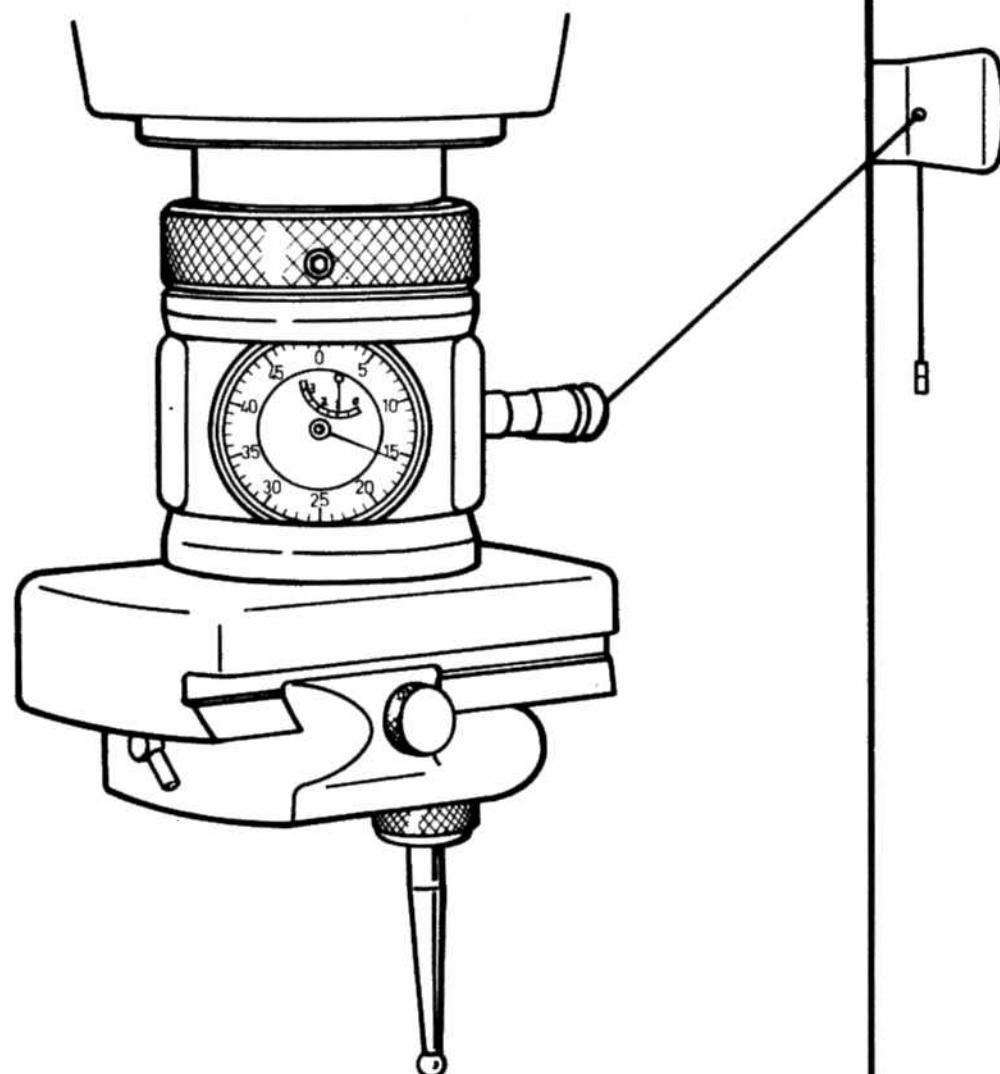


**FEINMECHANIK G.M.B.H. - WEILHEIM**



## **Notice d'entretien et de montage**

**APPAREIL DE CENTRAGE  
ET DE CONTROLE DE PRECISION**

**C III**



## Sommaire

---

C III

Mode d'emploi de l'appareil

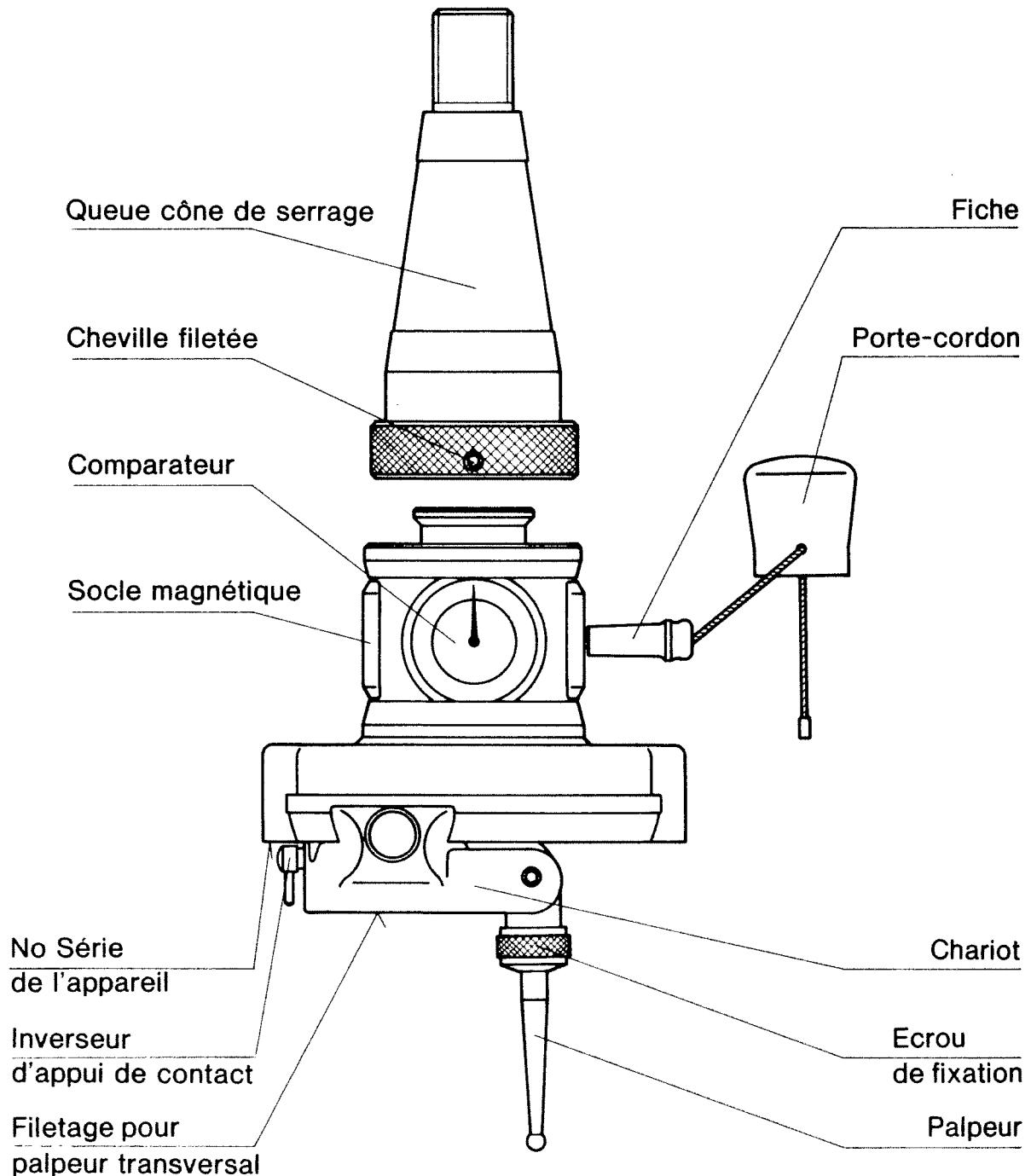
Caractéristiques techniques  
Accessoires–Queues de cône de serrage

