

CHAPITRE PREMIER

ÉQUERRAGE DU CHASSIS PRINCIPAL DE LA LOCOMOTIVE

Généralités.

a) Conditions d'établissement du châssis principal.

Les conditions géométriques que doivent remplir en service et dans lesquelles on doit replacer en entretien les éléments principaux du châssis sont énumérées ci-après dans l'ordre chronologique des opérations de contrôle et de remise en état.

1° Verticalité et parallélisme des longerons définissant un ou deux plans longitudinaux de référence.

2° Parallélisme et équidistance des axes des cylindres et des longerons (ou des plans de référence);

3° Equidistance sur le châssis et aux cotes du dessin des plans de suspension du châssis et des deux plans de référence;

4° Perpendicularité des plans de référence du châssis et des axes des essieux moteurs (d'où parallélisme de ces axes);

5° Verticalité des faces de frottement des guides de boîtes;

6° Coïncidence des plans de suspension du châssis et des boîtes d'essieux, ou éventuellement parallélisme de ces plans à l'écartement prévu au dessin;

7° Alignement des chemins de roulement des roues et symétrie de ceux-ci par rapport au plan de référence du châssis. (Alignement des bielles d'accouplement).

b) Définitions (*fig. 12*).

Nous dénommerons par les termes unifiés suivants, parfois différents des termes usuels, les pièces ou parties de pièces dont il sera souvent question.

Faces internes de boîte.

Surfaces intérieures E et E' de la boîte.

Faces externes de boîte.

Surfaces extérieures F et F' parallèles aux précédentes.

Faces latérales de boîte.

Surfaces H et H' extérieures et perpendiculaires à l'axe de l'essieu.

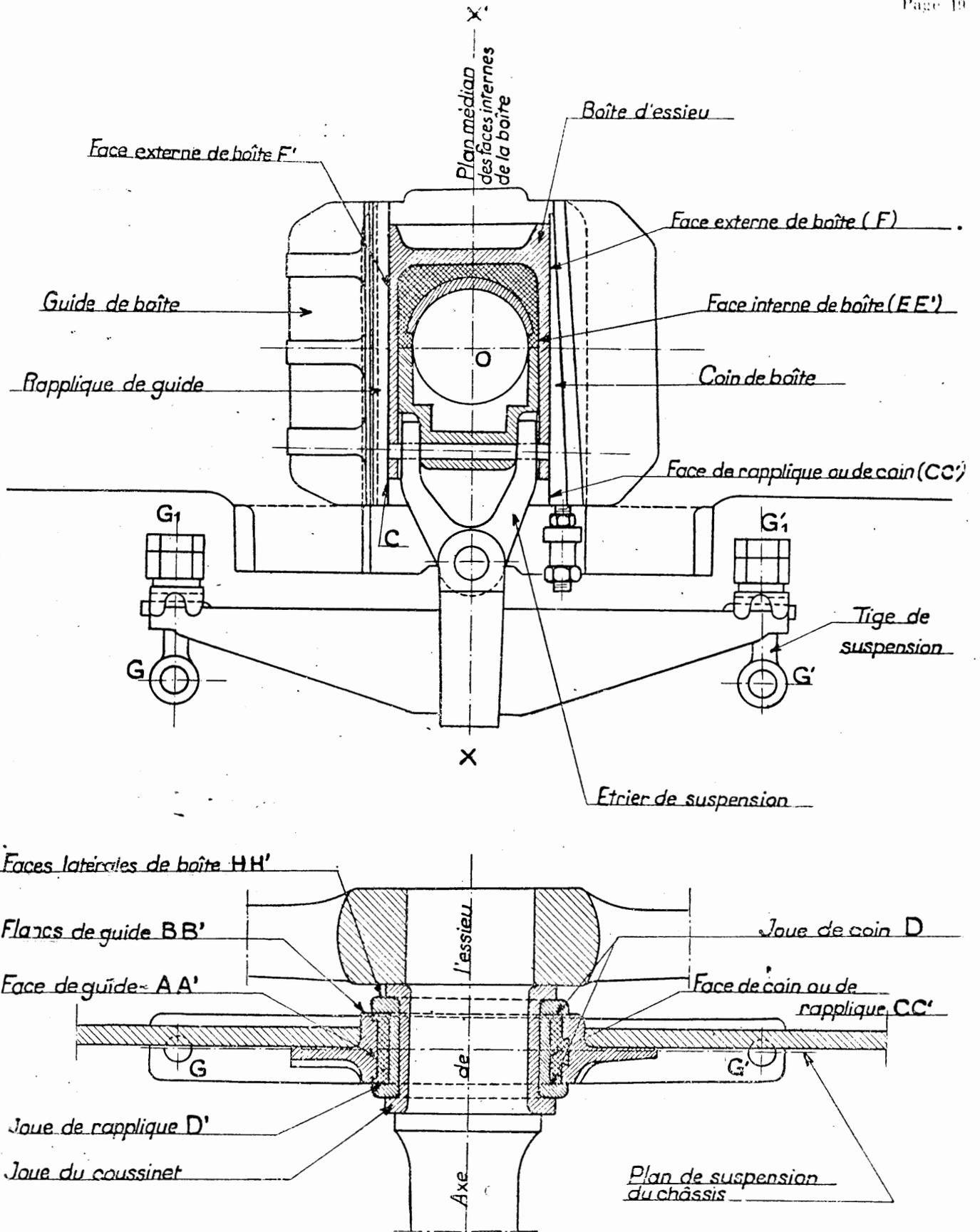


FIG. 12

Schéma d'une boîte à coussinets ordinaires

Dans certains cas (glissières très longues.....) une tolérance plus serrée pourra être prescrite.

