

CHAPITRE V

GLISSIÈRES DE BOITES

A. — GLISSIÈRES ET ENTRETOISES INFÉRIEURES

1^o Considérations d'établissement.

Les glissières doivent supporter les pressions statiques et parfois les chocs, si le mécanisme a du jeu, d'application des boîtes qui varient, pendant chaque tour de roue d'une valeur nulle à une valeur considérable (voir chapitre I); d'autre part, servir de guide à leurs déplacements verticaux dus aux dénivellations des rails, aux mouvements perturbateurs du véhicule et caractérisés par une faible amplitude, leur discontinuité et une fréquence assez grande. On doit rechercher les conditions réalisant la plus faible usure et non pas le plus faible travail résistant des forces de frottement mises en jeu.

a) Etendue des surfaces en contact.

Les pressions unitaires ne doivent pas être trop fortes jusqu'à provoquer la déformation des faces planes de glissement d'où il résulterait des usures accentuées par réduction des portées, ou jusqu'à altérer la nature de ces surfaces par grippage. D'autre part, le travail absorbé par les frottements de la fusée et des glissières de boîte se transformant en chaleur, il faut que l'étendue des surfaces frottantes des glissières par lesquelles une partie de cette chaleur se dissipe soit suffisante pour que leur température ne soit pas trop élevée.

b) Mouvements relatifs des surfaces en contact.

Le frottement et l'usure au départ sont plus grands que pendant le mouvement du fait que les aspérités des 2 surfaces engrènent plus complètement lorsque les corps sont au repos. Ainsi le coefficient de frottement fonte sur bronze, sans enduit, varie au démarrage de 0,15 à 0,30 et en mouvement de 0,12 à 0,20. Cette remarque conduit à se fixer une pression unitaire maximum plus faible que si le frottement était continu.

c) Nature des surfaces en contact.

Le frottement et l'usure sont d'une part d'autant plus faibles que les corps en contact sont durs (acier sur acier par exemple) et de deux corps de dureté différente en contact, le moins dur s'usera davantage. Les risques de grippage sont d'autre part d'autant plus grands que les duretés des 2 corps en contact sont rapprochées, on prendra donc la précaution dans le frottement acier sur acier d'utiliser l'acier doux contre un acier dur ou cémenté et trempé. Toutefois, si on élimine le risque de grippage par un graissage abondant on a intérêt à avoir des surfaces dures qui usent peu et supportent mieux les chocs. Le coefficient de frottement

précédent fonte sur bronze, devient en mouvement 0,07 si les surfaces sont bien graissées. Le coefficient de frottement acier trempé sur acier trempé avec surfaces bien graissées est de 0,08 au départ et 0,01 en mouvement.

2^o Description.

Les glissières sont rapportées; elles se font en fonte F₂, en acier matricé ou mieux en acier moulé; chacune d'elle présente une patte d'attache épaulée et fixée au longeron par une double rangée de rivets ou boulons ajustés et entrés à la masse (*fig. 77*). Les deux glissières peuvent être venues d'une seule pièce (*fig. 78*) cette disposition s'opposant à l'ouverture des angles intérieurs des échancrures de longerons et évitant de consolider ces derniers par une double plaque à cet endroit. Les deux portions en équerre des glissières sont reliées par un fort congé et de nombreuses nervures.

Les glissières portent des semelles rapportées généralement à section en U pour éviter le contact latéral sur acier des deux joues. Ces semelles sont munies de talons de butée et fixées par des boulons à têtes fraisées noyées dans leur épaisseur. On les remplace ou rectifie après usure.

On se conforme aux directives suivantes en ce qui concerne la nature des métaux employés :

On ne procède pas en général à une nouvelle cémentation des boîtes cémentées et trempées d'origine et rectifiées à plusieurs reprises au cours des levages. Si les glissières de plaque de garde sont en bronze on doit les conserver; si elles sont aussi en acier cémenté et trempé, il n'y a pas d'inconvénient à ce que la boîte ne possède plus sa dureté d'origine; si elles sont en acier doux ou si la cémentation est disparue à la suite de rectifications, il faut absolument les recémenter ou les échanger contre des glissières en bronze ou en fonte douce si les conditions d'encombrement le permettent.

Lorsque les boîtes sont en acier dur ou cémenté les plaques de garde peuvent être en acier dur, en acier doux, en bronze ou en fonte si leur épaisseur est suffisante.

Les rappiques rapportées en bronze des boîtes sont remplacées par d'autres en bronze mais peuvent être remplacées par des glissières en acier doux à condition d'utiliser comme il a été dit ci-dessus des glissières de plaques de garde en acier cémenté ou en bronze ou en fonte. Les glissières rapportées de boîtes en acier cémenté ne sont remplaçables par d'autres en acier cémenté que par les grands ateliers mais peuvent être remplacées par des glissières en acier doux aux conditions ci-dessus sinon elles doivent être confectionnées en bronze.

En résumé; d'une part, les frottements acier dur sur acier dur et acier dur sur acier doux ne sont tolérables que si les glissières peuvent être convenablement graissées; d'autre part, les réparateurs doivent s'assurer que les glissières sont cémentées ou non pour ne pas mettre en contact acier doux sur acier doux.