Emploi des accessoires spéciaux

Précision d'exécution – Contrôle  
Surveillance et entretien

Démontage et remontage des pièces

## C III Designation des pièces



## Mode d'emploi de l'appareil

C III

Le »Centricator« de centrage et de contrôle est un appareil de haute précision qui exige, par conséquent, d'être traité avec les plus grandes précautions. Il faut donc lui éviter tout choc et le manipuler avec énormément de soins, particulièrement lorsqu'on procède à sa pose et à sa dépose.

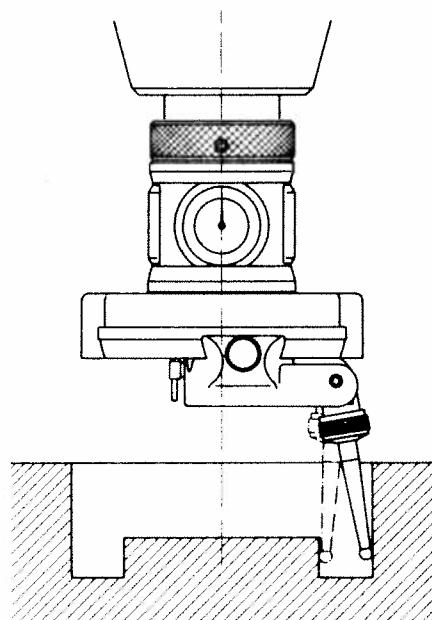
### Pose et dépose

1. Poser l'appareil sur la broche de la machine (la queue cône de serrage doit autant que possible être posée séparément et l'appareil fixé au moyen de la cheville filetée).
2. Brancher la fiche sur le socle magnétique et placer le porte-cordon sur la machine.
3. Amener le comparateur dans le champ visuel.
4. Poser le palpeur puis l'assujettir au moyen de son écrou de fixation, tout en s'assurant qu'il repose bien sur son siège!
5. Attention au positionnement d'appui du palpeur! L'inverseur **ne doit pas** rester sur le point de repère! (Ne régler qu'en opérant avec la "rallonge" — cf. Accessoires spéciaux —)

Lors de la dépose, la queue cône de serrage – et particulièrement lorsqu'il s'agit de cônes Morse – doit être préalablement déposée de l'appareil.

### Centrage

1. Aligner approximativement la broche sur la pièce à usiner, en restant dans les limites du cadran de comparateur (2,5 mm).
2. Donner une tension initiale au palpeur en faisant glisser le chariot.
3. Régime de rotation de la broche: 50 à 100 t/mn (ne pas dépasser 150 t/mn) dans chaque sens.
4. Centrer sous déplacement de la table de la machine et dans les deux sens de coordonnées.



Si l'on obtient une oscillation minimale de l'aiguille de cadran de comparateur, on a alors obtenu une précision de centrage d'au moins 2  $\mu\text{m}$ .

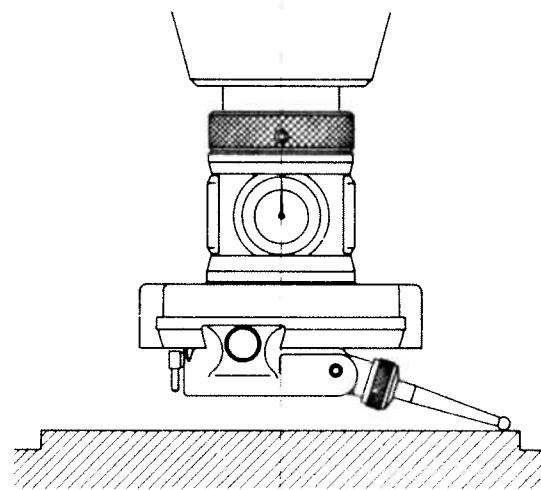
Les oscillations d'aiguille qui ne peuvent plus être corrigées sont généralement dues au faux-rond de la broche, au faux-rond ou à la surface rugueuse de la pièce d'oeuvre.

## C III Mode d'emploi de l'appareil

Tout déplacement d'axe provoqué entre queue cône de serrage et broche de la machine par une pièce intermédiaire (manchon de réduction ou similaire), n'influe en rien sur la précision de centrage, puisque palpeur et broche sont solidaires en rotation.

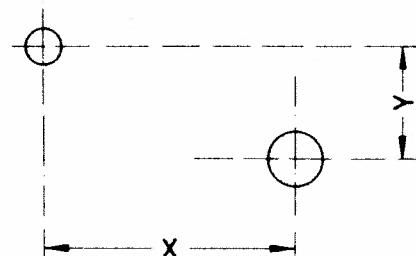
L'inversion du palpeur (pression d'appui 100 p. environ) s'opère automatiquement lorsqu'on travaille sur des alésages, arbres ou surfaces planes.

