

CHAPITRE VII

ORGANES DIVERS DE LA DISTRIBUTION

1° Articulations du mouvement.

a) Généralités.

L'action motrice de la vapeur, les réactions de frottement et l'action des forces d'inertie ont, sur chaque organe mobile du mécanisme, une résultante variable en grandeur et direction. On détermine, en particulier, les forces d'inertie d'après le principe suivant : le mouvement dans son plan d'un organe de forme invariable est entièrement défini lorsqu'on connaît la trajectoire de deux de ses points et la loi cinématique du mouvement de l'un d'eux, c'est-à-dire que de la connaissance à chaque instant de la vitesse et de l'accélération d'un point de l'organe on peut déduire au même instant la vitesse et par suite l'accélération de tout autre point invariablement lié au premier.

Au tome III, nous avons calculé sommairement quelques valeurs de l'accélération et des forces d'inertie des organes principaux (bielles et tiroirs).

Afin de donner pour tous les autres organes mobiles du mécanisme de distribution un ordre de grandeur des valeurs de ces accélérations, valeurs difficilement calculables par un non spécialiste, ou non appréciables *a priori*, afin aussi de permettre au lecteur de comparer ces valeurs suivant l'organe intéressé et de lui faire comprendre comment les forces d'inertie interviennent, nous donnons au tableau suivant le résumé des résultats de la détermination des vitesses et des accélérations des axes de la distribution BP d'une 241-A (Région S.E.). La *figure 173* correspond à la position 1 de la manivelle, au cran d'admission 50-63, à la vitesse de cinq tours de roue par seconde. Les vecteurs vitesse exprimés en m/sec. sont figurés en traits pleins, les vecteurs accélération exprimés en m/sec.² sont figurés en traits interrompus (1).

On s'apercevra à l'examen de ce tableau que beaucoup d'articulations du petit mouvement supportent des efforts considérables : efforts d'inertie élevés par suite de grandes accélérations ou de grandes masses, auxquels s'ajoutent les efforts résistants de frottement, généralement faibles il est vrai, pour l'entraînement du tiroir. Il importe donc de réaliser des articulations sans jeu initial (les jeux donnent naissance à des chocs causés par les changements de portage des axes), usant peu et non susceptibles de grippage (bon graissage et choix judicieux des métaux en contact).

Les conditions d'applications d'axes tournants normalisés ont été exposés chap. XII, § 4°, tome III. Rappelons que les bagues en bronze B.3 sont emmanchées avec serrage

(1) Voir dans le numéro de février 1931 du Bulletin de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer une étude sur l'application de la théorie des cinèmes de Marbec à la détermination des vitesses et des accélérations des différentes articulations d'un mouvement de distribution.

**Vitesse et accélération des divers points
pour les positions 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 de la manivelle**

Points	0 — 8		2		4		5		5	
	Vitesses	Accélérations	Vitesses	Accélérations	Vitesses	Accélérations	Vitesses	Accélérations	Vitesse angulaire 10 π	
									Vitesse m sec.	Accélér. m sec. ²
I	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	6,28	— 197,40
P	0,198	0,082	0,004	0,238	0,220	0,098	0,161	0,188	5,59	— 184,50
L' (mouv ^t entraîné du coulisseau)	0,050	0,020	0,001	0,063	0,053	0,025	0,041	0,048	1,28	— 47,40
L (mouv ^t relatif du coulisseau sur la coulisse)	0,050	0,017	0,0004	0,034	0,002	0,023	0,0137	0,009	0,43	— 8,90
L (mouv ^t absolu du coulisseau)										
M	0,050	0,0072	0,0011	0,072	0,053	0,053	0,042	0,040	1,31	— 39,50
E	0,050	0,0012	0,0011	0,082	0,053	0,013	0,044	0,040	1,38	— 39,50
A	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	11	345,45
C	0,016	0,454	0,354	0,150	0,032	0,330	0,230	0,211	7,22	240,90
D	0,039	0,045	0,041	0,055	0,047	0,0325	0,016	0,060	0,50	— 62,48
B (piston)	0,000	0,421	0,350	0,070	0,000	0,300	0,212	0,205	6,66	242,82
H (tiroir)	0,039	0,044	0,041	0,054	0,046	0,032	0,014	0,059	0,44	— 61,14

NOTA. — 1° Si on désigne par ω la vitesse angulaire, la vitesse et l'accélération de chaque point seront donnés en mètres en multipliant les nombres du tableau ci-dessus pour les vitesses par ω et pour les accélérations par ω². A titre d'exemple, on a donné dans la dernière colonne de droite les valeurs obtenues pour la position 5 en prenant une vitesse ω égale à cinq tours de roues par seconde (10 π).
 2° On a affecté du signe — les accélérations en sens contraire de la vitesse.
 3° Par suite du déplacement du coulisseau dans la coulisse, on a désigné par L' le point moyen de la coulisse et par L le point de la bielle de prolongement de tiroir.

(ajustement H.8 x, y ou z.8 suivant le diamètre), qu'alésées avec la qualité D.8, le passage à la presse d'un mandrin ovoïde approprié ramène le diamètre intérieur dans la tolérance H.8; que les axes en acier A.37-4 cémenté, trempé et rectifié sont tournés à la qualité f.8.

Le passage du mandrin polit l'alésage de la bague et remplace la rectification autrefois exécutée. L'axe étant rectifié, il ne se produit pas au début de la mise en service cette usure réciproque des surfaces en contact présentant à l'état neuf des rugosités plus ou moins importantes qui conduit toujours, sans parler des échauffements et grippages possibles, à une augmentation du jeu, nuisible au bon fonctionnement et à la durée du mécanisme.

Si l'entretien journalier a été satisfaisant, une articulation de mécanisme ne doit pas, en principe, avoir besoin d'être réparée pour retrait de jeu, dans l'intervalle de deux levages consécutifs.

b) Remise en état des articulations normalisées à axe tournant de qualité soignée dans les Ateliers.

Première application

Les tenons sont rechargés le cas échéant pour être mis au dessin. Les chapes peuvent également être rechargées lorsqu'il sera nécessaire d'obtenir une résistance suffisante pour assurer la bonne tenue des bagues. Lorsque cette dernière condition est garantie par les

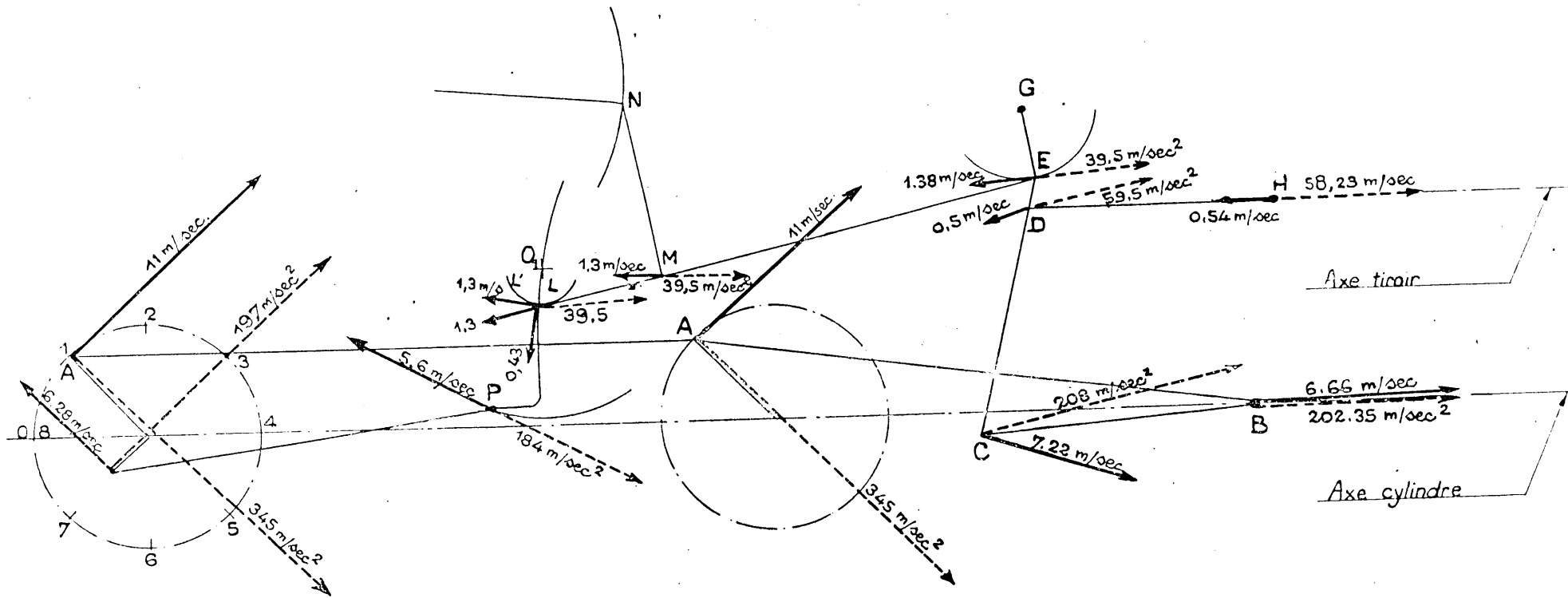


FIG. 173

dimensions existantes des chapes, le respect de l'écartement extérieur des branches de la chape est obtenu systématiquement par le débordement extérieur des bagues.

L'écartement intérieur des branches de la chape est assuré par utilisation des mandrins de réglage (*fig. 174*, opération I) et finition à froid par martelage à la naissance de la tête.

Pour l'emmanchement des bagues de chape et du tenon, l'outillage indiqué *figure 174*, opération III, est utilisé.

En vue d'obtenir économiquement le symbole H8 sur l'alésage des bagues après emmanchement, un mandrin ovoïde (*fig. 174*, opération IV) de dimensions appropriées est passé à la presse aussitôt après baguage.

Le contrôle de l'alésage après mandrinage est effectué par présentation des calibres tampons H.8 (*fig. 174*, opération V).

Il n'est pas pratiqué de pattes d'araignées sur les bagues comportant un trou de graissage.

En règle générale, le montage des axes est effectué tête côté longeron, afin de permettre un contrôle facile de la présence de la goupille. Le montage terminé, le contrôleur s'assure que les axes tournent à la main dans l'alésage de leurs bagues (1).

Remise en état après parcours de G.R.

Afin de s'assurer sur les unités ayant reçu à la G.R. précédente l'application d'articulations normalisées, qu'aucune déformation nuisant à l'interchangeabilité future des pièces ne s'est produite, on dépose systématiquement toutes les bagues. Celles de remplacement récent, indiquées obligatoirement sur le schéma joint au livre d'entretien, sont contrôlées comme des bagues neuves et réutilisées aussitôt si elles sont dans les tolérances.

Les bagues, quel que soit leur type, sont déposées à la presse en utilisant les cales et poussoirs de débagueage (*fig. 174*, opération VIII). Tout autre procédé de débagueage, à chaud par exemple, est rigoureusement interdit.

Les alésages correspondants des pièces sont vérifiés par présentation des calibres plats doubles H.8 (*fig. 174*, opération IX). Les œils déformés sont alors ramenés aux cotes et tolérances de première application.

c) Remise en état des articulations normalisées à axe tournant de qualité soignée dans les dépôts.

Pour déterminer les axes et les bagues à remplacer on expertise les articulations normalisées avec les calibres prévus. Les résultats sont consignés sur des tableaux qui sont inclus dans le Livre d'Entretien et qui doivent être complétés par l'indication des anomalies rencontrées (pièces cassées, œils déformés, etc...) et celle des divers éléments remplacés avec, chaque fois que cela est possible, le motif du remplacement (bague décalée, bague grippée, bague usée, axe profondément piqué, axe usé, etc...).

Le jeu diamétral maximum tolérable en service entre axe et bagues est de 0,4 mm.

Pour ne pas dépasser cette valeur, les calibres de rebut ont été établis pour qu'en aucun cas une unité ne sorte de révision ou de levage avec en jeu diamétral de 0,3 mm.

Le contrôle des bagues est effectué à l'aide des calibres plats (*fig. 174*, opération VII), supérieurs de 0,2 mm. au diamètre nominal.

La vérification se fait :

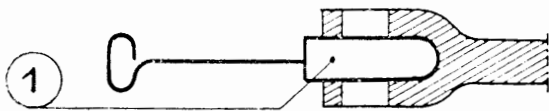
- suivant deux diamètres perpendiculaires dont l'un dans le sens normal de l'effort.
- aux deux entrées pour les bagues de hauteur importante et pour les bagues sur tenons.

Toute bague permettant au calibre correspondant de pénétrer est rebutée et versée aux vieilles matières.

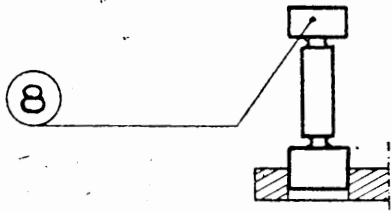
(1) Les axes tournants de qualité soignée (type TS) doivent comporter sur la tête, en plus de l'indication du n° de pièce, des marques donnant le repère de l'articulation conforme à celui figurant sur le dessin et, en outre, l'indication D (côté droit) ou G (côté gauche).

*Opérations et outillage général
pour réparer, baguer et contrôler
les articulations de qualité soignée (Mouvement)
ou grossière (Timonerie de suspension)*

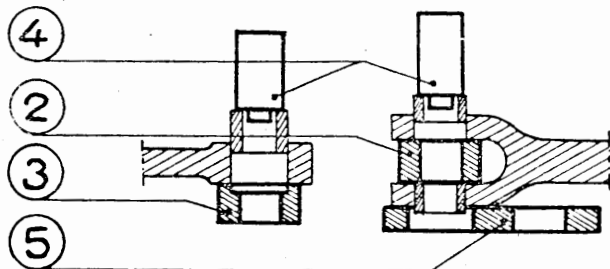
I. Réglage de l'écartement des branches de chape *



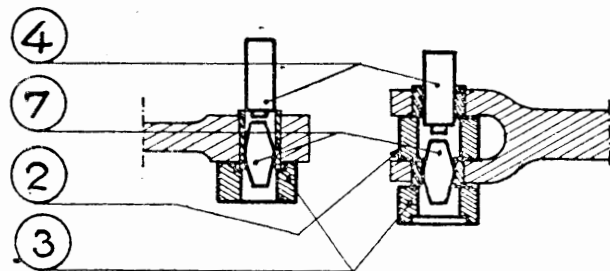
II. Contrôle de l'alésage avant baguage *



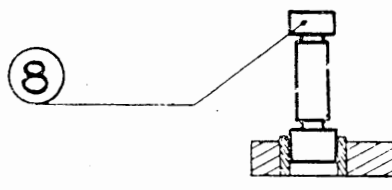
III. Bague



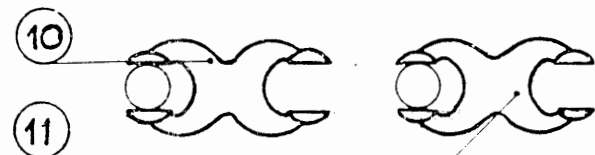
IV. Mandrinage des bagues CS



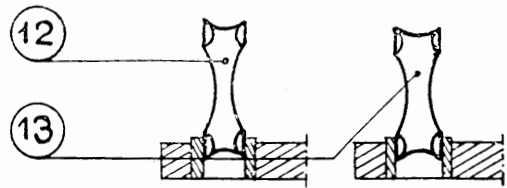
V. Contrôle des bagues CS après mandrinage *



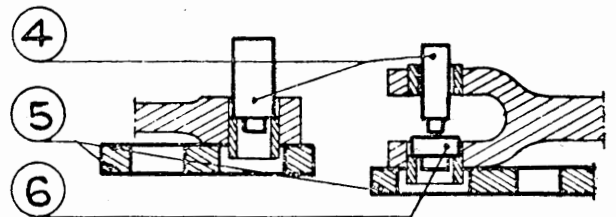
VI. Rébut des axes



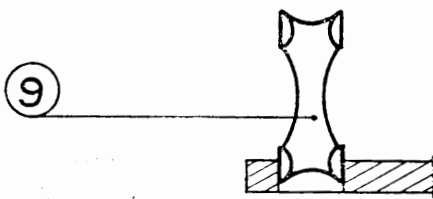
VII. Rébut des bagues



VIII. Débague



IX. Contrôle de l'alésage après débague *



- ① Mandrin de réglage des chapes
- ② Cale pour chape
- ③ Cale pour tenon
- ④ Poussoir pour bague
- ⑤ Cale pour débague
- ⑥ Poussoir pour débague
- ⑦ Mandrin ovoïde
- ⑧ Tampon double
- ⑨ Jauge double à touches cylindriques
- ⑩ Calibres mâchoires de rebut
- ⑪
- ⑫ Calibres plats de rebut
- ⑬

FIG. 174

* Ces opérations ne sont jamais effectuées dans les dépôts.

Les bagues présentant des grippages que le grattoir n'atténuerait pas sans laisser pénétrer le calibre sont également rebutées.

Le contrôle des axes est effectué à l'aide des calibres mâchoires (*fig. 174*, opération VI), inférieurs de 0,1 mm. au diamètre nominal.

Tout axe permettant au calibre de pénétrer est rebuté et remplacé par un axe neuf.

Les axes ainsi retirés du service sont versés au magasin en vue d'être expédiés dans un centre de récupération.

2° Excentrique ou commande de la coulisse.

a) Excentrique proprement dit.

Cet excentrique se présente sous la forme soit d'un disque, soit d'une contre-manivelle. Les conditions de montage et les règles de réparation ont été exposées chap. IV, § D 3° b, tome VI. Au cours des levages ou révisions,

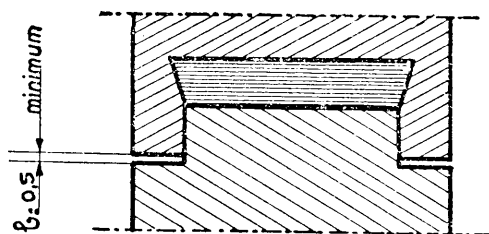


FIG. 175 A

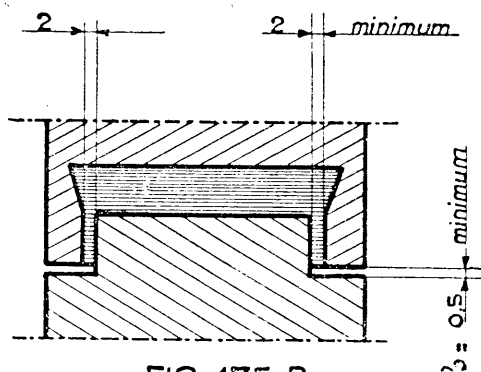


FIG. 175 B

les disques sont examinés au point de vue de leur fixation sur l'essieu et de leur bon état (absence de fissures, régularité des surfaces frottantes). Il en est de même pour les contre-manivelles.

b) Collier d'excentrique.

Le collier est réglé et usiné sur une aléuseuse horizontale, d'après le profil du disque et avec une cale de réglage de 6 mm. d'épaisseur entre les demi-colliers. Lorsque le collier est en bronze ou en fonte et le disque en fonte, le réglage latéral n'est pas utile (*fig. 175 A*); lorsque le collier est en acier, un réglage latéral de 2 mm. d'épaisseur minimum est obligatoire (*fig. 175 B*). Un jeu (*b*) de 0,5 mm. minimum doit assurer la portée du disque dans le fond de la gorge du collier. Les joues du collier non réglé doivent laisser une garde (*a*) minimum de 5 mm. par rapport au diamètre extérieur du disque (*fig. 175 C*). Le disque et le collier doivent être ajustés sans jeu diamétral (cote *D*) ni latéral (cote *d*). Pour le contrôle de la perpendicularité de l'axe d'alésage du collier au plan d'ensemble formé par le collier réuni à sa barre, on peut monter d'abord le collier sur le disque; la tête avant de la barre doit s'engager sur l'articulation de la coulisse, le jeu latéral également réparti. Les boulons d'assemblage des demi-colliers sont ajustés sans jeu.

c) Barre d'excentrique ou bielle de commande de coulisse.

La bielle doit être examinée attentivement en vue de la découverte de fissures ou d'un faussage éventuel (certaines bielles sont déportées au dessin).

Dans le cas de collier d'excentrique indépendant de la barre et assemblé par patin, on s'assure que le téton de centrage pénètre sans jeu dans son logement. On y remédie, le cas échéant, par rechargement à l'arc. Les boulons d'assemblage sont ajustés sans jeu.

L'œil d'articulation côté contre-manivelle est muni d'une bague en bronze B3 emmanchée avec un serrage de 0,10 à 0,15 mm. On obture maintenant par soudure électrique à chaque extrémité le trou de goupille dont cette tête était munie d'origine pour immobiliser la bague et qui constituait un point faible. La bague est remplacée systématiquement en GR, elle est réglée ou remplacée au levage.

Les corrections de longueur de la bielle qui se révèlent indispensables lors du réglage préliminaire de la distribution (voir chap. VIII) sont effectuées à la demande par l'excentrage de l'alésage de la bague côté contre-manivelle lorsqu'il n'existe pas de dispositif spécial (bielle en deux parties assemblées par patin avec cale de réglage interposée ou tête de bielle à coussinets réglables).

