

CHAPITRE III

DISTRIBUTEURS

A. — TIROIRS PLANS

1^o Tiroirs ordinaires.

a) Usure de la glace.

Cette usure est provoquée par le frottement sur la table, elle est accrue, parfois avec grippage, par la présence d'escarbilles et de gaz chauds aspirés durant la marche à à régulateur fermé.

La glace est redressée ou rafraîchie à la lime ou à la meule, puis ajustée au grattoir sur sa table. L'opération est conduite de manière à conserver aux bandes une épaisseur uniforme afin que la glace reste parallèle au cadre.

Le tiroir est à remplacer lorsque l'épaisseur de la bande, mesurée au point le plus faible, n'est plus que de :

	ateliers	dépôt
Tiroirs de machine de ligne	16 mm.	12 mm.
— d ^o — manœuvres de gares.....	d'après examen	8 mm.

Quand les tiroirs ont une épaisseur voisine de la limite en service il est bon de calculer si cette limite ne risque pas d'être dépassée avant la prochaine visite périodique. La vitesse d'usure, assez variable, peut être évaluée d'après les épaisseurs relevées aux précédentes visites ou à défaut prise égale à 1 mm. environ par 5.000 km.

Quand l'intérieur de la coquille du tiroir comporte une nervure de renfort, il faut veiller à ce que la partie inférieure de cette nervure, qui est brute de fonderie, soit au-dessus du plan limite d'usure afin qu'elle ne vienne pas en contact avec la table qu'elle rayerait gravement.

b) Cassures et fissures du corps de tiroir.

Elles sont provoquées par les chocs verticaux répétés lorsqu'à régulateur fermé, le tiroir tombe sur sa table après avoir été soulevé par la compression des gaz dans le cylindre.

Elles se présentent le plus fréquemment dans les congés de raccordement des bandes et de la coquille. Pour les éviter le plus possible : l'arête extérieure (*d*) du cadre est arrondie afin qu'elle ne marque pas d'empreintes à arêtes vives formant ligne de rupture, le rayon (*a*) de l'arrondi intérieur du cadre est plus grand que celui (*c*) correspondant du tiroir (*fig. 66*).

Un tiroir fissuré est réformé.

c) **Jeu du tiroir dans son cadre.**

Dans le sens longitudinal qui est celui d'entraînement, aucun jeu n'est toléré car sinon, à chaque fond de course, il se produirait des chocs accentuant par matage le jeu déjà existant et se répercutant dans l'assemblage tige-guide de tiroir (voir *fig. 141*, tome III).

Le jeu est supprimé dès qu'il atteint 0,5 mm. en service, après enlèvement des traces de matages du cadre par refoulement à la forge des deux branches latérales du cadre et réajustage.

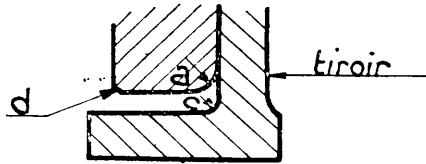


FIG. 66

Dans le sens perpendiculaire à la table, le tiroir doit pouvoir se soulever légèrement pour former by-pass et éviter les coups d'eau (jeu minimum 1 mm.) mais ce jeu ne doit pas être exagéré pour éviter que le tiroir ne se rompe en retombant sur sa table. Lorsque par suite d'usure, le jeu vertical entre le cadre et le tiroir atteint 7 mm., on applique un faux cadre découpé dans la tôle ou réalisé par soudure à l'arc. Ce faux cadre aura une épaisseur minimum de 6 mm.

Il est interdit de superposer deux faux-cadres.

On pourra également recharger par soudure à l'arc et sur une longueur de 25 mm. chacun des côtés des angles des cadres de tiroirs et ajuster ces talons.

Dans le sens transversal et lorsqu'il n'y a pas de contre-tige pour assurer le mouvement rectiligne du tiroir, on le guide du bas côté si la table est inclinée par un épaulement venu de fonte avec la table et raboté. Les surfaces frottantes doivent être parallèles à la tige. Il est à ménager vers le bas un jeu transversal suffisant du tiroir dans son cadre

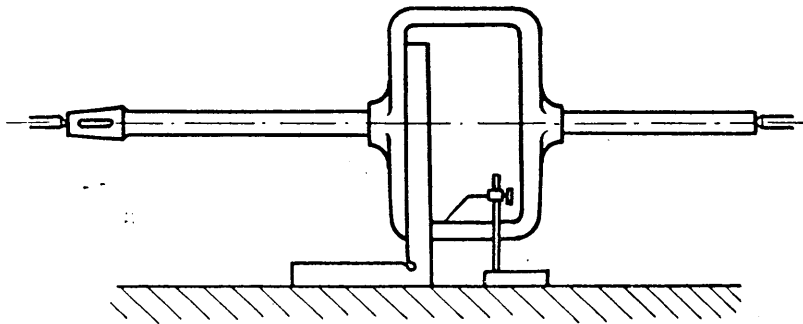


FIG. 67

pour que le tiroir puisse se déplacer au fur et à mesure de l'usure de son bord inférieur sans fatiguer le guide de tige.

d) **Position des arêtes d'admission et d'échappement.**

Les écartements des arêtes d'admission et d'échappement des tiroirs plans doivent être conformes au dessin (voir tableau-annexe III).

e) **Faussage et usure des tiges de tiroir.**

Les tiges peuvent être faussées à la suite d'efforts anormaux provenant d'un montage défectueux du guide ou d'un coup d'eau. On constate le faussage en montant l'ensemble du cadre entre pointes (*fig. 67*).

TABLEAU III

**POSITION DES DISTRIBUTEURS PAR RAPPORT AUX ORIFICES
DES CYLINDRES**

SÉRIES DE LOCOMOTIVES	TYPE de cylindre	A	B	C	D	Avance linéaire		
						AR	AV	
231-C	HP	400	62	454	38	7,5	7,5	
	BP	145	72	435	50	7,2	8,2	
231-II	HP	396	72	454	38	3,5	3,5	
231-B 11 à 60	HP		Voir fig. 139 tome III				7,1	7,1
	BP	150	65	140	43	7,1	7,1	
141-B et C 1 à 250	HP	520	74	574	50	7,4	7,4	
140-C 101 à 370	HP	374	70	430	45	5	7,4	
241-A 1 à 39	HP	631	82,5	704	50	10	10	
	BP	670	87	744	60	10	10	
230 H 374 à 385	HP	344	70	400	45	7	8	
230 G-801 à 883	HP	130	59	124	35	7	7	
	BP	142	65	132	43	7	7	
230-501 à 520	HP	126	59	120	35	6,4	6,4	
	BP	136	64	130	40	6,4	6,4	
230-521 à 618	HP	261	64	255	40	6,2	6,2	
230 521 à 535	BP	261	64	315	40	6,2	6,2	
230-536 à 705	BP	261	56	315	40	6,2	6,2	
141 TC 1 à 20	HP	308	73	360	50	7	7	
040 TA 1 à 143	HP	138	69	140	40	7	7	
131 TA 501 à 620	HP	374	59	428	35	7	7	
	BP	336	69	390	50	7	7	
230-619 à 705 (Origine)	HP	252	64	306	40	6,2	6,2	
230-574 à 618 améliorées et 230-619 à 705 équipées avec cyl. HP des 230-521 à 550	HP	230	120	250	50	4	4	
230-401 à 320 et 230-001 à 55	HP	126	59	120	35	6,4	6,4	
	BP	136	64	130	40	6,4	6,4	
221 A 101 à 110	HP	130	59	124	35	7	7	
	BP	142	65	132	43	7	7	
220 B 503 à 562	HP	120	59	114	35	7,1	7,1	
	BP	136	64	130	40	7,1	7,1	
230 L 781 à 800	HP	314	79	390	40	7,7	7,7	
150 A 1 à 10	ext	504	92	580	52	5	5	
	int	»	»	»	»	3,5 (1)	6,5 (1)	
141 TD 101 à 140	HP	506	100	586	60	5	5	
141 TB 401 à 410	HP	520	74	574	50	7,35	7,35	
141 A 401 à 416	HP	520	74	574	50	7,5	7,5	
230-401 à 441	HP	550	64	604	40	7,4	7,4	
140 B 1104 à 1510	HP	457	60,5	508	38	6	6	
140 A 501 à 600 et 1001 à 1045	HP	374	72	426	49	6	6	
141-P	HP	711	88 AR & 84,5 AV		789	55	10 (2)	
	BP		Voir schéma page 60				7,5	6,5
040 TX	HP	262	64	318	38	5	5	
050 TX	HP	134	75	500	45	5	5	
241 A 19 à 19	HP	631	80,5	704	50	10	10	
231-F Willoteaux	BP		Voir fig. 71 tome VII					
141-E 113	HP	765	120	800	80	10	10	
141-R	HP	596,9	85,7	660	57	6,35	6,35	
230 J 781 à 800	ext	344	65	400	40	7,5	7,5	
	int	344	65	400	40	10	5	

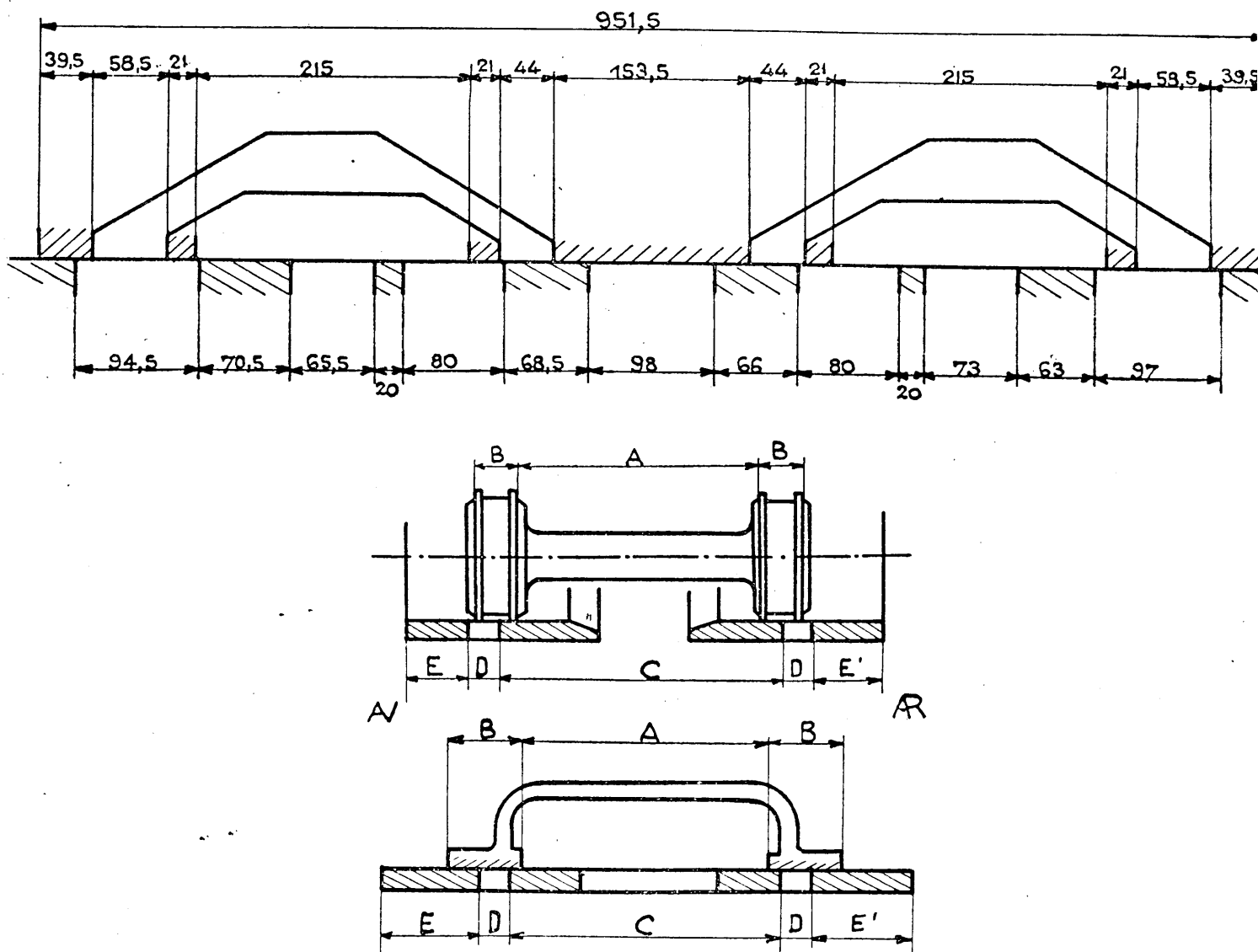
(1) Les avances linéaires sont variables; celles indiquées correspondent au cran 40 marche avant ou arrière.

(2) Voir chapitre VIII.

Les tiges s'usent à leur partie inférieure, s'ovalisent et prennent du cône. Le filetage d'extrémité se mate. Quand l'assemblage tige de tiroir-guide est effectué par cône claveté, on constate parfois un ébranlement de l'assemblage.

Les tiges faussées sont redressées sur le tour puis rafraîchies. Les tiges usées sont

Distributeur BP (141.P)



rectifiées à l'occasion des levages et GR si leur ovalisation ou leur conicité atteint 0,2 mm. Elles sont maintenues en service tant que leur diamètre, après rectification, n'est pas inférieur aux 9/10 de celui de construction. Pour les contre-tiges, cette limite est de 85/100 du diamètre de construction. En G. R, les ateliers les remplacent dès qu'elles sont à 0,5 mm. de cette limite. La tige neuve est soudée électriquement par résistance dans le voisinage du cadre.

Quand la partie filetée de la tige est matée, on enlève les filets au tour, on recharge par soudure électrique (électrode catégorie J, R, = 44 kg/mm²) et on filete à nouveau.

Dans le cas où la tige porte un cône claveté, la réparation est identique à celle de l'assemblage tige de piston-crosse.

2° Tiroirs plans compensés (fig. 139, tome III).

Après leur réparation, ces tiroirs doivent réaliser les conditions suivantes :

1° Les tables inférieure et supérieure doivent être rigoureusement parallèles après rectification, à soigner particulièrement (1).

2° La partie cylindrique du tiroir sur laquelle se montent les segments doit être tournée perpendiculairement à la surface frottante du tiroir.

3° L'alésage de la couronne compensatrice doit être perpendiculaire à la surface de glissement de cette couronne sur le plateau.

Les segments doivent être remplacés lorsque leur coupe libre atteint 26 mm. Ils sont tournés extérieurement au diamètre intérieur de la couronne et intérieurement à un diamètre supérieur de 5/10 au diamètre de fond de gorge du tiroir. La coupe définitive à laisser au montage est de 0,6 à 0,8 mm. Ils doivent être ajustés à frottement doux, mais sans jeu transversal dans les gorges.

Les deux segments sont prévus de même largeur. Leurs coupes doivent être opposées à 180°.

Les quatre ressorts hélicoïdaux d'application de la couronne contre le plateau supérieur sont en fil d'acier de 3 mm. 2 et ont huit spires utiles d'un diamètre moyen de 20 mm. Les deux bases doivent être planes et parallèles. La hauteur à l'état libre est de 63 mm. Ils sont essayés sous charge de 38 kg et la hauteur sous cette charge d'essai est de 40 mm. Comprimés sous charge de 29 kg, ils doivent mesurer 45 mm. de hauteur. La *figure 100* indique un appareil simple permettant de vérifier les caractéristiques des ressorts (2).

La charge de 29 kg est celle à laquelle doivent être soumis les 4 ressorts quand ils sont en place, quelle que soit l'usure en service ou résultant des rectifications des parties frottantes. Cette usure est compensée par l'apport de rondelles d'épaisseur appropriée au-dessous des sièges de ressorts; pour la détermination de l'épaisseur de ces rondelles, on doit tenir compte, bien entendu, de l'épaisseur du joint du plateau.

Pour éviter la déformation de ce plateau qui est en fonte, il faut que le joint contourne les goujons de fixation aussi près que possible et que le serrage soit fait progressivement.

B. — DISTRIBUTEURS CYLINDRIQUES

Les distributeurs cylindriques sont de trois types dont la description et les caractéristiques ont été données tome III, chap. IX, § B 2°.

Les distributeurs du premier type (Schmidt) composés de deux corps fixés d'une façon rigide à chaque extrémité et qui étaient montés de construction sur plusieurs séries de machines (230-H-J et 140 C) sont remplacés par des distributeurs du 2° ou 3° type. Les distributeurs du 2° type (Est) sont caractérisés par un jeu transversal du corps à double couronne sur la tige. Le distributeur des 141-R (montage d'origine) est une variante de ce 2° type. Les distributeurs du 3° type (HP des 141-P ou 141-R montage modifié DEL) sont liés invariablement par une seule souche à la tige, l'autre souche étant libre ou ayant une couronne-entretoise de segments montée sur elle avec jeu diamétral.

(1) On vérifie la rectification du plateau supérieur et de la couronne en plaçant celle-ci sur le plateau retourné horizontalement et sans interposition d'huile. La rectification est bonne si, en remplissant la couronne d'eau, les surfaces en contact préalablement essuyées au chiffon bien sec sont étanches.

(2) Les cotes indiquées *figure 100* ne concernent pas les ressorts de tiroirs dont nous parlons.

1^o Conditions générales d'établissement et de montage des distributeurs.

a) Jeu transversal des souches sur leur tige.

Si la tige passe librement à l'intérieur du corps elle ne fait qu'entraîner le distributeur et ne lui communique par conséquent aucun mouvement perturbateur. Lorsqu'au contraire le distributeur est rigidement lié à la tige (distributeur Schmidt ou distributeur type Est incorrectement monté), on risque les deux inconvénients suivants :

D'une part, avant développement de tout jeu, si l'axe de la tige et de ses guides n'est pas confondu avec celui des souches et chemises de distributeurs, les souches peuvent gripper dans les chemises. D'autre part, lorsque les guides de tige ont acquis du jeu en service, les mouvements perturbateurs de la tige produits par le dispositif de commande sont transmis intégralement au distributeur et occasionnent des ovalisations et déformations rapides incompatibles avec une étanchéité durable. Ces usures sont d'autant plus sensibles qu'il n'y a pas de contre-tige (voir plus loin chap. VII, § 4^o).

Pour réaliser cette condition de permettre aux souches de jouer diamétralement sur la tige, sans tolérer cependant aucun jeu longitudinal à chaud qui occasionnerait des matages, il convient de retenir que les dilatations du corps de tiroir et de sa tige sont inégales, suivant les montages, parce que d'une part ces organes sont à des températures sensiblement différentes, la tige étant dans la vapeur d'échappement tandis que la vapeur d'admission enveloppe toute la partie médiane du tiroir, et parce qu'il s'agit d'autre part de métaux différents. Pour éviter tout coincement en service il faut pratiquement donner à froid un jeu longitudinal convenable que seule l'expérience permet de déterminer.

b) Liberté absolue des segments dans leurs logements.

Cette liberté réduit leur usure et facilite leur application sur les parois des chemises même en cas de légère déformation de celles-ci ou de mouvements perturbateurs du corps de distributeur. Le poids du distributeur ne doit donc pas être supporté par les segments mais par les couronnes entretoises dont les gorges auront par conséquent une hauteur toujours plus grande que l'épaisseur des segments. Les couronnes devant frotter contre les chemises sont confectionnées en bronze de préférence à la fonte.

c) Étanchéité.

L'étanchéité à la coupe des segments est obtenue en plaçant celle-ci à la partie inférieure des chemises sur la nervure pleine réservée à cet effet et où, précisément, s'appliquent les couronnes.

L'étanchéité des couronnes à leur périphérie extérieure qui concourt à l'étanchéité générale du distributeur est obtenue en les tournant à un diamètre égal à celui de l'alésage de la chemise (dans la partie la plus faible) diminué de 0,3 mm. à 0,4 mm. pour tenir compte de ce que les chemises emprisonnées dans la masse du cylindre se dilatent un peu moins qu'elles.

L'étanchéité de l'empilage segments-couronnes est obtenue par un ajustage convenable des portées et des segments dans leurs logements.

2^o Entretien des distributeurs type Est (fig. 146, tome III).

a) Assemblage souche, couronne-entretoise et cercle de fixation.

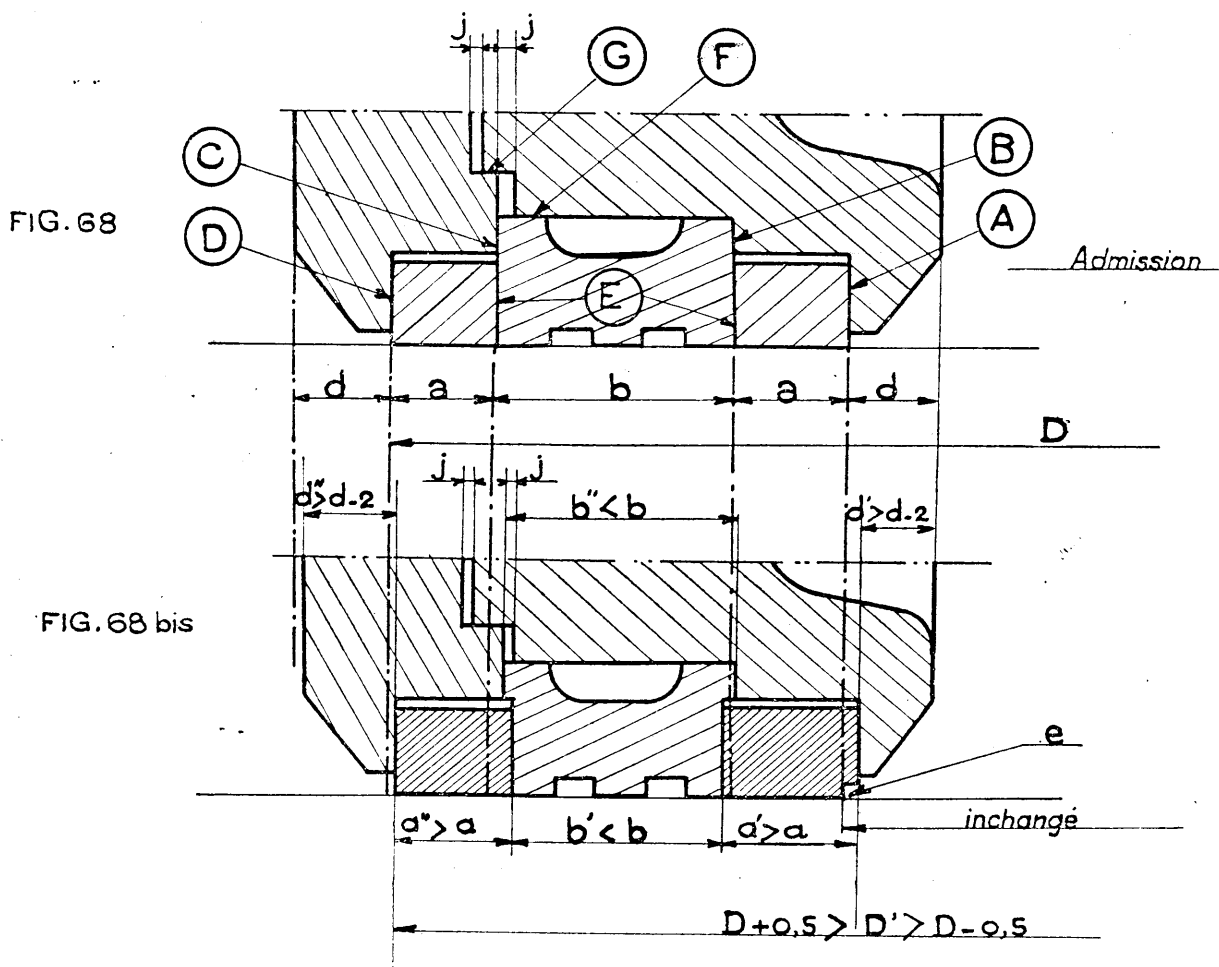
Les couronnes et cercles de fixation sont ajustés à frottement gras sur les souches (alésages F et G, fig. 68), aucune tolérance de jeu n'étant admise.

Les faces latérales A et B de la souche, C, D, du cercle de fixation et E de la couronne se matent en service, principalement celles A, E et D d'appui des segments.

Les rectifications de ces faces se font dans les mêmes conditions que pour les pistons moteurs, c'est-à-dire en enlevant le minimum de métal et sans entamer les alésages des fonds.

Les rectifications sont conduites :

1° de manière à régler les écartements des arêtes d'admission et d'échappement d'après les arêtes correspondantes des chemises pour que les recouvrements à l'admission



et à l'échappement soient ceux prévus au dessin à $\pm 0,5$ mm. près (voir tableau III et chap. I, § B 1° b les tolérances correspondantes sur les écartements des lumières des chemises).

2° de manière à ce que les talons de la souche et du cercle de fixation qui servent d'appui aux segments ne soient pas réduits de plus de 2 mm.

3° de manière à conserver au moins le jeu (j) prévu au dessin aux fonds de l'emmanchement du cercle de fixation afin d'assurer l'immobilisation des couronnes et par suite la largeur invariable des gorges des segments.