2° Distance de l'axe d'un cylindre au longeron mesurée à l'avant du cylindre.
 à la construction $\pm 0,5$ mm.
 à l'entretien ± 1 mm.

3° Inclinaison (ou écart dans le plan vertical de l'axe du cylindre par rapport à l'orientation prévue au dessin). (fig. 14 ter).

à la construction ± 1 mm. par mètre.
 à l'entretien ± 2 mm. par mètre.

4° Distance de l'axe d'un cylindre à l'axe théorique de son essieu moteur : (fig. 14 ter) ± 5 mm.

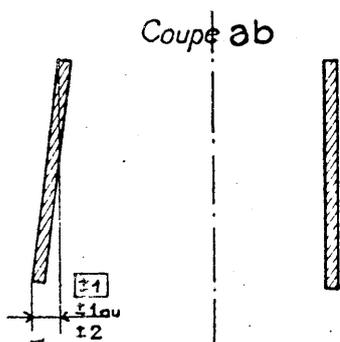


FIG. 14 BIS

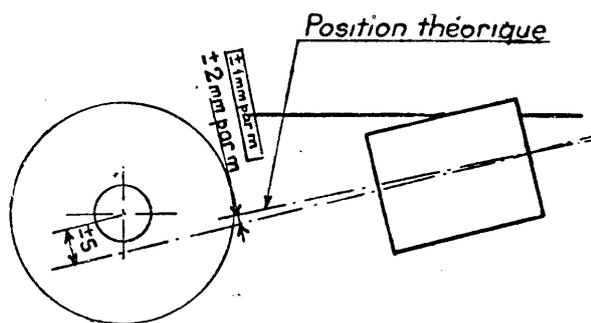


FIG. 14 TER

Tolérances de déversement

Tolérances d'inclinaison des cylindres

5° Distance de l'essieu moteur aux cylindres, mesurée à partir de la face du joint du plateau AV (1).

	Cylindres extérieurs	Cylindres intérieurs
à la construction	± 1 mm.	± 2 mm.
cylindres neufs	± 1 mm.	± 2 mm.
autres cas	± 3 mm.	± 3 mm.

5) *Entr'axe des essieux accouplés :*

Dd et Dg étant les distances de deux essieux accouplés voisins, mesurées à l'extérieur des longerons droit ou gauche, on doit avoir :

Dd et Dg = cote nominale $\pm 0,1$ mm.

6) *Axes des pivots de bogie, de bissel, de flèche de bissel, de cheville d'attelage. Plan de symétrie des surfaces de contact des tampons ROY.*

Le déport par rapport au plan de référence théorique doit être inférieur à 2 mm.

(1) Il est important de respecter cette condition, car la tolérance sur la longueur de la tige de piston étant de 3 mm, il faut n'avoir pas à recharger des coussinets neufs ou pouvoir aléser sans excentricité exagérée les bagues des bielles à œil.

A. — OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

RÉPARATION ET PRÉPARATION DU CHASSIS

Les instructions de ce sous-chapitre A intéressent les locomotives à vapeur n'ayant pas encore reçu les repères prescrits ou ayant subi une collision importante ou un déraillement; pour les machines électriques passant en G. R. normale, l'absence de bielles d'accouplement et la robustesse des châssis rendent inutiles les opérations ci-dessous : il suffit d'appliquer les prescriptions contenues dans le sous-chapitre (C) suivant consacré à l'équerrage des châssis principaux en levage.

1^o Expertise du châssis.

La visite porte principalement aux endroits où les criques et les cassures sont suscep-

Fissures de châssis barre

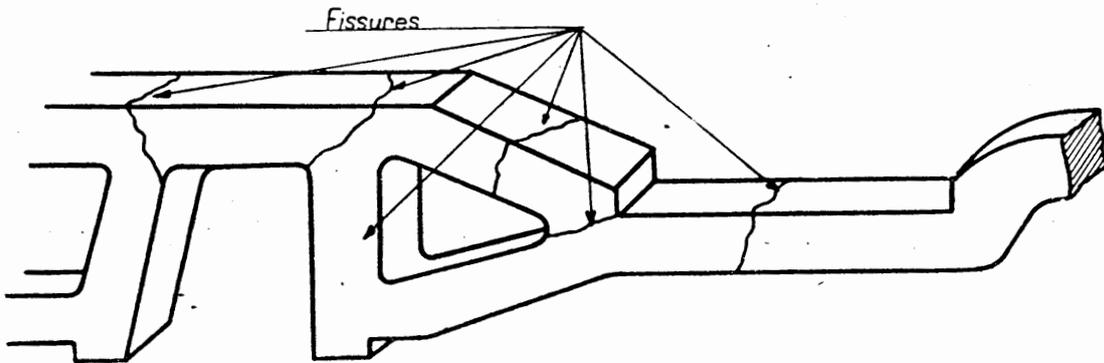


FIG. 15

tibles de se produire, en particulier aux angles des évidements de passage des boîtes ou d'allègement des longerons, ou des caissonnements.

Ces endroits sont passés au blanc après nettoyage convenable. Toute cassure est révélée par une trace jaunâtre due au suintement de l'huile, au besoin sous l'action de légers coups de marteau.