Certains dépôts préfèrent garnir de métal blanc les glissières de plaque de garde ou les coins. L'avantage de cette méthode est que l'usinage est peu coûteux et rapide; le coefficient de frottement est relativement faible 0,05 à 0,08, les risques de grippage sont faibles même avec graissage défectueux. Son inconvénient est que les usures sont plus prononcées surtout lorsque les efforts d'application sont élevés (machines à 4 et 5 essieux couplés ou celles utilisées en réversible) elle nécessite un réglage plus fréquent des coins d'autant plus que si l'on laisse se développer le jeu, l'intensité accrue des chocs qui en résulte brise le régule. Pour que le régule donne le maximum de satisfaction, il doit répondre aux conditions suivantes :

— les rainures d'agrafage, le décapage et l'étamage doivent être parfaits pour que le régule ne se descelle pas sous les chocs et adhère bien à l'acier.

— le resserrage des coins doit être exécuté aussitôt qu'il existe du jeu.

— l'épaisseur de régule doit être suffisante pour compenser toute l'usure d'un levage à l'autre.

— on doit ménager des talons aux parties supérieure et inférieure dans le double but d'arrêter le régule et de limiter les déplacements de la boîte en cas de fusion du régule (constaté d'ailleurs très rarement).

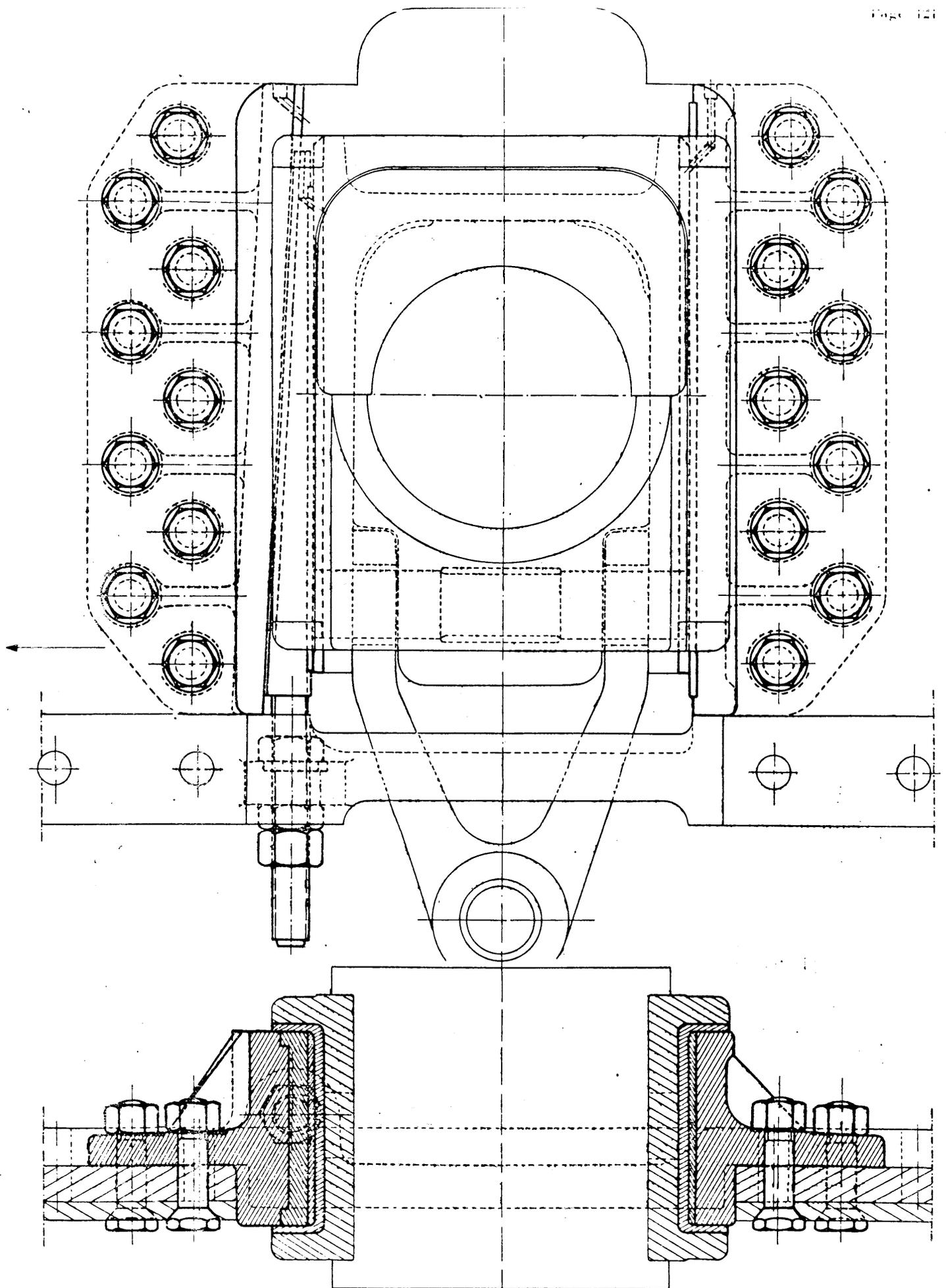


FIG. 77

On a essayé des semelles de glissières en matière plastique moulée (Céloron et bakélite à choc) pour économiser le bronze, mais les essais n'ont pas donné satisfaction.