Ces résultats sont obtenus dans les dépôts dans le cas général des distributeurs à corps monobloc et segments à section rectangulaire par une combinaison des deux moyens suivants :

— rectification des faces latérales de la couronne, de la souche et du cercle de fixation avec rechargement préalable.

— rectification des faces latérales intéressées, sans rechargement préalable mais avec élargissement des segments et usinage d'un épaulement (*e*) sur ceux intérieurs (*fig. 68 bis*).

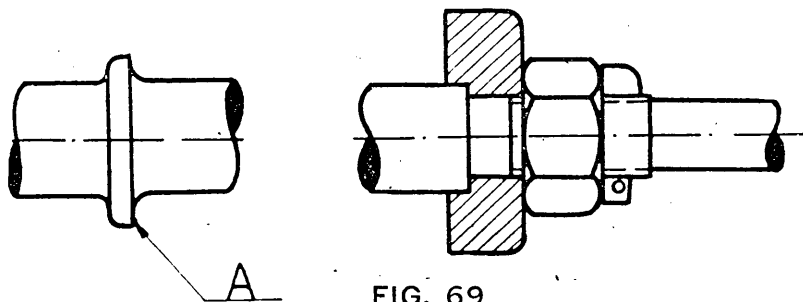
Dans le cas particulier des distributeurs à deux souches indépendantes il suffit de rectifier la longueur de la tige entre ses épaulements ou d'interposer au contraire des rondelles d'épaisseur convenable.

Les couronnes supportant le poids du tiroir s'usent par frottement à leur partie inférieure sur un arc assez faible. Ceci permet de les utiliser très longtemps. Il suffit en effet, dans les dépôts, de les faire tourner de 90°, par exemple, pour qu'elles aient toujours en bas leur épaisseur primitive. Cet expédient prolonge généralement leur durée jusqu'au prochain réalésage des chemises. A cette occasion leur remplacement ou leur rechargement s'impose afin de ne pas dépasser le jeu diamétral prévu de 0,3 à 0,4 mm. dans les chemises.

b) Segments.

Les règles à suivre pour la confection et l'entretien sont les mêmes que pour les segments de piston. Leur usinage réclame cependant davantage de précision.

Tous les segments d'un même distributeur sont usinés ensemble (extérieurement au



moins). Ils sont montés sur la souche après démontage préalable des cerces de fixation et des couronnes pour éviter toute déformation. On chanfreine les arêtes intérieures et extérieures au moyen d'un outil à grain d'orge afin d'abattre les angles vifs qui pourraient gêner le portage dans le fond des gorges ou refouler le lubrifiant.

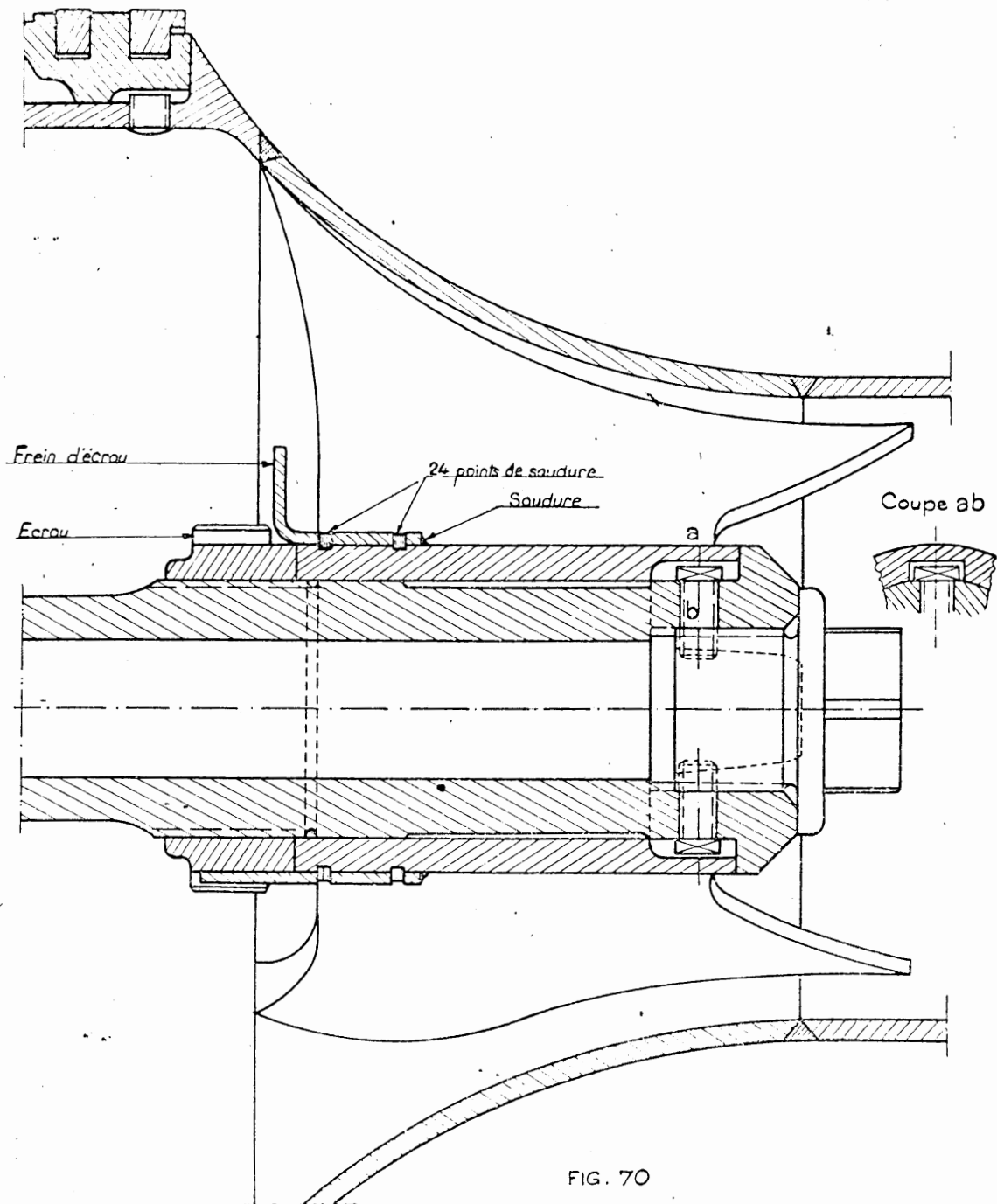
Le jeu à fond de gorge des segments est fixé d'origine uniformément à 1 mm. Au fur et à mesure des réalésages (rappelons qu'ils peuvent être effectués jusqu'à un diamètre supérieur de 8 mm. au diamètre primitif) l'épaisseur des segments est augmentée pour conserver ce jeu sans dépasser toutefois une épaisseur égale à 1,2 fois celle d'origine (ce qui correspond à une surépaisseur de 2 à 2,5 mm.; à limite d'usure de la chemise le jeu des segments à fond de gorge n'excède donc pas 3 mm.).

Les segments sont remplacés systématiquement en GR. Ils sont remplacés dans les dépôts lorsqu'ils sont rompus ou grippés, lorsque leur coupe est le 1/100 du diamètre de la chemise (observons que cette tolérance est deux fois moindre de celle des segments de pistons-moteurs) (1) lorsque le jeu latéral dans les gorges atteint 3/10 de mm., lorsqu'ils ont une élasticité insuffisante, c'est-à-dire lorsque la coupe, à l'état libre, atteint les 3,5 % du diamètre.

c) Tige.

L'usure des tiges par frottement dans leurs guides et garnitures est faible. Elles sont rectifiées à la meule sur le tour quand on y relève une ovalisation ou une conicité de 0,2 mm. Elles sont réformées quand leur diamètre est diminué de 6 mm. Les tiges faussées sont redressées au tour avant rectification.

(1) Leur usure est en effet insignifiante (1 mm. pour 150.000 km.) lorsqu'ils sont bien montés et graissés.



Le filetage et le cône d'assemblage sont rechargés si besoin par soudure et réajustés dans la pièce correspondante.

Longitudinalement le distributeur peut prendre du jeu par matage entre l'épaulement A de la tige et la rondelle d'appui de l'écrou d'assemblage (*fig. 69*). Ce jeu longitudinal dû aux usures et rectifications doit être réduit à un jeu fonctionnel à froid de 0,3 mm. en général et 0,5 mm. pour les distributeurs HP ou à simple expansion des machines à surchauffe, jeu qui permette la dilatation et le déplacement diamétral à chaud du corps de distributeur. On rapporte à cet effet une nouvelle rondelle à embase (*fig. 69*) ou l'on interpose une cale en tôle entre la rondelle et le corps de distributeur. Cette rondelle supplémentaire doit avoir au moins 7 mm. d'épaisseur, la rondelle d'origine étant réduite en conséquence.

d) Montage.

On monte les distributeurs à l'établi, toutes pièces convenablement graissées. On vérifie si les cotes d'écartement des arêtes d'admission et d'échappement sont bien dans les tolérances ainsi que celles des chemises; on vérifie que les segments se déplacent transversalement sur tout leur pourtour comme il est prévu, sans jeu longitudinal; on s'assure que le clavetage de la tige dans la souche laisse le jeu fonctionnel longitudinal utile au corps de distributeur. L'ajustage de la clavette dans la souche est libre mais sans jeu latéral appréciable de façon que la rotation totale permise de la souche, mesurée à sa périphérie, ne dépasse pas 3 mm. La clavette de l'écrou d'assemblage doit être montée très juste dans la tige et entre les faces des créneaux afin de s'opposer à tout desserrage de l'écrou; dans le sens longitudinal au contraire il devra subsister après montage, un jeu de 4 mm. environ entre le fond du créneau et la face arrière de la clavette, afin d'éviter le cisaillement de cette clavette en cas de matage du filetage.

3° Entretien des distributeurs allégés (*fig. 148*, tome III).

a) Distributeur HP des 141-P.

Contrairement au principe généralement admis, ce distributeur du 3^e type est invariablement lié à la tige par sa souche arrière (*fig. 70*) d'où les deux inconvénients possibles déjà cités :

1^o si l'axe d'alésage des chemises et celui des glissières du guide (on voit, *figure 247*, tome III, que les écrous de réglage du distributeur vissés sur la tige s'emboîtent extérieurement sans jeu dans le coulisseau, et que la tige est guidée au surplus dans la bague d'orientation arrière) ne sont pas alignés, on risque le grippage du distributeur, surtout celui de la tête arrière (la bague porte-segments est montée sans jeu diamétral sur la souche).

2^o lorsque le guide a pris du jeu, le grippage n'est plus à craindre mais les mouvements perturbateurs de la tige sont transmis avec la même amplitude au distributeur lui occasionnant des usures et des ovalisations accrues.

b) Distributeur de la 141-E-113.

Les conditions de montage de ce distributeur sont les mêmes que celles des distributeurs type Est. Les valeurs des jeux fonctionnels qui sont obtenus automatiquement par l'observation des tolérances d'exécution prévues aux dessins et qui ont été indiquées tome III page 204, sont des valeurs limites à ne pas dépasser, non plus en entretien. On remarquera le montage spécial des segments doubles : coupes diamétralement opposées (en haut pour le segment extérieur) et segment extérieur épaulé, ce qui permet d'obtenir facilement les cotes d'écartement voulues des arêtes. En raison de la faible épaisseur du talon d'appui des segments extérieurs sur les couronnes ou cercles de fixation, ces talons sont rechargés lorsque la largeur des gorges de segments est augmentée de 1,2 mm.

4^o Entretien des distributeurs à double admission et double échappement.

Les conditions de montage et d'entretien sont analogues à celles des distributeurs type Est. Le distributeur est guidé (*fig. 151* tome III) dans les chemises d'une part par les deux couronnes ou bagues fixées et ajustées avec soin sur les souches extérieures, d'autre

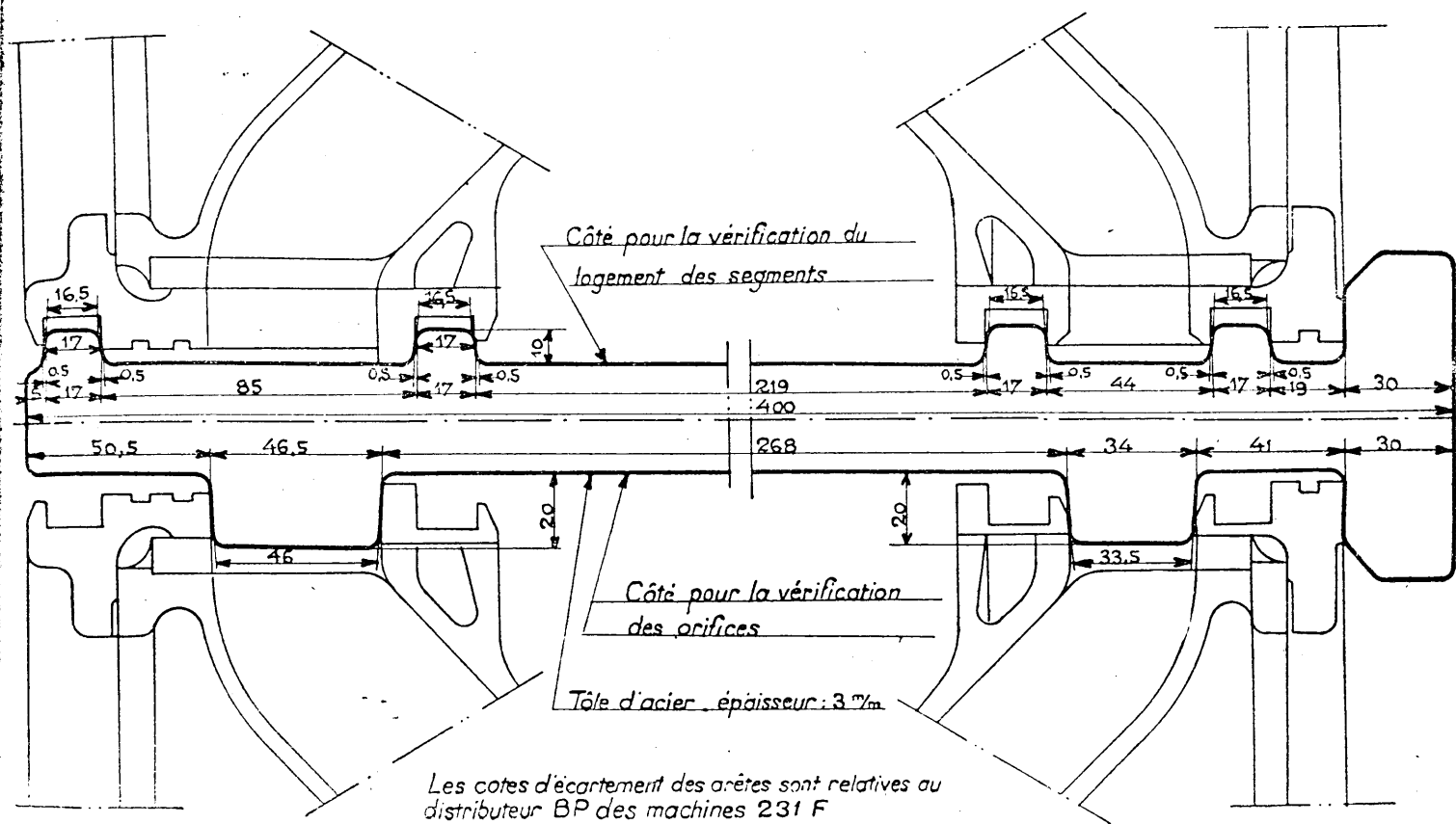


FIG. 71

part par l'entretoise médiane sur laquelle s'emboîte sans jeu les souches intérieures. Ces trois couronnes de guidage doivent présenter à froid un jeu de 0,3 à 0,4 mm. dans les chemises.

Les couronnes ou bagues de guidage sont remplacées ou rechargées lorsque leur jeu diamétral dans la chemise atteint 1 mm. (1) (les couronnes usées sur la moitié inférieure de leur circonférence ne sont donc pas remises en service moyennant une rotation de 180°) ou lorsque la largeur des gorges de segments est augmentée de 1,2 mm. par suite de rafraîchissages

(1) Rappelons que ces couronnes sont confectionnées en deux parties brasées en place sur la souche qui ne comporte pas de cercle extrême démontable puis vissées sur cette souche (*fig. 151*, tome III). C'est un inconvénient pour le remplacement de ces bagues et le montage des segments que l'on déforme.

successifs. Les positions relatives des gorges de segments et des lumières des canaux annulaires du corps de distributeur sont vérifiées en place à l'aide d'un gabarit du modèle représenté *figure 71*.

Les tolérances de positions des arêtes d'admission et d'échappement des chemises des

Chemise de distribution "WILLOTEAUX"

Tolérances

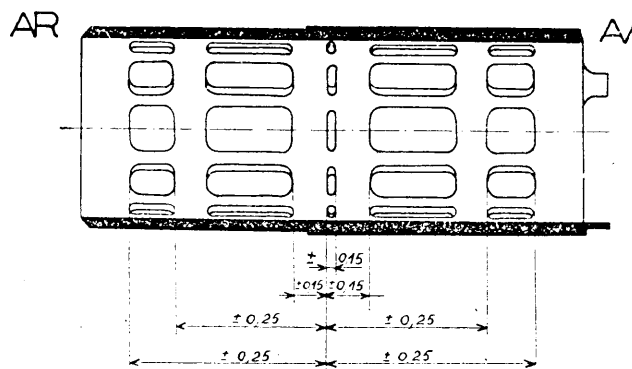


Figure: 71 bis

distributeurs "Willyteaux" sont indiqués *figure 71 bis*. On vérifie de même l'écartement entre les arêtes d'admission et d'échappement des distributeurs qui, étant à la construc-

Tiroir cylindrique "WILLOTEAUX"

Tolérances : (cotes entourées : tolérances d'entretien)

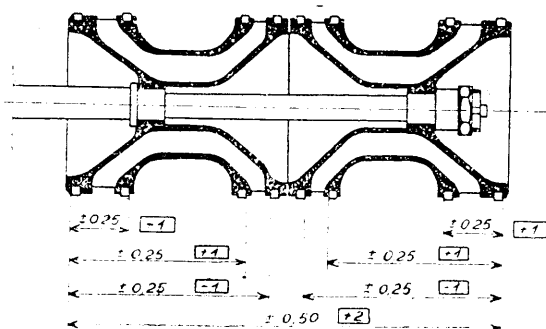


Figure: 71 ter

tion dans les tolérances de positions indiquées *figure 71 ter*, peut avoir pour les distributeurs munis de segments à section rectangulaire, une tolérance d'entretien de ± 1 mm., pour tenir compte des retouches des joues des gorges; sans autres tolérances que celles indiquées *figure 71 ter* pour les distributeurs munis de segments épauvés.

Le mode de fixation d'origine par vis des couronnes sur la souche et le mode

d'immobilisation par ergots vissés des segments dans leurs gorges (141-P) est remplacé en entretien par celui représenté *figure 72* qui comporte des barrettes de retenue de 2,5 mm. soudo-brasées sur la souche.

5° Entretien des distributeurs de 141-R (fig. 147 tome III).

Bien que ce distributeur soit une variante du distributeur type Est, en ce sens que

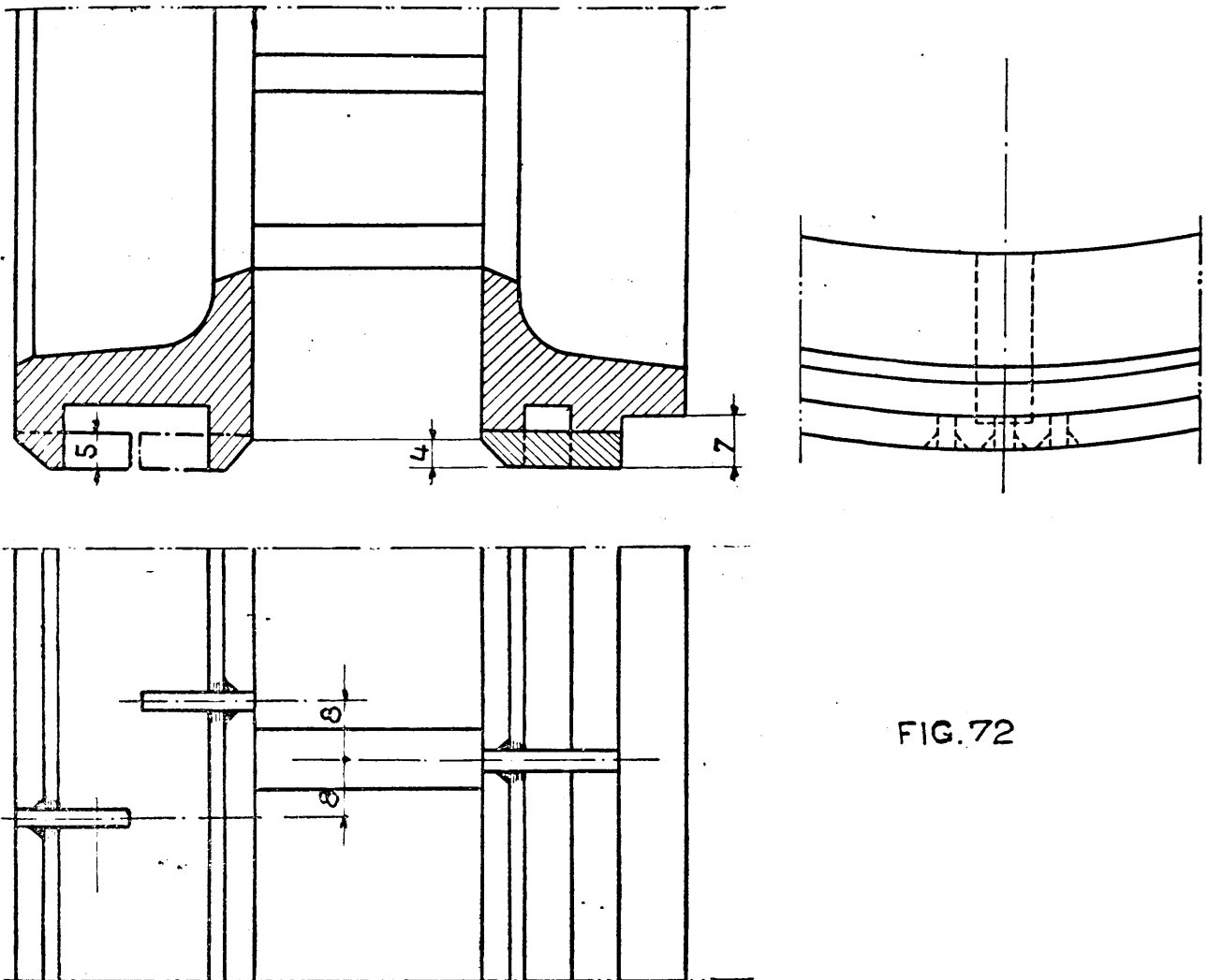


FIG. 72

les souches ont un jeu diamétral de 0,4 mm. sur la tige et les couronnes entretoises de segments un jeu égal sur les souches, les dessins de montage ne prévoient pas de jeu longitudinal fonctionnel. Il faut donc admettre que la conception particulière de ce distributeur, en particulier la forme en diabolo du corps, refroidi intérieurement par la vapeur d'échappement, et la non fixation des souches supports de couronnes au corps, lui laisse, malgré les différences de dilatation, une liberté suffisante. Il paraît toutefois

recommandé de ne pas bloquer l'empilage au montage à froid et de laisser un jeu longitudinal fonctionnel à déterminer par l'expérience.

Des souches et tiges d'entretien sont prévues, les cotes en sont soulignées sur la *figure 73*.

REMARQUE 1.

Une modification de montage a été proposée par la D.E.L. qui permette un centrage plus correct de l'ensemble tout en bloquant les têtes avant et arrière du distributeur sur la tige : elle consiste :

1° à monter sans jeu diamétral les souches AV et AR sur la tige (suppression du jeu fonctionnel de 0,4 mm.

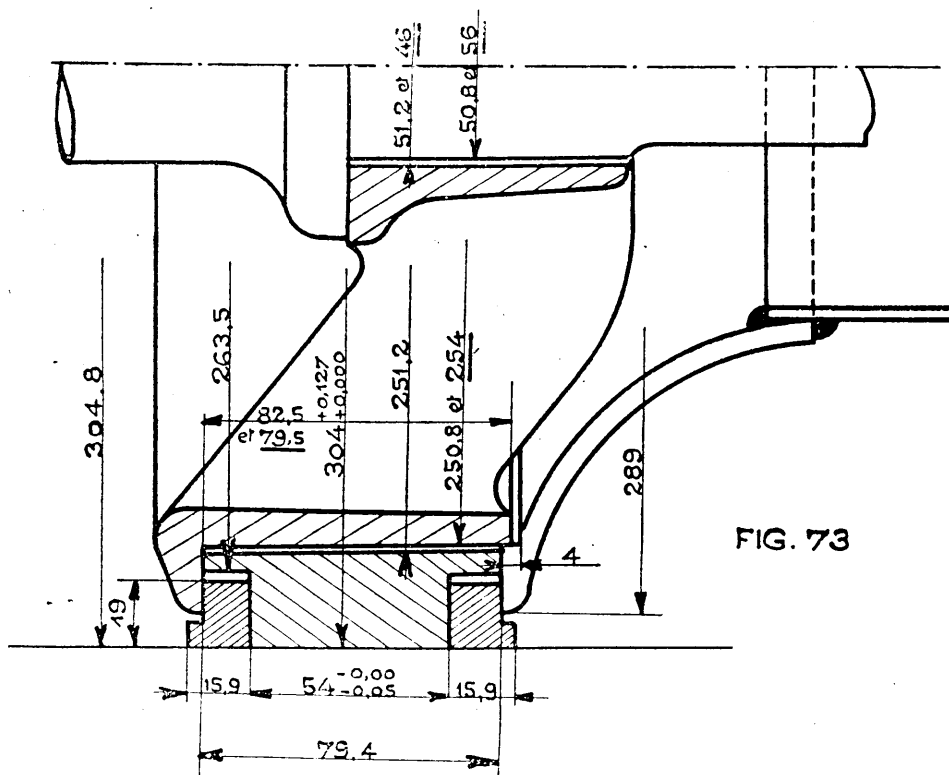


FIG. 73

2° à monter sans jeu diamétral la couronne-entretoise AV sur la souche AV (suppression du jeu fonctionnel de 0,4 mm.).