Les fissures des châssis barres se produisent principalement à l'avant des longerons, à l'emplacement des cylindres et dans les angles de l'échancrure de la première boîte d'essieu (fig. 15).

Les longerons s'usent par frottement à l'endroit où les supports-glissoirs de la chaudière portent sur leur champ supérieur.

Les renforts de guide de boîte sont parfois entamés par le frottement des bandages à la suite d'un jeu transversal excessif de l'essieu.

A proximité de la boîte à feu, les longerons s'usent par corrosion.

Par suite des trépidations et du jeu pris par certains organes, ceux-ci, en heurtant les

longerons, produisent un matage. C'est ainsi qu'un guidage latéral de la chaudière devenu insuffisant amène les rivets du cadre du bas de foyer à battre les longerons où ils marquent leur empreinte (cas d'un foyer rentrant).

L'attache des cylindres est à vérifier particulièrement au point de vue des fissures qui se produisent dans les angles et au point de vue des boulons d'assemblage dont quelques-uns sont démontés et les autres sondés au marteau.

2^o Réparation des longerons.

a) Nivelage préliminaire du châssis.

On procède à cette opération après remontage des entretoises de plaques de garde (*fig. 16*).

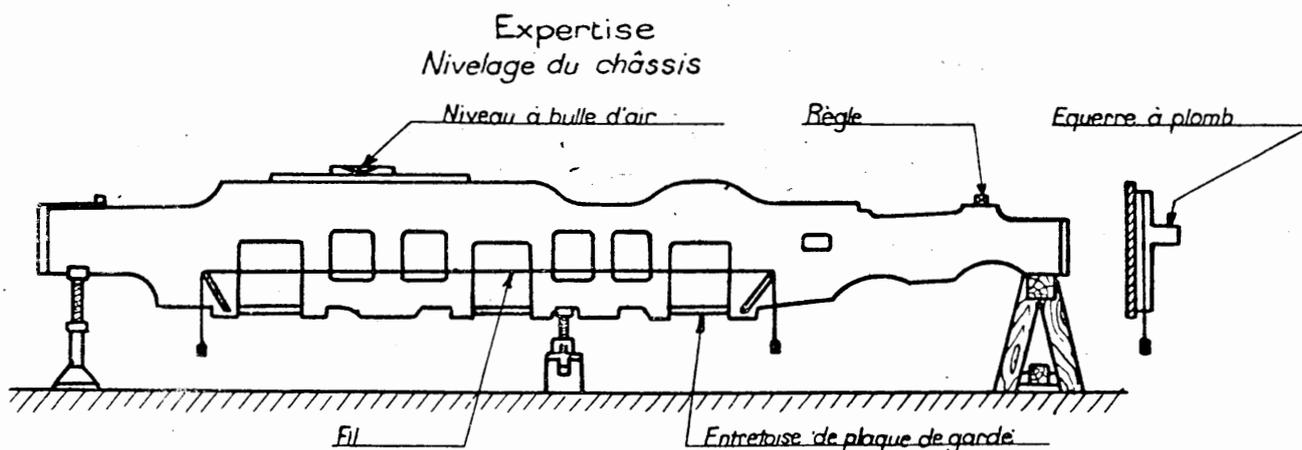


FIG. 16

Pour cela, on dispose un vérin à chaque coin du châssis, sous les traverses avant et arrière. On agit sur les vérins de manière que le châssis soit de niveau longitudinalement et transversalement, ce que l'on vérifie à l'aide d'un niveau à bulle d'air et de règles d'au moins un mètre placées sur les champs supérieurs, grattés aux portées de la règle (ces endroits sont repérés au cours de la G. R. sur le croquis joint au dossier réparation de la machine).

On cale le châssis à l'aide de tréteaux et de cales en tôle d'épaisseur convenable. Quand le châssis est très long, pour éviter la flexion des longerons, on dispose sur la longueur un ou plusieurs petits vérins à vis.

b) Mise en place des fils de référence.

Extérieurement aux longerons, on tend deux fils d'acier très fins (0,5 mm.), ou mieux de nylon, parallèles, sensiblement horizontaux et à égale distance du plan de référence de la machine. On utilise à cet effet des supports suivant *figure 17* appliqués en A et B, dans les conditions spécifiées à la définition du plan de référence.

Les fils ainsi tendus peuvent n'être pas parallèles aux longerons en raison des différentes tolérances. Il n'y a pas obligation de les centrer dans les cylindres extérieurs, mais ils doivent pouvoir passer dans le logement de la garniture arrière.

c) Vérification des longerons.

La vérification longitudinale consiste à relever les cotes suivantes :

1° distances des fils au longeron voisin mesurées à l'AV et à l'AR de chaque échancrure de boîte, ainsi qu'à l'AV et à l'AR des cylindres;

2° distances des fils à l'axe de chaque tige de suspension (*fig. 17 bis*).

L'écartement intérieur des longerons est vérifié à la jauge.