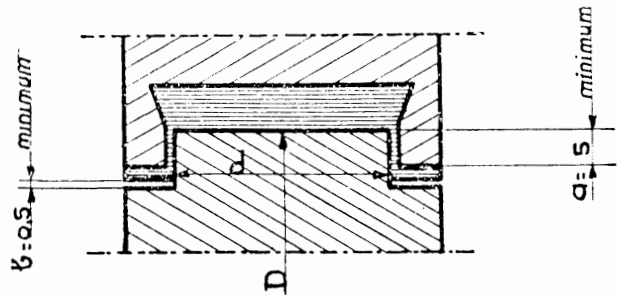


FIG. 175 C

3° Coulisse.

a) Flasques.

Aux Ateliers les coulisses sont démontées, et sondées au marteau pour déceler les fissures. Celles fissurées sont réformées ou réparées par S.E.

Les flasques des coulisses fermées sont vérifiées au marbre, ceux voilés sont redressés à la presse après une chauffe légère de dégourdisage du métal. Afin de pouvoir réajuster les entretoises qui ont pris du jeu, on resserre au marteau les entrées des flasques après un léger chauffage (fig. 176). Ce jeu est dû aux matages ou chocs provenant des efforts d'inertie aux changements de sens d'oscillation de la coulisse.

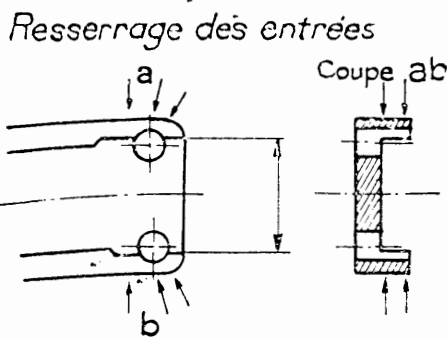


FIG. 176

de fréquence égale à celle d'oscillation de la coulisse varie suivant le cran de marche. Il peut croître d'une valeur approximative de 20 mm. (marche au fond de course avant) à une valeur de 40 mm. au fond de course arrière supposé symétrique par rapport à O (fig. 177); ce sens de variation correspond à la disposition classique : coulisseau en haut de

(1) Dans le cas de la figure 173 le point E décrit une circonférence de rayon GE.

la coulisse pour la marche AR et point N de suspension de la bielle de relevage NM au dessus de l'axe O de la coulisse. L'usure des courbes est aussi plus accentuée dans la région du cran de marche le plus courant.

Dans le cas de coulisse à flasque simple type américain, un resserrage d'au moins

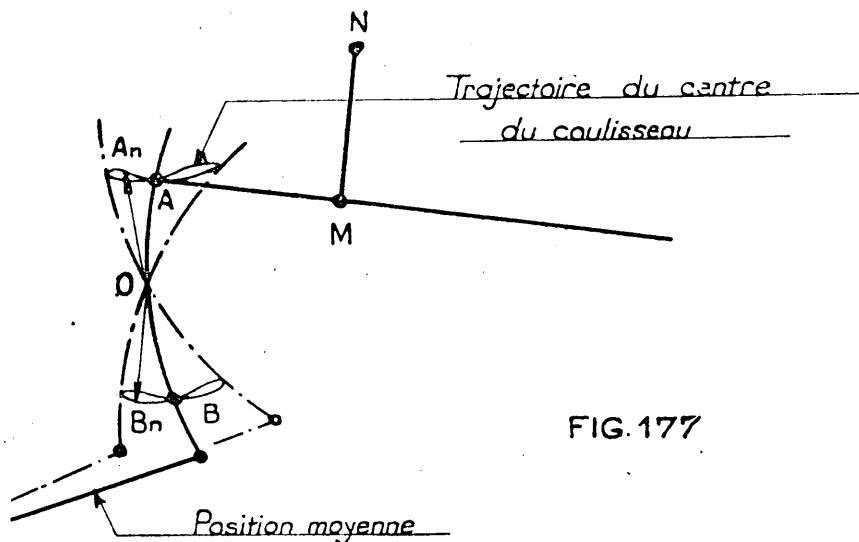


FIG. 177

0,5 mm. peut être obtenu en chauffant pendant quelques secondes l'intérieur de la coulisse aux deux extrémités de la fente. Ce resserrage peut éviter dans les dépôts de procéder ensuite à la rectification à la meule. Cette rectification se fait aux Ateliers sur un

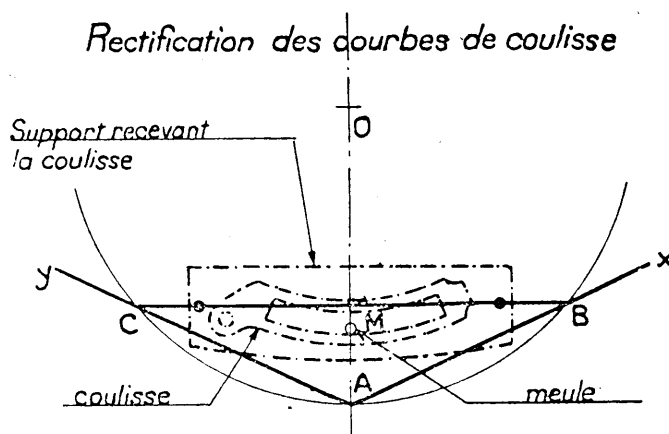


FIG. 178 A

appareil spécial qui communique à la coulisse un mouvement de rotation autour de son centre de courbure, l'axe de la meule étant fixe.

Cet appareil représenté schématiquement (fig. 178) comporte :

- deux glissières fixes Ax et Ay dont l'angle α Ay est réglable à volonté.
- un support mobile BC dont les coulisseaux B et C sont assujettis à se déplacer respectivement sur les glissières Ax et Ay. On fixe sur ce support la coulisse à rectifier. Le support reçoit son mouvement d'un coulisseau par un système écrou, vis et bielle; des butées qu'il porte inversent automatiquement son mouvement en fin de course.

Pour définir la trajectoire du point M (contact de la meule avec la coulisse), considérons un observateur attaché au plan mobile de la coulisse. Ce plan et par suite le support BC lui semble fixe et le point A décrit la circonférence fixe circonscrite au triangle déformable ABC (angle A constant). Le point M peut être défini en position à la distance invariable AM de A sur la bissectrice de l'angle α Ay (fig. 178 A). Or cette bissectrice passe par le point fixe O_1 milieu du grand arc BC (fig. 178 B). Le lieu géométrique des points M obtenus en menant du point fixe O_1 une sécante variable qui rencontre le cercle circonscrit au triangle ABC en un point A à partir duquel on porte sur la sécante une longueur constante AM et une conchoïde. On calcule cependant que cette courbe peut se confondre très approximativement avec un cercle de rayon OM.

On peut faire varier le rayon de courbure en réglant l'angle des glissières à l'aide d'un secteur gradué, cet angle α étant calculé en fonction de la longueur BC, du rayon approximatif de la courbe à rectifier et de la position de la coulisse sur la machine définie par la cote MA.

Les deux machines suivantes permettent de réaliser une trajectoire rigoureusement circulaire de

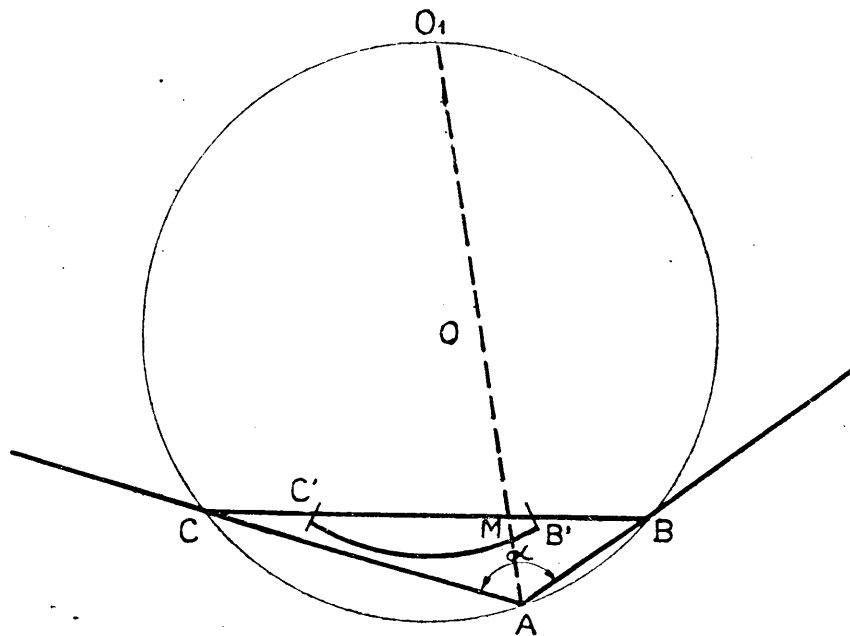


FIG. 178 B

la meule sur la coulisse : cette dernière est fixée sur un bras oscillant autour d'un point fixe, la longueur réglable de ce bras étant égale au rayon de la coulisse (1).

Machine Schmaltz à broche verticale (fig. 178 bis).

La table de la machine sur laquelle est fixé le flasque à rectifier, est solidaire d'un bras qui oscille autour d'un centre de rotation O et peut se déplacer sur les glissières transversales d'un chariot oscillant monté fou ou autour de son axe vertical de manière à rester constamment perpendiculaire au rayon OM.

Un mouvement rectiligne alternatif longitudinal est communiqué au chariot oscillant par l'intermédiaire d'un chariot longitudinal;

Le flasque de coulisse est monté au centre de la table,

Le centre de rotation O est réglable et permet de faire varier le rayon de la coulisse.

Machine Mayer & Schmidt à broche horizontale (fig. 178 ter).

Le bras oscillant ou balancier est logé en fosse et son extrémité supérieure supporte le flasque à rectifier.

(1) L'inconvénient de ces deux types de machines par rapport à la précédente est donc un plus grand encombrement.

Une table (2) animée d'un mouvement rectiligne alternatif commandé par l'intermédiaire d'un doigt et d'un coulisseau, le balancier qui oscille autour d'un point fixe O.

Le réglage du rayon de coulisse s'obtient comme sur la "Schmaltz" par déplacement du pivot sur le balancier.

Les tourillons sont rectifiés à la meule sur le tour. Dans le cas de coulisses à flasque simple ou en une seule pièce, cette rectification se fait après montage des tourillons sur la coulisse (montage par goujons (fig. 242 - tome III) ou boulons (fig. 241 - tome III). Les

Coupe aa

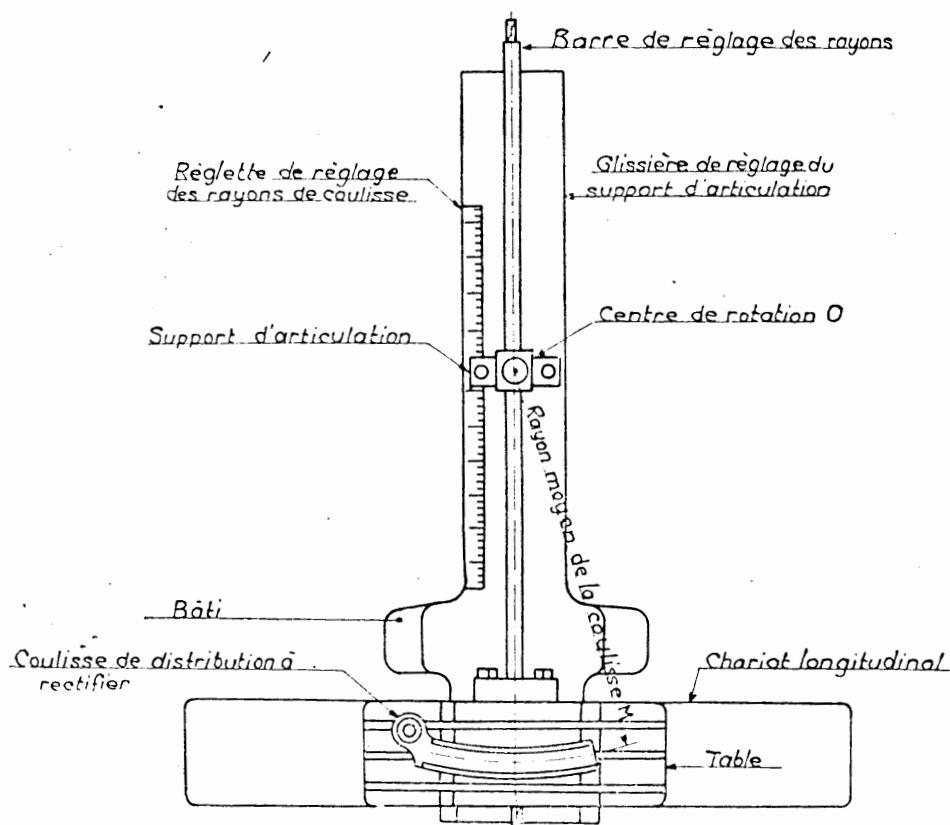


FIG. 178 bis

tourillons à limite d'usure sont rechargés par soudure à l'arc (électrodes catégorie J) puis remis aux cotes du dessin par tournage, cémentation, trempe et rectification.

L'angle de calage du levier de renvoi (cas de la coulisse intérieure des 141 TD) est contrôlé à l'aide du dispositif spécial représenté figure 179 : les tourillons reposant sur des vés, il suffit de présenter une broche tournée dans l'alésage réservé à cet effet et de constater son passage par l'articulation du levier de renvoi. Pour recalibrer un levier on dilate son alésage par chauffage (s'il est nécessaire la portée de calage a été rechargée à l'arc); au refroidissement dans la position donnée par l'appareil figure 179 le levier resserre sa portée; l'assemblage est complété par une clavette ajustée.

MACHINE "MAYER et SCHMIDT"

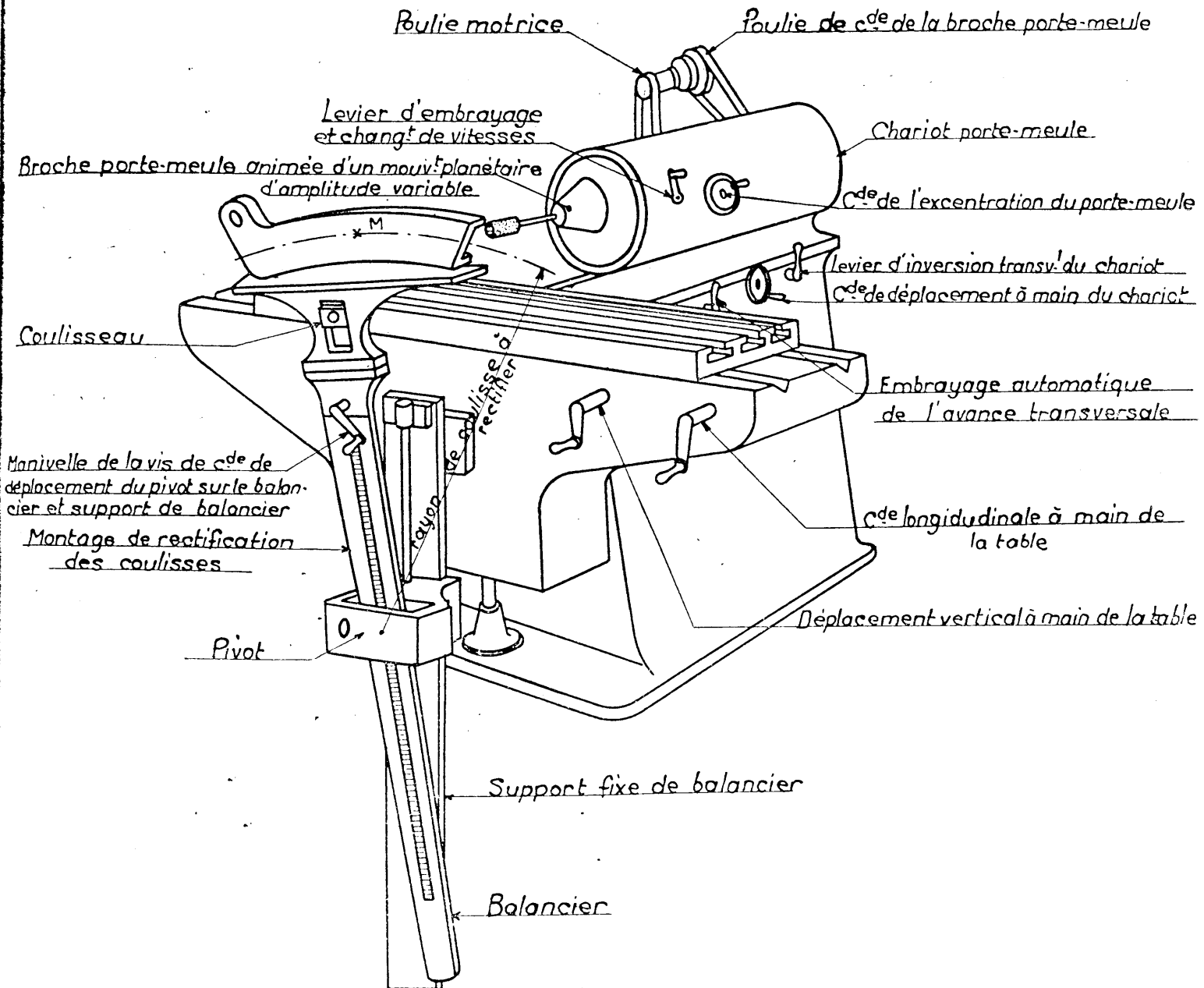


FIG. 178 ter

b) Assemblage des flasques.

Après rectification des courbes et des tourillons, on procède à l'ajustage des entretoises de coulisses en commençant par l'entretoise supérieure.

Trois conditions sont à satisfaire :

- les flasques montés doivent être parallèles,
- les tourillons doivent avoir le même axe,
- les courbes doivent être concentriques.

On assemble les deux flasques par brides, leur écartement étant maintenu au plan au

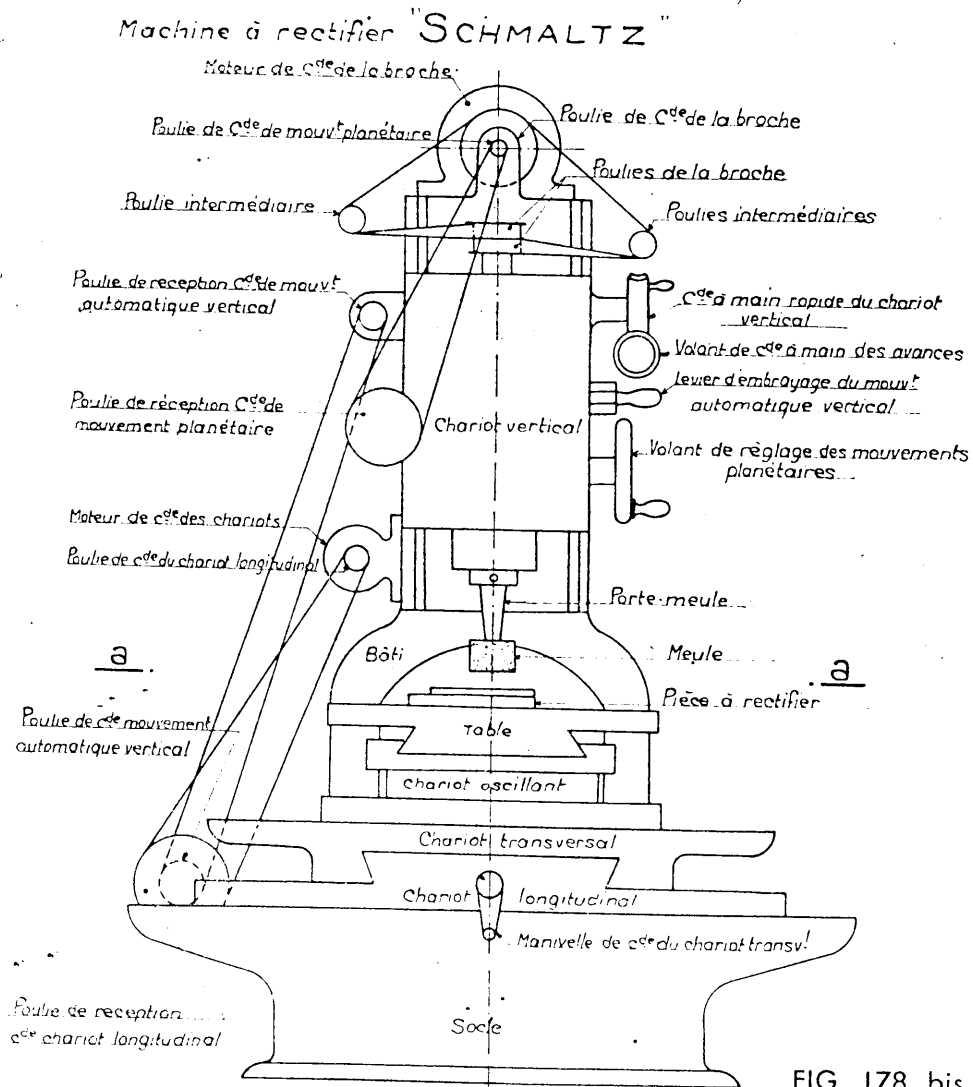


FIG. 178 bis

moyen de cales d'épaisseur. On pose la coulisse ainsi montée sur le support représenté à la figure 180 et l'on vérifie à l'aide d'une équerre à double té, la perpendicularité de l'axe des tourillons avec les flasques.