3° à conserver le montage sans jeu diamétral des souches AV et AR sur le diablo.

4° à ménager un jeu diamétral de 3 mm. entre la souche AR et la couronne entretoise de façon que cette dernière puisse se déplacer librement dans le sens diamétral.

5° à supprimer le jeu au fond de l'emboîtement de la souche AR dans le diablo de façon que le blocage du distributeur n'immobilise pas la couronne-entretoise AR.

Ces modifications conduisent à recharger par soudure et à réuser les souches AV et AR du distributeur ainsi que les embases AV et AR du diablo.

Ce montage modifié est analogue à celui du distributeur HP des 141-P, le distributeur étant invariablement lié à la tige par une tête seulement (avec cette seule différence qu'il s'agit de la tête AV au lieu de la tête AR). On peut donc lui faire la même critique, mais

1^{re} tranche, 2^e, 3^e, 4^e (sauf 231-644) et 5^e tranche

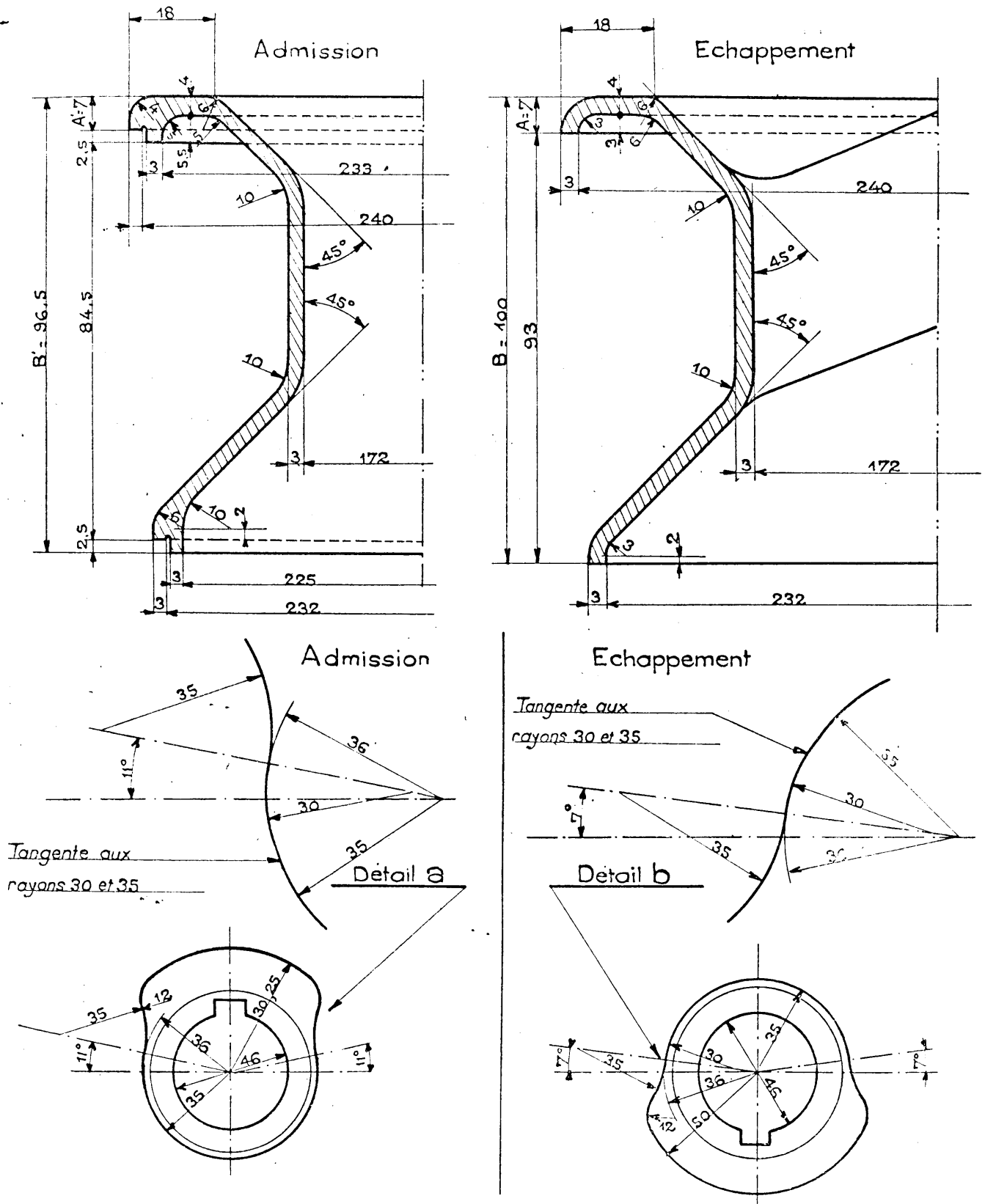


FIG. 74.

231-644, 7^e tranche
8^e tranche, etc...

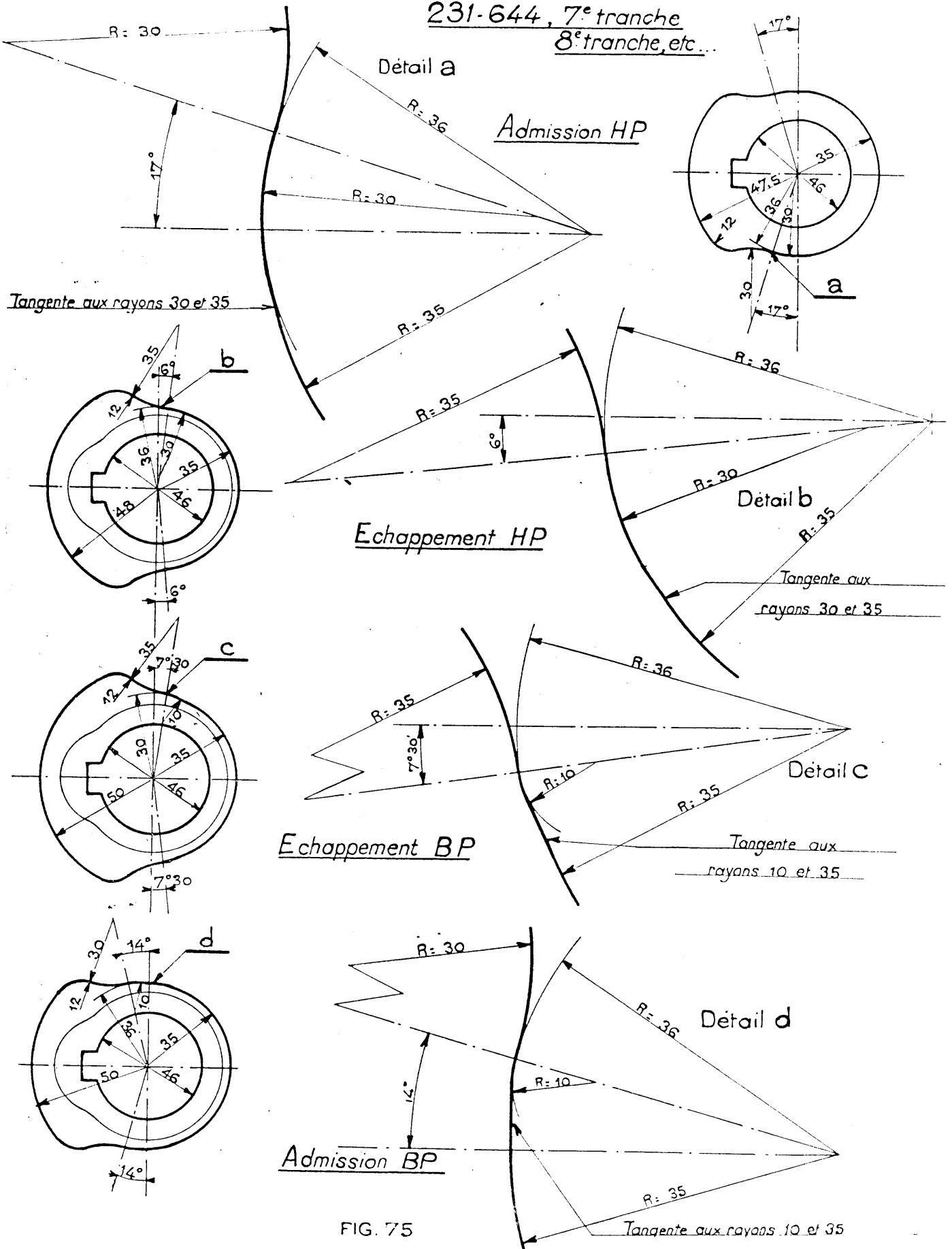
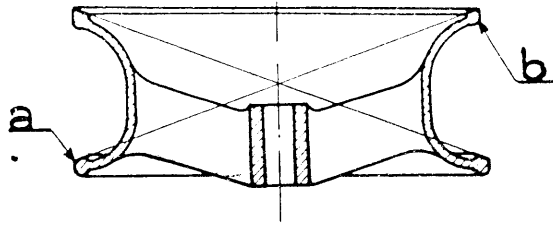


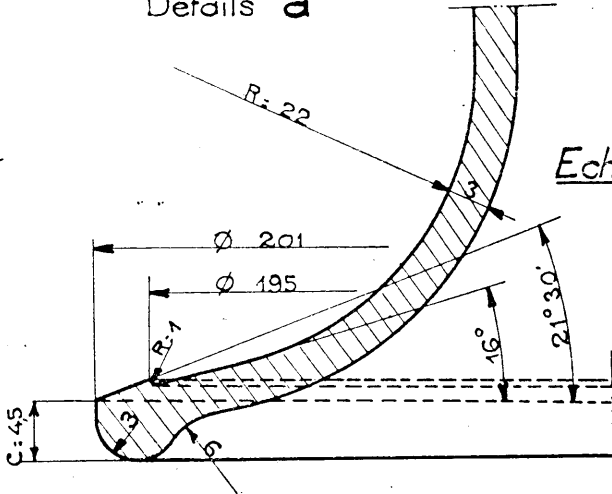
FIG. 75

Souppes
à sièges coniques

231-644, 7^e tranche
8^e tranche, etc.....

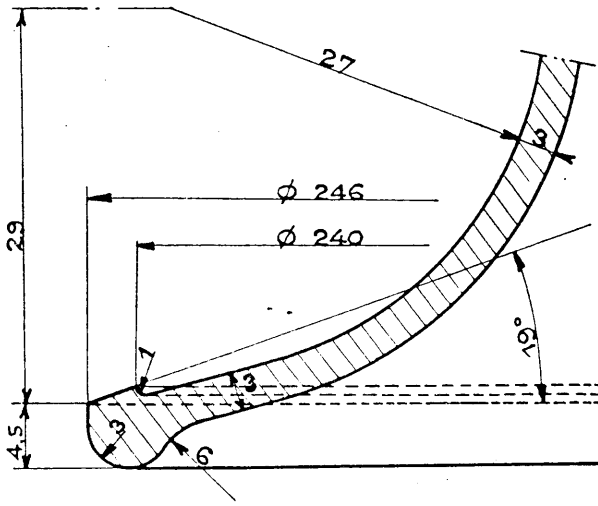
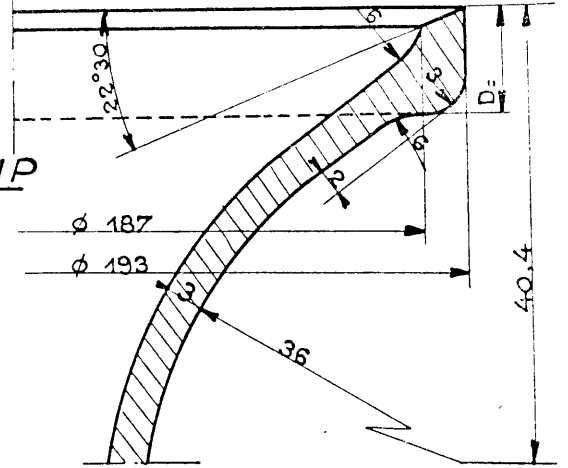


Détails a

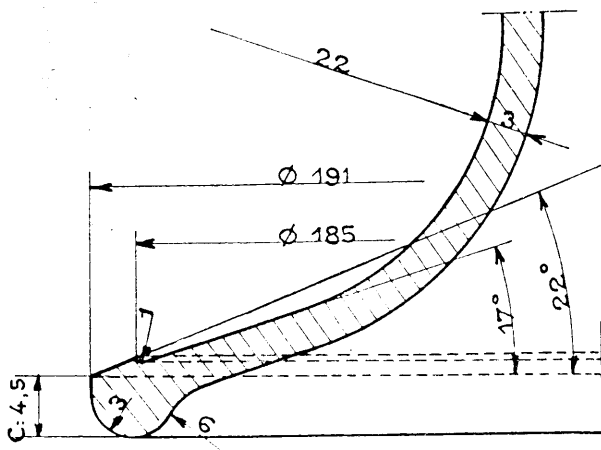
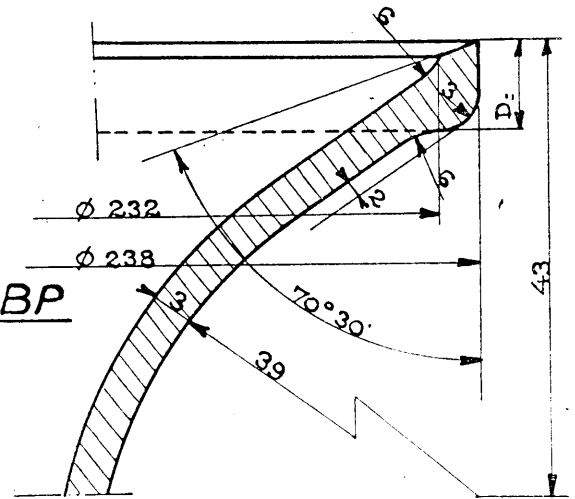


Echappement HP

Détails b



Cylindres BP



Admission HP

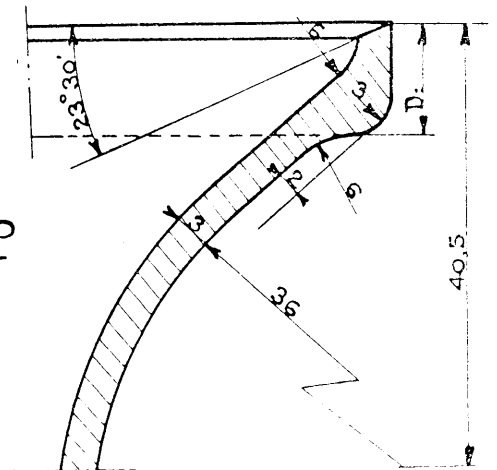


FIG. 75

il est certainement préférable à un montage d'origine incorrect dans lequel on oublierait la précaution de ne pas laisser un jeu fonctionnel longitudinal suffisant.

REMARQUE II.

Pour réduire la fatigue du mécanisme de distribution occasionnée par la différence de pression d'échappement entre les deux faces du distributeur les souches ne sont pas à toile pleine mais à ailettes. Une disposition analogue existe sur les distributeurs allégés HP des 141-P et 141-E 113 sous la forme d'un conduit central reliant les deux faces extrêmes, la toile de la souche arrière étant ajourée.

C. — SOUPAPES

(Distribution Dabeg à cames oscillantes des 231-500 transformées).

A chaque passage de la machine en grande réparation, au levage, en révision de mi-parcours, on doit faire un examen sérieux des boîtes à cames et boîtes à soupapes.

Toutes les pièces sont démontées et examinées aussitôt afin de découvrir les anomalies; on vérifie notamment que chaque soupape et sa tige portent le même repère que l'emplacement correspondant dans le cylindre de façon à éviter toute erreur au remontage.

Les pièces sont ensuite nettoyées avec soin, et rangées sur des tables, dans des casiers ou des caisses propres et protégées des poussières.

Toutes les parties des boîtes à cames, doivent être complètement débarrassées des limailles, corps étrangers, huile carbonisée qu'elles pourraient contenir.

1° Expertises, réparation et montage des pièces du mécanisme "Dabeg".

a) Cames.

Les cames ne peuvent être usinées que par les Ateliers. Elles sont en acier FAD de cémentation et de dureté superficielle très élevées.

Elles doivent être billées, après traitement thermique, pour s'assurer que les caractéristiques du métal, indiquées au dessin sont bien observées. Le clavetage doit être fait exactement dans l'axe de la came. Les axes rectangulaires des cames, ainsi que les repères indiquant le début de la levée des soupapes doivent rester apparents après usinage définitif des pièces.

Les profils de cames sont rectifiés après traitement thermique. Après rectification, ils doivent être rigoureusement conformes au dessin. Ils sont vérifiés à l'aide de calibres, suivant *figure 77*. Cette vérification opérée, aucune retouche aux cames ne devrait être nécessaire. Toutefois, dans le cas où cette retouche serait indispensable, pour assurer un réglage correct du décollage des soupapes, elle devrait porter uniquement sur le point de décollage et ne pas dépasser 0,2 mm.

Les cames sont de deux types de profils différents:

a) cames à profil PO (distribution type A) montées d'origine sur les locomotives composant les cinq premières tranches, sauf la 231-G-644 (*fig. 74*).

b) cames à profil Dabeg (distribution type E) montées sur les locomotives composant les autres tranches y compris la 231-G-644 et celles des cinq premières tranches mises au type des dernières tranches (*fig. 75*) en cas de mise hors d'usage des cames d'origine.

Il est interdit, sauf dans les cas déterminés du § j suivant, de substituer un type de came à l'autre, cette substitution étant incompatible avec les angles de réglage déterminés par chacun des deux groupes de tranches.

L'usure des cames se produit généralement dans l'arrondi (b) de raccordement avec la partie cylindrique (voir fig. 76). Les cames peuvent être maintenues en service tant que l'usure ne dépasse pas 0,6 mm. en GR et 1,2 mm. en RI et Lev. mais il convient d'abattre par meulage le ou les cordons de métal subsistant sur les surfaces du profil qui n'étaient pas en contact avec les galets Meuler, dans ce cas avec précaution pour ne pas déformer le profil ni bleuir la came.

La partie du rayon de raccordement située au-dessous du point de décollement sera

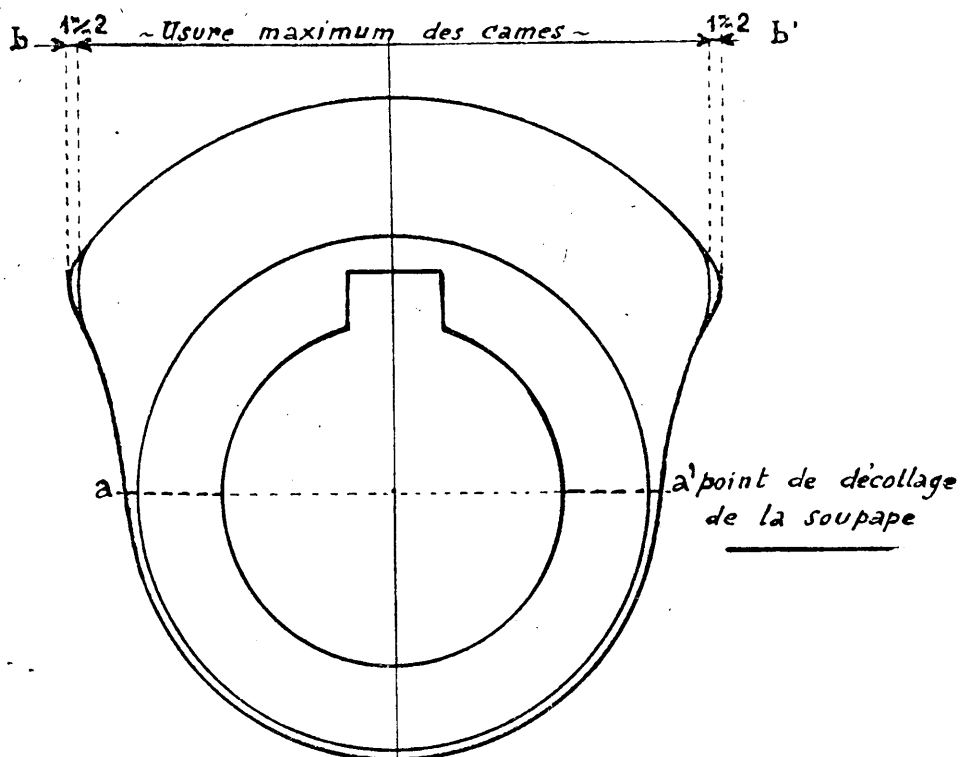


FIG. 76

rectifiée légèrement à la pierre douce, si l'on constate dans cette région, sur les cames en service, des traces de portée appuyée du galet, traces indiquant que la came provoque des levées intempestives de la soupape.

L'usure se produit également au-dessus du point de décollement des soupapes.

b) Arbres à cames.

Les cames devront être emmanchées à frottement dur et calées au maillet de bois sur les portées d'arbres à cames. Le clavetage rectangulaire doit être ajusté avec soin de même que la goupille d'arrêt; une bague appropriée est placée sur l'arbre en vue d'éviter le glissement de la came d'échappement en cas de rupture de sa goupille. L'angle de calage des cames d'admission par rapport aux cames d'échappement doit être rigoureusement de 180°.

Ce calage doit être vérifié sur le marbre au moyen de l'appareil spécial suivant figure 77, qui permet de claveter sans tâtonnements la seconde came à l'opposé de la première.

Les pièces C, D, E de ce montage peuvent être montées sur un banc de tour affecté spécialement à cet usage. La qualité de l'usinage (tolérances H 7) doit rester rigoureusement conforme à celle du dessin pour permettre aux calibres A et B une perpendicularité absolue à l'axe de l'arbre à cames monté entre pointes et un centrage parfait.

Toute différence perceptible dans le clavetage des cames à 180°, l'une par rapport à l'autre, doit être supprimée. Il y a intérêt à procéder à cette opération avec le plus grand soin, la plupart des différences constatées dans les levées de soupapes AV et AR provenant d'un calage défectueux des cames sur l'arbre à cames.

Il est nécessaire également de vérifier le décalage prévu au dessin entre l'axe de la manivelle de commande de l'arbre à cames et l'axe des cames (fig. 78). Ce décalage est de 10° pour les arbres à cames BP et 8° pour les HP (voir fig. 237 et 238). La différence entre l'angle de décalage indiqué au dessin et l'angle trouvé ne doit pas dépasser un demi-degré. Sinon, le carré extérieur de l'arbre à cames recevant la manivelle doit être retouché.

Il y a lieu de maintenir un serrage suffisant de la manivelle sur le carré afin d'éviter les usures. En cas d'usure les faces du carré seront rechargées à la soudure électrique avec des électrodes ordinaires. On arrête la recharge à environ 8 mm. de la partie cylindrique de l'arbre. Ne pas recuire ni traiter après.

Les usures des arbres à cames se produisent dans les portées des paliers extrêmes. Les arbres à cames ne doivent être ni rechargés ni remis aux cotes à ces endroits par apport aux fourrures sur les portées usées. Ils sont rectifiés si besoin est, sur les portées, aussi légèrement que possible ou les fourrures remplacées.

Le jeu latéral de l'arbre à cames entre ses butées ne doit pas dépasser 2 mm. en GR et 3 mm. en RI ou Lev., il est normalement prévu au dessin un jeu de 1,5 mm.