### Alignement



1. Aligner au plus près la pièce d'œuvre sur la broche de la machine en restant dans les limites du cadran de comparateur (2,5 mm).
2. Amener le palpeur sur la surface à contrôler en lui donnant une tension initiale.
3. Aligner la pièce d'œuvre dans les deux sens axiaux jusqu'à oscillation minimale de l'aiguille du cadran de comparateur.

### Determination de mesures de coordonnées



1. Centrer le premier alésage et relever son positionnement sur la machine.
2. Centrer le deuxième alésage et relever encore son positionnement sur la machine.
3. Calculer la différence des positionnements.

## Caractéristiques techniques

C III

Equipement	Point de contrôle	Capacité de touche	Profondeur
Palpeur Bille Ø 5 mm	intérieur extérieur plan	Ø 6 à 220 mm Ø 0 à 150 mm Ø 90 à 280 mm	55 mm* 55 mm 40 mm*
Palpeur Bille Ø 1,7 mm	intérieur extérieur plan	Ø 2 à 220 mm Ø 0 à 150 mm Ø 90 à 280 mm	55 mm* 55 mm 40 mm*
Palpeur coudé Bille Ø 2,5 mm	intérieur extérieur plan	Ø 20 à 220 mm Ø 0 à 220 mm Ø 90 à 280 mm	55 mm* 55 mm 40 mm*
Palpeur plan	plan	Ø 0 à 90 mm	28 mm

## Rallonge

Palpeur Ø 1,7, Ø 5 et palpeur coudé	intérieur extérieur plan	Ø 2 à 400 mm Ø 0 à 300 mm Ø 280 à 480 mm	150 mm* 150 mm **
--	--------------------------------	--	-------------------------

\* La profondeur de contrôle n'est plus limitée sur un contrôle de diamètre excédant 120 mm (Ø appareil = 110 mm).

\*\* L'appareil ne limite pas le contrôle en profondeur.

**Précision de centrage 2  $\mu$ m (cf. précision d'exécution).**

## C III Accessoires - Queues cône de serrage

## Accessoires standard:

Référence  
commande

- 1 Palpeur – Bille Ø 5 mm C III – F 090  
 1 Coffret compartimenté pour recevoir C III – T 095\*  
 une queue cône de serrage et tous les accessoires  
 1 Clé à manche SW 3 pour vis à six pans creux  
 1 Flacon d'huile pour horloges No 5 (18 E/20° C)  
 1 Notice d'entretien et de montage

\* queue cône – indiquer la dimension

## Accessoires spéciaux:

- 1 Palpeur – Bille Ø 1,7 mm C III – F 102  
 1 Palpeur coudé – Bille Ø 2,5 mm C III – F 104  
 1 Palpeur plan – Bille Ø 5 mm C III – Z 105  
 1 Rallonge C III – T 110  
 1 Bille de contrôle Ø 25 mm C III – T 120

## Queues cône de serrage:

Queue cône	Dimensions	Filet à tendre			
		métr.	Référence commande	pou- ce	Référence commande
Cône Morse selon DIN 228	MK 1	M 6	C III – Z 201	1/4"	C III – Z 221
	MK 2	M 10	C III – Z 202	3/8"	C III – Z 222
	MK 3	M 12	C III – Z 203	1/2"	C III – Z 223
	MK 4	M 16	C III – Z 204	5/8"	C III – Z 224
	MK 5	M 20	C III – Z 205	3/4"	C III – Z 225
Cône standard selon DIN 2080	NK 30	M 12	C III – Z 230	1/2"	C III – Z 232
	NK 40	M 16	C III – Z 240	5/8"	C III – Z 242
	NK 50	M 24	C III – Z 250	1 "	C III – Z 252
Type cylindrique	Ø 16 mm		C III – Z 260		
	Ø 20 mm		C III – Z 270		
	Ø 25 mm		C III – Z 280		
	Ø 5/8 "		C III – Z 262		
	Ø 3/4"		C III – Z 272		
	Ø 1 "		C III – Z 282		
Type «Deckel»	MK 4	S 20×2	C III – Z 290		
	NK 40	S 20×2	C III – Z 294		

## Emploi des accessoires spéciaux

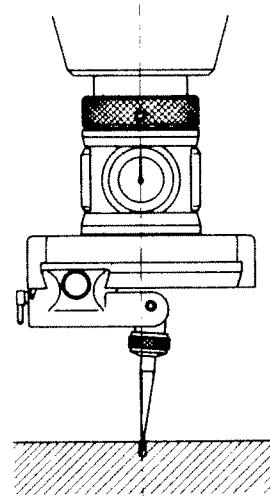
C III

L'emploi des accessoires spéciaux amplifie considérablement le rayon d'action du Centricator.

### Palpeurs

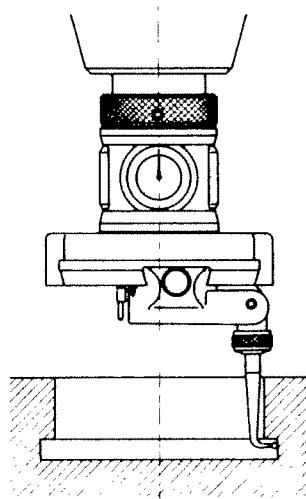
Palpeur — bille  $\phi$  1,7 mm

Sert à centrer des alésages inférieurs à  $\phi$  6 mm et des rainures circulaires inférieures à 6 mm de large.



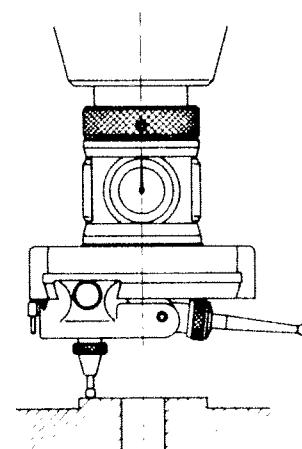
Palpeur coudé — bille  $\phi$  2,5 mm

Permet de centrer dès rainures et également des dégagements.



### Palpeur plan

Permet l'alignement de surfaces ou rainures planes jusqu'à  $\phi$  90 mm (il s'adapte au filetage pratiqué sous le chariot).



## C III Emploi des accessoires spéciaux

### Rallonge

La rallonge amplifie le rayon d'action de l'appareil (cf. Caractéristiques Techniques) et permet d'opérer sur des points difficilement accessibles.