3° Entretoises de plaques de garde.

Les glissières sont reliées à leur partie inférieure par une entretoise amovible qui les empêche de s'ouvrir ou de se fermer. Pour remplir leur office elles doivent donc être parfaitement ajustées et boulonnées.

Elles se fixent soit au longeron (*fig. 77*), soit aux glissières (*fig. 78*).

Dans cette dernière figure, l'entretoise est une sorte de chapeau portant à ses extrémités 2 talons en saillie qui embrassent les faces dressées avant et arrière des 2 glissières, elle est retenue par 2 petits boulons verticaux.

B. — COINS DE RATRAPAGE DE JEU

Les machines modernes sont munies soit d'origine, soit d'application récente de coins de rattrapage de jeu des boîtes dans les glissières pour les essieux couplés. Les coins sont tous placés du même côté des boîtes pour qu'on ne puisse venir par un réglage intempestif modifier l'entraxe des essieux. Dans la disposition française on les place à l'AV parce que l'effort d'application des boîtes et l'usure sont plus importants de ce côté; dans la disposition américaine on les place à l'arrière.

Pour l'installation d'un coin la glissière qui le porte est légèrement inclinée sur la verticale et comporte deux rebords de guidage.

1° Coins ordinaires.

a) Manœuvre.

La manœuvre du coin se fait à l'aide d'une tige filetée dont la tête est encastrée dans un logement prévu à la partie inférieure du coin (*fig. 79*) ou y est vissée, l'autre extrémité traverse l'entretoise des plaques de garde, et est fixée sur cette dernière par 2 écrous entre lesquels l'entretoise est serrée.

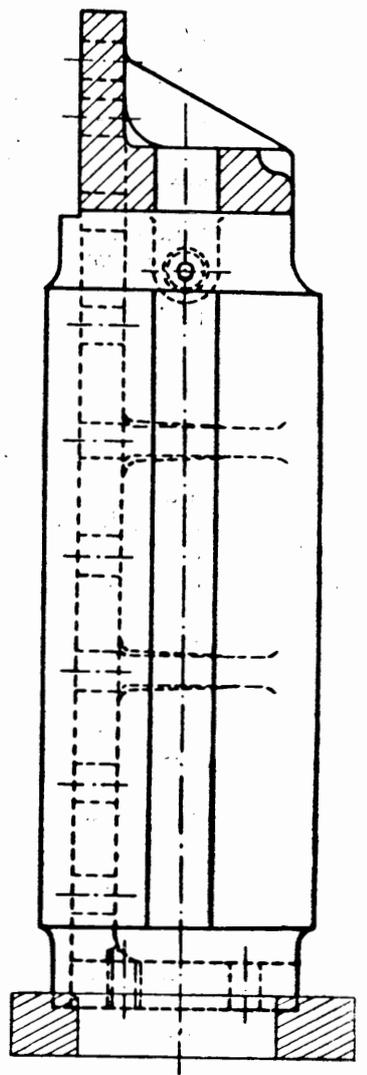
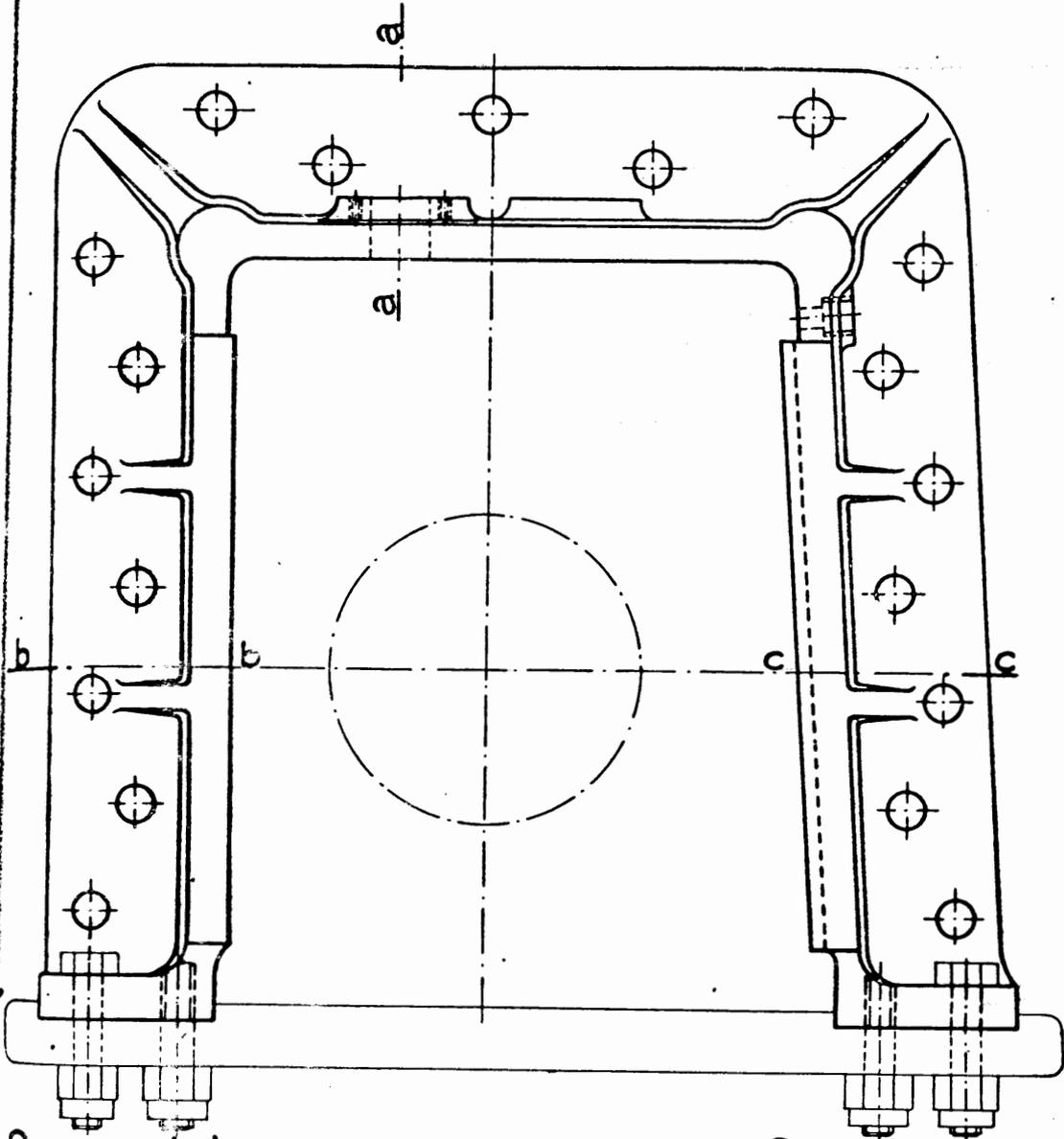
Les coins comme les glissières peuvent être soit réglés, soit munis de semelles en bronze (de 6 mm. d'épaisseur au moins, encastrées en haut et en bas et y étant en outre fixées par 6 à 10 rivets en cuivre rouge de 10 mm.), soit bronzés. Pour le bronzage on procède à un zinguage des surfaces, rabotées à gros traits; le bronze est coulé sur la carcasse zinguée dans un moule.

