



## TD : Porte pièce de machine spéciale



### BUT DE L'ETUDE:

Etablir le dessin de projet d'un porte-pièce pour machine spéciale permettant l'usinage d'un galet en grande série.

### DESCRIPTION:

La pièce à usiner, "un galet" est définie par son dessin de définition - DOCUMENT 1 - .

Le projet de fabrication prévoit, en phase 30, l'usinage du diamètre  $\Phi$  92 et du chanfrein associé.

La fabrication de 200 000 pièces par an et pendant 10 ans au moins justifie la conception d'une machine spéciale.

Le contrat de phase retenu est défini par le DOCUMENT 2 .

La machine spéciale comprend - voir DOCUMENT 3 - Fig.1 - :

- un appareillage porte-pièce donnant la vitesse de coupe.

**Cet appareillage est l'objet du projet de conception demandé.**

- une tête porte-outils donnant la vitesse d'avance.

- un bâti.

### CAHIER DES CHARGES:

L'étude et la conception demandées sont centrées sur le porte-pièce.

L'architecture générale retenue est définie par la Fig.2 du DOCUMENT 3 .

Le galet sera mis en position sur l'arbre porte-pièce par appui plan sur  $S_2$  et centrage court sur  $\Phi_2$ .

Le maintien en position se fera par un serrage sur le brut  $SB_2$  obtenu à l'aide d'un vérin hydraulique à double effet placé en bout de l'arbre porte-pièce. Le serrage et le desserrage seront assurés hydrauliquement.

Un joint tournant permettra d'alimenter les deux chambres du vérin tournant.

Une centrale hydraulique est prévue pour assurer l'alimentation à une pression de 30 bars (3 MPa) avec un débit adapté.

L'arbre porte-pièce sera guidé par une liaison pivot réalisée à l'aide de deux roulements à une rangée de billes  $R_1$  et  $R_2$  à déterminer : voir Notice Justificative.

L'entraînement en rotation sera réalisé par un motoréducteur. La roue à denture droite liée à l'arbre porte-pièce comporte 60 dents (module 3 , diamètre primitif 180 mm) et à une largeur de 30 mm.

# PORTE-PIECE DE MACHINE SPECIALE

2/10

## NOTICE JUSTIFICATIVE

Document préimprimé sur papier format A4.

Les réponses seront fournies dans les limites des cadres prévus pour chaque question.

### TRAVAIL DEMANDE:

#### 1.- DETERMINATION DES ROULEMENTS:

Une étude dynamique du mécanisme a permis de déterminer les efforts exercés sur les roulements R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>.

$$\mathcal{Z}_{(\text{ext} \rightarrow R_1)} = \begin{pmatrix} -4200 & 0 \\ 1500 & 0 \\ 1800 & 0 \end{pmatrix}_{O_1}$$

$O_1 (0, 0, -50)$

$$\mathcal{Z}_{(\text{ext} \rightarrow R_2)} = \begin{pmatrix} 3500 & 0 \\ -500 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}_{O_2}$$

$O_2 (0, 0, -120)$

1.1.- Déterminer les charges équivalentes P<sub>1</sub> et P<sub>2</sub>.

voir DOCUMENT 6 - DOCUMENTATION SNR

1.2.- Pour une durée de vie de 50 000 heures et une vitesse de rotation de 400 tr/min:  
calculer les charges dynamiques de base admissibles pour ces deux roulements.  
Soient C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>.

1.3.- Choisir les roulements dans le tableau du DOCUMENT 6 en tenant compte des contraintes de montage.

#### 2.- DISPOSITIF DE SERRAGE:

Le piston du vérin défini sur le DOCUMENT 4 présente 2 diamètres différents  $\Phi_1$  et  $\Phi_2$ , justifier cette conception.

#### 3.- COTATION:

Déterminer les diamètres mini et maxi du centrage court admissible du porte-pièce permettant de respecter les conditions suivantes:

a) le jeu mini entre la pièce et le porte-pièce sera :  $J_m = 0,03 \text{ mm}$

b) le défaut de concentricité maxi admissible entre  $\Phi_3$  et  $\Phi_2$  est  $\phi = 0,12$ .

