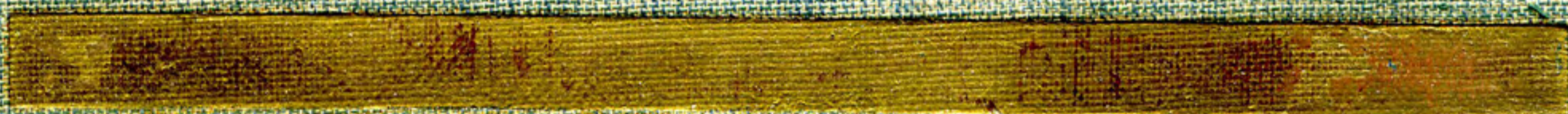


*La Locomotiva*



RULOT & HENNIG

# Exploitation du service de traction des trains.

---

Cours de l'École Nationale des Chemins de fer

par  
Rulot N.,

Ingénieur en chef, Inspecteur de Direction  
des Chemins de fer de l'Etat belge,

avec la collaboration

de

Hennig, E., Ingénieur principal,  
Chantrel, A., Ingénieur.

A l'usage des ingénieurs, des fonctionnaires et des agents de sur-  
veillance des remises.

---

Traduction et reproduction  
interdites.

être que le fait du reclasage du piston sur sa tige ou de la tige dans la crosse; mais la variation de longueur sera toujours faible et le désasage des coussinets sera toujours possible sans inconvénient. Ce n'est pas le cas quand les essieux ne sont pas repérés; maintes fois, on est alors forcé de modifier la longueur de la bielle à la forge; ce travail se fait généralement dans des conditions défectueuses: le métal de la bielle est dénaturé et, trop souvent, l'aspect de la pièce, après le travail, est déplorable.

### C.. Le mécanisme de distribution.

Conditions à réaliser. La distribution de vapeur aux cylindres fait l'objet, lors de l'établissement du projet d'un type de locomotive, d'une étude approfondie justifiée par l'influence de cette partie de la machine sur le fonctionnement en général et spécialement sur la consommation de vapeur. La moindre modification aux éléments de la distribution peut apporter de grandes perturbations dans le fonctionnement de la locomotive. Il est donc nécessaire que les cotes du plan soient maintenues autant que possible aux locomotives en service.

Or, en pratique, par suite de la reprise du jeu aux articulations du petit mécanisme et aux diverses surfaces frottantes, soit en service, soit lors des réparations successives, la distribution peut s'écarter assez notablement de celle prévue au plan.

Pour réduire au minimum les inconvénients qui en résultent, on doit s'imposer les règles suivantes:

- 1°) De par sa fonction, le distributeur doit être étanche; il ne faut pas que la vapeur puisse s'échapper sans avoir travaillé.
- 2°) Les recouvrements extérieur et intérieur doivent être conformes aux plans et être maintenus tels, car ils jouent dans la distribution un rôle essentiel.
- 3°) L'égalité des avances, à l'avant et à l'arrière du tiroir, doit pouvoir être obtenue pour tous les crans de marche. Il faut pour cela:
  - a) dans les distributions Walschaerts, Stephenson et Gooch, que la coulisse ait un rayon de courbure convenable; ce rayon doit être,

dans la coulisse Stephenson, la longueur des barres d'excentriques; dans les deux autres, la longueur de la bielle de commande du tiroir;

b) dans la coulisse Allan, que les deux bras du balancier de relevage soient dans le rapport prévu;

c) que les angles de calage et les longueurs de barres d'excentriques aient une valeur qui permette de réaliser l'égalité des avances lors du réglage, lequel s'effectue après la réparation et le remontage.

161. Principaux éléments de distribution pour les types standardisés des locomotives des chemins de fer belges.

Type de locomotive	Distribution	Angles de calage	Excentricités	Recouvrement extérieur e	Recouvrement intérieur i	Éventuellement longueur de manivelle	Type de locomotive	Distribution	Angles de calage	Excentricités	Recouvrement extérieur e	Recouvrement intérieur i	Éventuellement longueur de manivelle
8 <sup>bis</sup>	JBP W	121°	100	27	- 5	320	36	W	87°20'	148,5	34	1,5	330
	HP W	90°	180	27	- 3	320	37	W	93°	250	27	- 4	355,5
9	W	90°	157,5	33	- 5	320	38	W	88°28'	220	27	- 3	355,5
10	W	90°	180	33	- 5	330	51	W	90°	74	22	1	230
11	W	88°26'	95	25	1	250	P8	W	94°30'	175	38	2	315
15 <sup>o</sup>	St	106°	101,6	27,7	1,6		S6	W	90°	150	38	2	315
18 <sup>o</sup>	St	106°	85,5	27,7	1,6		G82	W	96°25'	165	45	5	330
18 <sup>bis</sup>	St	106°	85,5	27,7	1,6		T14	W	97°50'	175	45	5	330
23	W	90°	132,5	25	1	300	T16 renforcé	W	96°15'	175	38	2	330
32 <sup>o</sup>	St	105°	82,55	28	1,5								
33	HP W	90°	250	28	- 4	330	T16 primitif	W	83°35'	144	38	2	330
	BP	90°	115	28	- 5								

162. Distributeurs cylindriques. a) Fourreaux des distributeurs.

Les fourreaux peuvent être placés de deux façons dans les chapelles :

1°) Ceux montés aux locomotives des chemins de fer belges ne présentent aucun jeu dans la chapelle; ils sont emmanchés à force au moyen de clame et tirant; ce sont les fourreaux fixes. La portée du joint du plateau de chapelle s'applique sur les champs des fourreaux. (fig. 766).

2°) Ceux qu'on rencontre à la presque généralité des locomotives allemandes sont placés avec un jeu diamétral de 1/2 mm.; l'étanchéité intérieure des fourreaux est assurée par un contact parfait du cordon A du fourreau et de la nervure B de la chapelle (fig. 767). La pression pour maintenir le bon contact nécessaire à l'étanchéité est obtenue par le serrage de la

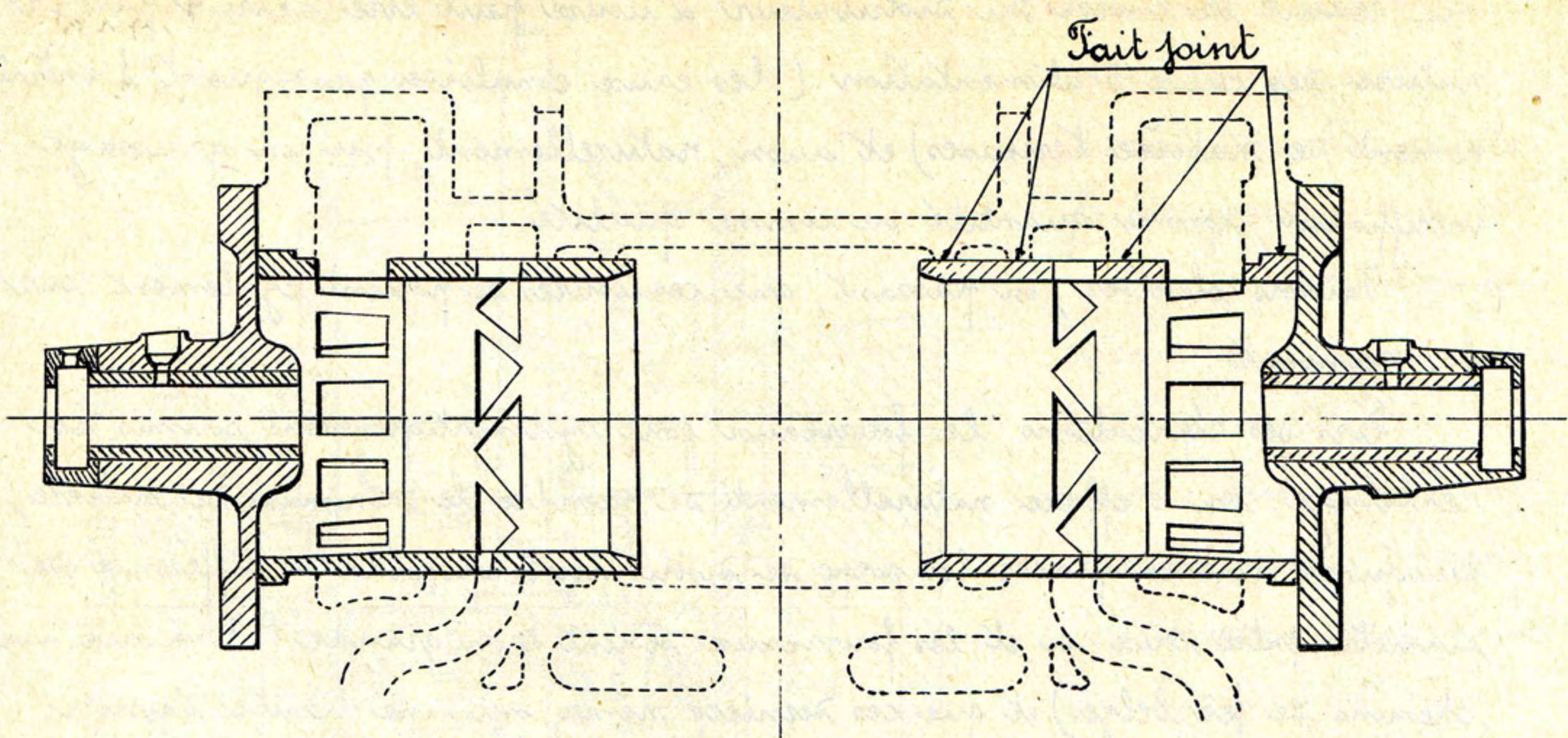


Fig. 766

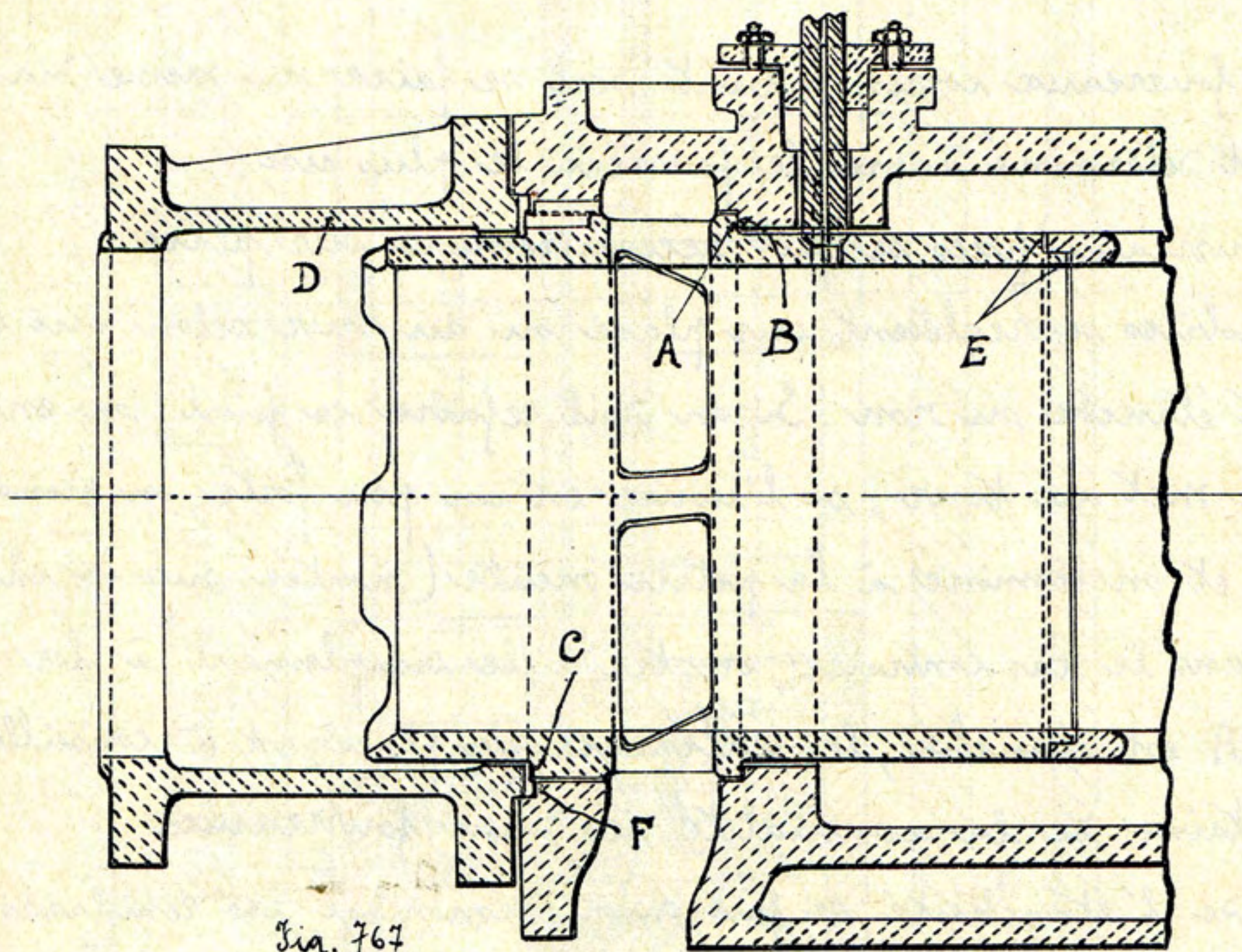


Fig. 767

boîte d'échappement  
 D. A cet effet, la  
 portée extérieure du  
 fourreau, en C, doit  
 se trouver à froid,  
 en avant de 1/4 mm.  
 sur la portée voi-  
 sine E de la boîte  
 à vapeur; d'autre  
 part, pour avoir  
 égard à la forte  
 dilatation du four-  
 reau, on doit em-

ployer à cet endroit, entre ces 2 portées et celle de la boîte d'échappement,  
 un joint qui se "prête", par exemple de la klingérite; ce joint doit être  
 d'une épaisseur bien uniforme et doit recouvrir complètement les 2 portées.

Les fourreaux s'usent intérieurement par le frottement des segments du dis-  
 tributeur. Cette usure est irrégulière; elle est la plus forte dans la région des  
 lumières, du fait qu'en cet endroit, la surface de contact est plus faible et  
 constituée uniquement par les cloisons; du fait aussi du travail à détente

qui réduit la course du distributeur. L'usure peut être accrue par la nature des eaux d'alimentation (les eaux émulsées provoquent l'entraînement de matières terreuses) et aussi, naturellement, par un graissage insuffisant, comme quantité ou comme qualité.

Faisons observer, en passant, que ces usures se portent également sur les segments.

Lors des réparations, les fourreaux sont systématiquement soumis au réalésage. On s'efforce naturellement de prendre le minimum de matière, puisqu'on doit remplacer les corps de distributeurs quand la différence de diamètre entre ceux-ci et les fourreaux devient trop grande (3 mm. max. aux chemins de fer belges) et que ces dernières mêmes ont une limite d'usure (6 mm. ou 9 mm. aux chemins de fer belges, suivant le type de locomotive; voir plus loin).

L'alésage des 2 fourreaux correspondants doit se faire au même diamètre; ce diamètre est déterminé d'après le fourreau le plus usé.

L'alésage des fourreaux fixes se fait nécessairement sur place.

Les fourreaux mobiles se réalèsent sur place ou au tour selon que le joint A (fig. 767) est étanche ou non. Si on doit refaire ce joint, on enlève le fourreau et on le met au tour; si l'usure est un peu forte, on prend une passe à l'outil et on termine à la petite meule (montée sur le chariot porte-outil); dans le cas contraire, on travaille simplement à la meule. Si le joint A est étanche, le réalésage sur place est à conseiller pour l'obtention certaine de la coaxialité des deux fourreaux.

La vérification de l'étanchéité se fait avant démontage des reniflards et purgeurs de chapelle à l'aide du dispositif représenté fig. 768. Le dispositif comprend deux pistons extensibles, constitués chacun de 2 plateaux et d'un anneau interposé en caoutchouc; les plateaux A et A' sont rendus solidaires par un tube formant entretoise; le plateau B est fixé sur la tige intérieure au tube; seul le plateau B' est mobile sur la tige; en serrant sur l'écran E à l'aide d'une clef spéciale E', on rapproche les plateaux extérieurs des plateaux intérieurs; les anneaux de caoutchouc sont pressés contre le fourreau et forment joint étanche; il suffit alors d'intro-

Appareil à vérifier l'étanchéité des fourreaux distributeurs.

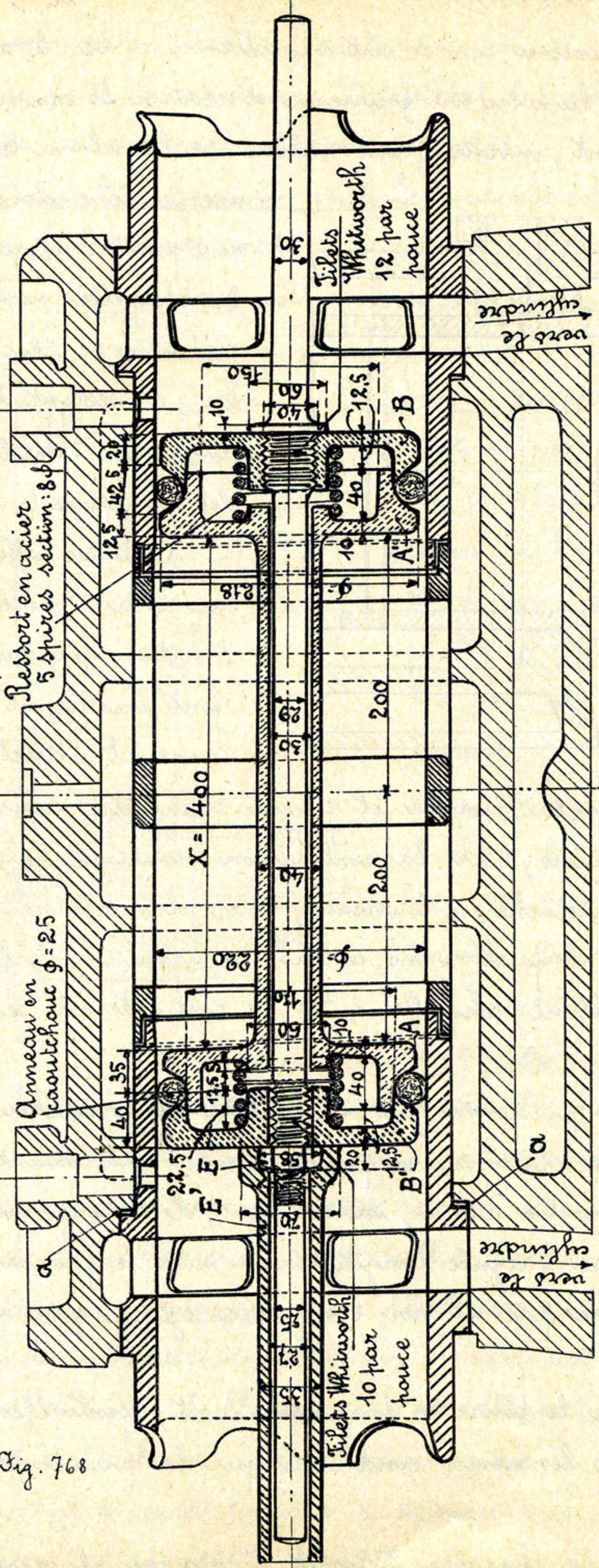


Fig. 768

duire de l'eau par le modérateur jusqu'au niveau de celui-ci; la faible pression qui résulte de la colonne d'eau suffit pour permettre de déceler les fuites qui pourraient exister en A, de même d'ailleurs qu'aux tuyaux de livraison et aux éléments surchauffeurs.

Démontage du fourreau et rectification de la portée A (fig. 767). Que le fourreau soit du type fixe ou mobile, le procédé de démontage est le même; les fourreaux mobiles, en effet, se calent très souvent dans la chapelle, sous l'action du cambouis; celui-ci se durcit et réalise une liaison tellement forte entre boîte et fourreau, qu'il arrive fréquemment qu'on ne puisse extraire celui-ci, par traction, sans le rompre. On démonte d'abord

les boîtes d'échappement.

Pour enlever un fourreau, on se sert d'un tirant et de clames; la 1<sup>ère</sup> clame est placée dans la lumière du fourreau et centrée le mieux possible (fig. 769); le tirant, introduit au milieu de la clame traverse

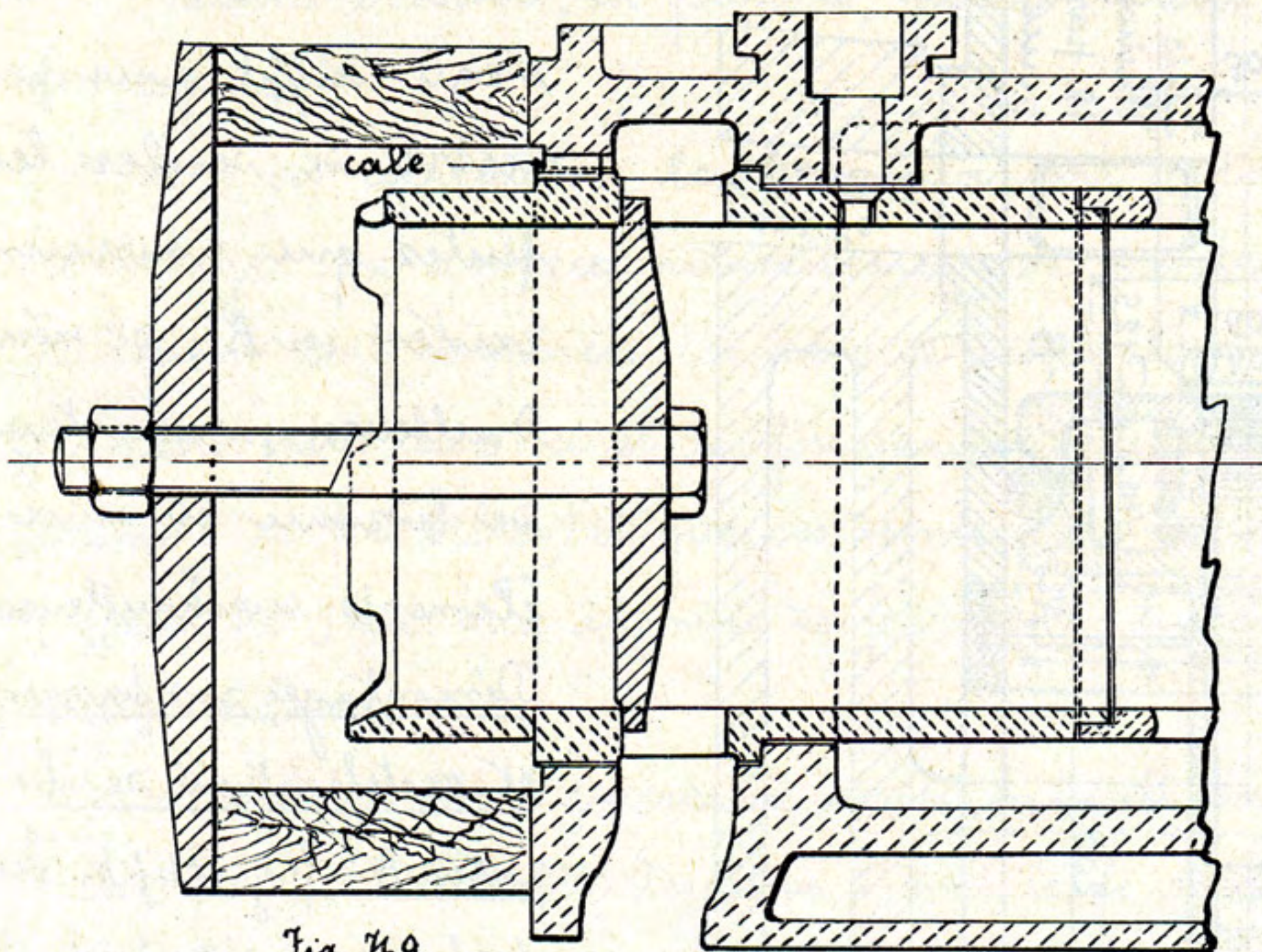


Fig. 769

une deuxième clame qui vient prendre appui sur la chapelle par l'intermédiaire de blocs de bois; en serrant l'écran au moyen d'une longue clef, on déplace le fourreau.

Certains ateliers, au lieu d'opérer une traction par vis, chauffent un tirant au rouge, l'attachent

à la clame placée dans la lumière et relie son autre extrémité à un point fixe du châssis; par la contraction résultant de son refroidissement, le tirant détache le fourreau; pour obtenir un déplacement un peu important, il faut, dans ce cas, un tirant assez long, 2 m. par exemple; ce tirant, chauffé à 500°, se contracterait de 12 mm. environ.

Il arrive qu'on ne parvienne pas à décoller le fourreau; celui-ci se brise alors dans ses cloisons, sa partie arrière n'obéissant pas à l'effort transmis à la partie avant; dans ce cas, il ne reste qu'à pratiquer, au bédane, une saignée longitudinale dans le fourreau, tout en prenant bien soin de ne pas abîmer les portées cylindriques de la chambre de vapeur.

La rectification sur le tour de la portée A et, éventuellement, le réalésage se font dans les mêmes conditions que le parachèvement d'un fourreau neuf.

Si la portée A de la chapelle laissait à désirer, il serait, en



général, inutile de la retoucher, le mastic qu'on emploie comme joint au remontage étant suffisant pour assurer l'étanchéité; si toutefois cette portée était très mauvaise, il faudrait la retoucher au grattoir ou au moyen d'une fraise spéciale à dents rapportées.

Usinage d'un fourreau neuf. Le rouleau est reçu brut de fonderie; les parois sont pleines, c'est-à-dire qu'il n'y existe aucune lumière.

a) Travail au tour. Le rouleau est placé sur le plateau à mors indé-

pendants et centré. On surfaçait l'extrémité a (fig. 770). On retourne le rouleau, c'est-à-dire qu'on applique sa face dressée sur le plateau; on le centre à nouveau (à l'aide des mors, ou automatiquement par une rainure circulaire dans le plateau), puis on assure sa fixation à l'aide d'un boulon de centre et d'une clavette c; on éloigne éventuellement les mors; on cylindre à dimensions, d'après le plan, la surface extérieure du rouleau; les côtes 1 à 5 (fig. 773), notamment, doivent être respectées.