Ce montage nécessite l'égalité des diamètres des tourillons. Dans le cas où le diamètre de l'un des tourillons serait supérieur au diamètre de l'autre, il conviendrait de caler, sous le tourillon le plus faible, d'une quantité égale à la demi-différence des diamètres.

A l'aide d'une petite équerre, on vérifie à leurs deux extrémités, si les flasques sont bien en rapport (*fig. 181 A*).

Si les deux flasques n'ont pas la même largeur (A - B) on doit avoir : $a = a'$ (*fig. 181 B*).

Quand les flasques sont réglés en respectant ces trois conditions, on présente les entretoises supérieure et inférieure et on les ajuste dans leur logement. Ensuite, on procède à l'alésage des trous des boulons de fixation des entretoises. Ces boulons sont enfoncés sans jeu :

c) Coulisseaux.

Les coulisseaux sont remplacés systématiquement à chaque grande réparation. Ils sont alésés, dégrossis par fraisage, et dans le cas de coulisseaux en bronze, ajustés à la

Réglage des flasques

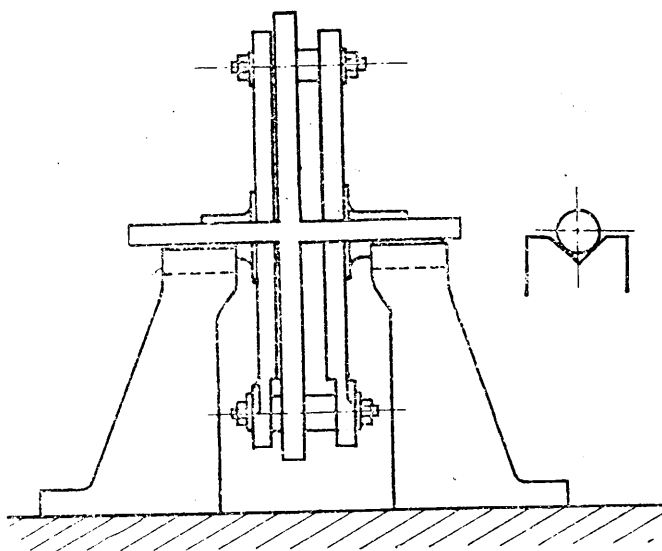


FIG. 180

lime et au rouge dans la coulisse rectifiée. On se base sur l'alésage pour centrer les courbes. Au levage, les coulisseaux qui ont un jeu supérieur à 0,4 mm. dans les parties les plus étroites de la coulisse sont remplacés s'ils sont en acier ou rechargés s'ils sont en bronze.

Si le coulisseau est en acier, on prévoit un léger jeu qui sera rattrapé par la dilatation résultant de la cémentation. Après cémentation et trempe, le coulisseau est rectifié à la meule et ajusté dans la coulisse, sans jeu appréciable. Un jeu de 0,1 mm. dans les parties les plus étroites est un maximum; on donne également un jeu latéral totalisé de 0,5 à 1 mm. sur l'axe entre l'œil de la bielle et les flasques.

L'axe du type FFS est utilisé comme axe tournant (*fig. 251 - tome III*), les œils des coulisseaux et de la bielle sont bagués (bagues du type CS en bronze B3), ces œils comportent un trou de graissage obligatoire en raison des efforts importants supportés par les coulisseaux.

En effet, l'accélération maximum des coulisseaux est de l'ordre de 70 m. seconde (voir tableau, paragraphe 1^o, position 2 de la manivelle motrice), la masse qui lui est attelée (tiroir et sa tige, pendule, bielle de prolongement de tiroir) est de l'ordre de $\frac{250}{9,81}$ kg. masse, d'où une force d'inertie maximum de l'ordre de 1750 kgs. Il s'y ajoute l'effort relativement faible d'entraînement du tiroir dû au

frottement (250 kg. pour un tiroir plan compensé, 50 kg. pour un distributeur cylindrique).

Il en résulte un taux de fatigue à la rupture de l'axe très faible, pour un coulisseau de 231-500 par exemple (diamètre de l'axe 45) :

$$\frac{1800 \text{ kg.} \times 4}{2 \times \pi \times 45^2} = 0,55 \text{ kg./mm}^2.$$

Par contre, la pression moyenne entre la bague et l'axe, quotient de la charge par le rectangle d'appui, est de :

$$\frac{1800 \text{ kg.}}{45 \times 42} = 1 \text{ kg. mm}^2 \text{ dans l'œil de la bielle}$$

et de :

$$\frac{1800 \text{ kg.}}{2 \times 45 \times 27,5} = 0,75 \text{ kg. mm}^2 \text{ dans chaque œil de coulisseau (1).}$$

Calage du levier de renvoi

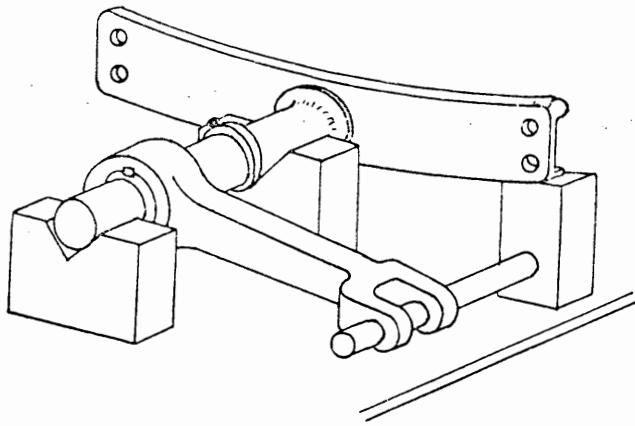


FIG. 179

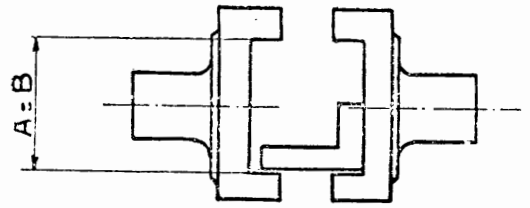


FIG. 181 A

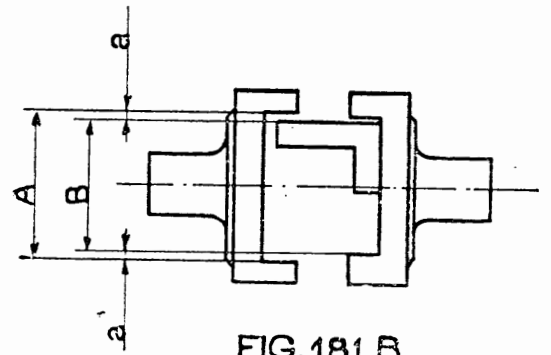


FIG. 181 B

Ces pressions sont de l'ordre de grandeur de celles des boulons de petite tête de bielle pour lesquelles on admet une valeur maximum de 2 kg. mm² au-delà de laquelle l'huile risque d'être expulsée.

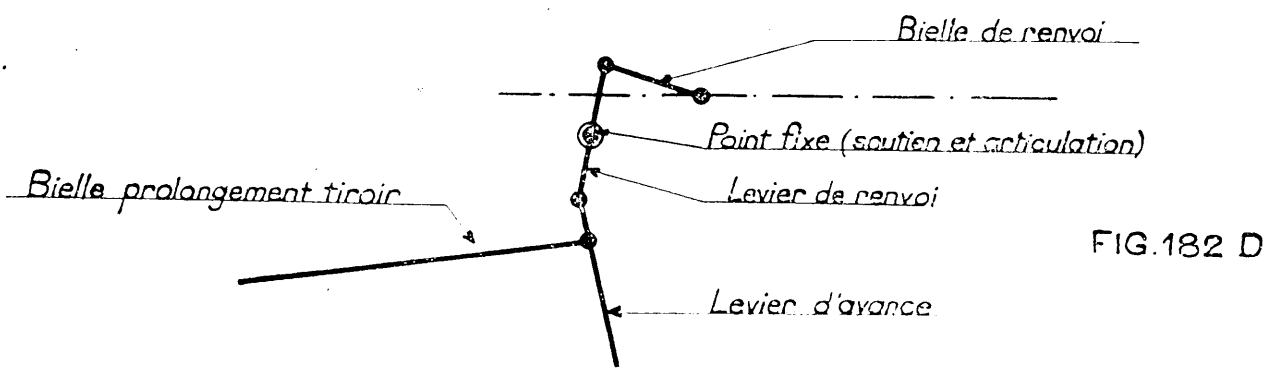
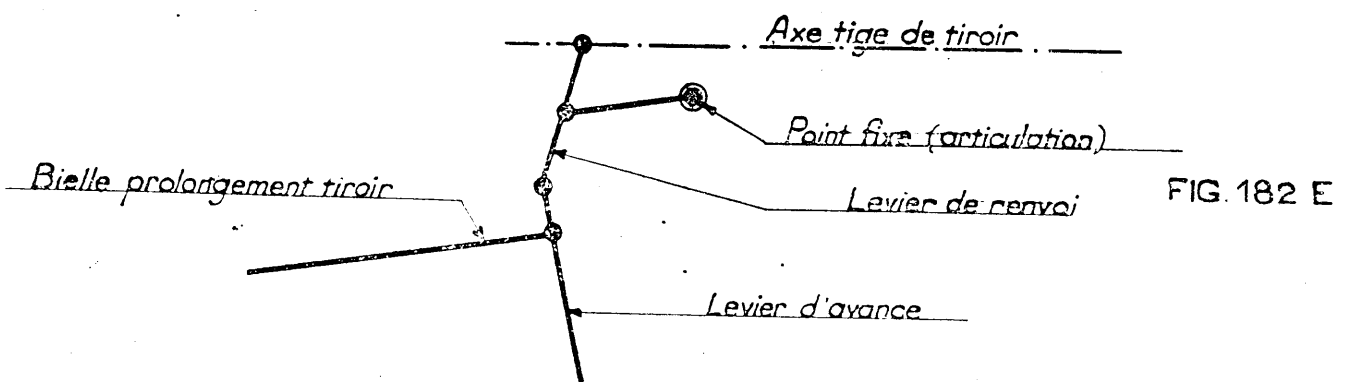
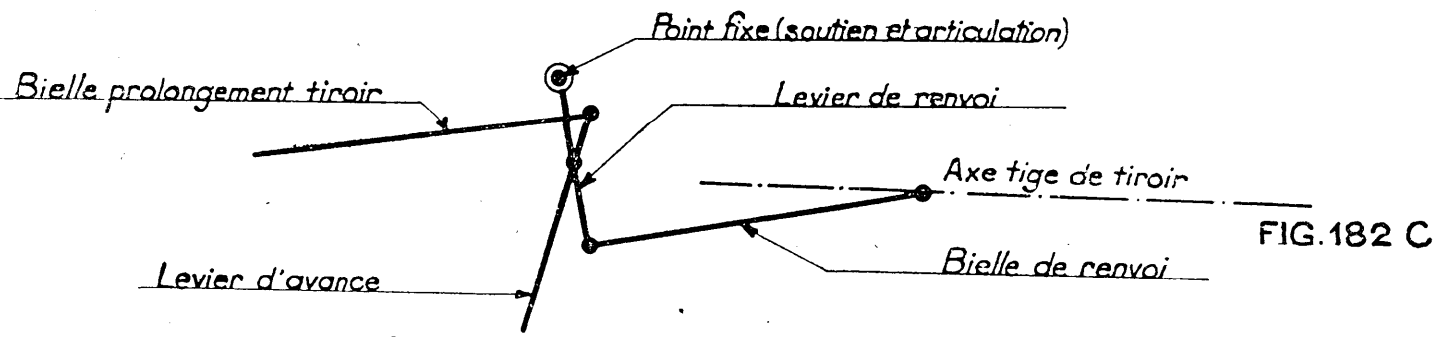
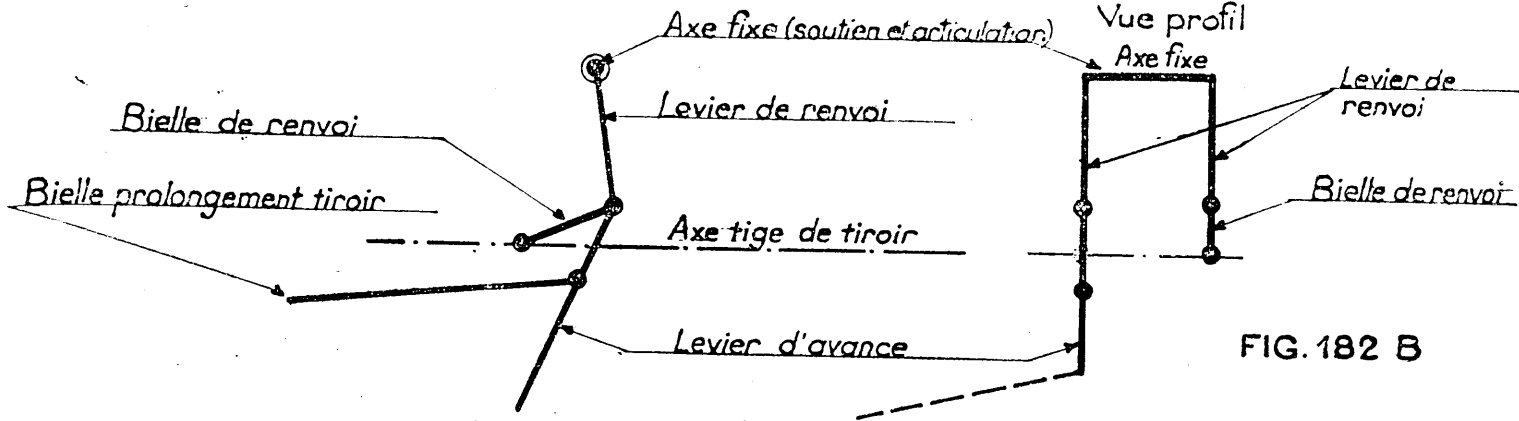
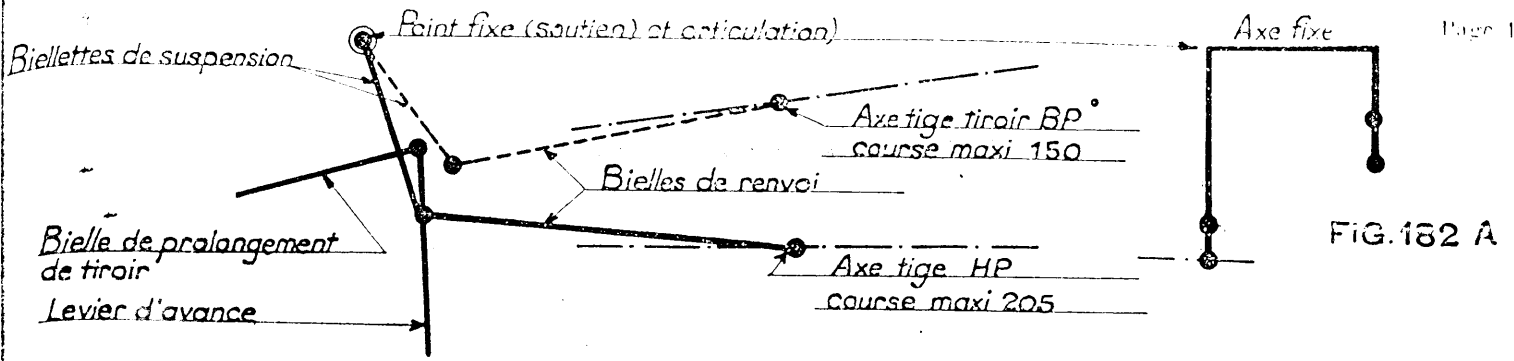
4° Guides de tiges de tiroir.

a) Généralités.

Du point de vue technologique on peut classer les guides du mouvement rectiligne des tiges de tiroir d'après leur forme géométrique, le guide ne permettant dans tous les cas, à l'organe guidé, qu'un déplacement suivant la direction imposée :

- forme cylindrique à douilles ou à glissières (*fig. 214 et 217, tome III*).
- forme prismatique soit à glissière unique carrée entourant le guide (*fig. 248,*

(1) Rappelons qu'on constata autrefois des grippages nombreux de l'axe dans les coulisseaux des 231-500, cet axe était fixe (goupillé dans la bielle de prolongement de tiroir) et portait directement sur l'acier du coulisseau.



tome III), soit à glissière unique et crosse (*fig. 249*, tome III), soit à deux glissières rectangulaires entourant aux trois quarts le guide (*fig. 245 et 246*, tome III).

Du point de vue mécanique, on peut classer les guides coulissants auxquels sont rigidement liées les tiges de tiroir d'après deux systèmes différents d'entraînement. Dans les deux cas, les glissières de guide sont fixées au châssis ou cylindre et le guide porte le tourillon d'articulation de l'organe de commande :

Premier cas. — Le guide est commandé directement par un des deux axes supérieurs du levier d'avance (soit l'axe supérieur dans le cas de distributeurs admettant par les arêtes extérieures, avec contre-manivelles calées en avant de la manivelle motrice, soit l'axe intermédiaire dans le cas de distributeurs admettant par les arêtes intérieures avec contre-manivelles calées en arrière de la manivelle motrice).

Deuxième cas. — Le guide est commandé par une bielle de renvoi articulée à son autre extrémité soit directement au levier d'avance et dans ce cas cette extrémité est suspendue en même temps à un point fixe (HP des 141-P, *figure 182 A*), soit indirectement au levier d'avance par l'intermédiaire d'un levier de renvoi. Ce levier de renvoi est destiné à jouer un rôle particulier soit qu'il transmette le mouvement dans deux plans différents (BP des 141-P, *figure 182 A* et BP des 231-C, *figure 182 B*), soit qu'il allonge ou raccourcisse la course du distributeur (141-E, *figure 182 C* et BP des 141-P, *figure 182 A*), soit qu'il inverse le sens du mouvement transmis (BP des 230-521 à 705, *figure 182 D* et HP des 230-621 à 705, *figure 182 E*).

L'organe commandant le guide de tige de tiroir (levier d'avance ou bielle) n'exerce pour ainsi dire jamais un effort qui soit dirigé suivant l'axe de cette tige, il existe une composante perpendiculaire à cette direction, dirigée, tantôt vers le haut, tantôt vers le bas, et qui est compensée par la réaction des glissières du guide. En effet :

1° Dans le premier système d'entraînement précédent (*fig. 183 A*), pour entraîner dans le sens de la flèche le tiroir qui oppose une résistance R (1) il faut exercer suivant les directions de la bielle de prolongement de tiroir et de la bielle de connexion des efforts E_1 et E_2 desquels il résulte un effort N perpendiculaire à R , appliqué en B et fonction en particulier des angles variables α et β . Les valeurs des forces E_1 , E_2 et N sont déterminées par la résolution du système des trois équations :

$$\begin{cases} E_2 \cos \alpha + E_1 \cos \beta + R = 0 \\ E_2 \sin \alpha + E_1 \sin \beta + N = 0 \\ \text{Somme des moments par rapport à B de } E_1 \text{ et } E_2 = 0 \end{cases}$$

2° Dans le second système d'entraînement précédent (*fig. 183 B*) on a simplement :