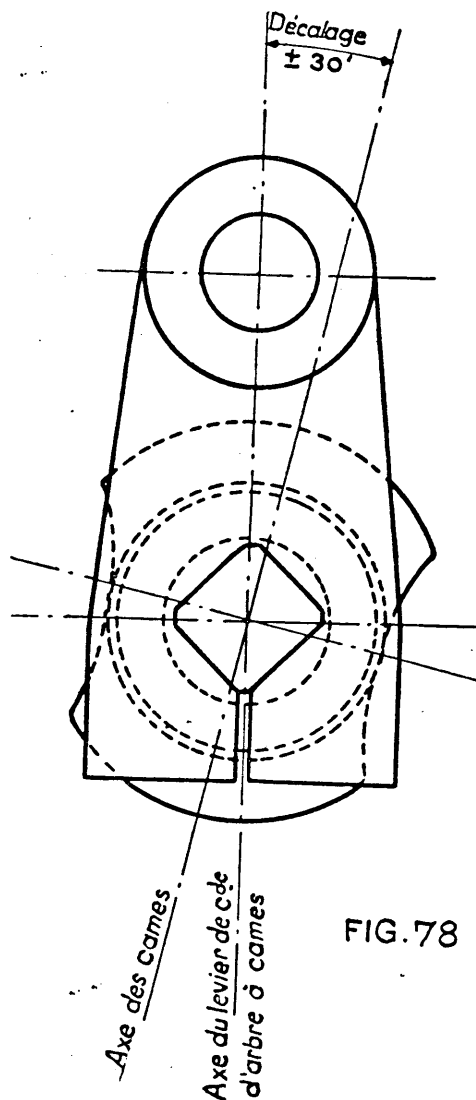


FIG. 78

c) Culbuteurs.

Les culbuteurs sont de deux types différents :

a) culbuteurs fermés (fig. 79) montés sur les locomotives des cinq premières tranches.

b) culbuteurs ouverts (fig. 79 bis) montés sur les locomotives à partir de la septième tranche.

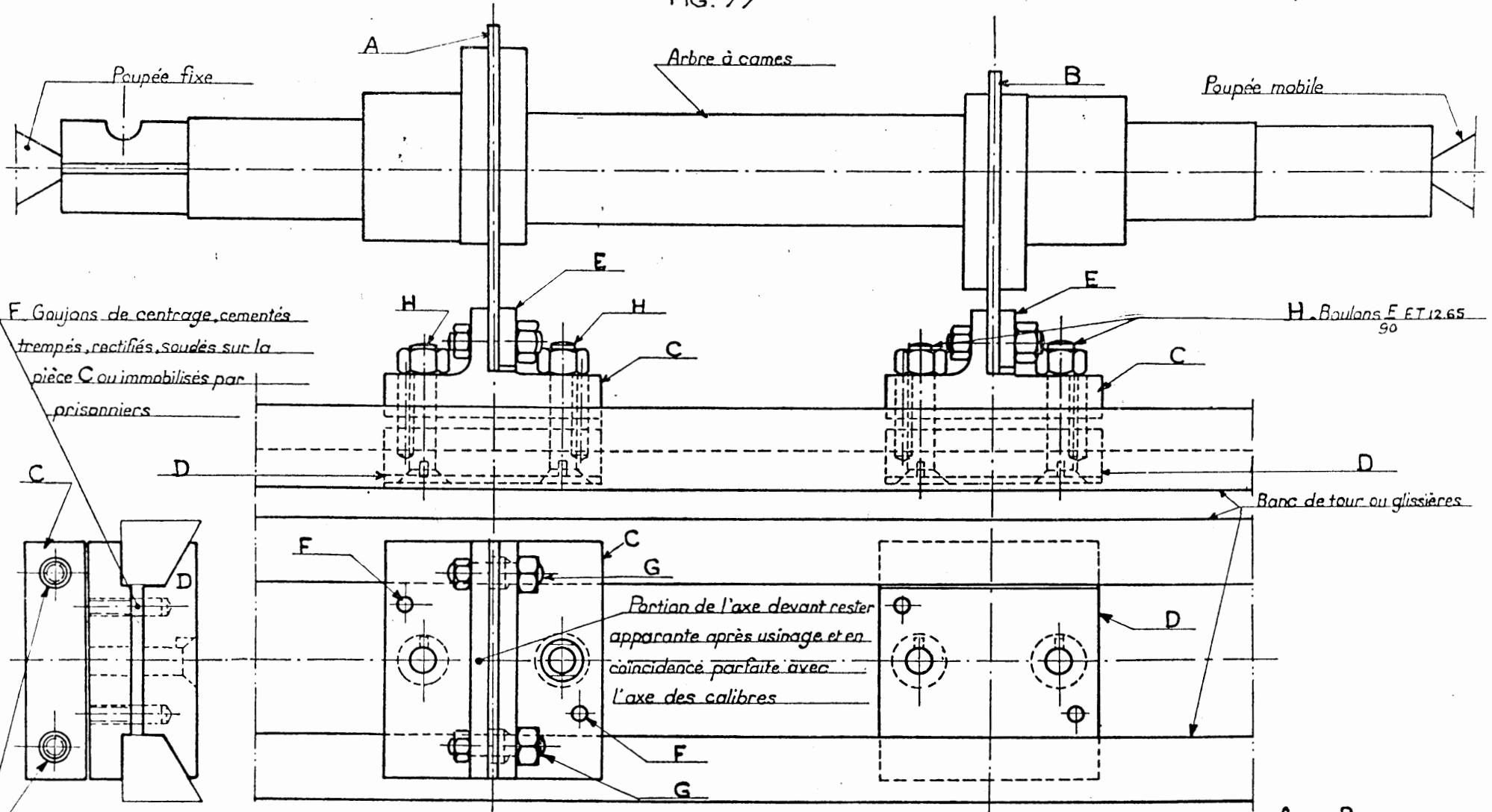
Les culbuteurs, axes de culbuteurs et galets sont rectifiés après traitement thermique. Après rectification, ils doivent être rigoureusement aux cotes du dessin.

Les axes doivent être solidement fixés dans leur logement sur les culbuteurs pour éviter qu'ils se désparent en service, l'ergot d'arrêt doit être solidement ajusté dans le logement de la tête de l'axe sur le culbuteur; la bague d'arrêt de l'axe sera fixée à la corde à piano et non plus par une goupille.

Les galets doivent être parfaitement cylindriques, certains ont des méplats nuisibles pour un bon réglage, dans ce cas les rectifier sur le tour à la meule spéciale. Cette rectification ne doit pas être supérieure à D-2.

Les grains sont emmanchés à force dans les culbuteurs et fixés par points de soudure électrique. Leur surface de contact avec la tige de soupape doit être affleurée rigoureusement

FIG. 77



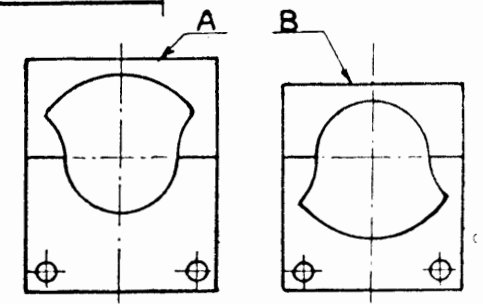
F. Goujons de centrage, cementés trempés, rectifiés, soudés sur la pièce C ou immobilisés par prisanniers

H. Boulons F ET 12.65 90

Portion de l'axe devant rester apparente après usinage et en coïncidence parfaite avec l'axe des calibres

G. Travaillé partout ∇ ajusté très soigneusement dans les calibres A ou B emmanché à frottement doux dans la pièce C.

REPÈRES	DÉSIGNATION	REPÈRES	DÉSIGNATION
A	Calibre (came en haut)	E	Plaques de serrage des calibres
B	Calibre (came en bas)	F	Goujons de centrage verticaux
C	Porte-calibres	G	Goujons de centrage horizontaux
D	Cales de serrage	H	Boulons de fixation des porte-calibres



aux cotes du dessin. La non observation de cette condition étant susceptible de modifier les levées de soupapes, les culbuteurs munis de leurs grains doivent être vérifiés au moyen de calibres spéciaux.

Il est utile au cours des GR, levages ou RI, de blanchir les culbuteurs au blanc de Meudon en vue de rechercher les fissures, de ménager une ogive formant bain d'huile au-dessus du trou de graissage de leur partie supérieure ou sur les bagues entretoises.

Les jeux à observer lors du montage à froid ou à tolérer en service dans les ajustages des axes supérieurs des culbuteurs sur ces culbuteurs et dans les supports sont les suivants :

1° Culbuteurs (fig. 79).

Les axes de galets sont en bronze au nickel.

Fixation :

∅ d'alésage dans support et culbuteur, pour l'axe de fixation		
∅ = 20 H 7	=	20,000 à 20,021
∅ de retrait du culbuteur	=	20,100 en GR — 20,200 en RI et Lev.
∅ de l'axe de fixation		
∅ = 20 e 7	=	19,939 à 19,960
∅ de retrait	=	19,850 en GR — 19,200 en RI et Lev.
Jeu d'origine	=	0,040 à 0,082
Jeu maxi au retrait	=	0,250 en GR et 1mm. en RI et Lev.

Galet :

∅ d'alésage du galet	= 20 H 7 =	20,000 à 20,021
∅ du retrait	=	20,150 en GR — 20,300 en RI et Lev.
∅ du corps de l'axe	= 20 e 7 =	19,939 à 19,960
∅ de retrait	=	19,850 en GR — 19,600 en RI et Lev.
Jeu d'origine	=	0,040 à 0,82
Jeu maxi au retrait	=	0,300 en GR — 0,700 en RI et Lev.
∅ du galet	=	50
∅ de retrait	=	49 en GR — 48 RI et Lev.

2° Culbuteurs (fig. 79 bis).

Les axes de galets sont en acier F.A.D. montés avec bagues de roulement.

Fixation :

∅ d'alésage dans le culbuteur	= 28 H 7 =	28,000 à 28,021
∅ d'alésage de retrait	=	28,05 GR — 28,10 et RI et Lev.
∅ extérieur de la bague du culbuteur	= 28 e 7 =	27,939 à 27,960
∅ de retrait	=	27,900 en GR — 27,700 en RI et Lev.
Jeu d'origine	=	0,040 à 0,082
Jeu au retrait	=	0,150 en GR — 0,400 en RI et Lev.
∅ d'alésage de la bague montée dans culbuteur et support	∅ 25 H 7 =	25,000 à 25,021
∅ d'alésage au retrait	=	25,100 en GR — 25,200 en RI et Lev.
∅ de l'axe de fixation	= 25 e 7 =	24,939 à 24,960
∅ de retrait de l'axe pour rechargement	=	24,850, en GR — 24,600 en RI et Lev.
Jeu d'origine	=	0,040 à 0,82
Jeu au retrait	=	0,250 en GR — 0,600 en RI et Lev.
Jeu total d'origine	=	0,080 à 0,164 (pour le culbuteur)
Jeu total au retrait (bague, axe, culbuteur)	=	0,400 en GR — 1 mm. en RI et Lev.

Galet :

∅ d'alésage dans le galet	= 26 H 7 =	26,000 à 26,021
∅ d'alésage au retrait	=	26,100 en GR — 26,200 en RI et Lev.
∅ extérieur de la bague du galet	= 26 d 8 =	25,902 à 25,935
∅ de retrait de la bague	=	25,850 en GR — 25,700 en RI et Lev.
Jeu d'origine	=	0,065 à 0,119
Jeu de retrait	=	0,250 en GR — 0,500 en RI et Lev.
∅ d'alésage de la bague de galet	= 20 H 7 =	20,000 à 20,021
∅ de retrait de la bague	=	20,100 en GR — 20,200 en RI et Lev.
∅ du corps de l'axe	= 20 e 7 =	19,939 à 19,960
∅ de retrait	=	19,850 en GR — 19,600 en RI et Lev.
Jeu d'origine entre axe et bague	=	0,040 à 0,082
Jeu maximum au retrait	=	0,250 en GR — 0,600 en RI et Lev.
Jeu total d'origine	=	0,105 à 0,201 (pour le galet)
Jeu total maxima au retrait bague et axe	=	0,500 en GR — 1,1mm. en RI et Lev.
∅ du galet 50 — retrait 49	=	49 en GR — 48 en RI et Lev.

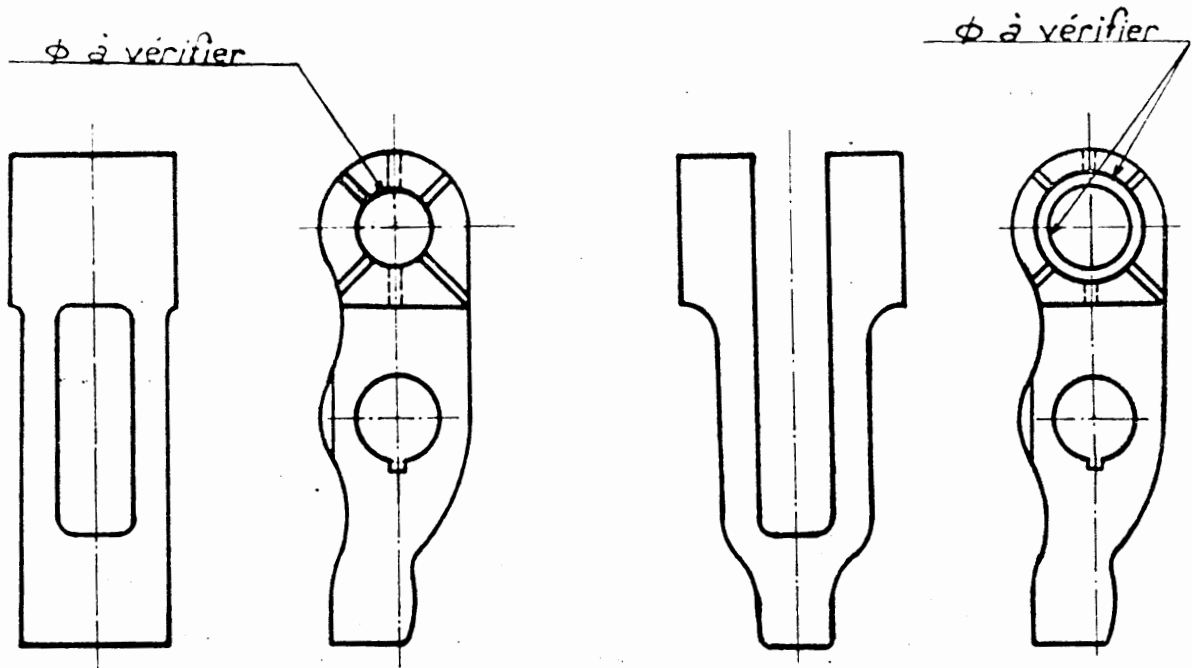
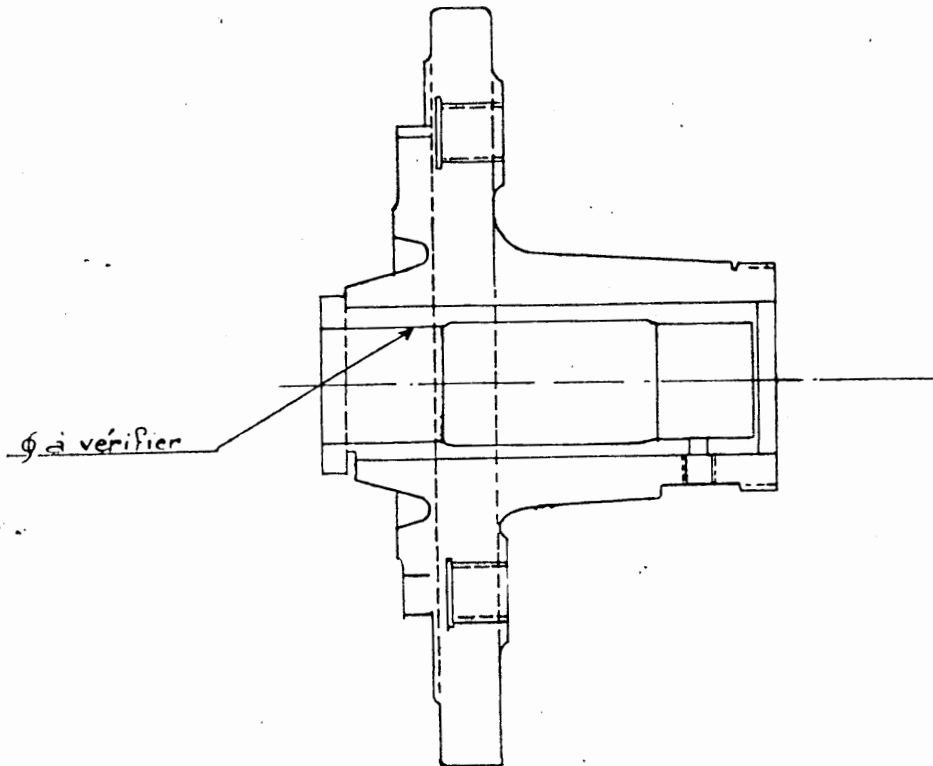


FIG. 79

FIG. 79 bis



Couvercle du logement d'arbre à cames

FIG. 80

d) Supports-berceaux.

Vérifier au trusquin les distances verticales et horizontales des axes de culbuteurs à l'axe de support. Vérifier également le parallélisme des axes de culbuteurs et de l'axe longitudinal de support. L'écart trouvé ne doit en aucun cas dépasser 0,2 mm. et, à cet effet, les trous sont percés au calibre.

Les jeux à observer lors du montage ou à tolérer en service dans les alésages des douilles recevant l'arbre à cames et dans la portée du support-berceau dans le cylindre sont les suivants :

1° Machines des cinq premières tranches (berceau en trois parties).

Couvercle du logement d'arbre à cames (fig. 80) :

Alésage de la douille recevant l'arbre à cames

$\varnothing = 45 \text{ H } 7 = 45,000 \text{ à } 45,025$

\varnothing de la partie de l'arbre à cames que reçoit cette douille

$\varnothing = 45 \text{ d } 8 = 44,881 \text{ à } 44,920$

Jeu d'origine = 0,080 à 0,144

\varnothing de retrait de l'arbre, après rectifications successives : en GR = 44,3; en RI et Lev. = 43.

Support-berceau

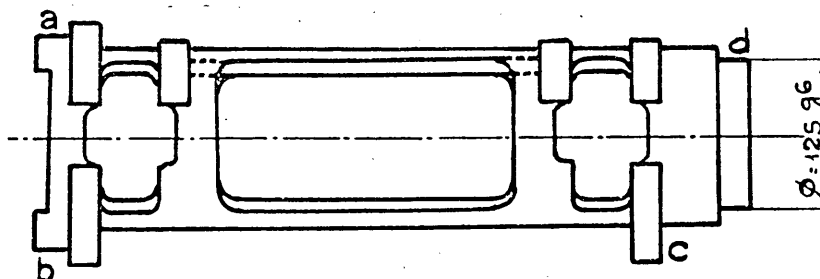


FIG. 81

Jeu diamétral maximum entre douille et arbre rectifié ou non, entraînant le remplacement de la douille : en GR = 0,3; en RI et Lev. = 1 mm.

Le couvercle doit s'emboîter sans jeu sur le support-berceau. Cette emboîture et l'alésage du palier extérieur d'arbre à cames doivent être concentriques.

Support-berceau (fig. 81) :

\varnothing côté palier intermédiaire = 125 g 6 = 124,961 à 124,986

\varnothing d'alésage dans le cylindre = 125 H 7 = 125,000 à 125,040

Jeu d'origine = 0,014 à 0,079

Jeu maximum prévu = 0,150 en GR — 0,3 en RI et Lev.

Si ces jeux sont dépassés, recharger la partie du support préalablement tourné à un diamètre $\varnothing = 115$.

Palier intermédiaire (fig. 82) :

\varnothing d'alésage de la douille recevant l'arbre à cames, côté palier 35 H 7 = 35,000 à 35,025.

\varnothing de la partie de l'arbre que reçoit cette douille : 35 d 8 = 34,881 à 34,920.

Jeu diamétral d'origine = 0,080 à 0,144.

\varnothing de retrait de l'arbre après rectifications successives en GR : 34,3 en RI et Lev. 33.

Jeu diamétral maxi entre douille et arbre rectifié ou non, entraînant le remplacement de la douille : en GR = 0,3 mm. en RI et Lev. = 1 mm.

\varnothing d'alésage dans le cylindre recevant le palier 125 H 7 = 125,000 à 125,040.

\varnothing extérieur du palier : 125 g 6 = 124,961 à 124,986.

Jeu d'origine = 0,014 à 0,079.

Jeu maxi prévu = 0,150 en GR = 0,300 en RI et Lev.

Si ces jeux sont dépassés, fretter le palier (fig. 83). Cette frette est en acier D.

Vérifier que l'alésage du palier intérieur d'arbre à cames est bien concentrique à la portée du support de culbuteurs dans le cylindre.

Palier intermédiaire fretté

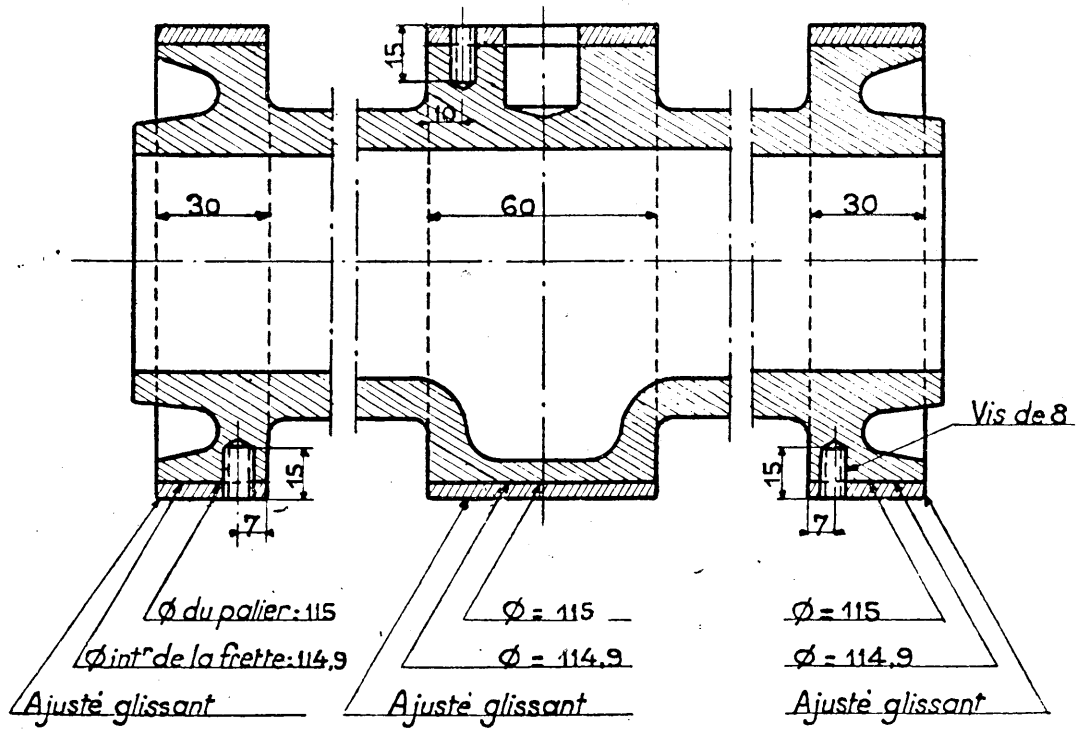


FIG. 83

Support berceau : logement de l'arbre à cames

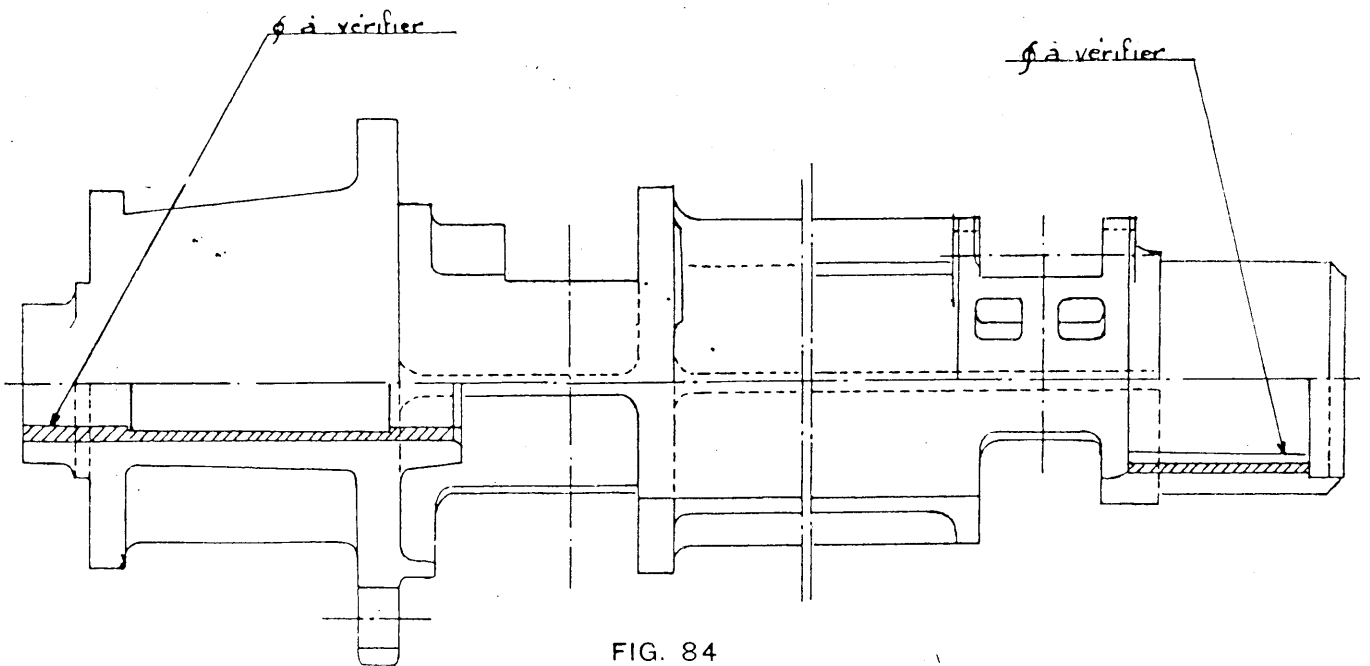


FIG. 84

2° Machines à partir de la septième tranche.