1. Poser la rallonge sur le chariot, en s'assurant qu'elle repose bien sur son siège!
2. Poser le palpeur sur la rallonge et l'y assujettir fermement.
3. **Inversion de la pression de contact!** Amener l'inverseur sur son point repère (voir figure 1).

Le bras le plus long du levier de rallonge peut entraîner une imprécision allant jusqu'à 5 µm.

La précision de centrage de 2 µm de l'appareil s'obtiendra de la manière suivante:

1. Center exactement la pièce d'oeuvre.

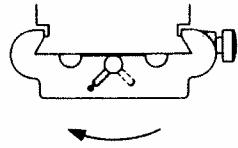


Fig. 1

2. Déplacer légèrement la pièce d'oeuvre vers la droite sur l'axe X; revenir en arrière jusqu'à ce que l'aiguille du cadran de comparateur oscille au minimum et relever la position repère (par exemple: 80,272).

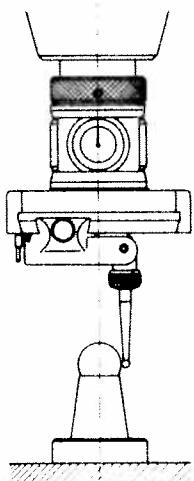
3. Déplacer enfin la pièce d'oeuvre légèrement vers la gauche puis revenir encore en arrière jusqu'à ce que l'aiguille du cadran de comparateur oscille au minimum et relever encore la position repère (par exemple: 80,278).

4. Positionner la pièce d'oeuvre sur la valeur moyenne des deux positions repères.

$$\frac{80,272 + 80,278}{2} = 80,275.$$

5. Vérifier de la même manière la valeur moyenne sur l'axe Y.

### Bille de Contrôle



La bille de contrôle (précision sphérique 0,5 µm) est utilisée avec le Centricator pour vérifier la précision de faux-rond de la broche de la machine. Son socle magnétique permet de la fixer sur la table de la machine.

1. Centrer exactement la bille de contrôle.
2. Une oscillation persistante de l'aiguille révèle l'imprécision de faux-rond de la broche.

La bille de contrôle trouve son emploi pour amorcer (position de base) des travaux de mesure. Afin de maintenir ferme son positionnement sur la machine, il est recommandé de la consolider encore avec des outils de serrage.

## Précision d'exécution - Contrôle

C III

### Précision d'exécution

La donnée de précision 2  $\mu\text{m}$  s'exprime comme suit:

Lorsqu'on procède au centrage et que l'on obtient l'oscillation minimale de l'aiguille du cadran de comparateur, la différence entre la broche de la machine et l'axe de la pièce à usiner n'excède pas 2  $\mu\text{m}$ .

Lorsqu'on aligne des surfaces planes, la moindre oscillation d'aiguille signifie que — dans la limite de mouvement du palpeur — la dite surface ne s'écarte pas de plus de 2  $\mu\text{m}$  de l'axe de mesure.

Lorsqu'on utilise horizontalement le Centricator, il faut tenir le cas échéant compte de la flexion de l'appareil, laquelle est de 6  $\mu\text{m}$  et, avec rallonge, de 15  $\mu\text{m}$ . Si l'on emploie des queues de cône de serrage d'une dimension inférieure à MK3, il faudra en outre et aussi tenir compte de leur flexion.

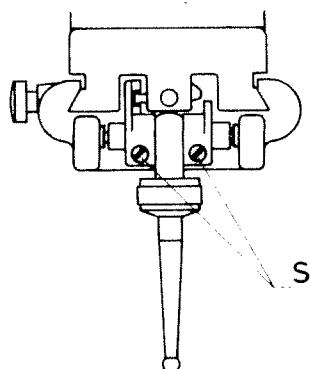
### Contrôle

La précision d'exécution se contrôle de la manière suivante:

1. Poser et centrer exactement la bille de contrôle ou similaire sur la table de la machine.
2. Déplacer légèrement la table vers la droite puis inverser le mouvement jusqu'à ce que l'aiguille du cadran de comparateur oscille au minimum et relever ensuite la position repère sur la machine.
3. Déplacer enfin la table légèrement vers la gauche, inverser encore le mouvement jusqu'à ce que l'aiguille du cadran de comparateur oscille encore au minimum et relever la nouvelle position repère sur la machine.

La différence entre ces deux positions repères ne doit pas excéder 4  $\mu\text{m}$ . Ce qui revient à dire que l'écart existant entre la broche et l'axe de la pièce d'œuvre n'excède pas 2  $\mu\text{m}$ .

## C III Surveillance et entretien



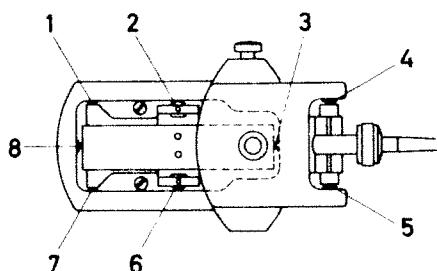
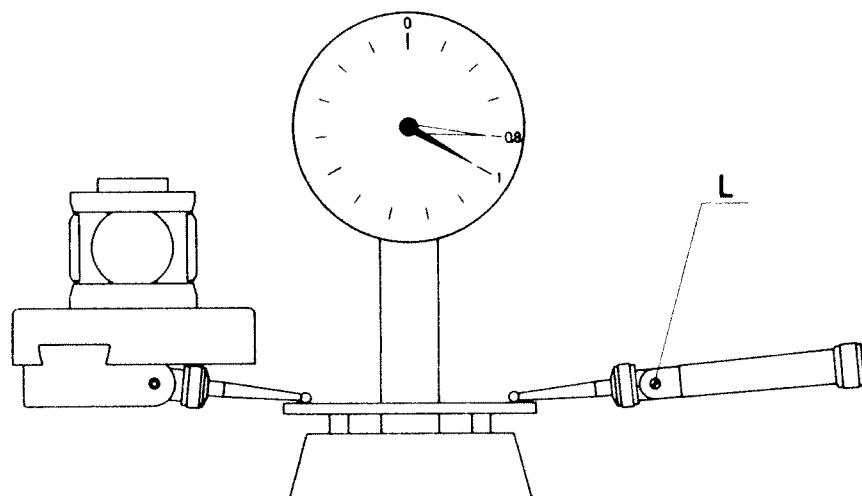
Si les articulations du palpeur en viennent peu à peu à jouer trop librement, il faut alors les resserrer en agissant sur les deux vis de serrage S.