On contrôlera également les déformations éventuelles des cages de boîtes à l'aide d'une

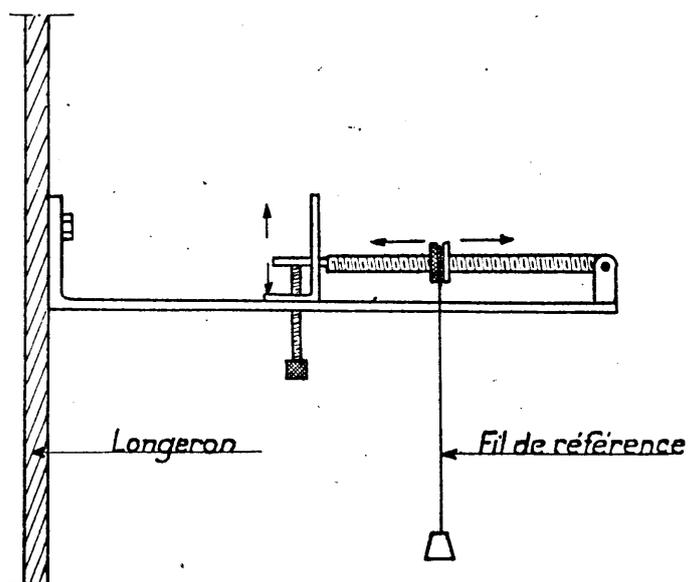


FIG. 17

Support réglable de fil de référence (OCF-05-0003)

petite jauge à pointes sèches en vérifiant les écartements en haut et en bas des repères AB tracés sur les guides AV et AR (cote *n*, *fig. 35*).

La vérification verticale s'effectue à l'aide d'un niveau à cadre (*fig. 18*).

d) Redressement des déformations.

Les rivets ébranlés ou douteux sont d'abord remplacés. Le châssis est ensuite retouché pour respecter les tolérances. Les longerons sont redressés à froid par martelage (*fig. 18 bis*) si les déformations sont peu importantes. On s'aide de tirants filetés et de turcs. Dans les cas plus graves, les longerons sont chauffés au rouge sombre à l'aide d'un brûleur à mazout ou de chalumeaux avant redressement.

Dans le cas de faussage local de l'extrémité, on redresse à chaud, après démontage de la traverse avant et si besoin retrait des cylindres. On commence d'abord par un longeron qui est seul chauffé à l'endroit de la pliure, puis on le redresse progressivement à l'aide de turcs et de tirants en prenant appui sur l'autre longeron resté froid et calé si possible contre un mur.

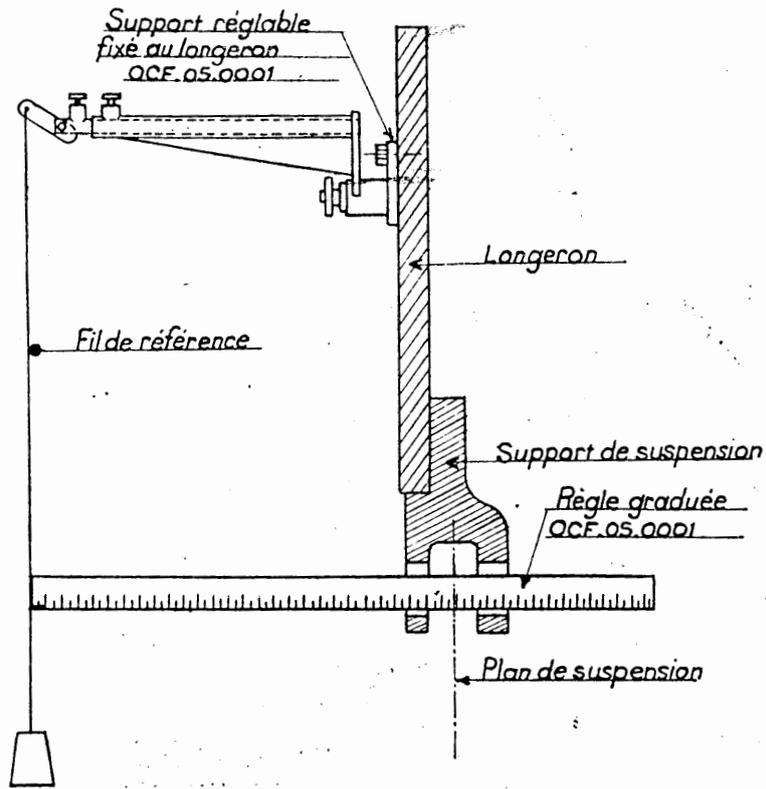


FIG. 17 BIS

Vérification des supports de suspension

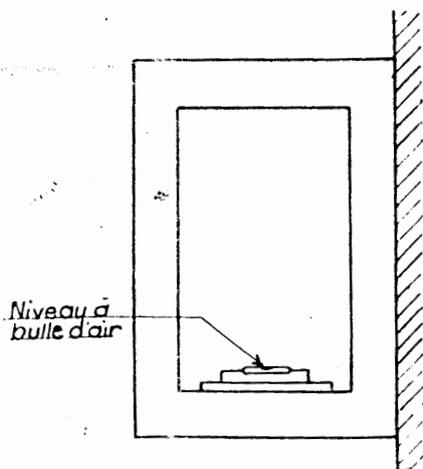


FIG. 18

Niveau à cadre

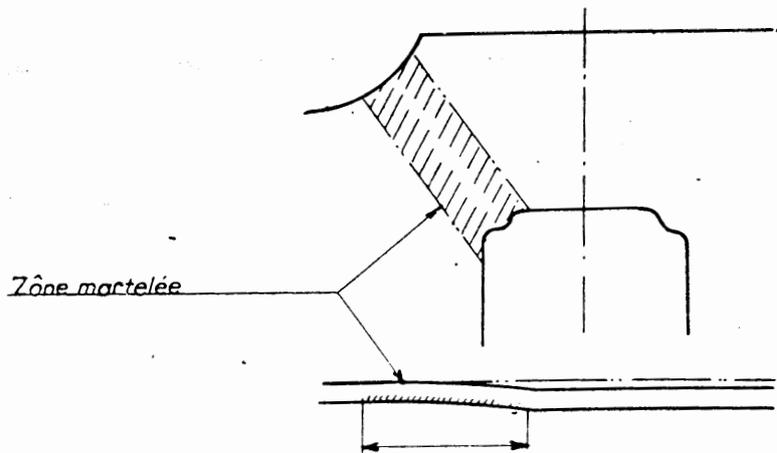


FIG. 18 BIS

Redressage par martelage

On n'entreprend le redressement du second longeron qu'après refroidissement complet du premier.