Choisir l'ajustement qui convient sachant que pour des alésages compris entre 50 et 80 mm, les écarts en micromètres sont les suivants:

H <sub>6</sub>   +19 0	H <sub>7</sub>   +30 0	H <sub>8</sub>   +46 0	H <sub>9</sub>   +74 0	H <sub>11</sub>   +190 0
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------------------

# PORTE-PIECE DE MACHINE SPECIALE

3/10

## DESSIN DE PROJET

Il est à réaliser sur un format A3, à l'échelle 1 sur le calque fourni.

Etablir le dessin d'ensemble du mécanisme porte-pièce dans les vues suivantes:

- Coupe longitudinale correspondant au schéma d'architecture du DOCUMENT 3 - Fig.2.
- Toutes vues jugées utiles à la définition du mécanisme.

Les principaux ajustements fonctionnels seront indiqués.

La qualité du tracé et l'écriture seront pris en compte dans la notation.

### NOTA:

- Les positions relatives cotées, des différents éléments définis sur le schéma d'architecture seront respectées.
- Quels que soient les résultats établis dans la notice, on respectera les conditions suivantes:

\* Le vérin est défini par le DOCUMENT 4.

Dimensions du vérin: Diamètres du piston:  $\Phi_1 = 90$  et  $\Phi_2 = 50$

Diamètre de la tige:  $d \geq 12$

Course de serrage :  $\approx 45$  mm

NOTA: Il est possible de réaliser des usinages sur les deux flasques d'extrémité afin d'assurer les liaisons du vérin avec les autres composants.

\* Roulements: R1 roulement SNR 6312 (60x130x31)  
R2 roulement SNR 6212 (60x110x22)

- Le plus grand soin devra être apporté à la STABILITE, à la RIGIDITE et aux problèmes de LUBRIFICATION, d'ETANCHEITE et de PROTECTION. Ce mécanisme sera fabriqué unitairement.

### TRAVAIL DEMANDE:

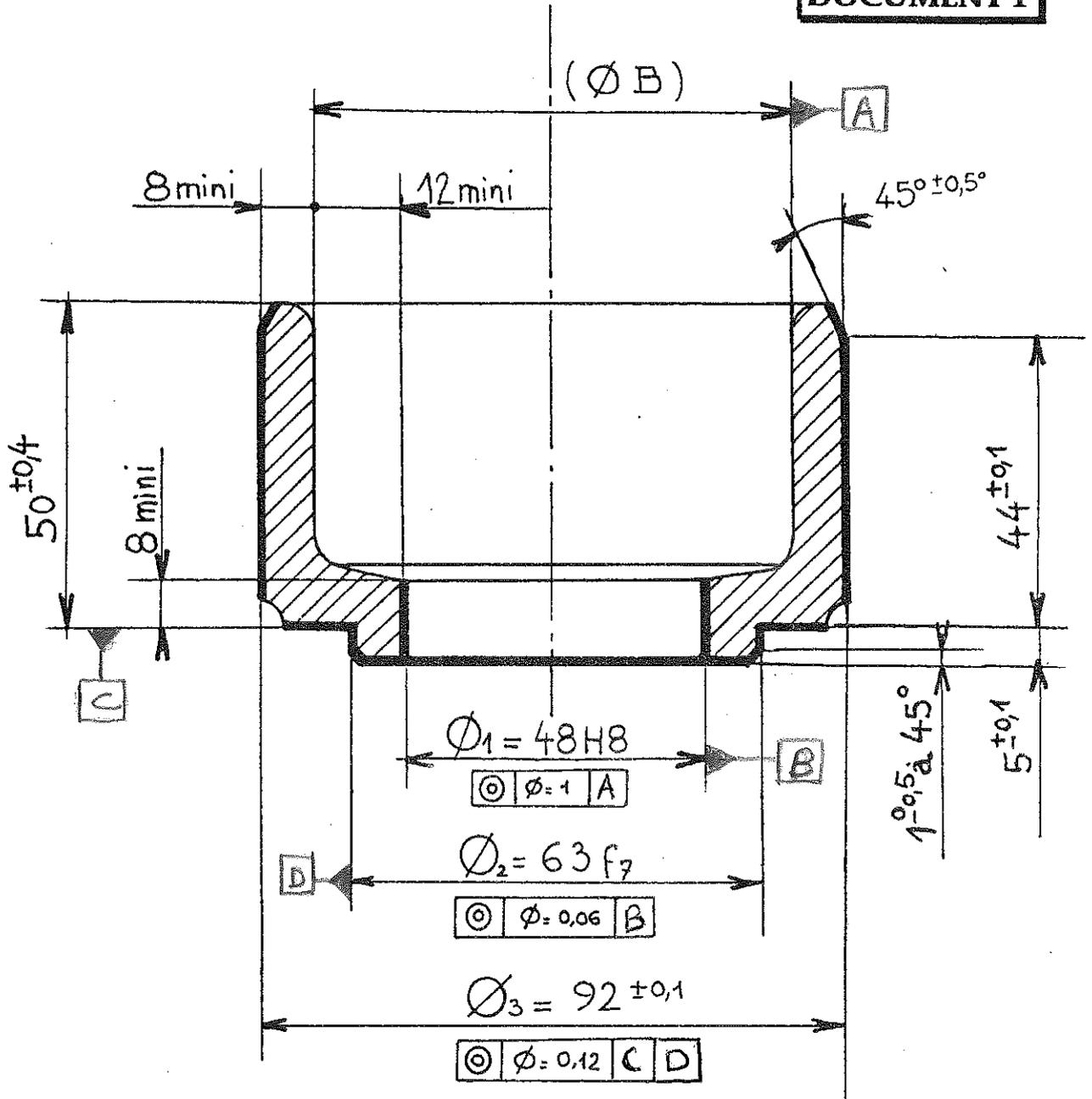
Définir complètement:

