

CHAPITRE VII

RÉPARATION DES CHASSIS AUXILIAIRES

A. — RÉPARATION DES BOGIES

Après démontage complet du bogie et nettoyage, les longerons et caissonnements sont examinés particulièrement aux endroits où les criques et les cassures sont susceptibles de se produire et les rivets sondés au marteau.

Les criques sont réparées par soudure à l'arc.

Le châssis est éventuellement démonté et passé au marbre pour redressage et planage des longerons.

1° Bogie Type État.

a) Suspension de la crapaudine du pivot de bogie.

Les logements ovalisés des axes dans le châssis sont bagués, après alésage, dans le centre d'origine.

L'opération étant terminée, il faut que des fils tendus dans l'axe des deux alésages soient horizontaux, parallèles à la même hauteur, et à égale distance des deux longerons, conditions indispensables au centrage correct de la crapaudine. Les bagues en acier G, rapportées dans l'alésage, doivent être placées à force. Il faut qu'elles aient au moins 5 millimètres d'épaisseur.

On utilise des bagues du type AG (symbole A 11) (1).

Quand le jeu $B = 7$ mm. (*fig.* 193 A) prévu à l'origine entre les talons de la crapaudine et l'entretoise centrale du bogie a été absorbé par l'ovalisation des différents axes ou de leurs logements, les talons marquent leur empreinte dans l'entretoise de bogie, et le déplacement latéral du bogie est freiné. Il y a avantage à dresser horizontalement cette surface et à la descendre de 4 à 5 mm., ce qui augmente d'autant le jeu de 7 mm.

Si le jeu de la crapaudine dans le sens longitudinal du châssis dépassait 3 mm., il y aurait lieu de rapporter des cales.

Cette méthode est plus économique que celle du rechargement.

Le travail consiste à :

— rectifier la crapaudine en enlevant les traces d'usure de façon qu'après rectification les faces d'appui se trouvent équidistantes de l'axe transversal du bogie et que les cales d'usure aient ainsi même épaisseur.

(1) Pour les tolérances sur le diamètre extérieur, les bagues sont exécutées extérieurement en qualité 8 avec l'écart ϵ de 18 à 40 mm. de diamètre nominal, y de 40 à 70 mm., les alésages dans les pièces à baguer sont exécutés en H 8.

— modifier l'entretoise des longerons en pratiquant des logements destinés aux cales d'usure (*fig. 194*);

— confectionner les cales à l'épaisseur déterminée au montage;

— percer les trous et monter les pièces.

Le logement du pivot dans la crapaudine doit être rectifié horizontalement s'il présente des inégalités ou aspérités nuisibles.

Si un excès de jeu se produit latéralement ou longitudinalement on le supprime, soit

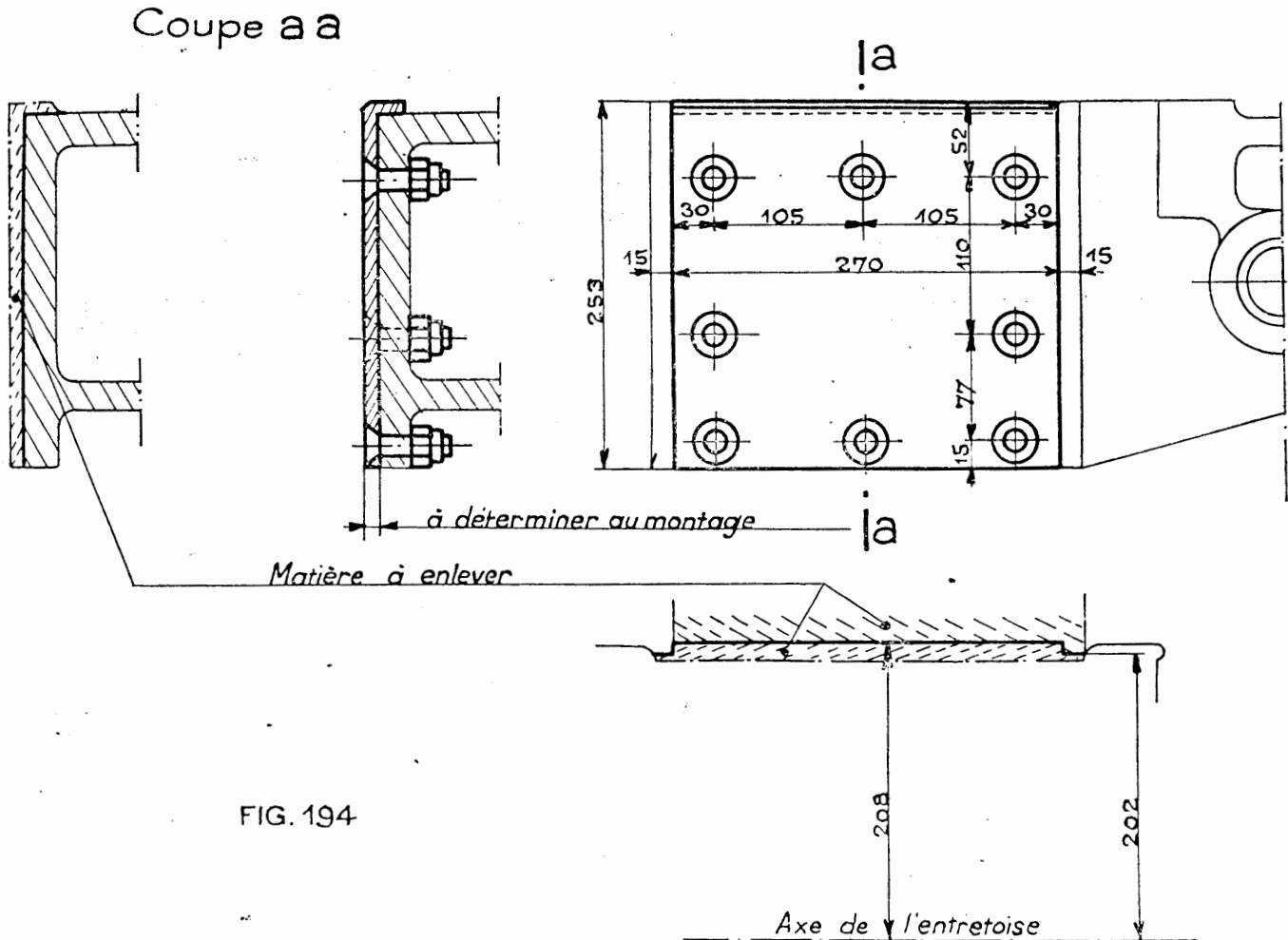


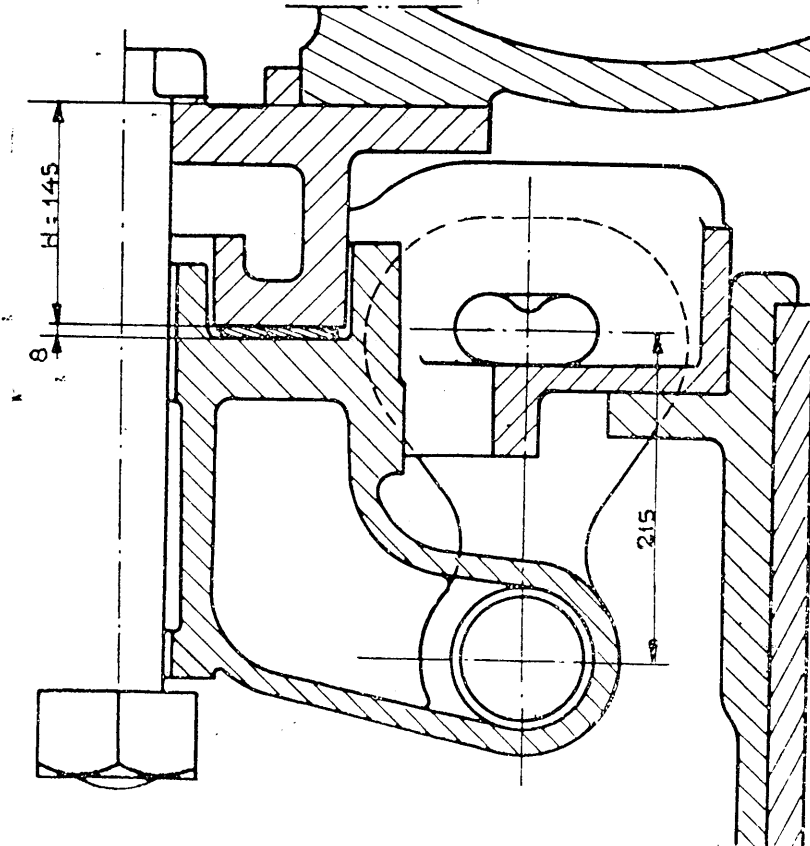
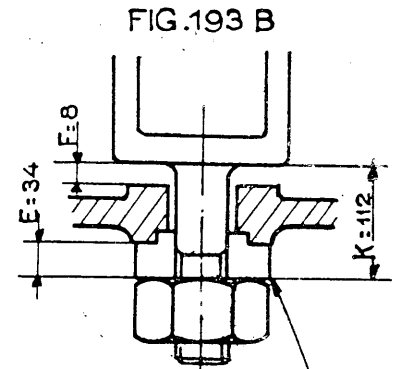
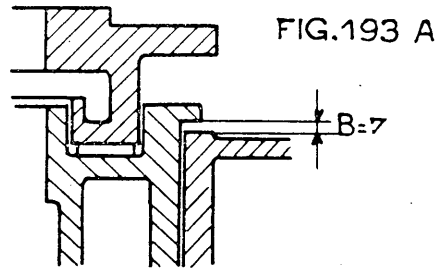
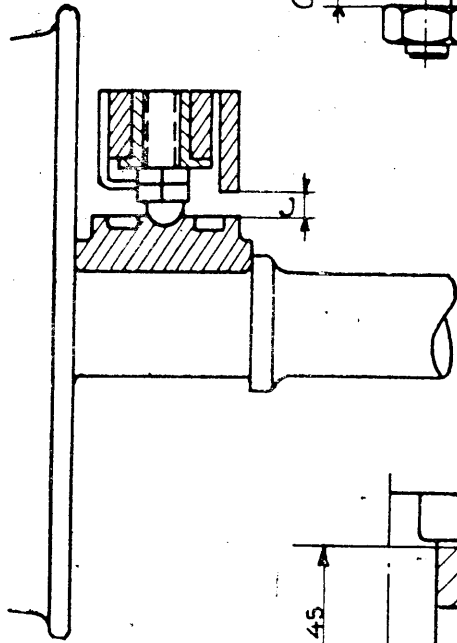
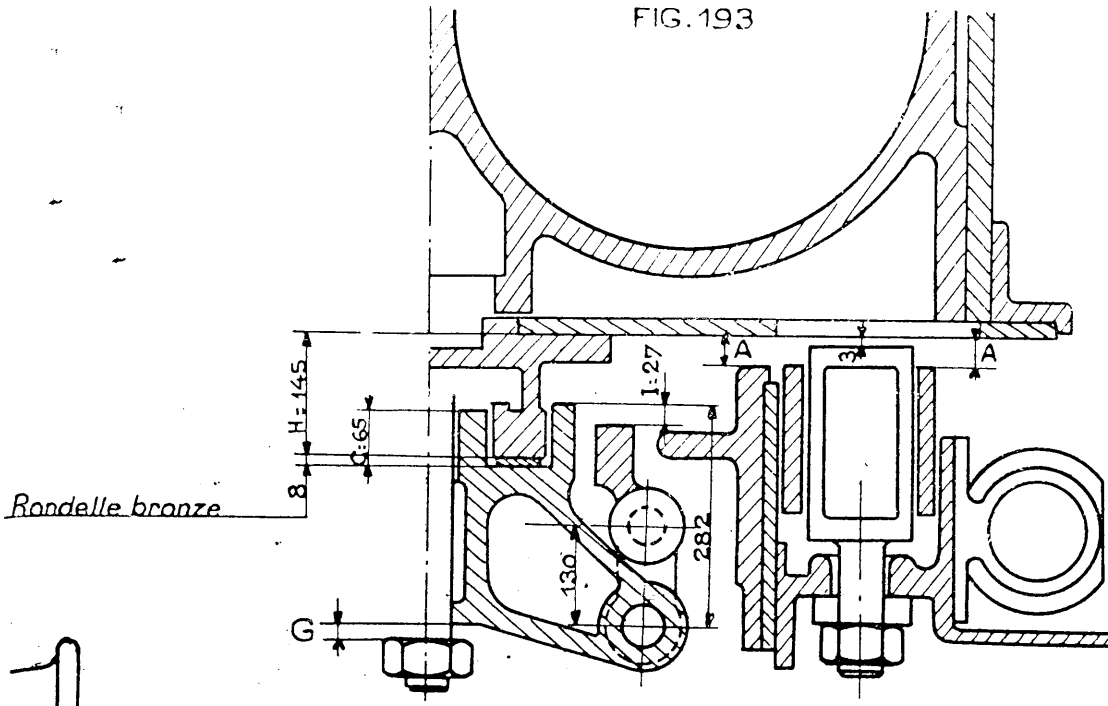
FIG. 194

en frettant à chaud le pivot, soit en plaçant une fourrure cylindrique à force dans la crapaudine.

Le jeu diamétral normal est de 5 mm. Il permet un basculement exceptionnel du châssis de bogie et de sa crapaudine par rapport au pivot. Le jeu maximum toléré est de 7 mm.

L'ovalisation des œils de suspension inférieurs de la crapaudine est supprimée par application de bagues en acier G du type AG (symbole A 11) posées à force après réalésage préalable. Il faut que les deux axes de cette crapaudine soient parallèles, contenus dans un plan parallèle à la surface d'application du pivot et à égale distance de l'axe de ce pivot. Les parties usées des talons de sécurité de la crapaudine doivent être rechargées par soudure autogène dès que leur épaisseur, prévue à 20, est réduite à 16 mm.