La disposition du support-berceau permet de sortir et de remonter d'un seul bloc toutes les pièces contenues dans la boîte à cames, y compris le mécanisme du by-pass pour les machines qui en sont équipées.

Support-berceau et arbre à cames (fig. 84).

Côté plateau :

- ∅ d'alésage de la douille extérieure = 45 H 7 = 45,000 à 45,025.
- ∅ de la partie d'arbre à cames que reçoit cette douille: ∅ 45 d 8 = 44,881 à 44,920.
- Jeu diamétral d'origine entre bague et arbre = 0,080 à 0,144.
- ∅ de retrait de l'arbre après rectifications successives: en GR = 44,3 en RI et Lev. = 43.
- Jeu diamétral maxi entre bague et arbre, rectifié ou non, entraînant le remplacement de la bague: en GR = 0,3 mm. en RI et Lev. = 1 mm.

Côté palier:

- ∅ d'alésage de la douille = 35 H 7 = 35,000 à 35,025.
- ∅ de l'arbre à cames que reçoit cette douille: ∅ 35 d 8 = 34,881 à 34,920.
- Jeu diamétral d'origine entre bague et arbre 0,080 à 0,144.
- ∅ de retrait de l'arbre après rectifications successives: en GR = 34,3 en RI et Lev. = 33.

Palier intérieur du logement d'arbre à cames

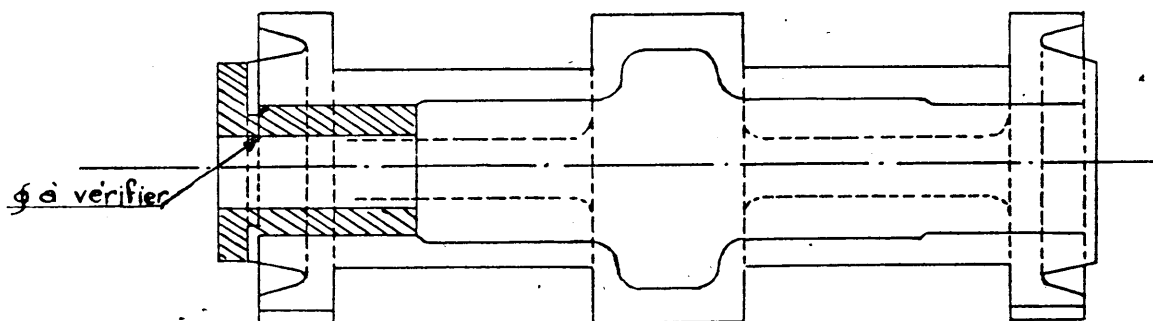


FIG. 82

Jeu diamétral maxi entre bague et arbre, rectifié ou non, entraînant le remplacement de la bague: en GR = 0,3, en RI et Lev. = 1 mm.

Les douilles sont emmanchées avec du serrage dans leur logement dans le support-berceau et, en outre, un ergot en acier vissé sur leur partie cylindrique près de leur collet s'oppose à leur rotation.

Les trous de graissage des bagues-guides doivent correspondre aux orifices prévus dans leur logement, il faut le contrôler et s'assurer que l'huile y arrive bien en injectant de l'huile surchauffée à l'aide d'une seringue dans les conduits ou tuyaux de graissage avant remontage.

Ces conditions ayant été bien observées, quand le montage est réalisé, on doit pouvoir manœuvrer librement l'arbre à cames à la main.

Les axes d'articulation du by-pass, axe menant et axe mené, doivent osciller librement et sans jeu appréciable dans les douilles guides fixées sur le support-berceau. Les douilles seront remplacées lorsque l'usure relevée sera égale ou supérieure à :

en GR = 0,10, en RI et Lev. = 0,20.

les axes d'articulation seront rechargés à la S.E. si l'usure constatée sur les sections (a,b,c,d) en contact avec les douilles (fig. 85 et 86), est égale ou supérieure à :

en GR = 0,5, en RI et Lev. = 1 mm.

les parties rechargées seront ensuite soigneusement usinées sur le tour.

L'usure constatée aux doigts du by-pass dans les parties en contact avec le culbuteur intermédiaire, ne doit pas être supérieure à :

en GR = 1 mm., en RI et Lev. = 2 mm.

au-dessus de cette cote, les doigts seront rechargés à la soudure électrique et remis aux cotes d'origine.

Les secteurs dentés des arbres menant et mené du by-pass doivent être solidement fixés ; s'assurer qu'ils manœuvrent sans jeu.

Les supports-berceaux sont livrés prêts au montage ; dans le cas d'un remplacement, vérifier sur le marbre et au trusquin la position des culbuteurs par rapport à la position que doit occuper le support dans le cylindre comme indiqué au début de ce paragraphe.

Support des culbuteurs AV et axe mené du by-pass

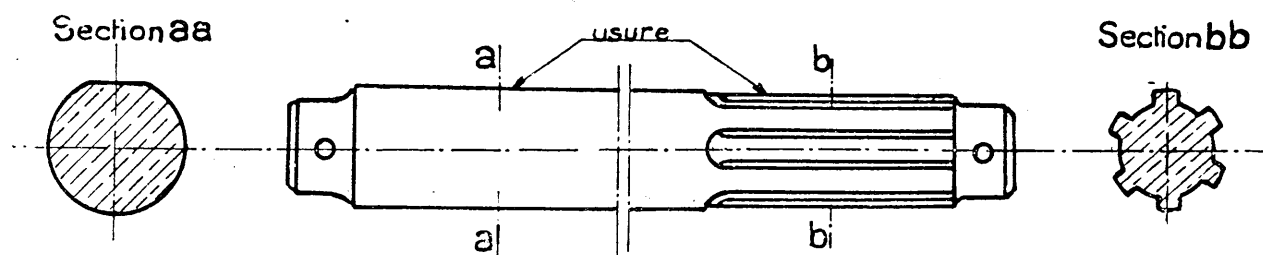


FIG. 85

Support des culbuteurs AR et axe menant du by-pass

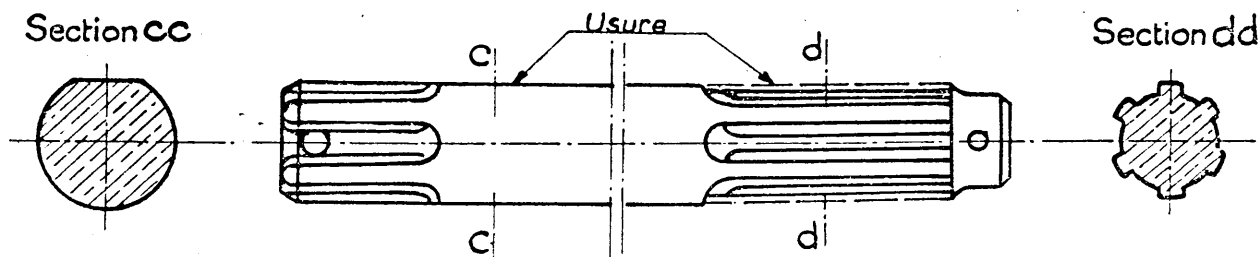


FIG. 86

e) Vérification de la position relative des cames et des galets.

1° Vérification de la coïncidence des axes des paliers intérieurs et extérieurs d'arbres à cames (machines des cinq premières tranches à berceaux en trois parties).

Emboîter à l'établi le plateau de boîte à cames sur le support des culbuteurs. Vérifier au moyen d'un arbre cylindrique, de même diamètre que celui des alésages des paliers, la coïncidence des axes de ces derniers. Si cette condition est réalisée, enlever le plateau, mettre l'arbre à cames en place et remonter le plateau de boîte à cames. Le jeu de l'arbre à cames dans ses paliers doit être compris dans les tolérances indiquées.

2° Vérification de la portée des cames sur les galets.

S'assurer à l'établi que les culbuteurs oscillent librement dans leurs chapes, que les galets tournent librement sur leurs axes, que la came appuie sur le galet sans risquer de toucher le culbuteur lui-même qu'aucune goupille ne gêne le mouvement des pièces

mobiles; s'assurer également que toutes les goupilles, vis d'arrêt ou ergots sont en place et conformes au dessin.

Quelle que soit leur position, les cames doivent porter au rouge sur le galet, de toute leur largeur.

3° *Repérage de la position neutre du maneton d'attaque.*

Cette opération est faite, en principe, une fois pour toutes et vérifiée par les Ateliers lors des GR.

— On met en place sur la machine le support-berceau entièrement monté, après avoir

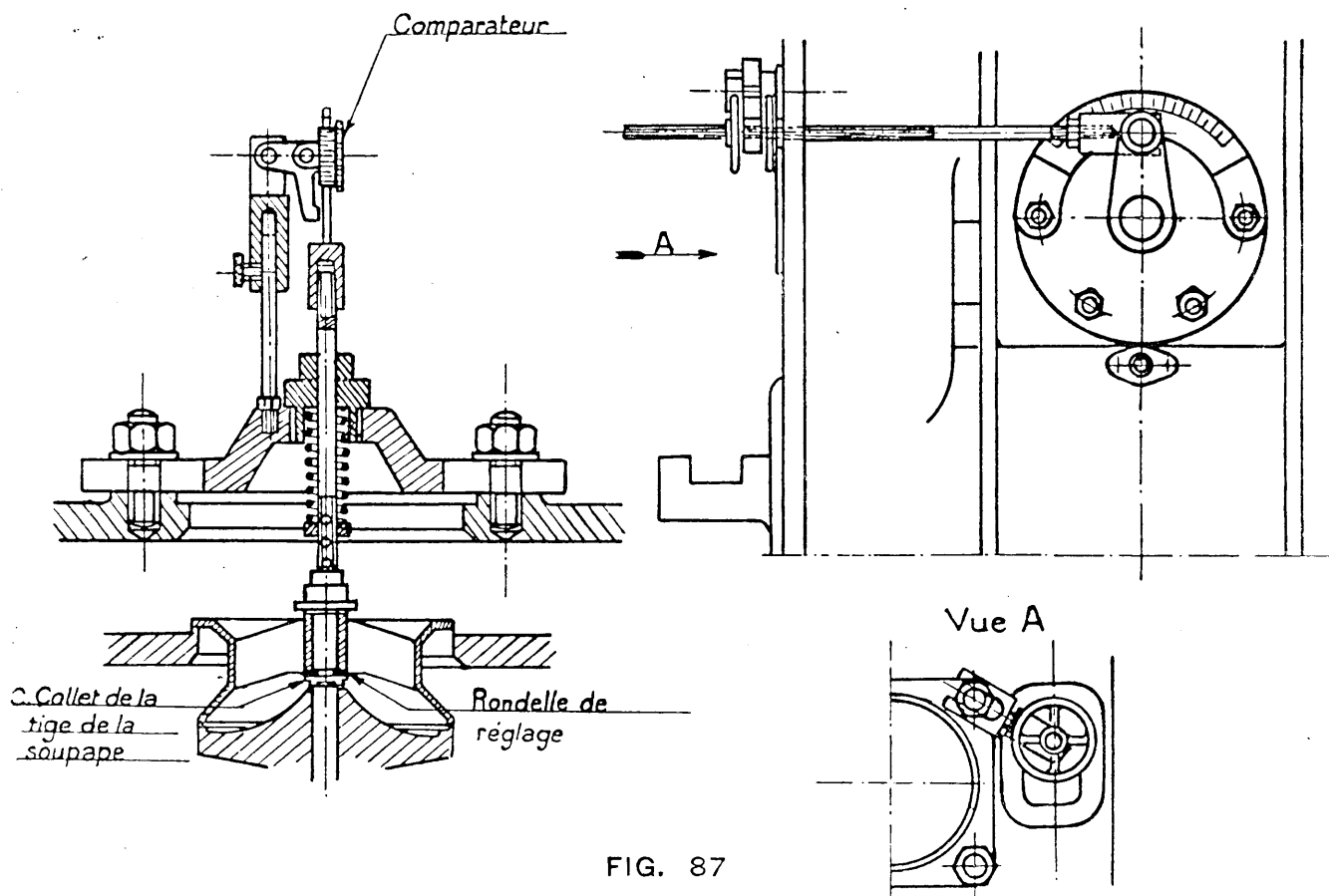


FIG. 87

vérifié le libre mouvement de toutes les pièces qu'il comporte. On s'assure que toutes les pièces sont convenablement graissées; avant remontage, injecter de l'huile surchauffée à l'aide d'une seringue dans les conduits ou tuyaux de graissage du support-berceau pour être certain que l'huile arrive bien aux points à graisser.

— On monte la fausse bielle (*m*) comme il est indiqué à la *figure 87* et on s'assure qu'il n'y a pas de jeu entre la fausse bielle et l'axe du maneton d'attaque.

— On met le maneton d'attaque dans une position à peu près horizontale et pour laquelle la came d'admission par exemple touche le galet par sa partie cylindrique du plus petit diamètre.

— On introduit une tige de soupape d'admission (sans la soupape) ou de préférence une fausse tige, cylindrique sur toute sa longueur, dans la gaine de guidage en la poussant jusqu'à ce que son extrémité appuie sur le culbuteur intermédiaire.

— On monte le comparateur avec son support.

— On tourne l'arbre à cames au moyen du volant de la fausse bielle jusqu'à ce que le comparateur indique une levée de 4 mm. et on note la position en degrés du trait de repère de l'index (dont est muni le maneton d'attaque) par rapport à la graduation du secteur dont est muni le couvercle de la boîte à cames.

— On fait la même opération pour la tige de l'autre soupape d'admission et on note la position en degrés du trait repère de l'index par rapport à la graduation du secteur pour une même levée de 4 mm.

On note le point du milieu de l'arc compris entre les deux points obtenus du secteur.

Ce point du secteur correspond à la position neutre du maneton d'attaque.

— On répète les mêmes opérations pour des levées 8, 12, 16 et 20 mm. et on détermine chaque fois, de la même façon, le point sur le secteur qui doit correspondre à la position

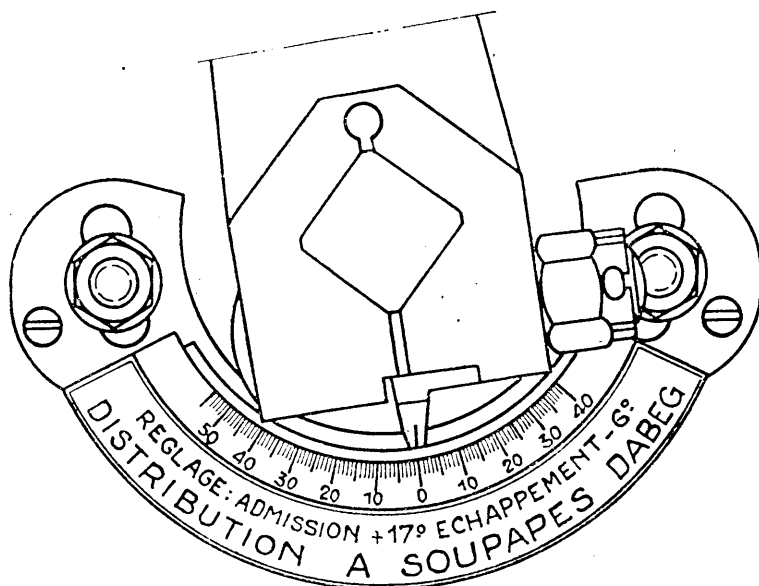


FIG. 88

neutre. Si tout est géométriquement correct, les différentes positions neutres ainsi obtenues doivent coïncider; dans le cas contraire, on prend comme position neutre définitive la position moyenne des différentes positions trouvées.

Si la divergence entre les différents points neutres obtenus excède 1 degré, cela provient : soit d'un corps étranger, entre les pièces, soit d'une entrave à la liberté d'une pièce (goupille trop longue, etc...), on y porte remède et on reprend le réglage.

— On place le trait repère de l'index du maneton d'attaque sur le point du secteur correspondant à la position neutre définitive; on immobilise le maneton d'attaque dans cette position à l'aide du volant de la fausse bielle; on desserre légèrement les deux boulons fixant le secteur gradué sur le couvercle (*fig. 88*) et on fait tourner le secteur jusqu'à ce que le zéro soit exactement en face du trait repère de l'index du maneton d'attaque; on resserre les boulons pour immobiliser le secteur dans cette dernière position et enfin on place à l'endroit indiqué sur les dessins un ergot de repérage vissé à la fois dans le secteur et dans le couvercle. En aucun cas ce cadran ne doit être démonté en service sauf pour avarie grave dans la distribution.

On ne saurait déterminer la position neutre avec trop de soin, car elle sert de base au réglage de la distribution.

On effectue les mêmes opérations pour les tiges des soupapes d'échappement et on doit obtenir la même position neutre.

f) Soupapes.

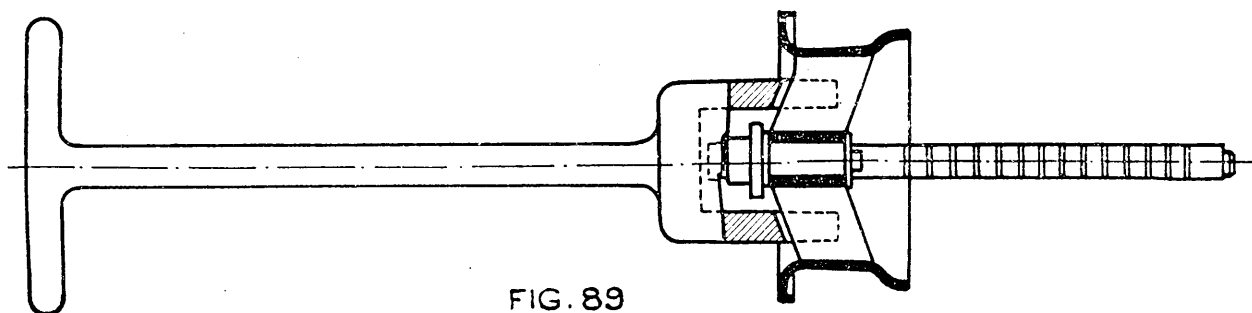
Les machines 231-D des cinq premières tranches sont munies de soupapes à recouvrement à l'admission BP et de soupapes sans recouvrement à l'échappement BP; ces soupapes sont à siège plan. Les machines 231-D à partir de la huitième tranche et celles des cinq premières tranches après remplacement des cylindres au passage en GR sont munies comme les machines 231-G, de la septième tranche de soupapes sans recouvrement à siège conique.

Ces trois types de soupapes sont représentés par les *figures 74 et 75*.

Lors de l'examen après nettoyage des soupapes, tiges, sièges, ressorts, s'assurer :

— que les rainures des tiges des soupapes sont débarrassées des dépôts qui ont pu s'y accumuler;

— que les dépôts d'huile carbonisée dont sont recouvertes certaines soupapes, surtout



les HP des 231-G ont été enlevées; cette opération se fait de préférence au jet de sable quand les dépôts disposent d'un appareil approprié, dans le cas contraire, au moyen d'un grattoir;

— que les corps de soupapes, tiges, ressorts ne présentent pas d'amorces de fissures;

— que le collet de la tige de la soupape ne vient pas en contact avec la tranche de la gaine, de laquelle il doit être convenablement éloigné;

— que la fixation sur les cylindres des gaines de guidage des soupapes n'est pas ébranlée;

— que les portées des soupapes et de leurs sièges sont nettes;

— que les portages simultanés sur les deux sièges se font bien; pour s'en rendre compte, on marque à la craie sur les surfaces de contact de la soupape et de son siège, de centimètre en centimètre, des traits orientés suivant les génératrices de ces surfaces.

On présente la soupape sur son siège et on la fait tourner dans un sens ou dans l'autre, mais d'un quart de tour seulement.

Si tous les traits de blanc tracés sur les surfaces de contact des soupapes sont effacés, le portage est bon; les traits sur le collet doivent, par contre, rester intacts.

S'il est constaté que les soupapes ne sont pas parfaitement étanches, on doit s'efforcer d'obtenir l'étanchéité par rôdage sur leur siège, éviter le plus possible le tournage.

On les rôde à la main aussi légèrement que possible en s'y reprenant à plusieurs reprises; une clé tubulaire du modèle représenté sur la *figure 89* est d'un emploi commode.

L'étanchéité des soupapes sera vérifiée à l'épreuve hydraulique à la pression atmosphé-

rique; en aucun cas, le débit de la fuite constatée ne devra excéder un litre par minute et par soupape pour les HP et deux litres pour les soupapes BP, les soupapes étant seulement appuyées sur leurs sièges par les ressorts de rappel convenablement réglés et les sièges débarrassés de tout corps gras ou matière pouvant faire joint.

Si une soupape présente un voile appréciable, c'est-à-dire à partir de un ou deux dixièmes de millimètre, on gagne du temps en la faisant porter au rouge par retouches au grattoir; on rôde ensuite comme indiqué ci-dessus. En cas de voile supérieur à cinq dixièmes de millimètre on peut tourner la soupape en centrant rigoureusement sur le trou d'axe et en elevant seulement les bosses.

Après rectification des portées d'une soupape au grattoir ou sur le tour, il est nécessaire de régler à nouveau la longueur de sa tige avant rôdage définitif de la soupape. On réalise ce réglage avec un degré d'écart par rapport au point normal de décollement (1).

231 D . Soupape d'admission BP

231 D . Soupape d'échappement BP

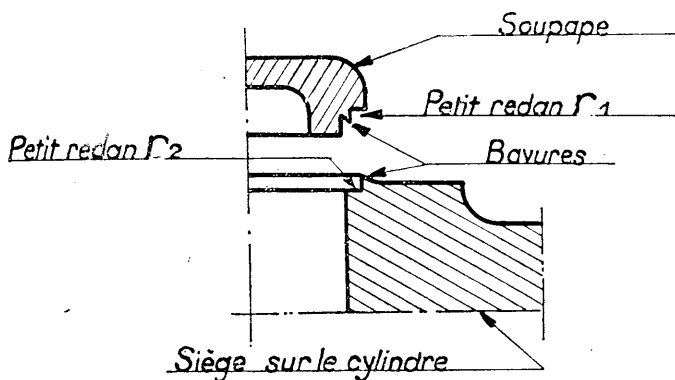


FIG. 90

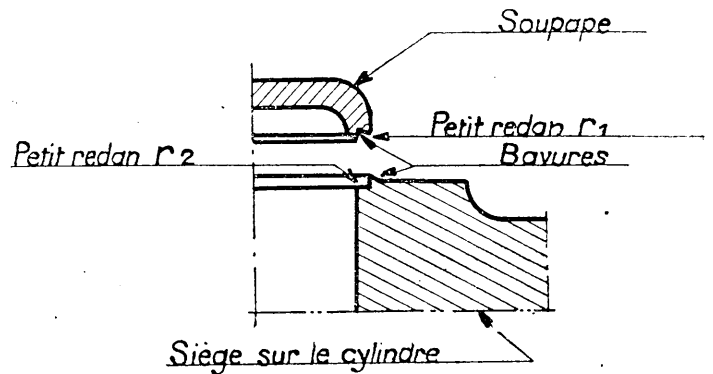


FIG. 91

Le rôdage qui suit ramène la longueur de la tige au point de décollement indiqué.

Il peut arriver que le collet de la tige de soupape porte sur la gaine de guidage; dans ce cas, on extrait la gaine avec un tirant fileté et une bride, on la retouche convenablement sur le tour aux endroits voulus et on la remet en place avec un autre tirant fileté plus long, passant par le trou de la gaine opposée.

L'usure des portées des soupapes et de leurs sièges est faible, elle se manifeste :

— sur les portées des soupapes BP à siège plan des machines 231-D par un petit redan r^1 avec bavure légère (fig. 90 et 91);

— sur les sièges des mêmes soupapes par un redan un peu plus important r^2 avec bavure également plus marquée que celle formée sur le redan r^1 .

Les petits redans r^1 et r^2 sont enlevés au grattoir ou avec un appareil spécial permettant d'autre part de ménager une rainure de dégagement circulaire à la tangente de la portée du siège. Les recouvrements des soupapes d'admission BP doivent toutefois conserver la même hauteur.