La même opération s'exécute sur la rallonge au moyen de la vis L.

Le serrage du palier de palpeur sur chariot se règle sur: 0,060 à 0,065 m kp.

Celui de l'articulation de rallonge sur: 0,045 à 0,050 m kp.

Le contrôle de serrage s'opère de la manière la plus simple sur une balance. Lorsque l'articulation du palpeur (sur chariot) cède à la pression, l'aiguille de la balance doit marquer 1 kp et 0,8 kp lorsque c'est celle de la rallonge qui cède à la pression.



Les points indiqués sur la figure ci-contre doivent être lubrifiés tous les trimestres avec une goutte d'huile non résineuse, No 5 couramment employée dans l'horlogerie. Le comparateur même n'est pas graissé.

Le transparent cylindrique ne doit être nettoyé qu'avec un chiffon sec et extrêmement propre, il ne doit pas entrer en contact avec des limailles ou similaires. Les transparents ternis retrouvent leur transparence au moyen d'une pâte à polir le plexiglas.

## Démontage et montage - Pièces détachées C III

Nous vous donnons dans cette brochure tous les renseignements nécessaires à l'échange des pièces détachées.

En vous priant de respecter absolument toutes les données qui s'y trouvent indiquées, nous vous demandons de veiller très soigneusement à ce que chaque pièce de transmission joue convenablement sur ses paliers.

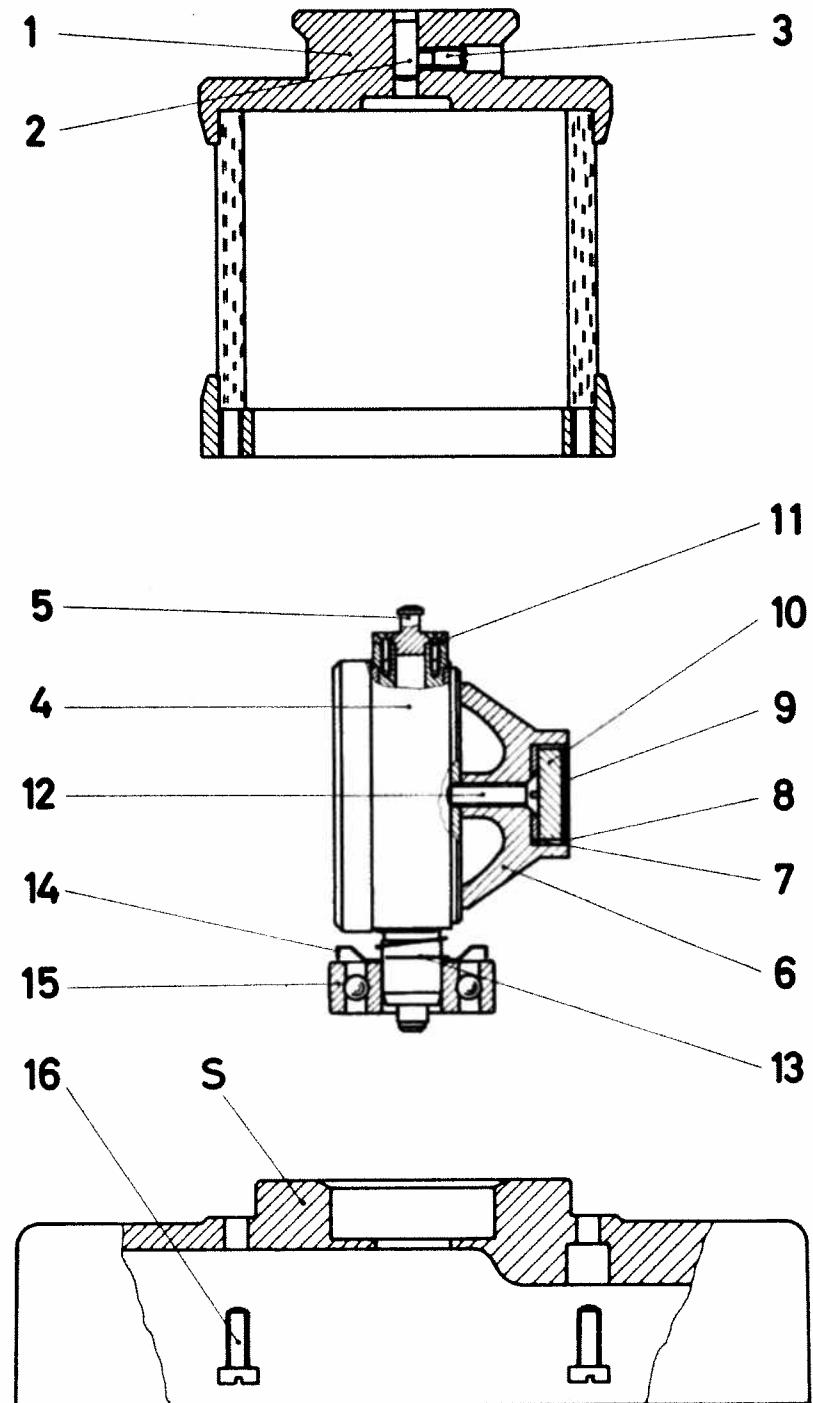
Nous insistons d'autre part pour que chaque réparation soit suivie d'un nouveau contrôle de la précision de fonctionnement, en se conformant aux indications fournies sur la feuille 20306 «Précision de travail — Contrôle».

Si vous constatez alors une insuffisance de précision, nous vous prions de nous renvoyer l'appareil afin que nous procédions nousmêmes à une contre-vérification.

Toutes les pièces livrables sont désignées et référencées sur les tableaux de cette brochure. Celles qui n'y figurent pas peuvent être livrables pour des raisons techniques.

**Chaque commande de pièces détachées doit rappeler le numéro de l'appareil !**

## C III Socle - Comparateur



# Socle - Comparateur

C III

## Socle

Déposer le support-magnétique, dévisser ensuite les vis cylindriques 16 puis retirer vers le haut la coulisse de chariot S. Déposer de son socle 1 le comparateur 4.

## Comparateur

Oter la lame d'acier 9 qui retient les trois aimants 10, que l'on dépose ensuite. Dévisser la vis noyée 12 et retirer ensuite le support 6.