FIG.193



Rondelle d'articulation
du ressort

Biellettes de suspension. — Les bagues doivent être remplacées dès que leur ovalisation est supérieure à 1 mm.

Les bagues rapportées sont en acier G ou en acier nitruré du type AG (symbole A 11) et placées à force. L'emploi de bagues excentrées est formellement interdit.

Si le remplacement des bagues nécessite le réalésage de l'œil, ce dernier doit être fait en respectant la longueur d'axe en axe de la biellette et en laissant au minimum une épaisseur de métal de $24 - \frac{21}{10} = 21,6$ autour de l'œil. Si l'épaisseur doit être réduite au-dessous de cette cote, le remplacement des biellettes s'impose.

Les quatre biellettes doivent être exactement de même longueur d'axe en axe.

Les axes de crapaudine sont en acier G ou en acier nitruré. Ils sont pourvus à leur extrémité d'un écrou, peu épais, goupillé. Les goupilles transversales prévues dans le corps des axes inférieurs ont été supprimées avec l'application d'axes tournants unifiés, car elles affaiblissaient ces pièces et provoquaient leur rupture.

On utilise des axes tournants du type TS (symbole f 8) (1).

b) Balanciers de suspension des ressorts.

La distance des axes de vis de réglage des balanciers doit être égale à la distance des axes des essieux (*fig. 62*).

Les flasques de balanciers sont rechargés aux extrémités (portées des écrous des vis de pression), sur les joues des attaches des ressorts et aux usures dues aux frottements des ressorts.

En cas de faussage des flasques, il faut autant que possible les redresser à froid à la presse pour ne pas les allonger. Les œils des axes de biellettes sont à baguer, lorsque leur ovalisation dépasse 1 mm. 5, avec des bagues de 5 mm. d'épaisseur.

Les œils des biellettes à chape de suspension de ressorts doivent être bagués également en conservant les centres d'origine et leur écartement prévu.

Les axes doivent être remplacés quand ils ont 1 mm. d'ovalisation.

De même que l'usure en profondeur de la partie sphérique supérieure de la boîte doit être vérifiée avec un calibre en tôle et supprimée en y rapportant un grain en acier, de même la tige de pression doit recevoir ce grain quand son usure est supérieure à 3 mm.

Les patins d'articulation de la tige de bride de ressort doivent être remplacés quand leur hauteur totale E (*fig. 193 B*) est réduite de 1/10, soit $34 - 3,4 = 30,6$ ou lorsqu'ils présentent la moindre trace de fissure.

L'articulation doit être rigoureusement placée perpendiculairement au châssis.

2^o Bogie Type Est.

a) Organes de déplacement latéral et de guidage.

Le déplacement latéral se fait par l'intermédiaire de crapaudines à rotules qui supportent la charge et se déplacent sur des plans horizontaux dressés, fixés sur le caissonnement de bogie ou de bissel.

On comprend aisément que ces surfaces ne doivent présenter aucun enfoncement ni aucune grippure pouvant s'opposer au déplacement. Leur nettoyage et leur graissage doivent donc être convenablement assurés.

L'usure maximum tolérée est de 1 mm. Des plaques de friction de rechange existent à l'approvisionnement.

(1) L'ajustement A 11 / 8 donne pour un diamètre courant de 50 à 65 mm. un jeu compris entre 0,3 et 0,6 acceptable pour ce type d'articulation. L'ajustement A 11 - d 12 donnerait un jeu axial trop important qui réduirait dans des proportions trop grandes le jeu H prévu (*fig. 193 A*).

Les crapaudines de bogie et de bissel sont livrées la partie sphérique usinée et avec une surépaisseur sur la partie plane pour usinage à l'épaisseur convenable.

Pour chaque crapaudine mise en place on doit vérifier que le rayon de courbure de la partie sphérique est au moins égal à celui de la rotule correspondante. La rotule doit porter parfaitement dans le fond de la crapaudine pour ne pas risquer de la faire éclater en ne portant que sur les bords.

Les crapaudines usagées retirées du service et n'ayant pas l'usure pour être réformées sont conservées pour satisfaire une combinaison ultérieure.

Les remplacements de crapaudines sont notés au registre d'entretien et de visite à la page relative à la mise en place, visite et retrait des essieux.

Quand le jeu diamétral $b-a$ (fig. 195) atteint 3 mm. on le ramène à 0,5 mm. On peut

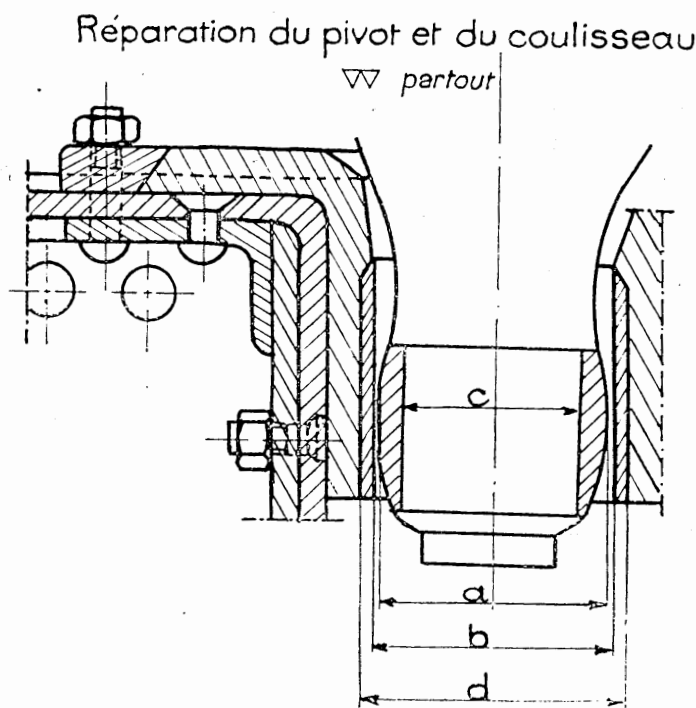


FIG. 195

rapporter, soit une douille en acier dur trempé, posée à chaud sur le pivot, soit une bague de même nature dans le coulisseau, soit appliquer simultanément douille et bague.

Les diamètres c et d ne doivent pas dépasser certaines limites.

Si, lors du remplacement de la douille du pivot, la portée est ovalisée, on la rectifie en enlevant le minimum de métal.

Le guide du coulisseau et le coulisseau sont remplacés ou rechargés à l'arc sur leurs faces de guidage, en cas d'usure dépassant 3 mm. au total.

b) Dispositif de rappel des 241 A.

Dans le but de réaliser le rappel initial prévu de 7 tonnes au minimum et d'avoir l'assurance que l'ensemble des ressorts de rappel du bogie participe effectivement au rappel durant la totalité du déplacement de la crapaudine, on a modifié en 1939 les caractéristiques de

ces ressorts, précisé les conditions à imposer à ceux-ci et apporté quelques retouches aux platines d'appui des ressorts en hélice et aux brides à chape recevant l'extrémité des ressorts à lames :

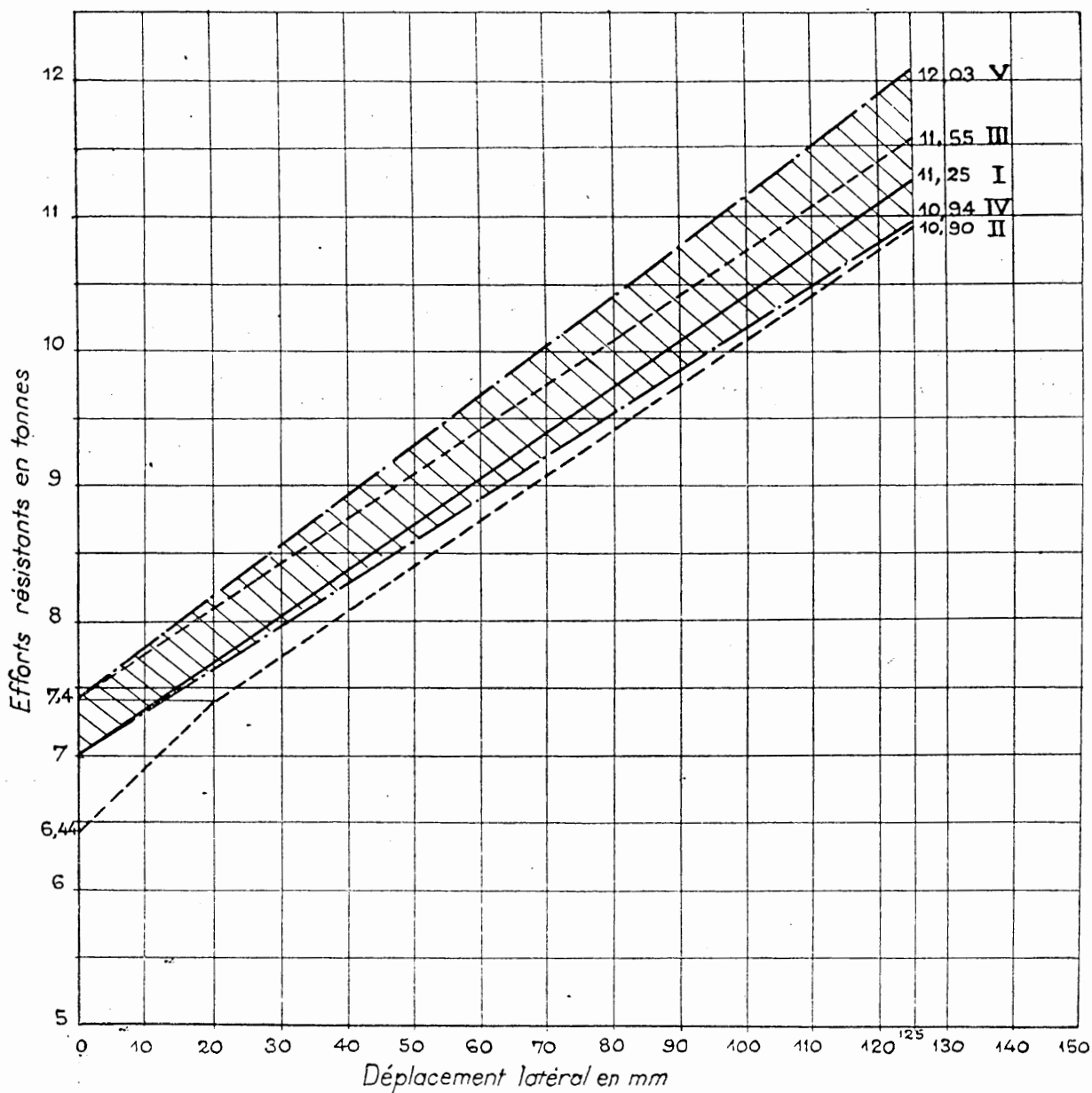


FIG. 196

Les caractéristiques à assigner aux ressorts lors de leur fabrication sont les suivantes :

Ressorts à lames : flèche de fabrication : 52 mm. \pm 2 mm.;

flexibilité moyenne depuis l'état neutre jusqu'à toute charge comprise entre 7 tonnes et la charge d'épreuve (16,1 t) supérieure ou au moins égale à 9,6 mm. \pm 8 % par tonne et inférieure ou au plus égale à 9,6 mm. \pm 8 %.

Ressorts en hélice : hauteur égale à 290 mm. pour une charge comprise entre 3,5 et 3,7 t ; flexibilité moyenne entre l'état de charge correspondant à la hauteur de 290 mm. et toute charge supérieure jusques et y compris 6,3 t, supérieure ou au moins égale à 20,22 mm. — 8 % et inférieure ou au plus égale à 20,33 mm. + 8 %.

Les ressorts correspondant à ces dernières caractéristiques sont frappés de la lettre distinctive B.

L'épaisseur des platines des ressorts a été réduite de 25 à 24 mm. et celle de l'embase de l'étrier des ressorts à lames de 30 à 25 mm. La longueur de la partie filetée des tiges d'entraînement a été portée de 175 à 180 mm.

Le réglage au montage s'effectue dans tous les cas de telle sorte que :

1° la distance entre les faces internes des deux platines d'un même ressort en hélice, c'est-à-dire la hauteur au montage de ce ressort, soit égale à 290 mm. ;

2° le jeu restant (a) entre la face interne de l'embase des étriers et la face externe de la platine d'appui du ressort en hélice soit le même des deux côtés ressort (voir *figure 154*, tome II).