Pour tourner l'intérieur, on doit remplacer la fixation au centre par

une bride annulaire b appuyée sur le champ du fourreau et maintenue par quatre boulons fixés dans les rainures du plateau du tour; le serrage au moyen des mors ne peut être employé, car il pourrait déformer le fourreau et compromettre la forme cylindrique intérieure.

b) Façonnage des lumières. On trace d'abord les lumières suivant plan et, au centre de celles-ci, on fore un trou de quelques millimètres plus petit que la largeur des ouvertures (fig. 771); on termine ces dernières à la fraise. Normalement, pour ce travail à la fraise, le fourreau doit pouvoir tourner de manière que l'usinage des bords puisse se faire radialement (fig. 772); avec une fraise horizontale, la table

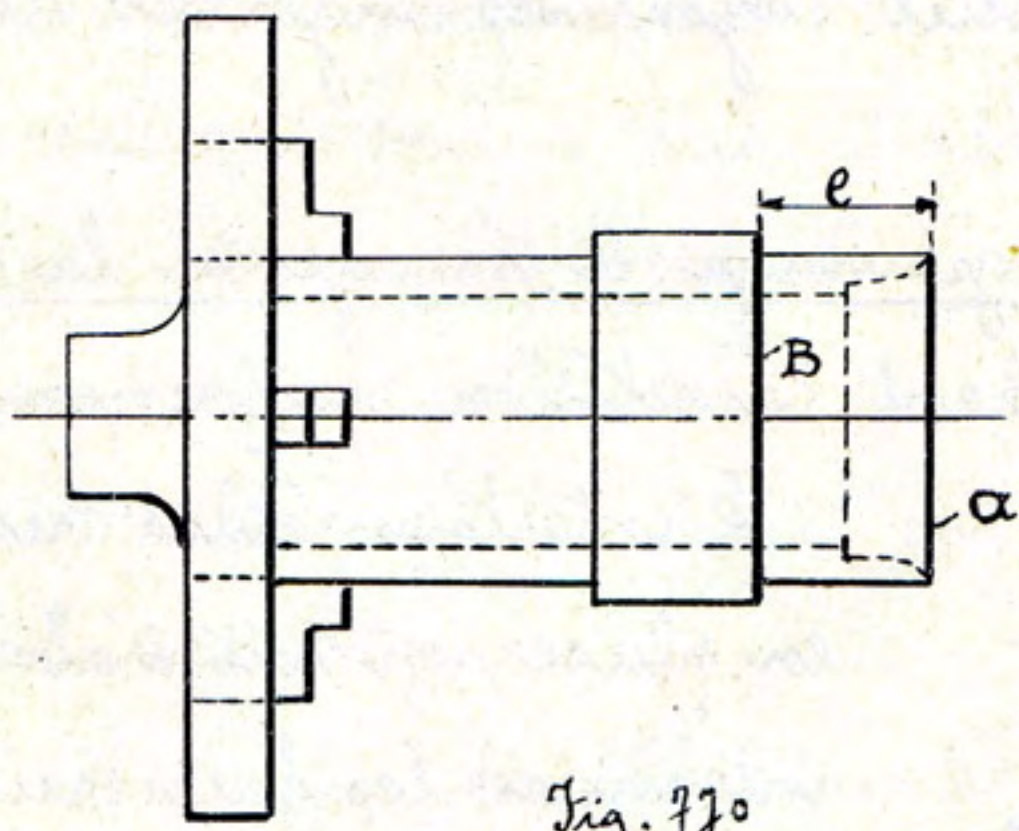
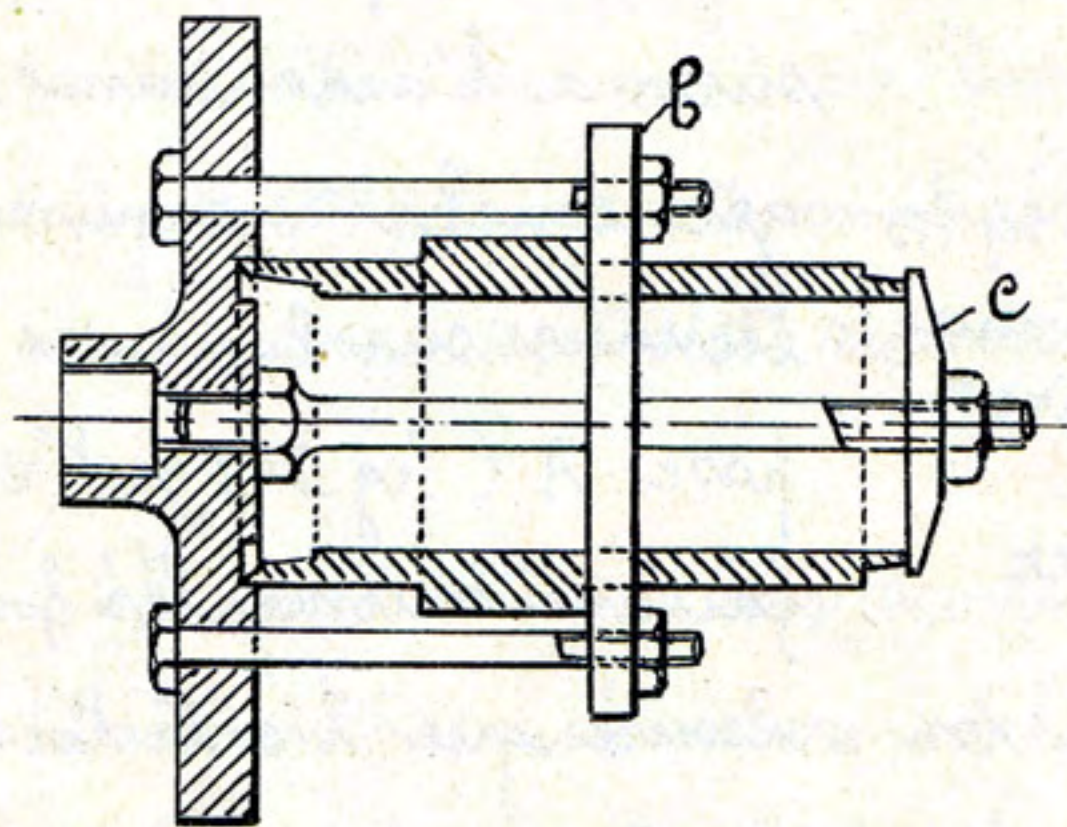
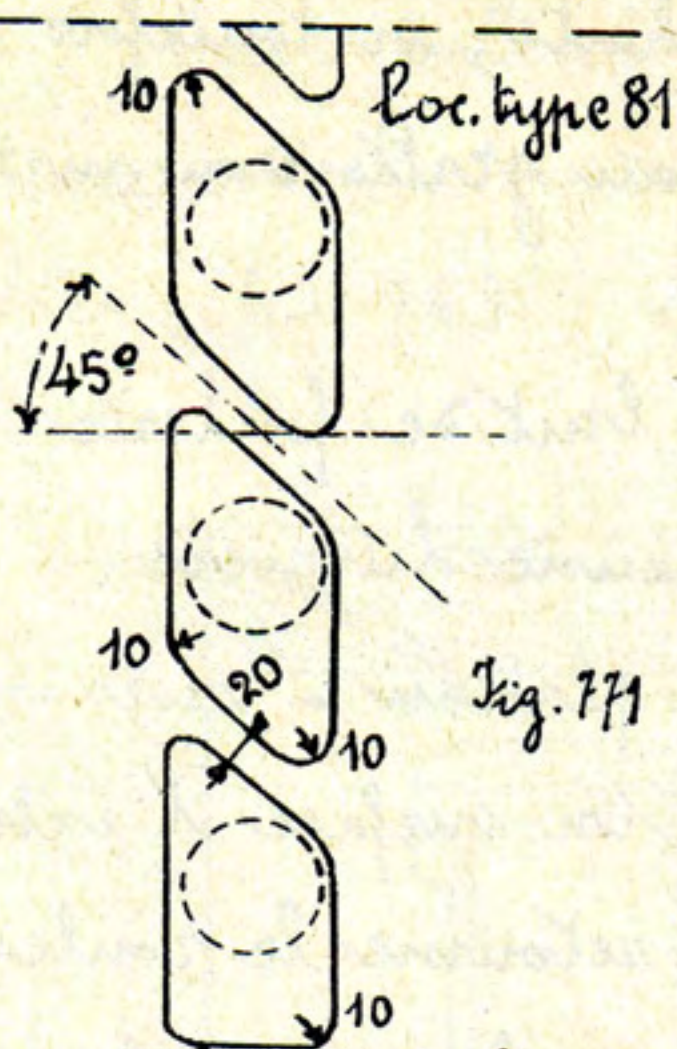


Fig. 770





25 | Bande de glissement des coupes des segments

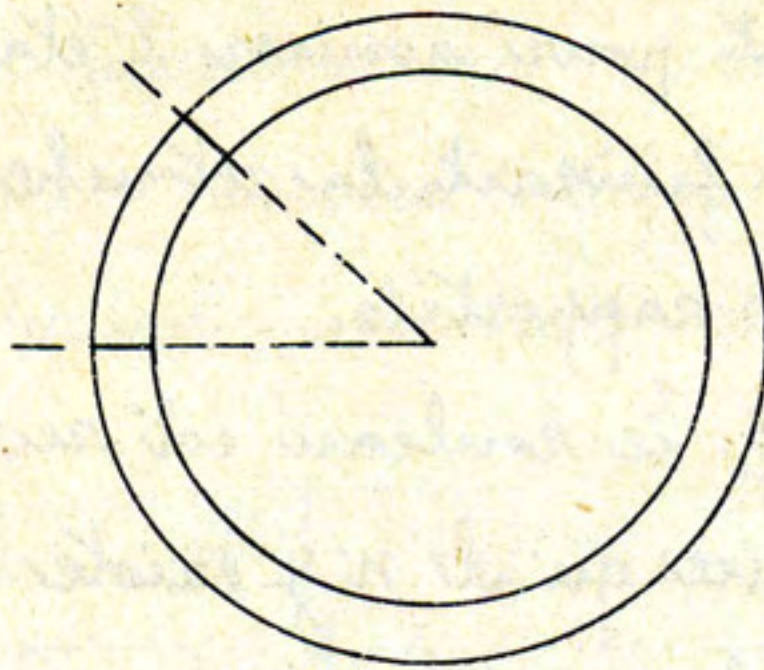


Fig. 772

au double du plus petit rayon des congés des lumières.

c) Forage des trous de graissage et traçage de la rainure de cale (empêchant la rotation du fourreau).

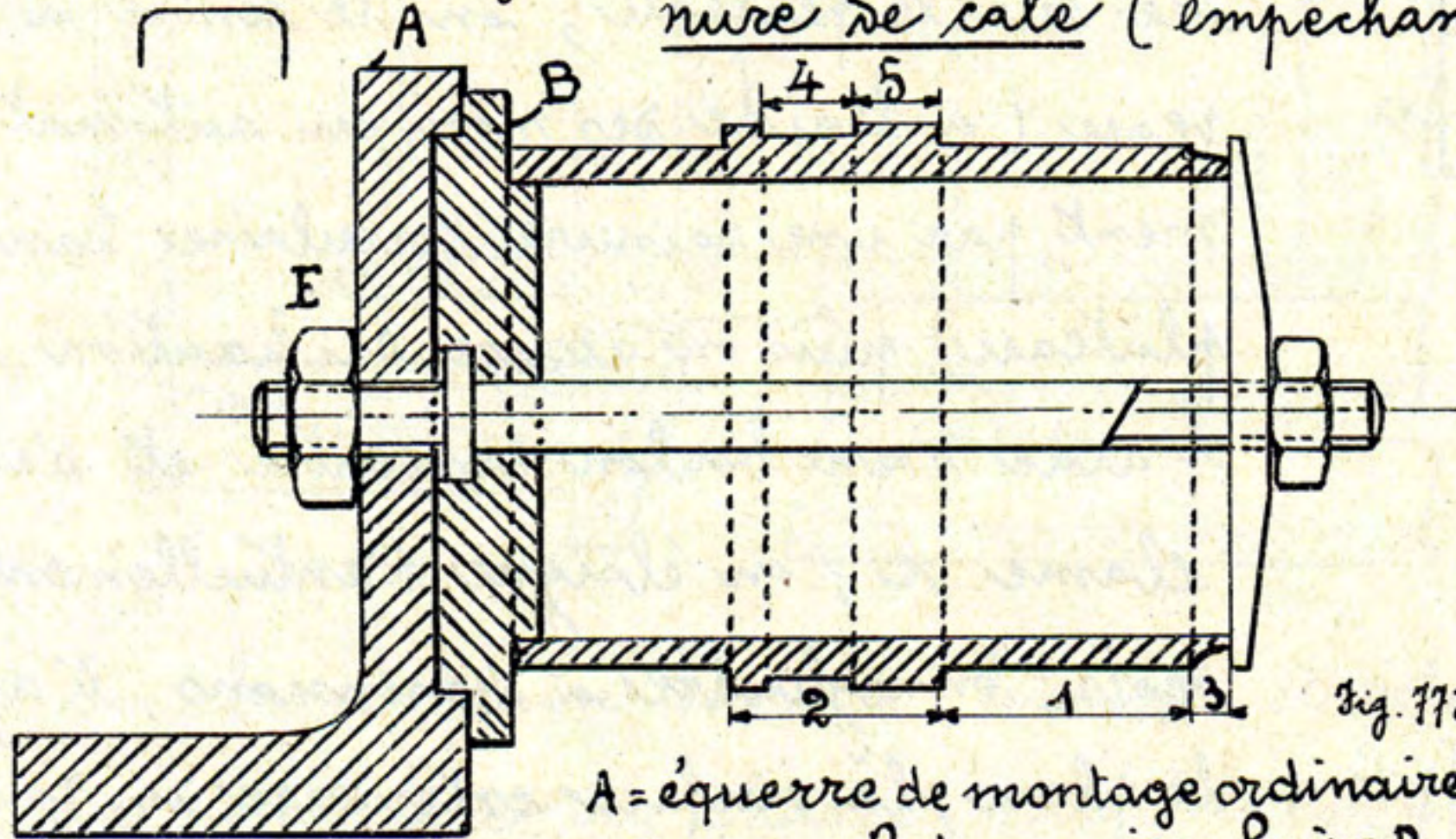


Fig. 773

A = équerre de montage ordinaire approprié pour recevoir un plateau circulaire B sur lequel est fixé le fourreau. En desserrant l'écrou E on peut faire tourner le plateau B et le fourreau.

reaux, que le contact des faces A est bon. On s'assure que l'entretoise présente bien, entre les fourreaux, un jeu total de 2 mm. On vérifie alors l'écartement des lumières. Enfin, on trace les trous de graissage et les rainures de cales, après, toutefois, avoir pris soin d'amener chaque fourreau par rotation, dans une position telle que sa partie non pourvue de lumières soit orientée vers le bas : la verticale de l'axe du fourreau doit tomber à mi-distance entre les lumières du bas (on sait que le fourreau garde une bande pleine destinée à recevoir le glissement des coupes des segments) (fig. 771).

Remontage des fourreaux mobiles. Pour la bonne étanchéité des fourreaux, notamment des portées A, pour que les distributeurs puissent être réellement flottants dans les fourreaux, enfin pour que ceux-ci gardent une épaisseur

doit donc être pivotante ; avec une fraiseuse verticale, on doit faire emploi d'un dispositif permettant la rotation du fourreau (fig. 773).

Le diamètre de la fraise ne doit pas être supérieur au double du plus petit rayon des congés des lumières.

L'entretoise étant mise en place, on doit d'abord introduire les fourreaux dans la chapelle et s'assurer à l'aide d'une légère couche de minium étendue sur la face de pose A (fig. 767) et en faisant tourner les four-

régulière lors des alésages subséquents sur place, il faut qu'il soit tenu compte des considérations suivantes :

1) Préalablement au remontage, un nettoyage approfondi de la chapelle et des fourreaux est nécessaire : les portées du joint A (fig. 767) et les portées cylindriques du fourreau doivent être bien propres.

2) La dilatation des fourreaux ne doit pas être gênée ; pour cela, le diamètre extérieur du fourreau doit être inférieur de  $1/2$  mm. à celui des portées cylindriques correspondantes de la chapelle ; si le jeu était trop grand, les fourreaux devraient être remplacés.

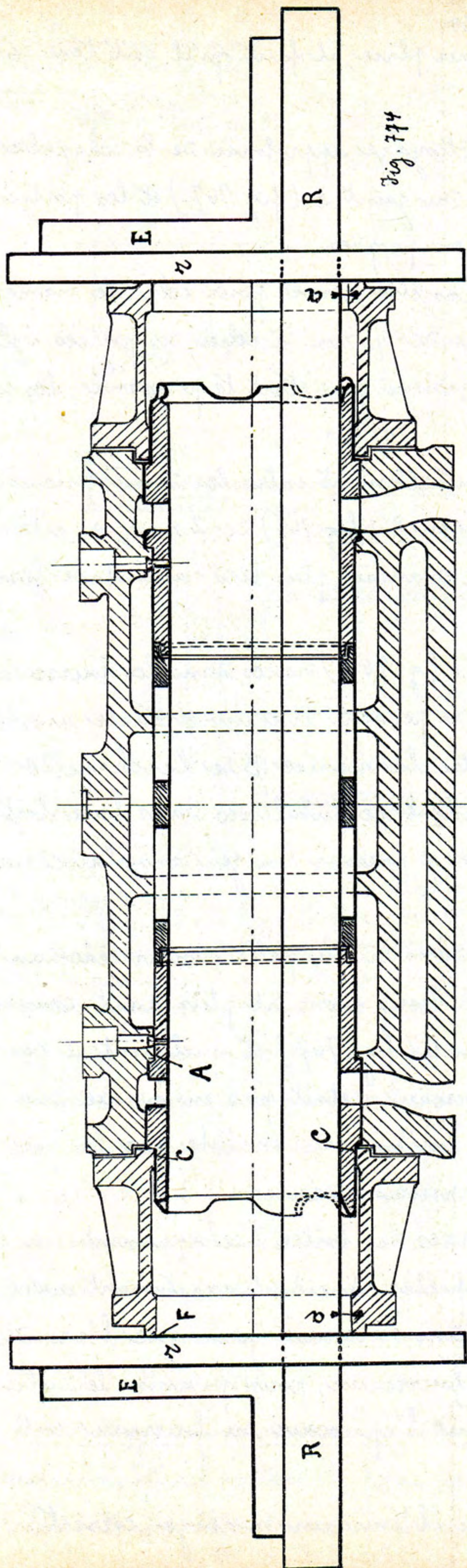
En outre, l'entretoise existant éventuellement entre les deux fourreaux doit avoir, entre ceux-ci, un jeu total en E (fig. 767) de 2 mm. ; si elle était trop longue, le contact en A (fig. 767) n'aurait plus lieu quand se ferait la dilatation.

Enfin, les tubulures de graissage (fig. 767) vissées dans les fourreaux de façon à être parfaitement étanches, ne peuvent être un obstacle au bon contact du cordon A du fourreau contre la nervure B de la chapelle (fig. 767) ; le jeu diamétral que présentent ces tubulures dans leur boîte à bouchage doit être réparti de façon à fournir un jeu annulaire uniforme.

3) Après introduction des fourreaux dans la chapelle, on procède au placement des chambres d'échappement. Nous avons dit plus haut comment doivent se présenter les deux portées en C (fig. 767) et quel joint il convient d'employer. Si la portée du fourreau n'était pas en avance sur l'autre de  $1/4$  mm., il faudrait placer un anneau en tôle sur la portée du fourreau pour pouvoir obtenir la pression désirée.

Il faut, d'autre part, que les axes des boîtes d'échappement sur les quelles sont fixés les couvercles de chapelle coïncident exactement avec l'axe de la chapelle ; c'est une condition nécessaire pour que l'axe du distributeur coïncide avec les axes des fourreaux, pour qu'ainsi le distributeur soit réellement flottant et que l'épaisseur du fourreau soit régulière sur tout son pourtour.

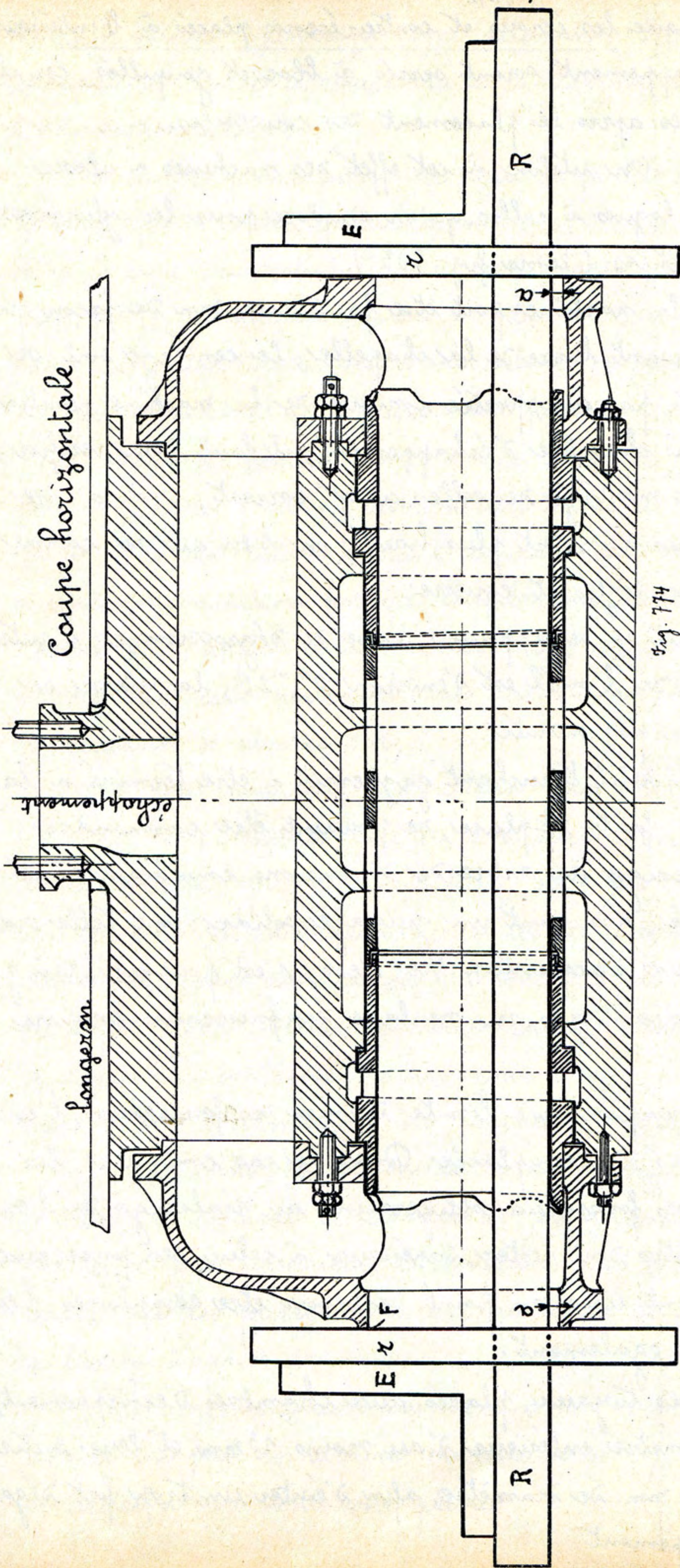
Voici comment on procède pour obtenir un montage correct.



On vérifie d'abord que l'épaisseur de chaque fourreau est régulière à ses deux extrémités sur tout son pourtour ; on acquiert ainsi la certitude que l'alésage aux deux extrémités a le même axe que la chapelle.

On place alors les boîtes d'échappement (fig. 774) ; on pose une règle R suivant une génératrice des fourreaux ; cette règle s'appuie sur les extrémités non usées ; une seconde règle r est posée sur les portées du joint des couvercles contre les chambres d'échappement ; l'équerre devra indiquer la perpendicularité des deux règles. On recommence l'opération pour une autre position des deux règles, à 90° environ de la première. Si on trouve encore la perpendicularité, cela signifie que la portée F représente un plan perpendiculaire à l'axe du fourreau, donc de la chapelle.

Comme l'emboîtement des chambres d'échappement dans le cylindre présente un certain jeu, il reste à vérifier que chacune de ces chambres est à bonne hauteur et est bien placée dans le sens transversal. Dans ce but, on replace la règle successivement sur les génératrices du fourreau ; il faut que la distance



de cette règle à la mesure de la boîte soit la même sur tout le pourtour. Le joint qu'on place en C ne doit pas être trop épais : il favoriserait un serrage irrégulier.

Quand on a repris une légère passe sur le fourreau en A, il est nécessaire, pour ne pas déplacer les trous dans lesquels viennent se fixer les buselures de graissage, d'interposer un joint en A ; on peut, suivant les cas, faire usage de minium, de mastic serbat ou d'une feuille de cuivre ; l'épaisseur du joint doit être telle que l'avance de 1/4 mm. de la portée du fourreau sur celle de la chapelle soit maintenue en C.

4) Enfin, le montage étant effectué dans

ces conditions, il faut que les écrous et contre-écrous placés à l'intérieur de la chambre d'échappement soient serrés à bloc et goupillés, car ils deviennent inaccessibles après le placement des couvercles.

Réalésage sur place. On utilise à cet effet des machines à aléser portatives spéciales, analogues à celles qu'on emploie pour les cylindres à vapeur, mais plus petites (voir fig. 703).

Le placement de la machine doit être fait avec soin de façon que l'alésage ait lieu suivant l'axe de la chapelle; le centrage doit se faire automatiquement, par une portée conique de la machine pénétrant partiellement dans la chambre d'échappement; il faut donc vérifier, tout d'abord, que le montage de celle-ci est correct, c'est-à-dire conforme à ce que nous avons dit plus haut; on s'en assure, comme il a été indiqué, avec règles et équerre.

Le réalésage se fait en deux passes, l'une de dégrossissage, l'autre de finissage; l'avance de l'outil est d'environ 0<sup>mm</sup>,25; la vitesse de coupe est d'environ 18 m. par minute.

Le réalésage à l'outil tranchant gagnerait à être terminé à la meule; mais celle-ci, faute de place, ne pouvant être commandée qu'en bout d'arbre, exige un arbre de dimensions considérables et une machine puissante, assurant un guidage solide; une telle machine serait d'un prix d'acquisition très élevé; c'est pourquoi, très généralement, on ne s'astreint pas au meulage des fousreaux lors du réalésage sur place.

Entretien. Si l'on s'impose une limite d'usure des fousreaux, l'entretènement ne devra jamais être remplacée. Dans le cas contraire, les réalésages successifs des fousreaux obligeront au réalésage de l'entretènement, dont le diamètre doit rester supérieur à celui des fousreaux, lorsque ceux-ci seraient usés au point de devoir être remplacés, l'entretènement devrait l'être également.