- Le guidage en rotation sur roulements de l'arbre porte-pièce et la fixation de ce palier sur le bâti de la machine.
- Le montage de la roue dentée d'entraînement.

PORTE-PIECE DE MACHINE SPECIALE

DOCUMENT 1

4/10



48 H8	+0,04 0
63 f7	-0,03 -0,06

GALET

Matière: EN 6SL 200

Echelle: 1

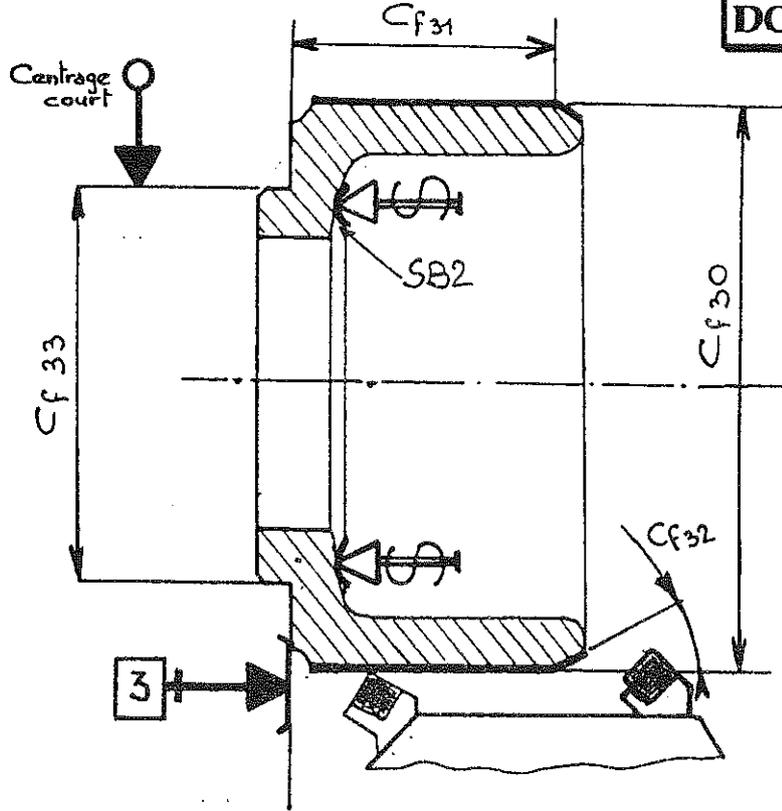
S.M.A.T

# PORTE-PIECE DE MACHINE SPECIALE

CONTRAT DE PHASE

5/10

DOCUMENT 2



Désignation des phases, opérations et éléments de travail

Outillages

Conditions de coupe

Temps

Fabrication

Contrôle

Vc

F

N

a

Vf

L

Ti

pièce

Ti

man

Appui plan : S<sub>2</sub>  
Centrage court  $\Phi_2$

a/ Charioter :

Cf30 =  $92 \pm 0,1$

2 outils

Cf33 =  $\Phi_2$

PTDN

Montage

b/ Chanfreiner :

+

contrôle

120

0,3

400

3

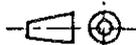
Cf31 =  $44 \pm 0,1$

Plaquettes

Cf32 =  $45^\circ \pm 0,5^\circ$

Carbure

K15



Date : \_\_\_\_\_

S.M.A.T.