Lorsqu'on repose les aimants 10, il faut s'assurer de ce qu'ils exercent une attraction mutuelle avec l'aimant qui leur fait face sur le support magnétique (ordre des pôles: +, -, +).

Pour l'échange du tourillon 5, il faut nous remettre le comparateur 4.

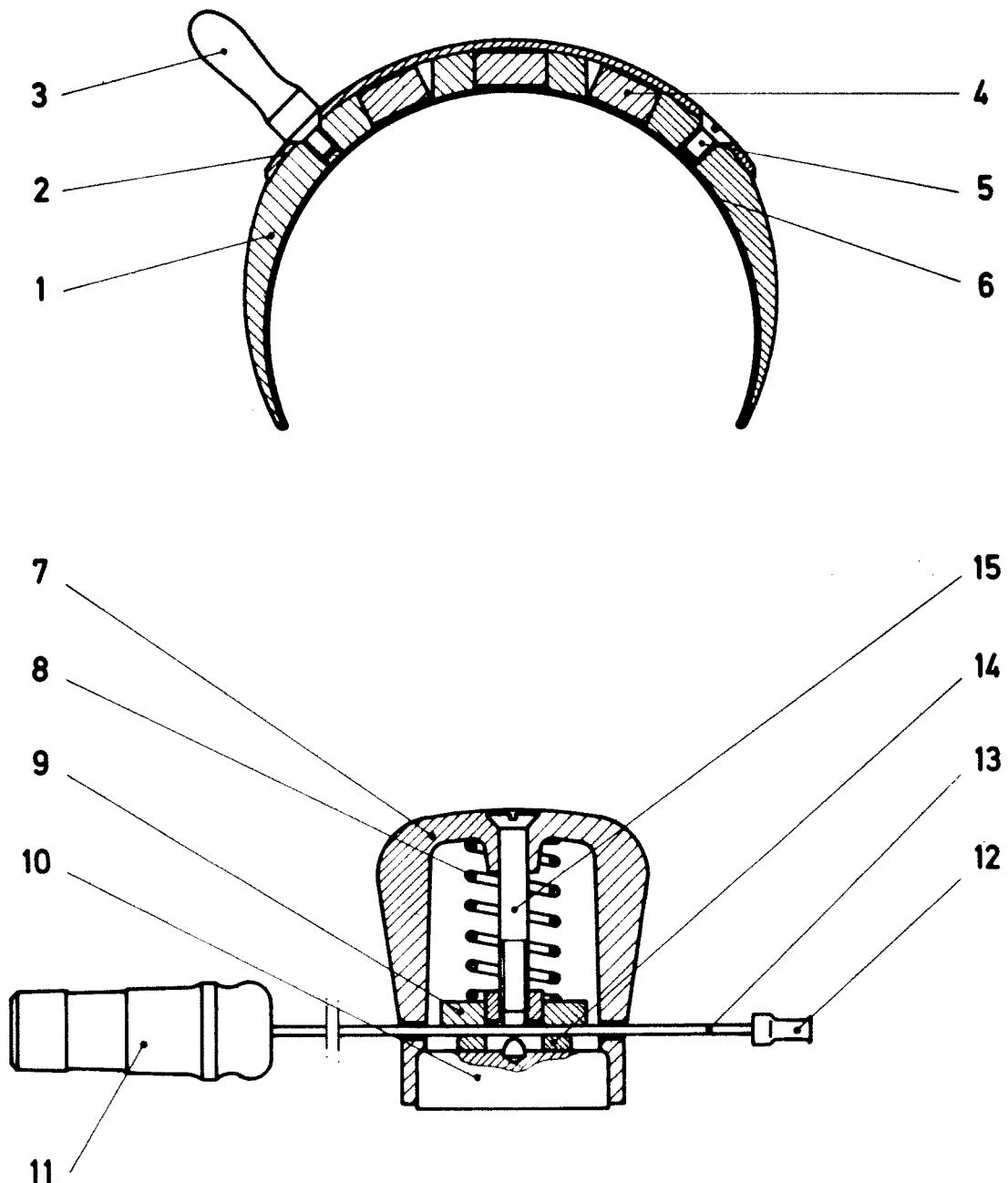
Une fois que l'on a échangé les pièces 1, 2, 4 ou 5, le comparateur 4 doit — en agissant sur 2 — subir une précontrainte d'environ 0,05 mm et 2 sera ensuite de nouveau bloquée avec la cheville filetée 3.

No.	Désignation	No-Référence	Observation
1	Socle	C III - Z 001	à regard en verre
2	Contre-tige	C III - F 005	
3	Cheville filetée	M3 × 6 DIN 417	
	Comparateur 0,01 mm	C III - Z 010	composé de 4 à 12
	Comparateur .0005"	C III - Z 150	composé de 4 à 12
	Comparateur 0,002 mm	C III - Z 160	composé de 4 à 12
	Comparateur .0002"	C III - Z 170	composé de 4 à 12
4	Comparateur	C III - B 010	monté avec 5 et 11
5	Tourillon	C III - V 012	n'est pas livré seul
6	Support	C III - P 015	
7	Segment	C III - F 016	
8	Carton-cale	C III - F 017	
9	Lame acier	C III - F 018	
10	Aimant	410 - 1492c	
11	Vis noyée	M1,4 × 4 DIN 963	
12	Vis noyée	M3 × 12 DIN 963	
13	Ressort de pression	C III - B 013	
14	Bague étanchéité Nilo	608 AV	
15	Roulement à billes	608 Z DIN 625	
16	Vis cylindrique	M3×8 DIN 84	