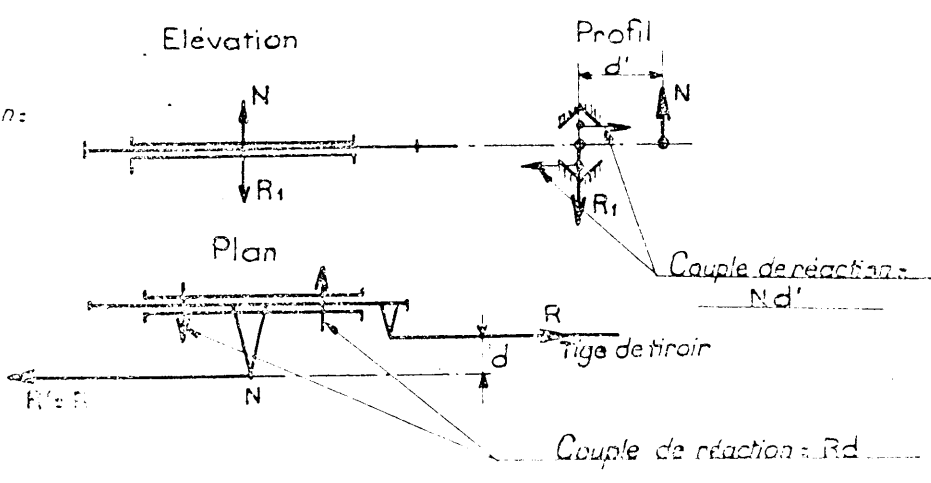
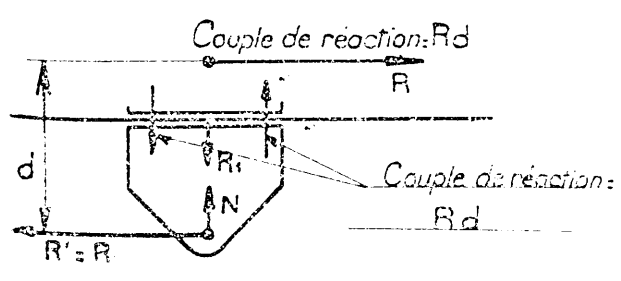
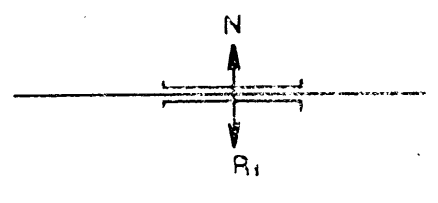
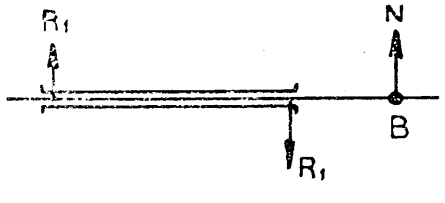
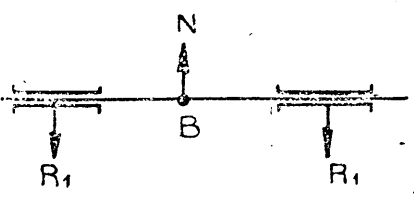
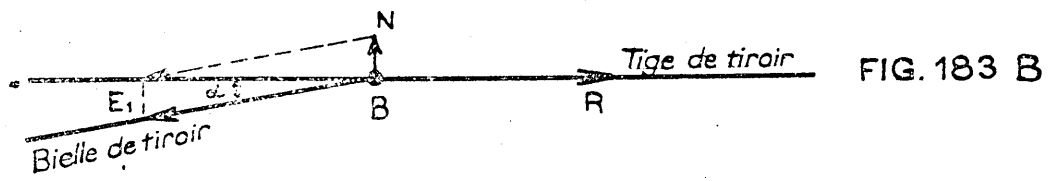
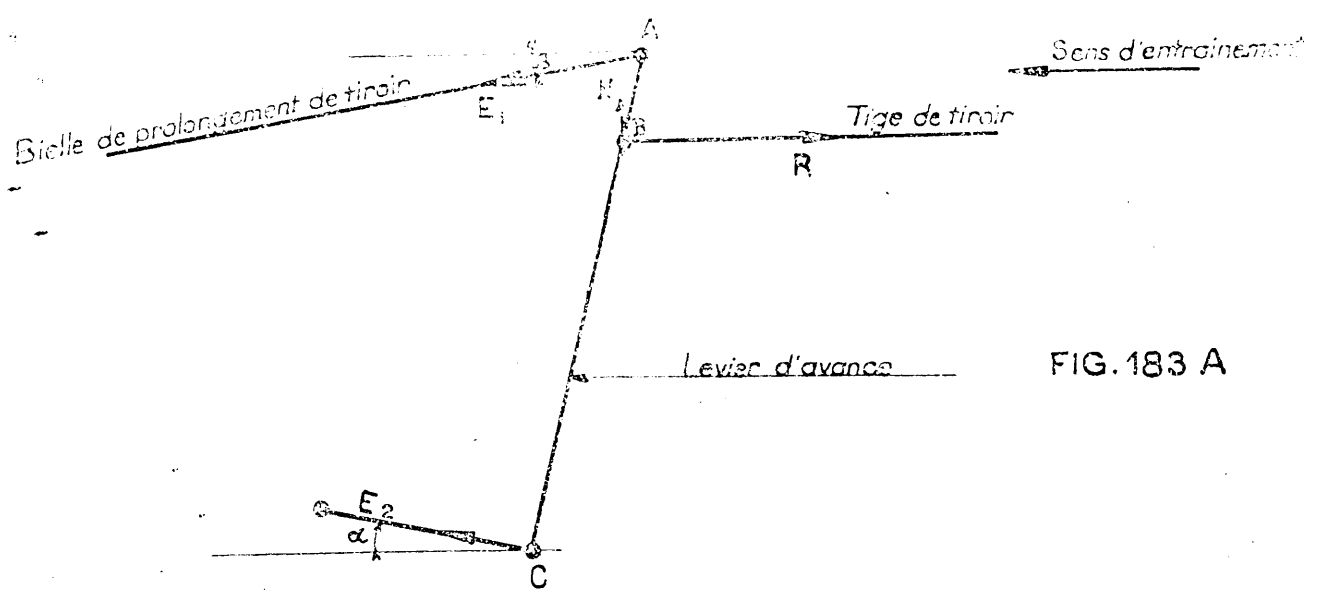
$$E_1 = \frac{R}{\cos \alpha} \text{ et } N = R \tan \alpha$$

A cet effort N s'ajoute le poids non entièrement équilibré d'une partie du petit mouvement, poids négligeable dans le cas des *figures 182 A, B, C, D*, parce que le mouvement est presque tout entier suspendu à un point fixe, le tiroir ne soutenant que la moitié environ de la bielle de renvoi mais poids important dans le cas des *figures 182 E* et *183 A* parce que la plus grande partie du mécanisme est suspendue au point B de la tige de tiroir.

La force résultante appliquée au guide de tige en B est compensée par les réactions R_1 des glissières : *figure 184 A* (cas des 030-000), *figure 184 B* (cas des 141-C et 231-C), *figure 184 C* (cas des 141-R, 141-P).

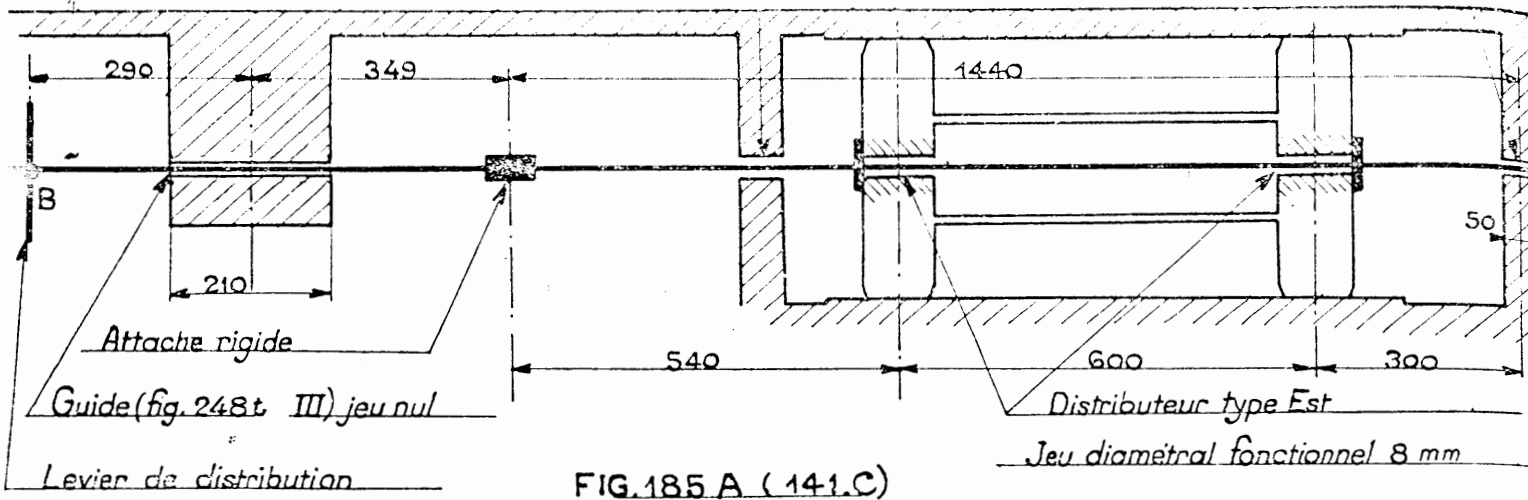
Lorsque la direction de la force N ne passe pas par l'axe du guide ou lorsque la direction de la tige de tiroir n'est pas confondue avec l'axe du guide aux réactions R_1 des glissières s'ajoutent en outre un ou deux couples de réaction : *figure 184 D* (cas des 241-A - BP), *figure 184 E* et 188 (cas des 230 A et D).

(1) La courbe de variation de cet effort d'entraînement (forces de frottement et d'inertie) a été tracée *figure 141* tome III, dans le cas particulier d'un tiroir plan non compensé.



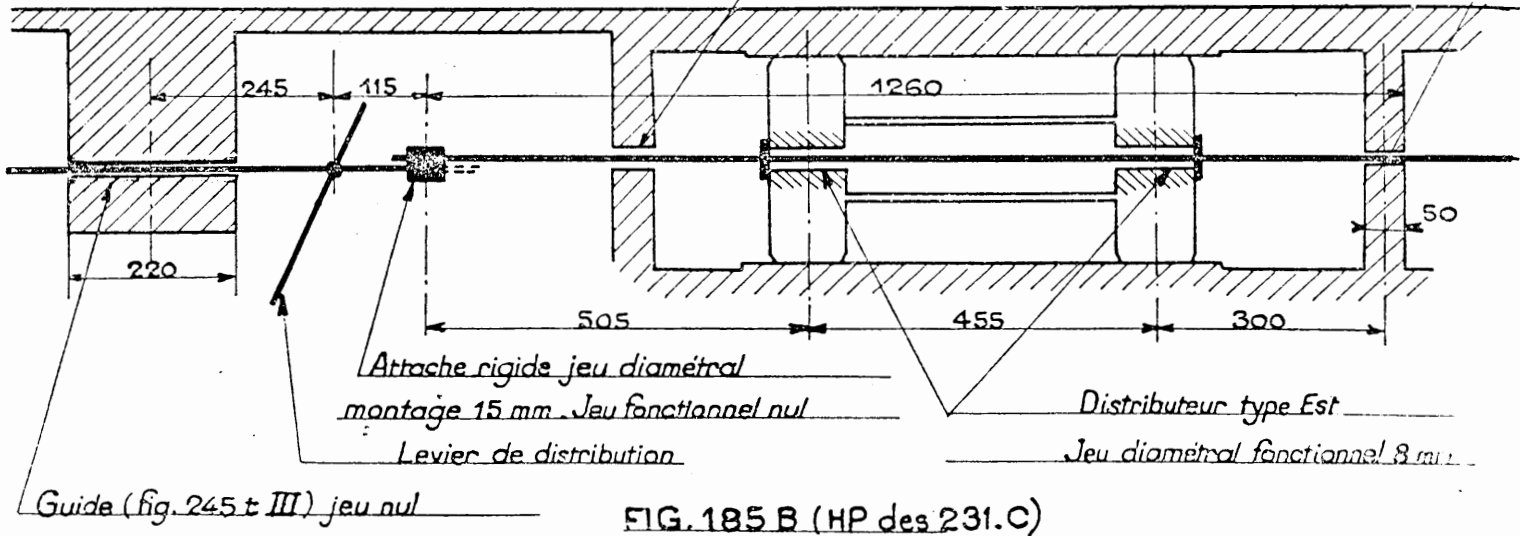
Garniture SE sans bague guide
Jeu diamétral fonctionnel 4 mm

Bague guide
Jeu diamétral nul



Garniture SE sans bague guide
Jeu diamétral fonctionnel 4 mm

Bague guide
Jeu diamétral nul



Garniture SE sans bague guide Jeu diamétral fonctionnel 4 mm

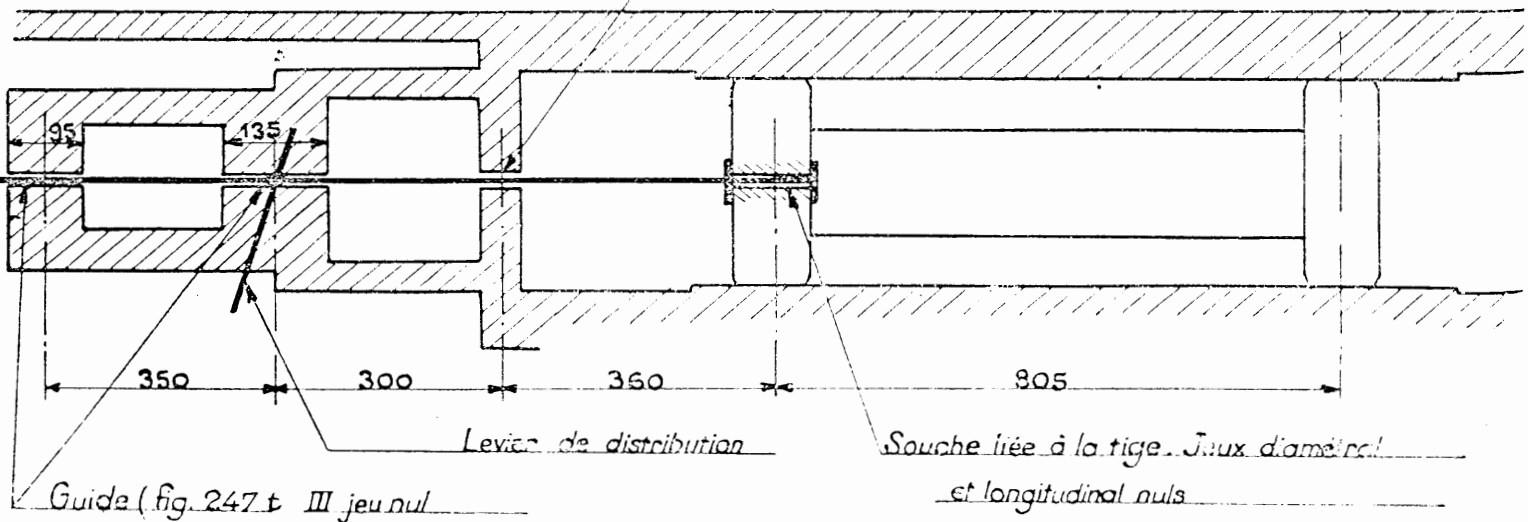


FIG. 185 C (HP des 141.P)

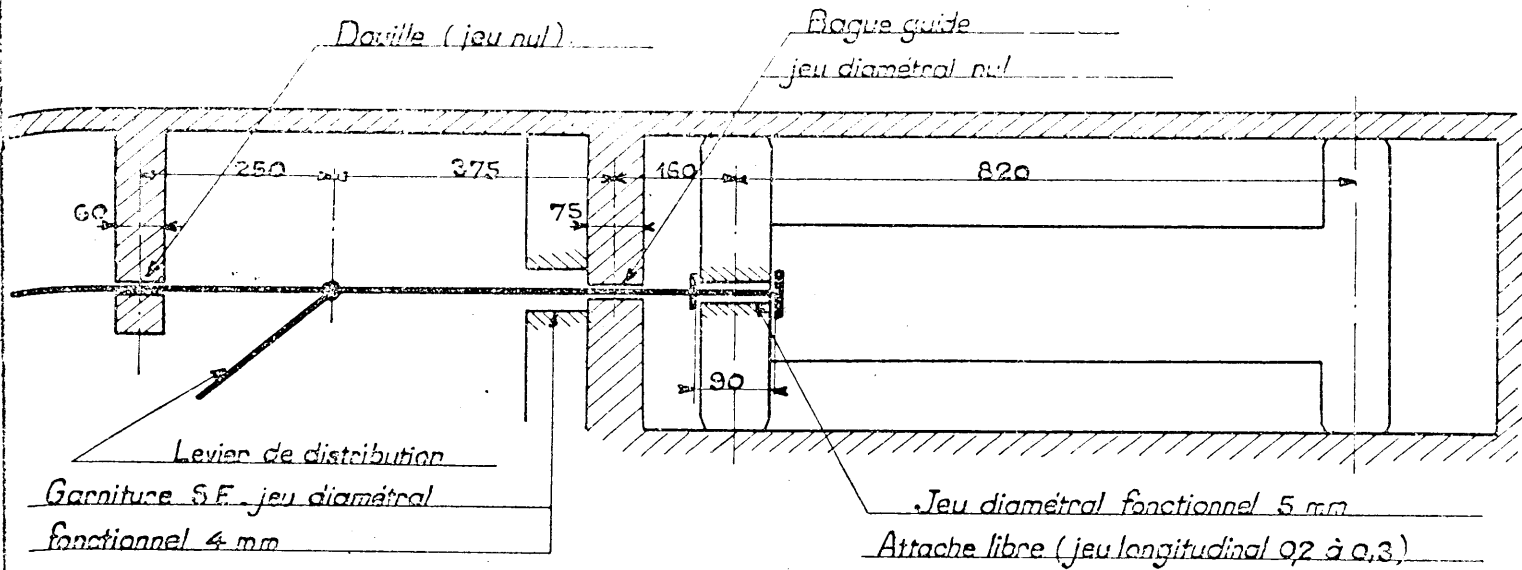


FIG. 185 D (141 E)

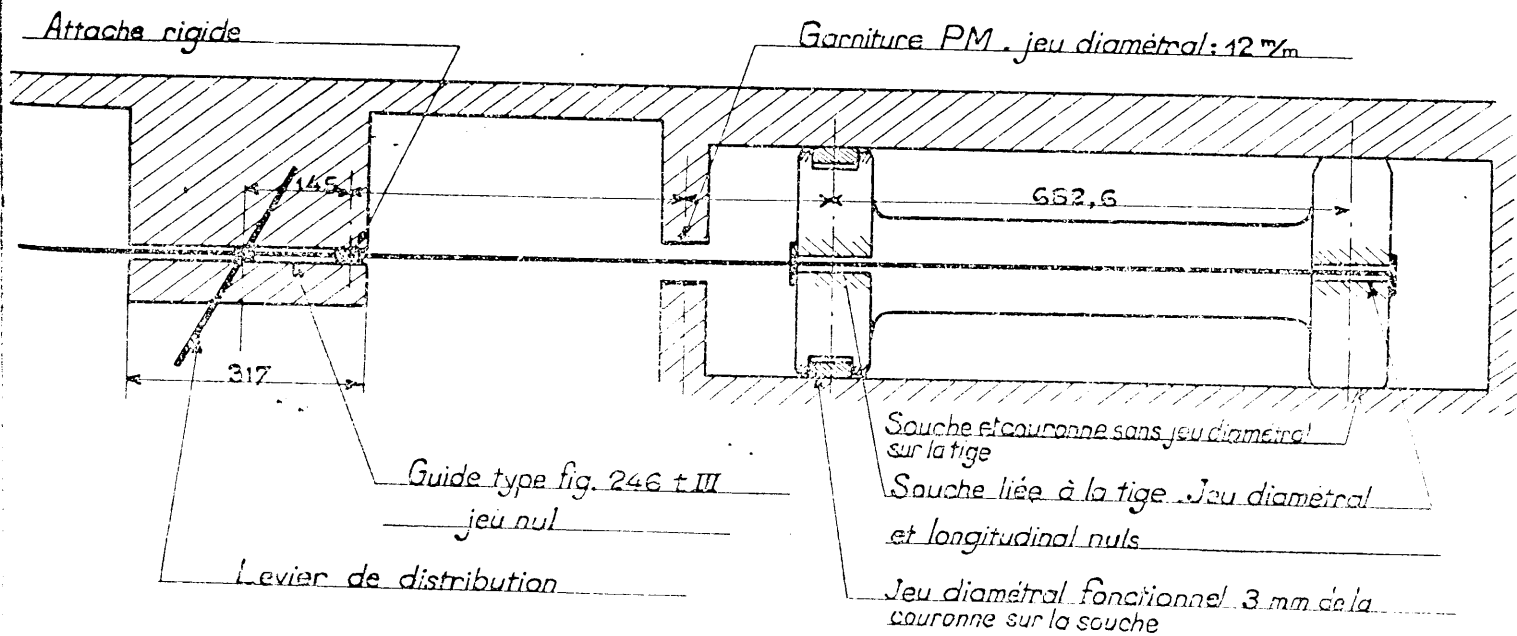


FIG. 185 E (141 R. Montage distributeur DEL)

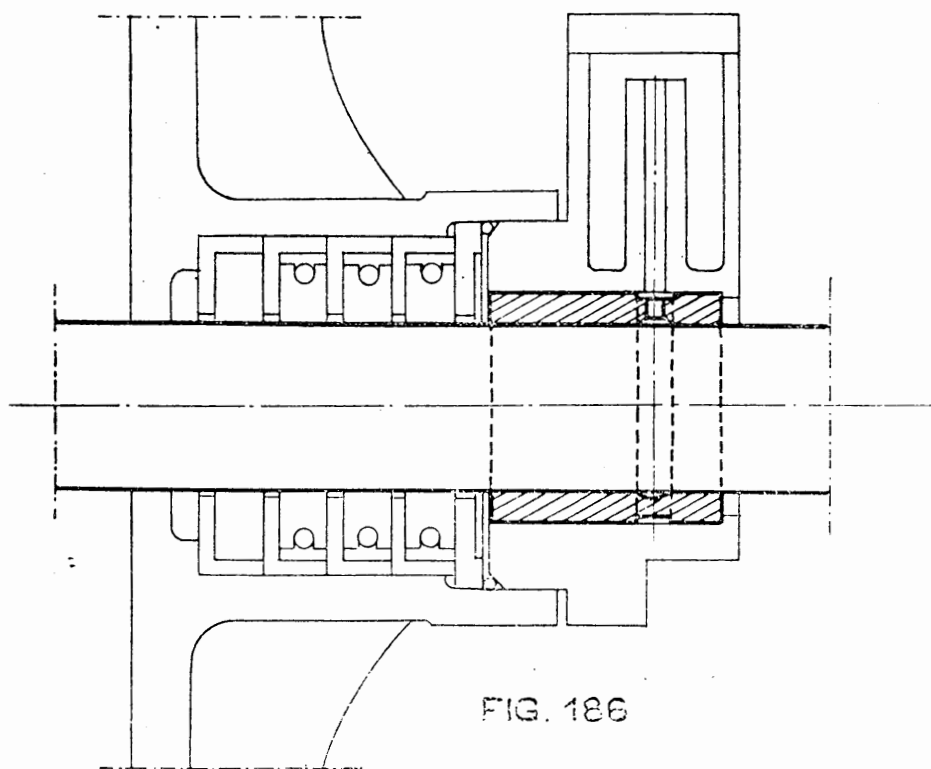
Il résulte de ces différents systèmes d'articulation et d'entraînement et des variations des forces N et R des efforts de flexion variables du guide et surtout des usures irrégulières des faces de glissement.

b) Conditions de montage.