Tuyaux purgeurs. Les tuyaux, placés aux chambres d'échappement, doivent avoir un diamètre intérieur d'au moins 13 mm. et leur sortie doit être resserrée à 6 mm. de diamètre, afin d'éviter un trop fort dégagement de vapeur d'échappement.

b) Distributeur cylindrique type allemand. Les travaux à exécuter aux distributeurs lors de la réparation de la locomotive sont différents selon l'organisation adoptée.

Le réalésage des fourreaux, qui se fait lors de chaque réparation, a pour effet d'accroître leur diamètre et d'augmenter le jeu annulaire entre le corps du distributeur et le fourreau. Il est hors de doute que plus ce jeu annulaire s'accroît, plus est grande la perte de vapeur entre les coupes des segments. Le calcul montre, par exemple, que pour un jeu annulaire de  $3\frac{1}{2}$  mm., soit pour une différence de diamètre de 7 mm. et un écartement des coupes de 3 mm., le repassage de vapeur, par heure, pour les 4 pistons distributeurs d'une locomotive type 81, est de 80 kg. (le modérateur restant constamment ouvert); cela correspond à une consommation horaire supplémentaire de 10 kg. environ de combustible; appliquée à des locomotives ayant un parcours journalier de 100 km., cette perte entraîne une consommation kilométrique supplémentaire de plus de 1 kg.

Un jeu important a d'ailleurs pour effet de modifier la distribution; les recouvrements, en effet, sont déterminés à partir de l'arête du corps de piston, qui est distributrice; si le jeu est important, c'est l'arête du segment qui est distributrice et les recouvrements sont modifiés; pratiquement, cette modification n'a toutefois pas beaucoup d'importance; il suffit, pour obtenir le même travail dans les cylindres, d'augmenter quelque peu la détente; ainsi, pour une machine marchant normalement à 30% d'admission, on marchera à 25%.

Néanmoins, en raison de la consommation supplémentaire de charbon, il convient de limiter le jeu annulaire à un chiffre assez faible, ce qui nécessitera le remplacement des corps de distributeur avant que les fourreaux soient, au point de vue de leur résistance, à limite d'épaisseur.

La réglementation des chemins de fer belges indiquée ci-après, admet un jeu annulaire maximum de  $1\frac{1}{2}$  mm. Plusieurs diamètres de distributeurs sont donc prévus.

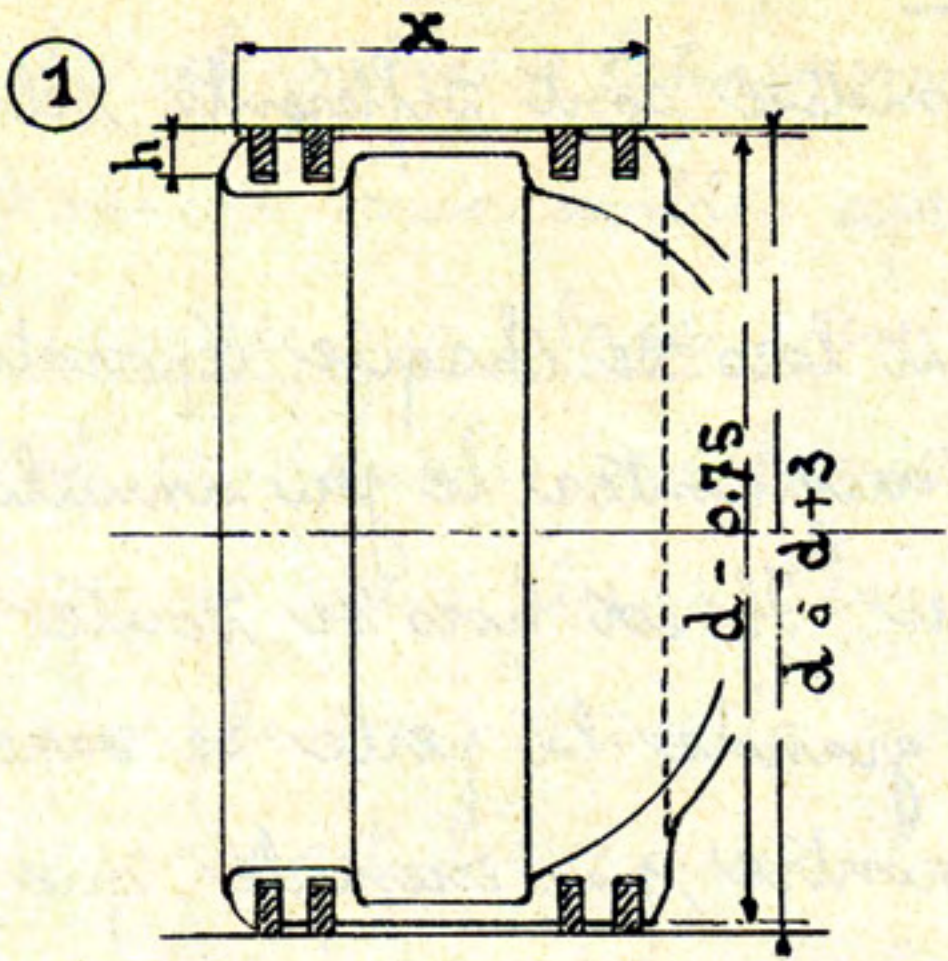
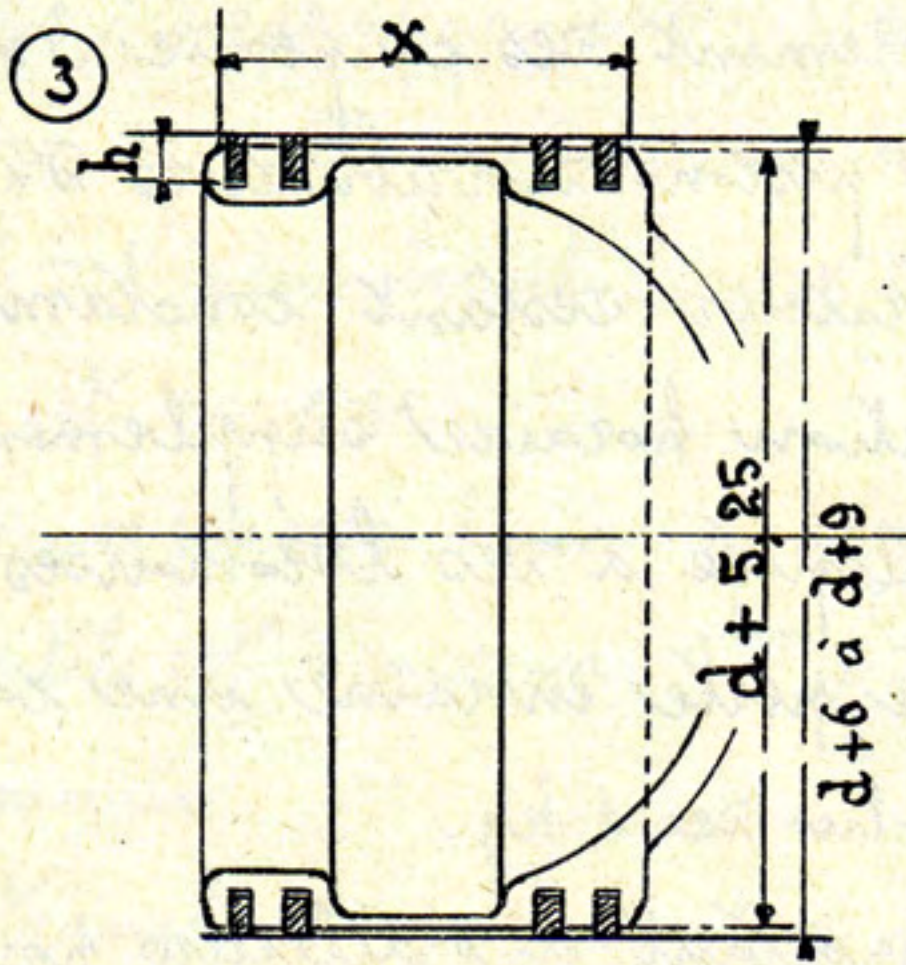
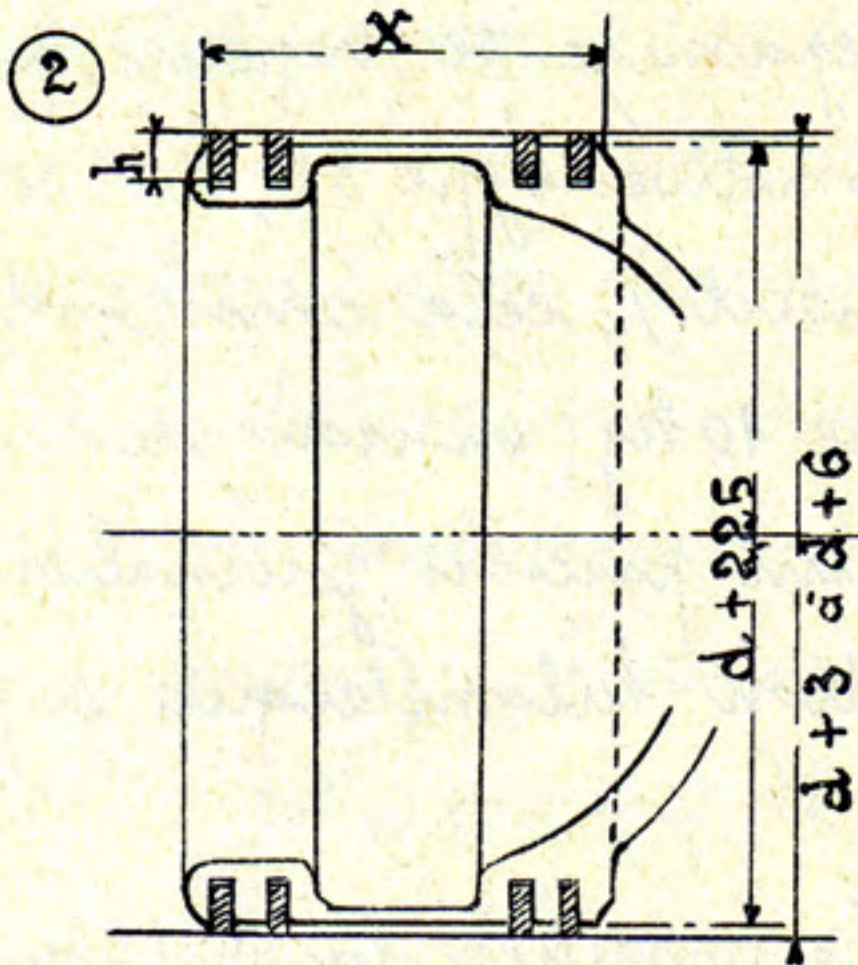


Fig. 775

Type de locomotives	d. initial	d. maxim	h.
66	200	206	7
60	220	229	8
61HP	220	229	8
62	220	229	8
64	220	226	8
66	220	226	8
80	220	226	8
81	220	226	8
90	220	226	8
96	220	226	8
97	220	226	8
98	220	226	8
61BP	300	306	11



„ Quelles que soient  
 „ les dimensions des  
 „ organes constitutifs  
 „ des distributeurs,  
 „ la cote X (fig.  
 „ 775) et la valeur  
 „ des recouvrements  
 „ qui caractérisent  
 „ la distribution  
 „ doivent rester in-  
 „ variables. Les  
 „ fourreaux distri-  
 „ buteurs sont re-  
 „ tirés du service  
 „ lorsque leur  
 „ alésage d atteint  
 „ le maximum

„ indiqué au tableau ci-dessous. La hauteur h des cercles de garniture  
 „ reste invariable. A noter, en outre, que la distribution n'est pas carac-  
 „ térisée par les arêtes des cercles, mais bien par celles des distributeurs.

Faisons remarquer que la constance de la cote X implique une  
 largeur correcte des lumières.

1<sup>er</sup> cas. Les corps de distributeurs sont réutilisables. Il faut tout d'abord  
 vérifier la grandeur des recouvrements. D'une part, on mesure la distance  
 intérieure B des 2 corps de distributeurs; d'autre part, on relève l'écarte-  
 ment A entre les bords internes des lumières des fourreaux. La diffé-  
 rence A - B donne le double du recouvrement e; ce recouvrement e  
 doit absolument être conforme au plan; s'il n'en était pas ainsi, il  
 faudrait soit reprendre une passe sur l'embase du corps de distributeur,  
 soit y placer une rondelle. Si les corps de piston sont à bonne épaisseur  
 (cote X, fig. 775) et que la largeur des lumières du fourreau est



respectée, les recouvrements intérieurs i seront alors aux dimensions du plan; il est bon, toutefois, de s'assurer qu'il en est bien ainsi. Rappelons, à ce propos, que le jeu étant normalement très faible entre piston et fourreau, ce sont les arêtes des corps de distributeurs qui sont distributeurs et non celles des segments.

On vérifie alors l'état du filet de la tige à l'endroit du dispositif de réglage. Le filet, qui a un pas assez fin, se bat facilement en service si on tolère du jeu en cet endroit; ce battage résulte toujours d'un desserrage d'écrou.

Puis, on s'assure que les écrous de fixation des corps de distributeurs sont bien serrés à bloc. S'il n'en était pas ainsi, il faudrait les démonter: on relève les griffes de fixation de la tôle de sûreté, on retire l'écrou, on recuit la tôle de sûreté (de façon à permettre, par la suite, de rabattre de nouveau les griffes) ou on la remplace, si l'une des griffes s'est brisée on graisse la partie filetée de la tige; on remonte tôle et écrou, qu'on serre à bloc; enfin on rabat les griffes.

On place ensuite le distributeur entre pointes; on examine si la tige et les corps tournent bien rond. Dans la négative, la tige devrait être redressée: à cet effet, on la chauffe à l'endroit à redresser, au chalumeau ou à la forge; on la place, encore rouge, toujours munie de ses pistons, entre les pointes du tour; un bloc de bois étant posé sur le banc, sert d'appui à une basse au moyen de laquelle on fait une pesée vers le haut; ou bien encore, on redresse à froid: on place de même la tige entre pointes; on fait une pesée dans les mêmes conditions que ci-dessus; la partie convexe à redresser est donc orientée vers le bas; on donne de petits coups de marteau sur le dessus, à la partie concave, pour allonger le métal en cet endroit et y provoquer un allongement permanent.

La tige étant redressée, on rafraîchit éventuellement le pas de vis de réglage et, si on constate une usure dans le diamètre de la partie frottante, on la rectifie à la meule (montée sur le chariot du

tour); on ne doit pas faire ce travail à l'outil tranchant, car on ne pourrait prendre une passe suffisamment légère. Il faut d'ailleurs remarquer que, si à la réparation précédente, le montage des distributeurs a été bien fait, l'usure sera généralement insignifiante et la rectification de la tige ne sera pas nécessaire.

Seules les parties frottantes (les deux extrémités) doivent être rectifiées; la partie de tige comprise entre les deux corps de distributeurs n'est pas touchée; on se contente d'y rectifier une portée pour la lunette.

Si, par suite d'un mauvais montage, les corps de distributeurs avaient frotté contre les fusseaux, il serait inutile de les redresser au tour, il suffirait de polir à la lime les parties usées.

2<sup>d</sup> cas. Les corps de distributeurs doivent être remplacés. Pour enlever les corps de distributeurs, on démonte d'abord la tôle de sûreté et l'écran, ainsi qu'il a été expliqué ci-dessus. Si l'écran est difficile à détacher, on le chauffe légèrement au chalumeau pour aider au desserrage.

On chauffe éventuellement le moyen du corps de distributeur, pour le dilater et ainsi pouvoir le faire glisser.

On s'assure que le diamètre de la portée de calage, à la tige, est conforme à la cote du plan; c'est la condition d'interchangeabilité des corps de distributeurs.

On vérifie, comme dans le 1<sup>er</sup> cas, le filet de la vis de réglage.

On place alors la tige (sans ses pistons) entre les pointes du tour et on examine si elle tourne rond aux surfaces frottantes et aux portées de calage des pistons. Dans la négative, on la redresse comme il a été expliqué, en ayant bien soin de ne pas toucher aux 2 portées du calage.

On rafraîchit éventuellement le filet de réglage et, ce qui est rarement nécessaire, les filets servant à la fixation des pistons; puis on redresse, s'il y a utilité, les parties frottantes à la meule. Ici

encore, il faut avoir soin de ne pas toucher les portées de calage : on doit garder la possibilité d'interchanger les distributeurs.

Les pistons, de diamètre convenable et complètement parachésés, sont alors placés sur la tige; ils doivent être montés sans jeu; on graisse légèrement la portée et on les met en place par serrage des écrous de fixation; on serre ceux-ci à bloc et on rabat les griffes de sûreté.

Confection d'un corps de distributeur. Les pièces sont fournies brutes, sans rainure. Le parachèvement consiste dans l'alésage du moyeu, le surfacage des faces A et C (fig. 776), le cylindrage de la surface extérieure, le creusement des rainures et la confection des deux chanfreins B et B'.

Ce travail doit se faire d'après plan. Il est indispensable de maintenir bien exactes les cotes  $a$  et  $x$ ; c'est ce qui permettra le remplacement des corps de distributeur sans modification des recouvrements.

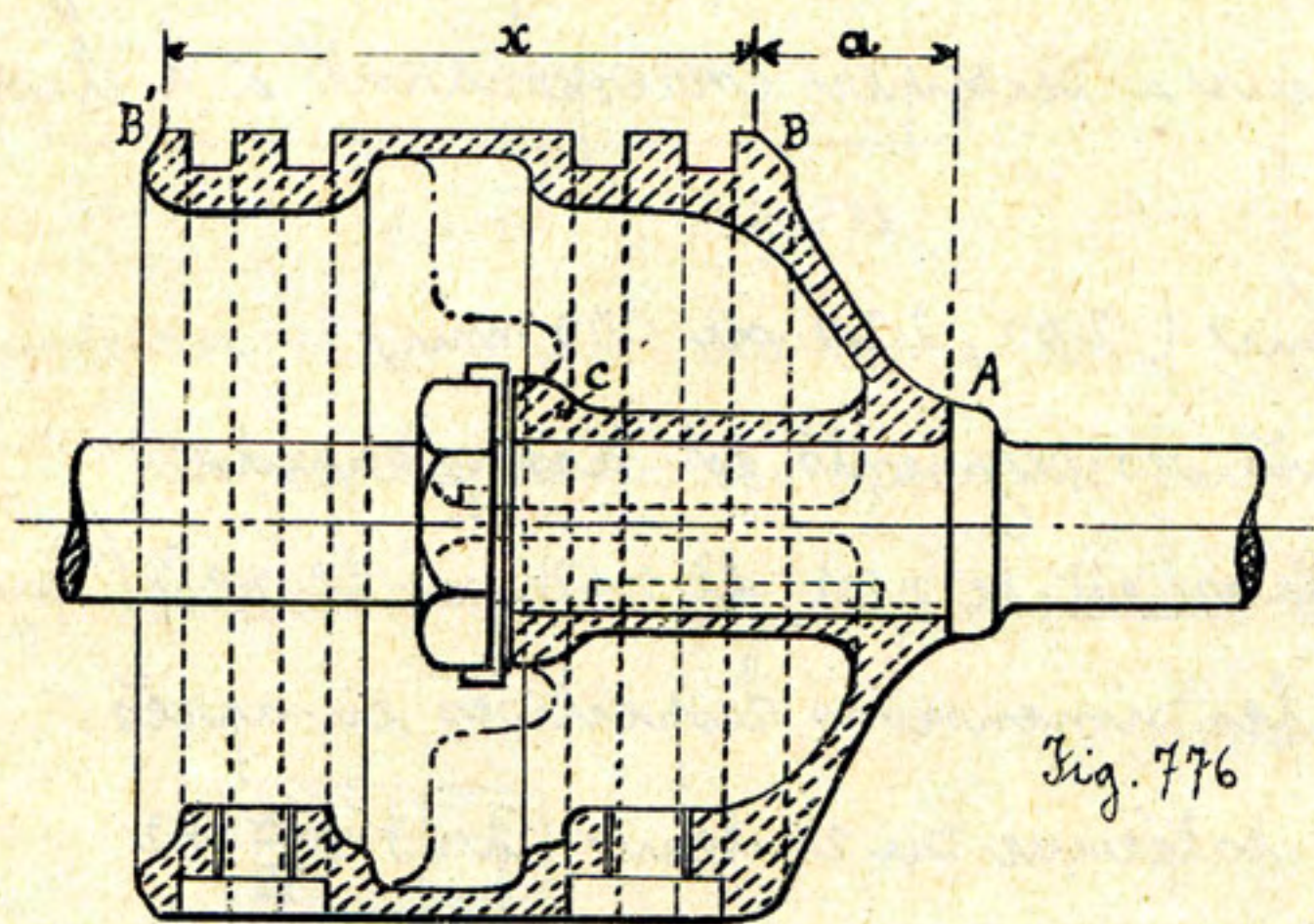


Fig. 776

Lors du centrage de la pièce brute sur le tour, le tourneur s'arrange pour maintenir sur le pourtour une épaisseur aussi uniforme que possible. Il fait l'alésage au diamètre prévu au plan de façon à permettre le montage des pistons sans jeu et à réaliser l'interchangeabilité de ces derniers; il fait une entrée sur quelques cm. de longueur, pour faciliter l'emmanchement.

Confection des segments. Quand les fourreaux et distributeurs sont à l'état neuf, il existe un jeu diamétral de  $3/4$  mm. entre le corps de distributeur et le fourreau; les cercles ont une épaisseur de 8 mm.; les rainures ont la même profondeur; il existe donc un jeu annulaire de  $3/8$  mm. entre le cercle et le fond de la rainure. Au fur et à mesure des réalésages du fourreau, ce dernier jeu s'accroît jusqu'à un maximum de  $1 7/8$  mm. (réglementation belge); la surface d'appui du cercle dans sa rainure reste ainsi toujours suffisante.

Dans ces conditions, le tronçon à enlever au segment pour lui donner

sa tension dépend de la pression désirée contre le fourreau (étanchéité) et de la fatigue admissible pour le métal du segment. On peut admettre les mêmes chiffres que pour les cercles des pistons moteurs : 300 à 400 gr. de pression par  $\text{cm}^2$ , entre cercle et fourreau, 8 kg./ $\text{mm}^2$  maximum de fatigue du métal.

Aux distributeurs de 220 mm. de diamètre, un tronçon de 12 mm. donne 300 gr. de pression et 7 kg. de fatigue. Si on enlève 15 mm., on obtient 400 gr. de pression et 8 kg. 9 de fatigue. Le chiffre à adopter peut donc varier de 12 à 14 mm.

Le tronçon à découper effectivement doit être un peu plus fort, car il doit tenir compte du jeu (1,5 mm.) à laisser entre les coupes au montage. Soient :  $a = 12$  à 14 mm. la longueur à découper correspondant à l'élasticité à donner au segment,

$d =$  diamètre initial du fourreau (200, 220 ou 300 mm.)

Le procédé de confection ci-après des segments est assez rapide.

Suivant que le corps de distributeur est le n° 1, le n° 2 ou le n° 3 (fig. 775), on tourne le rouleau brut suivant les dimensions respectives ci-après :

a) Corps de distributeur	Diamètre extérieur du rouleau	$d + 3 + \frac{a}{\pi} + 2$
n° 1	"    intérieur	" $d + \frac{a}{\pi} - 2h - 2$
b) Corps de distributeur	"    extérieur	" $d + 6 + \frac{a}{\pi} + 2$
n° 2	"    intérieur	" $d + 3 + \frac{a}{\pi} - 2h - 2$
c) Corps de distributeur	"    extérieur	" $d + 9 + \frac{a}{\pi} + 2$
n° 3	"    intérieur	" $d + 6 + \frac{a}{\pi} - 2h - 2$

Les 2 mm. de surépaisseur indiqués ci-dessus dans les deux sens sont prévus pour la remise au rond ultérieure après tronçonnage.