b) Réglage.

Les coins de boîtes étant fixés sur les entretoises de plaques de garde ne peuvent être réglés qu'après placement des essieux et montage de ces entretoises. Ils doivent permettre aux boîtes bien graissées de coulisser de bas en haut, sans aucun jeu dans le sens longitudinal. Néanmoins, il ne faut pas qu'ils soient bloqués, parce qu'ils immobiliseraient les boîtes dans le châssis, au même titre qu'une dépouille latérale insuffisante (voir Chap. IV), ce qui pourrait avoir des conséquences assez graves, entre autres le dérèglement de la suspension, le report de la charge sur une boîte ou son déchargement complet au détriment des autres boîtes et par suite des chauffages et même des déraillements.

Pour régler un coin à la hauteur nécessaire, il faut d'abord appliquer la boîte contre la glissière opposée au coin en agissant sur l'essieu à l'aide de pinces, puis serrer le coin à bloc, le redescendre de 5 à 6 mm. et l'immobiliser solidement dans cette position (ceci donne pour une pente de 50 mm. par mètre un jeu de 0,3 mm.).

Coupe - a a



Coupe - b b

Coupe - c c

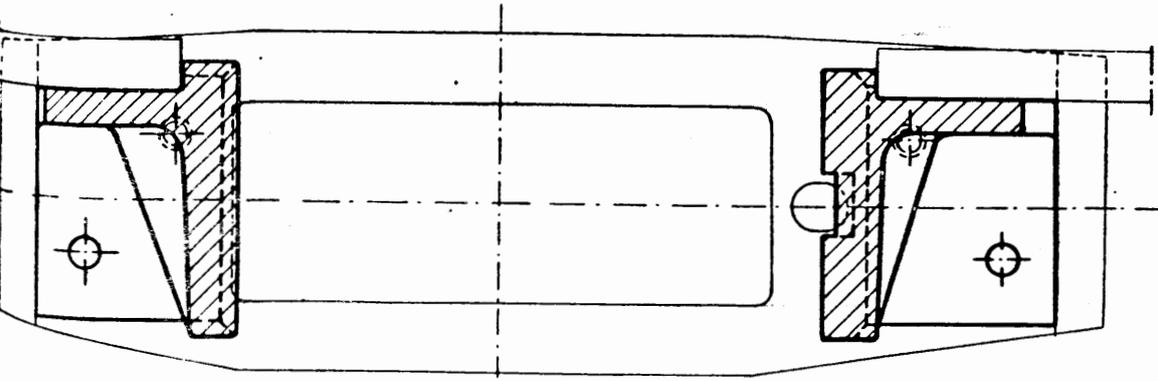


FIG. 78

Si le coin est à l'avant, il faut que la boîte appuie contre la glissière arrière. Or, il a été vu précédemment, dans l'étude des efforts supportés par le châssis, que la vapeur admise à l'avant du piston pour faire tourner l'essieu vers l'avant, la grosse tête de bielle se trouvant en bas agissait en sens contraire sur le plateau avant, c'est-à-dire, l'essieu étant immobilisé, projetait le châssis à l'avant jusqu'à ce qu'il rencontre la glissière arrière. Il résulte de cette observation un mode de réglage des coins, la machine étant en pression sans déplacer l'essieu à la pince. Dans ce cas, on fait agir la vapeur sur le plateau avant du cylindre côté droit par exemple, puis on règle d'abord les coins des boîtes d'essieux accouplés de ce côté. On procède ensuite de même pour les coins de l'autre côté, ce réglage étant fait, bien entendu, sur une voie en ligne droite et bien établie. Un bon graissage des coins est indispensable. Leur grippage provoque parfois la rupture de la tige filetée de réglage. Quand la boîte monte dans le châssis, elle risque alors d'entraîner le coin qui se rapproche de la glissière opposée et « coince » la boîte au-dessus de sa position normale.