ENSEMBLE : Palettiseur

MATIÈRE : FGL 200

ÉLÉMENT : Galet

NOMBRE : 200 000 / an

MACHINE : Spéciale

PHASE : 30

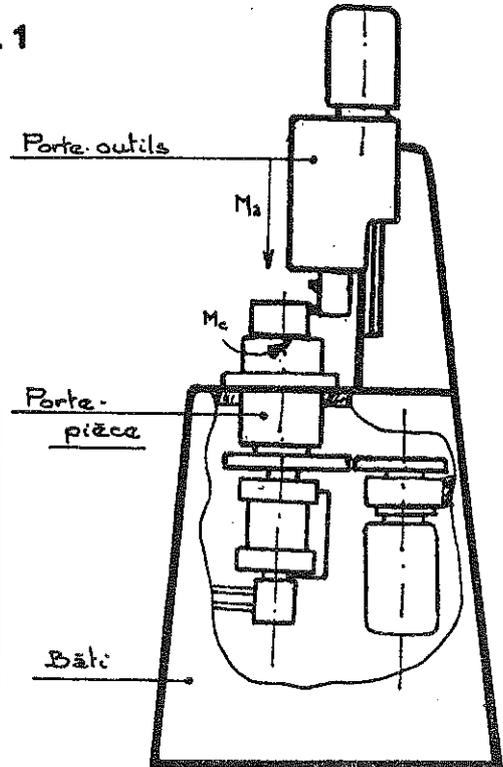
Classe : \_\_\_\_\_

# PORTE-PIECE DE MACHINE SPECIALE

6/10

DOCUMENT 3

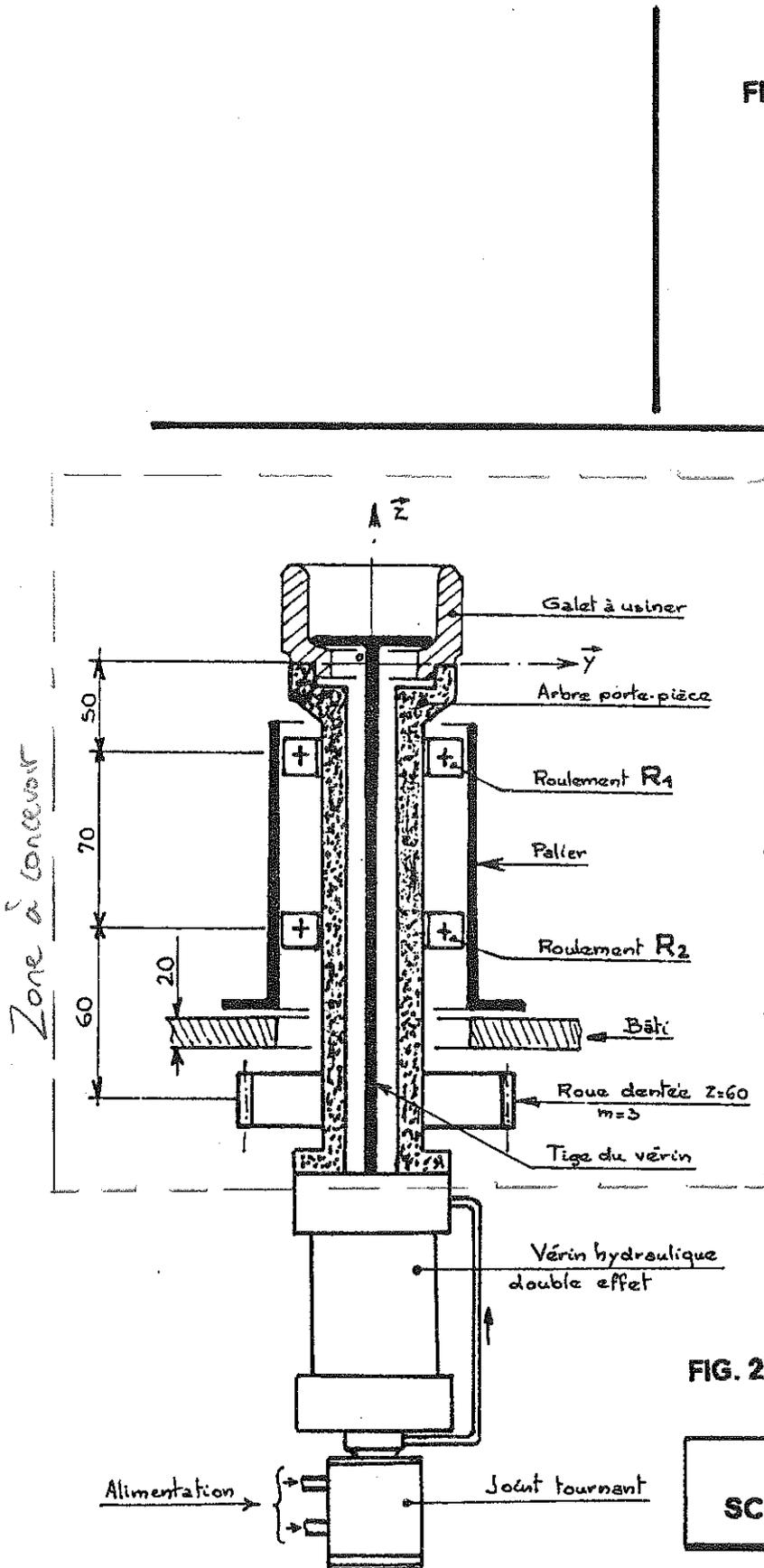
FIG. 1



ENSEMBLE

FIG. 2

PORTE PIECE  