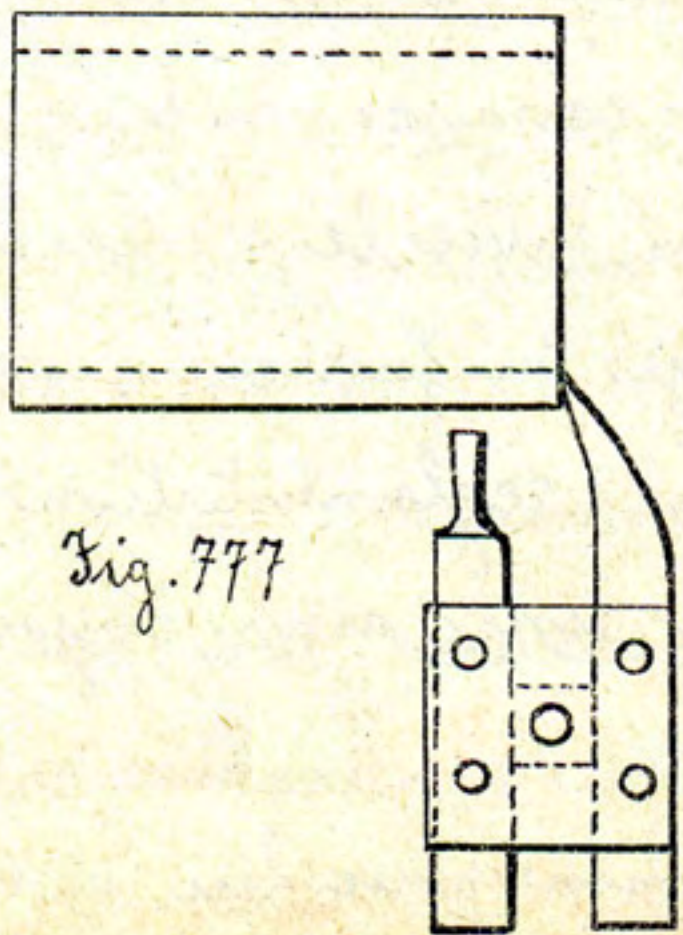
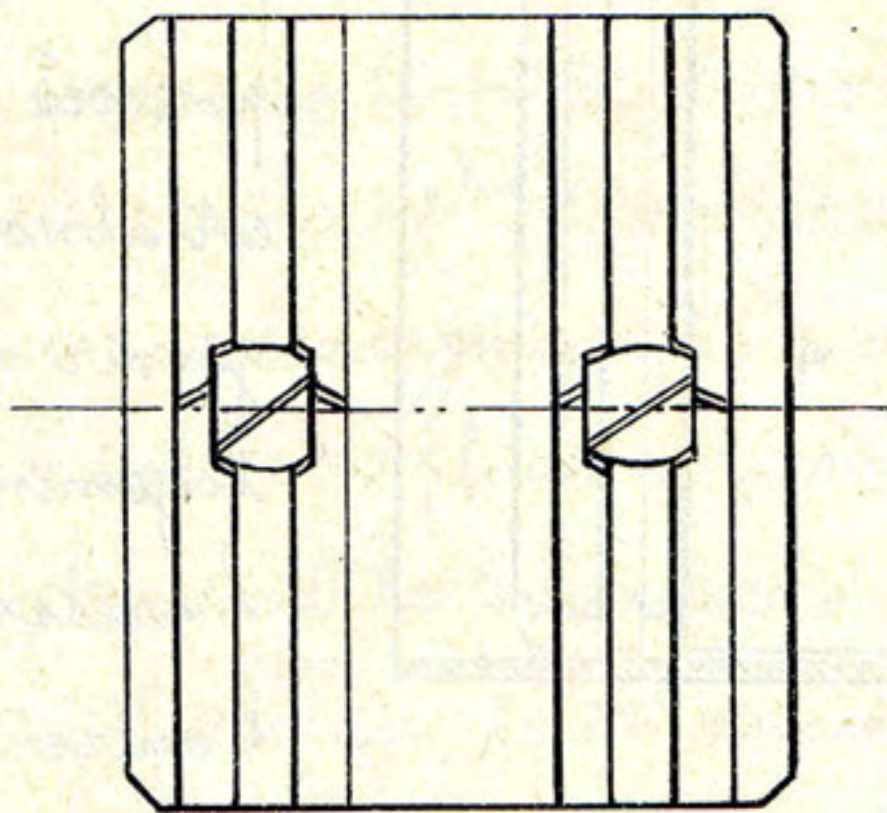
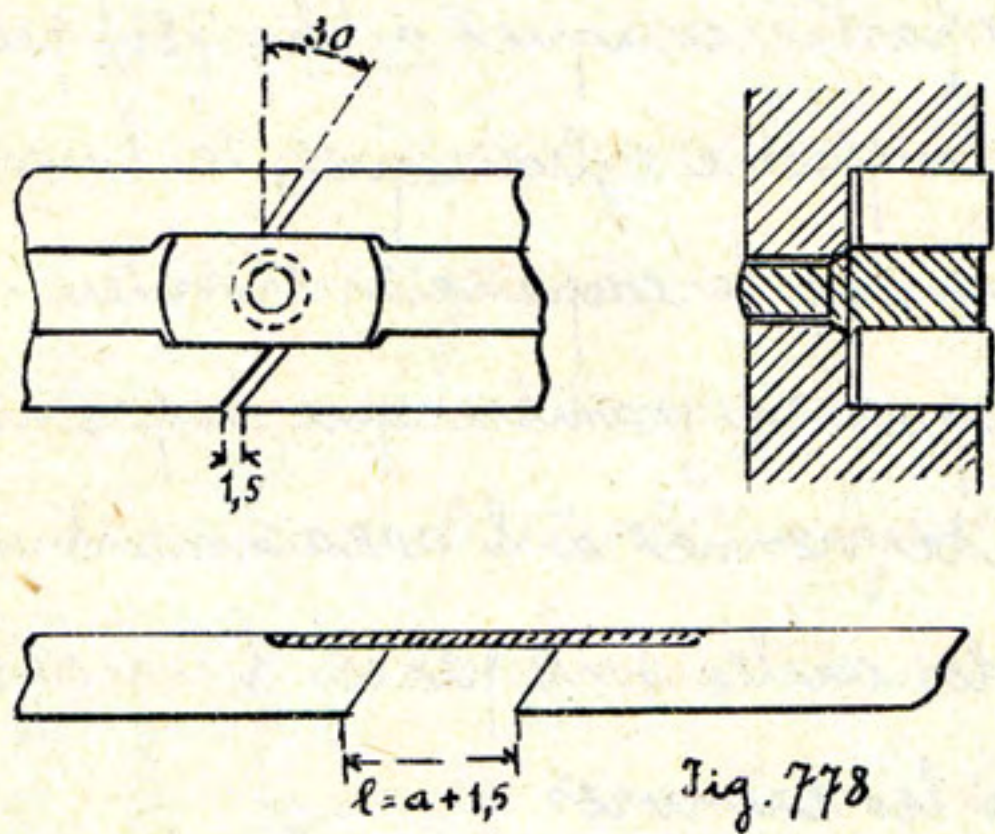


Fig. 777

Le rouleau usiné est mis au tour pour découpage des segments ; en un seul montage, on surface une face du segment et on détache celui-ci (fig. 777) ; l'outil de planage est placé en avant de l'outil à saigner ; quand tous les segments sont détachés, il leur reste, à chacun, une face à surfacier ; ils sont alors repris un à un et fixés sur un montage approprié pour être parachésés à la largeur exacte

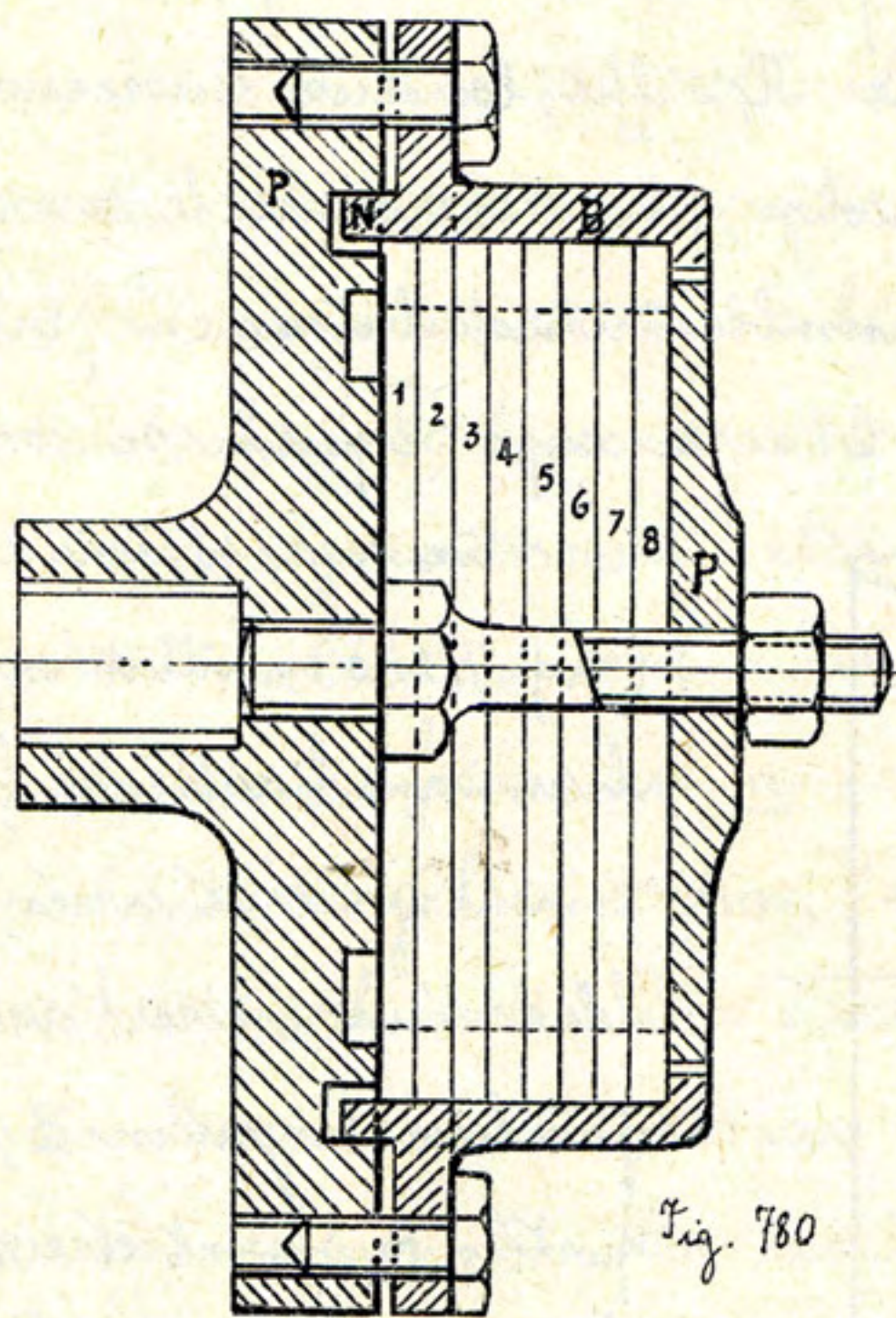
Il s'agit alors de tronçonner les cercles pour obtenir l'élasticité nécessaire ainsi que le jeu prévu entre les coupes; ils devront, lors de l'introduction dans la rainure, épouser la cale de fixation; on enlève, à la fraise de forme, la partie représentée hachurée au croquis fig. 778; puis on découpe, à la scie (montée entre les pointes du tour), le tronçon de longueur  $a + 1,5$ ; ou bien, on détache le tronçon à la lime (fig. 779).



au burin et on ajuste les coupes à

Les cercles resserrés, gardant un intervalle de 1,5 mm. entre les coupes, sont alors introduits (fig. 780) dans une boîte cylindrique B, confectionnée spécialement dans ce but, ayant comme diamètre  $(d + 3 + 2)$  ou  $(d + 6 + 2)$  ou  $(d + 9 + 2)$  mm. selon le cas; cette boîte, qui peut contenir les 8 segments d'un distributeur, présente à sa base une nervure N par laquelle elle vient s'encastrier dans un plateau de tour P spécial; elle est serrée à l'aide de vis contre ce plateau. Pour que les 8 segments viennent se poser convenablement et qu'ainsi l'usinage au tour se fasse correctement, il est indispensable que leurs faces planes aient été préalablement surfacées. Le centrage étant ainsi obtenu automa-

tiquement, on tourne intérieurement l'ensemble des segments au diamètre du fond de la rainure du corps de distributeur, augmenté du jeu convenable ( $3/8$  à  $17/8$  mm.; voir ci-dessus). Après quoi, on monte le boulon central et la plaque p; on peut alors enlever la boîte B; on fait le cylindrage



extérieure de la série des segments.

Les segments étant retirés, on en rabote légèrement les arêtes à la lime douce. On les présente alors de dos dans leurs rainures respectives et on s'assure qu'ils y pénètrent sans jeu. Montage des segments sur les corps de distributeurs. Les segments sont placés au moyen d'un

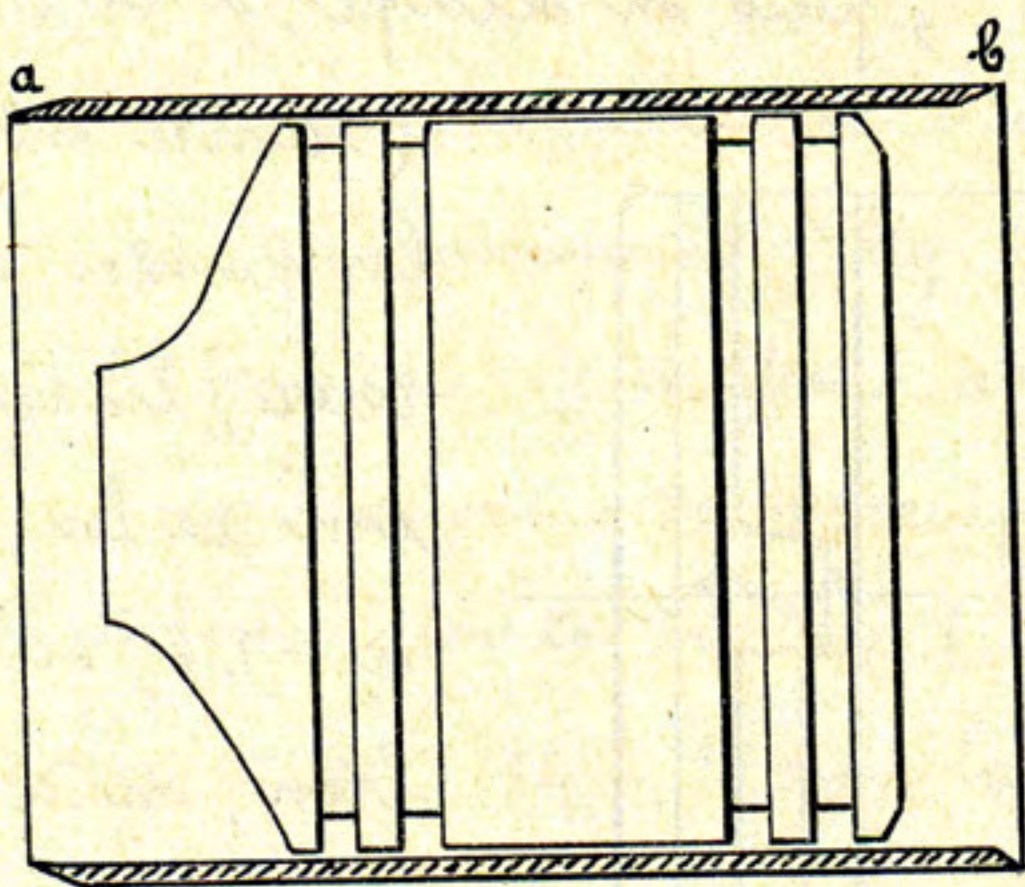


Fig. 781

fourreau spécial en tôle mince; ils sont d'abord posés sur la partie conique a (fig. 781), puis poussés sur la partie cylindrique; le fourreau est alors placé sur le corps de distributeur à garnir et disposé de manière que le premier logement vide vienne à l'arrasement de l'arête b; les cercles sont placés l'un après l'autre dans les rainures.

Montage des distributeurs dans la chapelle. Le premier corps de piston est d'abord introduit dans un fourreau spécial analogue au précédent, mais en tôle plus épaisse, dont l'extrémité a est faite conique de façon qu'elle puisse venir prendre appui contre l'extrémité évasée de l'entrée du fourreau de la chapelle. Le diamètre intérieur des deux fourreaux doit être le même. Il suffit, les deux fourreaux étant mis en contact, de pousser le premier corps de piston, puis d'introduire le second dans le fourreau auxiliaire; enfin, de pousser l'ensemble du distributeur en place.

c) Distributeurs cylindriques type Etat Belge.

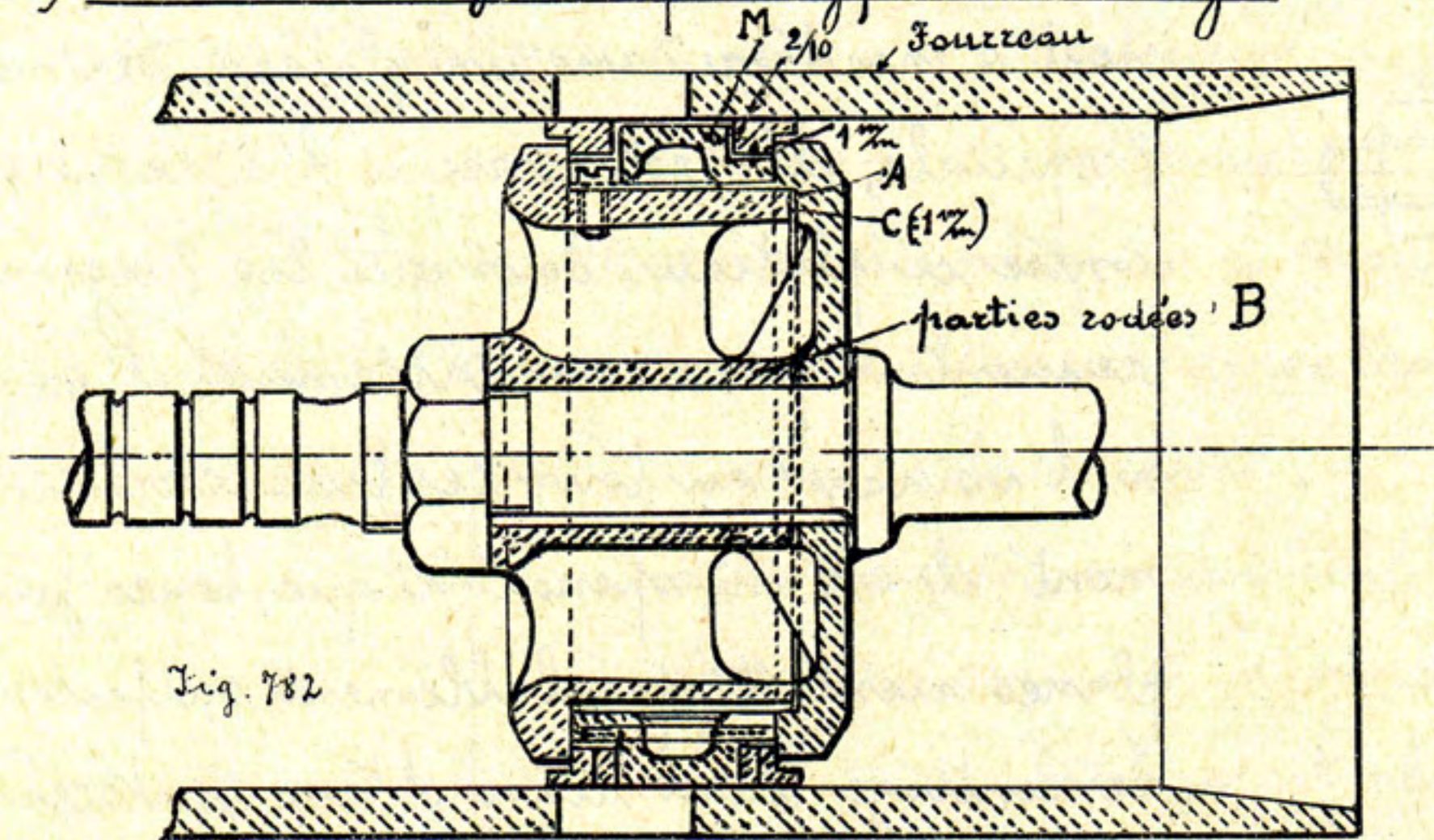


Fig. 782

chaque corps de piston se compose de deux plateaux (fig. 782) s'emboîtant en A l'un dans l'autre, à frottement doux et serrés à bloc l'un contre l'autre par leur moyeu en B; les portées B doivent être rodées l'une sur l'autre. Pour

éviter le bris des plateaux, il doit rester entre eux, en C, un jeu de 1 mm.

L'anneau du milieu M n'est pas coupé; il est ajusté à frottement doux entre les deux plateaux; il présente, la distribution étant à l'état neuf, un jeu annulaire de 1/2 mm. dans le fourreau et de 1 mm. sur le plateau qu'il

entourée; une vis qui le traverse et qui pénètre dans le plateau empêche sa rotation.

Les segments sont emprisonnés entre les plateaux et l'anneau central avec un jeu latéral de 1/10 mm. de chaque côté (ils sont ainsi plus élastiques) et un jeu annulaire de 1 mm. sur l'anneau. Sa distribution étant à l'état neuf, les segments ont 16 mm. d'épaisseur; le tronçon à enlever étant, d'après plan, de 10 mm., et le diamètre intérieur du fourreau étant de 250 mm., la pression moyenne des segments sur le fourreau est de 1<sup>kg</sup>. 190 par cm<sup>2</sup>, valeur considérable comparée à la pression exercée par les segments de piston moteur et par ceux des distributeurs du type allemand. Les plans présentent trois dimensions différentes pour l'anneau central, suivant le diamètre d'alésage du fourreau.

Si d est le diamètre initial du fourreau, le 1<sup>er</sup> anneau est utilisé pour les alésages de d à (d + 3); un second pour les alésages de (d + 3) à (d + 6); un 3<sup>e</sup> pour ceux allant de (d + 6) à (d + 9). Il en résulte que les fourreaux sont à remplacer quand leur diamètre est arrivé à (d + 9).

Les travaux à effectuer lors de la réparation consistent à vérifier d'abord que la tige du distributeur n'est pas faussée et éventuellement à la redresser comme il a été expliqué précédemment; à la recylindrer si on constate une usure dans le diamètre; puis à remplacer les segments et, le cas échéant, l'anneau central et le fourreau.

Les segments sont extraits d'un rouleau brut en fonte qu'on tourne d'abord extérieurement à un diamètre égal à ( $d + \frac{a}{\pi} + 2$ ), d étant le diamètre du fourreau, a la longueur du tronçon à enlever; a d'après le plan est égal à 10 mm.; les 2 mm. supplémentaires sont prévus pour la suppression de l'ovalisation après enlèvement du tronçon; on le tourne à un diamètre intérieur égal au petit diamètre extérieur de l'anneau central, augmenté de  $\frac{a}{\pi}$  on détache les segments, on les profile d'après les indications du plan en tenant compte qu'il reste à enlever sur l'épaisseur 1 mm. à l'extérieur et autant à l'intérieur. Au moyen d'une fraise cylindrique de 10 mm. de diamètre, à bout légèrement arrondi, on découpe d'abord, la fraise travaillant de côté, le logement de la goupille destinée à empêcher la rotation du cercle (fig. 783); on taille ensuite deux

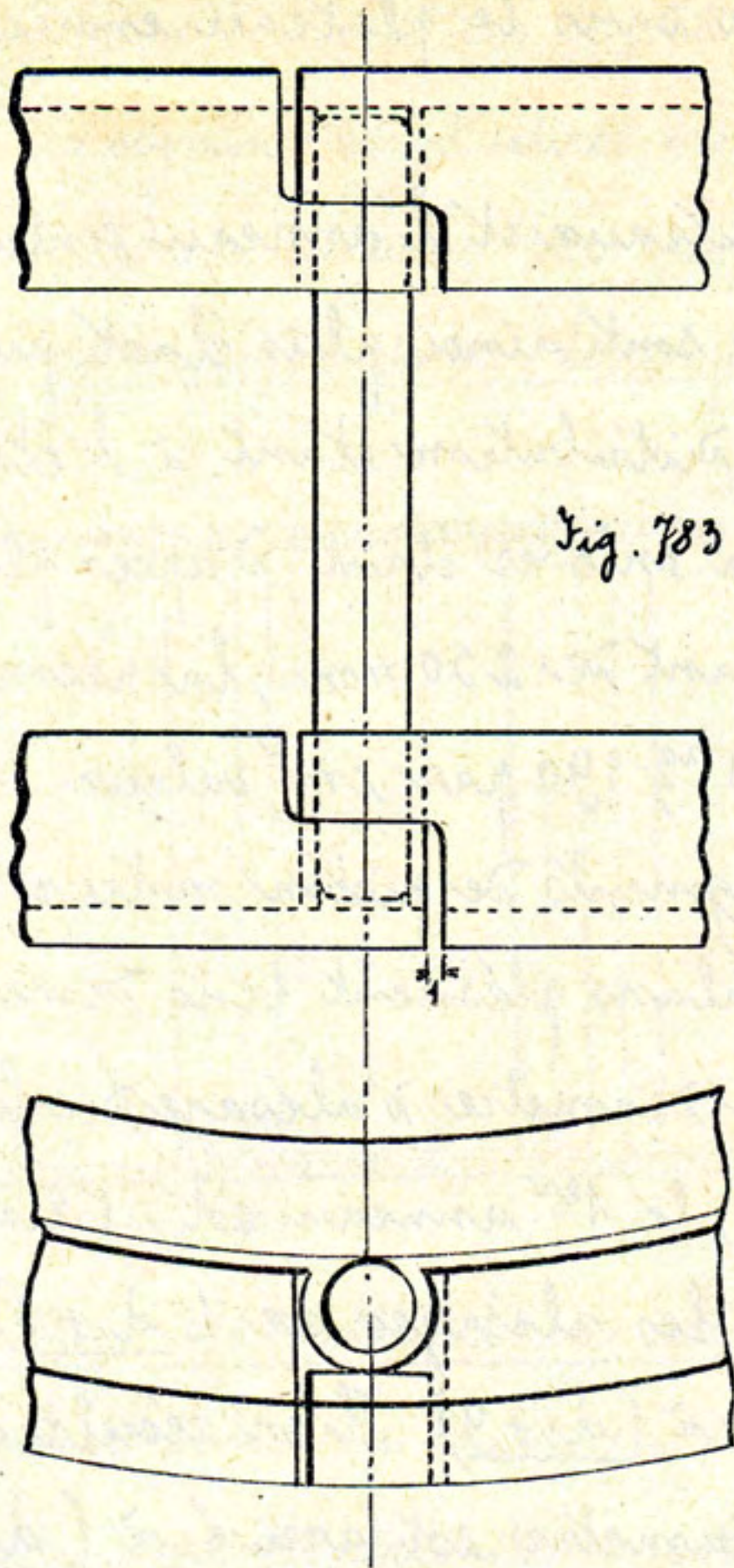


Fig. 783

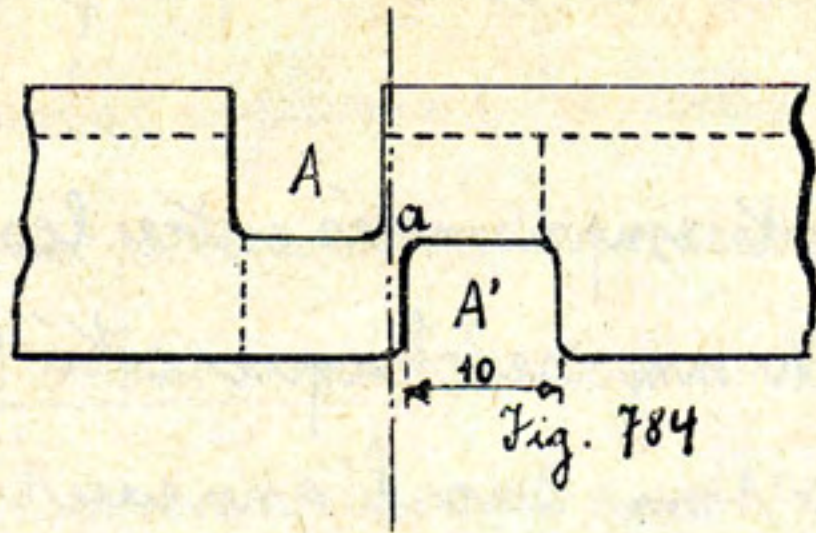


Fig. 784

rainures A et A' qui formeront le redan du joint (fig. 784); on se sert de la même fraise, tra-

vailant en bout; on donne un coup de burin en a entre les deux rainures; on ajuste le redan de façon à obtenir un contact satisfaisant quand on rapproche les extrémités du segment. On resserre celui-ci au moyen d'un carcan après interposition d'une épaisseur en tôle de 1 mm; on soude les extrémités à l'étain; on enlève le carcan et on met le segment au tour, où on lui donne ses dimensions

définitives; quand le distributeur sera mis en place dans la chapelle, il devra exister un jeu de 1 mm. entre les coupes.