Sous ces deux conditions et si également les flexibilités des ressorts sont dans les tolérances permises ($\pm 8 \%$), ce qui impose l'utilisation à chaque GR ou levage de ressorts vérifiés par l'atelier spécialisé, le rappel initial R_1 et le rappel final R_2 auront des valeurs comprises dans les limites suivantes :

$$\begin{aligned} 7^t &\leq R_1 \leq 7,4^t \\ 11^t &\leq R_2 \leq 12^t \end{aligned}$$

En effet, appelons (a_1) le jeu moyen mesuré au début du serrage des ressorts entre la face interne de l'embase des étriers et la face externe de la platine d'appui du ressort en hélice. Ce jeu dépend à la fois des flèches de fabrication des ressorts (cotes non impératives) et des usures diverses des pièces attelant les ressorts (étriers et brides). Si les caractéristiques des ressorts sont exactement celles prévues au dessin, le jeu (a) moyen obtenu pour le rappel initial de 7 tonnes sera de :

$$a = a_1 + 7 \left(\frac{20,33 \text{ mm.}}{2} - 9,6 \text{ mm.} \right) = a + 3,92 \text{ mm.}$$

La courbe de l'effort résistant de l'ensemble des ressorts (frottements non compris) en fonction du déplacement latéral du bogie est celle I représentée en trait plein *figure 196*. La flexibilité de cet ensemble est égale à :

$$2f_1 + \frac{f_2}{2} = 2 \times 9,6 \text{ mm.} + \frac{20,33 \text{ mm.}}{2} = 29,36 \text{ mm.}$$

Examinons maintenant le cas dans lequel la flexibilité des ressorts à lames est de : 9,6 mm + 8 % = 10,36 mm., celle des ressorts en hélice de : 20,33 mm. — 8 % = 18,7 mm. Le jeu (a) est égale à :

$$a_1 + 7 \left(\frac{18,7 \text{ mm.}}{2} - 10,36 \text{ mm.} \right) = a_1 - 7 \text{ mm.}$$

Sans les retouches apportées aux platines qui ont donné un jeu initial a_1 de 6 mm. et sans les conditions particulières imposées aux ressorts en hélice, cette réduction de a_1 eut été impossible et il en serait résulté :

1° une bande des ressorts en hélice sur eux-mêmes à :

$$3,7^t \times 2 = 7,4 \text{ tonnes.}$$

2° un rappel initial insuffisant de l'ensemble égal à la seule bande des ressorts à lames :

$$7^t - 8 \% = 6,44 \text{ tonnes.}$$

3° un effort résistant discontinu au déplacement latéral du bogie. Au début de ce déplacement les ressorts en hélice seraient restés hors jeu tant que la bande de ressorts à lames n'aurait pas atteint 7,4 t ; durant cette période la flexibilité de l'ensemble serait de : $2 \times 10,36 = 20,72$ mm., au delà de 7,4 t elle serait de :

$$20,72 + \frac{18,7}{2} = 30,07 \text{ mm.}$$

La courbe de l'effort résistant serait celle II de la *figure 196*.

Avec les retouches apportées aux platines, et les conditions particulières imposées aux ressorts en hélice la courbe II est reportée III dans la zone non hachurée comprise entre les deux courbes IV et V définies respectivement par les bandes initiales 7 et 7,4 tonnes et par les flexibilités extrêmes de l'ensemble :

$$2 \times 10,36 \text{ mm.} + \frac{21,95 \text{ mm.}}{2} = 31,69 \text{ mm.}$$

$$\text{et } 2 \times 8,83 \text{ mm.} + \frac{18,7 \text{ mm.}}{2} = 27,01 \text{ mm.}$$

3^o Bogie-Bissel Zara des 141-P.

a) Conditions générales de bon fonctionnement.

Pour être en parfait état de fonctionnement, cet avant-train doit remplir les conditions suivantes (*fig. 197*) :

1^o Sur une voie droite et horizontale, le plan vertical contenant l'axe longitudinal du châssis doit être équidistant des faces intérieures respectives des bandages du premier et du deuxième essieu, lorsque le jeu de l'essieu est également réparti par rapport aux joues des coussinets de boîtes d'essieux.

2^o L'axe transversal du logement de la crapaudine, dans le châssis, doit être normal à l'axe longitudinal du châssis.

3^o L'axe vertical de la crapaudine doit se trouver dans le plan vertical qui contient l'axe longitudinal du châssis.

4^o Les déplacements de l'articulation sphérique sur les semelles de la boîte double du deuxième essieu doivent être libres sans jeu.

5^o Les faces verticales droite et gauche de l'embase de la crapaudine, servant d'appui aux brides des ressorts de rappel, doivent être situées, de part et d'autre, dans les mêmes plans xx et yy (*fig. 198*) que les faces verticales des toiles du châssis afin que tout déplacement de la crapaudine provoque simultanément une réaction des ressorts de rappel.

6^o Les diamètres au roulement des deux roues montées sur un même essieu doivent être égaux.

b) Montage et réglage du dispositif de rappel.

1^o *Montage* : Les ressorts de rappel sont introduits dans le corps du châssis par les ouvertures latérales AR pratiquées dans les toiles extérieures, après mise en place et fixation des guides de ressorts AV supérieurs et inférieurs. Le montage de ces guides et de leurs boulons est facilité par les ouvertures latérales AV des toiles intérieures et extérieures; ouvertures qui permettent également le montage des chapes de ressort et leur libre déplacement. Les ressorts étant logés dans le châssis, on procède au montage et à la fixation des guides de ressorts supérieurs AR; puis, en soulageant l'extrémité des ressorts au montage et à la fixation des guides de ressorts inférieurs AR.

Les lames des ressorts doivent alors reposer sur les guides inférieurs et être distants d'environ 1 mm. des guides supérieurs.

On s'assurera :

— que les ressorts sont libres entre leurs guides;

— que les tétons des brides de ressorts se trouvent bien dans les logements qui leur sont ménagés dans l'embase de la crapaudine.

Les chapes et leurs sellettes étant montées aux extrémités des ressorts, on présente alors les tiges de réglage.

2^o *Réglage* : Pour amener en contact les sellettes de chapes avec les sellettes de ressorts il faut visser chaque tige de réglage de 56,5 mm. dans les chapes, ce qui correspond, pour un pas de 4 mm. à 14 tours complets de la tige (*fig. 198*). A partir de ce moment, la tension initiale de rappel de 3.275 kg., correspondant à une perte de flèche pour chaque ressort de 18 mm., sera obtenue en effectuant 4 tours 1/2 de la tige (*fig. 199*).

Centre de l'articulation
sphérique

Axe vertical de la crapaudine

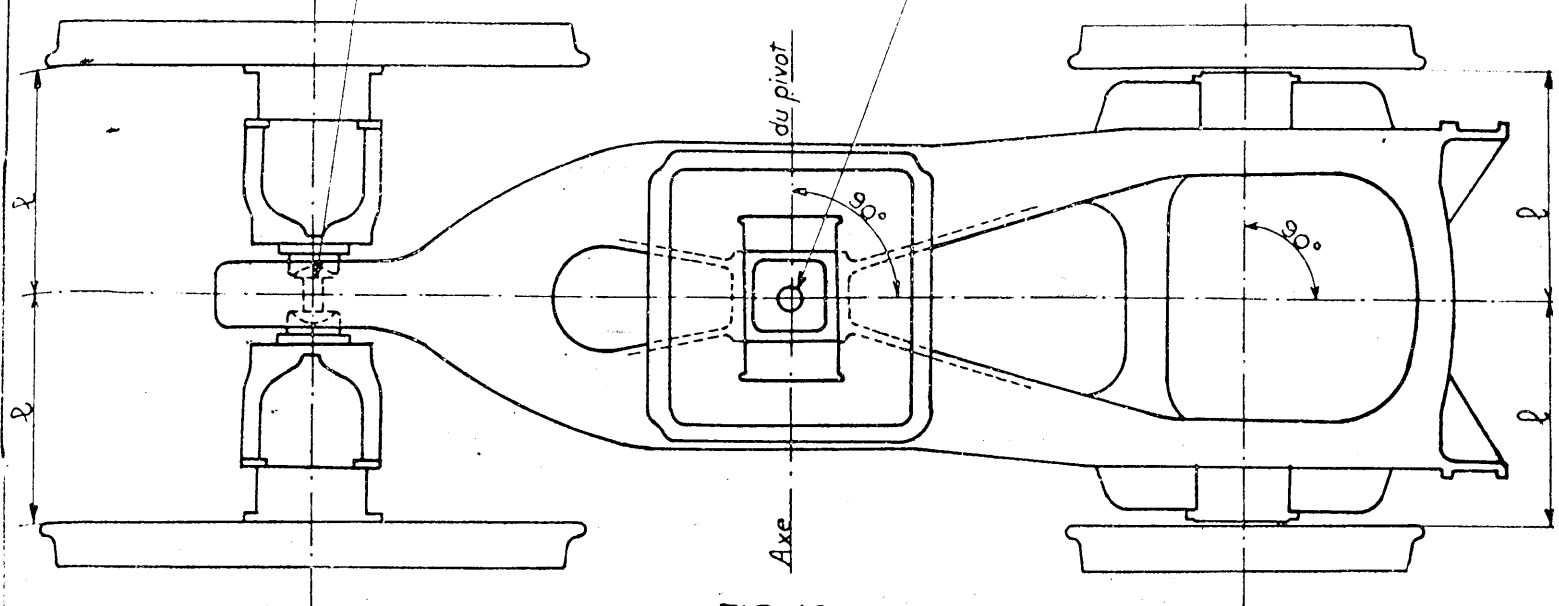


FIG. 197

Vis de réglage à pas contraires

Crapaudine

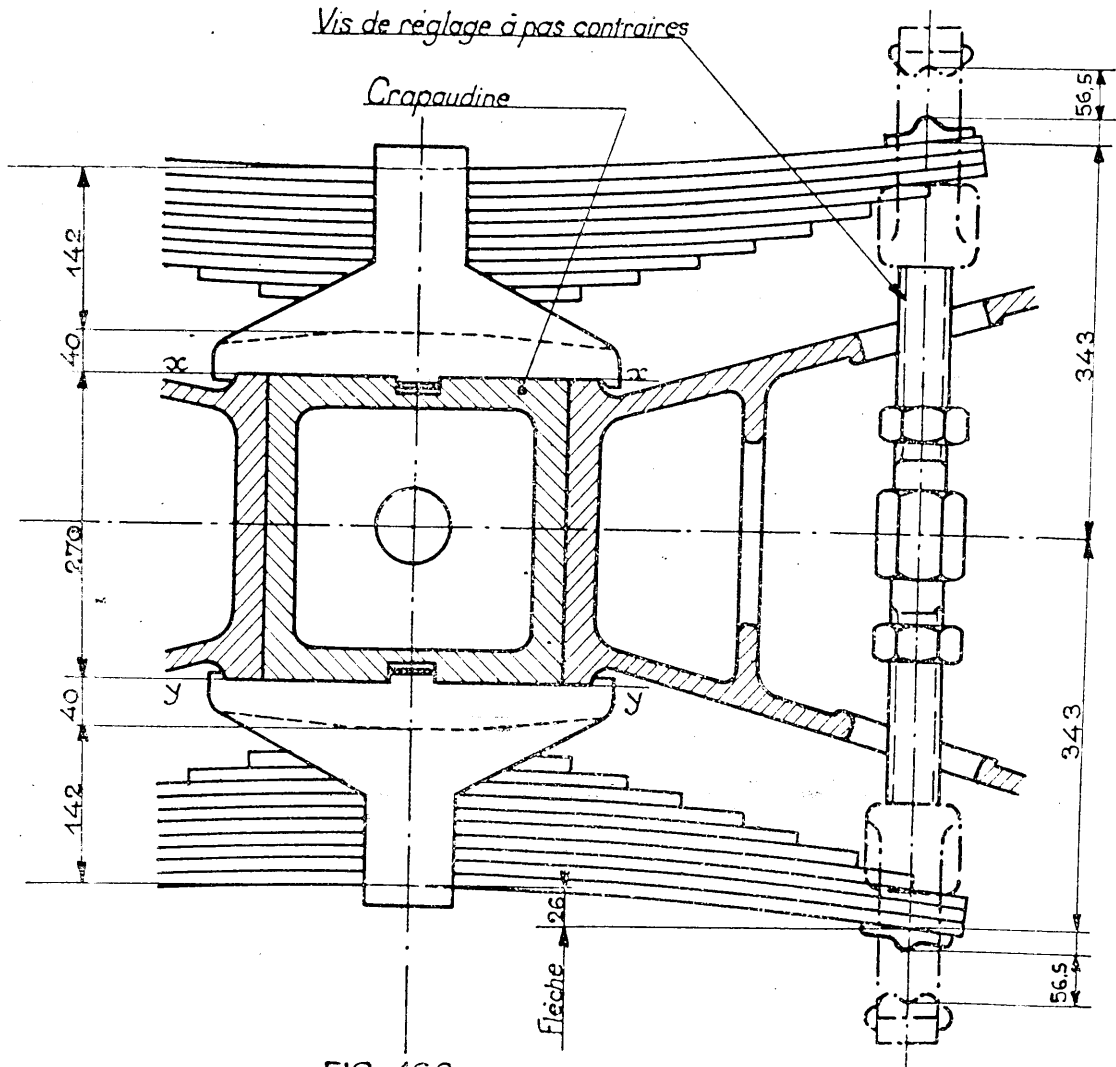


FIG. 198

Chaque tour complet des deux tiges provoque donc une tension, ou un relâchement, des ressorts de 727 kg. environ.