Maintenir les soupapes en acier B et en acier D en service, quelle que soit leur

(1) On évitera la rupture des tiges de soupapes, lorsqu'il y a difficulté au desserrage de l'écrou, en le faisant décoller sur le tour à un diamètre supérieur de 1 mm. au-dessus de la naissance du filetage.

usure; les recharger à l'arc après réchauffage à 250° lorsque l'usure du siège est supérieure :

en GR à	1,5 mm. (cônique ou plan)
en RI Lev. entretien à	{ 2 mm. (siège cônique)
	{ 3 mm. (siège plan).

et que cette usure donne (*fig. 74, 75*) pour les locomotives des

<i>Cinq premières tranches</i>		des cotes			
		A	B	A'	B' inférieures à :
Soupapes d'échappement BP.	{ GR	= 5,5	98,5	—	—
	{ RI.LE.	= 4	97	—	—
Soupapes d'admission BP ...	{ GR	= —	—	5,5	92,5
	{ RI.LE.	= —	—	4	91

<i>autres tranches</i>		des épaisseurs	
		D	C inférieures à :
Soupapes HP	{ GR	= 6,5	3
	{ RI.LE.	= 6	2,5
Soupapes BP.....	{ GR	= 5	3
	{ RI.LE.	= 4,5	2,5

Après rechargement, avant réusinage final, les soupapes doivent subir le traitement de stabilisation suivant :

1° chauffer à la température de 500° pendant deux heures.

2° laisser refroidir lentement dans le four.

Il convient ensuite de tourner au profil indiqué par le dessin, proprement et sur toutes les surfaces le cordon de soudure, afin d'éviter les amorces de fissures que pourraient provoquer en service les excédents de métal d'apport subsistant en dehors du profil réalisé.

La réparation des fissures des corps de soupapes peut être réalisée comme suit : chanfreiner largement les fissures, recharger rapidement à l'arc des deux côtés en forçant sur l'ampérage et en employant des petites baguettes.

Si une soupape a été séparée de sa tige pour une cause quelconque, il y a lieu avant de la remonter sur cette tige, de recouvrir le collet de celle-ci ainsi que ses filets de vis, avec de la pâte graphitée. Après avoir remonté la soupape sur sa tige, on met soigneusement le frein en place, en s'assurant que celui-ci est engagé dans une nervure de la soupape. Une fois l'écrou serré à bloc, on relève un bord du frein contre un des pans de l'écrou, comme prévu à la *figure 92*.

g) Gâines de guidage des tiges de soupapes et tiges (*fig. 93*).

Avant le montage des soupapes et du support-berceau, on examine l'intérieur des gâines et on s'assure que l'huile y pénètre normalement (1). Ceci est très important et doit être fait avec le plus grand soin.

Les jeux à observer lors du montage ou à tolérer en service dans les alésages des gâines sont les suivants :

Gâines.

Vérifier l'alésage du logement de la tige de soupape.

∅ d'origine 22 H 7 = 22.000 à 22.021

Mesurer le ∅ à une distance de 50 mm. du fond du logement du collet de la tige (*fig. 94*).

Le retrait est décidé pour chemisage lorsque le ∅ d'alésage atteint

en GR	RI et Lev.	
22,3	22,5	cas de gaine pour tiges longues
22,2	22,4	d° tiges courtes

(1) A cet effet, on injecte de l'huile à surchauffe au moyen d'une seringue dans les conduits de graissage des gâines de guidage.

ou lorsque les jeux maxima définis ci-dessous entre tige et gaine sont atteints. Des tampons de différents diamètres soigneusement tournés, peuvent donner des indications précises sur ces jeux.

Sur la distance de 50 mm. définie ci-dessus, l'usure diamétrale peut atteindre jusqu'à 1 mm. sans compromettre la bonne tenue de la tige. Le chemisage (*fig. 95*) s'impose par les Ateliers et les Dépôts dès que cette usure est atteinte. On s'en aperçoit lorsque la boîte à cames est envahie par la vapeur et que le tuyau de mise à l'air libre laisse

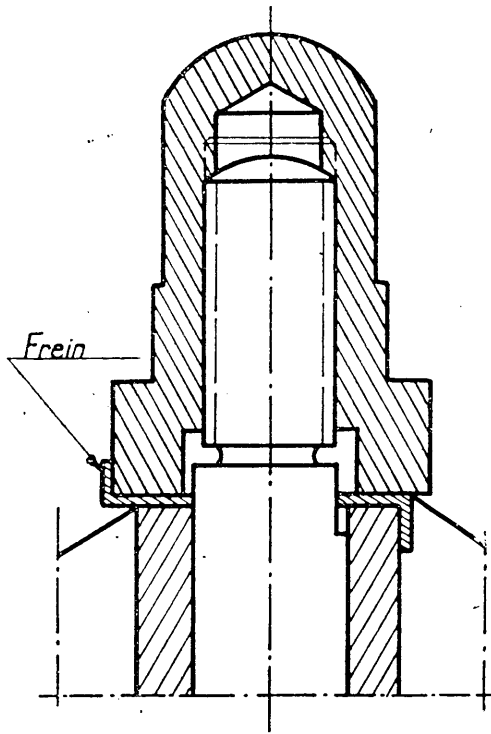


FIG. 92

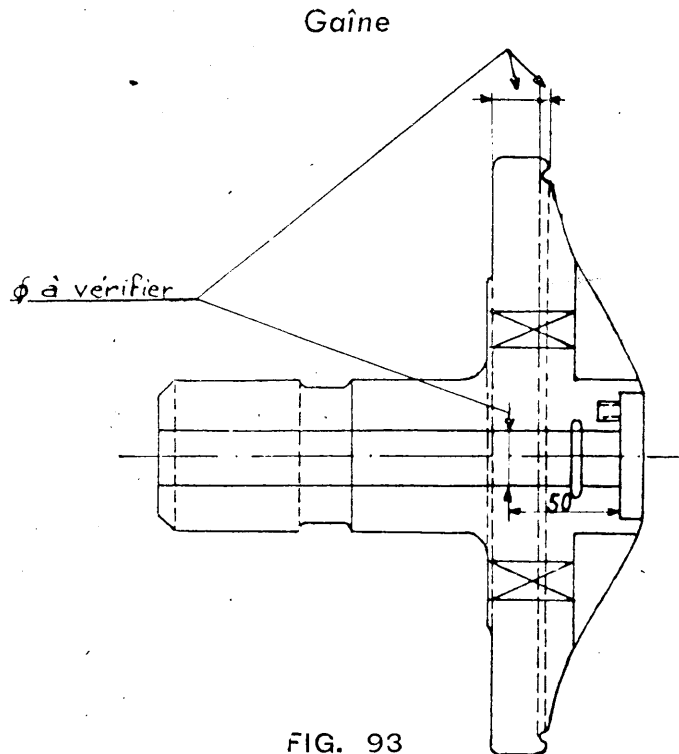


FIG. 93

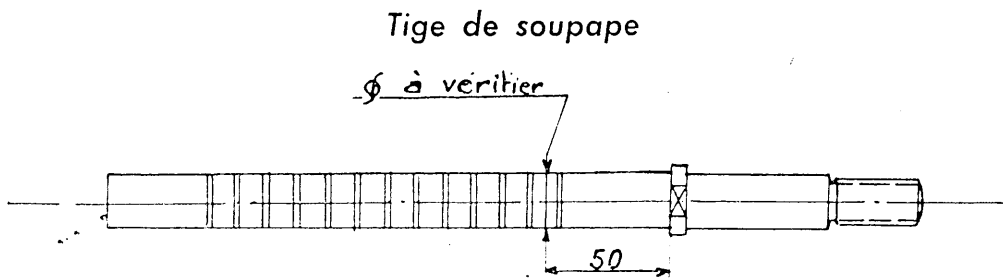


FIG. 94

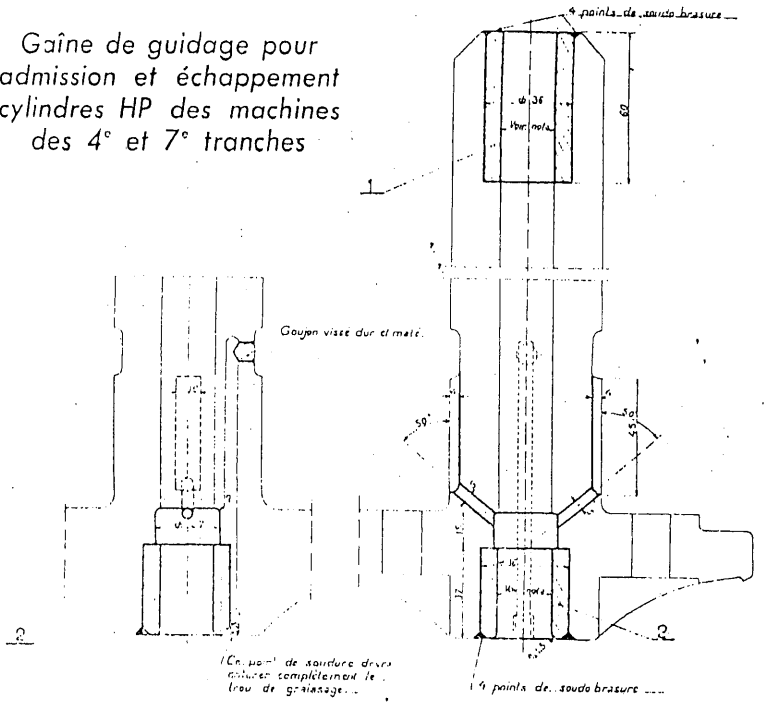
échapper en marche un jet de vapeur continu. Démontez les gaines, tournez le logement de la chemise et emmanchez celle-ci à force. Aléser à la demande des tiges en respectant les jeux d'origine ci-après (§ tiges de soupapes).

Vérifier la portée des soupapes :

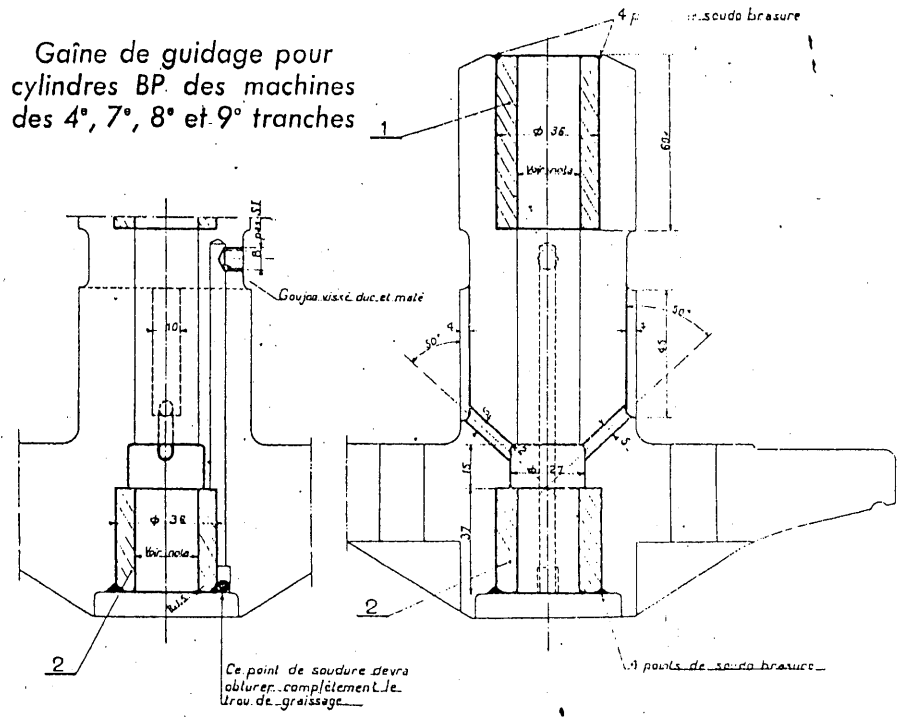
hauteur d'origine de la portée	}	2 mm. pour soupapes coniques,
		3 mm. pour soupapes d'échappement planes,
		4 mm. pour soupapes d'admission planes.

en cas d'usure : procéder : 1° au fraisage des portées et de leur dégagement ;
2° au rodage après rectification des soupapes.

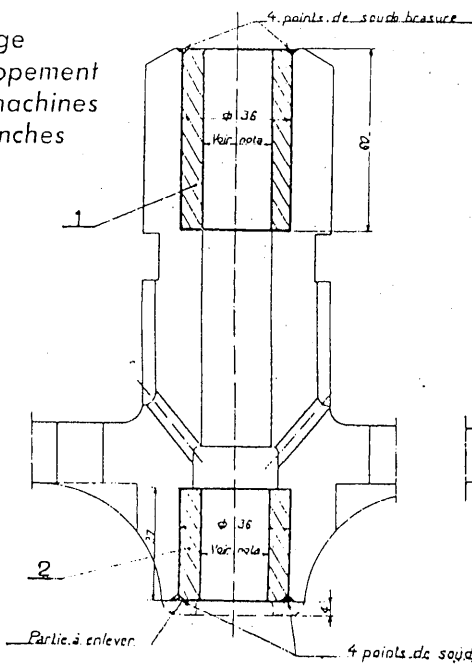
Gaîne de guidage pour admission et échappement cylindres HP des machines des 4° et 7° tranches



Gaîne de guidage pour cylindres BP des machines des 4°, 7°, 8° et 9° tranches



Gaîne de guidage des soupapes d'échappement des cylindres BP des machines des 1°, 2° et 3° tranches



Gaîne de guidage des soupapes d'admission des cylindres BP des machines des 1°, 2° et 3° tranches

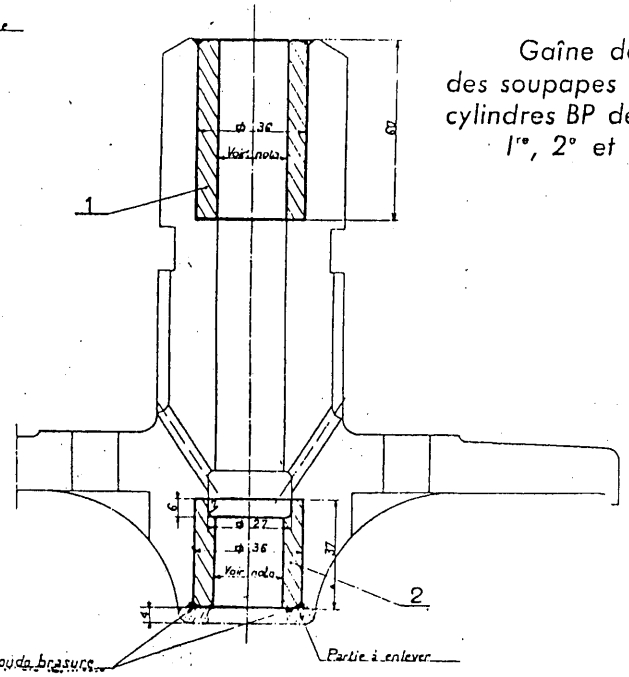


FIG. 95

Nota. --- Fonte F52 emmanchée à la presse. alésée en qualité I17 à la demande des tiges et en respectant les jeux d'origine.

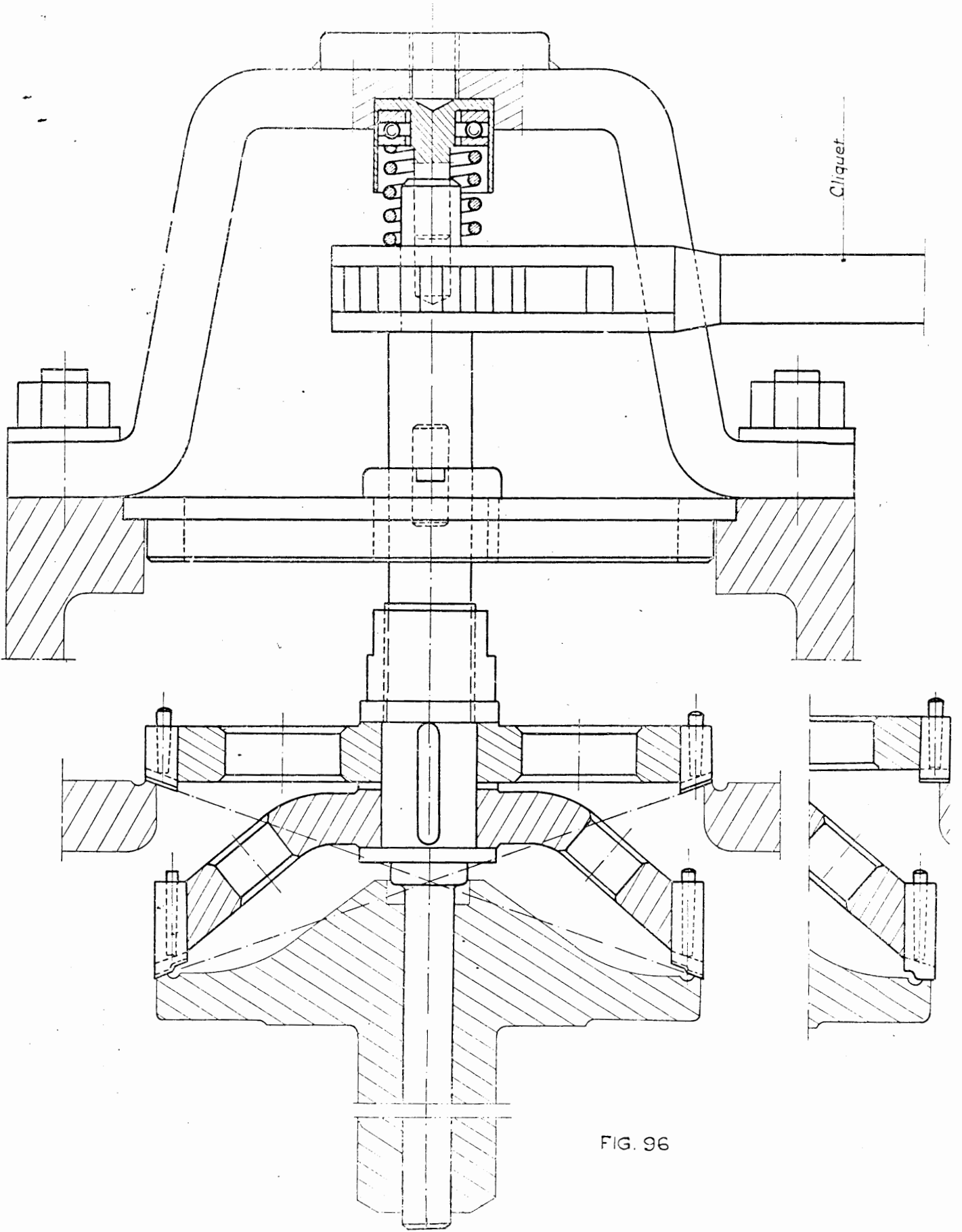


FIG. 96

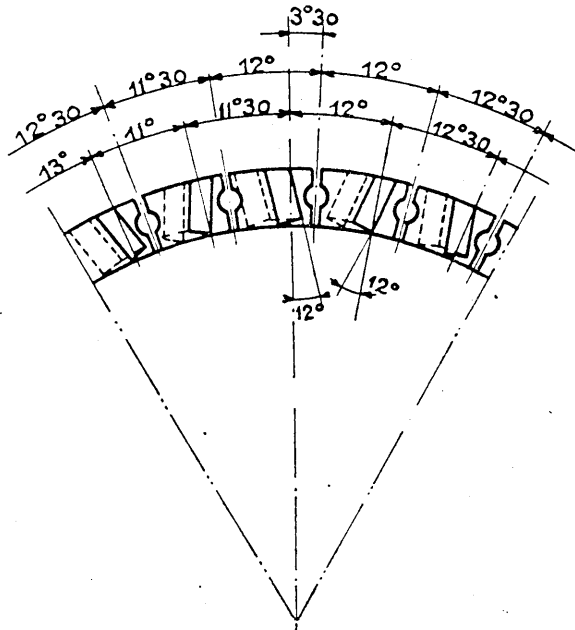


FIG. 97

ADMISSION ET ECHAPPEMENT
CYLINDRES BP

1'21' 3' 4' 5' tranches

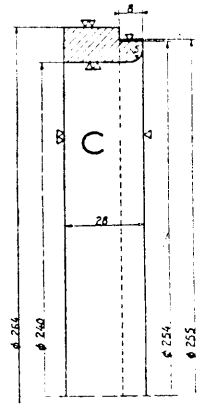
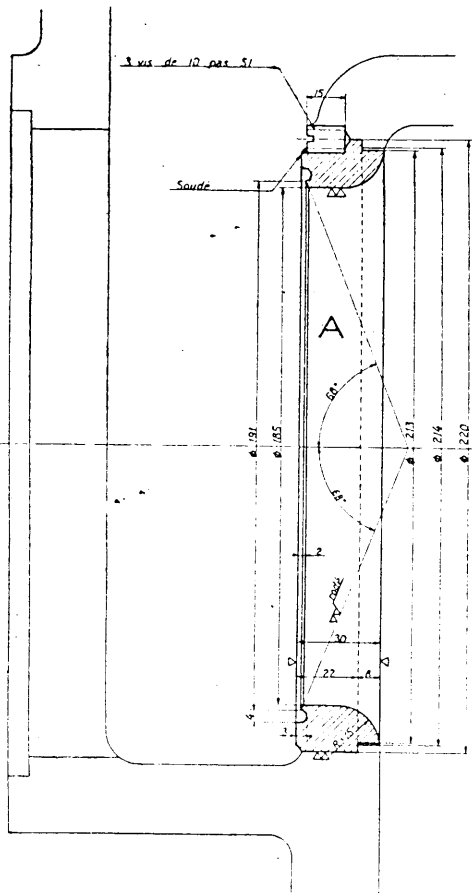