Du fait du réalésage, l'épaisseur des cercles augmente jusqu'à 19 mm; dans ce dernier cas, si on maintient 10 mm. comme longueur du tronçon à enlever, la pression des segments contre le fourreau s'accroît encore et passe à 1 kg. 8 par cm<sup>2</sup>; pour garder la pression initiale, il faudrait ne découper que 6<sup>mm</sup>, 6.

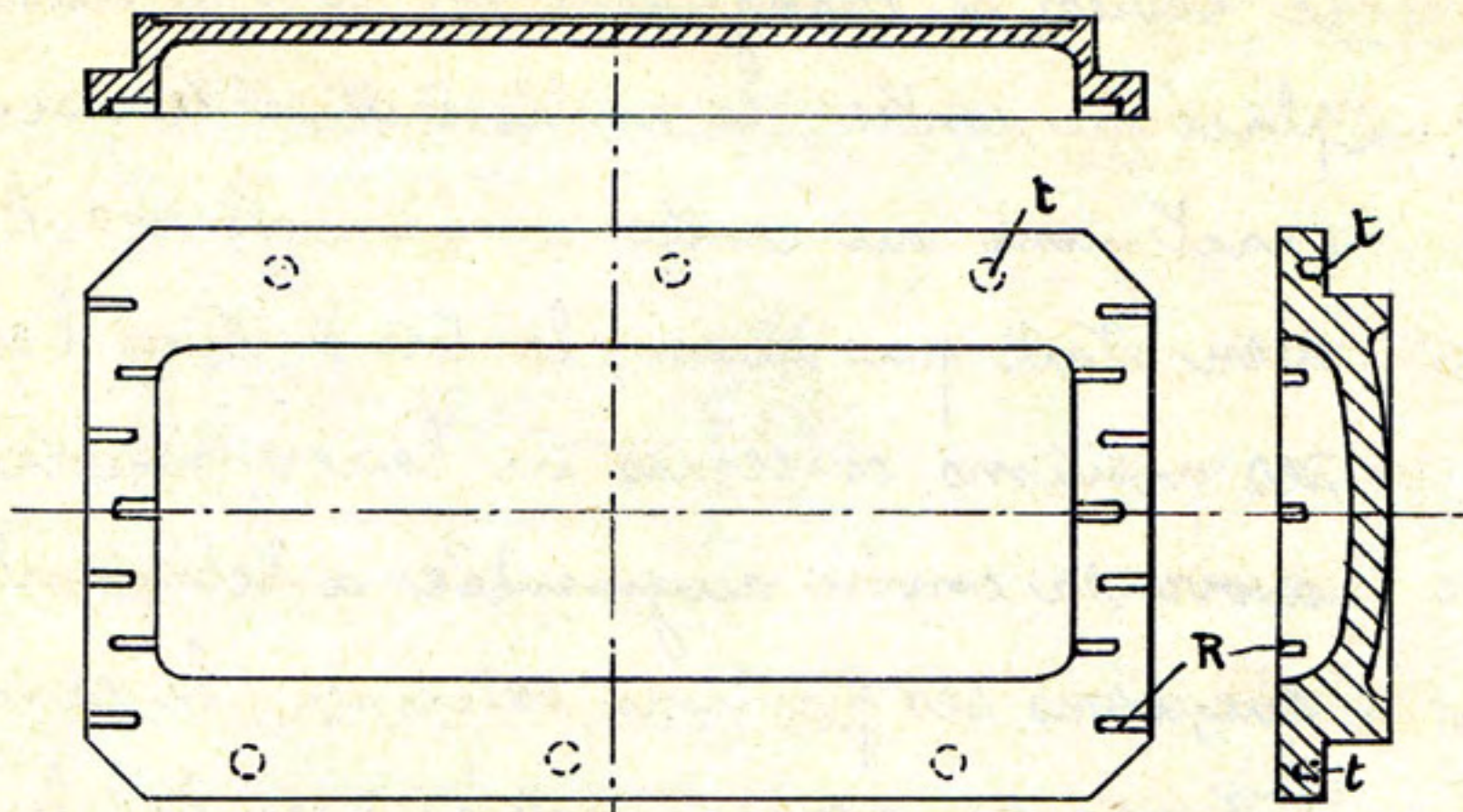
L'anneau central peut devoir se remplacer en dehors des cas d'accroissement de diamètre du fourreau: c'est quand il a pris un jeu exagéré par battage entre les deux plateaux; dans ce cas, les faces battues de ceux-ci doivent être rectifiées.

### 163. Les tiroirs plans. On rencontre 3 types principaux de tiroirs plans:

- 1°) le tiroir plan ordinaire (fig. 785).
- 2°) le tiroir à canal (fig. 786).
- 3°) les tiroirs compensés (fig. 787 et 788).

a) Conditions de bon fonctionnement. 1°) Tiroir plan ordinaire. Les dimensions doivent être strictement conformes au plan; s'il arrive que la glace





t = trou dont la profondeur correspond à l'épaisseur minima admise

R = rainure de graissage pour diminuer le frottement et l'usure des bandes supérieure et inférieure

Fig. 785

fluence sur la distribution, pour autant que le tiroir ait été tracé d'après la glace, de façon à maintenir les recouvrements extérieur et intérieur prescrits; ce sont ces éléments qu'il importe de conserver bien exacts.

Nous avons donné paragraphe 161 pour les types de locomotives standardisés, les éléments principaux des distributions.

Indépendamment de ces dimensions qu'il convient de respecter, les conditions suivantes doivent être réalisées :

le tiroir doit être parfaitement étanche ;  
 il ne peut avoir de jeu longitudinal dans son cadre ;  
 il doit pouvoir se soulever légèrement de 1 à 2 mm, de manière à permettre l'évacuation de l'eau de condensation renfermée aux démarrages entre le piston et le plateau du cylindre ; ce jeu ne doit pas être exagéré, pour éviter que le tiroir ne se rompe en retombant sur la table.

Enfin les congés de raccordement des bandes avec la coquille du tiroir doivent être aux cotés du plan, sans diminution du rayon, ce qui favoriserait les cassures.

2°) Tiroir à canal. Indépendamment des conditions énoncées ci-dessus, il faut encore que la cote B du tiroir soit égale à la cote A de la table.

Il est tout particulièrement nécessaire, avec ce type de tiroir, que,

le cylindre ne soit pas conforme aux plans, on peut à la rigueur, lors du remplacement d'un tiroir, le tracer en se rapportant directement aux dimensions de la glace; on se rappellera qu'une modification dans l'écartement des lumières, par exemple, n'aura pas d'in-

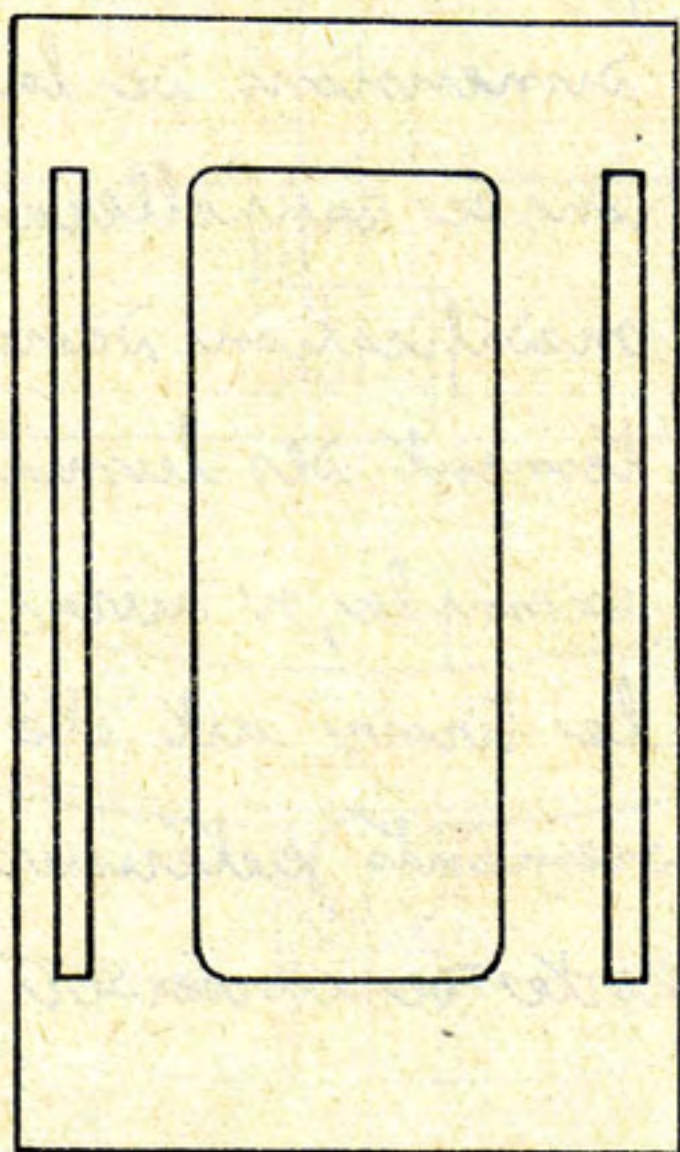
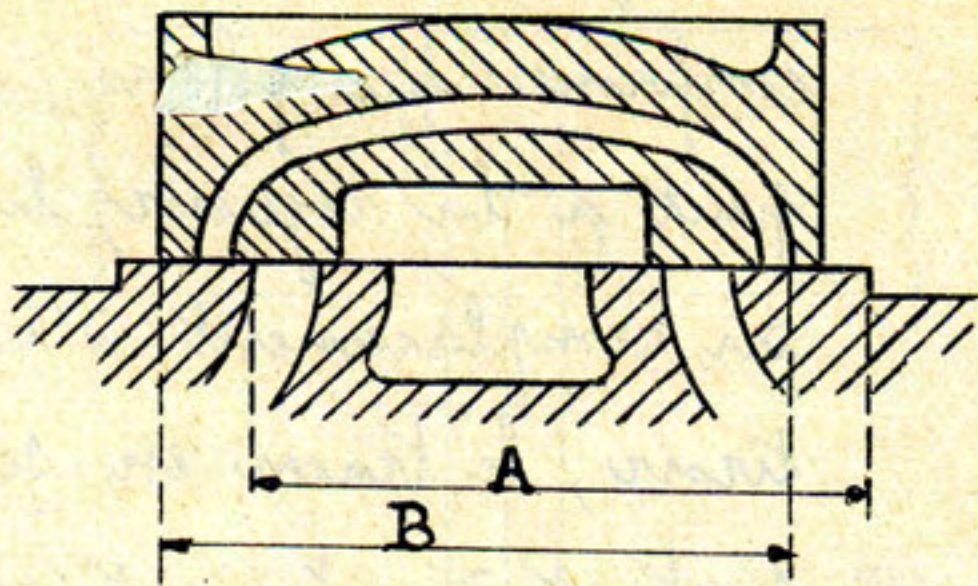
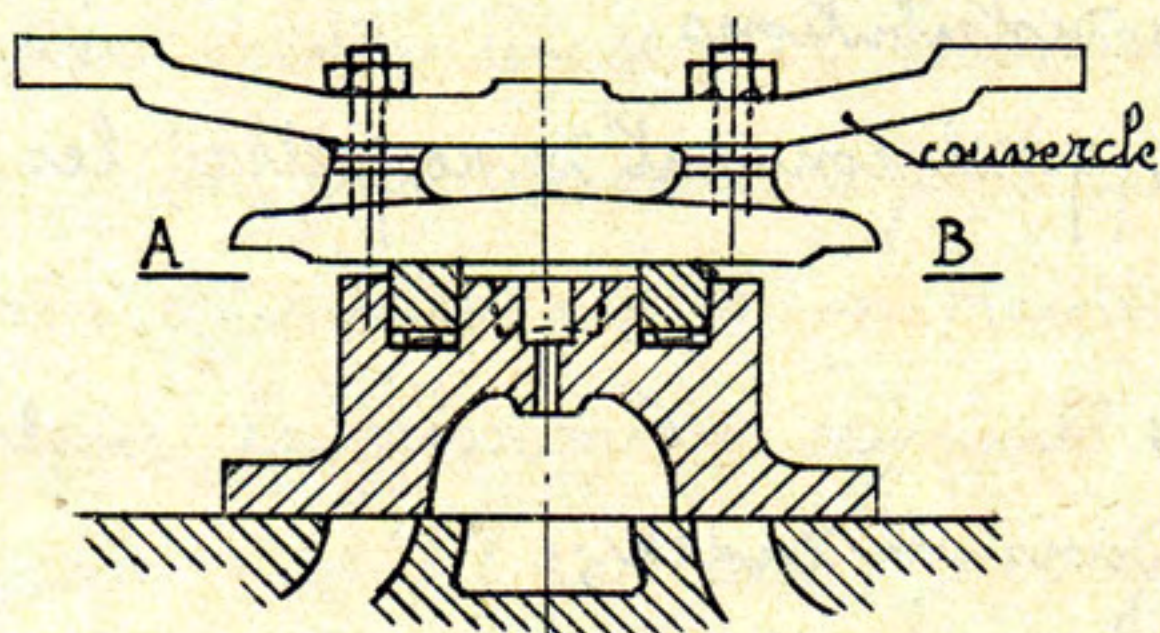


Fig. 786



Coupe A B.

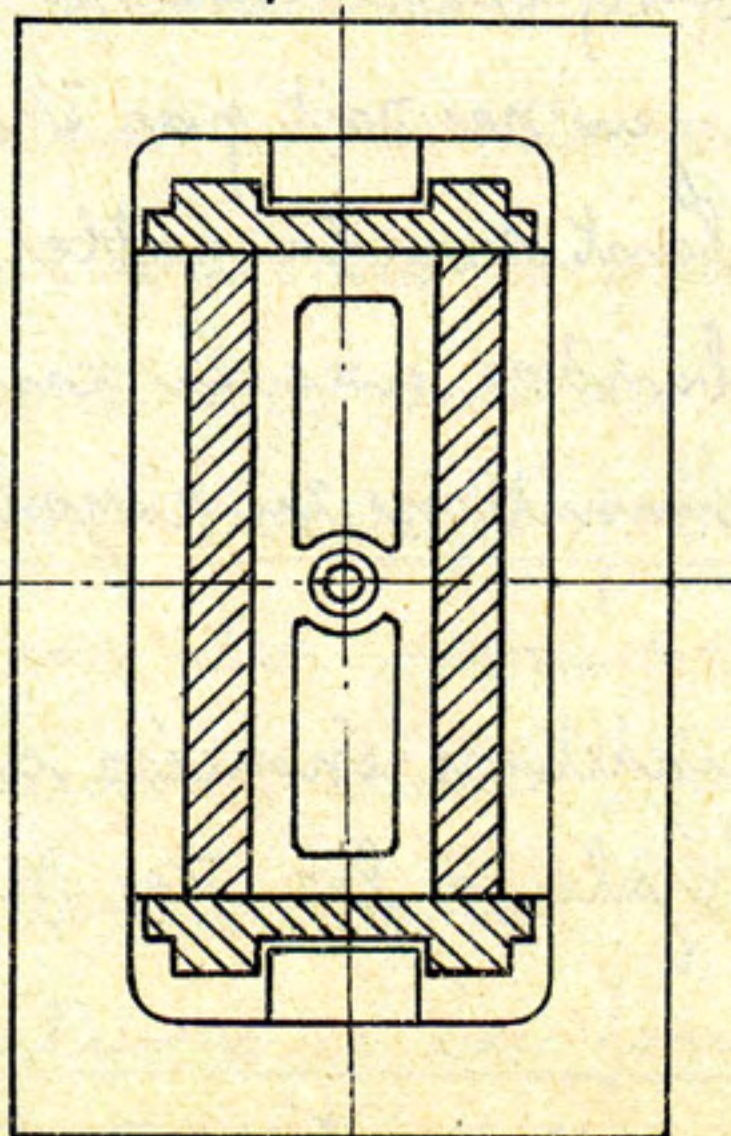


Fig. 787

le levier de changement de marche étant placé au centre, le coulisseau se trouve exactement au centre de la coulisse. S'il n'en était pas ainsi, le tiroir, dans l'une des positions extrêmes du levier, pourrait avoir sa course augmentée à tel point que, dans ses positions extrêmes, le canal fût mis en communication avec la lumière d'échappement; la vapeur vive s'échapperait alors à l'atmosphère. Il en serait encore de même si le déplacement du levier de part et d'autre du point mort était trop grand.

3°) Tiroir compensé Richardson. (Fig. 787).

Les barrettes doivent être ajustées dans les rainures de façon à ne présenter que le jeu strictement nécessaire à leur libre fonctionnement sous l'action des ressorts; ceux-ci ont pour mission de maintenir le contact entre les barrettes et le plateau supérieur.

Le plateau doit être parfaitement dressé et parallèle à la table.

Les barrettes doivent y avoir une portée parfaite.

Malgré tout, il est à craindre que des fuites ne se produisent; pour éviter que la pression ne s'établisse dans la cavité comprise entre les 4 barrettes, un trou communiquant avec l'intérieur du tiroir, est percé dans la coquille.

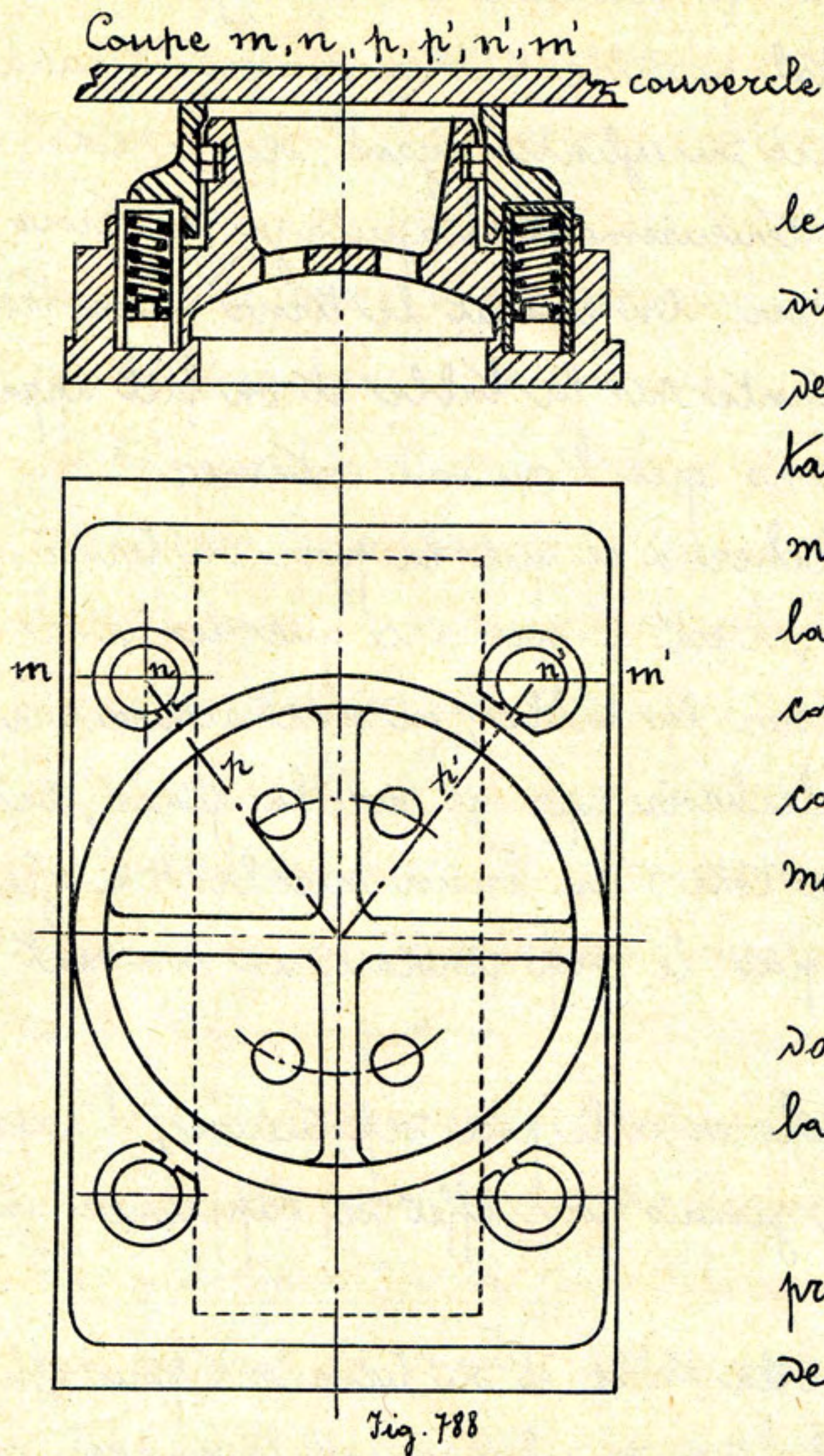
Tiroir compensé Adams (fig. 788).

Fig. 788

Ses 4 barrettes sont ici remplacées par un anneau circulaire appuyé contre le couvercle de chapelle par 4 ressorts à boudin; ceux-ci agissent par l'intermédiaire de capots en bronze qui les protègent; l'étanchéité parfaite est obtenue par 2 segments logés dans deux gorges creusées dans la partie cylindrique du tiroir. La cavité comprise à l'intérieur de l'anneau est, comme dans le tiroir précédent, en communication constante avec l'échappement.

Le diamètre intérieur de l'anneau doit être supérieur de 1 mm. à celui de la partie cylindrique du tiroir.

L'épaisseur des segments est telle qu'ils présentent un jeu de 1 mm. dans le fond de leur logement.

La confection de ce dispositif de compensation s'effectue complètement au tour; l'étanchéité se maintient mieux que dans le type précédent.

b) Réparation d'un tiroir ordinaire. Les tiroirs s'usent par frottement sur la tôle; ils peuvent se gripper si le graissage a laissé à désirer. Cette usure a pour effet un amincissement des bandes; les règlements des chemins de fer belges prescrivent, pour l'épaisseur de ces bandes, un chiffre minimum de

8 mm. pour les locomotives timbrées à 9 atm. et au-dessous.

10 mm. " " " de 10 à 14 atm.

12 mm. " " " à 15 atm. et au-dessus.

Lors de la réparation, si l'épaisseur est telle qu'on estime que les tiroirs ne pourront être maintenus jusqu'à la réparation suivante, on les remplace. Dans le cas contraire, on redresse la surface frottante.

Dressage des tiroirs. Le travail se fait à la raboteuse ou à la fraiseuse; on s'attache à prendre le moins de métal possible tout en conservant aux bandes une épaisseur uniforme. La glace du cylindre ayant, de son côté, été dressée, comme il a été expliqué antérieurement, l'ajustage du tiroir sur la table se fait ensuite au grattoir. On enduit le tiroir d'une très légère couche de minium; on le présente sur la table et on fait apparaître en rouge sur celle-ci les régions que l'on doit entamer.

Dans ce travail, on doit s'attacher à ce que la pose du tiroir sur la table se fasse "sans gauche", c'est-à-dire à ce que le tiroir pose simultanément en ses 4 angles sur la table; on s'en assure comme suit: on maintient d'une main le tiroir appuyé sur la glace; de l'autre, on frappe légèrement avec la tête d'un busin sur les 4 angles du tiroir; là où le tiroir ne poserait pas, le coup rendrait un son mat et ferait vibrer le tiroir.

Il est très important de ne pas tolérer cette pose défectueuse; l'expérience montre, en effet que l'usure n'a jamais pour effet de supprimer un gauche existant.

L'usure et les dressages répétés de la table et du tiroir ont pour effet d'augmenter le jeu vertical entre les bandes de celui-ci et le cadre; ce jeu est normalement d'environ 2 mm.; lorsqu'il est arrivé à 5 mm., il importe de lui restituer sa valeur primitive, soit en interposant entre les 2 organes une tôle d'épaisseur convenable, en acier doux, formant cadre et entourant la coquille, soit en rapportant quelques butées par soudure sur la face inférieure du cadre. Un jeu excessif aurait l'inconvénient signalé plus haut.

Rappel du jeu longitudinal du tiroir dans sa cage. A la longue, le tiroir prend du jeu longitudinal dans son cadre par suite du battage résultant du mouvement alternatif. On rachète ce jeu, en réparation, par simple refoulement, à chaud, des 2 côtés du cadre parallèles à la tige.

Congés du cadre et du tiroir. Par suite des soulèvements du tiroir, il se produit un matage des bandes du tiroir contre la face inférieure du cadre; pour éviter le bris des bandes, il convient, lors de la confection du tiroir,

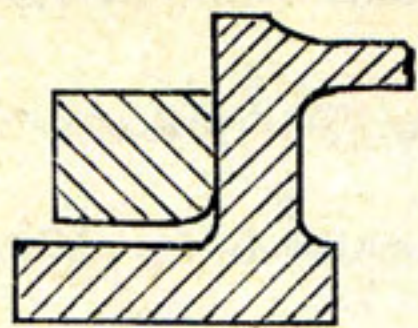


Fig. 789

d'adopter le congé prévu au plan entre bandes et coquille, d'arrondir les arêtes inférieures du cadre et prendre pour rayon de l'arrondi intérieur du cadre un rayon supérieur à celui du congé du tiroir (fig. 789). A chaque réparation (comme

aussi d'ailleurs à chaque visite), on s'assurera que les congés de raccordement des bandes ne présentent pas de commencements de cassures.

Rectification des tiges. Les tiges et contre-tiges des tiroirs s'usent par frottement dans les bouchages. Elles doivent donc être recylindrées sur le tour. Comme pour les distributeurs cylindriques, on doit s'efforcer de prendre le moins de matière possible, afin de ne pas amincir trop rapidement les tiges.

Défection de l'accouplement de la tige à la distribution. Si le raccordement de la tige du tiroir au mécanisme de distribution est obtenu par un claquage, celui-ci est réfectionné d'après les principes indiqués pour le claquage de la tige de piston.

Si, au contraire, il a lieu par écrous de réglage, on procède comme il a été dit pour le cas des tiroirs cylindriques.

Remplacement de la tige. Lorsque, par suite d'usure et des rectifications qui en sont la suite, le diamètre  $D$  de la tige a atteint sa limite d'usure (fig. 790), la tige doit être remplacée; il en est de même dans le cas spécial où le presse-bouchage est en une pièce quand ce diamètre  $D$  est devenu inférieur à celui  $d$  de la base du cône de claquage. (fig. 790).

On la coupe au ras de la partie renflée  $A$  du cadre; on ressoude une tige neuve, à la forge, par le procédé en queue de loup ( $B$ ) ou par la soudure électrique ( $C$ ).