**Chaque commande de pièces détachées doit rappeler le numéro de l'appareil!**

## C III Support magnétique - Porte-cordon

---



## Support magnétique - Porte-cordon

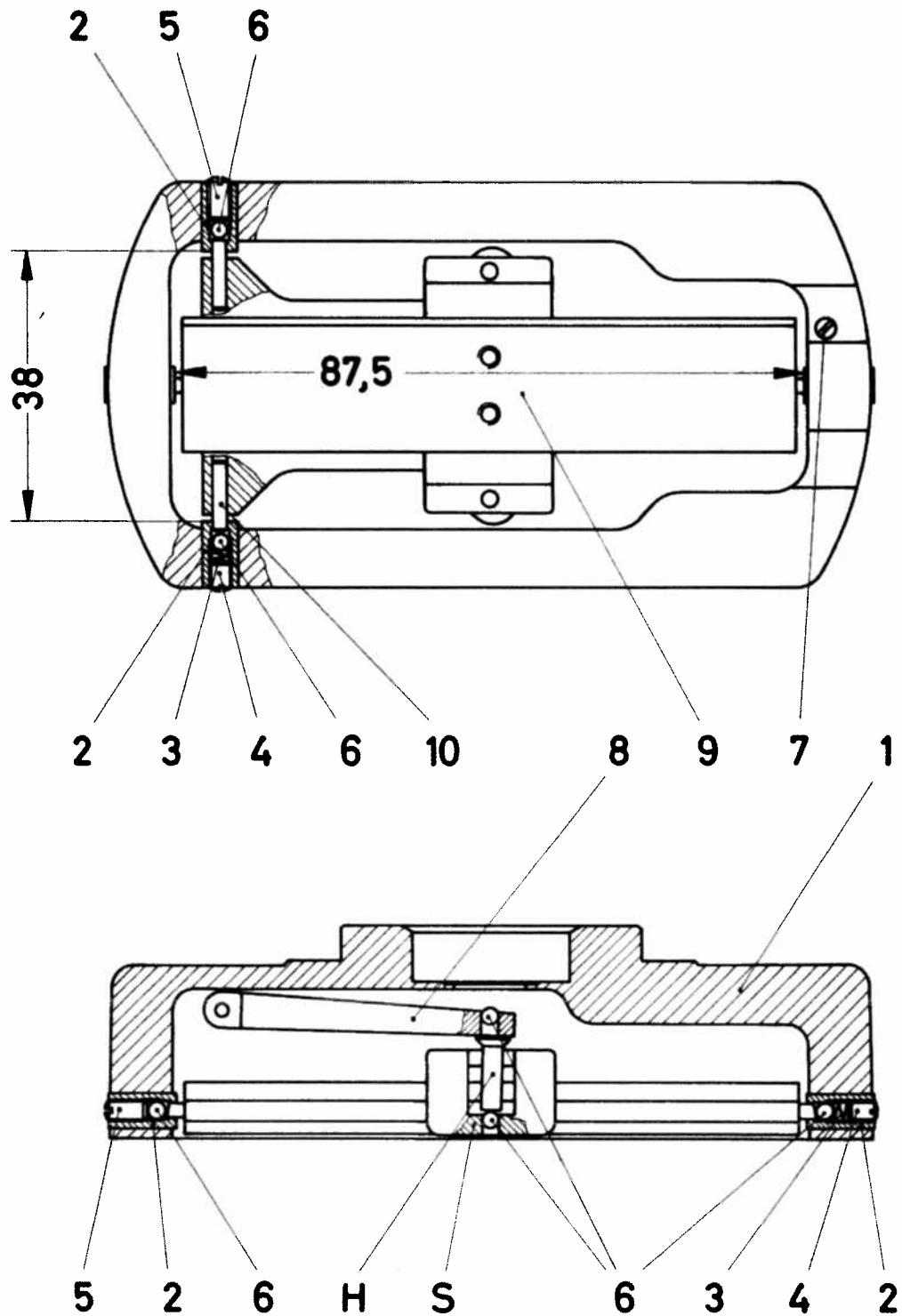
C III

Lors de l'échange du support magnétique 1, il faut s'assurer de ce que les aimants 4 soient montés de telle manière qu'ils exercent une attraction réciproque avec les aimants qui leur font face sur le comparateur (ordre des pôles: —, +, —).

No.	Désignation	No-Référence	Observation
	Support magnétique compl.	C III – T 020	composé de 1 à 6
1	Support magnétique	C III – F 020	
2	Protection métallique	C III – F 022	
3	Doigt de commande	C III – F 023	
4	Aimant	410-1492c	
5	Vis noyée	M2,5 × 5 DIN 964	
6	Etiquette de protection Avery	50,8 × 25,4	
	Porte-cordon complet	C III – T 030	composé de 7 à 15
7	Porte cordon	C III – F 030	
8	Ressort de pression	C III – B 032	
9	Rondelle freine cordon	C III – S 033	
10	Aimant	C III – F 035	
11	Fiche	C III – P 036	
12	Embout laiton	1,5 mm <sup>2</sup>	
13	Cordon	0,75 mm Ø × 700	
14	Rondelle	6,4 DIN 125	
15	Vis noyée	M3 × 20 DIN 963	

**Chaque commande de pièces détachées doit rappeler le numéro de l'appareil !**

## C III Coulisse chariot



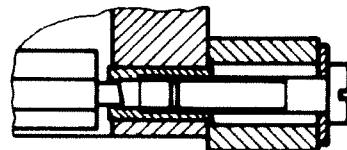
# Coulisse chariot

C III

Dévisser la vis à ergot 7 et déposer le chariot.

## Dépose du balancier et de la plaque oscillante

Dévisser les chevilles filetées 4 et 5; déposer ensuite ressorts de pression 3 et billes 6. Extraire d'environ 2 mm les bagues-coussinets 2 à l'aide d'un outil auxilliaire (voir croquis). Déposer le balancier 9 et la plaque oscillante 8.



## Pose

Monter 8 et enfoncer les deux bagues-coussinets 2 jusqu'à ce que leur écartement soit de 38 mm, non sans s'être assuré de l'état convenable de leur fraisage intérieur. Monter 6 et 3 dans 2 (3 doit être présenté sur le bon côté — voir croquis), visser 4 et 5 puis positionner 8 avec 5 de telle manière que la bille de 8 se présente bien au centre du fraisage de prise du comparateur. En agissant sur 4, régler une pression de ressort de 170 à 200 p (à peu près obtenue lorsque la tête de 4 est en alignement avec les plans extérieurs).

Monter 9 dans le même ordre et le positionner de telle manière avec 5 que la plage de travail de la bille 6 sur étrier S se trouve au centre du poussoir H. A l'aide de 4 régler également une pression de ressort de 170 à 200 p.

Les chevilles 4 et 5 sont ensuite freinées avec un vernis.