La condition générale d'un montage correct est la mise en coïncidence de l'axe du guide et de l'axe d'alésage des chemises de distributeur.

Or, un certain nombre de causes sont susceptibles de détruire cette coïncidence que l'on cherche à réaliser à froid au cours des réparations périodiques. Ce sont :

- 1° la difficulté pratique de mise en ligne si l'on s'impose des tolérances serrées.
- 2° le déplacement dans une direction perpendiculaire à leur axe de montage, la



machiné étant en action, des bagues-guides de tige et contre-tige et des boîtes à vapeur par rapport aux supports-guides fixés au longeron, déplacement relatif dû à la dilatation du bloc cylindre et boîte à vapeur.

3° les déformations du châssis provenant des efforts moteurs dus à l'action de la vapeur (toujours dans le cas où le support-guide est rattaché directement au longeron).

4° le jeu anormal du guide dans son support par suite d'usure (réactions du mouvement de commande et poids, § *a* précédent).

L'ensemble de ces causes est susceptible d'entraîner des incidents soit lorsque tous les points ou lignes de guidage ne sont pas alignés (et remarquons que le nombre de ces points peut être plus grand que celui nécessaire), soit au contraire lorsque le nombre de points ou lignes de guidage est insuffisant. Ces incidents sont :

1° une fatigue anormale du mouvement de distribution (flexions de tiges de distributeur, par exemple).

2° une usure rapide des bagues-guide de tige ou contre-tige.

3° une usure en tonneau des couronnes entretoises de distributeur (surtout à craindre horizontalement), lorsque par exemple le clavetage limite à 0,05 mm. le déplacement dans ce sens de la tige par rapport au distributeur.

4° des grippages de la tige dans la bague-guide ou du tiroir dans la boîte à vapeur si la tendance à désaxer la tige devient trop marquée.

Seule l'expérience peut renseigner sur la réalité et l'importance de ces causes d'inci-

Recherche d'un faussage

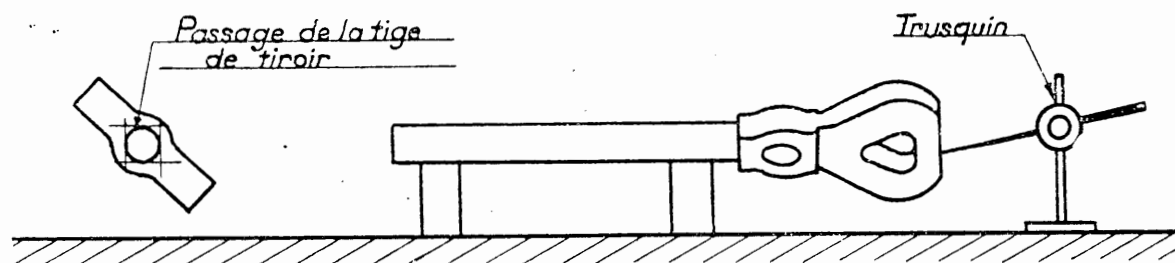


FIG. 187

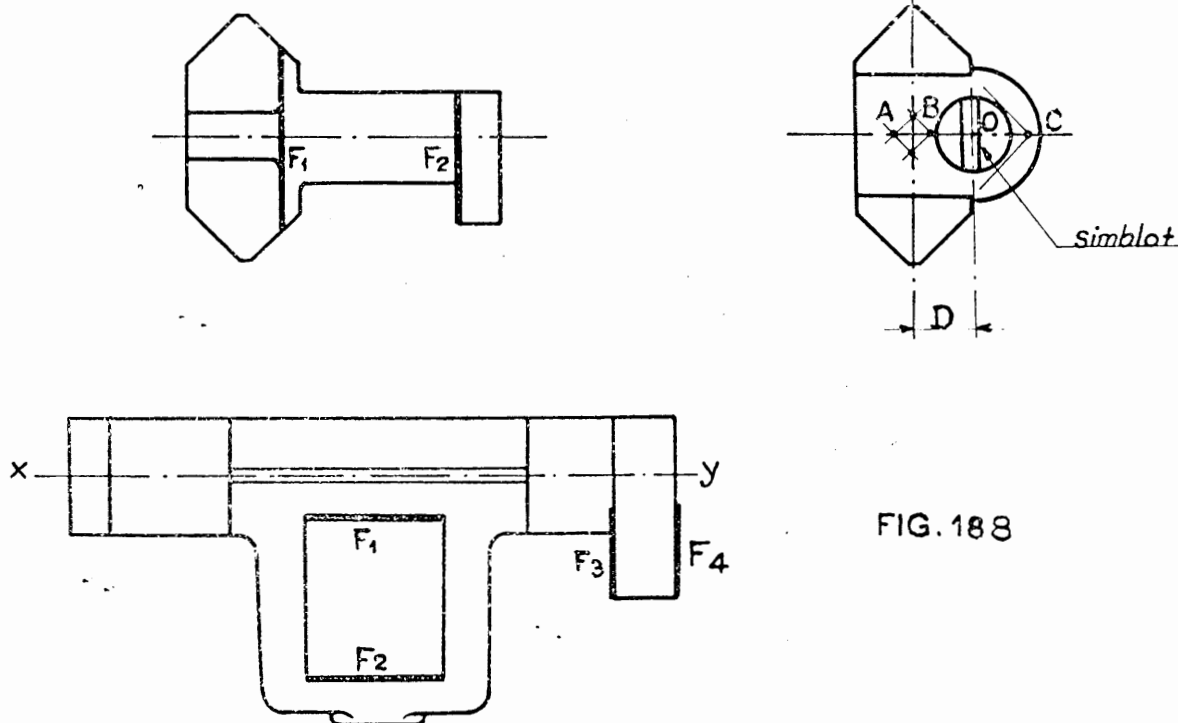


FIG. 188

dents; une élasticité est en effet possible sur la longueur de l'ensemble guide et tige.

Examinons maintenant les dispositions diverses que présentent les points ou lignes de guidage.

1° les guides extérieurs sont toujours ajustés sans jeu appréciable dans leurs glissières et constituent des lignes de guidage de plus ou moins grande longueur. Cette longueur varie de 60 mm. (*fig. 185 D*) à 317 mm. (*fig. 185 E*). Un guide long et sans jeu détermine géométriquement la direction de la tige de tiroir et rend inutile l'existence d'autres

points de guidage (bagues-guides aux garnitures de tige et contre-tige ou souches de distributeur sans jeu diamétral dans la chemise et liées rigidement à la tige).

Dans le cas, par exemple, des 141-R (*fig. 185 E*) où la souche AV est liée rigidement à la tige, si l'axe du guide, des chemises et de la souche AV ne sont pas alignés, la tige de tiroir doit fléchir avec risque de grippage de la souche AV. Dans le cas des 141-P (*fig. 185 C*) où le guide étant double peut être considéré comme ayant 465 mm. de longueur et où la souche arrière peu éloignée du guide est liée rigidement à la tige, le même inconvénient est à craindre. Remarquons, toutefois, dans ces deux cas, que la mise en ligne des glissières du guide venues de fonte avec le plateau de boîte à vapeur est moins délicate que celle des glissières appartenant à un longeronnet distinct du bloc-cylindre.

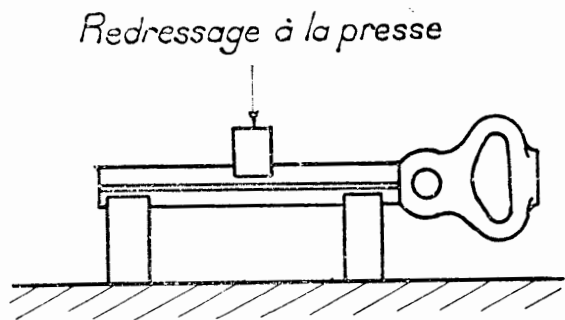


FIG. 188 bis

et de la tige (crossage de la *figure 246* — tome III, écrous centrés dans l'alésage de l'étrier du guide de la *figure 248* — tome III, écrous centrés dans les emboîtages du coulisseau de la *figure 247* — tome III), d'autres dispositifs d'attache n'imposent que le parallélisme de ces deux axes (écrous non emboîtés et jeu diamétral de 15 mm. de la tige dans l'étrier du guide de la *figure 245* — tome III, tube-guide de la tige non centré dans l'alésage du patin supérieur du coulisseau de la *figure 249* — tome III jeu diamétral de 4 mm.

Ces deux derniers dispositifs d'attache facilitent donc le montage, particulièrement dans le cas où les glissières du guide ne sont pas entièrement fixées au plateau de boîte à vapeur (1).

3° Les boîtes à garnitures de tiges de tiroir constituent un guide soit lorsque le type de garniture montée ne permet pas de débattement sensible de la tige (ce qui est le cas des garnitures type Kübler, *figure 166* tome III, ou le jeu diamétral des éléments dans leur boîte ou celui des bagues de fond et de presse-garnitures sur la tige est au maximum de 2 mm.), soit lorsqu'il est adjoint à la garniture d'étanchéité une bague-guide.

Sur les séries de machines récentes auxquelles on a appliqué des garnitures types SE ou Est permettant un débattement total minimum de la tige de 4 mm. on a en même temps supprimé toute bague-guide, sauf toutefois dans le cas de tiroir-plan sans contre-tige, où le seul guidage du guide arrière de la tige a paru insuffisant et trop éloigné du tiroir qui est soumis dans la marche à régulateur fermé, à des efforts de soulèvement.

4° Les dispositifs d'attache de la tige de distributeur au distributeur proprement dit

(1) Dans les deux cas cités, les glissières de guide ou leur support sont fixés à l'avant sur une patte d'attache portée par le fond arrière de cylindre ou de boîte à vapeur, et à l'arrière sur un support fixé au longeron.

Rectification de la tige carrée

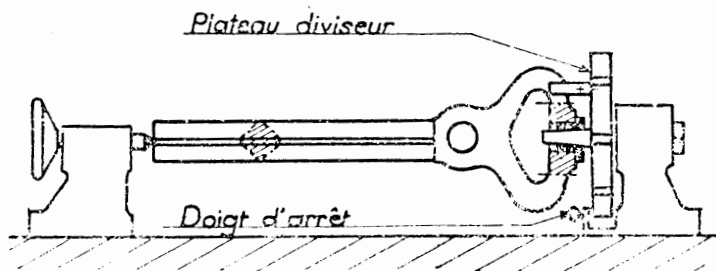


FIG. 189

ont été examinés chapitre III. Rappelons que dans le montage type Est, il existe un jeu diamétral fonctionnel de 8 mm. des souches sur la tige; que dans le montage de la 141-E, il existe en sus de ce jeu diamétral un jeu longitudinal de 0,2 à 0,3 mm. légèrement supérieur à la différence de dilatation sur 90 mm. de la souche et de la tige, ce qui autorise un mouvement complémentaire de rotule au distributeur sur son attache; que par contre dans

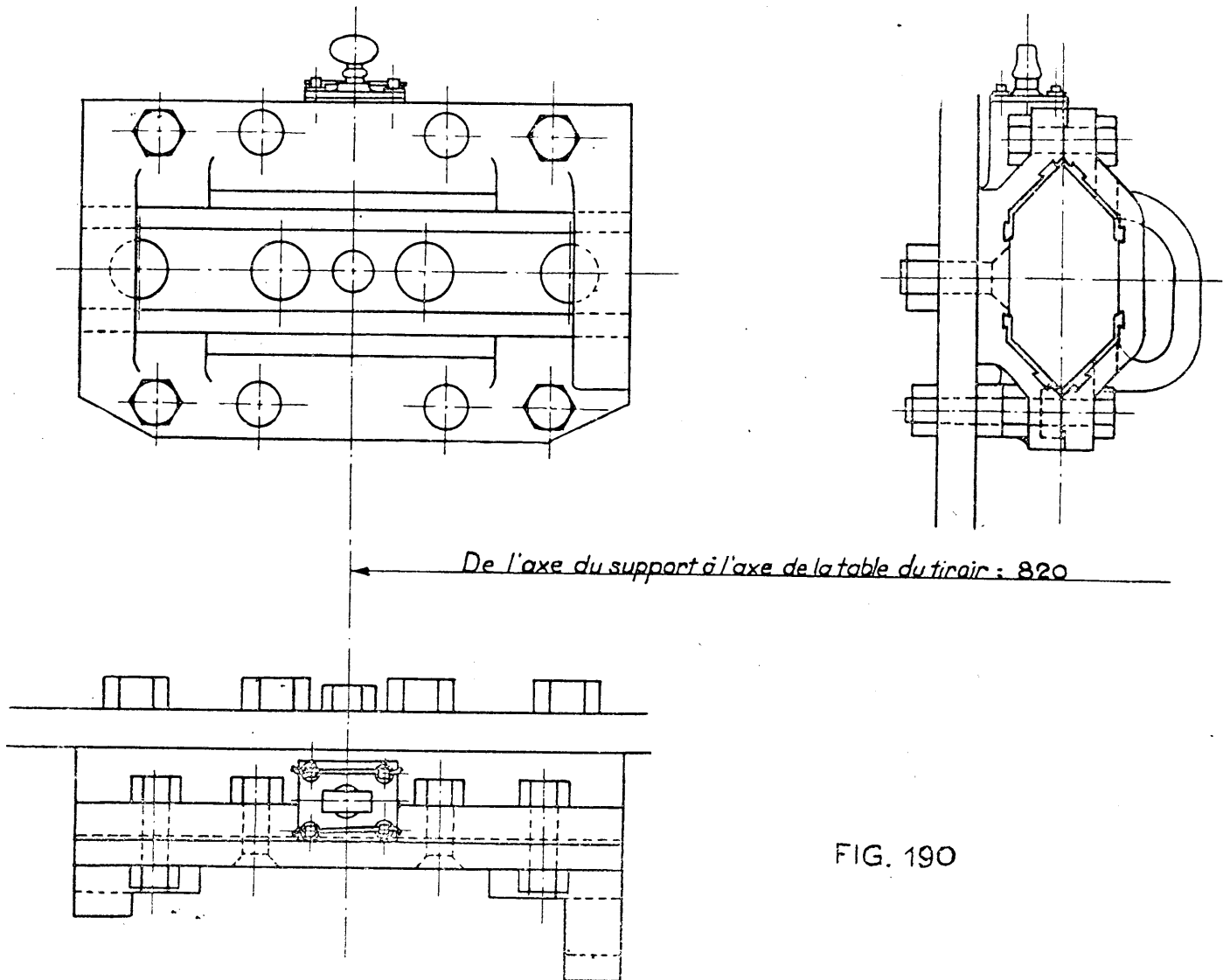


FIG. 190

le montage type DEL (souche AR HP des 141-P ou souche AV modifiée des 141-R) le dispositif d'attache est absolument rigide sans aucun jeu diamétral ou longitudinal de montage ou fonctionnel.

5° Les boîtes à garnitures de contre-tige de tiroir comportent toujours une bague-guide en sus de la garniture d'étanchéité. Cette bague en cupro-alliage B3, de longueur approximative 60 mm., est emmanchée à force dans la bride et alésée sans jeu sur la contre-tige (fig. 186).

c) Réparation des guides carrés et de leurs supports.

On recherche les faussages du guide en vérifiant que le centre du trou de passage de la tige de tiroir se trouve sur l'axe prolongé du carré (*fig. 187*). A cet effet, le guide reposant successivement dans ses quatre positions possibles sur deux vés, on trace avec un trusquin dont la pointe n'est pas dérèglée, quatre traits encadrant l'alésage de l'étrier; le centre du carré tracé doit être confondu avec celui de l'alésage retrouvé sur un simblot. Dans le cas de la *figure 188* (machines 230-A et D), le même procédé permet de contrôler la distance D du dessin et que le centre O de l'alésage se trouve bien sur la diagonale ABC des carrés tracés au trusquin. On doit cependant prendre garde dans ces vérifications de distinguer des faussages les usures irrégulières des quatre faces du prisme qui s'appuient sur les vés. Les guides faussés sont redressés à la presse (*fig. 188 bis*). L'axe du guide étant retrouvé les faces du prisme sont rectifiées à la meule avec utilisation d'une poupée diviseur (*fig. 189*). Les faces latérales F_1 et F_2 de l'articulation avec l'organe de commande sont rafraîchies parallèlement au plan diagonal vertical du prisme, les portées F_3 et F_4 des écrous de réglage de la tige sont rafraîchies perpendiculairement à l'axe xy

Usinage des coussinets

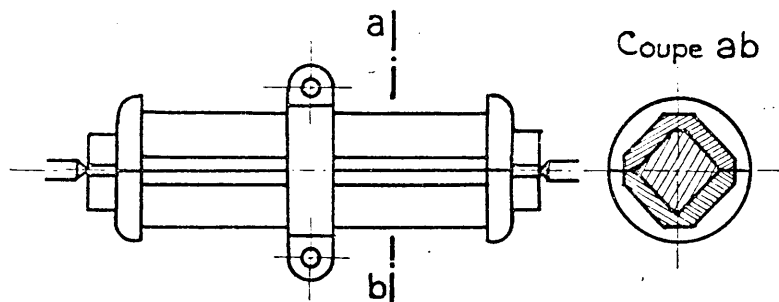


FIG. 191

du guide (*fig. 188*). La clavette qui empêche la rotation du tiroir est ajustée dans son logement dans le guide.

Les supports de guide sont soit munies de coussinets, soit régulés (141-C, 230 A et D, *figure 190*). Les coussinets en bronze (241-001 à 39, HP, *figure 191*) sont usinés comme suit :

- rabotage de l'intérieur en s'aidant d'un calibre en V avec surépaisseur pour l'ajustage sur le guide;
- tournage des embases, les deux coussinets étant assemblés sur un mandrin carré monté entre pointes (*fig. 191*);
- fraisage des faces extérieures de contact dans le support d'après les cotes relevées sur ce dernier;
- ajustage parfait et sans jeux longitudinal ou transversal, dans le support rectifié au préalable (chapeau monté).

L'ajustage du guide dans les coussinets doit satisfaire aux conditions suivantes :

- déplacement à frottement doux et sans jeu;
- coupes du support et du chapeau en contact en même temps que celles du coussinet, mais léger jeu de 1 mm. entre les faces en regard des pattes de serrage du support (*fig. 192*).

Les dépôts sont autorisés à rattraper le jeu qui se produit en service du guide dans ses coussinets en limant sur les coupes de joint après rectification des portées.

Le réglage au montage du support dans le cas de remplacement du support ou du bloc-cylindre pour la mise en concordance de l'axe du guide et de l'axe d'alésage des boîtes à vapeur s'effectue comme suit :

Après montage du distributeur et des plateaux de boîte à vapeur, le guide est fixé à l'extrémité de la tige, maintenu par les deux écrous et guidé par la clavette. On oriente l'ensemble, distributeur et guide, de manière que la face de l'œil d'articulation du pendule soit verticale, la tige de tiroir étant bien dans l'axe des garnitures.

Deux traits repères (a) et (b) sont ensuite tracés sur l'extrémité du guide carré à l'aide de l'appareil représenté *figure 193*. Cet appareil est appliqué contre les glissières de piston. L'emplacement des traits (a) et (b) est quelconque. Après traçage, on conserve l'appareil réglé dans cette position (1).

Le guide est alors démonté, puis placé dans le support et le tout boulonné en position provisoire sur le châssis (glissière supérieure de tige de piston ou longeronnet, etc.).

A l'aide d'une équerre à plomb, on vérifie la verticalité de la face de l'œil d'articulation du pendule (le châssis étant nivelé).

On présente à nouveau l'appareil et on relève les écarts (d) (d') entre les traits (a) et (b) et la touche de l'appareil (*fig. 194*).

Nous voyons qu'il faudra caler sous le patin horizontal du support s'il est fixé sur la glissière de piston (*fig. 195*) une épaisseur (d) et déporter le guide vers l'intérieur d'une quantité (d').

On dispose donc, sur le patin du support, des petits coins ou des fausses cales jusqu'à ce que soient réalisées les conditions suivantes :

— la touche de l'appareil doit être en concordance avec les traits (a) et (b) tracés en bout de la tige carrée;

— la face de l'œil d'articulation du pendule doit être verticale;

— l'extrémité arrière de la tige du distributeur doit pénétrer librement dans le logement du guide.

On relève le jeu entre le patin et la glissière et on ajuste les cales en conséquence.