Les tiges de réglage AV et AR doivent être vissées d'une même quantité de façon que

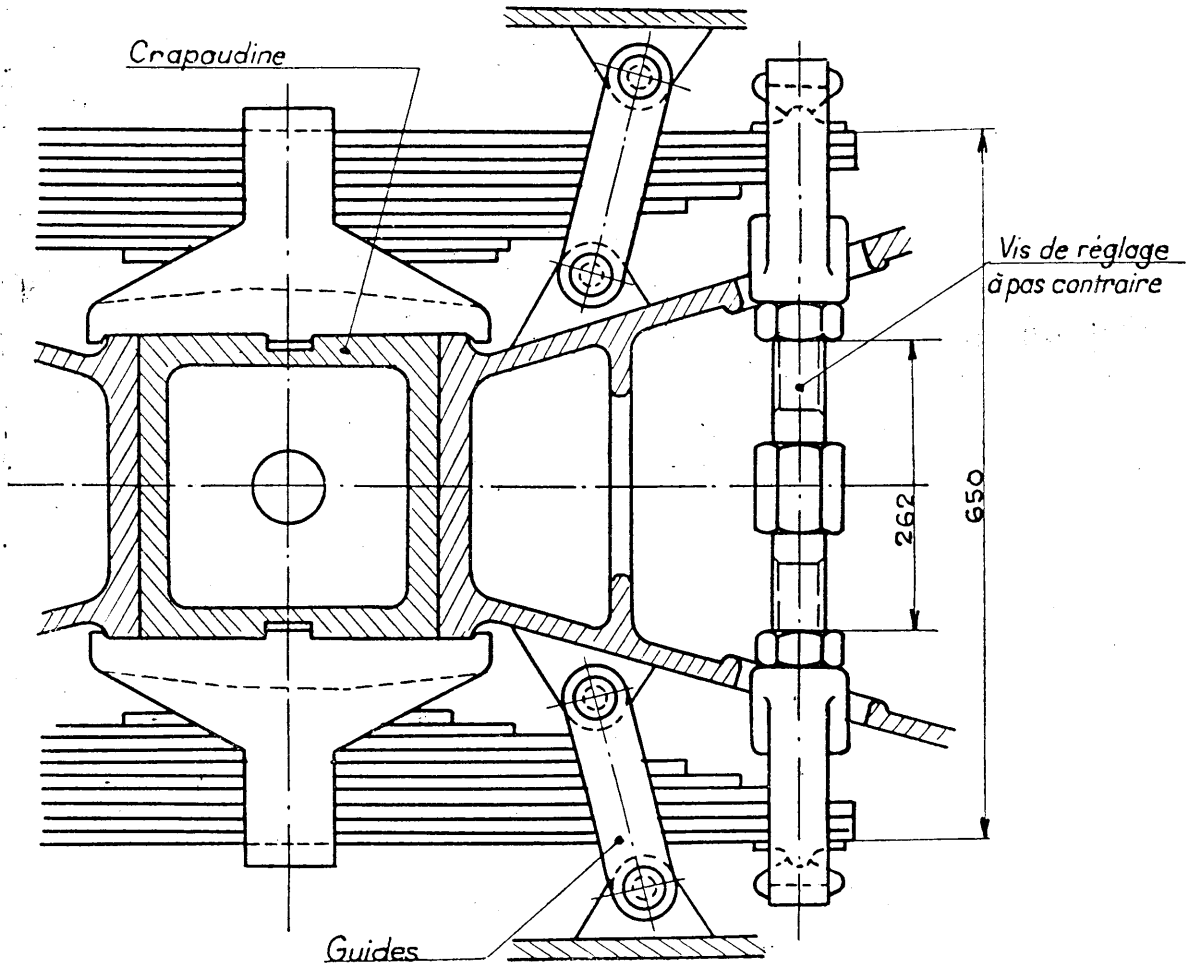


FIG. 199

la cote de 650 (distance entre les premières lames des ressorts) soit identique à l'AV et à l'AR (fig. 199).

c) Redressage du châssis monobloc déformé.

Le redressage d'un châssis monobloc constitué par un ensemble en acier moulé de formes relativement compliquées et déformé par exemple à la suite de collision est plus délicat que celui des bogies constitués de tôles et profilés pouvant être désassemblés et redressés sépa-

Machines 141 C

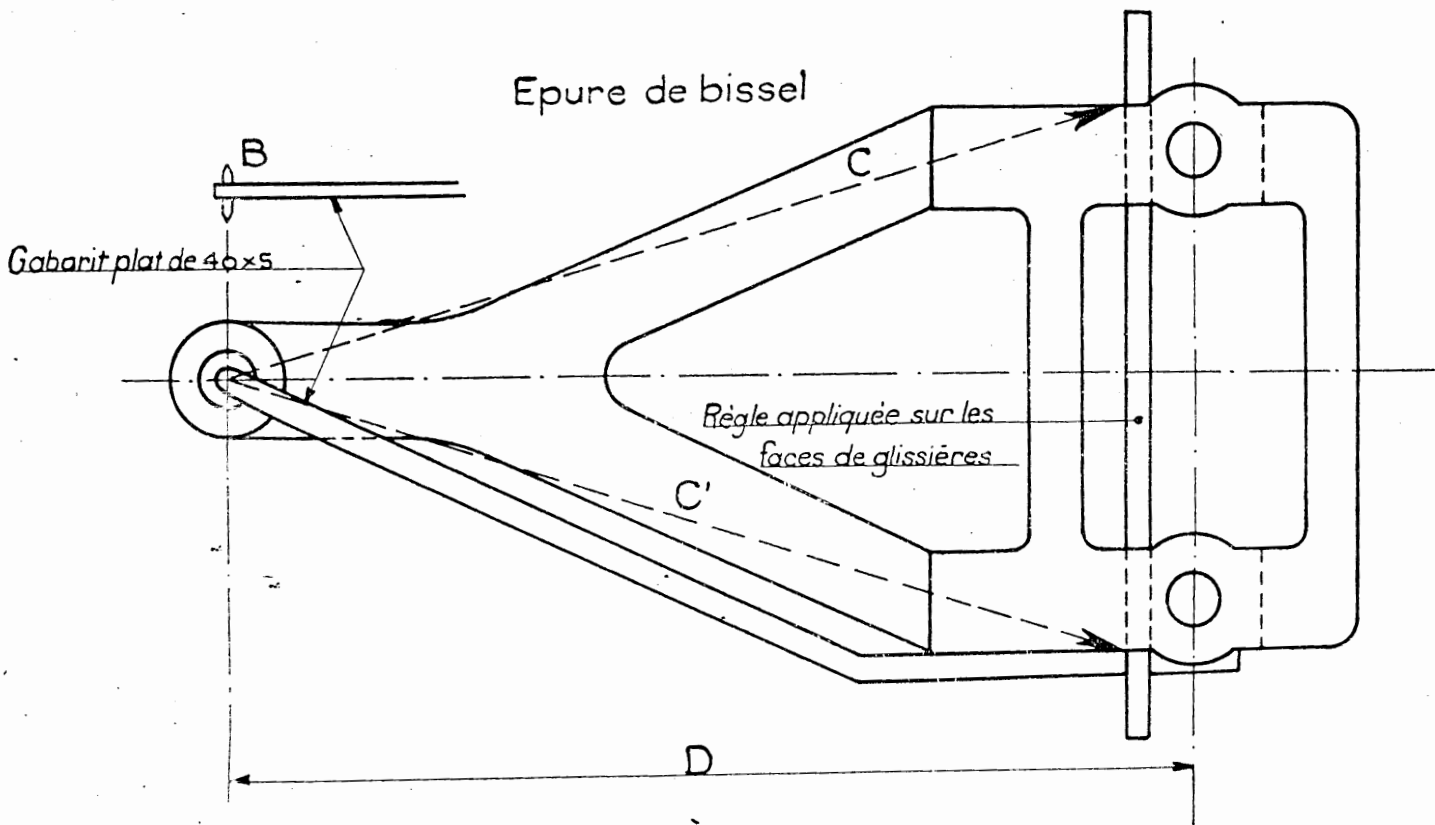
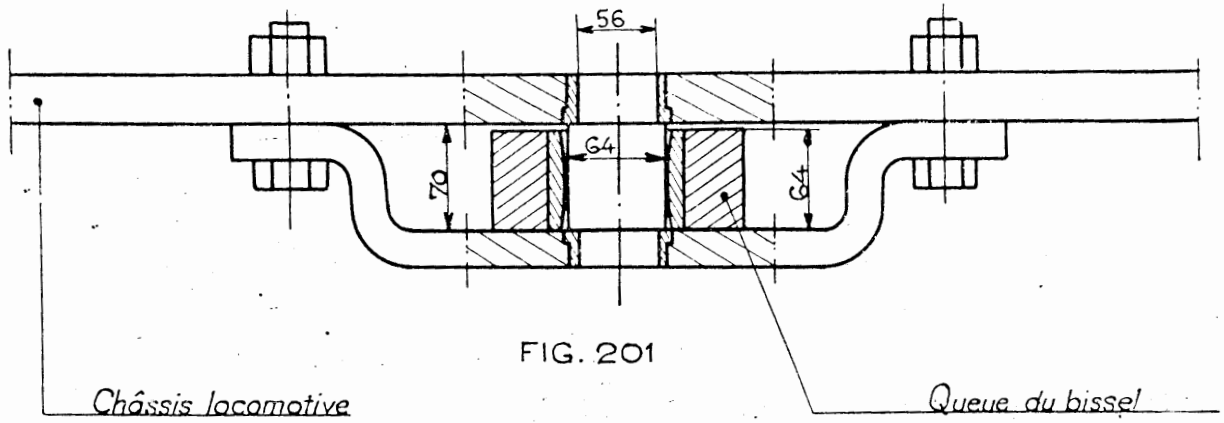


FIG. 202

rément. Il est cependant avantageux de ne pas condamner une telle pièce en raison de son prix élevé ou des délais de remplacement.

Deux procédés peuvent être employés :

- le redressage à froid ou à chaud avec les moyens habituels : marteaux, presses, leviers ;
- les chaudes de retrait (1).

Le redressage à froid est limité par l'importance de déformation et la rigidité de la pièce. Le redressage à chaud est souvent accompagné par du forgeage, la plasticité du métal facilitant la compression ou l'allongement.

Le châssis à redresser est fixé très solidement sur un marbre au sol au moyen de tirants robustes. Il peut être intéressant pour réduire les déformations de torsion de combiner les deux procédés précités.

Les cassures et fissures sont réparées après le travail de redressage.

B. — RÉPARATION DES BISSELS

1^o Bissels Type Américain.

a) Conditions de montage.

Pour être en bon état de fonctionnement, rappelons que ces organes doivent remplir les conditions suivantes :

1^o L'axe du timon doit être perpendiculaire à l'axe de l'essieu et il doit se trouver dans le plan médian des faces intérieures des bandages ;

2^o Le total des divers jeux latéraux des organes du bissel ne doit pas excéder 21 mm.

Ce total comprend les jeux maxima suivant :

A — jeu latéral entre boîtes et moyeux : 8 mm.

B — jeu latéral des boîtes dans leurs glissières : 5 mm.

C — jeu diamétral du pivot dans sa crapaudine : 5 mm.

D — jeu diamétral du pivot dans sa fourrure guide : 3 mm.

Ce jeu total est normalement de 10 mm. environ (A = 3, B = 3, C = 3, D = 1).

3^o Les surfaces d'appui des différents organes de suspension et d'articulation doivent être réparées et mises au point pour compenser les usures. L'affaissement total de la crapaudine sur le châssis par suite d'usure ne doit pas dépasser 6 mm.

(1) On donne le nom de « chaude de retrait » à une opération de chauffage au rouge vif, rapide et localisé, de parties de pièces pour obtenir une rectification des déformations dues à la soudure, à des chocs ou autres contraintes.

Le mode d'action des chaudes de retrait est entièrement basé sur l'irréversibilité des effets de la dilation qui, comme on le sait, provoque soit une déformation des pièces chauffées par suite de contraction au refroidissement, soit des tensions internes.

Pour qu'une chaude de retrait, soit efficace, il est évidemment nécessaire que la température du chauffage permette la plasticité du métal. Il est indispensable en second lieu que l'opération soit rapide pour éviter que la chaleur soit transmise par conductibilité dans une zone trop étendue, ce qui pourrait diminuer la valeur de la contraction cherchée, en déformant momentanément la pièce pendant le chauffage.

La rapidité du chauffage est donc importante pour que la haute température reste localisée aux points choisis. Pour cela on fait généralement usage de chalumeaux de grande puissance.

D'autre part, on conçoit que l'efficacité de la chaude de retrait, dépendant de la localisation de la chaleur, sera d'autant plus grande que le métal de la pièce sur laquelle on l'appliquera sera moins conducteur de la chaleur. Le métal devra naturellement pouvoir supporter les tensions produites par le retrait.

Pratiquement, dans les ateliers, le procédé des chaudes de retrait n'est appliqué que sur les pièces en fer et en acier. L'efficacité de ce procédé sera aussi d'autant plus grande que la forme des pièces sera plus rigide et que, par conséquent, la dilatation en aura été davantage contrariée.