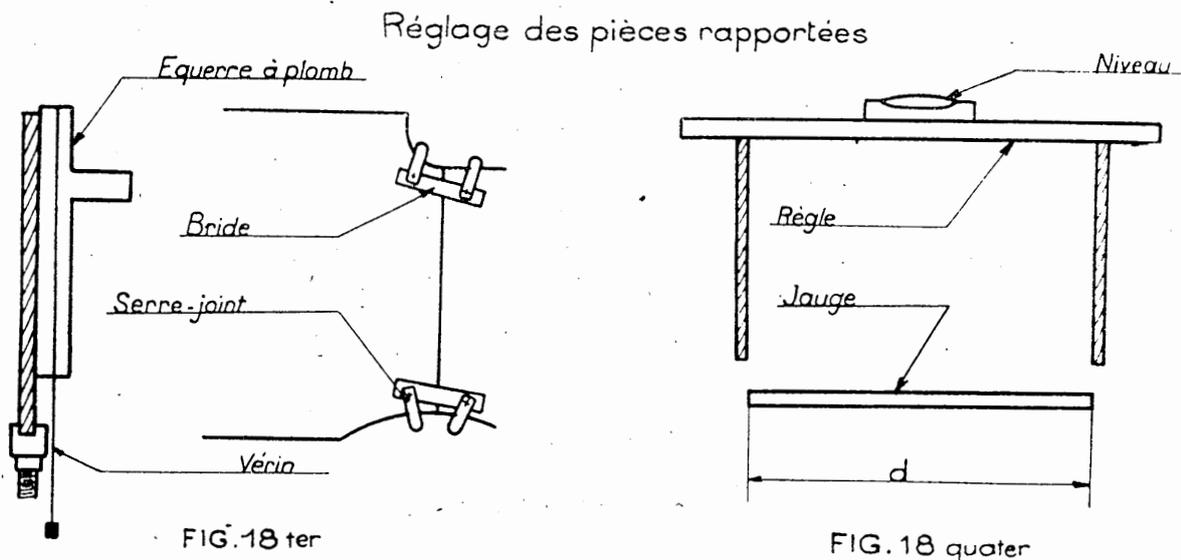
En cas de faussage trop important la partie déformée est coupée au chalumeau et le longeron raboté par soudure à l'arc (électrodes catégorie J), après préparation en chanfrein.

On peut rapporter, soit la partie enlevée après redressement, soit une pièce neuve obtenue par oxy-coupage.

Avant soudure, on règle la pièce rapportée à la cote donnée au dessin de l'avant du longeron à l'encastrement du cylindre BP par exemple. On la maintient en place par des brides et des serre-joints en s'assurant qu'elle est bien verticale (*fig. 18 ter*) et en la soulevant à l'avant par un vérin.

Après affleurement de la soudure, on pose des agrafes, comme indiqué ci-après.

Vérifier finalement à la jauge et à l'aide de règles et d'équerre le parallélisme des lon-



gerons et le niveau des champs supérieurs (*fig. 18 quater*) à l'emplacement de la traverse. Après ce rabotage, le longeron est rectifié à froid, au marteau si besoin.

Si le faussage intéresse toute la longueur du longeron (cas exceptionnel), le châssis est démonté entièrement et les longerons redressés sur de grands marbres. On peut même, pour faciliter l'opération, découper les longerons en plusieurs morceaux que l'on réunit par soudure après redressement.

Les supports de suspension sont ensuite rectifiés et les entretoises de plaque de garde réajustées s'il y a lieu.

Les parties usées ou matées des longerons sont rechargées par soudure à l'arc.

e) Fissures.

Les fissures dans la tôle sont réparées par soudure à l'arc ou au chalumeau après préparation en chanfrein.

Cette réparation est complétée par une plaquette de renfort ou par une agrafe profilée (d'épaisseur décroissant vers les bords), en acier G, soudée à l'arc sur son pourtour après avoir affleuré le rechargement du chanfrein (*fig. 19 à 23*).