Au cours des réparations périodiques (levages ou RI) on laisse une surépaisseur de régule pour le tracé final et l'ajustage sur le guide. Après avoir réglé l'appareil de la *figure 193* de telle manière que l'arête extérieure O de la touche vienne tangenter le fil matérialisant l'axe du distributeur, reporter ce point O sur un simblot disposé à l'intérieur du guide (chapeau monté) afin d'y servir de centre au carré d'usinage à tracer.

Les coupes sont ensuite mises en contact à la demande pour reconstituer le carré du support aux dimensions de celui du guide.

d) Réparation des guides à glissière unique.

Si la glissière est faussée, on la redresse à la presse. On fait disparaître les traces d'usure par rectification à la meule.

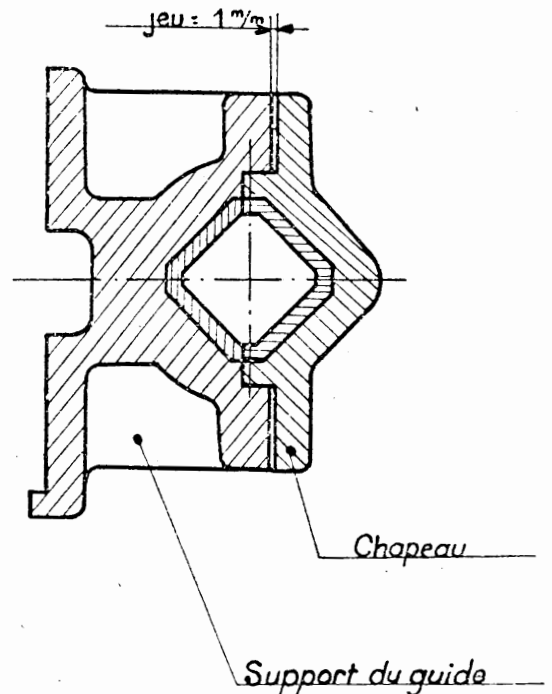


FIG. 192

(1) On peut aussi matérialiser l'axe d'alésage des chemises de distributeurs par un fil tendu et régler l'appareil de la *figure 193* de telle manière que l'arête extérieure de la touche vienne tangenter le fil. Cette méthode qui paraît plus précise suppose que l'axe du guide est bien confondu avec celui de la tige et des souches mobiles de distributeur.

Les patins du guide sont démontés, dérégulés et réglés à nouveau. L'assemblage du corps de crosse et de son entretoise (cas de crosse type *figure 204* - tome III) ou des deux parties du corps (cas de crosse type *figure 249* - tome III), l'assemblage des patins, sont réajustés dans les mêmes conditions que pour les crosses de tête de piston. On dresse en particulier les coupes A et B (*fig. 196*) de manière à réaliser leurs portées simultanées, en rapportant des cales ou les rechargeant au besoin afin de ne pas trop diminuer leur hauteur.

La crosse est tracée d'après les cotes suivantes :

— distance (a) du patin supérieur à l'axe de la tige de tiroir mesurée entre le fil tendu matérialisant l'axe du distributeur et la face supérieure de glissement de la glissière ou prise égale à la cote du dessin si la glissière a été montée suivant cette cote.

— épaisseur (e) de la glissière préalablement rectifiée.

— largeur (b) du logement de la glissière. Comme pour les glissières de piston les faces verticales de glissement des glissières et des patins doivent se trouver symétriquement placées par rapport au plan vertical contenant l'axe du distributeur.

Le tracé est exécuté pratiquement comme suit :

1° Placer la crosse sur deux vés en calant à la demande de manière à réaliser simultanément les deux conditions suivantes :

— parallélisme au marbre de l'axe yy' de l'œil d'articulation du pendule (on s'aide d'une règle ou de simblots).

— parallélisme au marbre de l'axe xx' du logement de la tige de tiroir.

2° Vérifier que les deux axes xx' et yy' sont orthogonaux.

3° A partir de l'axe xx' porter les cotes (a) et ($a + e$) déterminant les faces de glissement des patins supérieur et inférieur.

4° Placer la crosse de façon que l'axe xx' et les deux faces latérales de l'œil d'articulation du pendule soient parallèles au marbre.

5° Porter symétriquement de part et d'autre de xx' , la cote $\left(\frac{b}{2}\right)$ déterminant les faces latérales de glissement des deux patins en tenant compte d'un jeu de 0,5 mm.

Après usinage des patins, exécution des pattes d'araignée, la crosse est ajustée au rouge à la lime sur sa glissière.

La liaison de la crosse et de la tige de distributeur n'est pas absolument rigide comme celle obtenue sur la crosse de piston par portée conique et clavetage transversal. On ménage, au contraire, (*fig. 197*) un jeu longitudinal à froid qui disparaît à chaud; à cet effet, le fourreau sur les extrémités duquel portent les écrous de réglage de la tige de tiroir est mis de longueur à une cote égale à la longueur de l'alésage de la crosse majorée de 0,2 mm. On ménage également un jeu diamétral de 2 mm. du fourreau dans son logement dans la crosse. Ce dernier jeu facilite, d'une part, le montage, le fourreau devant être centré dans son logement aux erreurs près dans le relevé de la cote (a), dans le report de cette cote et du défaut de précision de l'usinage et de l'ajustage de la crosse; il permet, d'autre part, conjointement avec le jeu longitudinal à froid, de soustraire la tige de tiroir aux efforts de flexion qui proviendraient d'usures.

La glissière est réglée au montage suivant la méthode employée pour la glissière unique de piston de manière à ce que soient réalisées les conditions suivantes :

— la face supérieure dans un plan défini par une horizontale (vérification à l'aide d'un niveau à bulle d'air) et une parallèle à l'axe du distributeur (vérification à l'aide d'un compas à pointes sèches).

— axe longitudinal de la glissière dans le plan vertical contenant l'axe du tiroir (vérification à l'aide de l'appareil de la *figure 198*).

La première condition peut être complétée par l'obligation d'obtenir la distance prévue au dessin entre le plan de la glissière supérieure et l'axe du tiroir (en fait, la distance obtenue au réglage doit permettre d'obtenir des épaisseurs suffisantes de régule

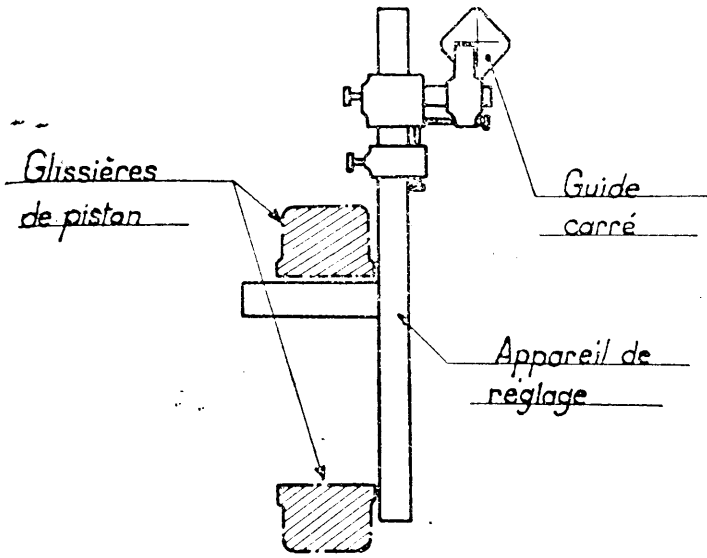


FIG. 193

Relevé des corrections

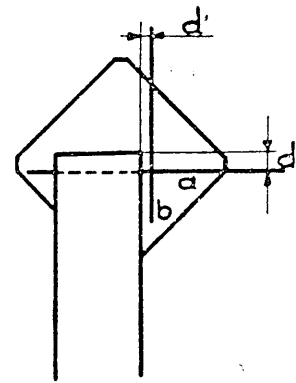


FIG. 194

Montage du support

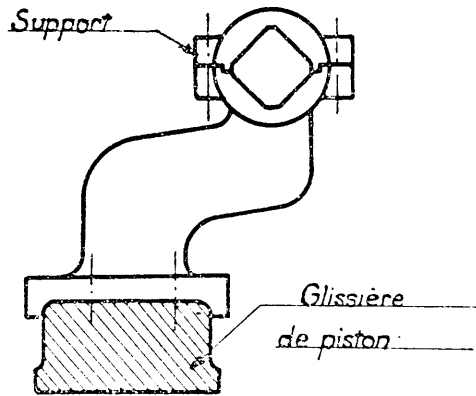


FIG. 195

Traçage du guide

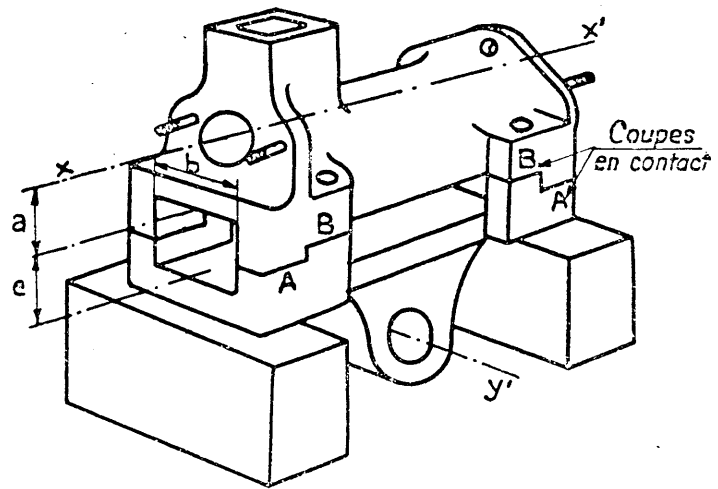


FIG. 196

Foureaux-guide

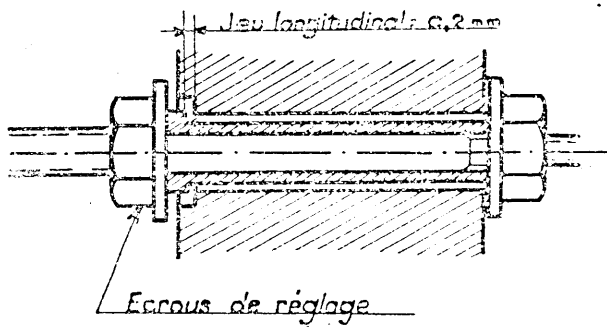


FIG. 197

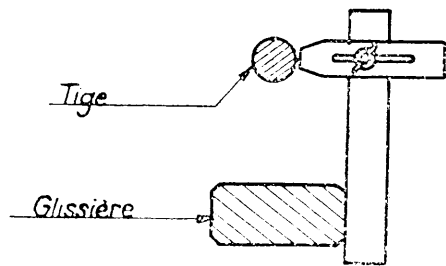


FIG. 198

sur les deux patins) ; cette première condition est réalisée en interposant des fausses cales entre la glissière et le support ou en rafraîchissant à la lime les portées des cales.

La seconde condition est réalisée soit en bouchant et retraçant les trous des boulons d'assemblage de la glissière, soit en rectifiant à la demande ses faces latérales.

Guide à portées cylindriques

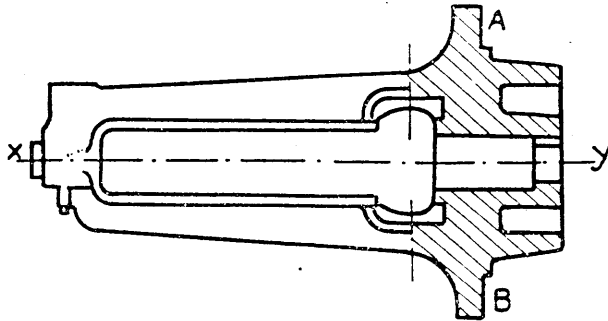


FIG. 199

e) Réparation des guides à glissières doubles horizontales (fig. 245 et 246 tome III).

Les opérations de réglage de ces glissières reviennent à considérer chacune des glissières comme une glissière unique, il faut donc réaliser l'équidistance à l'axe du tiroir des faces verticales coulissantes des glissières et de la crosse.

f) Réparation des guides à portées cylindriques.

Le guide du type *figure 247* tome III est venu de fonderie avec le plateau arrière de boîte à vapeur. La rectification des faces de guidage à la machine à aléser doit donc être conduite de façon que :

- l'axe xy des faces de glissement passe par l'axe du plateau (*fig. 199*).
- ce même axe xy soit perpendiculaire à la portée AB du plateau.

La bague qui assure le guidage de l'extrémité arrière de la tige est remplacée quand la partie carrée de la tige de tiroir a pris un jeu excessif dans son logement. Le tracé de la pénétration de cette bague doit être exécuté dans l'axe du guide et suivant les cotes de la tige de tiroir.

Dans les Ateliers spécialisés, on remplace les patins du coulisseau à chaque réparation. On tourne l'épaulement des patins et on les ajuste dur dans leur pénétration préalablement rectifiée (*fig. 200*). On perce les logements des vis de fixation et on met les patins en place en vue de leur tournage ; celui-ci est ensuite exécuté d'après le guide.

Les tourillons sont rectifiés à la meule. Les tourillons arrivés à la limite d'usure sont rechargés à l'arc ou réformés.

Dans les Dépôts, le jeu de la tête dans son guide peut être rattrapé en interposant des cales entre les patins et le corps. Les patins sont alors rendus cylindriques par tournage.

Ce type de guide se monte sans réglage spécial. En effet, l'axe du guide est invariablement celui du plateau arrière du distributeur qui fait corps avec lui.

Coulisseau

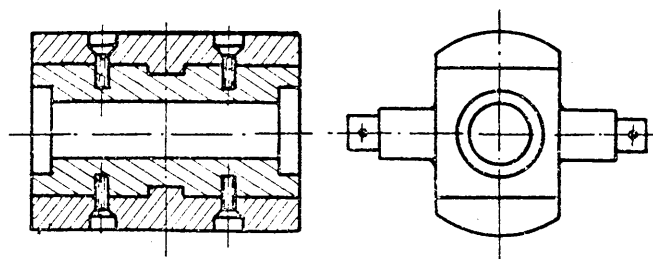


FIG. 200

Le guide du type à douille est réglé au montage en excentrant au besoin l'alésage du logement de la tige de tiroir par rapport à l'axe de montage du support de guide. Dans le cas de la *figure 201* (BP des 231-C et H), on doit réaliser le parallélisme de la table de tiroir avec l'axe confondu du guide et de la bague-guide du presse-garniture.

5^o Changement de Marche.

a) — Usure.

Les résistances des tiroirs, principalement des tiroirs plans, sont communiquées par le mécanisme à l'appareil de changement de marche, qui est de ce fait soumis pendant la marche à des vibrations d'autant plus intenses que le jeu dans les coulisses et dans les paliers des arbres de relevage sont plus importants et que le graissage des tiroirs est moins satisfaisant.

Ces vibrations ont leur influence sur le bâti de l'appareil de changement de marche. Celui-ci est fixé soit le plus souvent sur le tablier par l'intermédiaire d'un chevalet,

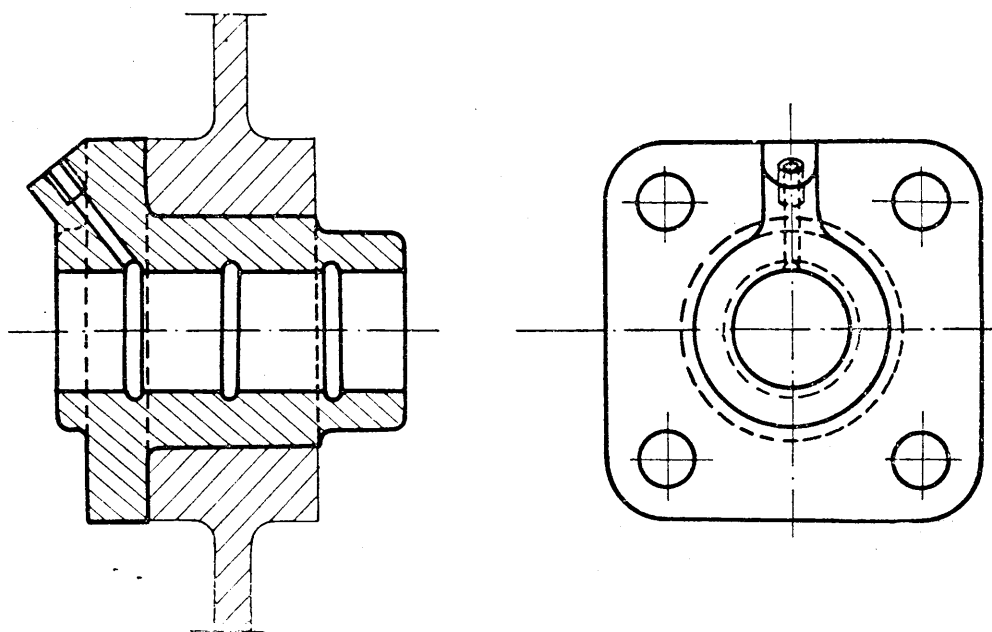


FIG. 201

dont il faut consolider la fixation en réalésant les trous des boulons (ceux-ci sont ajustés dans leur logement et serrés à bloc), soit reporté vers l'avant sur une console en acier moulé fixée au longeron pour diminuer la longueur des barres de relevage (un petit bâti supportant le volant de commande et le mouvement des index est conservé dans l'abri), soit fixé sur la paroi latérale de la boîte à feu et maintenu par des goujons. Ces goujons, vissés à force dans la tôle de chaudière, doivent être sondés fréquemment et remplacés dès que leur fixation paraît douteuse. En ne le faisant pas en temps voulu, on s'expose soit à l'arrachement des goujons et à des projections d'eau bouillante pouvant provoquer des accidents, soit à la rupture de tous les goujons et à la chute du changement de marche.

L'écrout de changement de marche prend du jeu sur la vis.

Les vis en acier sont à plusieurs filets. Les spécimens de profils de filets trapézoïdaux pour vis généralement utilisés sont les suivants :

- Vis à 3 filets — Pas 36 — Epaisseur moyenne du filet 6 — Diamètre du noyau 40
- Vis à 3 filets — Pas 48 — Epaisseur moyenne du filet 8 — Diamètre du noyau 46
- Vis à 4 filets — Pas 48 — Epaisseur moyenne du filet 6 — Diamètre du noyau 48
- Vis à 3 filets — Pas 30 — Epaisseur moyenne du filet 5 — Diamètre du noyau 55

Le jeu que prend la vis dans les bagues de bronze lui servant de paliers est assez faible.

La vis s'use inégalement ; l'usure est plus accentuée à l'endroit où est généralement placé l'écrou pendant la marche.

Les écrous sont en acier ou en bronze. Le filetage de l'écrou s'use régulièrement autant et même plus que celui de la vis. Quand l'usure de la vis est de 1 mm., le jeu entre la vis et l'écrou est au moins de 2 à 3 mm. Les écrous en bronze s'usent davantage que ceux en acier, mais sont moins sujets à grippage et plus faciles à usiner. Les tourillons et les faces de l'écrou couissant dans le guide s'usent également.

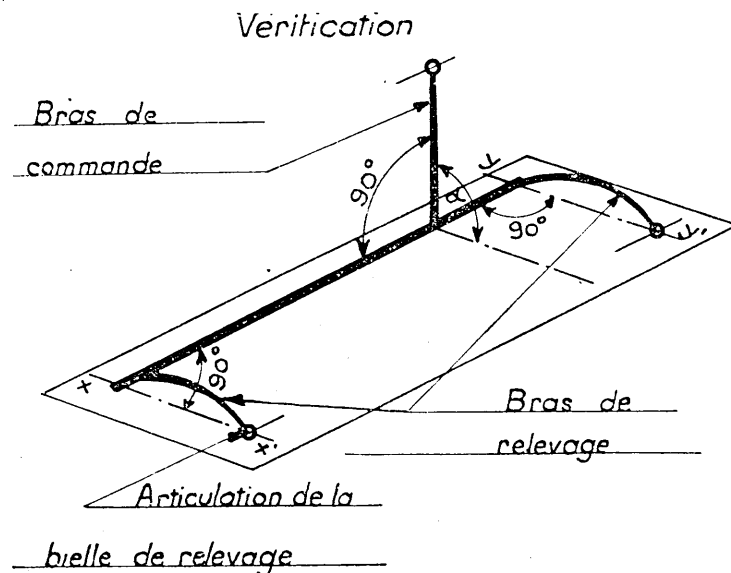


FIG. 202

Les portées de l'arbre de relevage dans les paliers-supports ainsi que les bagues de ces paliers s'usent par les vibrations.

Les articulations et parties frottantes des barres de relevages au droit des guides s'usent dans les mêmes conditions.

b) Vis et écrou, bâti, volant.

Le filetage usé de la vis est rectifié à l'outil sur le tour, ceci entraîne la réduction de l'épaisseur du filet; lorsque cette épaisseur est inférieure à 4 mm. pour une épaisseur d'origine de 5 ou 6 mm. et inférieure à 6 mm. pour une épaisseur d'origine de 8 mm., la vis est réformée. L'écrou dont le filetage est usé est regarni intérieurement de métal blanc; avant ce regarnissage on réduit légèrement les filets de l'écrou afin d'avoir une épaisseur suffisante de régule mais en leur conservant néanmoins une épaisseur minimum de 3 mm. Le réglage en enlevant la totalité du filetage est interdit car les filets en régule peuvent se rompre. On usine le nouveau filetage au tour en ayant soin de le placer très exactement dans la même position que le filetage d'origine.