FIG. 98 C



ADMISSION HP

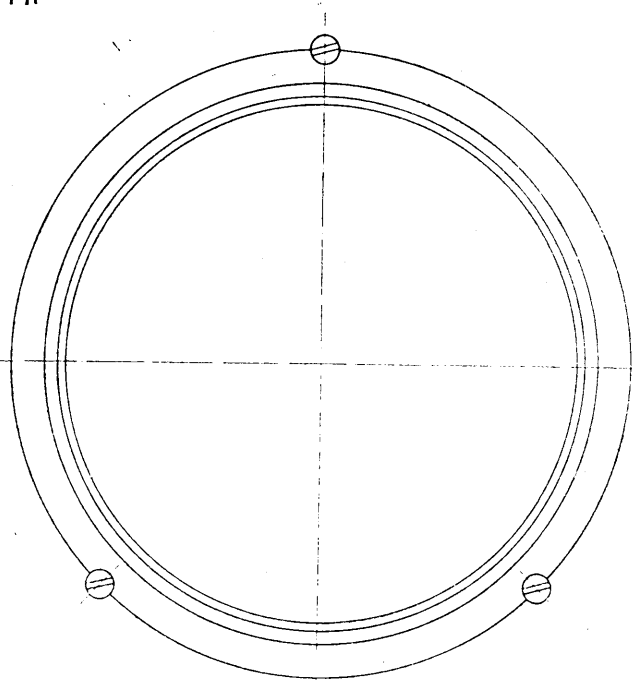


FIG. 98 A

ECHAPPEMENT HP

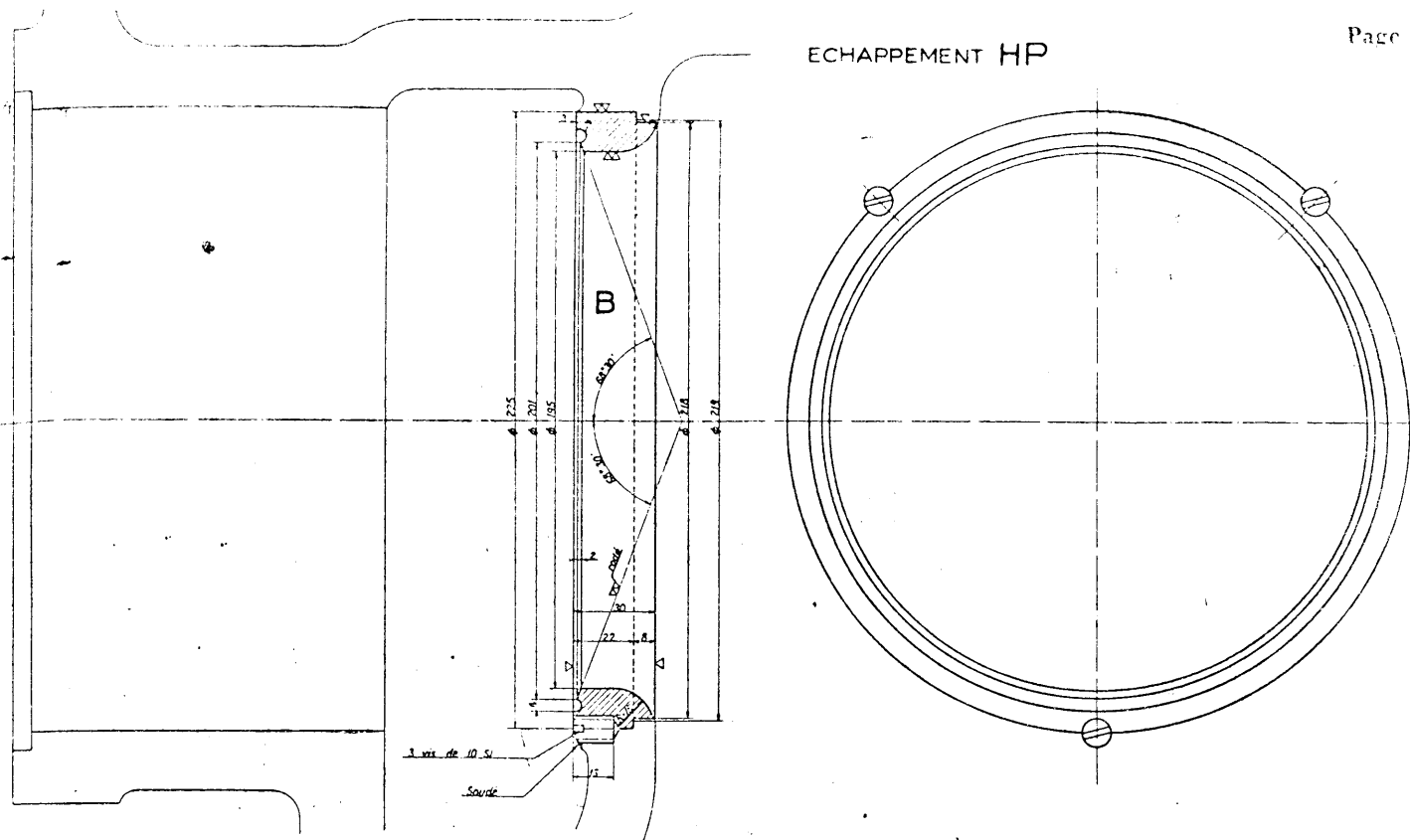


FIG. 98 B

ADMISSION ET ECHAPPEMENT
CYLINDRES BP
7^{me} et 8^{me} tranches

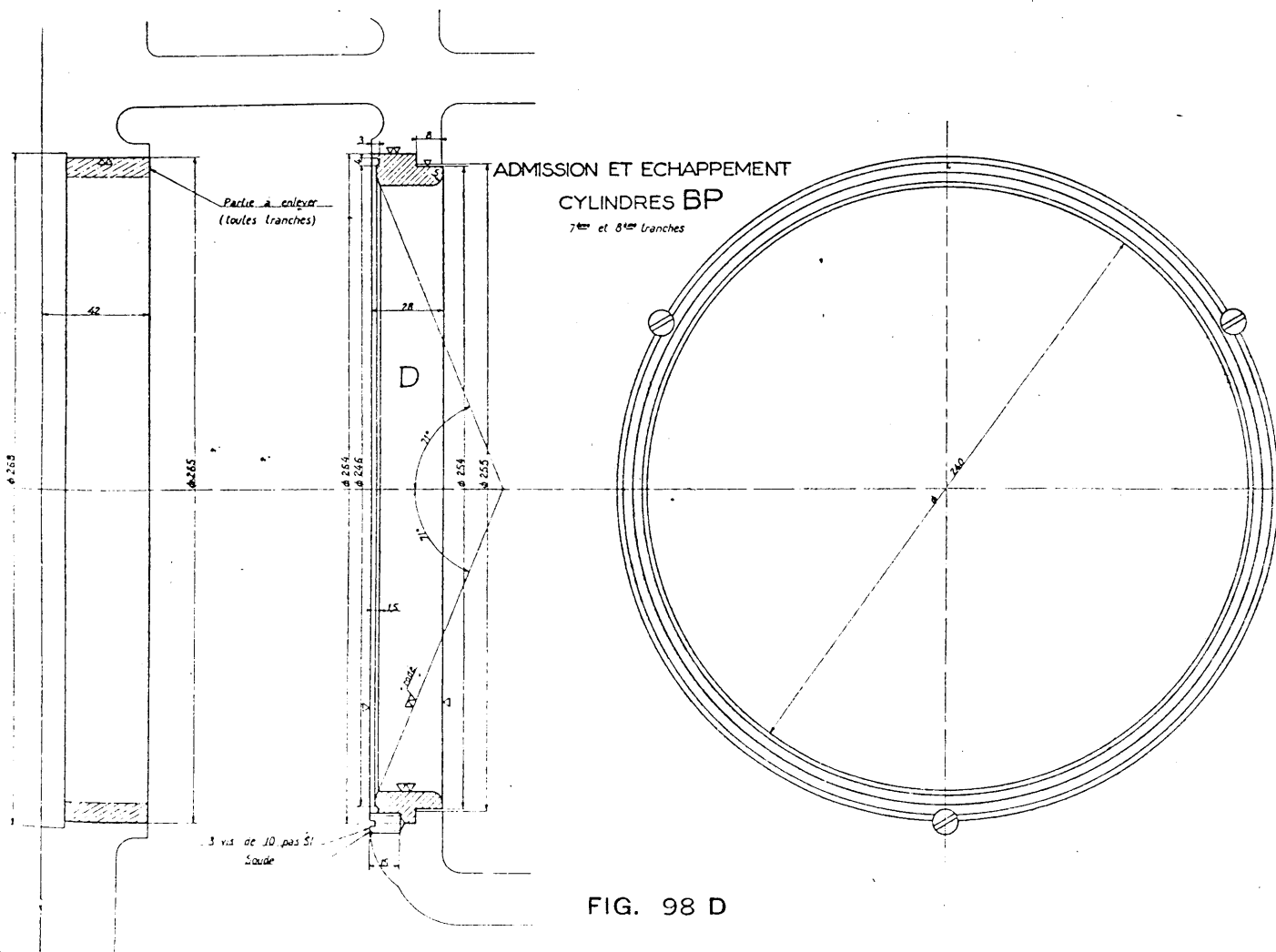


FIG. 98 D

Toutefois, le dégagement ne sera opéré que si la portée, après rectification, n'excède plus le fond de la gorge que de :

1 mm. en GR, 0,5 au levage.

En service, on admet que la portée vienne au niveau du fond de la gorge. Le rafraichissage des portées est permis tant que l'épaisseur de la gaine, mesurée du fond de la gorge, n'atteint pas 12 mm.

Rattraper l'usure des portées en interposant des rondelles entre gaine et appui sur le cylindre. L'interposition de rondelles est inutile quand les portées sur cylindre et gaine sont rectifiées simultanément avec le même porte-outil à deux fraises réglées à la demande de l'écartement des sièges de la soupape correspondante.

Vérifier la fixation des gaines dans les cylindres.

Tige de soupapes.

∅ d'origine de la tige

Machines des 1^{re} — 2^e — 3^e tranches = 22 e 7 — 21.939 à 21.960

Machines des autres tranches = 22 d 8 — 21.902 à 21.935

∅ de retrait mesuré à 50 mm. du collet : en GR = 20,5, au levage, RI et entretien 20.

Jeu d'origine entre tige et gaine :

Machines des 1^{re} — 2^e — 3^e tranches = 0,040 à 0,082

Machines des autres tranches = 0,065 à 0,119

Jeux maxi entraînant soit la rectification de la tige, soit le chemisage ou le remplacement des chemises, soit les deux opérations (tige et gaine).	en GR	{ 0,5 cas de tiges longues
		{ 0,4 courtes
	Lev. RI	{ 0,8 cas de tiges longues
		{ 0,7 — courtes

h) Sièges sur cylindres.

Les sièges peuvent avoir des corrosions ou usures nécessitant soit une rectification, soit l'application d'un siège rapporté.

Dans le premier cas, rectifier les portées à la fraise, ainsi que leur dégagement. Pour le dégagement, suivre les indications correspondantes du paragraphe « Gaines » précédent. La *figure* 96 représente l'appareil de rectification employé. La distance des sièges est réglée par des rondelles d'épaisseur convenable intercalées entre les deux plateaux porte-fraises. La pression des outils sur la surface à rectifier est obtenue par le ressort de la butée à billes. Pour éviter le broutage, les outils sont répartis irrégulièrement sur la périphérie du plateau (*fig.* 97).

Dans le second cas, la portée étant trop détériorée ou son usure atteignant 3 mm, en GR ou 4 mm en RI et Lev. prévoir l'application d'un siège rapporté (*fig.* 98 ABCD). Ce siège doit être emmanché à force et fixé par trois vis soudées. Faire une entrée d'environ 3 mm. de hauteur sur le siège (serrage d'environ 0,2 par 100 mm. de ∅ à déterminer pratiquement).

L'application d'un siège entraîne la modification du plateau et de sa portée sur le cylindre (*fig.* 99). Déplacer, s'il y a lieu, la gaine correspondante, de façon à mettre simultanément en rapport les portées de la soupape, par application d'une cale d'épaisseur convenable entre gaine et cylindre.

i) Ressorts.

Sur les locomotives 231.500 D et G, les ressorts d'application des soupapes sont en fil d'acier spécial de 6,35 et ont 17 spires utiles d'un ∅ moyen de 38 mm.

La hauteur des ressorts à l'état libre est de 177 mm. Ils sont essayés sous charge de 32 kg.,2 et la hauteur sous cette charge de vérification est de 160 mm. (*fig.* 100).

Par suite d'usure des appuis de ressorts, de l'extrémité de la vis de pression, des rodages successifs des soupapes, les ressorts perdent de leur tension initiale. Vérifier en GR, à chaque levage ou révision cette tension, la longueur du ressort en place ne devant pas différer de plus de 1 mm. de la cote normale.

Cette usure peut être compensée, soit par retrait de la rondelle d'épaisseur sur la vis de pression, soit par l'apport d'une rondelle d'épaisseur appropriée entre l'appui du ressort et le ressort lui-même (fig. 101). Pour la détermination de l'épaisseur de cette rondelle on doit tenir compte :

- de l'usure des portées de la soupape et de son siège; cotes d'origine indiquées par les figures 74 et 75.
- de l'usure de l'appui du ressort et de la vis de pression (fig. 102 et 103).

L'usure de l'appui des ressorts et de la vis de pression ne devra pas être supérieure à 3 mm. en GR, 4 mm. en RI, L.E.; au-delà de cette cote les pièces seront remplacées.

Application de frette. Modification d'alésage

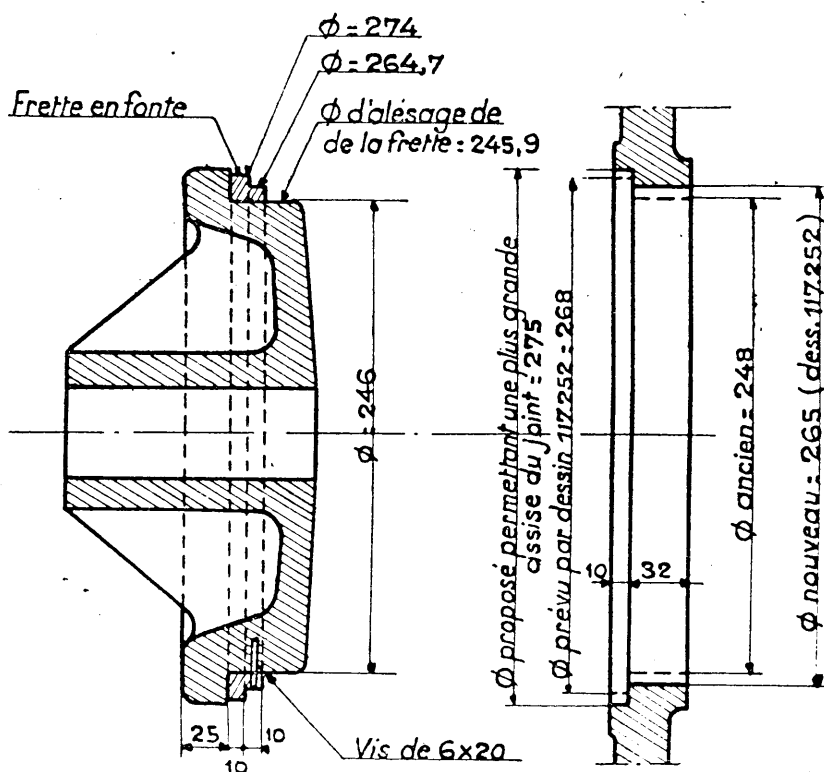


FIG. 99

Il est encore facile de comparer l'usure de la vis de pression et de l'intérieur de l'appui du ressort en plaçant côte à côte des pièces neuves et d'origine avec les pièces usagées.

Vérification de la tension des ressorts.

Machines des première, deuxième, troisième tranches. (fig. 104)

Pour ces trois tranches, procéder comme suit :

Monter le ressort (ses dimensions vérifiées et conformes au dessin) et sa cuvette d'appui, le plateau sans la vis de blocage.

Lorsque ce dernier est en contact avec la cuvette d'appui, noter la distance E qui sépare le plateau du cylindre (ces faces étant parallèles entre elles).

Appareil de vérification des ressorts

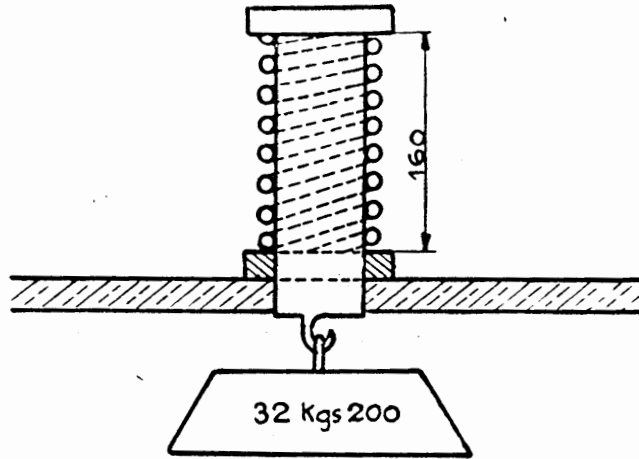


FIG. 100

Vis de pression du ressort (7° 8° 9° T)

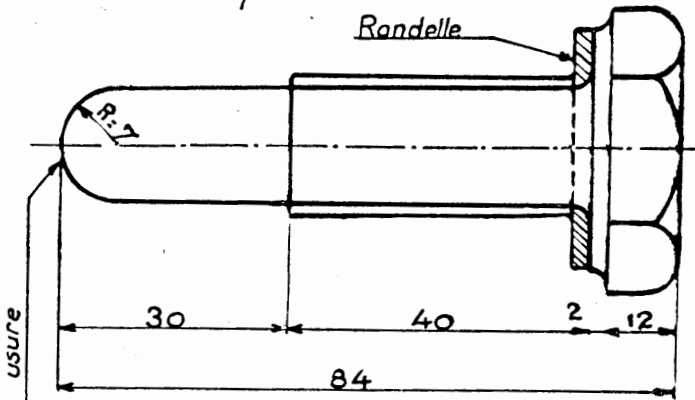


FIG. 102

Appui du ressort

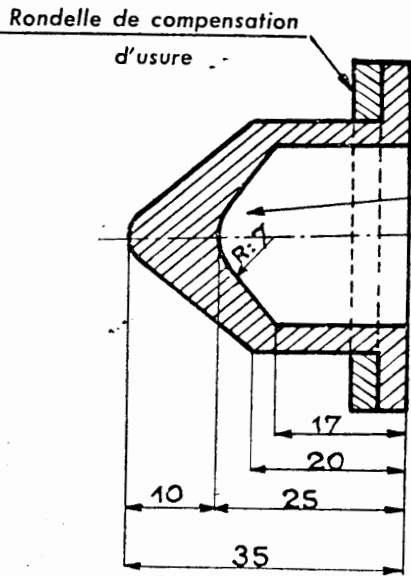


FIG. 101

Vis de pression du ressort (1.2.3.4.5 T)

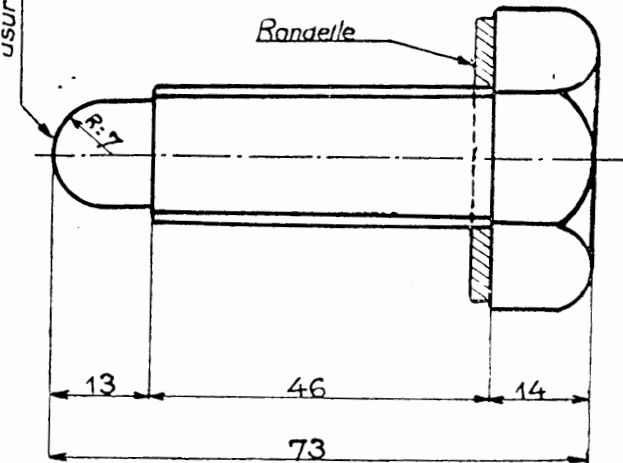


FIG. 103

Vérification de la tension des ressorts de soupapes

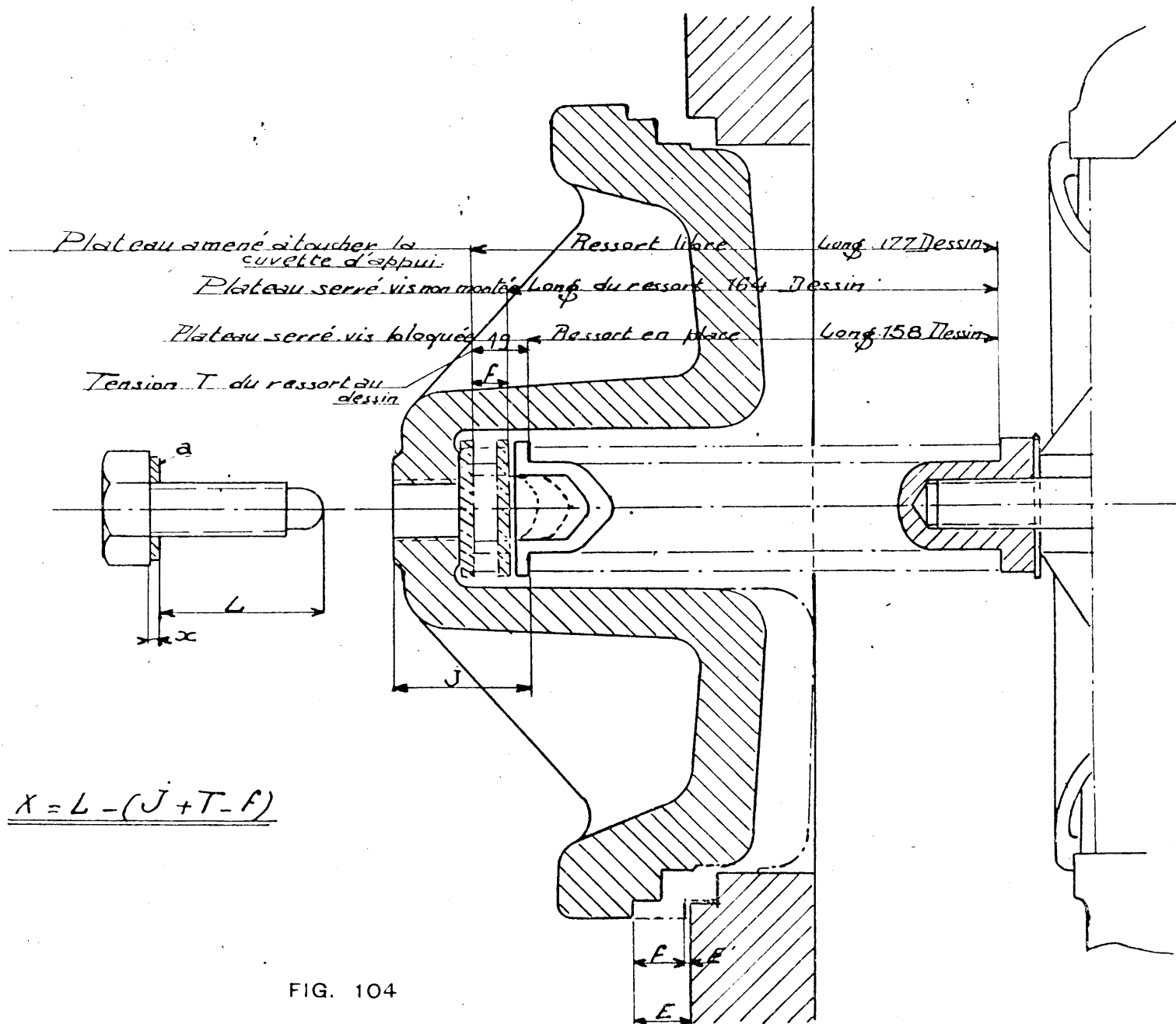


FIG. 104

Serrer le plateau sur son joint; noter la nouvelle distance E' . La différence $E - E'$ donne la tension (f) du ressort par serrage du plateau.

La tension définitive $T = 19$ mm. sera donnée par la vis de blocage.

L'épaisseur x de la rondelle a , interposée entre la vis et le plateau étant déterminée de la façon suivante :

— mesurer : la distance J entre le plateau et le fond de la cuvette,
la longueur L de la vis de pression sous la tête

et nous avons : $x = L - (J + T - f)$

Machines de la quatrième tranche et suivantes.

L'appareil représenté *figure 105* peut être employé.

Visser le bouchon du couvercle de trois à quatre tours. Placer ensuite la pièce D comme l'indique la figure et introduire, dans la douille de cette pièce et dans le chapeau I , le tube gradué A . Maintenir A sans forcer au contact de la cuvette du ressort C . Repérer alors la cote déterminée par la face externe de la douille de la pièce D sur le tube gradué A et à ce moment continuer de visser le chapeau I jusqu'à ce qu'il vienne au contact de la cuvette du ressort C . Il est facile de se rendre compte de ceci par l'accroissement de la cote repérée, qui se produit si l'on continue à visser le chapeau après sa rencontre avec l'appui du ressort.

S'attacher à maintenir seulement le contact et relever la cote b entre le joint appuyé sur le chapeau I et le couvercle de boîte à soupapes. Remplacer alors la pièce D par le curseur B de façon que la face biseautée de celui-ci vienne toucher le chapeau I et relever la cote H . Serrer à fond le chapeau I .

La hauteur x de la bague de réglage est :

$$x = (L + b) - (T + H)$$

j) Modifications de type en GR.

Quatre cas de réparation en GR sont à considérer :

- a) réparation partielle n'entraînant pas de changement de type : de gaines, de soupapes, de cames.
- b) réparation avec changement de type de gaines, de soupapes, mais maintien des cames.
- c) réparation avec changement de type de cames, mais maintien des gaines et des soupapes.
- d) réparation avec changement de type : de gaines, de soupapes et de cames.

Cas a). — Les deux types de gaines et de berceau sont compris dans ce cas.

1) *Gaine à siège plan et berceau en trois parties.*

Maintenir les gaines à sièges plans, l'expertise n'ayant pas prévu le remplacement total des gaines et ceci jusqu'à l'épuisement du stock actuel.

Réparer les berceaux par remplacement (s'il y a lieu) des douilles des arbres à cames ou rectification de ces derniers jusqu'au \varnothing de 44,5, des culbuteurs intermédiaires et des galets.

Régler la longueur des tiges de soupape de telle façon qu'elles soient décollées de leurs sièges à $+ 9^\circ$ pour l'admission et $- 7^\circ$ pour l'échappement. Un léger décalage peut se produire occasionné par la rectification des cames.

2) *Gaine avec siège cône et berceau en une partie.*

Ce type est à maintenir dans tous les cas de remplacement.

Pour les berceaux, changer (d'après l'expertise) les bagues des leviers et des galets,

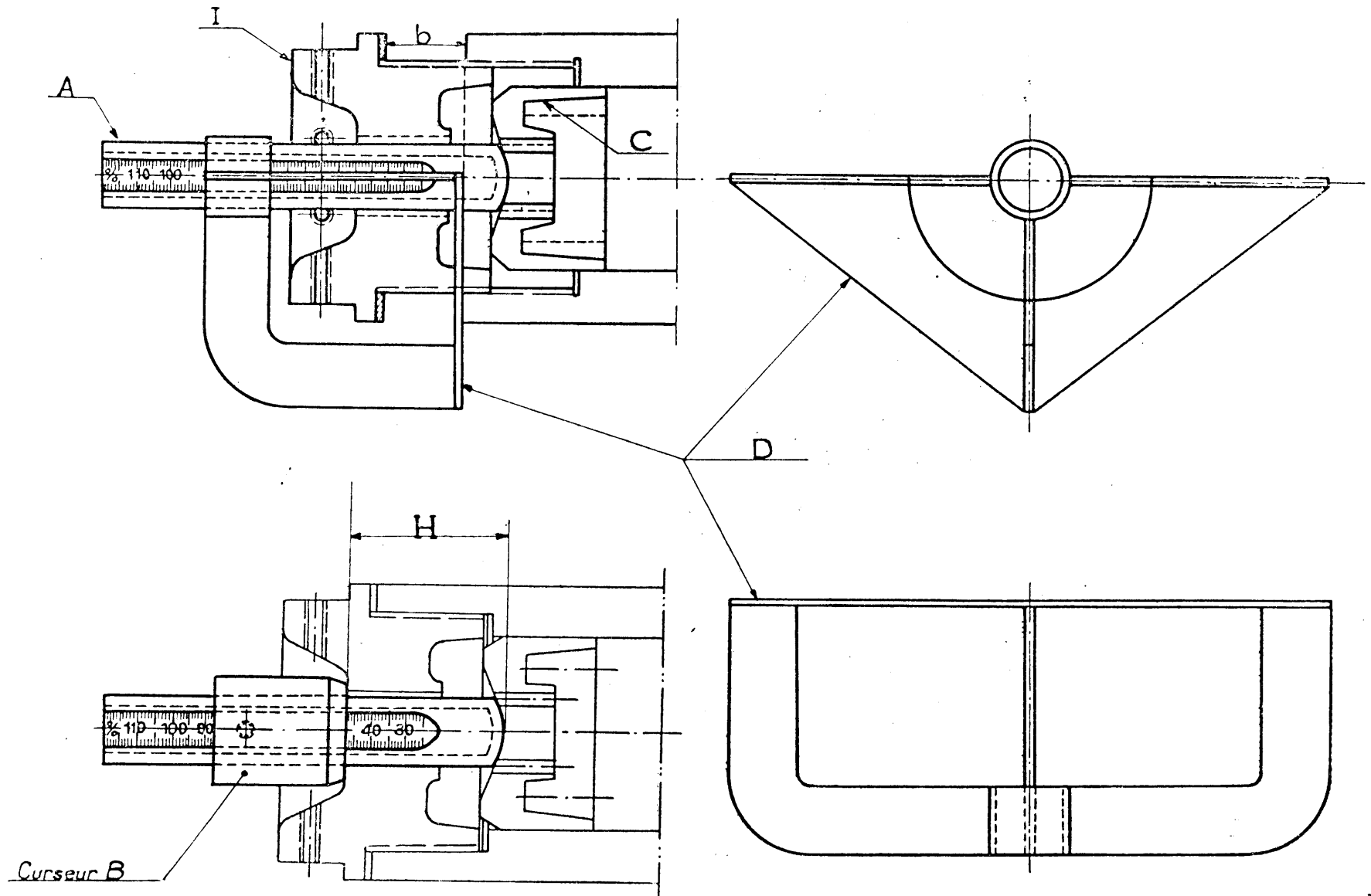


FIG. 105

ainsi que les douilles des arbres à cames et rectifier ces derniers aux cotes d'entretien.