2° Coin de rattrapage automatique Franklin.

Ce dispositif maintient automatiquement le réglage correct du coin de rattrapage de jeu aussi bien à froid que lorsque le coussinet et les boîtes subissent les effets de dilatation dus à l'action de la chaleur normalement produite par le frottement de la fusée; il compense automatiquement le jeu longitudinal entre la boîte et les glissières résultant des usures en service.

a) Description.

Le coin se compose (*fig. 80*) de :

— une cale flottante en bronze dont les surfaces frottantes sont constituées par deux faces parallèles.

— un coin en acier sur lequel une fourrure en bronze est rapportée par soudure du côté opposé à la boîte. La pente du coin est $1/12$.

— une tige de coin filetée à sa partie inférieure et assemblée avec le coin dont elle est solidaire.

— un écrou spécial de réglage à embase vissé sur la tige de coin.

— une plaque d'appui sur la face supérieure de laquelle appuie l'embase de l'écrou. Les faces en contact de la plaque et de l'écrou présentent l'une des cannelures, l'autre des bossages qui s'emboîtent et constituent un dispositif de freinage contre le desserrage intempestif de l'écrou.

— un ressort primaire de compensation dont la pression s'exerce continuellement sur la face inférieure de la plaque d'appui.

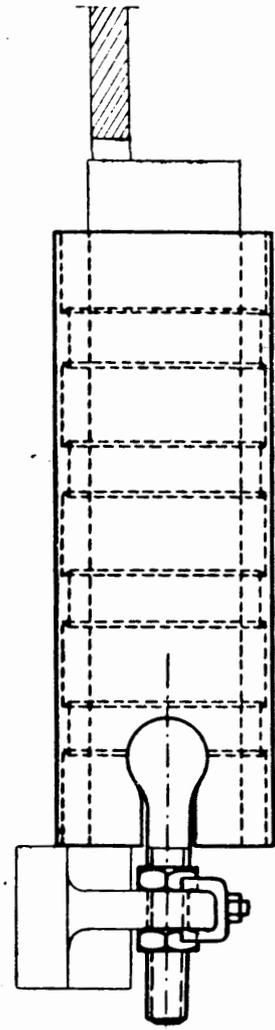
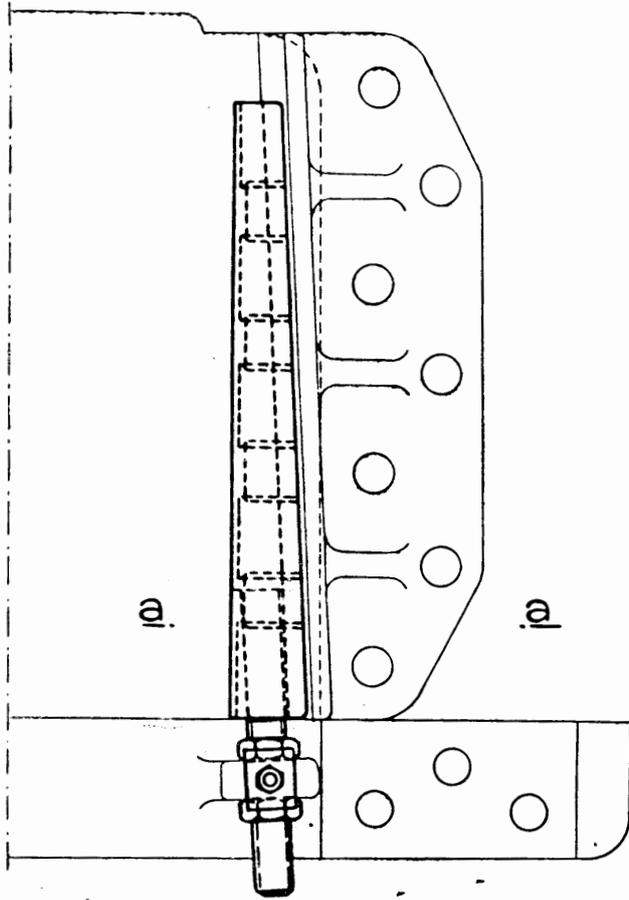
— une cuvette intérieure sur le fond de laquelle s'appuie le ressort primaire. Cette cuvette est continuellement en contact avec l'entretoise de plaques de garde par ses 2 oreilles sous l'action du ressort compensateur extérieur dont l'action est très supérieure à celle du ressort primaire. Chacune des oreilles, encastrée dans un logement de la cuvette extérieure définie ci-après comporte un évidement dans lequel vient se placer une joue de la plaque d'appui, ce qui empêche toute rotation dans un plan horizontal mais permet le déplacement vertical de cette dernière (*fig. 81*).