On ne peut tolérer de forte usure sur les faces coulissantes horizontales du guide car il en résulterait des vibrations importantes pendant la marche et un développement rapide du jeu de l'écrou sur la vis. Le jeu qui se produit est supprimé en rectifiant l'écartement

des faces de glissement du bâti et en rapportant des cales en bronze dur maintenues par talons et vis ou soudures en bouchons sur les faces coulissantes usées de l'érou.

Quand l'érou présente un jeu latéral sur son guide on recharge ce dernier par soudure à l'arc, ou on applique des cales en tôle fixées par goujons.

Les tourillons usés sont rectifiés à la meule.

Les bagues en bronze du bâti servant de paliers à la vis sont remplacées à chaque GR ou lorsqu'elles présentent en service des traces de grippage ou du jeu dans leur logement ou sur la vis. On conserve à ces bagues comme à l'érou regarni leur longueur exacte

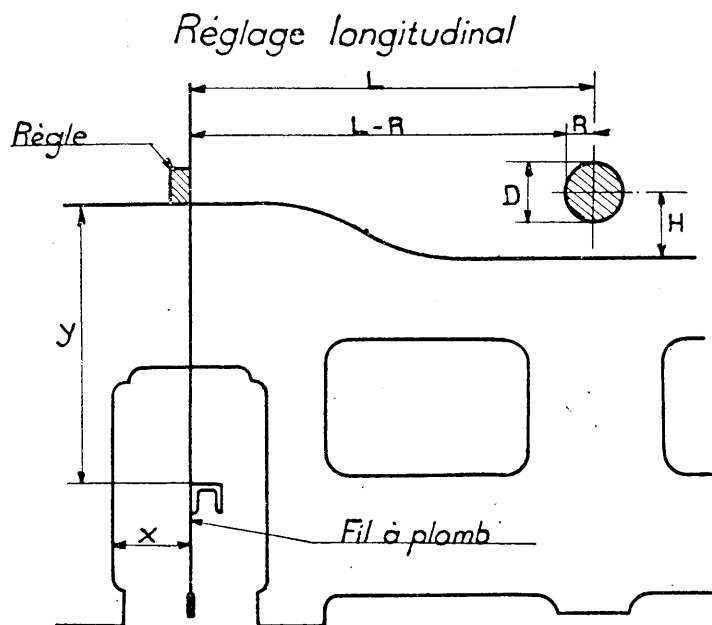


FIG. 203

d'origine pour ne pas modifier la course de ce dernier qui est en rapport avec les déplacements des coulisseaux dans la coulisse.

Le carré de commande de la vis est rechargé à l'arc et réajusté dans le carré recalibré du volant.

c) Arbres et barre de relevage.

On vérifie les arbres de relevage afin de rechercher les faussages. Pour cela, on fait reposer cet arbre sur deux vés disposés sur le marbre et on utilise le trusquin. Les axes xx' et yy' des deux bras de relevage (fig. 202) doivent se trouver dans le même plan et l'angle z formé entre les bras de relevage et le levier de commande, doit être celui du dessin. Enfin, on vérifie la perpendicularité des branches par rapport au corps.

Selon l'importance du faussage, les arbres sont redressés à la forge ou à la presse.

L'arbre est ensuite monté sur le tour pour rectifier les portées des paliers-supports. Lorsqu'elles sont arrivées à la limite d'usure, elles sont rechargées à l'arc (électrodes catégorie J).

Le réglage de l'arbre de relevage pour sa mise en place a pour but de rendre parallèles les axes de l'essieu moteur et de l'arbre.

a) Réglage longitudinal (fig. 203).

Dans l'échancrure du longeron, on dispose une règle matérialisant l'axe de l'essieu moteur (Le châssis est nivelé).

On place une règle en travers du châssis; elle repose sur le champ supérieur des longerons de manière qu'elle soit située dans le plan vertical passant par l'axe de l'essieu moteur (utilisation d'un fil à plomb placé successivement à droite et à gauche des longerons).

L'arbre de relevage est alors présenté avec ses paliers-supports. On en détermine la position en longueur en portant la distance L (prévue au plan) de la règle à l'axe de l'arbre de relevage. En pratique, on portera la distance $L-R$ entre la règle et la génératrice arrière de l'arbre.

b) *Réglage vertical* (fig. 204).

L'arbre de relevage est réglé en hauteur d'après la cote H de l'axe de l'arbre au-dessus du longeron.

On dispose alors des coins sous les paliers-supports jusqu'à l'obtention de la cote H .

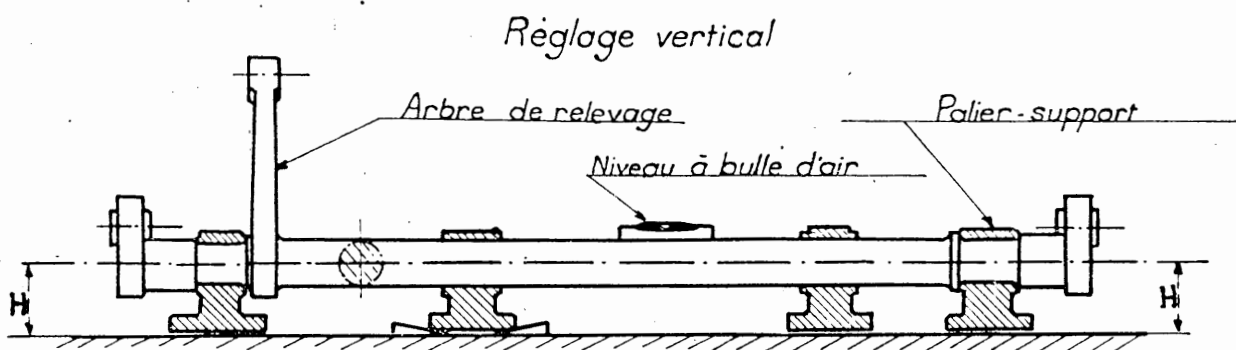


FIG. 204

On vérifie également l'horizontalité de l'arbre à l'aide d'un niveau à bulle d'air. On détermine enfin l'épaisseur des cales.

c) *Réglage transversal*.

En principe, l'arbre de relevage doit être disposé de telle manière que l'œil du bras de relevage se trouve sur la verticale passant par l'axe de la coulisse.

En cas de mauvais réglage latéral, on serait conduit à déformer les bielles de relevage d'une façon exagérée.

On partage donc de manière que la cote (a) soit égale à droite et à gauche de la locomotive (fig. 205)

Après exécution des cales et alésage des trous de fixation, on monte ensemble paliers et arbre; la rotation doit être possible à la main. Un mouvement difficile a pour cause une mauvaise épaisseur de cale; pour déceler le support défectueux, on essaie l'arbre de relevage en serrant séparément chaque chapeau sur son support.

Les barres de relevage faussées sont redressées à la forge de façon qu'elles se meuvent dans leurs guides sans aucune dureté. Les axes et bagues d'articulation sont normalisés.

d) **Réglage du changement de marche (coulisse Walschaërts)**

Il a pour but de remédier aux imperfections de montage du mécanisme de changement de marche sans retoucher les barres de relevage. Les seuls éléments réglables prévus sont

done constitués par la graduation et la position de la règle ou des index et l'épaisseur des bagues de butée de l'érou de manœuvre.

Les deux conditions à réaliser en pratique sont les suivantes :

1° L'index de l'érou étant au zéro de la règle graduée, les coulisseaux doivent être au point mort dans les coulisses.

2° Les courses de l'érou de manœuvre doivent être celles prévues au dessin.

Le réglage comporte les deux opérations suivantes :

1° *Détermination du P.M. de la règle.*

Sur machine froide, on repère successivement le P.M. relatif aux deux distributions. A cet effet, on fait osciller la coulisse libérée de sa commande (*fig. 206*) et l'on manœuvre le volant de changement de marche jusqu'à ce que le levier d'avance (non accouplé à sa biellette de commande) n'oscille plus (1).

Il est à remarquer que pour une détermination rigoureuse, cette vérification doit avoir lieu, pour chaque distribution, dans une position bien définie du piston moteur (fond de course de préférence) (2).

Les deux repères peuvent ne pas coïncider et deux cas sont à considérer :

Premier cas. — La distance entre ces deux repères est ≤ 2 mm.

On ne retouche rien et on adopte un repère moyen. On fait ensuite coïncider ce repère moyen avec le zéro de la règle en déplaçant au besoin soit cette dernière, soit l'index.

Deuxième cas. — La distance entre ces deux repères est > 2 mm. (3)

On procède à une vérification de la position relative des trois leviers de l'arbre de relevage (*fig. 202*), de la longueur des biellettes de relevage et on rectifie ce qui n'est pas conforme au dessin.

On fait comme précédemment coïncider le repère moyen avec le zéro de la règle.

Le repère ainsi obtenu à froid sera décalé dans le sens voulu au cas où le support du changement de marche est fixé à la chaudière, de la quantité correspondant à la dilatation de cette dernière sur toute sa longueur et pour la température atteinte en service. La distance vers l'arrière, au zéro de la règle, à laquelle l'index doit se trouver, le réglage étant exécuté à froid, est inscrite pour mémoire au livret de la machine (elle est de 19 mm. par exemple pour les 141-B-C) (4).

2° *Détermination de l'épaisseur des bagues de butée de l'érou.*

L'érou de changement de marche étant dans la position correspondant au P.M.

Réglage transversal

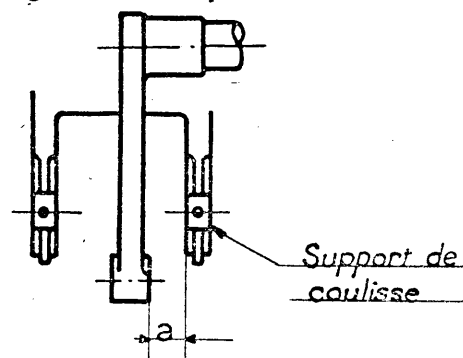


FIG. 205

(1) Dans le cas où le centre du coulisseau ne peut coïncider rigoureusement avec le centre d'oscillation de la coulisse, le point mort du coulisseau correspond à la position pour laquelle l'amplitude du mouvement communiqué au levier d'avance est minimum.

(2) En effet (*fig. 206*), l'axe B du levier d'avance décrit, la marche étant au point mort, (coulisseau en 0), une courbe se confondant sensiblement avec le segment de droite vertical BB' quand le piston fait une course aller ou retour. Pour une 141-BC, par exemple, on a :

BB' = 7 mm., d'où AA' et DD' = 1,3 mm. environ.

(3) Cette tolérance de 2 mm. se déduit du calcul de l'influence sur les ouvertures maxima (marche à fond de course) d'une non concordance correspondante $dh = 2$ à 3 mm. environ entre les axes des coulisseaux et les axes d'oscillation des coulisses des deux distributions. Dans le cas d'une distribution Walchaerts à paramètres classiques, on démontre en effet que cette variation d'ouverture maximum est approximativement égale à $0,3 dh$, c'est-à-dire comprise entre 0,5 et 1 mm. pour la tolérance indiquée de 2 mm.

(4) Bien entendu cette correction n'est pas à faire lorsqu'il existe un dispositif compensateur (cas de la 141-E).

déterminé suivant les indications précédentes, on mesurera (*fig. 207*) les distances (*d*) et (*f*). Les épaisseurs à adopter pour les bagues de butée sont les suivantes :

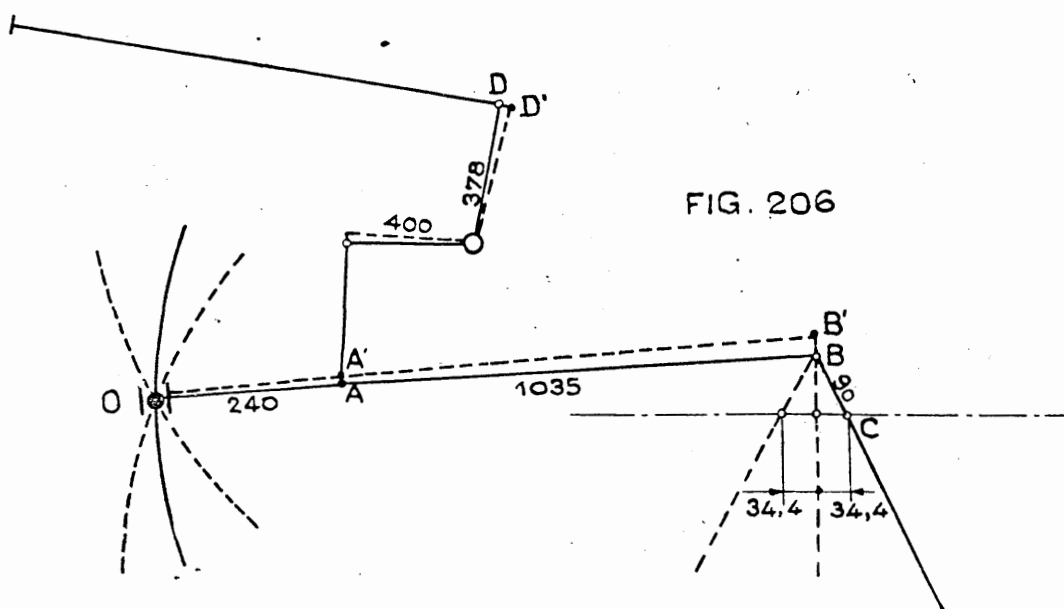
$$\text{Butée AV} = d - a$$

$$\text{Butée AR} = f - b$$

Les cotes (*a*) et (*b*) sont les courses prévues au dessin de l'écrou (5).

A défaut de la connaissance de ces deux cotes, on doit vérifier après montage, en faisant un tour de roue complet à la machine, la marche étant au fond de course AV puis au fond de course AR que le jeu variable entre le coulisseau et l'entretoise des flasques a une valeur minimum de 5 mm.

De l'observation au réglage des courses (*a*) et (*b*) par rapport au P. M. du réglage à froid d'un changement de marche fixé à la chaudière sans tenir compte de la dilatation, peut donc résulter, la marche étant au fond de course, une immobilisation instantanée



de la coulisse pour une élongation inférieure à son amplitude normale d'où la rupture inévitable de la bielle de commande de coulisse (6).

(5) On remarquera que ces courses (*a*) et (*b*) ne sont pas toujours égales. Du fait du déplacement du coulisseau dans la coulisse lorsque celle-ci oscille (*fig. 177*) la course moyenne du tiroir en marche AR (proportionnelle au rayon moyen OAn) est supérieure à la course moyenne en marche AV proportionnelle au rayon moyen OBn), pour un même cran de marche AV et AR et une graduation ou une course symétriques par rapport au P.M. de la réglette ou de l'écrou (ce qui se traduit par $OA = OB$).

Si par conséquent, les courses (*a*) et (*b*) ont été prévues égales (cas de la plupart des machines d'origine Ouest), on obtient des admissions moyennes différentes pour les deux fonds de course ; si inversement ces dernières admissions ont été prévues égales (cas de nombreuses distributions de 230-501 à 705), on relève des courses différentes de l'écrou de changement de marche d'où il résulte évidemment des courses différentes du coulisseau de part et d'autre de l'axe de la coulisse.

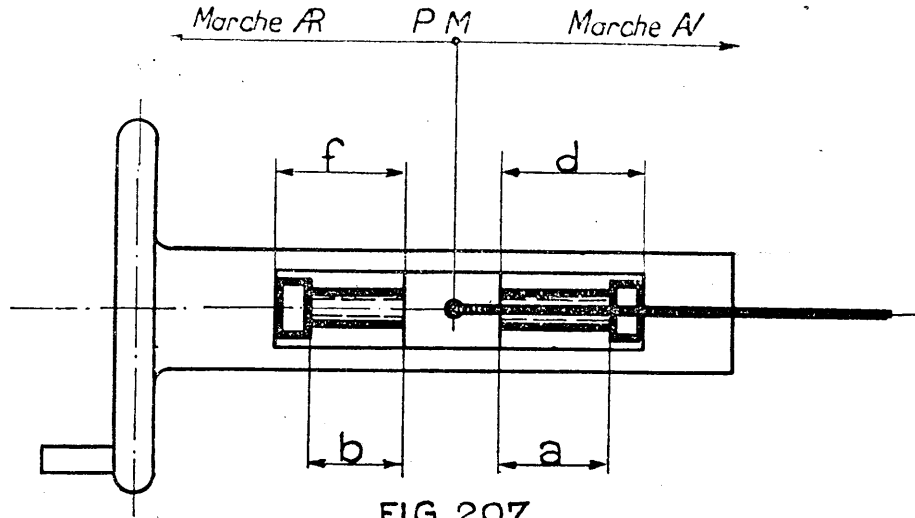
Les dessins des machines d'origine Est ne donnent pas les deux courses d'ailleurs inégales de l'écrou de changement de marche, mais sa course totale. On doit donc vérifier après montage, sur un tour de roue, que les coulisseaux ne risquent pas de venir coincer aux extrémités des coulisses, la marche étant disposée au deux fonds de course (jeu minimum 5 mm.).

(6) Si en particulier le support du changement de marche est fixé à la chaudière (141-B-C), il faut prendre les dispositions utiles pour que dans le cas où la marche est laissée par inadvertance à chaud au fond de course arrière, le coulisseau ne puisse à froid venir se coincer à la partie supérieure de la coulisse, car en déplaçant la machine, on romprait la bielle de commande de coulisse. A cet effet, sur les 141-B-C, la course de l'écrou en marche arrière est limitée à 139 mm. par la bague de butée bien qu'à chaud il serait possible de la porter sans cette bague à $139 + 19 = 158$ mm. (19 mm. correspondant à la dilatation).

Pour une raison analogue, la vérification de non contact du coulisseau avec l'entretoise des flasques de coulisse se fait machine en pression si le bâti de changement de marche est fixé à la chaudière.

c) **Réglage du changement de marche (coulisse à deux excentriques).**

On ne peut déterminer le point mort du changement de marche qu'en égalisant



autant que possible les distances du coulisseau aux fonds de coulisse dans les marches avant et arrière.

On place la marche à fond de course avant par exemple; on déplace la machine et

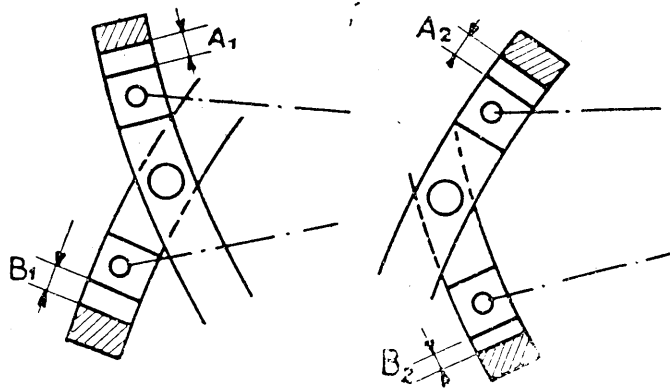


FIG. 208

on mesure les distances du coulisseau au fond de coulisse correspondant A_1 et A_2 , quand l'inclinaison de la coulisse est maximum dans un sens et dans l'autre. C'est dans ces deux positions que la distance relevée est minimum. On procède de même pour la marche arrière; on obtient ainsi quatre cotes: A_1 , A_2 , B_1 et B_2 (fig. 208).

	Marche AV		
Coulisse inclinée vers l'AR	A_1	A_2	Coulisse inclinée vers l'AV
	B_1	B_2	
	Marche AR		

$$\left\{ \begin{array}{l} A = \frac{A_1 + A_2}{2} \\ B = \frac{B_1 + B_2}{2} \end{array} \right.$$

Si A est plus fort que B, il faut remonter les coulisseaux de $\frac{A-B}{2}$ et par conséquent réduire la longueur de la barre de changement de marche de la quantité $\frac{A-B}{2}$ multipliée par le rapport des bras de l'arbre de relevage.

Si A est plus petit que B, il faut descendre les coulisseaux dans la coulisse, et par conséquent allonger la barre de $\left(\frac{B-A}{2}\right)$ multiplié par le rapport des bras de l'arbre de relevage.

Quand le bâti de changement de marche est fixé sur la boîte à feu, si le réglage n'est pas fait à chaud, il faut, bien entendu, comme nous l'avons dit précédemment, tenir compte de la dilatation de la chaudière.

f) Graduation d'une règlette.

La graduation type est déterminée sur la première machine de la série.

Première méthode

Pour différentes positions repérées et quelconques de l'index autres que celle du

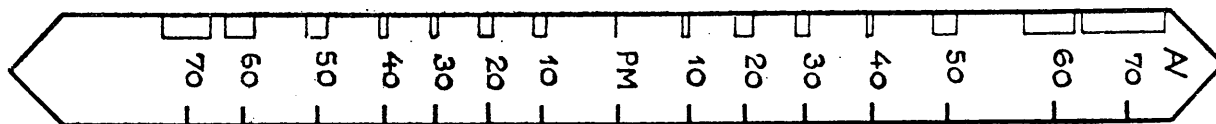


FIG. 209

P. M. déterminée comme indiqué précédemment, mais y compris celle du fond de course, on relève en faisant faire chaque fois un tour de roue complet à la machine, les introductions face AV et face AR des deux pistons (ces introductions sont mesurées sur la glissière). Chaque repère correspond ainsi à la moyenne de ces quatre introductions. Les résultats sont traduits graphiquement et il suffit d'interpoler pour connaître la position des repères correspondants aux crans 10, 20, 30, ... 60, 70, 75. Fond de course.