Régler les soupapes pour les faire décoller :

a) Machine des 4^e et 5^e tranches.

admission BP à + 11°

échappement BP à — 7°

admission HP à + 17°

échappement HP à — 6°

b) Machines des autres tranches.

admission BP à + 14°

échappement BP à — 7°5

compte tenu du décalage indiqué à (1).

Cas b). — Toutes les gaines et soupapes à sièges plans sont remplacées par celles du type à sièges cônes.

Mais les berceaux et les cames sont maintenus à l'ancien type. Les réparer et régler comme au cas « a » (1).

Cas c). — Les gaines et soupapes à sièges plans sont maintenues comme au cas « a » (1).

Les cames sont remplacées par celles du dernier type. Procéder au réglage par décollage des soupapes à + 14° à l'admission et à — 7°5 à l'échappement.

Cas d). — Toutes les gaines, soupapes et cames du type cas « a » sont remplacées par celles du dernier modèle.

Le réglage se fait par décollage des soupapes-admission à + 14° et des soupapes-échappement à — 7°5.

2° Réglage de la longueur des tiges de soupapes.

Pour chaque tige, on procède de la façon suivante :

1° On tourne le maneton d'attaque de telle sorte que le trait repère de son index se trouve en face de la graduation du secteur qui correspond au décollage de la soupape montée sur la tige en question. Cet angle est inscrit sur le secteur (voir *fig.* 88).

Les signes + et — inscrits devant les angles ci-dessus signifient que ces angles doivent être comptés respectivement après ou avant le zéro en suivant la direction du mouvement du maneton qui ouvre la soupape. On peut tolérer une inexactitude de 1 degré maximum.

2° On monte la soupape sur sa tige sans rondelle de réglage, mais en interposant, entre la soupape et le collet de la tige, un anneau formé d'un fil de plomb de diamètre et d'épaisseur convenables.

3° On met la soupape en place et à la main on l'applique vigoureusement contre le levier et la came.

Tant que le contact de la soupape avec ses sièges n'est pas établi, cette soupape tourne librement, mais dès qu'elle porte on sent une résistance très nette.

On serre donc progressivement l'écrou de la soupape en écrasant ainsi le fil de plomb et on présente la soupape autant de fois qu'il est utile pour obtenir le contact désiré.

Ce procédé est extrêmement sensible; on doit couramment constater que 3/100 avant le contact, la soupape tourne librement et que 1 ou 2/100 avant le contact, on commence à percevoir un frôlement entre les surfaces portantes.

4° On retire la soupape après s'être assuré qu'elle porte effectivement sur ses deux sièges comme il a été indiqué précédemment.

5° On démonte avec précaution la soupape de sur sa tige et on retire le fil de plomb qui se trouve ainsi écrasé à la cote exacte de la rondelle de réglage nécessaire.

On mesure cette cote au palmer et on met en place la rondelle définitive dont l'épaisseur exacte vient d'être ainsi déterminée.

Des rondelles spéciales en acier calibrées aux épaisseurs de 2 mm., 1 mm., 0 mm.,5, 0 mm.,2 ; 0 mm.,1 existent en magasin et permettent de réaliser par superposition d'un nombre minimum de rondelles toute épaisseur totale désirée. On peut ne pas utiliser de

fil de plomb et faire simplement des essais successifs avec des combinaisons différentes de rondelles calibrées.

La face de la rondelle en contact avec le collet de la tige doit être chanfreinée au bord du trou pour ne pas porter seulement sur le petit congé de raccordement entre la tige de soupape et son collet.

A titre de vérification, lorsque la rondelle de réglage aura été mise en place, on s'assure par une manœuvre inverse de celle décrite précédemment, que la soupape décolle pour les angles du maneton d'attaque indiqués.

3° Réglage de la longueur de la bielle de commande de l'arbre à cames.

Ce réglage sera traité chapitre VIII § B 3°.

D. — ÉTANCHÉITE DES ORGANES DISTRIBUTEURS ET MOTEURS

1° Généralités.

a) Importance des fuites.

Quand on confronte les consommations de vapeur réelles aux consommations de vapeur accusées par les diagrammes on constate un écart imputable à l'influence des phénomènes d'action de parois et à l'influence des fuites de vapeur à travers les organes distributeurs et moteurs de la machine (1).

Les fuites varient en importance en fonction :

1° De la vitesse.

Le facteur vitesse est très favorable, la perte totale par unité de puissance étant par exemple doublée lorsqu'on réduit la vitesse de 110 à 50 km/h.

2° Du cran de marche.

Le facteur durée d'admission est favorable bien qu'à un degré moindre que le facteur vitesse, la perte totale étant par exemple au cran 60, les 60/100^e environ de celle au cran 20.

3° De l'usure des organes.

L'étanchéité des distributeurs importe beaucoup plus que celle des pistons qui ne semble pas avoir d'après les essais effectués (2) et au moins dans les limites normales une grande influence.

4° Du type de locomotive.

La machine compound, qui fractionne les détentes, réduit les différences de pression génératrices de fuites et permet le travail dans les cylindres BP des fuites des cylindres HP, est mieux placée que la machine à simple expansion. Les by-pass et organes de dérivation des machines compound peuvent présenter des fuites s'ajoutant à celles des organes moteurs et distributeurs.

5° Du type de distributeur.

Le tiroir plan non compensé, appliqué fortement sur sa table par la pression de vapeur se conserve le plus étanche, lorsque les surfaces frottantes sont polies. Le grand ennemi du tiroir cylindrique est l'encrassement exagéré des segments; si ceux-ci se trouvent collés dans les gorges ils perdent toute élasticité. L'encrassement est dû aux huiles carbonisées pendant la marche à régulateur fermé. D'autre part, il se produit une usure

(1) Voir plus loin chap. X § B 2° a.

(2) Voir Revue Générale des Chemins de fer n° février-mars 1935.

localisée des chemises sur les bords des lumières qui produit une concavité pouvant atteindre quelques dixièmes de mm. Les soupapes présentent difficilement une parfaite étanchéité (déformations à chaud). Elles peuvent, ainsi d'ailleurs que les distributeurs cylindriques compliqués à double admission ou double échappement, perdre rapidement leurs avantages, devenir inférieures aux tiroirs plans et donner des résultats négatifs sur des machines à simple expansion.

b) Ordre logique des épreuves d'étanchéité des différents organes.

On doit toujours commencer les vérifications d'étanchéité par l'épreuve des distributeurs. L'épreuve des pistons moteurs qui suit ne donne d'indications certaines qu'autant que les distributeurs sont étanches.

En ce qui concerne les cylindres munis de by-pass, l'épreuve des pistons moteurs ou distributeurs suivant la position de montage du by-pass ne donne d'indications certaines qu'autant que le by-pass est étanche ou, sinon, condamné (voir chapitre VI).

Quand la machine est compound il faut isoler les deux groupes de cylindres et faire l'épreuve séparément pour chacun d'eux.

En ce qui concerne les machines compound l'épreuve des appareils de communication de la HP à la BP ne donne d'indications certaines qu'autant que les distributeurs et pistons moteurs HP et BP sont préalablement reconnus étanches (voir chap. VI).

2° Exécution des épreuves d'étanchéité en pression.

a) Distributeurs.

On place le distributeur dans sa position moyenne pour laquelle l'admission est interrompue des deux côtés du cylindre; ceci s'obtient en mettant la marche au point mort et le levier d'avance perpendiculaire aux glissières. On serre les freins, cale les roues, ferme les purgeurs et ouvre le régulateur.

On lève à tour de rôle les purgeurs des extrémités opposées du cylindre.

Premier cas. — S'il ne sort pas de vapeur ni par les purgeurs ni par l'échappement, le distributeur est en bon état.

Deuxième cas. — S'il sort de la vapeur par l'un des purgeurs ou à la fois par un purgeur et l'échappement, le distributeur est en mauvais état.

b) Pistons moteurs.

Le distributeur étant reconnu en bon état et la machine restant dans les mêmes conditions, on met le changement de marche à l'un des fonds de course. Si le piston est étanche, il ne sort pas de vapeur par le purgeur soulevé de l'extrémité du cylindre opposé à celle dans laquelle la vapeur agit. On fait la vérification inverse en mettant le changement de marche à l'autre fond de course.

c) Cas particulier des distributeurs à soupapes Dabeg à cames oscillantes.

On vérifie d'abord l'étanchéité des soupapes d'admission comme pour les distributeurs classiques : piston à mi-course et index du maneton d'attaque de l'arbre à came au zéro de son secteur (le changement de marche doit être au point mort). On vérifie ensuite l'étanchéité du piston moteur simultanément avec celle des soupapes d'échappement en mettant le changement de marche à fond de course.

On ne doit constater aucune fuite au purgeur soulevé du côté opposé à celui où la vapeur est admise si les segments de piston sont étanches. On ne doit constater aucun soufflement à l'échappement (les obturateurs de dérivation étant bien entendu placés en non compound) si la soupape d'échappement, du côté du cylindre où la vapeur est admise, est étanche.

3^o Essais relatifs à la question du calaminage des distributeurs (1)

Les premiers essais datent de 1935 et ont été effectués sur une Pacific Dabeg. Ils laissent supposer que le calaminage était produit par l'aspiration des gaz chauds pendant la période d'avance à l'échappement.

Les analyses de calamine prélevée sur les distributeurs du côté échappement avaient montré la présence de silice et de sels de chaux étrangers à l'huile. On trouvait également du carbone ce qui pouvait provenir d'une combustion de l'huile de graissage ou de l'aspiration du fraisil dans la boîte à fumée.

Des relevés de température à l'échappement BP à régulateur fermé montraient :

- que la température montait à 250°,
- qu'avec une légère ouverture du régulateur, la température tombait à 200°,
- qu'avec une admission de vapeur saturée effectuée à l'aide du régulateur BP la température était ramenée à 150°.
- qu'avec une légère injection d'eau à l'échappement, on n'obtenait que 120°.

Devant ces résultats et afin de faciliter la tâche des mécaniciens de Pacific, pour éviter la marche avec les deux régulateurs complètement fermés on a étendu le dispositif de cran d'arrêt monté sur le régulateur BP (voir tome V chap. IX § 1^o d).

Des essais à la méthode Czezott (à la vitesse de 100 km/h.) et en ligne ont été ultérieurement effectués sur une machine 141-B dans le but d'examiner :

- 1^o L'importance des gaz aspirés par la colonne d'échappement;
- 2^o Si la vapeur injectée dans la colonne d'échappement est suffisante pour empêcher l'introduction à régulateur fermé des gaz chauds dans les cylindres (2);
- 3^o L'influence de cette introduction de vapeur sur la température régnant côté échappement et côté boîte à vapeur du distributeur;
- 4^o L'importance des calaminages produits dans le distributeur avec ou sans injection;
- 5^o L'influence de l'injection d'eau au lieu et place de l'injection de vapeur.

a) Essais effectués aux trains Czezott.

1^o Analyse de gaz.

A l'aide d'une conduite spéciale montée sur le plateau AV du distributeur gauche (côté échappement), on fit des prélèvements de gaz dans divers cas.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus :

	CO ²	O	CO
<i>Régulateur complètement fermé</i>			
a) Sans injection de vapeur :			
a') cran de la réglette 20 % AV ...	7 %	9,2 %	5 %
b') cran de la réglette 40 % AV ...	1,8 %	18,7 %	0,6 %
c') cran de la réglette 50 % AV ...	1,6 %	18,7 %	0,6 %
b) Avec injection de vapeur :			
cran de la réglette 40 % AV ...	0 %	20,8 %	0 %
c) Avec injection d'eau par le robinet de contre-vapeur ...			
cran de la réglette 40 % ...	0 %	20,8 %	0 %
<i>Régulateur légèrement ouvert</i>			
cran 20 pression boîte à vapeur 5 kg	5,2 %	9,6 %	7 %

(1) Revoir tome III chap. II § B 8^o et chap. X § B 1^o ou 2^o

(2) Pour l'essai, la machine 141-B avait été munie d'un appareil d'injection automatique système Pruvot.

Rappelons que les machines 141-P sont munies d'une injection d'eau dans le réservoir intermédiaire pour la marche à contre-vapeur et d'une injection de vapeur dans la colonne d'échappement pour la marche à régulateur fermé. Les 141-R sont munies d'une injection de vapeur dans les cylindres branchée sur la tuyauterie du souffleur. Pour obtenir cette injection, il suffit d'ouvrir le robinet du souffleur.

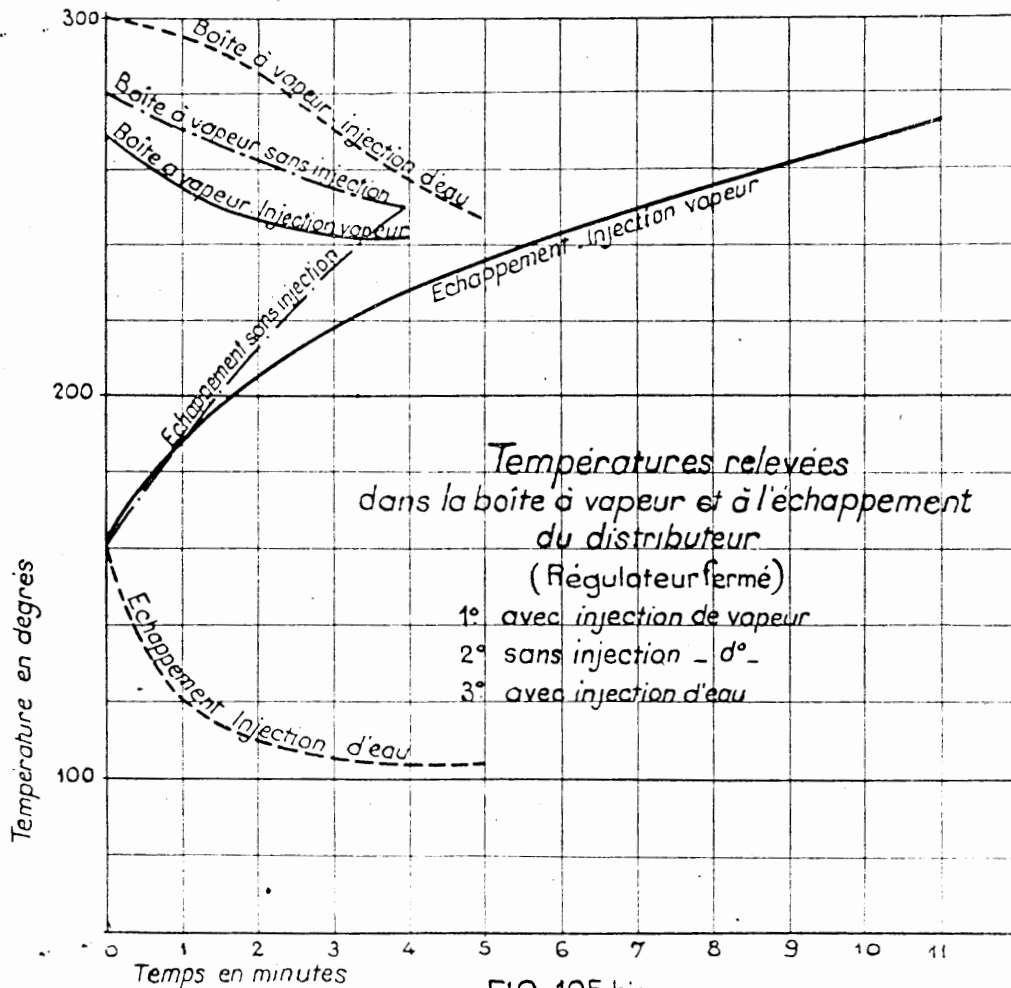
2° Relevés de température.

La figure 105 bis donne, en fonction du temps les variations de température côté échappement et côté boîte à vapeur du distributeur à régulateur fermé.

- avec injection de vapeur.
- sans injection.
- avec injection d'eau.

3° Conclusions.

1° On trouve bien à l'échappement du distributeur à régulateur fermé, sans injection, des gaz



chauds et les quantités de CO^2 et CO sont fonctions du cran de la réglette de changement de marche.

La période d'avance à l'échappement varie en sens inverse de l'admission, à un faible cran correspond bien une grande introduction de gaz chauds.

2° Dans tous les cas, on trouve de l'oxygène et il est remarquable que cet oxygène, dans le cas d'absence de gaz carbonique soit en pourcentage égal à celui qui existe dans l'atmosphère, ceci prouve que l'air doit entrer dans le cylindre à régulateur fermé, par les garnitures et les purgeurs.

3° L'injection de vapeur supprime totalement l'introduction de gaz dans les cylindres, tout au moins au cran 40.

4° L'introduction de vapeur, obtenue en laminant avec le régulateur, n'évite pas l'introduction de gaz chauds. Il est probable que dans ce cas, la détente de la vapeur prolongée au-dessous de la pression atmosphérique produit un vide (pendant l'avance à l'échappement) favorable à l'introduction de gaz chauds.

5° Du point de vue température du côté échappement du distributeur, l'injection de vapeur ralentit l'échauffement de l'huile de graissage, mais n'empêche pas d'atteindre au bout d'un certain temps une température élevée.

320° au cours de l'essai, ce qui est très favorable à la combustion de l'huile de graissage (présence d'oxygène).

L'injection d'eau fait tomber rapidement la température à 100°, ceci provient de ce que l'eau injectée sous pression se transforme en vapeur en absorbant une quantité de calories égale à la chaleur latente de vaporisation.

6° Il faut signaler également que des prélèvements de résidus ont été effectués sur un distributeur afin d'évaluer l'importance des calaminages.

- a) avec injection de vapeur,
- b) sans injection de vapeur.

*Températures à l'échappement du distributeur
Courbes relevées à 2 trains (Tonnage 400^T) à régulateur fermé
et à des vitesses comprises entre 50 et 60 Km/h dans les 3 cas :*

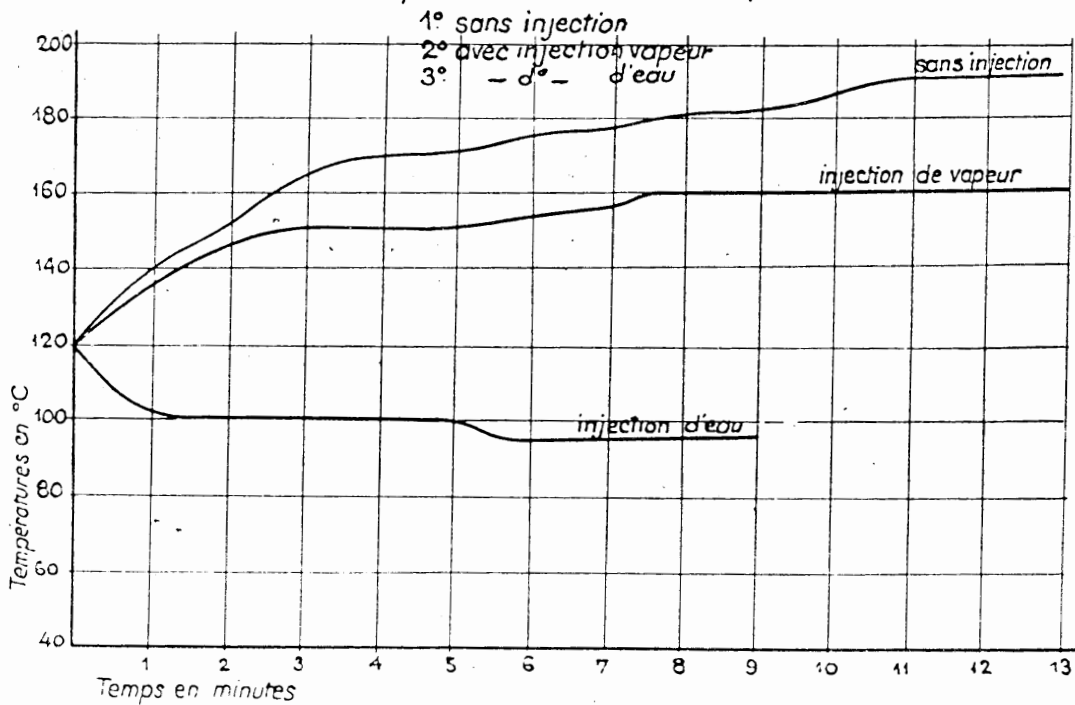


FIG. 105 ter

Ces essais ont été effectués en utilisant la machine comme machine-frein, sans contre vapeur, durant une cinquantaine de kilomètres et en forçant le graissage.

La calamine, retirée sur une petite surface de métal, la même dans les deux cas, fut pesée et analysée au laboratoire :

a) injection de vapeur — poids du résidu : 0,150 g.

Analyse — Oxyde de fer	70 %
Silice	16 %
Matières grasses et carbone	14 %

b) sans injection — poids du résidu : 1,150 g.

Matières grasses	40 %
Carbone	6 %
Oxyde de fer	39 %
Silice	5 %
Carbonate de chaux	10 %

A noter que dans l'essai "sans injection" on ne laisse jamais monter la température au-dessus de 250° alors que dans l'essai avec injection la température monta à 320° (1).

Les prélèvements ne sont donc pas tout à fait comparables et étant donnée la nature de l'essai, il ne faut retenir que ceci: dans le cas "sans injection" on obtient beaucoup plus de calamine "qu'avec injection".

b) Essais effectués à des trains du service.

Les essais à vitesse constante, quoique très intéressants, puisqu'ils permettent d'effectuer des expériences dans des conditions à peu près comparables ont dû être complétés par des essais effectués sur des trains de service, afin de se placer dans les conditions d'utilisation sur la ligne.

En effet, la résistance à l'avancement des 141-B et C étant très élevée, la vitesse de la locomotive à régulateur fermé, décroît assez rapidement et il a paru intéressant de relever la température côté échappement du distributeur dans les trois cas suivants:

- 1° régulateur fermé sans injection,
- 2° régulateur fermé avec injection de vapeur,
- 3° régulateur fermé avec injection d'eau.

La *figure 105 ter* illustre les résultats obtenus. Du point de vue qualitatif, on retrouve bien les résultats des essais Czeczott, mais du point de vue quantitatif, on s'aperçoit que l'injection de vapeur suffit amplement puisque la température plafonne à 160° environ.

Il est à penser qu'à cette température les caractéristiques de l'huile de graissage ne soient pas modifiées profondément.

Toutefois ces essais ont eu lieu à la vitesse de 60 km/h, limite de vitesse du train. Ils ont montré, par ailleurs, que sans injection de vapeur ou avec injection la température croissait avec la vitesse. Il est donc à présumer qu'à des vitesses plus grandes on aurait obtenu une température plus élevée.

c) Conclusions.

Il ressort de ces essais, qu'à régulateur fermé, l'injection de vapeur,

- semble s'opposer à toute entrée de gaz chauds dans les cylindres,
- diminue la température côté échappement du distributeur à une valeur qui ne doit pas être néfaste pour l'huile de graissage.
- introduit de la vapeur favorable au graissage et diminue considérablement le calaminage,

L'injection d'eau semble devoir être la solution totale. Elle ne paraît pas toutefois indispensable sur les machines munies d'un dispositif d'injection de vapeur (2).

(1) Il faut remarquer également que les périodes à régulateur fermé ont duré: 32' avec injection,
22' sans injection,
ce qui désavantage l'essai d'injection de vapeur.

(2) L'injection d'eau a évidemment l'avantage de faire tomber rapidement la température, mais elle a des inconvénients: l'eau qui est susceptible de stagner à l'échappement peut entraîner des risques pour le démarrage. En outre en cas de gel, une fuite aux soupapes de l'appareil peut donner lieu à des avaries.