SCHEMA D'ARCHITECTURE

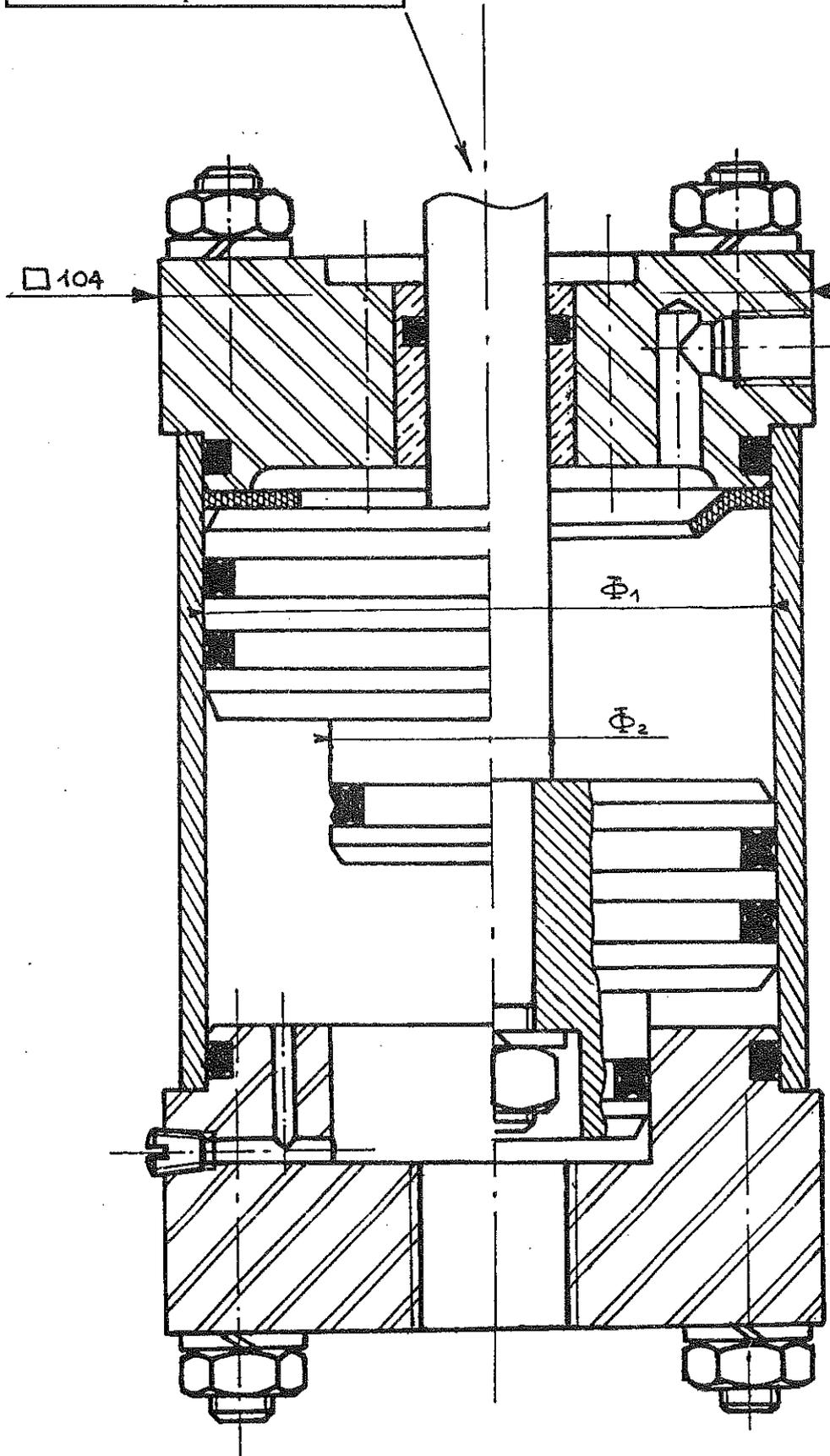


# PORTE-PIECE DE MACHINE SPECIALE

DOCUMENT 4

7/10

La longueur et la forme de l'embout  
seront adaptés à la fonction



VERIN PNEUMATIQUE DOUBLE EFFET

# PORTE-PIECE DE MACHINE SPECIALE

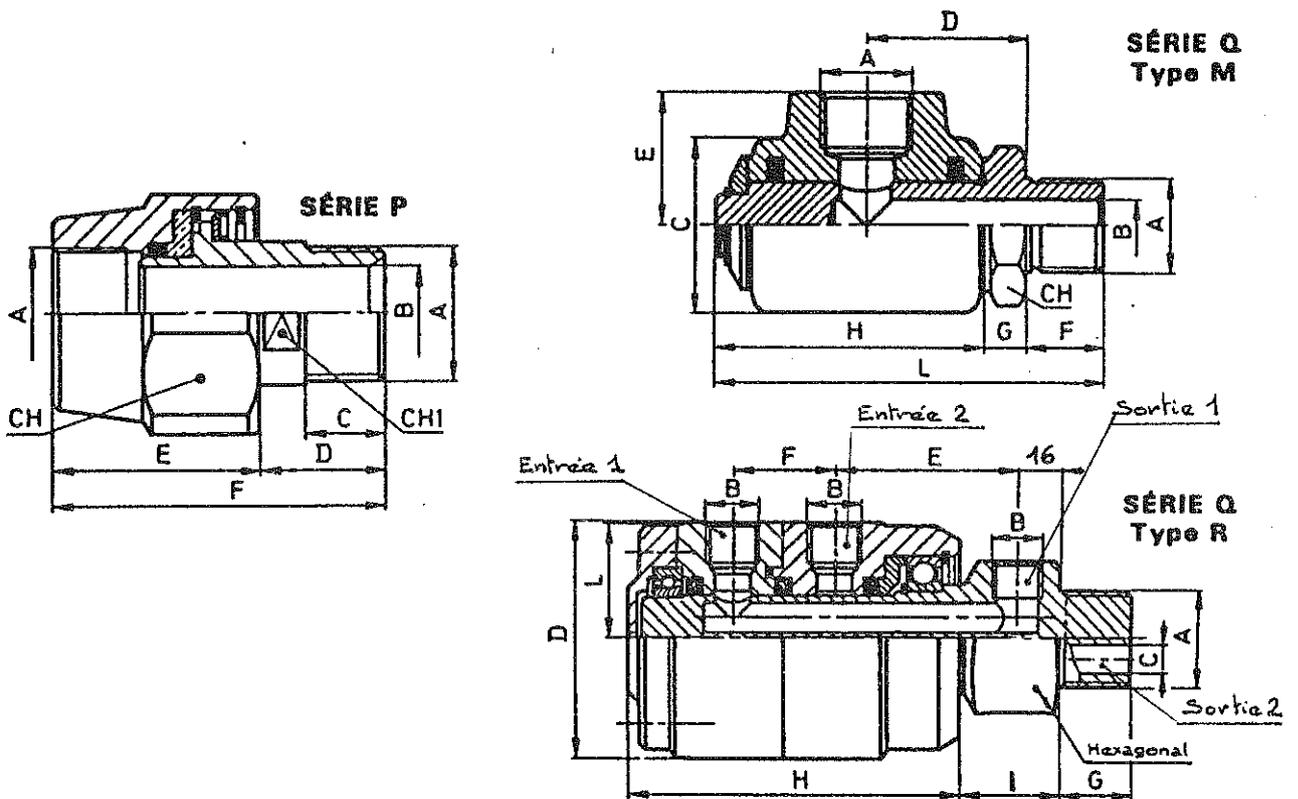
8/40

## JOINTS TOURNANTS

### DOCUMENT 5

Jointes tournants à une ou deux voies pour huile jusqu'à 300 bars.

Température maxi : 100°C  
Vitesse maxi : 1000 tr/min



Modèle	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
Q 10 M	3/8"	9	38	34	32	15	9	57	-	81
Q 12 M	1/2"	12	38	34	32	18	9	57	-	84
Q 20 M	3/4"	18	46	40	45	20	10	68	-	98
Q 8 R	3/4"	1/4"	8	70	45	25	22	90	30	32
Q 10 R	3/4"	3/8"	9,5	70	45	25	25	90	30	32
Q 12 R	1"	1/2"	11	75	60	35	25	110	40	35
P 10	3/8"	10	15	27	55	82	-	-	-	-
P 12	1/2"	12	18	31	59	90	-	-	-	-
P 20	3/4"	18	20	31	62	93	-	-	-	-
P 25	1"	23	22	38	63	100	-	-	-	-
P 32	1"1/4	30	25	44	63	104	-	-	-	-
P 40	1"1/2	38	30	47	65	112	-	-	-	-