Deuxième méthode.

Pour rechercher par exemple le cran 20 marche AV, amener la tête de piston sur la glissière aux vingt centièmes de sa course à partir du point mort, tourner le volant de changement de marche dans le sens de la marche AV jusqu'à ce que le tiroir soit arête pour arête à l'admission (début d'ouverture), tracer un repère sur la règlette en face de l'index, recommencer la même opération pour l'introduction sur l'autre face du piston, puis pour le second piston. Le cran 20 théorique est la moyenne générale des quatre points ainsi obtenus. La figure 209 reproduit à l'échelle la graduation de la règlette de la 141-E-113 exécutée suivant cette méthode.

g) Contrepoids.

Le poids des coulisses suspendues (Stéphenson et Gooch), le poids des organes mobiles manœuvrés par le changement de marche sont généralement contre-balancés soit par un contrepoids monté sur un bras placé à l'opposé des leviers de relevage, soit par un ressort dont l'emploi réduit à la fois le poids et les chocs.

Pour que ces ressorts ne soient pas soumis à une tension excessive et afin qu'ils

conservent pour toutes les positions des coulisses une flexibilité sensiblement constante, ils agissent sur un bras de levier très court venu avec l'arbre de relevage.

Le dispositif d'attache de ces ressorts ainsi que leur bande de montage sont à vérifier à chaque GR ou levage.

6° Servo-moteur de changement de marche Franklin.

a) Réparation.

A chaque levage ou GR, tout le servo-moteur, y compris le secteur, devra être nettoyé, contrôlé, éprouvé et réparé dans les conditions suivantes :

Toutes les pièces démontées du dispositif sont nettoyées avec un succédané d'essence et soufflées au jet d'air comprimé.

Cylindre.

Quand il est piqué, ovalisé ou usé (écart maximum des diamètres 0,75 mm.), le cylindre est rectifié en enlevant le moins de métal possible. L'alésage doit être bien poli pour éviter toute usure excessive de la garniture du piston. Le diamètre d'origine étant de 10 pouces, on doit utiliser dans la plage d'alésage de 255,6-257 mm. puis dans la plage suivante, des coupelles d'étanchéité et segments d'entretien à surépaisseurs convenables.

Si le jeu diamétral du segment dans l'alésage est supérieur à 0,75 mm., remplacer le segment (choisir la dimension correspondant au diamètre réel du cylindre) ou bien le recharger au bronze (après dégrossissage préalable), puis le tourner au diamètre réel du cylindre moins 0,2 mm.

La tige de piston est à rectifier lorsque son usure à mi course atteint 0,4 mm. sur le diamètre (limite d'usure 1,6 mm.). L'assemblage de la tige sur la souche doit faire porter le cône contre l'épaulement de la tige; l'extrémité de cette dernière est à river sur l'écrou.

Lorsque l'étanchéité de la garniture (1) de tige de piston ne peut être obtenue, à faible pression d'air, par le seul resserrage de l'écrou du presse-garniture, vérifier l'usure et l'état de la tige en faisant mouvoir lentement la crosse de la position extrême avant à la position extrême arrière, examiner également le guide et la crosse de piston au point de vue du jeu qui pourrait faire débattre la tige dans sa garniture.

Remplacer la bague presse-garniture lorsque son jeu diamétral sur la tige atteint 1,6 mm.

Si la table du tiroir est usée et cause une fuite à l'échappement, la rectifier; cette fuite produit une perte d'air inutile mais ne gêne pas sérieusement le fonctionnement du dispositif de renversement.

Les robinets purgeurs doivent être tenus étanches car une fuite produirait le glissement du dispositif.

Guide et crosse de piston.

Le jeu entre la crosse et son guide doit être maintenu dans la limite de 1 mm. Au delà, réalésier d'abord le guide monté, avec sa boîte à garniture, sur le cylindre si l'irrégularité d'usure ou le défaut de parallélisme ou de concentricité avec l'axe d'alésage du cylindre atteint 0,8 mm., recharger ensuite ou garnir de métal blanc les faces coulissantes de la crosse, puis tourner sur un mandrin de montage de la tige au diamètre rectifié du guide moins 0,25 mm.

Dispositif de commande et d'enclenchement.

La fixation du support de secteur sur la chaudière et du secteur sur son support est à assurer d'abord solidement.

Cette garniture comporte un élément d'extrémité cylindrique, deux éléments coniques femelles et deux éléments coniques mâles. Les coupes de ces éléments font, vues de profil, un angle de 45° avec l'axe de la tige de piston; la texture de l'élément comporte du tissu de coton et du caoutchouc graphité.

L'ajustage des diverses pièces à l'enclanchement ne doit pas permettre après montage un déplacement du levier à main de commande par rapport au secteur dépassant 0,75 mm. Seront donc à réajuster :

— la mortaise du cliquet sur le levier à main (rectifier la mortaise, faire un apport de soudure sur le levier et réajuster);

— les dents usées du cliquet et du secteur (recharger et retailler);

— les axes, écrous et leurs trous de goupille (boucher et réalésés les trous d'axe et de goupilles, remplacer les axes et goupilles):

Mécanisme distributeur.

Réajuster sans jeu les extrémités carrées de l'arbre sur le levier de commande extérieur (repère F, *figure 260*, tome III) et sur le culbuteur intérieur.

Rectifier parfaitement (à la meule) la bague de joint du culbuteur; l'épaisseur de cette bague doit être réglée exactement de façon que la distance de 65,3 mm. \pm 0,15 entre l'embase verticale de la chambre de distribution et l'axe du culbuteur et du tiroir soit respectée.

Les mortaises des deux bras du culbuteur sont ajustées sans jeu sensible sur les tourillons du tiroir (jeu maximum tolérable 0,4 mm.), l'axe commun de ces mortaises et tourillons doit être parallèle à l'arbre de commande du culbuteur.

La position des arêtes d'admission et d'échappement des lumières est à vérifier après chaque rectification de la table de tiroir, à l'aide d'un calibre; elle ne doit pas s'écarter de celle prévue au dessin de plus de 0,4 mm.; dans le cas contraire les lumières sont rectifiées, les bords d'équerre. En position moyenne du tiroir, il doit exister un découverture à l'admission de 0,4 mm.

b) Réglage.

1° Réglage de la longueur de la bielle (fig. 210 A).

Placer les leviers F et G en position perpendiculaire à l'axe du cylindre de servo-moteur; repérer sur le guide les deux fonds de course du piston de servo-moteur et placer ce piston à mi-course; la longueur de la bielle C doit être égale à O'A (*fig. 210 A*), la régler en conséquence.

2° Réglage de la longueur de la bielle B (fig. 210 B)

Placer le levier de renversement sous l'abri au cran du P. M. (si le support de secteur est fixé à la chaudière, la chaudière doit être en pression, sinon décaler le cran pour tenir compte de la dilatation), monter la bielle C le piston restant à mi-course; la longueur de la bielle B doit être égale à OE (*fig. 210 B*), la régler en conséquence. Cette bielle B doit être parfaitement rectiligne pour ne pas vibrer en marche.

3° Réglage de la barre D de changement de marche.

Avant de monter la bielle B, déterminer et repérer sur le guide les deux positions M_1 et M_2 de la crosse correspondant aux deux points morts exacts des coulisseaux dans leur coulisse respective en déplaçant la crosse à la demande, soit M' le point repère moyen entre M_1 et M_2 ; si M' s'écarte de la position M de mi-course de la crosse de plus de 4 mm., rectifier en conséquence la longueur de la barre D.

4° Réglage des butées du levier F.

Ces butées qui limitent l'amplitude d'oscillation du levier F doivent être symétriques par rapport à la position moyenne du levier F et limiter la course du tiroir à une ouverture de l'échappement ne dépassant pas 3 mm.

5° Réglage des butées du levier de manœuvre sur le secteur.

Ces butées limitent l'amplitude de manœuvre du levier de commande et par suite la course de la crosse de servo-moteur et des coulisseaux dans la coulisse. Elles fixent donc

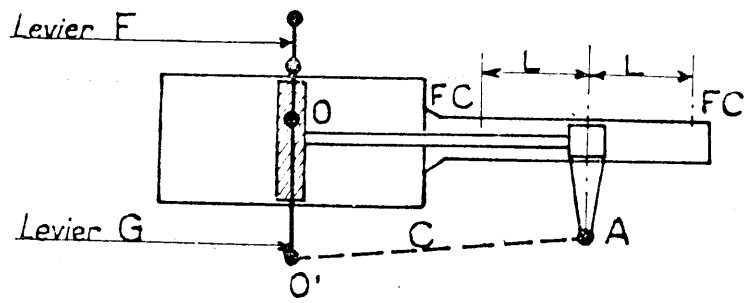


FIG. 210 A

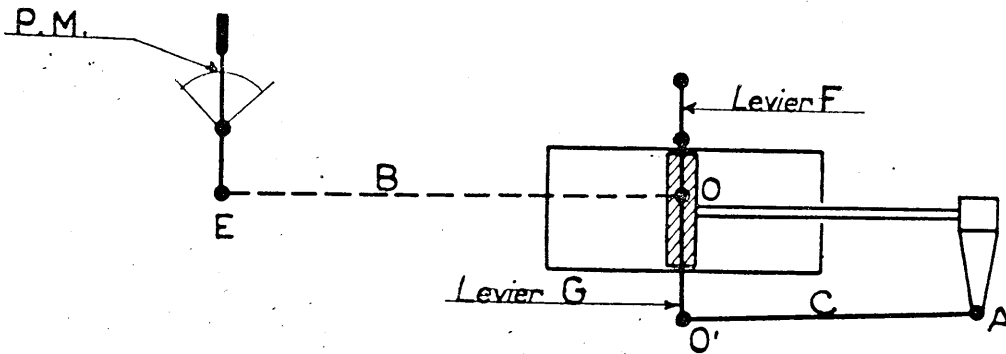


FIG. 210 B

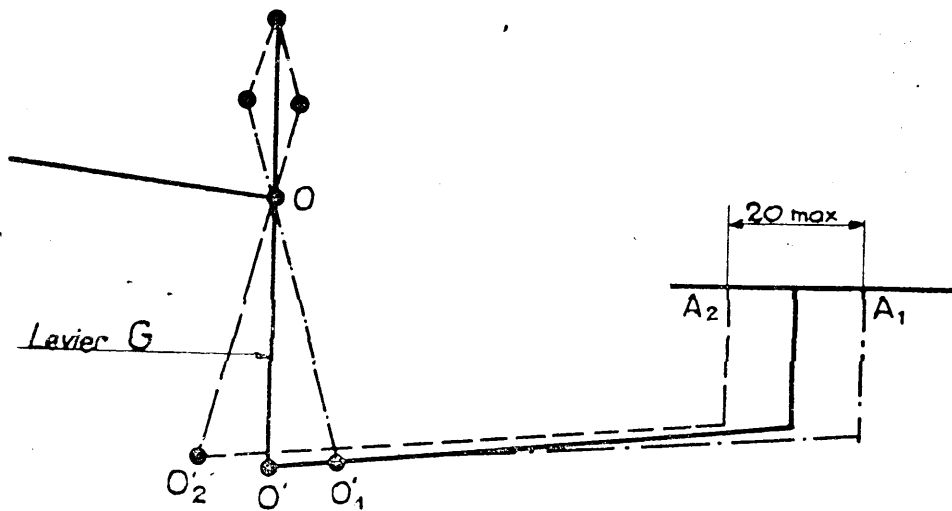


FIG. 210 C

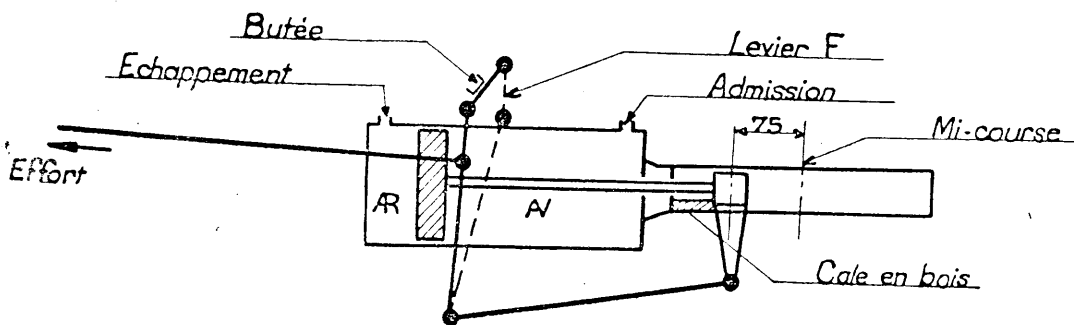


FIG. 210 D

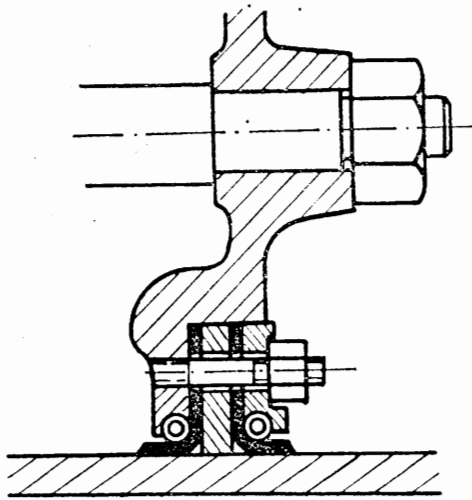
les dernières encoches utilisables du secteur (marches à fond de course); pour les déterminer, on vérifie sur un tour de roue de la machine que les coulisseaux n'approchent pas à moins de 5 mm. de leur butée au fond des coulisses. On doit vérifier en même temps que le piston du servo-moteur ne vient pas buter contre le fond du cylindre.

6° *Contrôle du fonctionnement.*

Il comporte deux essais différents, un de sensibilité, l'autre de stabilité. Ces essais s'effectuent le servo-moteur complètement monté sur la machine, prêt à fonctionner.

L'essai de sensibilité consiste à déplacer d'une seule encoche le levier de commande : le servo-moteur doit répondre à cette manœuvre. S'il n'y répond pas, c'est qu'il existe trop de jeux (dans les articulations, dans le cliquet, dans les dents du secteur, dans les boulons d'attache des organes fixes...).

L'essai de stabilité consiste, la bielle D étant dételée, à repérer sur le guide les deux positions extrêmes A_1 et A_2 de la crosse pour lesquelles la correction automatique du cran de marche se déclenche. (*fig. 210 C*). La distance $A_1 A_2$ ne doit pas être supérieure à 20 mm. (1). Pour amener la crosse en A_1 on doit exercer un léger effort sur elle dans le sens convenable, le levier G se déplace de la position OO' à celle OO'_1 , d'autant plus lentement que l'étanchéité du servo-moteur est meilleure; le temps nécessaire pour que le levier parcoure cette elongation ne doit pas être inférieur à une dizaine de minutes. Si le renversement est trop rapide, vérifier l'étanchéité du piston comme indiqué au paragraphe c suivant.



-FIG. 211

c) **Essais périodiques (VPFA et B).**

Exécuter l'essai de sensibilité précédent, s'il est négatif, vidanger l'air du servo-moteur et rechercher les jeux. Eprouver l'étanchéité de la garniture de tige de piston en actionnant le levier de commande de manière à ce que le piston effectue lentement toute sa course.

Une fuite constante à l'échappement est l'indice d'une table de tiroir rayée.

L'épreuve d'étanchéité des garnitures de la souche du piston (*fig. 211*) s'exécute comme suit :

Bloquer la crosse de piston à environ 75 mm. de sa position centrale (*fig. 210 D*). Ceci doit être fait en plaçant une cale de bois entre la crosse et le plateau de cylindre avant. Actionner lentement le levier de commande jusqu'à ce que le levier F soit contre l'arrêt. Cette opération vidange l'air de l'arrière du cylindre et laisse la pression du réservoir principal entière sur l'extrémité avant du cylindre. Si l'air continue à fuir de la sortie d'échappement quand le levier F est dans cette position, la garniture avant ou les goujons poussoirs sont défectueux. Eprouver alors la garniture arrière de la même façon, sauf qu'il faut placer la cale de bois entre la crosse de piston et l'extrémité avant du guide. Cette cale ne doit pas être placée contre le bras de la crosse de piston. Actionner lentement le levier de commande en avant jusqu'à ce que le levier F soit contre l'arrêt. Si l'air continue à s'échapper de la sortie d'échappement quand le levier F est dans cette position, la garniture arrière ou les goujons poussoirs sont défectueux.

(1) Cette distance correspond à une variation du degré d'admission par rapport au degré moyen de ± 3 à 4 %. Le servo-moteur permet donc effectivement des variations d'admission et de puissance au cours de la marche pour une même encoche du levier de commande. Toutefois, les oscillations, avec un appareil étanche, sont très momentanées, peu durables et en moyenne la puissance reste assez constante pour qu'il n'en résulte pas d'inconvénient pratique.

L'étanchéité de ces trois derniers organes (garnitures de tige de piston, de souche de piston, tiroir) ainsi d'ailleurs que celle des robinets de vidange et autres organes d'obturation, est indispensable à la stabilité du servo-moteur et plus particulièrement celle de la souche de piston et celle du tiroir côté admission.

En effet (fig. 212), le piston n'est équilibré qu'entre les positions I et II du tiroir (demie course 0,4 mm.). Entre les positions II et III (course 2,75 mm. du tiroir à laquelle correspond une course du piston de 7 à 8 mm.), une des faces du piston est à

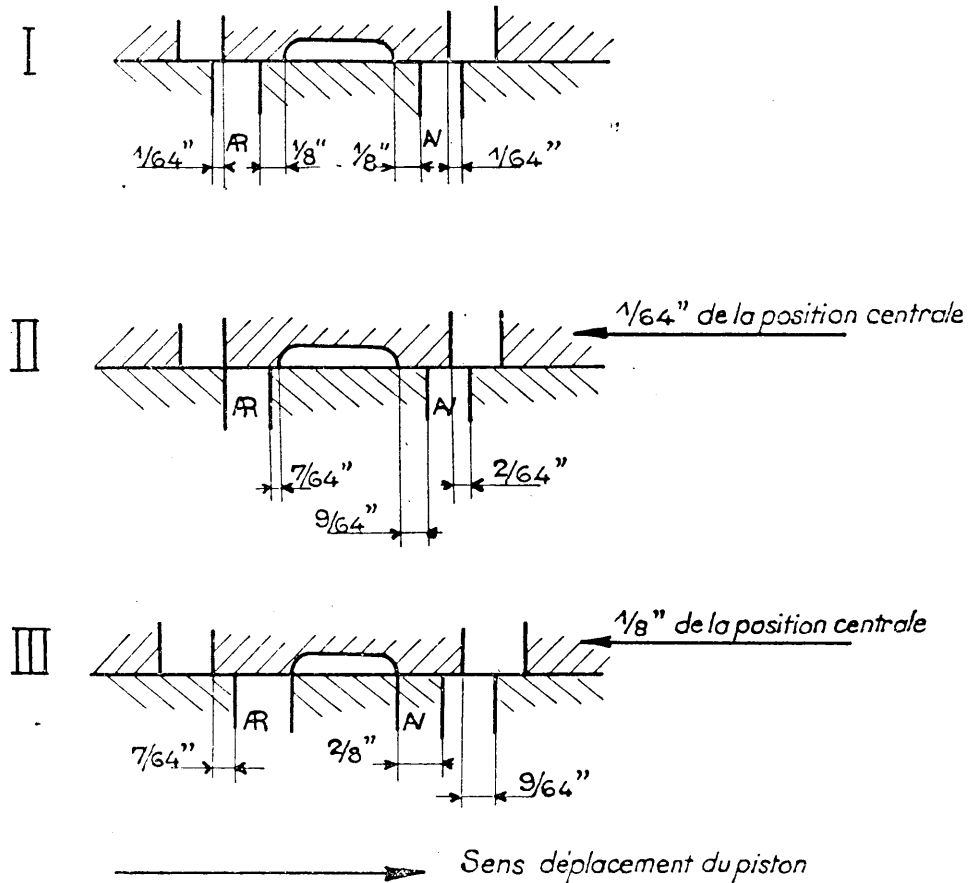


FIG. 212

l'admission, l'autre isolée, mais le renversement automatique ne se produit que lorsque le piston a parcouru, sous l'effet de la traction perturbatrice de la barre D, la course de 7 à 8 mm. qui amène le tiroir arête pour arête à l'échappement (le point O étant fixe). Or, ce parcours du piston n'est rendu possible que par l'inétanchéité du piston ou du tiroir qui comble la dépression tendant à se produire dans la partie isolée du cylindre quand le piston se déplace et qui rétablit ainsi l'équilibre instable du piston; si les fuites sont importantes les oscillations des leviers F et G pour la correction automatique sont fréquentes d'où usures rapides; si le piston et le tiroir sont au contraire parfaitement étanches, la partie du cylindre communiquant avec l'admission constitue une butée élastique verrouillant les barres de relevage. La stabilité du servo-moteur dépend donc uniquement de son étanchéité à l'air, sa sensibilité ne dépend que des jeux des articulations.