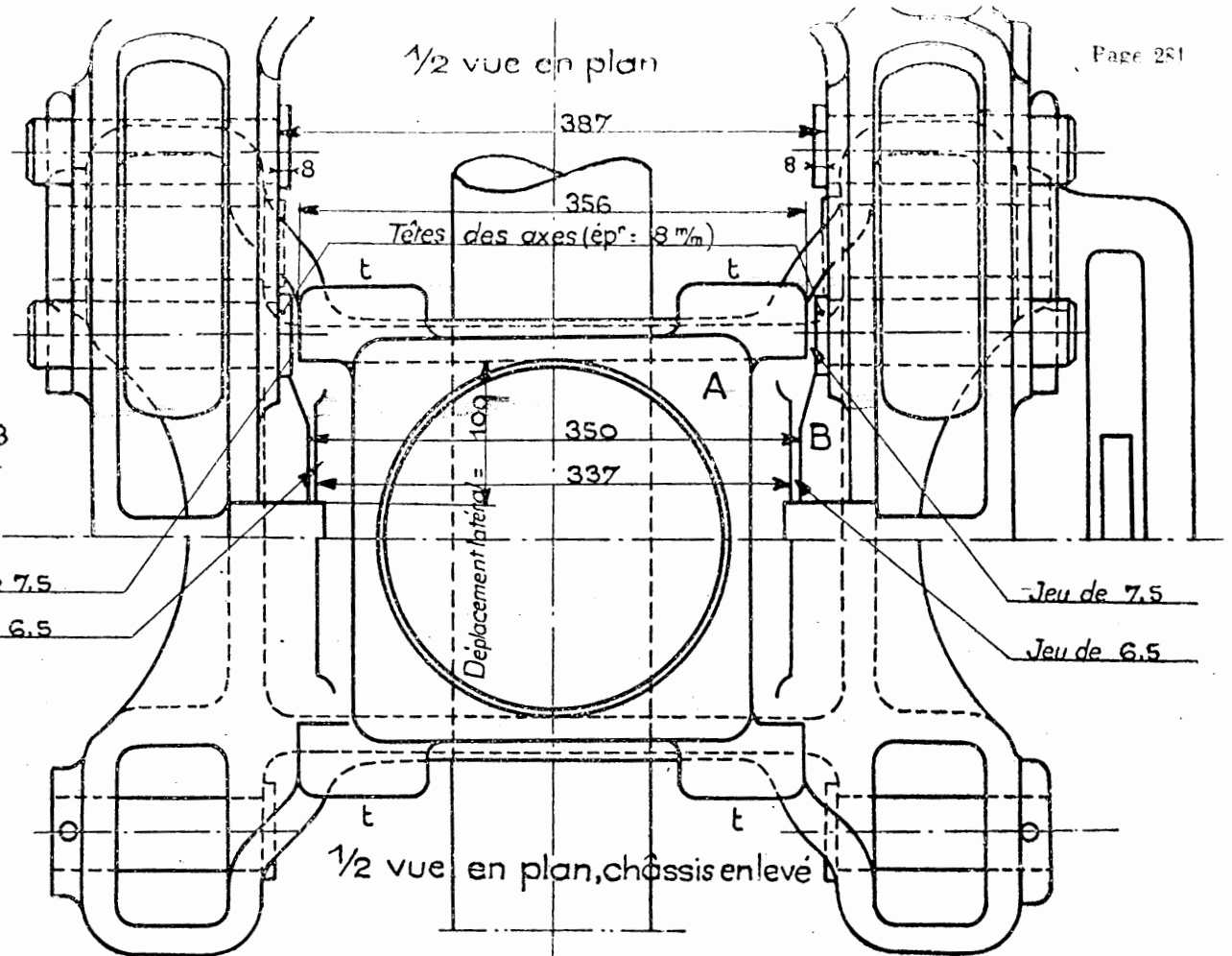
C'est ainsi que l'on peut citer le cintrage de tubes en arc de cercle de grand rayon, celui des cornières et autres fers profilés, etc... Les figures 200 A et 200 B montrent deux exemples différents d'application de la méthode. Dans la figure 200 A il s'agit du redressage d'un coude trop cintré.

Dans la figure 200 B un fer cornière est cintré par l'effet de trois chaudes de retrait.

1/2 vue en plan

FIG. 203

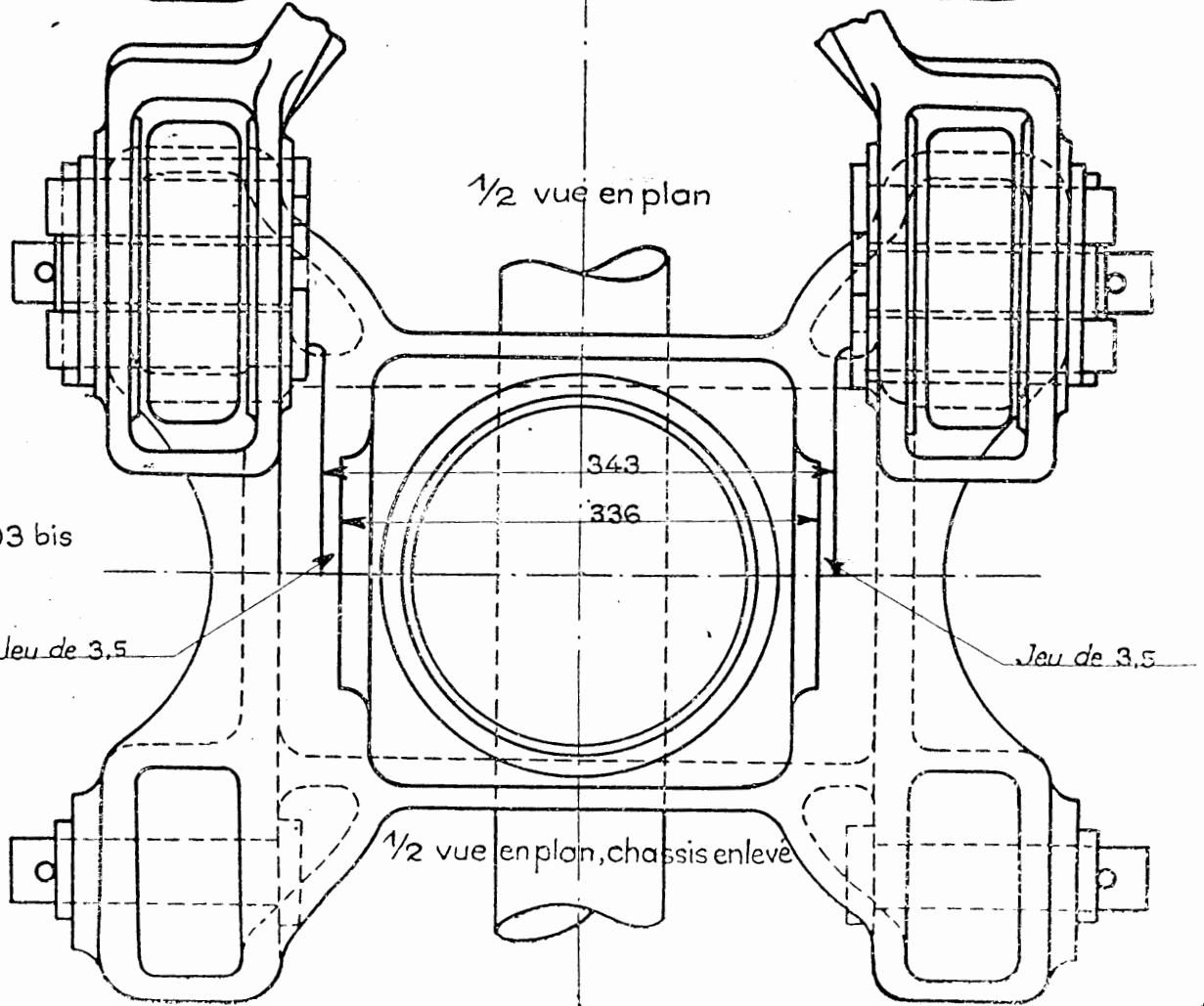
Jeu de 7.5
Jeu de 6.5



1/2 vue en plan

FIG. 203 bis

Jeu de 3.5



4° Le total des divers jeux longitudinaux des organes de liaison du bissel au châssis principal est prévu à 5 mm. environ :

C -- jeu diamétral du pivot dans sa crapaudine : 3 mm.; maximum : 5 mm.

D -- jeu diamétral du pivot dans sa fourrure guide : 1 mm.; maximum : 3 mm.

E -- jeu diamétral de la cheville d'attelage dans l'œil de la flèche.

Ce total suffit à permettre le déplacement latéral du bissel et le raccourcissement fictif correspondant de la longueur de flèche (jeu j de la *figure 136 bis*, tome II); dans ce type de bissel en effet, l'attache de la queue de bissel est pratiquement sans jeu et c'est la flèche qui l'entraîne.

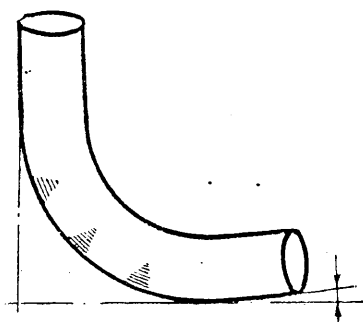


FIG. 200 A

On ne doit pas cependant pratiquement compter sur le jeu C en raison de la forme bombée de la crapaudine qui s'oppose à un excentrage et du frottement important que ce dernier entraînerait, les surfaces d'appui étant généralement mal graissées.

Si donc, le jeu total $D + E$ n'est pas au moins égal à 2 mm. (ce qui correspond pour une flèche de 1 m. 50 à une orientation de 3° de part et d'autre de l'axe longitudinal) le faussage des jambes de force de la flèche par flambage est à craindre. La fréquence de ce genre de déformation a d'ailleurs nécessité le renforcement des flèches à certaines séries de locomotives (141-R en particulier).

5° Pour permettre l'articulation des têtes de fourche de bissel sur l'axe, la bague doit être arrondie à l'intérieur comme l'indique la *figure 201 (1)* et le jeu vertical de la tête de la fourche dans son attache doit être rigoureusement observé.

b) Vérification de l'épure en service.

Ce contrôle est à faire en cas de chauffage ou d'amincissement de l'un des boudins de l'essieu de bissel.

1° Vérifier la longueur des branches du timon de bissel.

La longueur C doit être égale à la longueur C' (*fig. 202*). Cette vérification se fait à l'aide d'un gabarit en fer plat portant à son extrémité deux pointes B situées sur une ligne perpendiculaire au plan du gabarit et d'une règle placée sur les faces intérieures des plaques de garde du châssis. On peut aussi mesurer les distances Pk et Pm (voir *figures 70 et 72* et texte page 84).

S'il est constaté une variation égale ou supérieure à 3 mm. le bissel est retiré.

Les branches de la fourche sont rectifiées à la forge de façon à conserver la distance D de l'axe de l'essieu à l'axe du timon égale à celle du dessin à condition toutefois que cette cote et celle mesurée entre axes des pivots de queue et de bissel sur le châssis de la machine soient équivalentes; sinon, donner au bissel la cote D relevée sur le châssis de la machine.

2° Mesurer le jeu existant entre les faces de la traverse A de pivot (bissel Woodard) ou de la crapaudine (bissel à biellettes) et les faces correspondantes B en saillie de la cage du châssis de bissel (*fig. 203*).

Pour éviter tout coïncement de ces deux pièces, ce qui gênerait le libre déplacement du bissel sous la machine, ce jeu doit être, au moins égal à 4 mm. sur chacun des côtés de

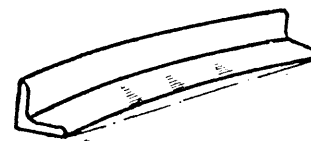


FIG. 200 B

(1) Lors de l'unification des axes et bagues des articulations de queue de bissel le montage avec axe à portée sphérique dans bague alésée cylindrique est seul retenu (*fig. 216 bis*). Il est en effet plus facile d'exécuter la portée sphérique sur l'axe que sur la bague.

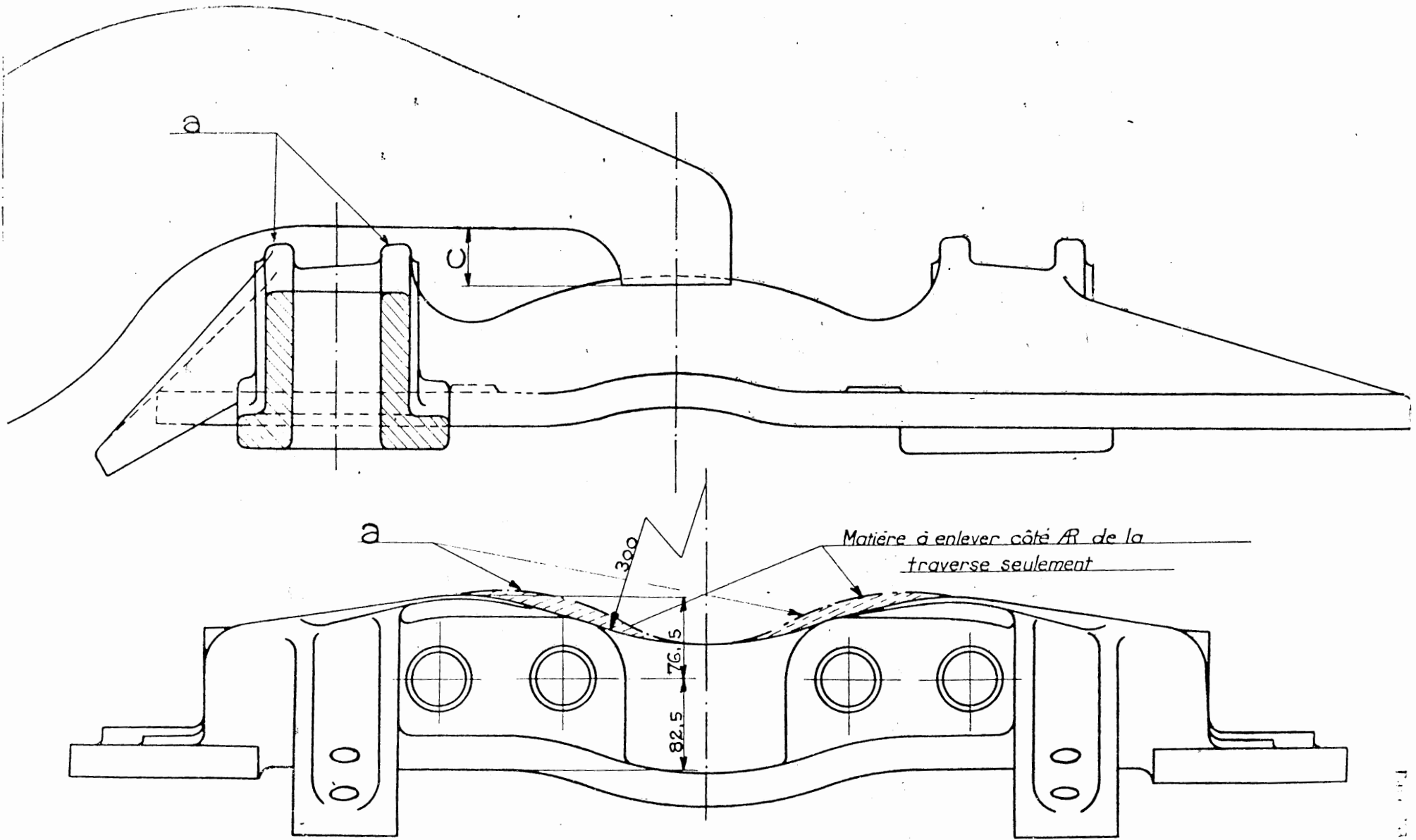


FIG. 204

la cage. On se rend compte que cette condition est remplie à l'aide d'un gabarit qui doit passer librement entre les deux pièces A et B, s'il n'en est pas ainsi, l'épure sera vérifiée à nouveau, après retrait du bissel.