Si on ne soude pas, il faut arrêter le développement de la fissure en perceant un trou

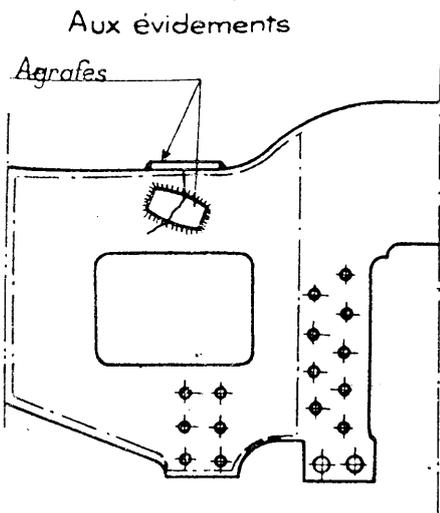


FIG. 19

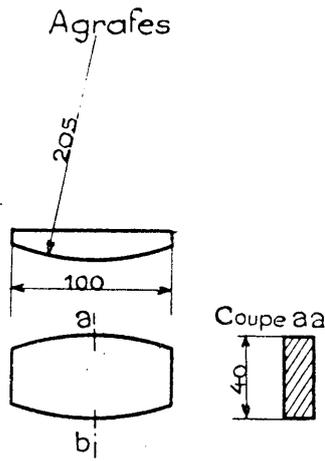


FIG. 20

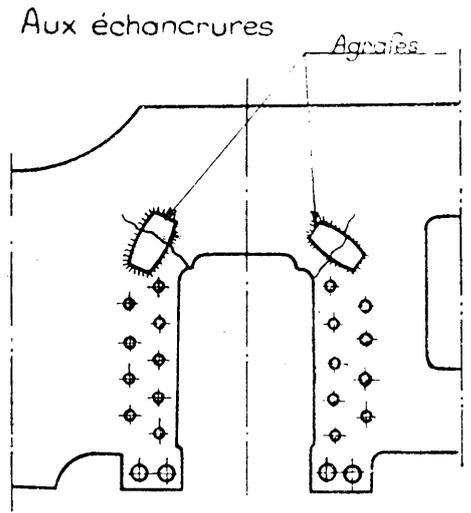


FIG. 21

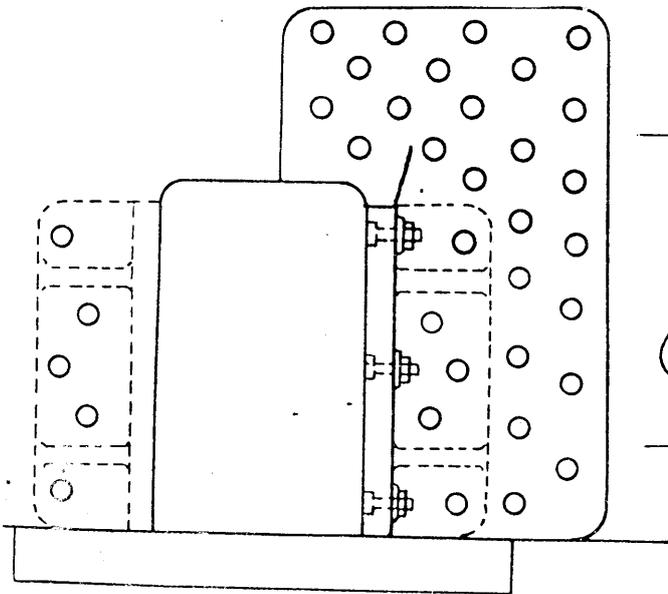


FIG. 22

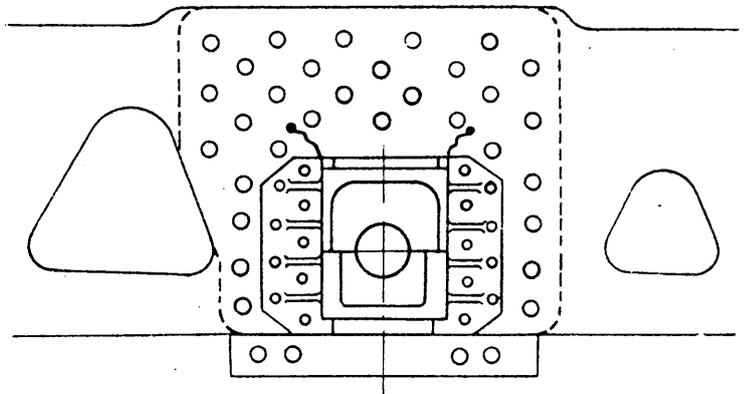


FIG. 23

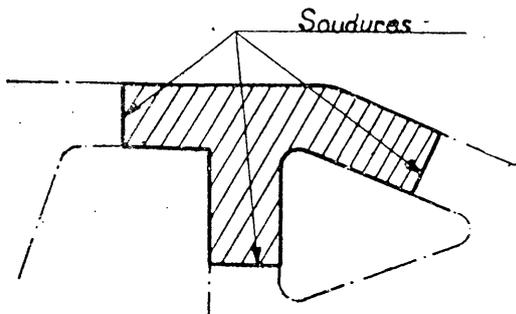


FIG. 24

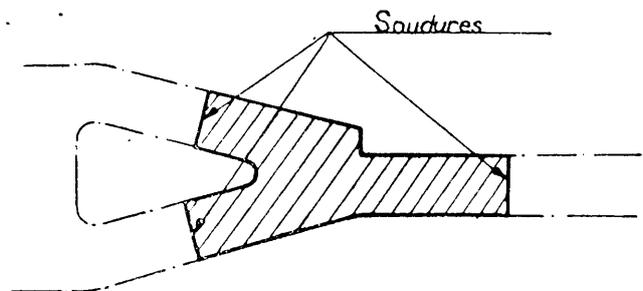


FIG. 25

de 6 mm. environ à son extrémité puis on applique la pièce de renfort du type des *figures 22 ou 23*, rivée ou boulonnée ou tenue par des vis dont la tête est en forme de goutte de suif quand il n'est pas possible d'employer des rivets ou des boulons.