— une cuvette extérieure fixée à l'entretoise de plaques de garde par 2 boulons en acier D traité, le ressort de compensation extérieur s'appuie sur le fond de cette cuvette.

Les ressorts extérieurs sont les mêmes pour tous les essieux, mais les ressorts primaires des coins de l'essieu moteur principal sont environ 2 fois plus puissants que ceux des autres essieux couplés.

b) Fonctionnement.

L'appareil étant monté et réglé correctement, l'action du ressort primaire suffit à maintenir le coin dans la position convenable. Ce ressort l'y amène lorsque la boîte est appliquée



Coupe a a

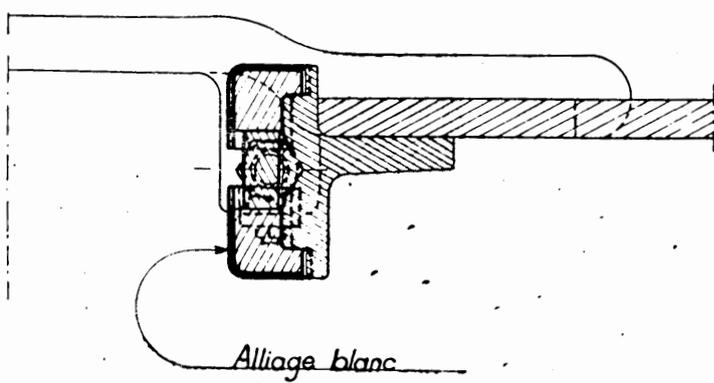


FIG. 79

sur la glissière AV par l'effort moteur. Dès que la boîte à huile s'échauffe après un certain temps de marche elle appuie en se dilatant sur le coin avec une force croissante s'ajoutant à celle due à l'action de la vapeur. Le coin sous l'action de cette pression descend; il est arrêté

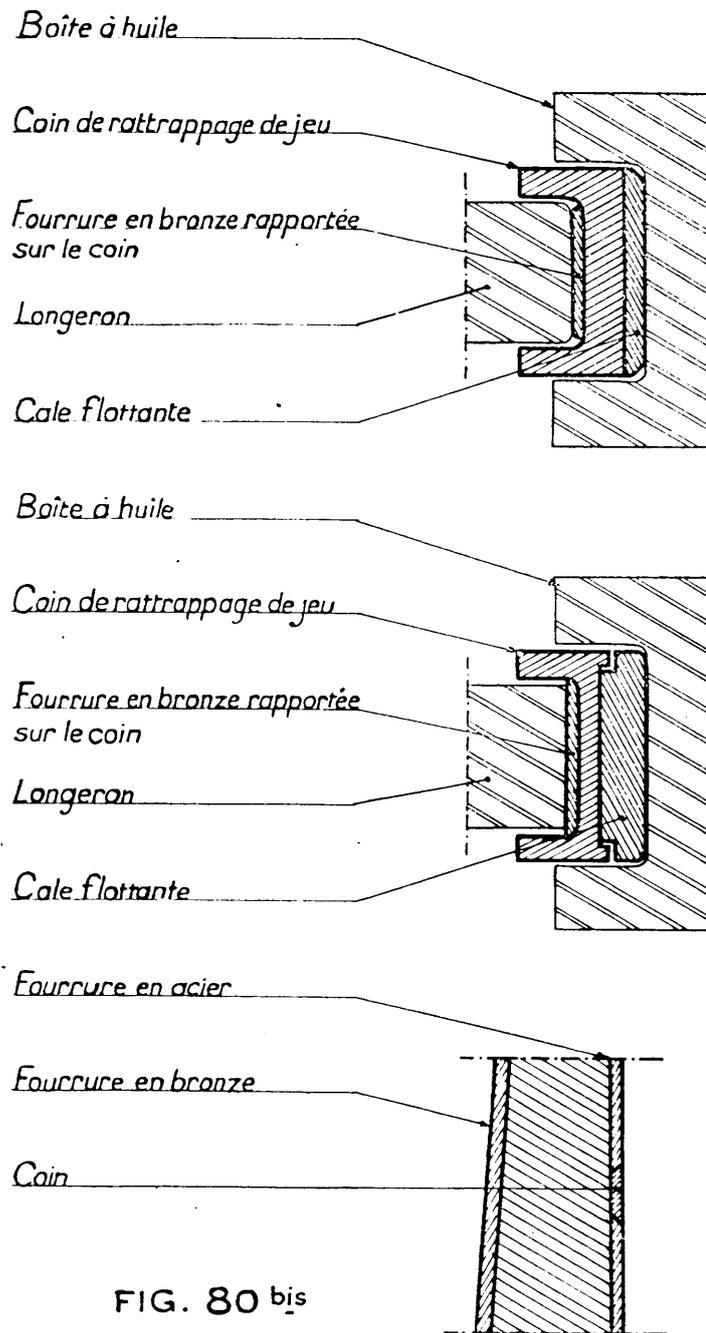


FIG. 80 bis

dans ce déplacement par l'action du ressort primaire qui est normalement suffisante pour le maintenir dans les positions extrêmes correspondant à des jeux fonctionnels convenables (du fait qu'en descendant le ressort se comprime davantage et que la pression de coinçage de la boîte due à sa dilatation diminue avec le desserrage offert).