Par contre, ce jeu qui limite le mouvement de la crapaudine dans le sens longitudinal ne doit pas dépasser la cote du dessin (6,5 mm. pour les 141-000, 142-000, 140 A (*fig. 203*) et 3,5 mm. pour les 140 B) (*fig. 203 bis*).

L'inobservation de ce jeu maximum peut amener en contact (*fig. 203*) la crapaudine avec les têtes des axes supérieures des biellettes de suspension. En effet, d'une part les talons (*t*) de butée pour limitation du déplacement latéral de la crapaudine ont leurs surfaces extérieures distantes de 356 mm., d'autre part, les surfaces d'appui des têtes d'axes opposés étant distantes de 387 mm., il reste entre ces têtes dont l'épaisseur ne doit pas dépasser 8 mm., un espace libre de 371 mm.; si la crapaudine est bien centrée dans son logement il existe donc un jeu de $371 - 356 = 15$ mm. soit un écartement de 7,5 mm. des talons et des têtes des axes; si la crapaudine est déportée longitudinalement de son demi-jeu normal (6,5 mm.), ce dernier écartement se réduit à $7,5 - 6,5 = 1$ mm.

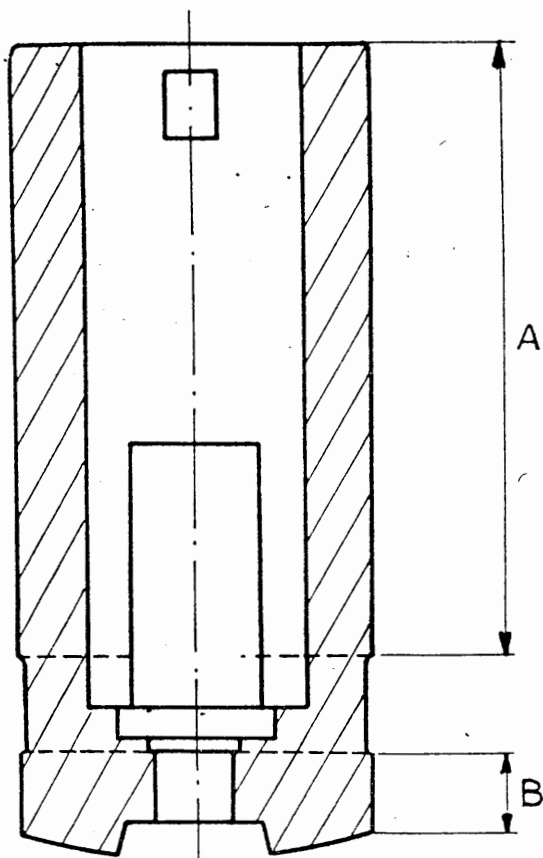


FIG 205

Pour qu'il n'y ait pas contact des talons (*t*) avec les têtes des boulons, il faut donc que le jeu maximum de 6,5 entre A et B soit rigoureusement observé et les surfaces A et B en regard rechargées s'il y a lieu.

Pour les machines américaines B (*fig. 203 bis*) les talons (*t*) de limitation du déplacement latéral n'existent pas, les têtes d'axes sont prévues avec épaisseur de 13 mm. qui doit être observée.

3° Mesurer le jeu entre le balancier longitudinal et le châssis de bissel. Il doit être au minimum de 40 mm.

Un jeu insuffisant peut avoir pour effet lors de la circulation de la locomotive en vitesse et en courbe (1) de permettre le contact du balancier avec le châssis de bissel et d'empêcher ce dernier de prendre la totalité du déplacement latéral prévu. Ces contacts intempestifs laissent d'ailleurs des traces apparentes.

Afin de remédier à ce défaut sur le bissel avant des 141-R dont le balancier présente une cote $c = 30$ (*fig. 204*), on a dû rectifier la courbure des nervures arrières de la traverse.

c) Pivots.

Le pivot est rafraîchi au tour lorsque l'ovalisation diamétrale dans la partie coulissante A, *figure 205*, atteint 2 mm. Il est réformé lorsque son diamètre est diminué de 5 mm.

La partie convexe inférieure est également rafraîchie au tour en cas d'usure irrégulière en utilisant un gabarit de rayon de courbure égal à celui du dessin et l'on refait sur la face rafraîchie les pattes d'araignées indiquées sur le dessin.

Le pivot est réformé après réduction de 6 mm. de son épaisseur B (*fig. 205*).

(1) Le déplacement latéral écarte les châssis principal et de bissel, mais la force centrifuge les incline l'un par rapport à l'autre, ce qui explique leur contact intempestif (voir t. II chap. IX § Généralités).

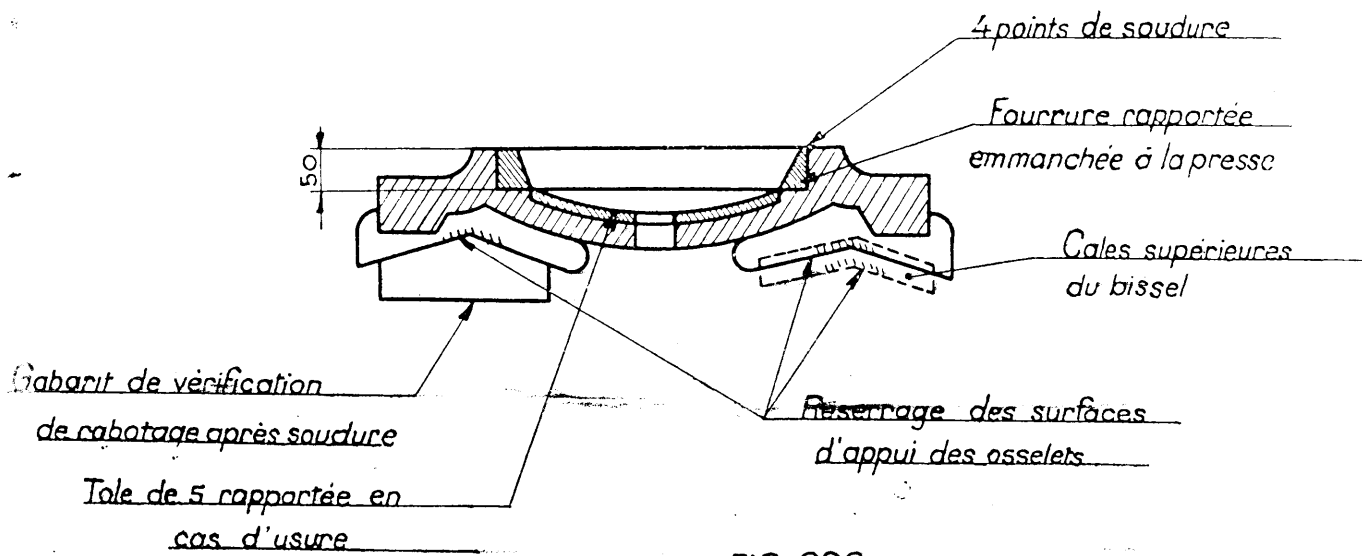


FIG. 206

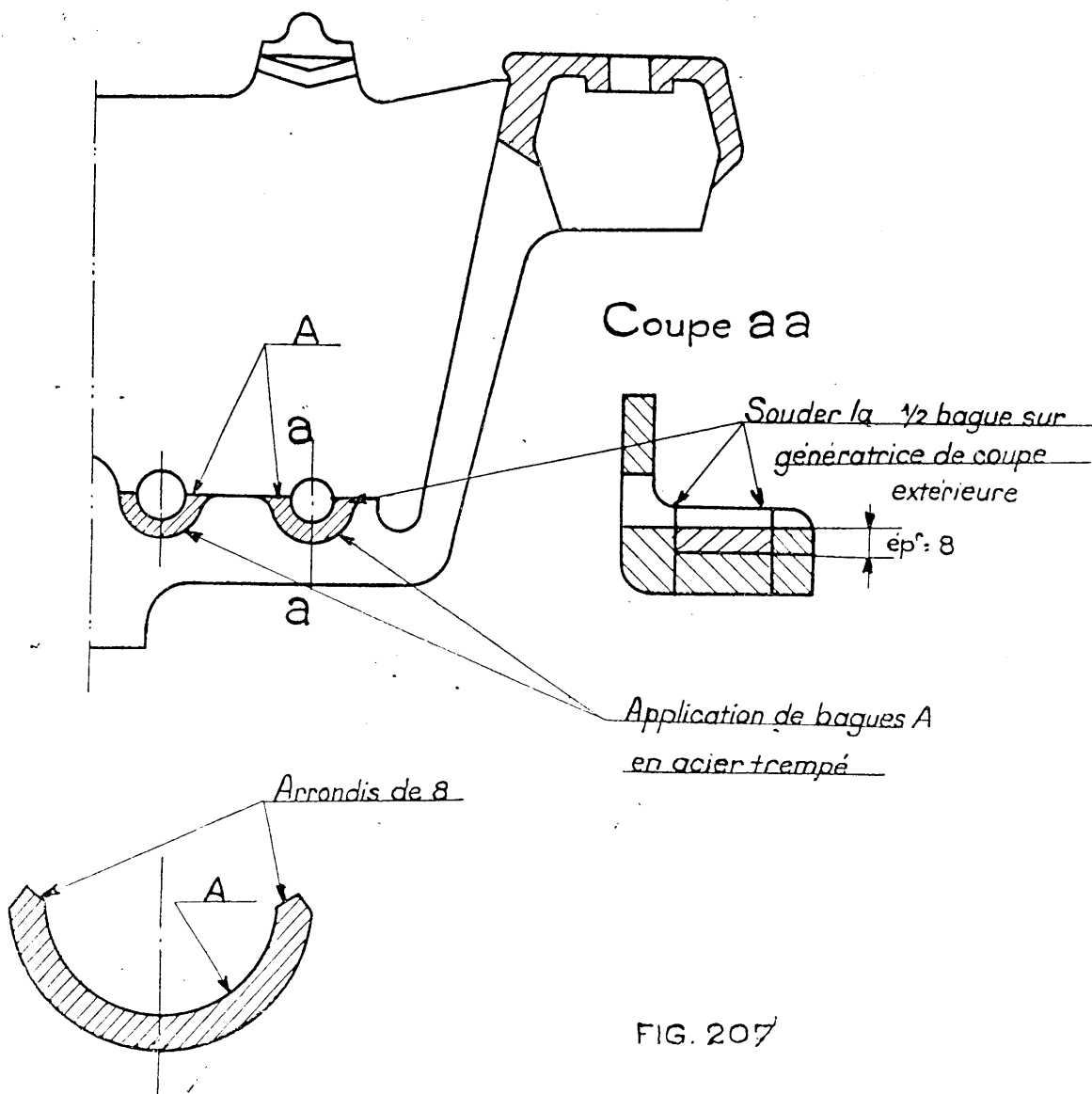


FIG. 207

La partie coulissante B du pivot est également à rafraîchir dans les mêmes conditions que la partie A. On doit toutefois observer le jeu diamétral maximum du pivot dans sa crapaudine, soit 5 mm. pour 3 mm. à l'origine

Les fourrures guides des pivots sont remplacées à la demande du pivot de façon à ramener le jeu diamétral D à 1 mm.

Lorsque l'ovalisation du logement qui reçoit cette fourrure est supérieure à 0,5 mm. (partie inférieure) procéder au réalésage.

La profondeur normale d'encastrement de la crapaudine est de 50 mm. Dès que cette cote atteint 53 on rapporte, après rafraîchissage du fond, à 55 de profondeur, une tôle formée à chaud de 5 mm. d'épaisseur, *figure 206*. Cette tôle est soudée à l'arc sur sa périphérie en quelques points.

Dans le cas d'usure diamétrale supérieure à 2 mm. (partie inférieure), on rapporte une

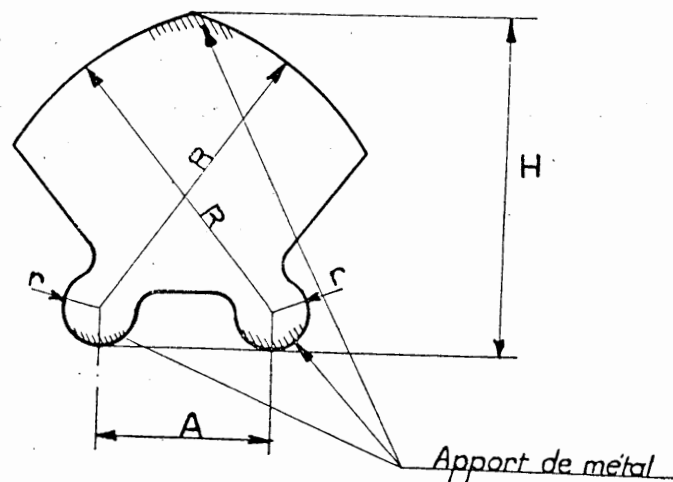


FIG. 208

fourniture tournée et emmanchée à la presse comme indiqué *figure 206*. Cette fourrure est soudée à l'arc sur sa périphérie.

d) Réparations particulières au bissel Woodard.

Dès que l'usure des surfaces cylindriques inférieures d'appui des osselets du châssis de bissel atteint 1 mm., elle est supprimée en rapportant des demi bagues en acier, cémentées et trempées, encastrées dans le châssis.