Remontage du tiroir. Après remontage du tiroir muni de son cadre et placement des garnitures de bouchages, on doit s'assurer que le tiroir s'applique parfaitement sur la table. On procède comme il a été indiqué plus haut, en employant la tête d'un burin.

c) Remplacement d'un tiroir. On dresse d'abord le dos et la partie frottante, à la fraiseuse, à la raboteuse ou à la limeuse. On le trace alors d'après le plan, ou d'après l'ancien tiroir; on détermine l'épaisseur des bandes en égard au jeu vertical existant entre le cadre et les bandes de l'ancien tiroir.

On complète l'usinage à l'aide des mêmes machines ; si on fait usage de la raboteuse ou de la limeuse, il faut, pour parachever les bords de la cavité intérieure (de même que les bords des canaux, dans le cas de tiroir à canal) creuser des entrées et des sorties pour l'outil ; cette sujétion est supprimée avec la fraiseuse.

On fore éventuellement les trous prévus au plan ; enfin on fait l'ajustage au grattoir sur la table.

d) Tiroir compensé Richardson. On nettoie à fond le plateau supérieur, les barrettes et les rainures ; on s'assure que ce plateau est parfaitement plan, sinon on le redresse à la raboteuse, la limeuse ou la fraiseuse en ayant soin, pour le maintenir parallèle à la table, de faire le dressage paral-

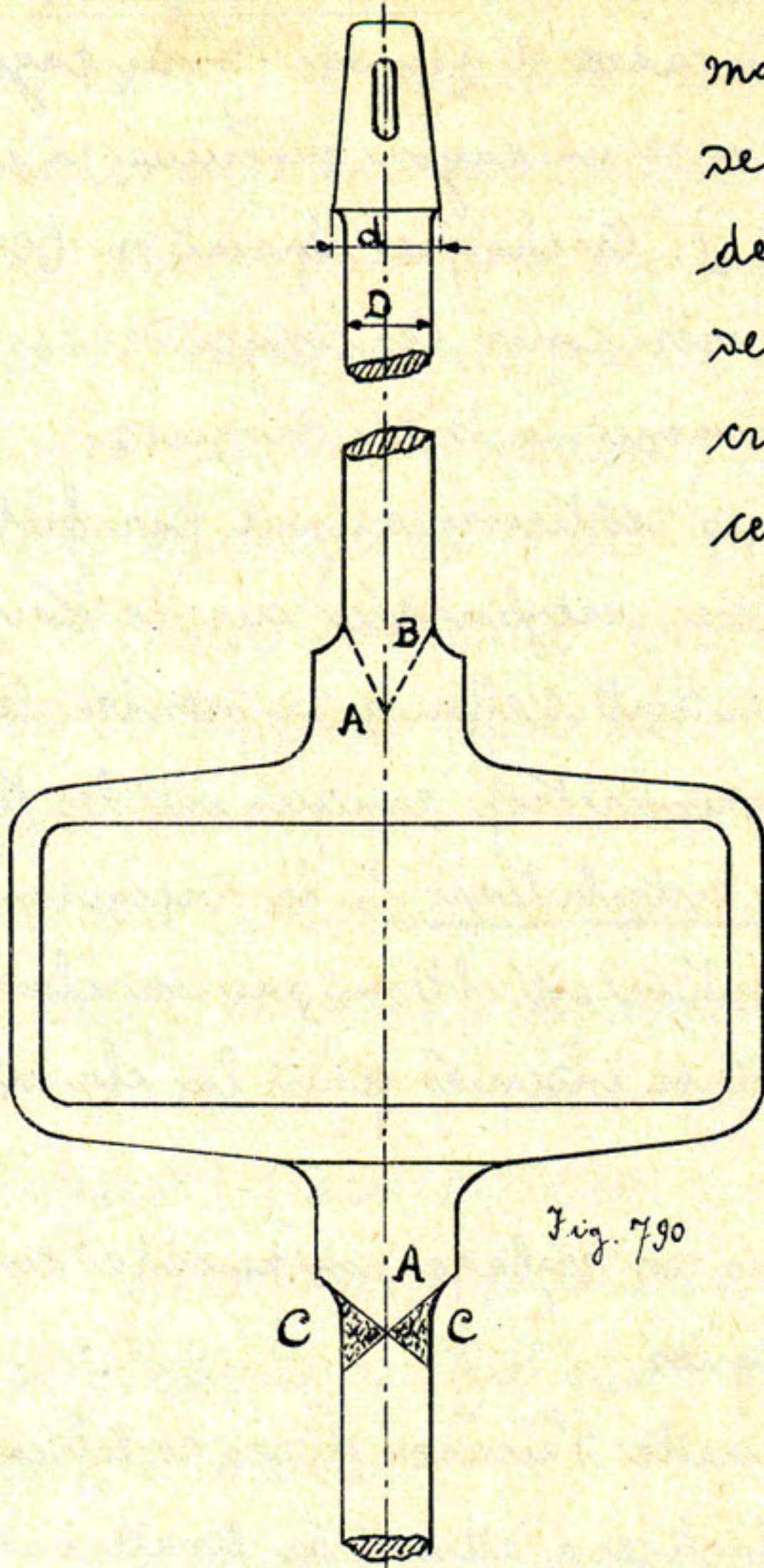


Fig. 790

lèlement à la face de joint du plateau de chapelle ; éventuellement on redresse également les parties frottantes des barrettes.

Lorsque, par suite d'usure du tiroir, la distance entre le dos du tiroir et le plateau atteint 5 mm., on ramène le jeu au chiffre normal de 1 1/2 à 2 mm. en interposant entre le plateau de frottement et le couvercle de chapelle des rondelles d'épaisseur convenable.

Comme nous l'avons déjà dit, les barrettes sont montées à frottement doux ; elles doivent avoir une longueur bien exacte afin que l'étanchéité soit assurée dans les angles ; les arêtes sont légèrement rabattues à la lime douce.

Avant montage, on graisse soigneusement les barrettes, les rainures et les tables de frottement et on vérifie que les ressorts d'appui ont la tension désirable.

Il faut veiller, en remontant le plateau, à ne pas lui faire faire un

quart de tour; ce plateau n'est pas carré; les barrettes iraient s'engager dans les extrémités en retrait du plateau et il se produirait infailliblement des ruptures (type 23).

e) Tiroir compensé Adams. Les travaux sont analogues à ceux désignés ci-dessus.

164. Le petit mécanisme de distribution. Il comprend les excentriques et leurs barres ou bielles, les coulisses, les bielles diverses et les organes composant l'appareil de changement de marche. La plupart de ces pièces sont articulées entre elles par des tourillons cylindriques, cémentés et trempés. Si les tiroirs ne sont pas bien graissés, l'effort à transmettre par le mécanisme est considérable et l'usure des articulations se fait sentir assez rapidement; même si les tiroirs sont bien graissés ou s'il s'agit de distributeurs cylindriques, le jeu résultant d'une usure assez faible de chacune des articulations a, dans l'ensemble, une influence sur la course des distributeurs, qui se trouve diminuée; les phases de la distribution en sont modifiées; enfin ce jeu s'accroît rapidement par les chocs qui se produisent aux changements de sens des efforts transmis.

Le retrait du jeu des articulations s'impose donc lors de la réparation de la locomotive; l'ajustage doit être aussi parfait que possible afin d'éviter tout forçage et toute usure prématurée.

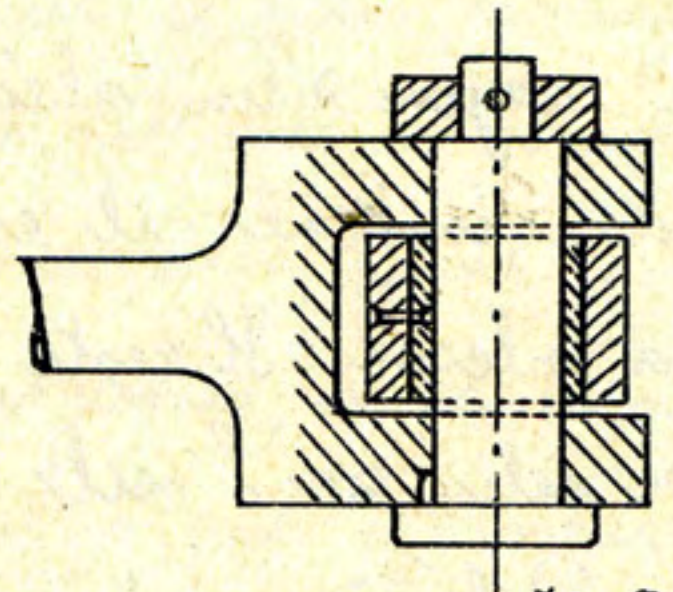


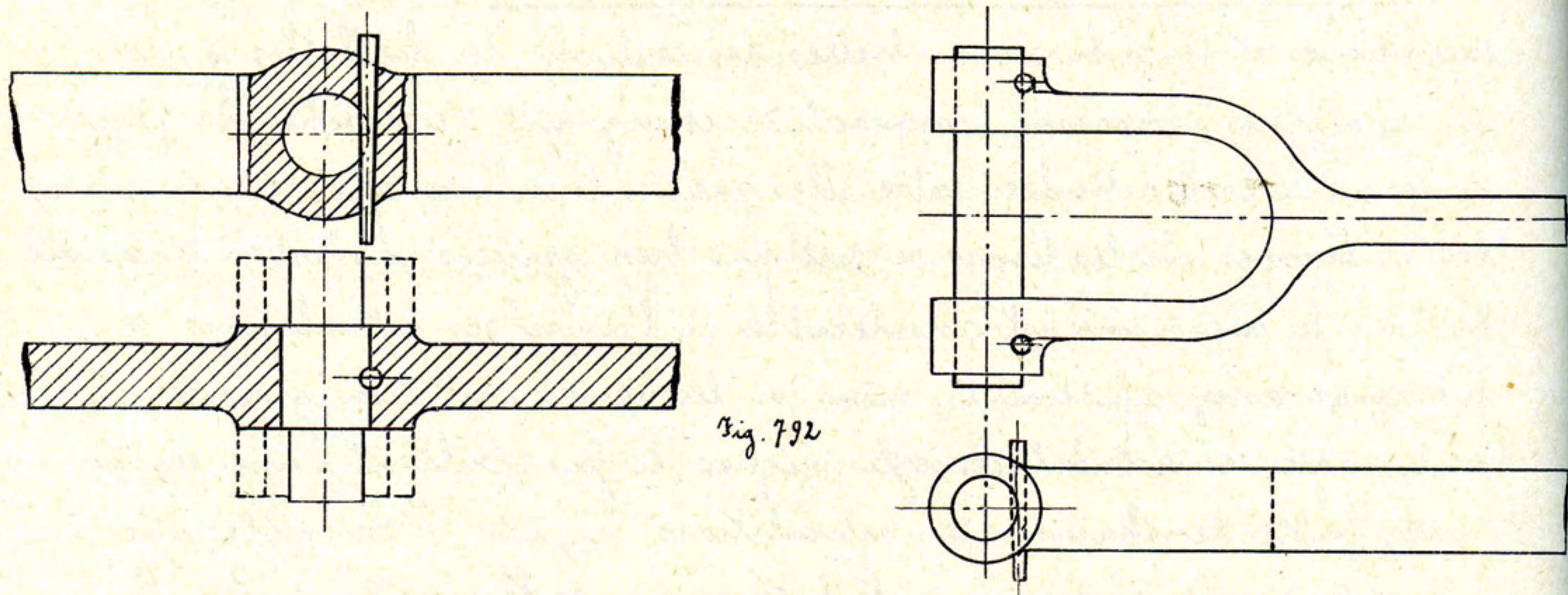
Fig. 791

En principe, une articulation se compose d'un axe cylindrique placé à frottement dur dans les deux branches de la chape, dont il est rendu solidaire par un ergot qui empêche sa rotation (fig. 791); une rondelle ou un écrot gau pillé l'empêche de sortir de son logement; l'axe

traverse l'œil de la pièce oscillante, qui est généralement pourvue d'une bague en bronze ou en acier doux cémenté et trempé. C'est sur la bague et sur l'axe que se porte l'usure; ce sont donc ces pièces qui sont à remplacer si l'usure est appréciable; elles sont rectifiées éventuellement après trempé, de façon à fournir un bon ajustage. Avec

les bagues en bronze, l'usure des axes bien cémentés et trempés est quasi nulle si le graissage a été bon; on se borne alors au remplacement des bagues; dans le cas contraire, c'est-à-dire si l'usure de l'axe atteignait 0,2 à 0,3 mm, le remplacement de ce dernier s'imposerait.

Dans certaines articulations, l'axe est rendu solidaire de la pièce



solidaire au moyen d'une goupille introduite entre l'œil et le pivot; dans ce cas, le logement de la goupille doit être parfaitement alésé au moyen d'un alésoir conique de façon que la goupille, ajustée également conique, porte sur toute sa longueur (fig. 792).

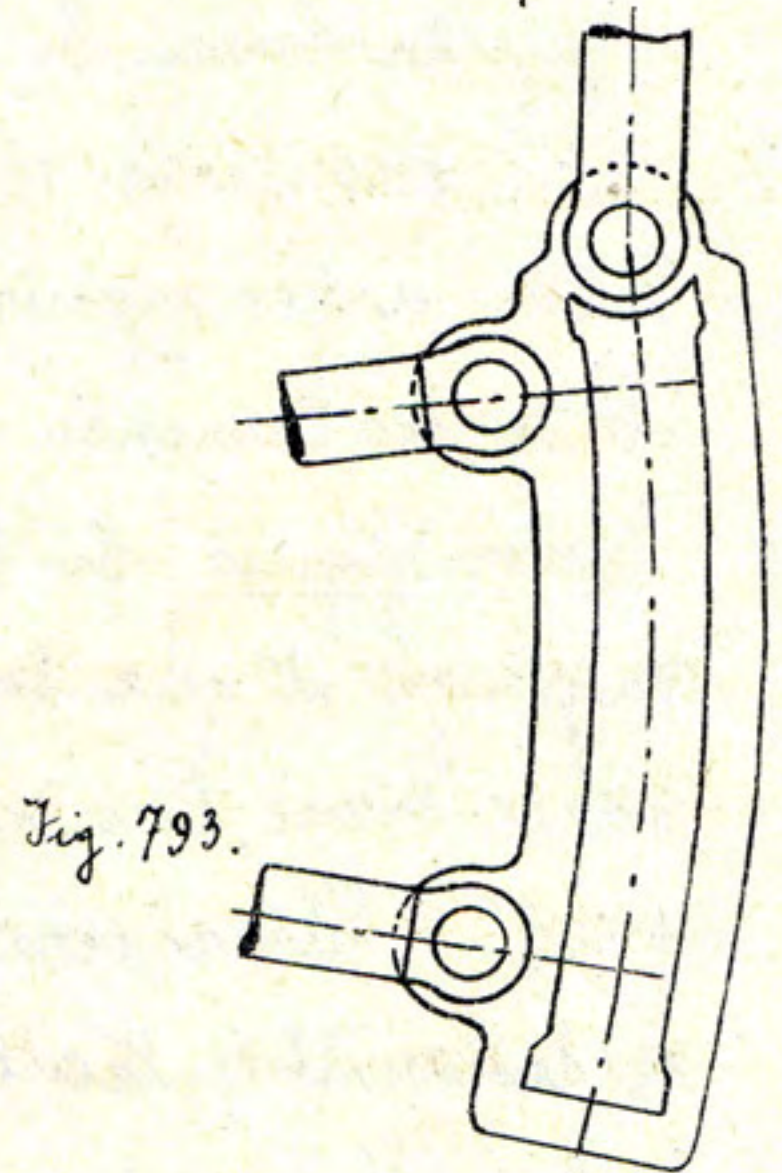
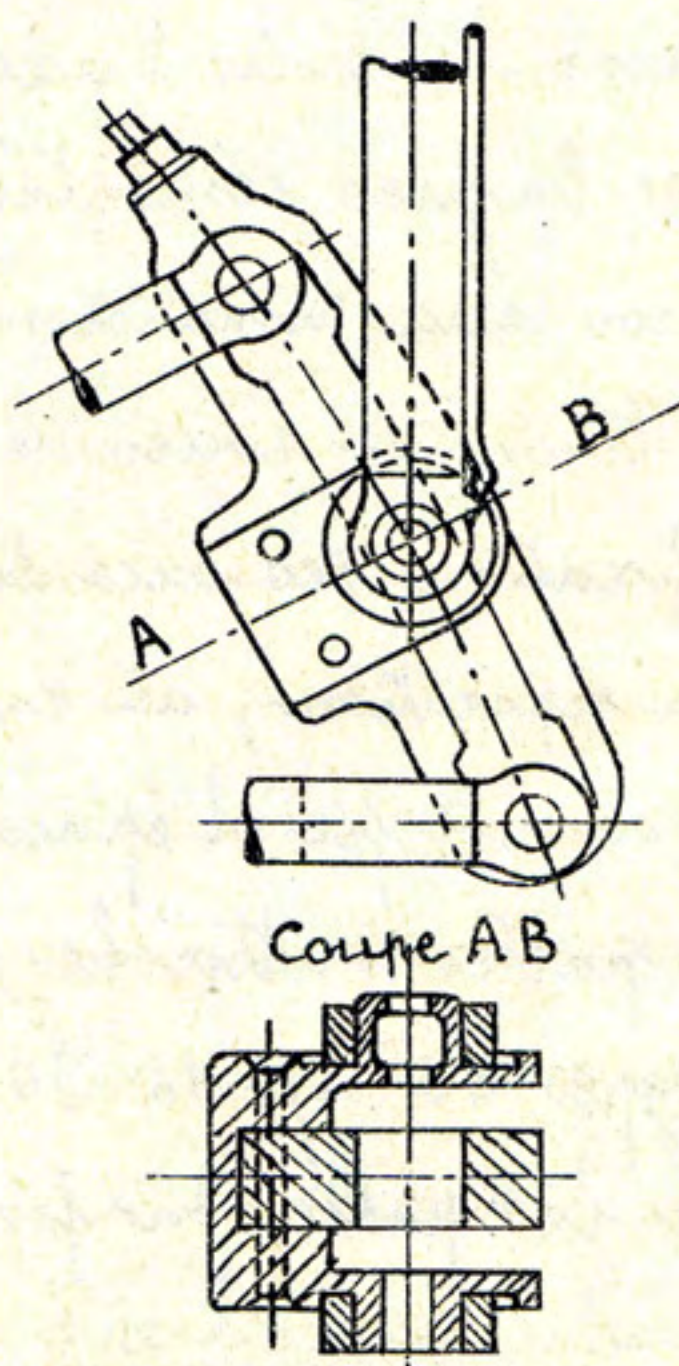
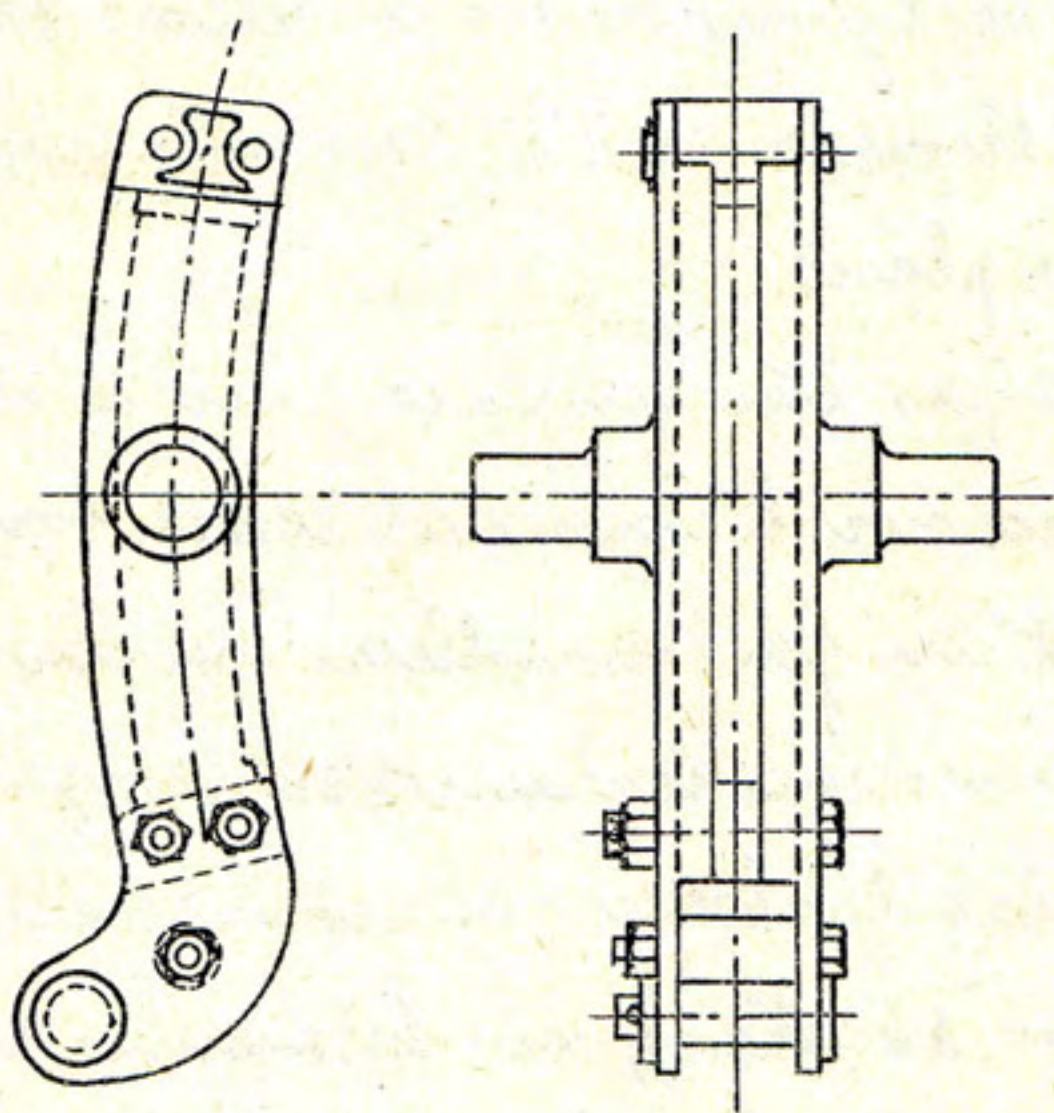
Les bagues en bronze sont usinées entièrement au tour et sont emmanchées de force dans leur logement; généralement, un prisonnier en laiton est vissé à mi-épaisseur dans la bague et dans l'œil; le trou de la bague est alors mis à dimensions exactes au moyen d'un alésoir; l'alésage est effectué de façon à ne pas dévier de l'axe initial; il est donc indispensable qu'il y ait très peu de matière à enlever. Il reste à percer le trou de graissage dans le prolongement de celui de l'œil et à pratiquer la rainure de graissage (patte d'araignée) légèrement inclinée sur la génératrice supérieure et s'arrêtant à quelques millimètres des bords (pour éviter les pertes d'huile).

Le goupillage de l'extrémité de l'axe doit être tout particulièrement soigné; il ne doit exister aucun jeu pour écarter tout danger de cisaillement de la goupille.



Avec les bagues en acier doux cémentées et trempées, l'usure est plus lente à se produire; le remplacement de ces pièces est peu fréquent; elles peuvent généralement être maintenues d'une réparation d'atelier central à l'autre, du moins dans le cas de distributeurs cylindriques; leur remplacement, quand il est nécessaire, est plus onéreux que celui des bagues en bronze par suite de la nécessité d'opérer la rectification après trempe.

Coulisses et coulisseaux. Les pièces sont confectionnées en acier doux, cémentées et trempées; leur usure est peu rapide. A la coulisse, elle est plus forte dans la région occupée par le coulisseau quand le levier est au cran de marche normal; généralement, la rectification de cette pièce ne se



fait qu'en grande réparation; elle se

fait le plus commodément sur permettant de donner à la pièce un mouvement d'oscillation circulaire autour d'un point correspondant au centre de courbure; en réparation moyenne, on se borne donc souvent au remplacement du coulisseau, qui est mis à une épaisseur telle qu'après montage il ne présente aucun jeu dans les parties les moins usées de la coulisse; on tolère donc le peu de jeu qui persistera dans la région la plus sujette à usure; après alésage du trou d'axe et dégrossissage à la limeuse, le coulisseau est ajusté à la lime de façon à présenter dans la coulisse un léger jeu devant tenir compte de la dilatation de la pièce consécutive à la trempe après cémentation.

Nous pensons que c'est une erreur et qu'une réparation soignée en atelier de ligne doit reprendre le jeu à la coulisse. Il suffit, pour permettre la chose, que l'atelier envoie la pièce pour rectification à l'atelier central et dispose d'une coulisse de réserve; il pourrait même s'outiller à peu de frais pour faire le travail sur une raboteuse munie d'un porte-outil avec meule, la pièce étant reliée à un centre fixe solidaire du bâti.

Les coulisses affectent généralement l'une des formes représentées fig. 793. Les trous d'axes, ainsi que les tourillons de suspension ou d'oscillation de ces pièces, qui présenteraient une ovalisation de 2/10 à 3/10 mm, doivent être rectifiés à la machine à rectifier ou au tour à l'aide d'une meule en émeri. Si la couche cémentée était disparue par usure, il y aurait nécessité de réaliser les trous d'axe et de cylindrer les tourillons de façon à les munir de bagues cémentées et trempées de 4 à 5 mm. d'épaisseur et de les ramener ainsi aux dimensions des plans.

Excentriques. Si le train de roues ne doit pas être remplacé pour reban- dageage et que la fixation des excentriques sur l'essieu est restée bonne, on se borne, lors de la réparation, au rachat du jeu du collier sur la poulie. Pour cela, on modifie l'épaisseur des intercalaires en bronze se trouvant entre les pattes d'attache; en cas d'absence de ces intercalaires (locomotives types 15-17-18-30-32-35, etc.), on enlève la matière nécessaire, sur les pattes en fonte, à la limeuse ou à la mortaiseuse.

