partie faisant l'objet de l'étude</b>				3h
				<b>Total</b>	<b>6h</b>

### Choix d'outils en fraisage

Tableau 1 Choix de type d'outil en fraisage






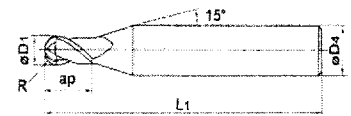

Type : Fraise deux tailles	Forme	Caractéristiques
à bout plat		Utilisée pour fraisage général en rainurage et épaulement. Le travail en plongeant n'est pas possible
à coupe au centre		Utilisée pour fraisage général et épaulement. La coupe en plongeant est possible. Pour une plus grande efficacité en plongeant choisir des fraises avec un nombre de dents minimum
hémisphérique		Géométrie pour le fraisage des surfaces concaves et convexes. En bout de fraise, poche à copeaux minimum, faible évacuation des copeaux
Torique		Utilisée pour le fraisage de rayon d'angle, et pour le balayage avec une fraise de grand diamètre et petit rayon pour une plus grande efficacité.

Tableau 2 et 3 Choix d'outil

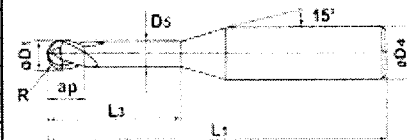
**Fraise Hémisphérique Série moyenne 2 dents** 

Référence	Rayon en bout R	Diamètre D1	Longueur utile ap	Longueur totale L1	Diamètre du corps
VC2MBR0100	1	2	6	60	6
VC2MBR0125	1,25	2,5	8	60	6
VC2MBR0150	1,5	3	10	70	6
VC2MBR0200	2	4	10	70	6
VC2MBR0250	2,5	5	12	80	6
VC2MBR0300	3	6	12	80	6
VC2MBR0350	3,5	7	14	90	8
VC2MBR0400	4	8	14	90	8
VC2MBR0450	4,5	9	18	100	10
VC2MBR0500	5	10	18	100	10



**Fraise Hémisphérique Série longue 2 dents** 

Référence	Rayon en bout R	Diamètre D1	Longueur utile ap	Longueur L3	Diamètre D5	Longueur totale L1	Diamètre du corps
VC2XLBRO100N080	1	2	2	8	1,96	50	4
VC2XLBRO100N100	1	2	2	10	1,96	50	4
VC2XLBRO100N160	1	2	2	16	1,96	55	4
VC2XLBRO100N200	1	2	2	20	1,96	60	4
VC2XLBRO150N080	1,5	3	3	8	2,96	50	4
VC2XLBRO150N160	1,5	3	3	16	2,96	60	6
VC2XLBRO150N200	1,5	3	3	20	2,96	50	6
VC2XLBRO175N160	1,75	3,5	3,5	16	3,46	60	6
VC2XLBRO200N080	2	4	4	8	3,96	50	6
VC2XLBRO200N120	2	4	4	12	3,96	55	6
VC2XLBRO200N160	2	4	4	16	3,96	60	6
VC2XLBRO200N200	2	4	4	20	3,96	65	6
VC2XLBRO250N200	2,5	5	5	20	4,96	65	6
VC2XLBRO250N250	2,5	5	5	25	4,96	70	6
VC2XLBRO300N300	3	6	6	30	5,85	80	6