Les fissures ou cassures dans les châssis-barres sont réparées par soudure à l'arc après préparation en X des chanfreins. Dans le cas de fissures localisées on remplace la partie avariée (*fig. 24 et 25*); la pièce rapportée est obtenue par forgeage et assemblée par soudure à l'arc.

3° Vérification des cylindres.

Si la locomotive a subi des avaries intéressant la position des cylindres ou si des usures anormales font supposer que leur montage est défectueux, la vérification des cylindres doit

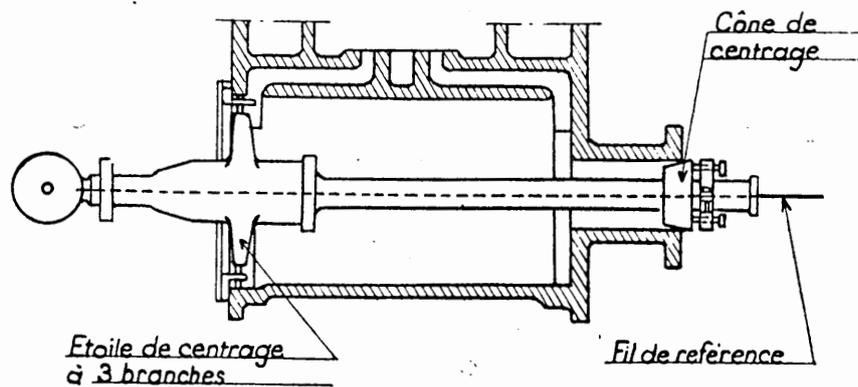


FIG. 26

Appareil à centrage automatique (OCF-05-0002) (Cas du cylindre borgne)

être faite en tendant un fil suivant leur axe. On utilise à cet effet à l'avant du châssis un appareil à centrage automatique suivant *figure 26* pour les cylindres borgnes ou suivant *figure 26 bis* pour les cylindres démunis de leur plateau arrière et à l'arrière un support réglable (*fig. 17*). Si les tolérances ne sont pas respectées on rectifie la fixation du cylindre. En vue du réalésage on profitera de la présence de l'appareil à centrage automatique pour relever l'excentricité et la conicité du cylindre.

a) Remplacement d'un cylindre moteur.

Pour effectuer ce remplacement, on procède comme suit, le châssis étant rigoureusement de niveau.

Premier cas. — Cylindre neuf.

Il est usiné au plan avant pénétration (1). On approche le cylindre du longeron dans une position parallèle à celle qu'il doit occuper, sa face d'application et le longeron étant aussi près que possible et parallèles. On tend un fil dans son axe comme il est indiqué précédemment.

(1) L'opération de traçage est décrite tome VII, chapitre I.

Ce fil doit être parallèle au longeron et couper l'axe de l'essieu moteur, ou passer au-dessus ou au-dessous de cet axe à la cote indiquée au dessin. Si le cylindre est incliné, le fil doit faire avec l'horizontale l'angle prévu au dessin. L'axe théorique de l'essieu moteur utilisé comme base est déterminé comme indiqué plus loin et matérialisé par l'arête d'une règle

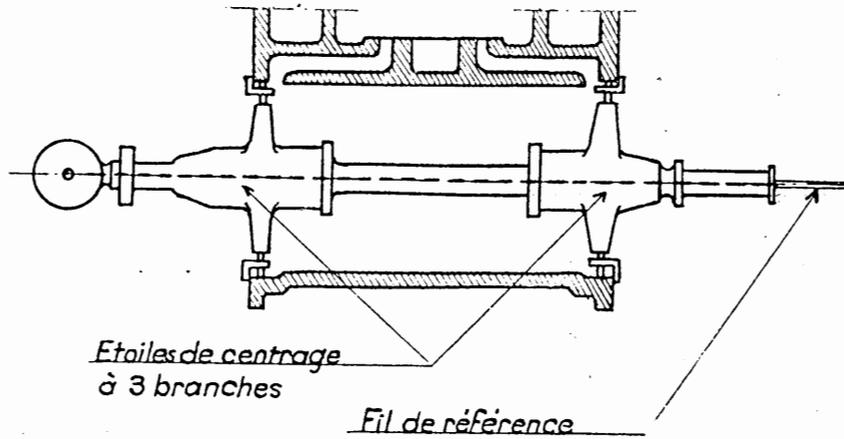


FIG. 26 BIS'

Appareil à centrage automatique (OCF-05-0002)
(Cas du cylindre à plateau AR)

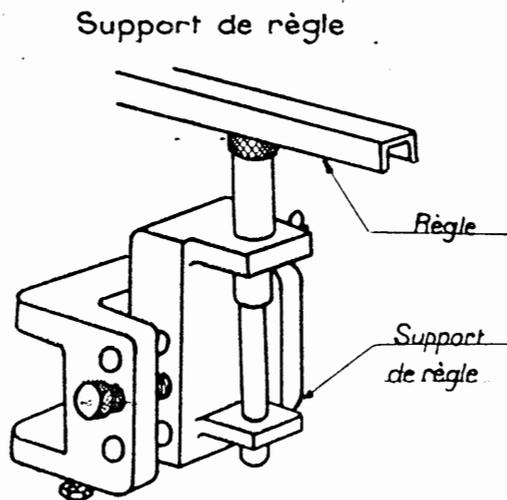


FIG. 27

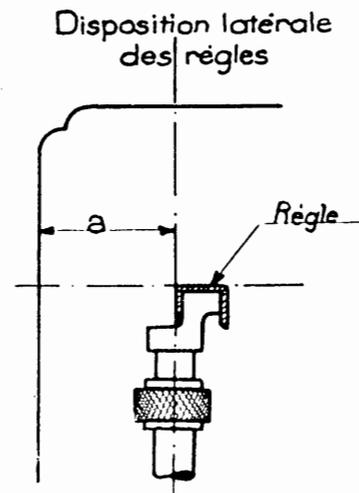


FIG. 28

reposant sur un support réglable (fig. 27 et 28) fixé aux entretoises de plaques de garde. Le fil doit être à la distance du longeron prévue augmentée de l'intervalle qui sépare provisoirement la face d'application du cylindre et le longeron.