1/4" → d = 13,15 mm

3/4" → d = 26,44 mm

# PORTE-PIECE DE MACHINE SPECIALE

9/10

**CHARGE ÉQUIVALENTE DYNAMIQUE**  
Coefficients X et Y Suivant recommandation ISO R 281

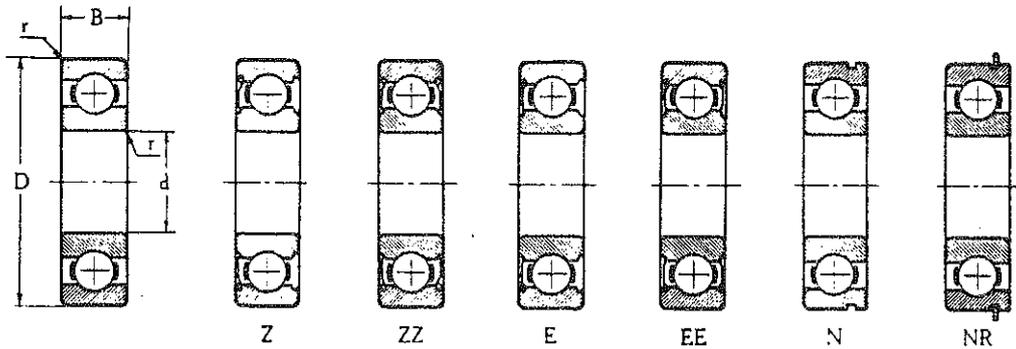
$\frac{F_a}{C_0}$	$\frac{F_a}{F_r} > e$		e
	X	Y	
0,014	0,56	2,30	0,19
0,028		1,99	0,22
0,056		1,71	0,26
0,084		1,55	0,28
0,11		1,45	0,30
0,17		1,31	0,34
0,28		1,15	0,38
0,42		1,04	0,42
0,56		1,00	0,44

P = Fr lorsque  $\frac{F_a}{F_r} < e$   
 P = 0,56 Fr + Y Fa lorsque  $\frac{F_a}{F_r} > e$

**DOCUMENT 6**

**CHARGE ÉQUIVALENTE STATIQUE**  
Coefficients X<sub>0</sub> et Y<sub>0</sub> Suivant recommandation ISO R 76

P<sub>0</sub> = Fr lorsque  $\frac{F_a}{F_r} < 0,8$   
 P<sub>0</sub> est toujours > Fr  
 P<sub>0</sub> = 0,6 Fr + 0,5 Fa lorsque  $\frac{F_a}{F_r} > 0,8$



**ROULEMENTS DE BASE**

SYMBOLE	DIMENSIONS				CHARGES DE BASE en daN		VITESSE LIMITE en tr/mn Type normal Types Z et ZZ	
	d	D	B	r	dynamique C	statique C <sub>0</sub>		
<b>6200</b>	6205	25	52	15	1,5	1 080	700	12 000
	620/28	28	58	16	1,5	1 380	920	10 000
	6206	30	62	16	1,5	1 500	1 000	10 000
	620/32	32	65	17	1,5	1 730	1 180	9 500
	6207	35	72	17	2	1 970	1 370	8 500
	6208	40	80	18	2	2 240	1 570	7 500
	6209	45	85	19	2	2 500	1 790	7 000
	6210	50	90	20	2	2 700	1 980	6 500
	6211	55	100	21	2,5	3 350	2 500	6 000
	6212	60	110	22	2,5	4 050	3 100	5 500
	6213	65	120	23	2,5	4 400	3 400	5 000
	6214	70	125	24	2,5	4 800	3 750	4 600
	6215	75	130	25	2,5	5 100	4 150	4 400
	6216	80	140	26	3	5 600	4 450	4 100
	6217	85	150	28	3	6 400	5 300	3 800
<b>6300</b>	630/28	28	68	18	2	1 900	1 300	9 500
	6306	30	72	19	2	2 160	1 490	9 000
	630/32	32	75	20	2	2 420	1 690	8 500
	6307	35	80	21	2,5	2 550	1 790	8 000
	6308	40	90	23	2,5	3 150	2 240	7 000
	6309	45	100	25	2,5	4 050	3 000	6 000
	6310	50	110	27	3	4 750	3 550	5 500
	6311	55	120	29	3	5 500	4 200	5 000
	6312	60	130	31	3,5	6 300	4 850	4 700
	6313	65	140	33	3,5	7 100	5 600	4 400
	6314	70	150	35	3,5	8 000	6 300	4 100
	6315	75	160	37	3,5	8 700	7 200	3 800
	6316	80	170	39	3,5	9 400	8 000	3 600
	6317	85	180	41	4	10 200	9 000	3 400
	6318	90	190	43	4	11 000	9 900	3 200