**Relations entre critères d'état de surface Ra et Rt**

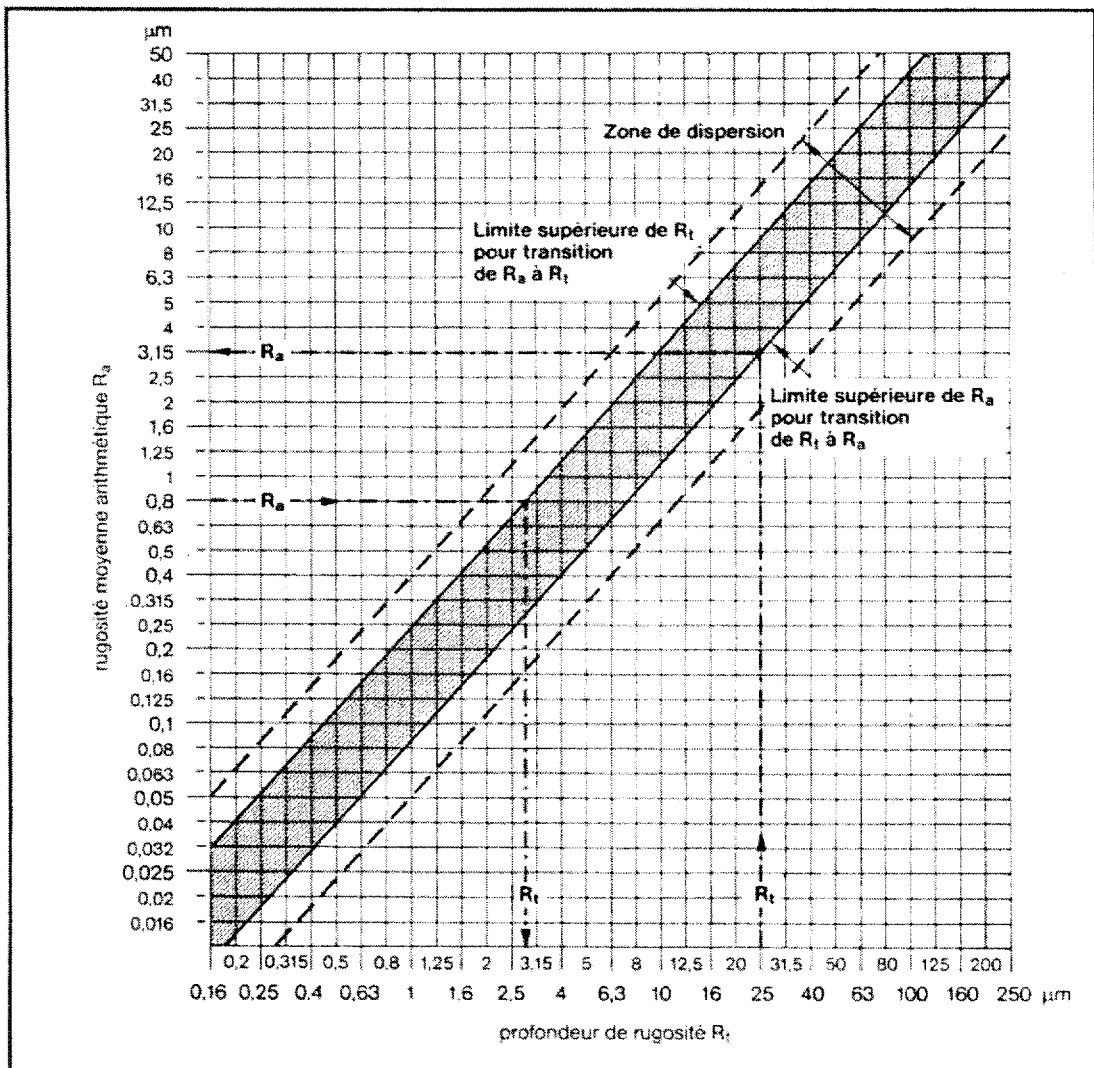
Détermination de la hauteur maximale du profil de rugosité « Rt » pour une rugosité arithmétique « Ra » donnée.

Détermination d'une rugosité arithmétique « Ra » pour une hauteur maximale du profil de rugosité « Rt » donnée.

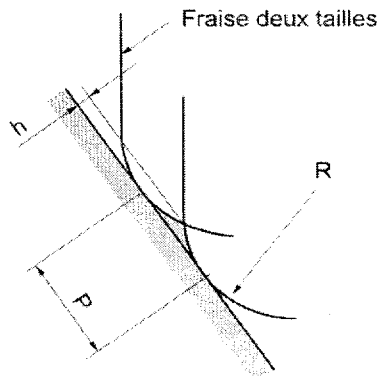
Le champ quadrillé à l'intérieur de la zone de dispersion (limité par deux lignes droites) englobe au moins 70% des apairages de rugosité Ra et Rt pour toutes les surfaces produites par enlèvement de copeaux.

**Pour déterminer Rt pour Ra donné : prendre la limite supérieure de Rt pour transition Ra à Rt (voir exemple sur abaque ci-dessous).**

**Pour déterminer Ra pour Rt donné : prendre la limite supérieure de Ra pour transition Rt à Ra (voir exemple sur abaque ci-dessous)**



**Sélection du pas de balayage P en fonction de la hauteur de crête**  
**Hauteur de crête en balayage ou contournage avec fraise hémisphérique ou fraise torique**



$$h = R \cdot \left[ 1 - \cos \left\{ \sin^{-1} \left( \frac{P}{2R} \right) \right\} \right]$$

R : Rayon en bout, rayon de pointe

P : Avance

h : Hauteur de la crête

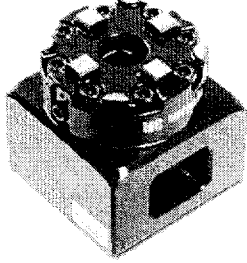
R	Pas P en fonction de la hauteur de crête en mm										Hauteur de crête en mm
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
0,5	0,003	0,010	0,023	0,042	0,067	0,100	-	-	-	-	
1	0,001	0,005	0,011	0,020	0,032	0,046	0,063	0,083	0,107	-	
1,5	0,001	0,003	0,008	0,013	0,021	0,030	0,041	0,054	0,089	0,080	
2	0,001	0,003	0,006	0,010	0,016	0,023	0,031	0,040	0,061	0,064	
2,5	0,001	0,002	0,006	0,008	0,013	0,018	0,025	0,032	0,041	0,051	
3		0,002	0,004	0,007	0,010	0,015	0,028	0,027	0,034	0,042	
4		0,001	0,003	0,005	0,008	0,011	0,015	0,020	0,025	0,031	
4,5		0,001	0,002	0,004	0,007	0,010	0,013	0,018	0,023	0,028	
5		0,001	0,002	0,004	0,006	0,009	0,012	0,016	0,020	0,025	
6		0,001	0,002	0,003	0,005	0,008	0,010	0,013	0,017	0,021	
8		0,001	0,001	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,013	0,015	
10		0,001	0,001	0,002	0,003	0,005	0,006	0,006	0,010	0,013	
12,5		0,001	0,001	0,002	0,002	0,004	0,005	0,006	0,008	0,010	