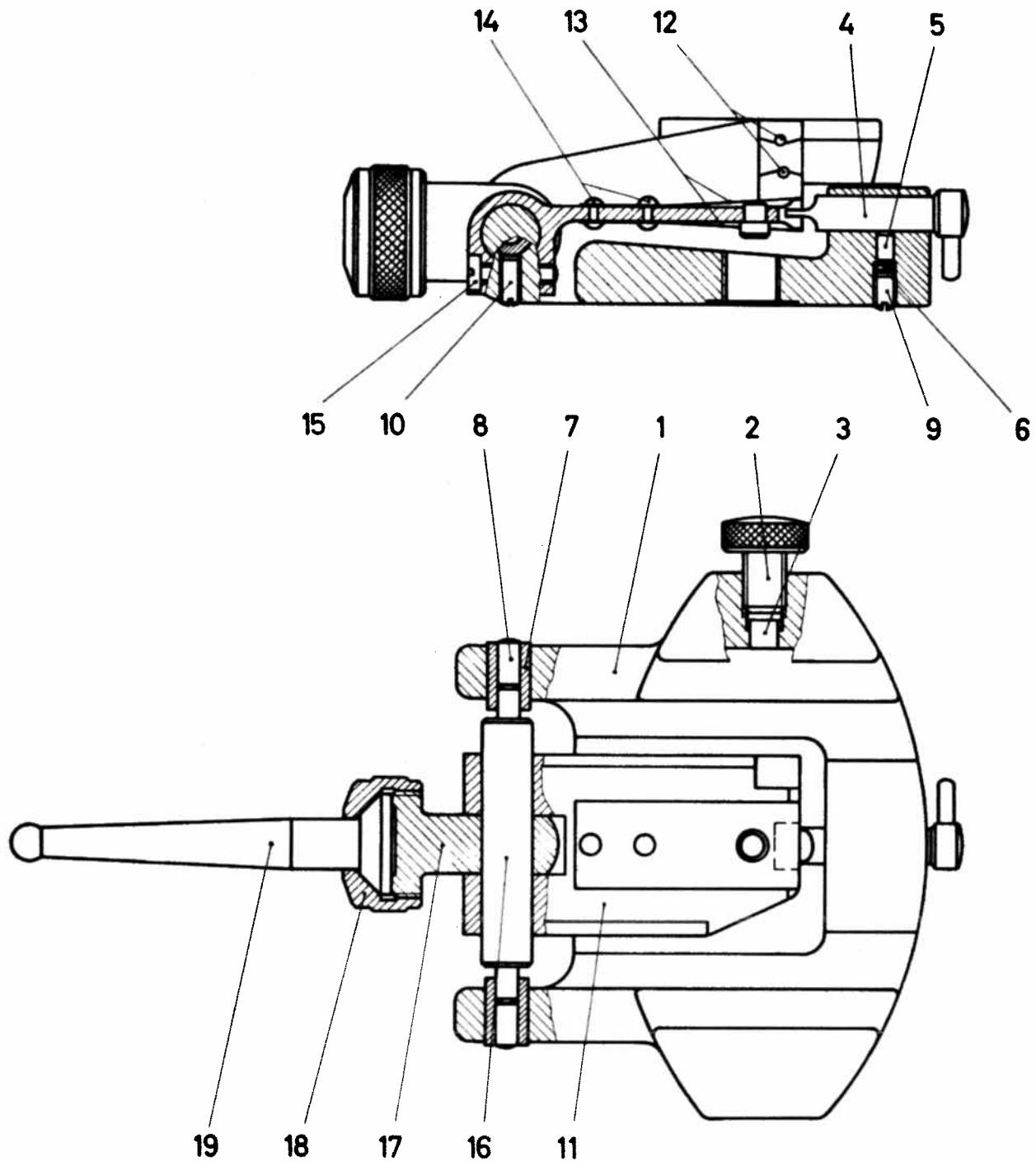
Une fois montés 8 et 9 doivent fonctionner sans contrainte!

No.	Désignation	No-Référence	Observation
1	Coulisse chariot	C III - F 040	
2	Bagues-coussinets	C III - F 042	
3	Ressort de pression	C III - B 043	
4	Cheville filetée	M3 × 4 DIN 551	
5	Cheville filetée	M3 × 6 DIN 551	
6	Bille en acier	3/32" Ø DIN 5401	
7	Vis à ergot	M 3 × 10 DIN 427	
8	Plaque oscillante	C III - Z 050	complète
9	Balancier	C III - Z 060	composé de 9 et 10
10	Aiguille axe	2 × 9,8 DIN 5402	

Chaque commande de pièces détachées doit rappeler le numéro de l'appareil !

## C III Chariot

---



## Chariot

C III

Dévisser la vis à ergot 7 (voir «Coulisse chariot») et déposer le chariot.

**Dépose du levier coudé**

Desserrer les chevilles filetées 10, déposer ensuite bagues-coussinets 7 et levier coudé 11.

Desserrer les vis cylindriques 15 et déposer l'axe 16 (enfoncé dans le support de palpeur 17).

**Pose**

Monter 17 et 11 puis enfoncer 16 au milieu. Monter ensuite 11 sur 1, enfoncer 7 et le positionner de telle sorte que la palpeur 19 se trouve exactement au centre ( $\pm 0,1$  mm) du prisme sur 1 et que 11 puisse fonctionner sans contrainte et sans jeu. Bloquer 7 avec 10. Régler de nouveau la point de frottement de 17 (voir: «Surveillance et Entretien»).

No.	Désignation	No-Référence	Observation
	Chariot complet	C III - T 070	
1	Chariot	C III - F 070	
2	Bouton moleté	C III - F 072	
3	Tige de pression	C III - F 073	
4	Tige de réglage	C III - Z 075	
5	Doigt de centrage	C III - F 076	
6	Ressort de pression	C III - B 043	
7	Baguette-coussinet	C III - F 078	
8	Cheville cylindrique	C III - F 079	
9	Cheville filetée	M 3 x 5 DIN 551	
10	Cheville filetée	M 3 x 7 DIN 551	
	Levier coudé	C III - Z 080	composé de 11-14
11	Levier coudé	C III - F 080	
12	Aiguille d'entraînement	C III - F 083	
13	Ressort à lame	C III - S 084	
14	Rivet demi-rond	1.4 x 5 DIN 660	
15	Vis cylindrique	M 2.6 x 10 DIN 84	
16	Axe-palier	C III - F 086	
17	Support palpeur	C III - F 087	
18	Ecrou chapeau	C III - F 088	
19	Palpeur	C III - F 090	

**Chaque commande de pièces détachées doit rappeler le numéro de l'appareil !**