Si la dilatation devient très importante et que le coin se déplace jusqu'à amener la plaque

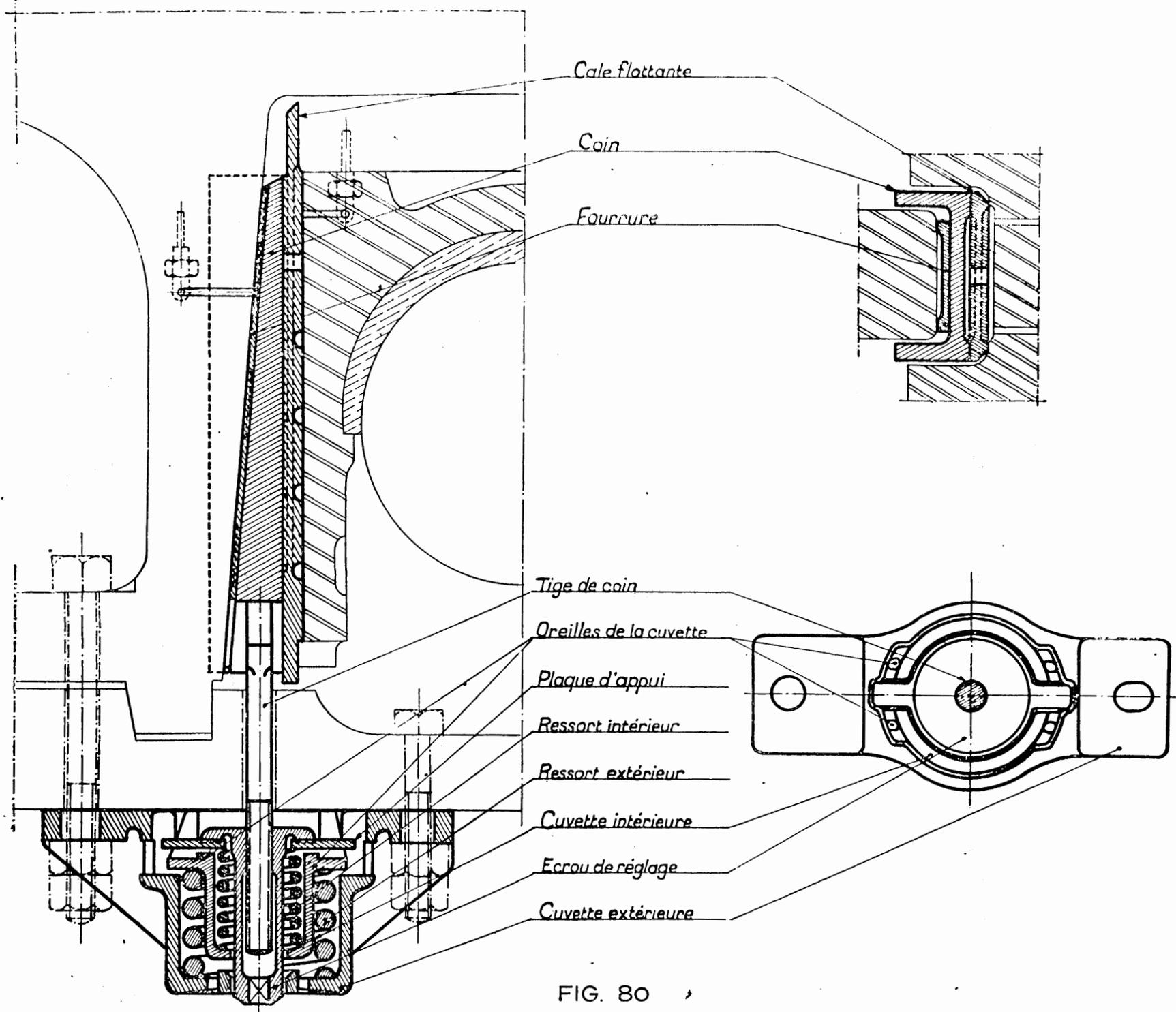


FIG. 80

d'appui en contact avec le dessus de la cuvette intérieure, le ressort extérieur à forte tension entre à son tour en action et maintient le coin dans la position convenable.

Lorsque, par suite d'usure, le jeu augmente entre boîte et coin, le ressort primaire compense immédiatement ce jeu en remontant le coin, ce rattrapage de jeu ne se faisant qu'à l'occasion des mouvements verticaux de l'essieu qui décoincent les coins.

c) Montage.