Les colliers en fer sont pourvus intérieurement d'une bague en bronze rivée, garnie ou non de métal blanc. La rivure des bagues se lâche quelquefois en service; les rivets ébranlés doivent être remplacés. Le métal blanc se détache parfois, qu'il garnisse la bague en bronze ou qu'il soit coulé directement dans le collier; on l'enlève complètement et on renouvelle la garniture. Le réalésage des colliers regarnis peut se faire sur le tour en l'air quand ils sont distincts des barres d'excentriques; quand, au contraire, le demi-collier fait corps avec la barre, on donne le mouvement de rotation à l'outil; le réalésage se fait donc alors soit sur la machine à aléser, soit à la foreuse;

Dans ce dernier cas, on fait emploi de l'appareil représenté fig. 794; il est constitué d'un corps M,

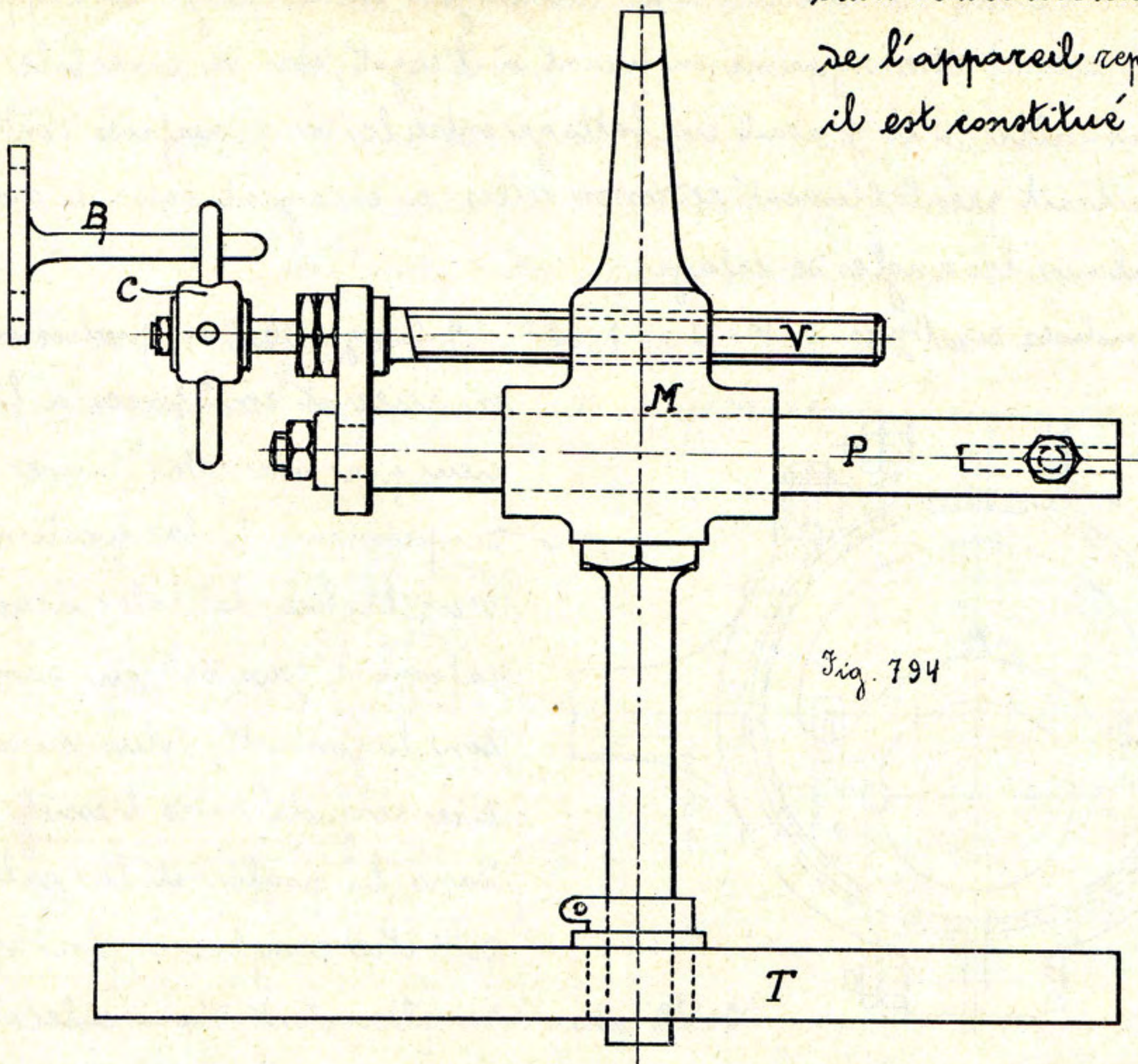


Fig. 794

dans lequel coulisse le porte-outil P, entraîné par la vis d'avance V; celle-ci reçoit son mouvement d'un croisillon C qui vient en contact, à chaque tour, avec la lu-

quée B fixée à la foreuse; l'extrémité supérieure de l'appareil peut se fixer dans la broche de la foreuse par une conicité appropriée; la table T de la foreuse est munie d'une bague en bronze b servant de guide à l'extrémité inférieure de l'appareil de façon à éviter tout broutement.

Fixation des poulies excentriques sur l'essieu. Aux locomotives types 15-17-

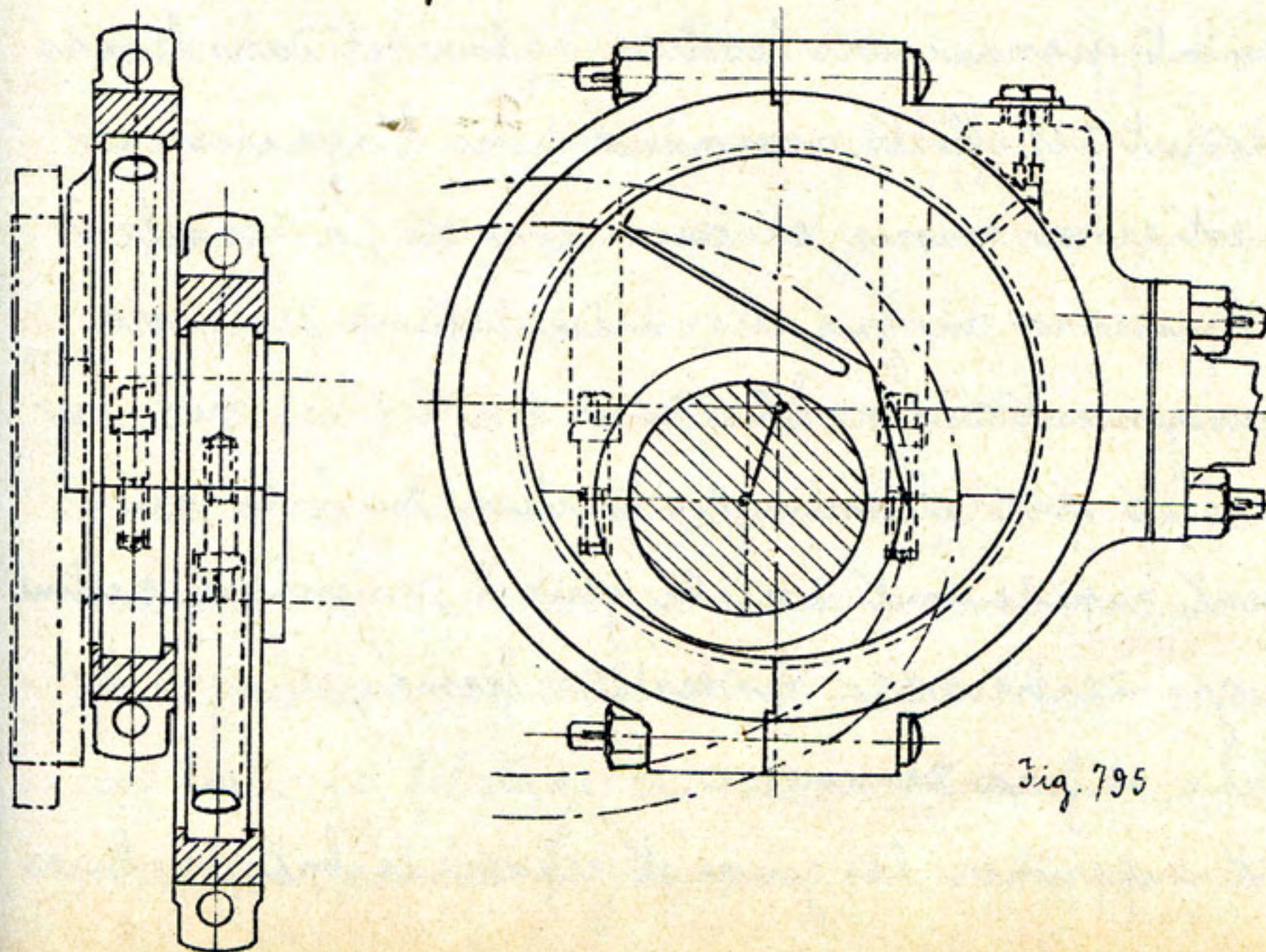


Fig. 795

18-30-32-35 ayant la distribution Stephenson, les deux poulies voisines sont venues solidaires de coulée; elles ne sont pas calées sur l'essieu; leur entraînement se fait par un ergot venu de fonte prenant appui sur un plat ajusté dans la manivelle voisine (fig. 795). Les poulies

étant serrées sur l'essieu, il ne doit exister aucun jeu entre l'ergot et l'appui; le jeu éventuel devrait être supprimé en fixant à l'ergot, par vis, une tôle d'épaisseur convenable; s'il y avait eu battage entre les deux surfaces d'entraînement, il faudrait préalablement redresser celles-ci en ayant soin de s'attacher à maintenir les angles de calage.

Aux locomotives des types 2-4-12-25-28-29 (fig. 796), les poulies sont

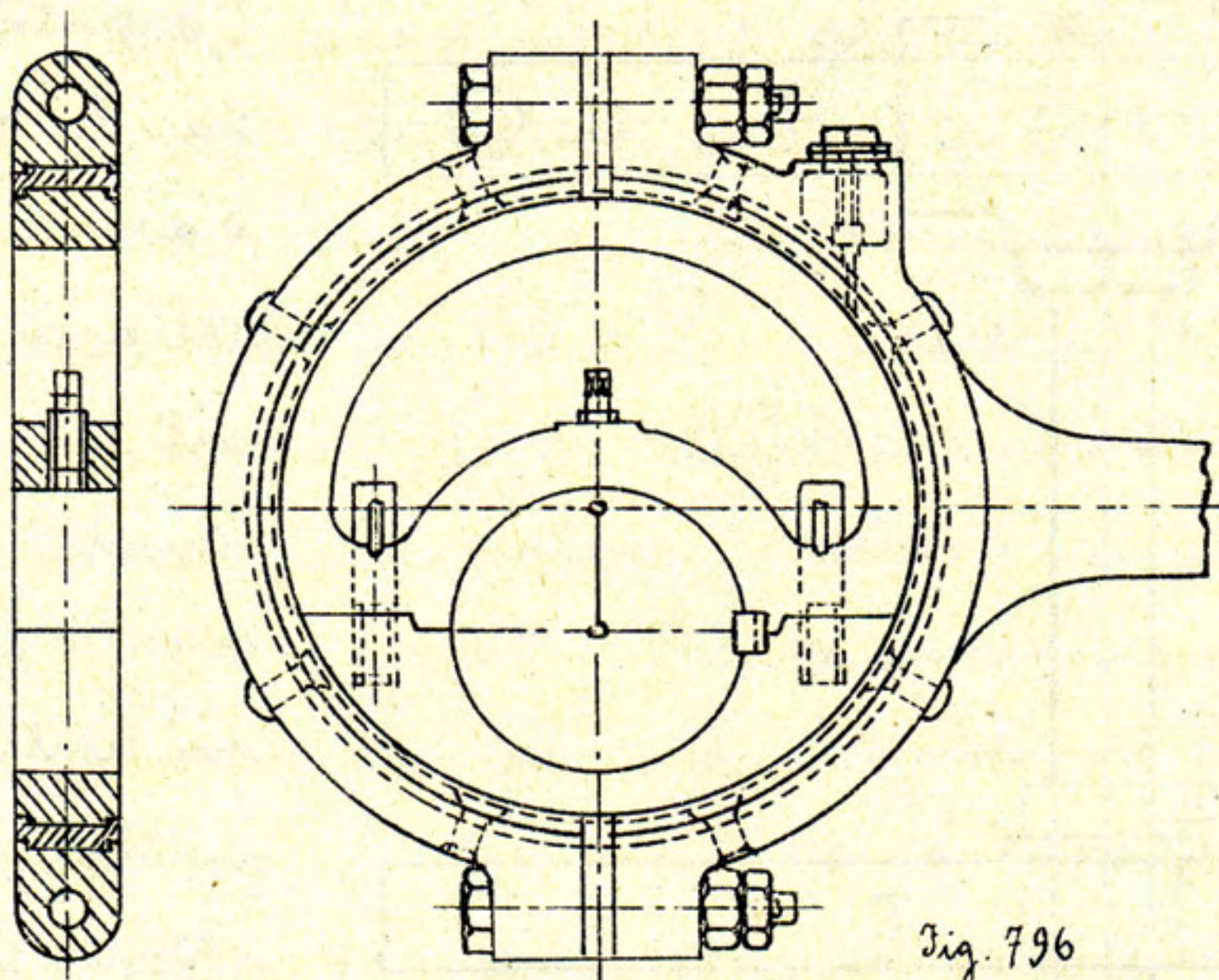


Fig. 796

en acier et sont fixées à l'essieu par une cale et une vis de pression. Si la fixation s'est lâchée, la cale a généralement pris du jeu dans son logement; celui-ci doit être réajusté dans l'essieu et dans la poulie et la cale doit être remplacée; lors du remplacement d'une cale ou

lors du transfert de poulies d'un essieu à un autre, on doit veiller au maintien des angles de calage prévus aux plans; la méthode qui consiste à ne fixer les poulies que lors du réglage est déficiente; il est plus aisé et plus logique de caler les poulies sur les essieux avant le placement de ceux-ci sous la locomotive.

Appareil de changement de marche. La résistance qui s'oppose au mouvement des distributeurs, particulièrement grande avec les tiroirs plans et dans le cas de graissage insuffisant, produit des efforts anormaux dans l'appareil de changement de marche, qui est ainsi soumis, en cours de route, à des vibrations; celles-ci finissent par produire du jeu aux articulations des barres de relevage, à la vis de changement de marche dans son écrou, aux butées de la vis dans ses paliers et par ébranler la fixation du bâti au châssis; les chocs s'accroissent rapidement avec le jeu et deviennent surtout sensibles dans la marche à grande vitesse à modérateur fermé, et avec levier de changement de marche à fond de course.

En réparation, on doit supprimer les jeux et refixer le bâti du levier

soit en remplaçant les boulons qui auraient pris du jeu dans leur logement, soit en resserrant à bloc les écrous.

Les vis sont à une ou à trois entrées. Dans le premier cas, le pas est assez court; il atteint au contraire 72 mm. dans le 2<sup>d</sup> cas.

Les vis à une seule entrée sont d'emploi courant aux locomotives des chemins de fer belges; pour accélérer le déplacement du levier, on utilise un demi-écrou, dénommé peigne, qui fait office de verrou (fig. 797); ce peigne P pénètre à frottement doux dans un boîtier B et est en prise ou non avec la vis selon qu'on l'a

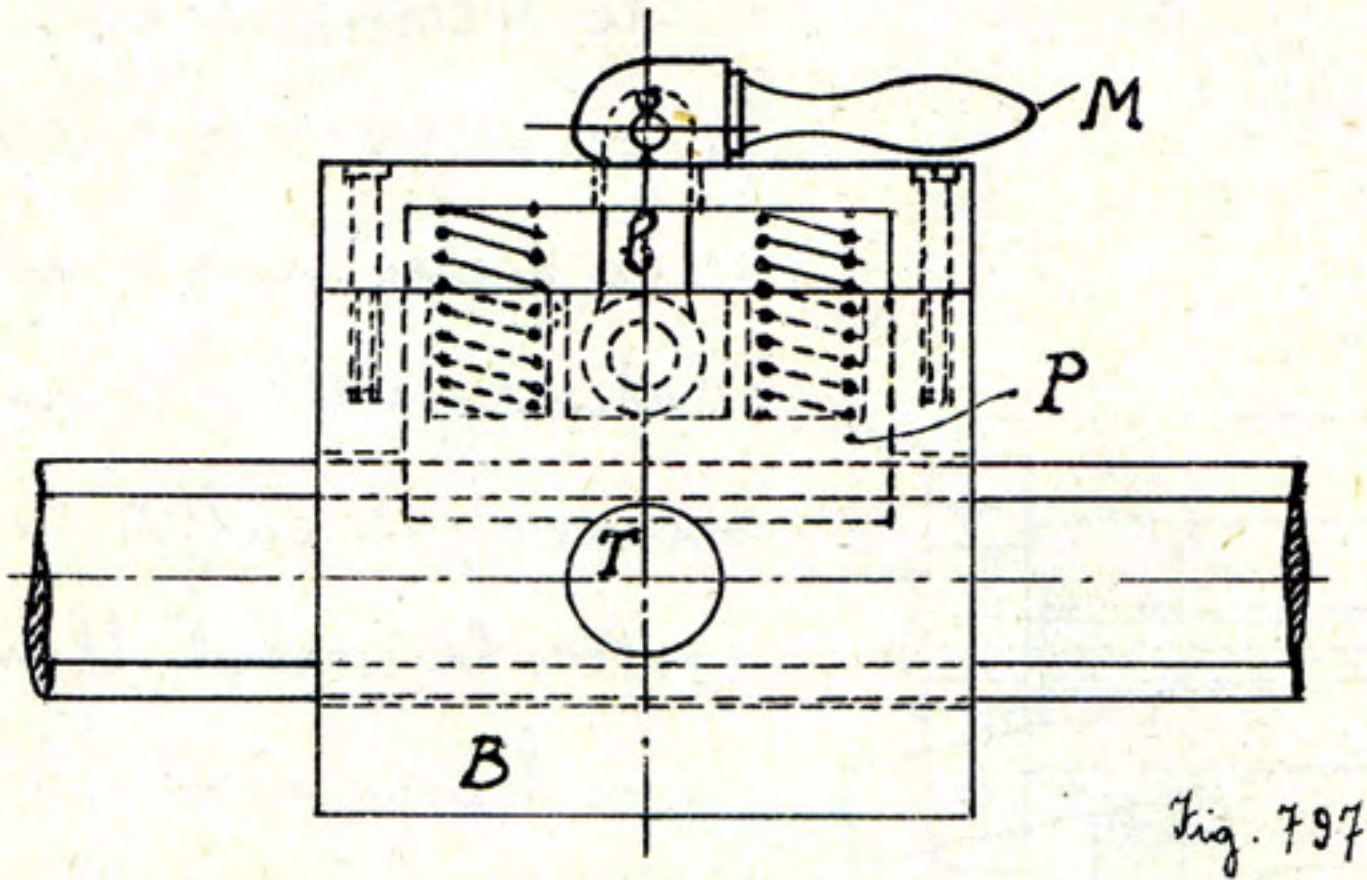
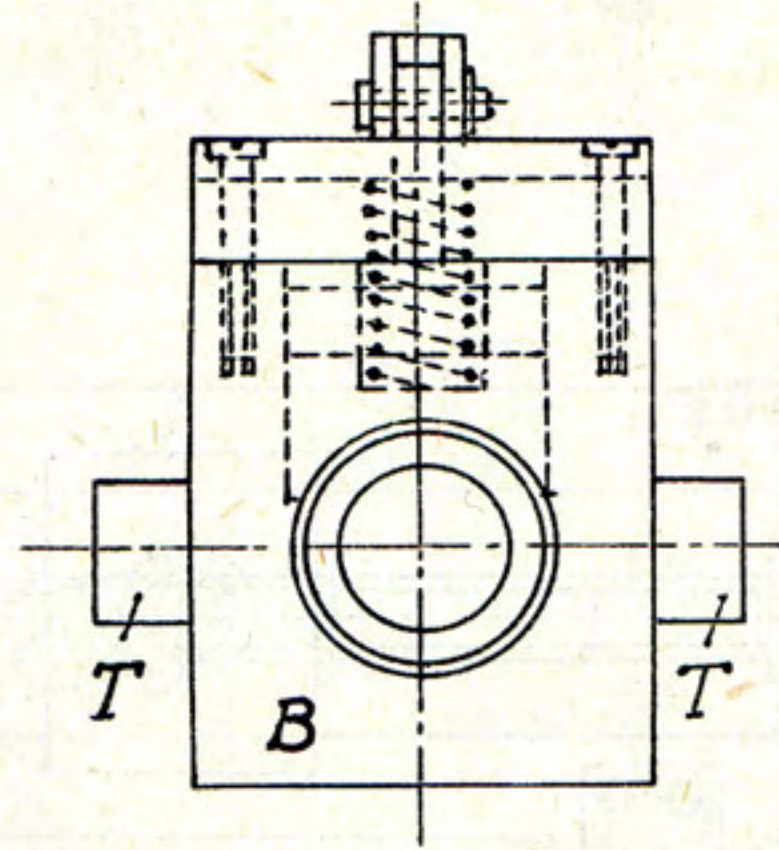


Fig. 797



tre à frottement doux dans un boîtier B et est en prise ou non avec la vis selon qu'on l'a

baisse ou qu'on le relève à l'aide d'une manette à came M articulée à une bielle b; les ressorts r maintiennent le contact de l'écrou et de la vis, celle-ci n'étant maintenue qu'à son extrémité arrière s'incline par le déplacement de l'écrou; pour que la boîte puisse suivre cette inclinaison, on l'a articulée au levier proprement dit par les deux tourillons T.

En réparation, on procède au remplacement du peigne si le filet a pris de l'usure; le remplacement de la vis est rarement nécessaire. Le robinet R du servo-moteur est visité et remis en parfait état; il en est de même des robinets purgeurs automatiques placés aux extrémités du cylindre C; le piston de celui-ci est visité: ses segments ont généralement très peu d'usure (fig. 798).

La fig. 799 montre la disposition d'un levier de changement de marche dont la vis est à 3 entrées. La moindre usure des filets devient sensible par suite de la longueur du pas. Le filet de l'écrou est constitué entièrement en métal blanc encasté dans son armature par un filet creux; il suffit donc, en réparation, de refondre le métal blanc et de reconstituer la garniture; on évite le filetage en se servant de la vis elle-même, préalablement chauffée, comme noyau; on place la vis sur un chevalet spécial; on

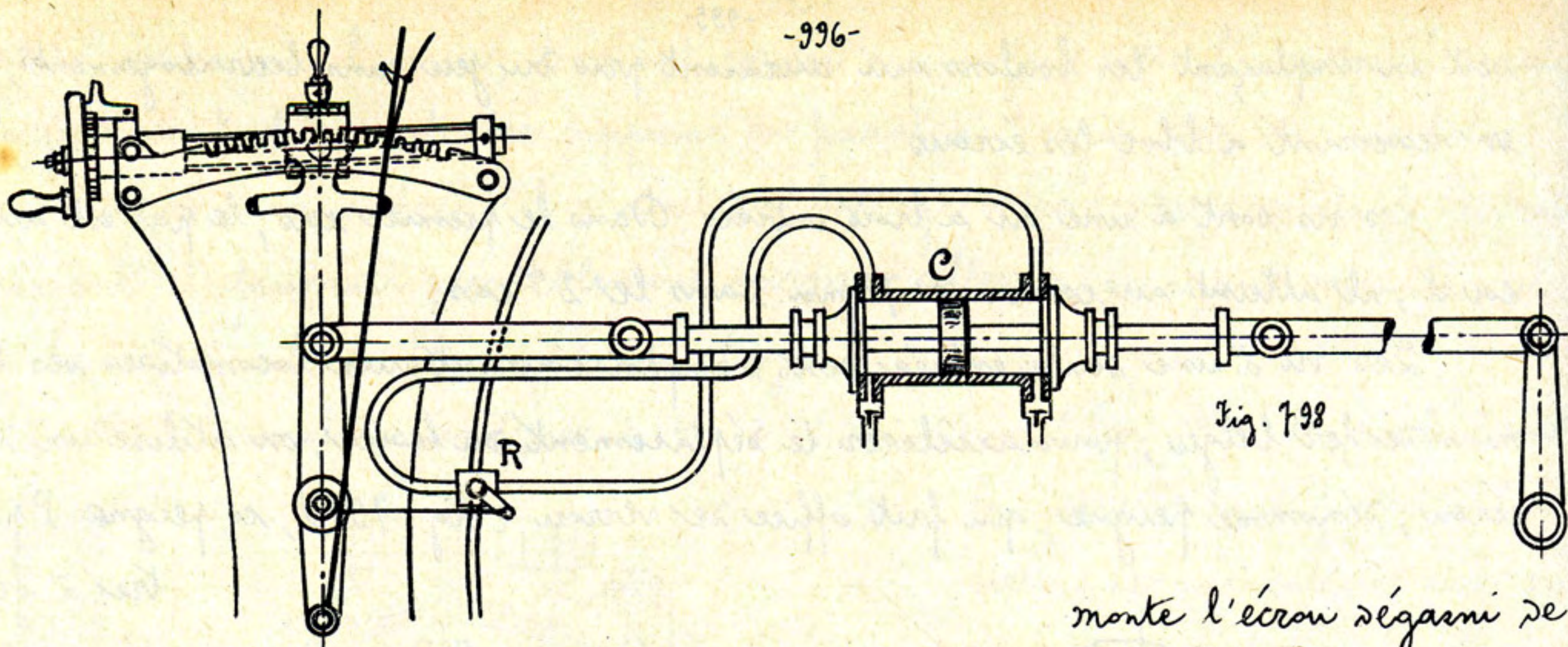


Fig. 798

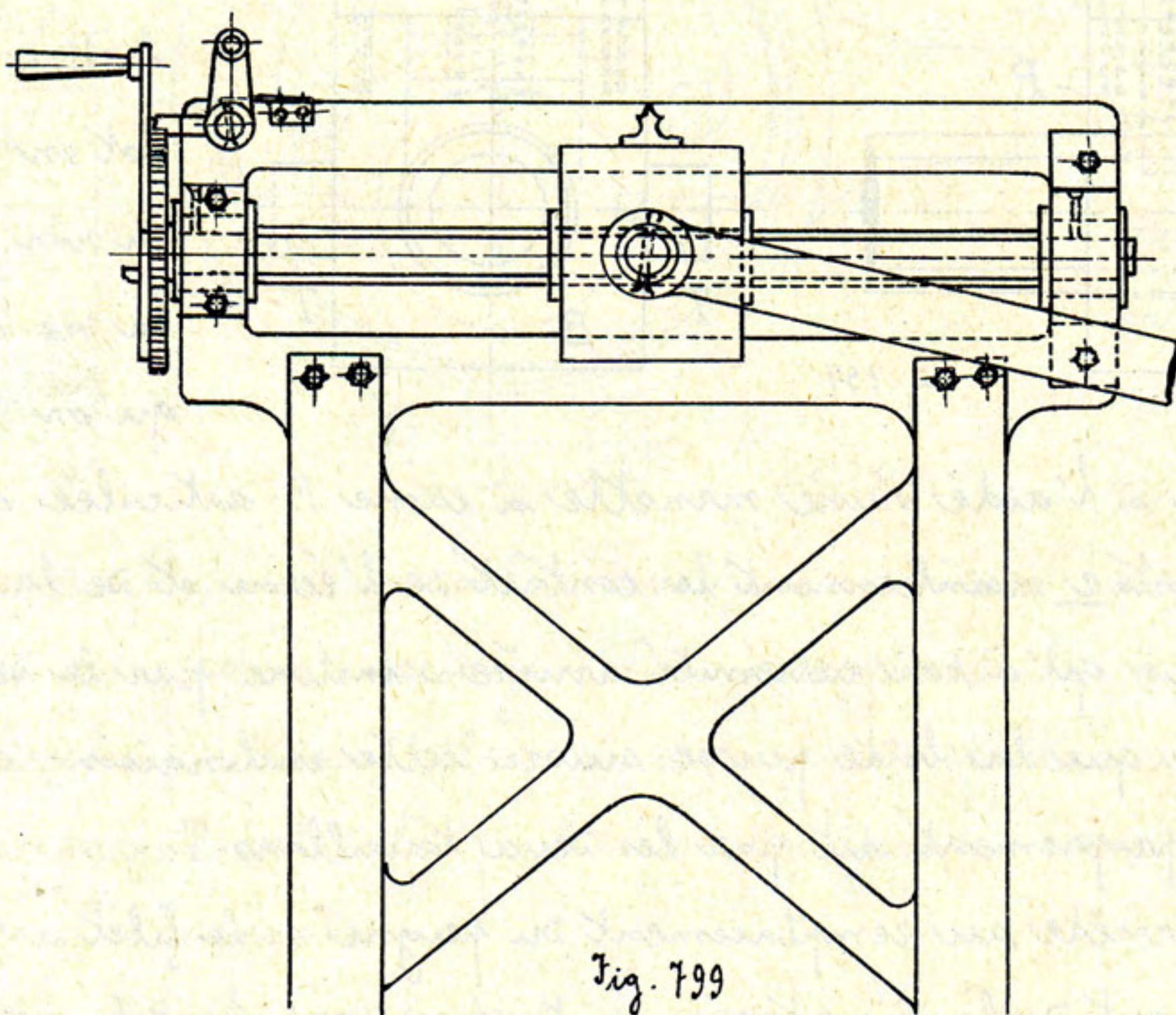


Fig. 799

monte l'écrou dégaarni de façon à conserver aux deux pièces la position relative qu'elles devront occuper; il suffit de couler le métal blanc dans l'espace vide; le filet étant le plus usé à la partie de la vis correspondant à la position de l'écrou en travail normal (30 à 35 mm. d'admission), c'est à l'une des extrémités de la vis que devra être

placé l'écrou lors de la coulée. Si l'usure de la vis était sensible, il faudrait que celle-ci fût préalablement rafraîchie.