R	Pas P en fonction de la hauteur de crête en mm										Hauteur de crête en mm
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	
0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,5	0,104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	0,077	0,092	0,109	-	-	-	-	-	-	-	
2,5	0,061	0,073	0,086	0,100	-	-	-	-	-	-	
3	0,051	0,061	0,071	0,063	0,095	0,109	-	-	-	-	
4	0,038	0,045	0,053	0,062	0,071	0,081	0,091	0,103	-	-	
4,5	0,034	0,040	0,046	0,055	0,064	0,072	0,082	0,093	-	-	
5	0,030	0,036	0,042	0,049	0,057	0,064	0,073	0,082	0,091	0,101	
6	0,025	0,030	0,035	0,041	0,047	0,054	0,061	0,068	0,076	0,064	
8	0,019	0,023	0,026	0,031	0,035	0,040	0,045	0,051	0,057	0,063	
10	0,015	0,018	0,021	0,026	0,028	0,032	0,036	0,041	0,045	0,050	
12,5	0,012	0,014	0,017	0,020	0,023	0,026	0,028	0,032	0,036	0,040	



### La gamme de support modulaire 3R

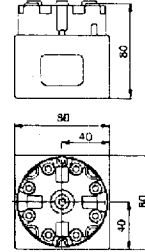
#### Mandrin de table de fraiseuse



**3R-610.21-S**

#### Mandrin de table

Pourvu de deux faces rectifiées. Prévu pour la fixation horizontale sur la table de machine.

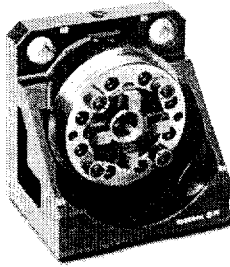


Poids 3,5kg

Positions d'indexage fixes 4x90°.

Verrouillage par bille

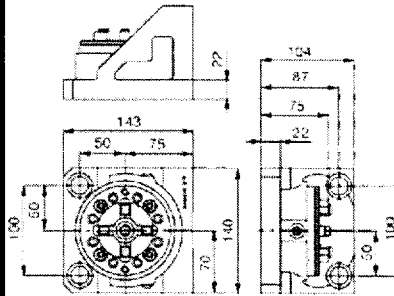
#### Mandrin de table de fraiseuse



**3R-610.19**

#### Mandrin de table

Mandrin de table prévu pour la fixation verticale ou horizontale sur la table de machine.

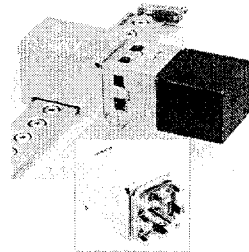


Poids 8,3 kg.

Positions d'indexage fixes 4x90°.

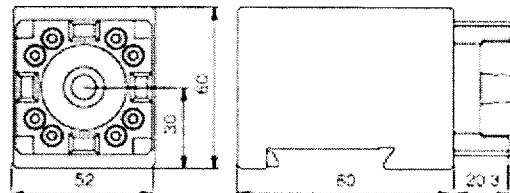
Verrouillage par bille

#### Mandrin électroérosion



**3R-622.2**

Adaptateur de mandrin manuel. Fixation dans le système WEDM. Fourni avec une barre de traction 3R-605.5RS.



Positions d'indexage fixes 4x90°.

Poids 1,9 kg.

### Table de régimes Electroérosion par enfonçage

#### Table pour une usure minimum de l'électrode

Matière électrode : Graphite grain fin

Matière à usiner: Acier

N° Impulsion	Sous mesure finition 2 gap mm	Vw mm <sup>3</sup> /min	Théta (%)	Ra frontal	Rz frontal	Ra latéral	Rz latéral
2000	0,010	BRIL	bril				
2001	0,015			0,7	5,0	0,56	4,0
2004	0,050			1,5	9,0	1,20	7,2
2006	0,070			2,7	15,0	2,40	14,5
2007	0,100			3,6	20,0	2,80	17,0
2008	0,120	16	0,30	4	24,0	3,36	19,6
2009	0,170	27	0,20	5	27,0	4,00	23,0
2010	0,200	58	0,15	5,7	30,0	4,56	25,5
2011	0,230	70	0,12	6,3	33,0	5,48	30,0
2012	0,260	81	0,10	7,2	37,0	6,24	38,3
2013	0,280	120	0,10	9,7	50,0	7,76	42,5