— Le coin étant monté à fond, le jeu (a) compris entre la partie inférieure du coin et

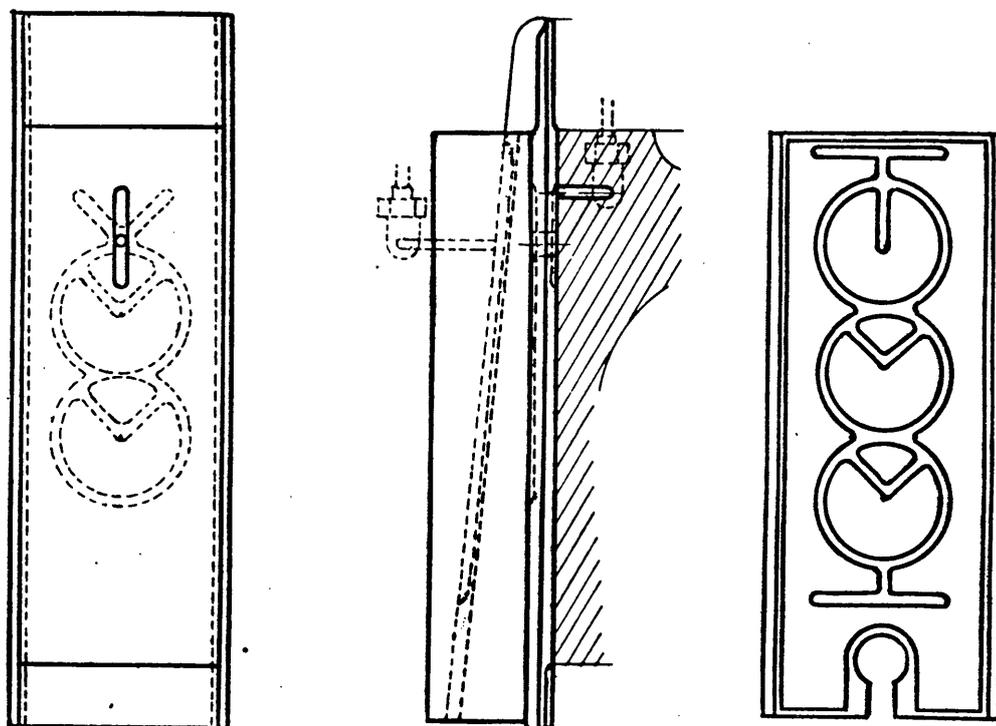


FIG. 81

L'entretoise de plaques de garde doit satisfaire à la condition suivante :

$$13 \text{ mm.} \leq a \leq 19 \text{ mm. (1).}$$

— La cale flottante étant en contact avec la cage du longeron à sa partie supérieure, le jeu (b) compris entre la partie inférieure de cette cale et l'entretoise de plaques de garde doit satisfaire à la condition suivante :

$$5 \text{ mm.} \leq b \leq 8 \text{ mm.}$$

— le trou de passage de la tige de coin de diamètre 32 mm. doit avoir 38 mm.

— le coin doit être ajusté librement sur le longeron de façon que les joues aient un jeu latéral de 0,8 mm. avec les faces du longeron.

(1) Sur les coins destinés à l'entretien, il est prévu une surépaisseur de métal sur la face opposée à la fourrure pour permettre l'usinage aux cotes convenables.

— le jeu latéral total entre les joues de la boîte et le coin est variable suivant les machines (chap. IV, § B 1°).

— la cale flottante doit être montée de façon que la grande face chanfreinée sur toute la hauteur de ses grands côtés soit au contact de la boîte et que les trous de graissage percés au travers de la cale se trouvent à la partie supérieure de celle-ci.

— dans les locomotives 141 R lorsque le coin repose sur l'entretoise de plaques de garde, la cote (c) comprise entre la partie inférieure de l'entretoise et l'extrémité inférieure de la tige de coin doit satisfaire à la condition suivante :

$$165 \text{ mm.} \leq c \leq 178 \text{ mm.}$$

Cette condition peut être remplacée par la suivante : la tête de la tige de coin étant encastrée dans son logement dans le coin, la cote (d) comprise entre la partie inférieure du coin et l'extrémité inférieure de la tige de coin doit être telle que :

$$305 \text{ mm.} \leq d \leq 318 \text{ mm.}$$

— toutes les surfaces de portées doivent être graissées lors du montage, un graissage mécanique maintient des coefficients de frottement constants entre les pièces mobiles pour éviter tout grippage et coincement plus dangereux qu'avec un coin ordinaire;

— les rainures de graissage doivent être rigoureusement conformes aux dispositions du dessin de façon que le trou d'arrivée d'huile pratiqué dans la boîte débouche toujours dans la rainure disposée à cet effet dans la cale flottante quels que soient les déplacements verticaux de la boîte et de façon que l'extrémité supérieure des rainures de graissage de la cale flottante (côté coin et côté boîte) se trouve toujours aussi près que possible du sommet de la cale sous réserve que les rainures soient toujours recouvertes tant par le coin que par la boîte lorsque ceux-ci sont à leur position la plus basse dans l'échancrure des longerons.

d) Rég'age.

Il s'effectue à froid. La distance (e) entre l'extrémité inférieure de l'écrou de réglage et la face inférieure de la cuvette extérieure doit être normalement de 13 mm. pour que la tension du ressort primaire soit correcte. Toutefois, pendant la période de rodage le ressort primaire est réglé avec une tension plus faible que celle ordinairement appliquée et la cote (e) doit être égale à 6 mm. 5.

En service cette cote (e) doit rester voisine de 13 mm. et rester comprise entre 6,5 et 16 mm.