165. Appareils accessoires des cylindres. Conduits d'équilibre.

L'appareil représenté fig. 800 est le plus simple; un bouchon tournant cylindrique est commandé soit par un levier à la portée du machiniste, soit par un petit servo-moteur à air comprimé actionné par un robinet.

La fig. 801 représente un appareil commandé directement à l'air comprimé.

Lors de la réparation, ces appareils sont visités au point de vue de la

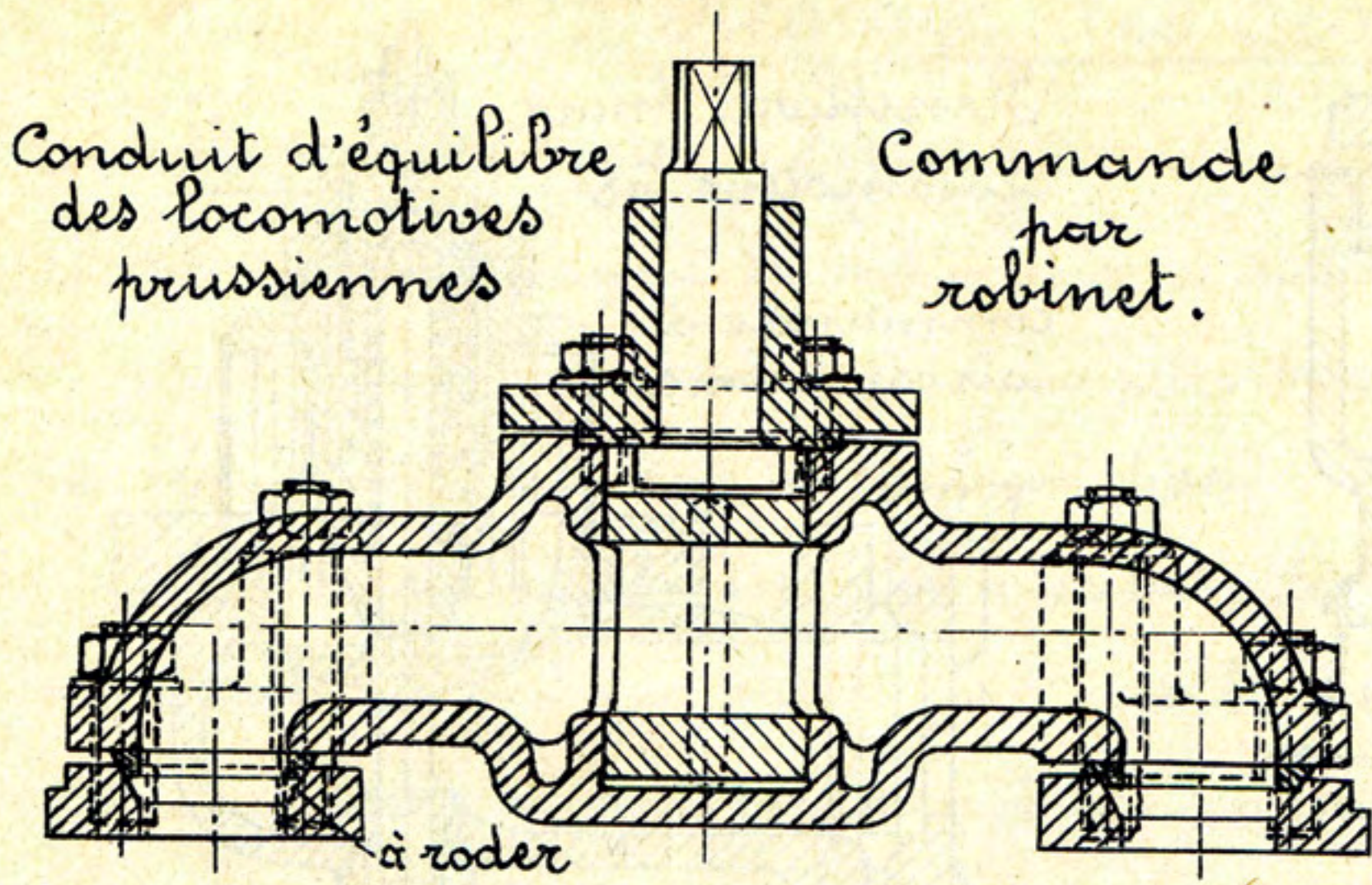


Fig. 800

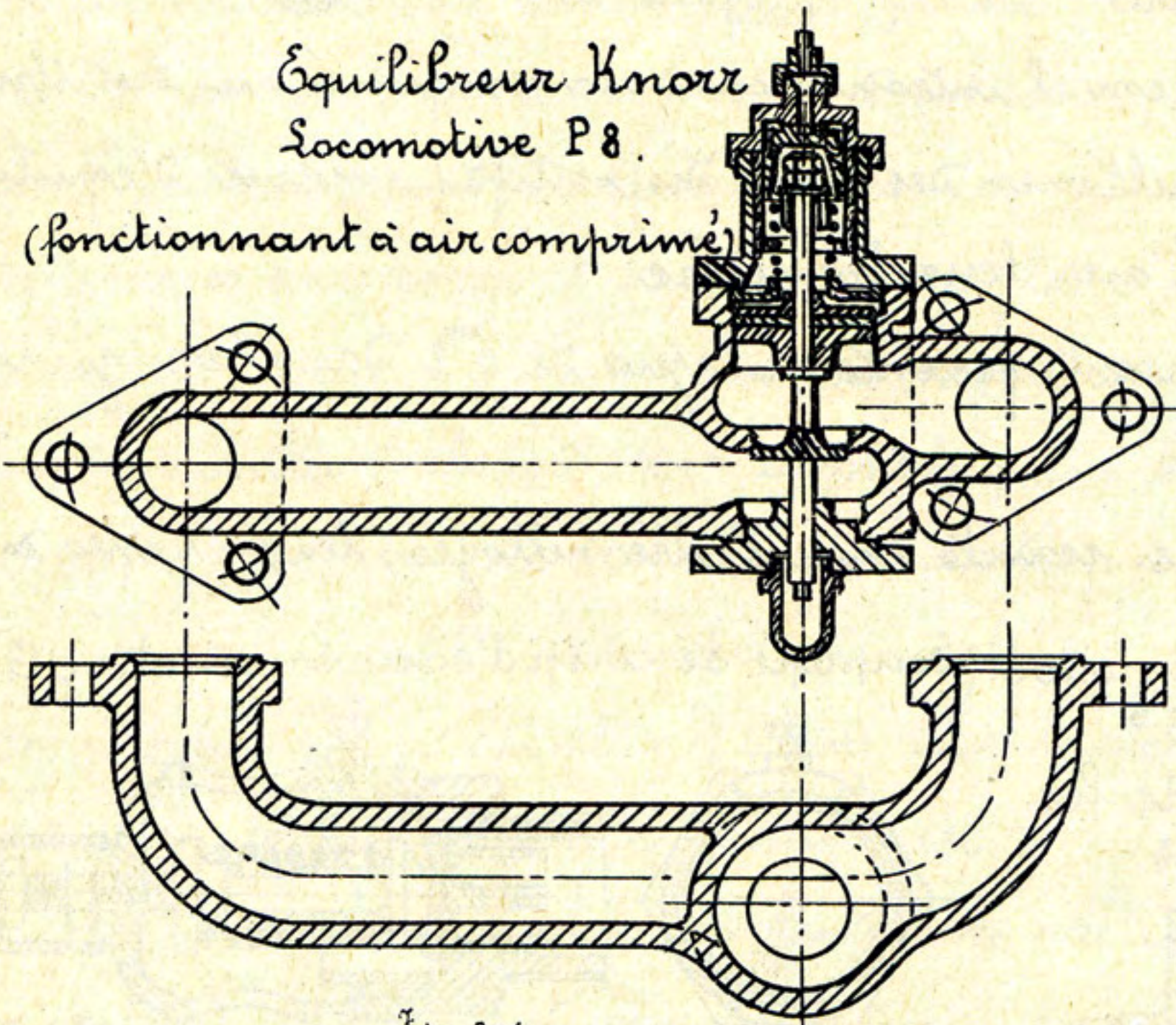


Fig. 801

propriété et du bon fonctionnement. Le bouchon tournant (fig. 800) doit avoir un diamètre inférieur de 0<sup>mm</sup>,15 à celui de l'alésage correspondant du conduit. Lors du remontage, on doit veiller à ce que, pour les positions extrêmes du levier ou du servo-moteur, le bouchon ouvre complètement ou ferme complètement le conduit.

Avec l'appareil fig. 801, on doit veiller spécialement à la bonne étanchéité des pistons dont les segments devraient éventuellement être remplacés; au besoin le cylindre devrait être réalésé. La soupape obturatrice doit être rodée; en cas de nécessité, on la rectifie préalablement au tour, de même que son siège.

ratrice doit être rodée; en cas de nécessité, on la rectifie préalablement au tour, de même que son siège.

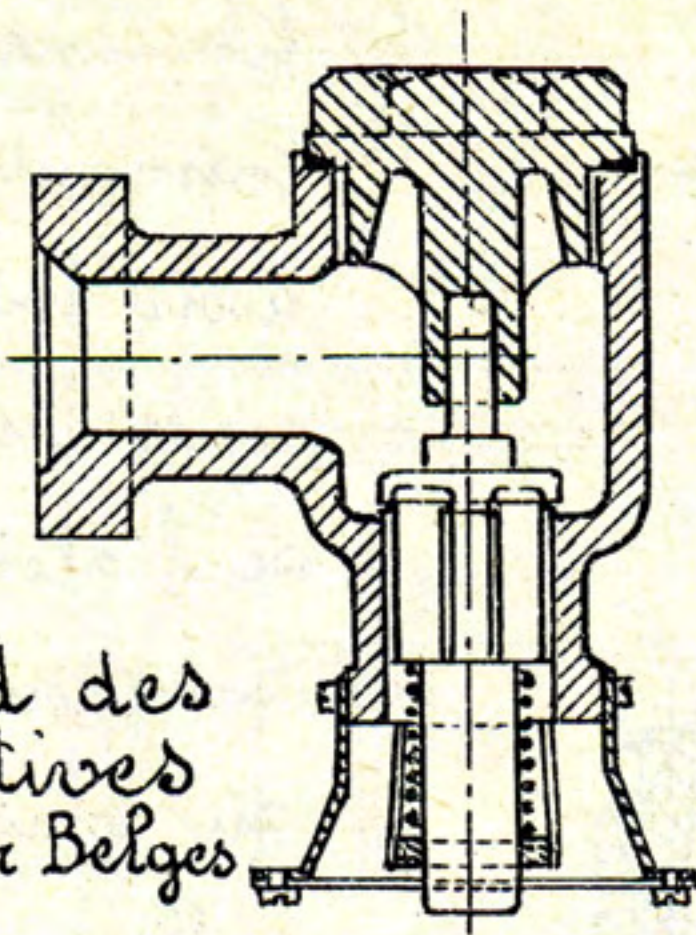
Reniflards. L'appareil représenté fig. 802 est à fonctionnement automatique; son inconvénient est qu'à l'ouverture du modérateur, la soupape vient frapper violemment sur son siège; en réparation, on rode ces pièces l'une sur l'autre; on remplace le ressort s'il est en mauvais état.

Le second type (fig. 803) est commandé à l'air comprimé, au moyen du même robinet qui commande le conduit d'équilibre. La position de ce robinet doit être réglée de façon que, lorsque le conduit d'équilibre est fermé, l'air comprimé puisse s'échapper du cylindre du distributeur; lorsque le conduit

fixé au tuyau de livraison ou à la chapelle

Fig. 802

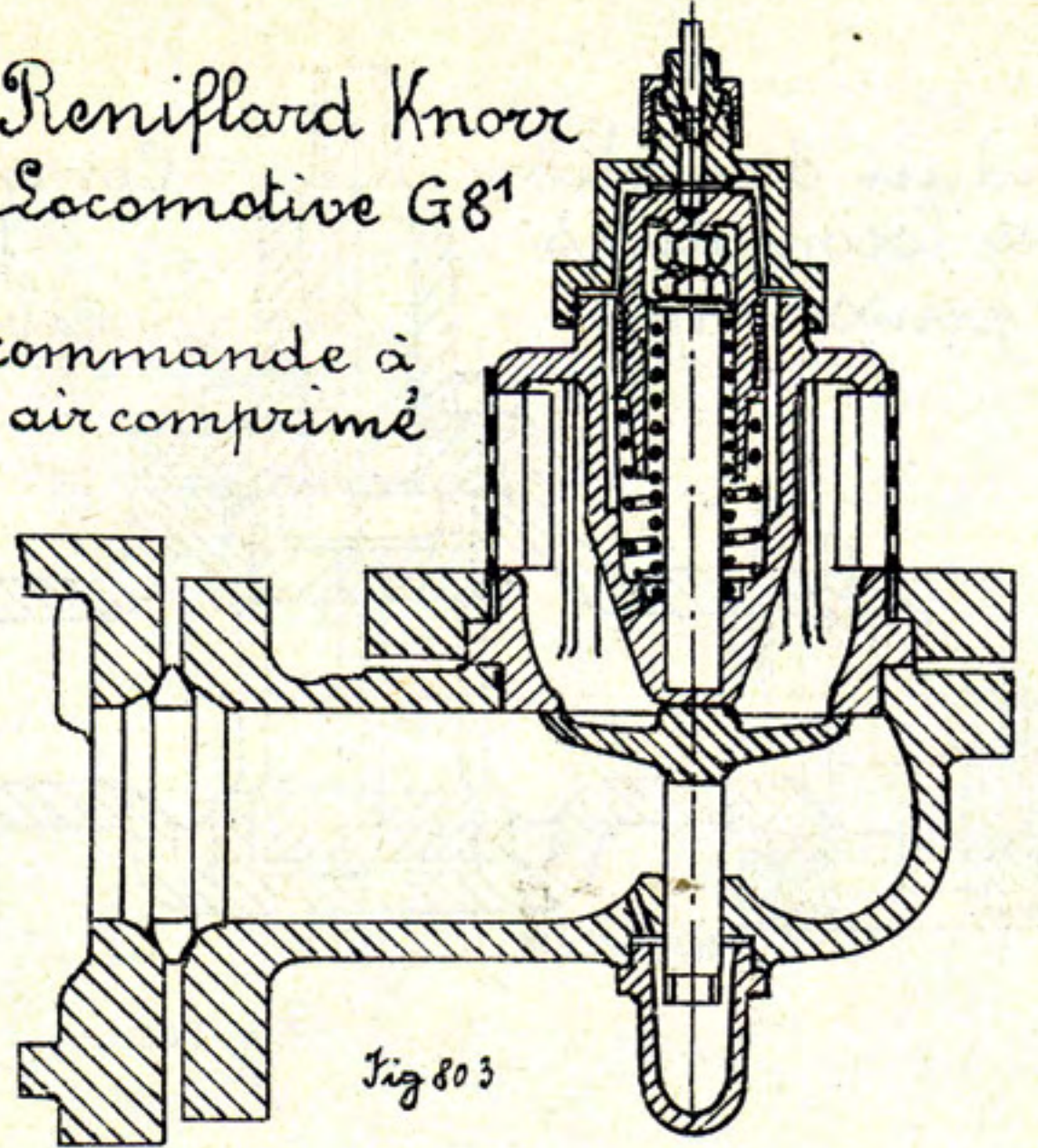
Reniflard des locomotives chemins de fer Belges



Reniflard Knowl Locomotive G8<sup>1</sup>

commande à air comprimé

Fig 803



d'équilibre est ouvert, l'air comprimé doit être amené au cylindre du distributeur. De cette façon l'introduction d'air comprimé au distributeur déterminera l'ouverture simultanée des deux dispositifs (conduit d'équilibre et reniflard); la sortie de l'air, leur fermeture.

Les tiges de soupape doivent présenter un jeu de 0,2 dans leur guidage. Les kamis doivent être nettoyés.

Soupapes de coup d'eau. Les ressorts doivent être nettoyés; les soupapes doivent

Soupape de coup d'eau locomotive

Soupape de coup d'eau locomotive G8<sup>1</sup>.

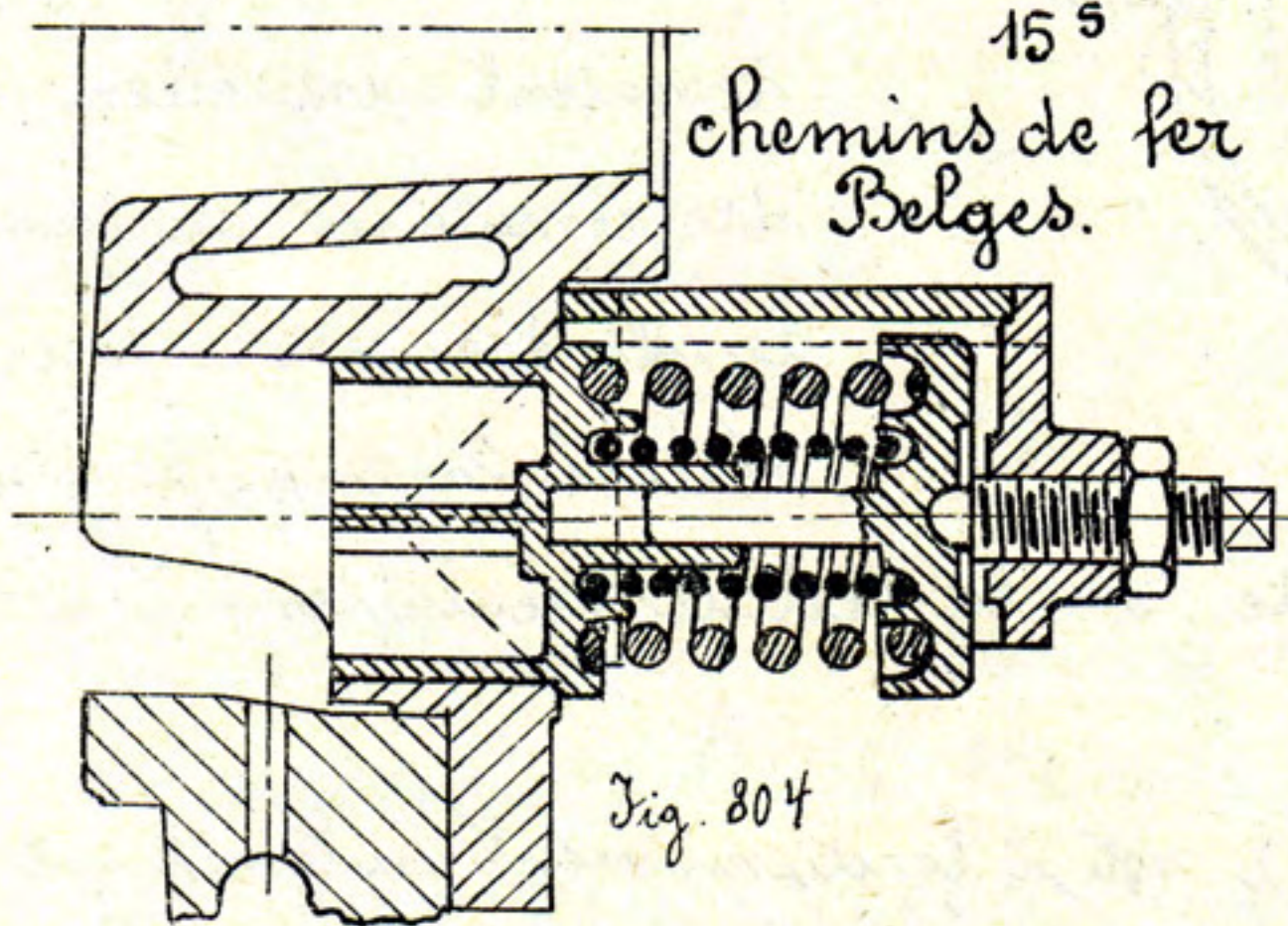


Fig. 804

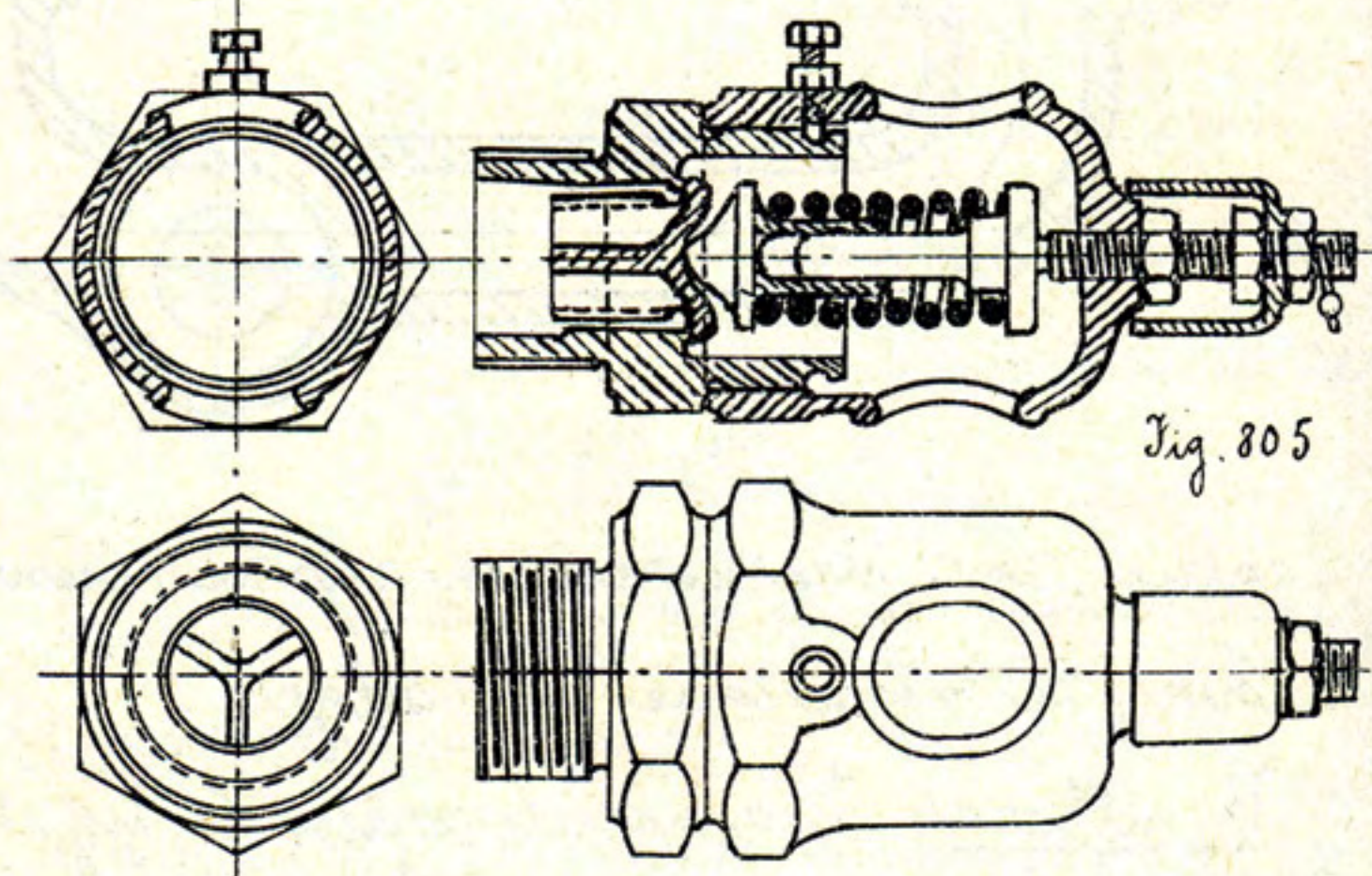


Fig. 805

être rodées après avoir, éventuellement, été rafraîchies au tour, de même que leurs sièges. (Fig. 804 et 805).

Le réglage de la tension des ressorts doit se faire préalablement au montage des appareils sur les cylindres; ce réglage se fait par pression hydraulique; les soupapes doivent se lever quand la pression dépasse de 1 kg. le timbre de la chaudière.