Pour effectuer ce travail, le châssis est monté sur une aléuseuse horizontale et usiné pour y appliquer en même temps les huit demi-bagues A (*fig. 207*) de 8 mm. d'épaisseur environ.

Les demi-bagues soudées à l'autogène ou de préférence à l'arc après mise en place, sur la coupe extérieure seulement, portent des arrondis chanfreinés de 8 mm. de rayon à l'endroit des lignes de coupes intérieures pour permettre le libre déplacement des osselets.

Les demi-bagues rapportées sont également remplacées en cas de rupture ou d'usure atteignant 1 mm.

Lorsque la hauteur H des osselets est réduite de 3 mm. par suite d'usure, ils sont remis à la cote du dessin par apport de métal à la soudure autogène (*fig. 208*).

On établit, à l'aide des 3 cotes R, r et A, des gabarits en tôle pour le traçage du profil de ces surfaces après recharge et l'usinage est fait sur étai-limeur. Les portées d'application sont cémentées et trempées.

En aucun cas, on ne laisse en service sur un châssis deux osselets dont la hauteur totale H diffère de plus de 2 mm. (*fig. 208*).

La surface d'appui supérieure des osselets sur les traverses de pivot est rechargée à la soudure autogène dès que l'usure atteint 1 mm. 5.

Les surfaces dressées à l'étau-limeur sont vérifiées avec un gabarit. Dans le cas des bissels qui comportent des cales amovibles celles-ci sont remplacées lorsqu'elles sont usées de 1 mm. 5.

2° Bissel Type Est.

On rectifie les surfaces de portée des cales de glissement lorsqu'elles présentent des traces de matage. L'opération s'exécutant à la fraiseuse, la diminution de hauteur est com-

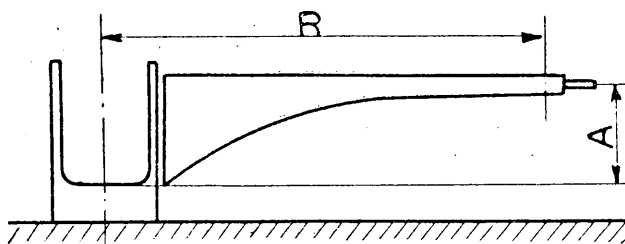


FIG. 209

pensée par l'apport de cales d'épaisseur convenable entre la plaque de glissement des crapaudines et la face supérieure du châssis.

On vérifie ensuite la cote A (*fig. 209*) existant entre le plan de la tête de fourche et le fond de boîte ainsi que le rayon R du bras de bissel.

Les corrections peu importantes ou défaut d'équerrage de la fourche s'effectuent par l'apport de cales entre le patin de la fourche et le châssis.

Dans le cas contraire, la fourche est redressée à chaud après démontage.

La tête de la fourche (*fig. 210*) est rechargée par soudure à l'arc quand son épaisseur est inférieure à 65 mm.

Si les coussinets porte-rotules ont pris du jeu, l'intérieur de la chape les recevant est rechargé à l'arc. Remarquer toutefois qu'au montage le serrage des coussinets ne doit pas immobiliser les rotules afin que le châssis de bissel puisse s'incliner par rapport au châssis principal sans voiler la flèche.

L'axe d'articulation est rechargé à l'arc, puis retourné au diamètre d'origine 80 mm.

Il est important que le jeu de 20 mm. de l'axe d'articulation dans l'œil de la flèche soit également réparti entre l'avant et l'arrière.

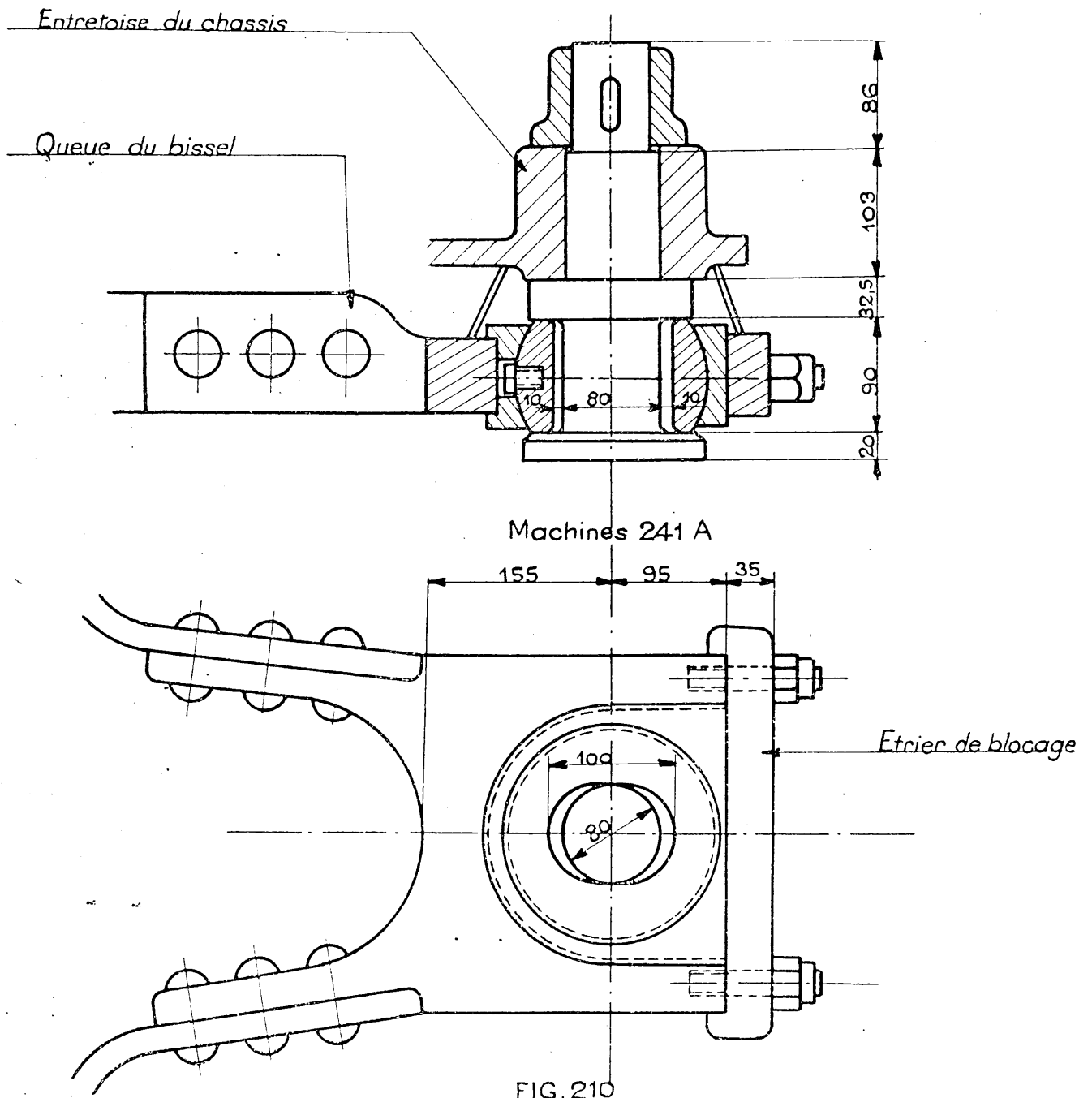
Ces demi-jeux sont prévus supérieurs à ceux totalisés du pivot guide et du coulisseau, afin que l'entraînement du bissel soit assuré par le pivot et non par la flèche, cette dernière est ainsi déchargée en courbe de tout effort de compression tendant à la fausser.

La demi-jeu avant est également nécessaire pour permettre le déplacement latéral du bissel (voir *figure 136 ter*, tome II) étant donné que lors d'un montage correct du pivot et du coulisseau, les jeux longitudinaux totalisés de ces organes sont nuls.

La réparation du pivot et du coulisseau est identique à celle du bogie.

Si le guide du coulisseau est usé, il est rechargé à l'arc (*fig. 211*).

Le coulisseau lui-même est rechargé à l'arc sur ses faces de guidage, en cas de jeu important. Dans le cas contraire, on interpose une cale entre la plaque de frottement et le châssis (*fig. 212*).



Le jeu vertical du coulisseau entre les guides supérieur et inférieur est réduit par la pose d'une cale en bronze fixée sur la face d'appui du coulisseau (*fig. 213*).

Rechargement du guide inférieur

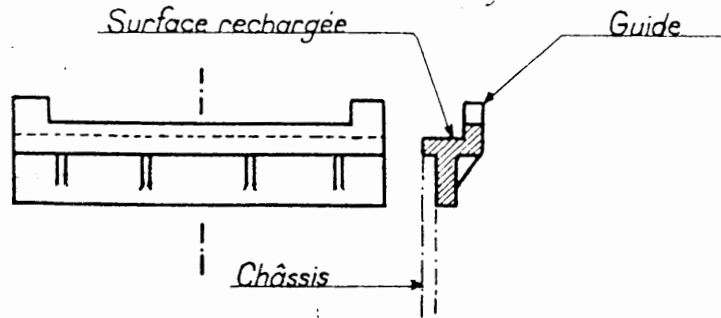


FIG. 211

Suppression du jeu du coulisseau

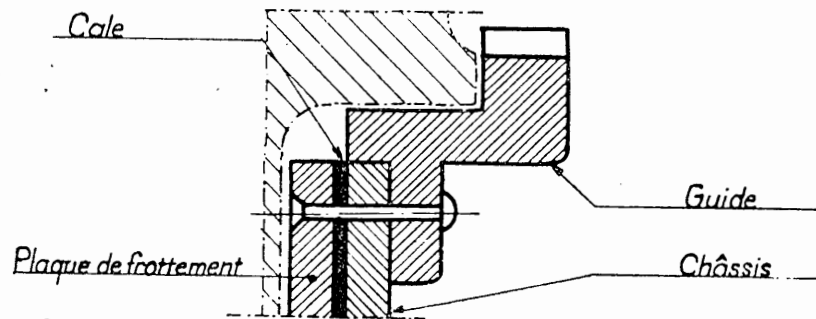


FIG. 212

Recalage du coulisseau

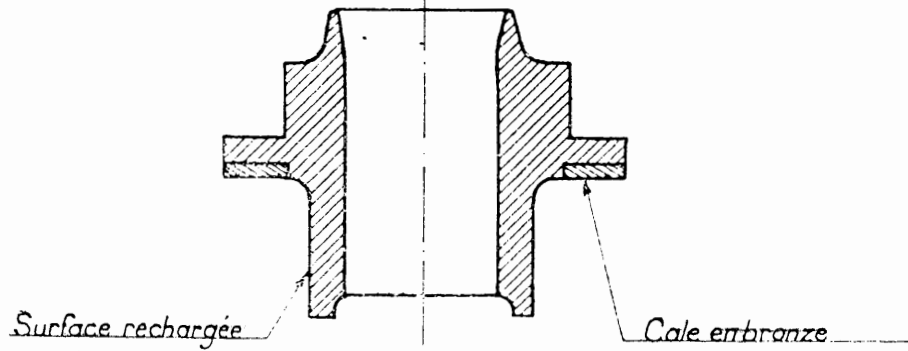


FIG. 213

3^o Bissel Type État.

Lors de l'inscription en courbe le rail exerce une action R_1 sur la roue de bissel (côté extérieur à la courbe) (1). Cet effort R_1 est transmis par l'essieu à la traverse de son châssis puis par le mamelon de cette traverse au palonnier (fig. 215). La force R_1 se décompose alors en deux forces :

— une force R_2 exercée perpendiculairement au châssis principal et à l'axe xy du palon-

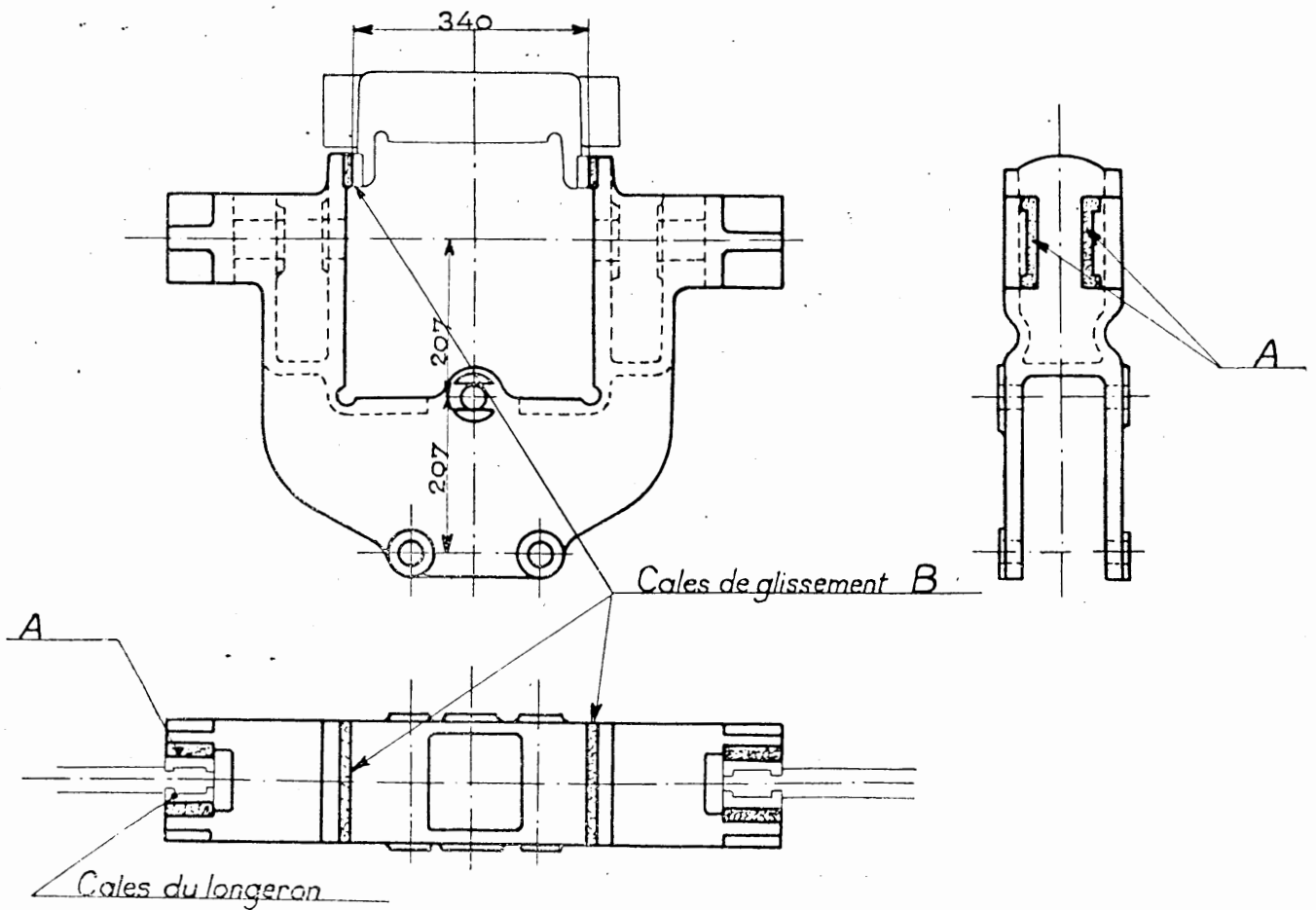
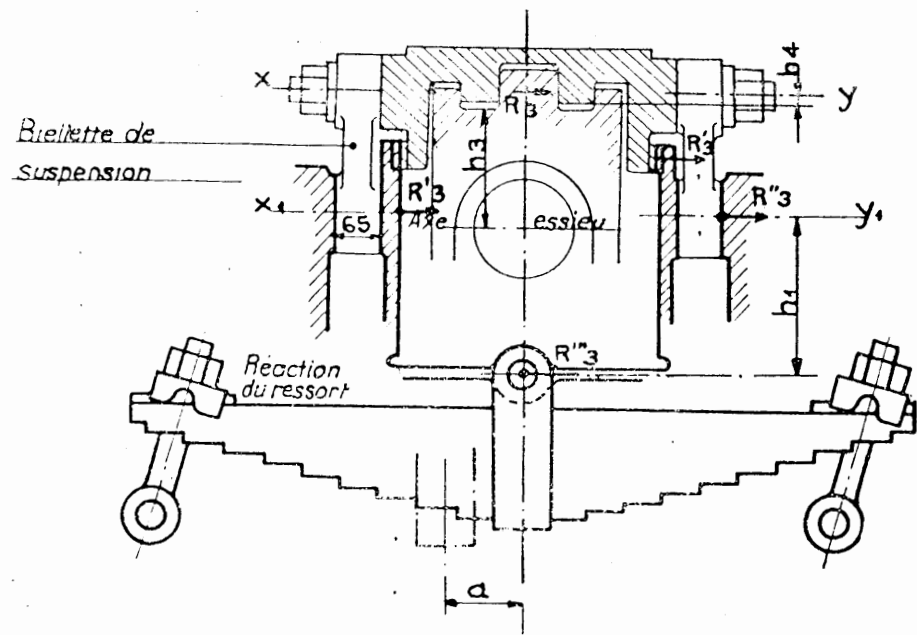


FIG. 214 .

nier. Cet effort est celui de rappel transversal. Il se transmet du palonnier aux axes supérieurs des deux biellettes (voir profil de la figure 215), puis aux axes inférieurs et finalement aux longerons du châssis principal. En effet, l'étrier de suspension du ressort de bissel (fig. 211) comporte à chacune de ses extrémités avant et arrière, une fourche munie de cales de glissement A, qui chevauchent le longeron, muni également à cet effet de cales parallèles. C'est par ces fourches que s'exerce le rappel transversal du châssis principal par le bissel. Leur ajustement doit donc être sans jeu afin d'éviter la flexion du ressort, cause de rupture de

(1) Nous supposons cette action perpendiculaire au rail et dirigée suivant l'axe de l'essieu.



Langeron machine

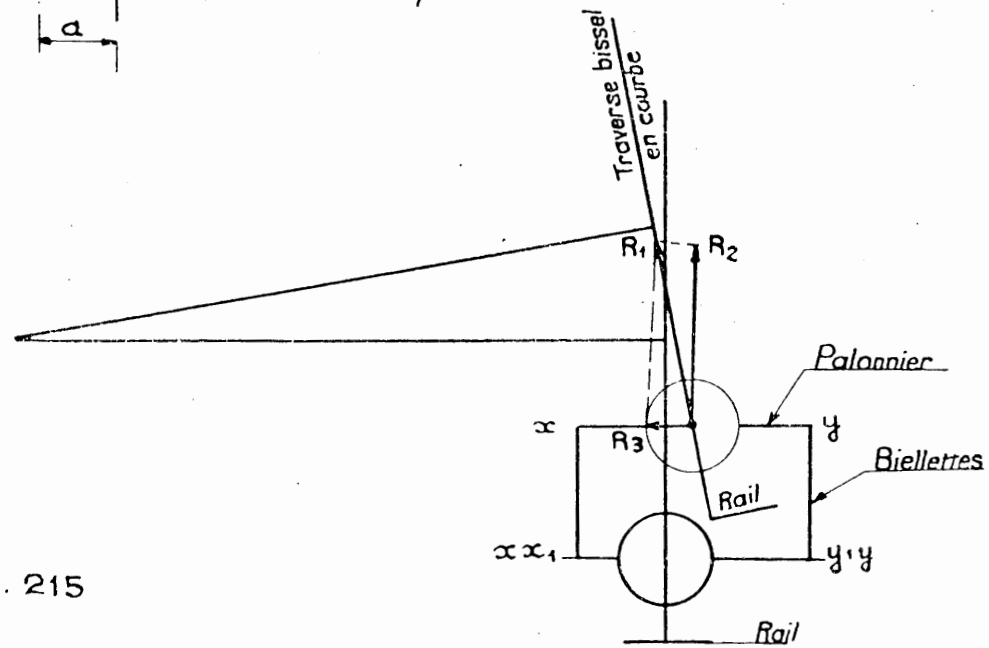
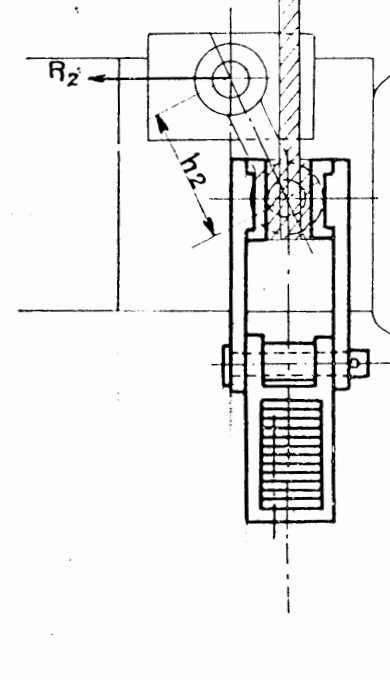


FIG. 215

ses tiges de suspension, et afin que le rappel s'exerce dès le début du déplacement latéral:

— une force R_3 exercée parallèlement au châssis principal et suivant l'axe xy du palonnier. Cet effort parasite se transmet du palonnier (voir élévation de la *figure 215*) à l'étrier de suspension ($R_3 = R'_3 + R''_3$) puis à l'axe du ressort ($R_3 = R'''_3$); il entraîne dès l'orien-

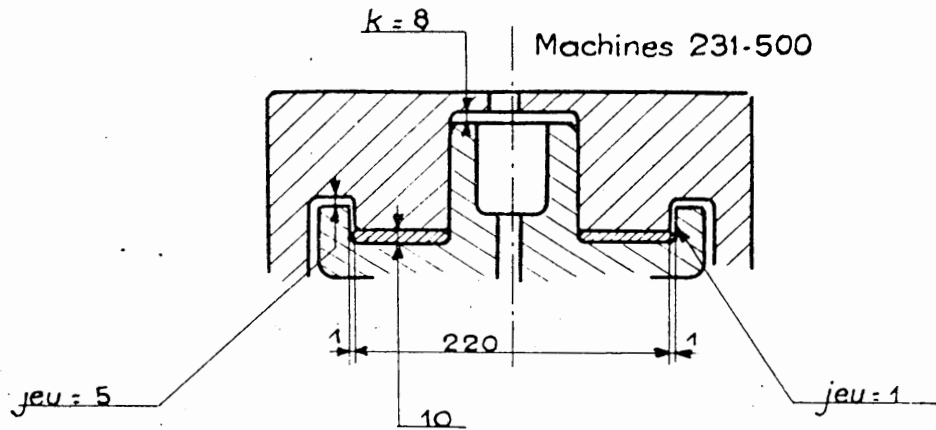


FIG. 216

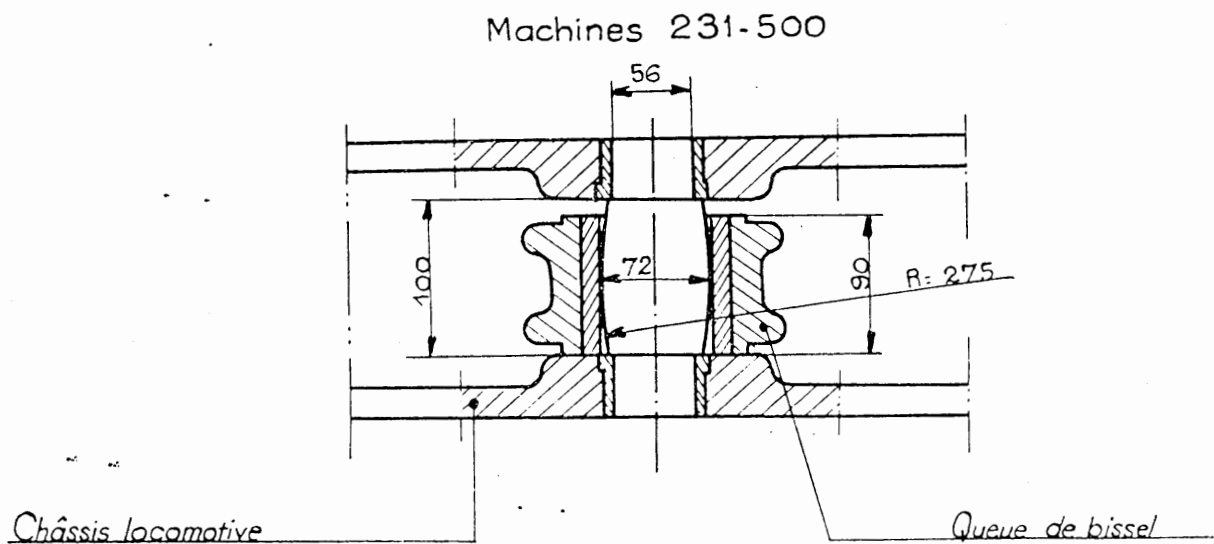


FIG. 216 bis

tation du bissel un déplacement (a) vers l'avant et (a) vers l'arrière des moyeux C et D de l'essieu (voir *figure 136*, tome II). Pour la transmission de cet effort R_3 l'étrier de suspension comporte à la partie supérieure de ses grandes branches des cales de glissement B (*fig. 214*) entre lesquelles s'ajuste le palonnier, muni également de cales parallèles. C'est par ces cales que le palonnier entraîne l'étrier. Leur ajustement doit donc être sans jeu afin d'éviter la flexion ou la torsion des biellettes.

L'ajustement du palonnier entre les branches de l'étrier a aussi pour corollaire l'ajustement sans jeu latéral des têtes supérieure et inférieure des biellettes (cote d'écartement 65 mm.).

Les cales de glissement sont enchevrées, usinées dans toutes leurs parties et fixées par rivets à têtes fraisées.

L'application de bagues en acier (1) sur les biellettes de rappel entraînant des usures importantes des tourillons du palonnier ces articulations sont assimilées à des articulations de qualité soignée. On utilise :

— des bagues du type CS (symbole H 8);

— des axes du type FFS (symbole f 8). Les tourillons sont également au symbole f 8.

La longueur h_2 des biellettes et la distance h_1 (*fig. 215*) de l'axe de la bride du ressort à l'axe x_1y_1 sont à respecter pour la correction du réglage de la suspension.

Chaque palonnier (*fig. 216*) pivote sur le châssis de bissel autour d'un mamelon central dans lequel il est ajusté à frottement doux puisque s'exerce l'effort de rappel transversal. La crapaudine du pivot de palonnier comporte une rondelle de friction en bronze de 10 mm. d'épaisseur. Cette rondelle est à remplacer lorsqu'elle a 2 mm. d'usure, ce qui réduit d'autant le jeu $J = 5$ mm. et le jeu $K = 8$ mm.

Pour permettre l'articulation de la tête de queue de bissel sur l'axe, ce dernier doit être arrondi en forme de tonneau comme l'indique la *figure 216 bis* et le jeu vertical de la tête entre les deux traverses d'entraînement rigoureusement observé. Cette articulation peut être considérée comme une articulation à axe tournant de qualité soignée. En conséquence

— les 2 portées cylindriques et le diamètre maximum de la portée sphérique de l'axe seront exécutées dans les limites de la tolérance f 8;

— les alésages de trois bagues seront en qualité H 8 après emmanchement.

(1) Les bagues en bronze présentaient l'inconvénient de s'user rapidement. Par contre, il y a intérêt à améliorer la tenue des bagues en acier par un graissage suivi en service, les biellettes doivent être munies de cet effet de trous.