Enfin, la distance du fond arrière du cylindre à l'axe de l'essieu moteur doit être celle prévue et peut être vérifiée par une jauge s'appliquant sur la face intérieure du fond et ayant la cote prévue du fond à l'axe de l'essieu.

Si toutes ces conditions sont remplies, on trace la pénétration dans le longeron.

Après usinage de la pénétration, on applique le cylindre sur le longeron. Son axe doit se retrouver dans les conditions ci-dessus et à la distance voulue du longeron. Si cette distance est moindre, si la pénétration a des dimensions insuffisantes, il faut utiliser des cales.

Ces cales doivent être fixées sur le cylindre par des prisonniers rivés en acier et avoir au moins 1 mm. d'épaisseur. Lorsqu'elles sont appliquées pour rectifier la pénétration, qui doit n'avoir aucun jeu dans le longeron, ces cales doivent avoir au moins 20 à 22 mm. de largeur. Lorsque la cale doit être placée entre la face d'application du cylindre et le longeron, elle doit avoir la plus grande surface possible.

Les trous de fixation sont tracés d'après ceux du longeron et percés. On les alèse en place avant de boulonner.

Deuxième cas. — Cylindre usagé.

Il est mis en place avec de faux boulons. On détermine comme indiqué précédemment

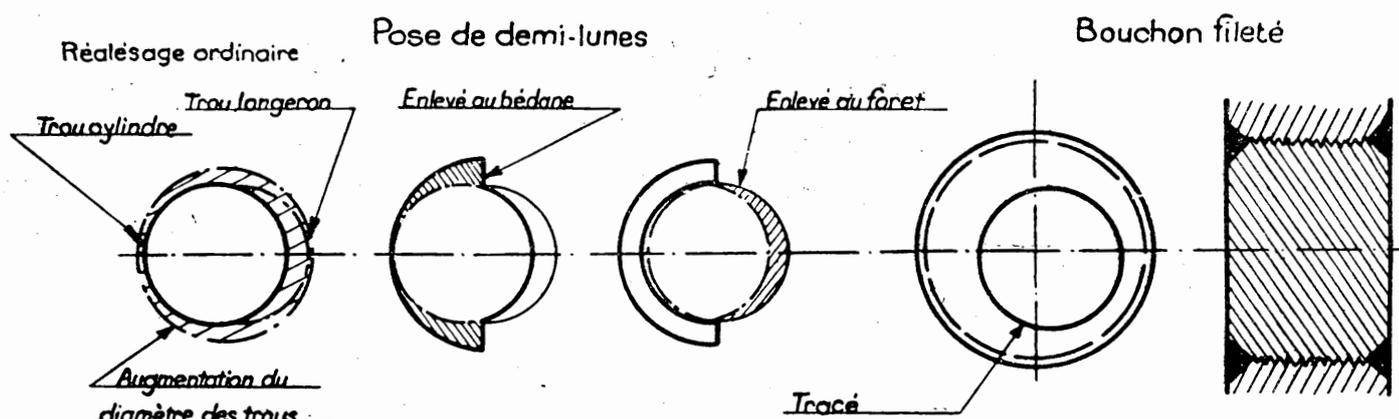


FIG. 28 bis

FIG. 28 ter

les rectifications à faire subir soit à la pénétration dans le longeron, soit à la face d'application du cylindre si elle présente un défaut de parallélisme avec l'axe de l'alésage. On trace également sur le cylindre la correspondance des trous du longeron.

La rectification des trous d'un cylindre usagé peut s'opérer de deux manières :

1° par la pose de demi-lunes rivées ou brasées (*fig. 28 bis*) après préparation de l'encastrement au bédane et à la lime;

2° par obstruction des trous défectueux au moyen de bouchons en acier doux, filetés et brasés (*fig. 28 ter*).

Les rectifications sur le patin doivent être suivies d'un dressage au rouge. On procède, lors du remontage, à une dernière vérification.

b) Remplacement d'un caisson.

On procède comme pour un cylindre. On met le caisson de niveau dans les deux sens; on règle sa position longitudinale d'après l'axe de l'essieu moteur et sa position en hauteur à l'aide de la cote entre le champ supérieur du longeron et une partie dressée du caisson (portée d'un palier d'arbre de relevage par exemple).

Le caisson étant ensuite maintenu par des serre-joints, on le perce en place d'après les trous du longeron puis rive à chaud.

c) Remplacement des boulons d'attache des caissonnements et cylindres.

Les trous doivent être réalésés et les boulons tournés au diamètre voulu pour pouvoir les placer à la main et sans jeu à 2 ou 3 centimètres de leur position définitive, puis on les rentre complètement au marteau et on serre les écrous à la clé, sans rallonge, pour éviter que l'effort exercé sur les filetages ne produise pas à fond de filet des amorces de cassures qui réduiraient la résistance du boulon.

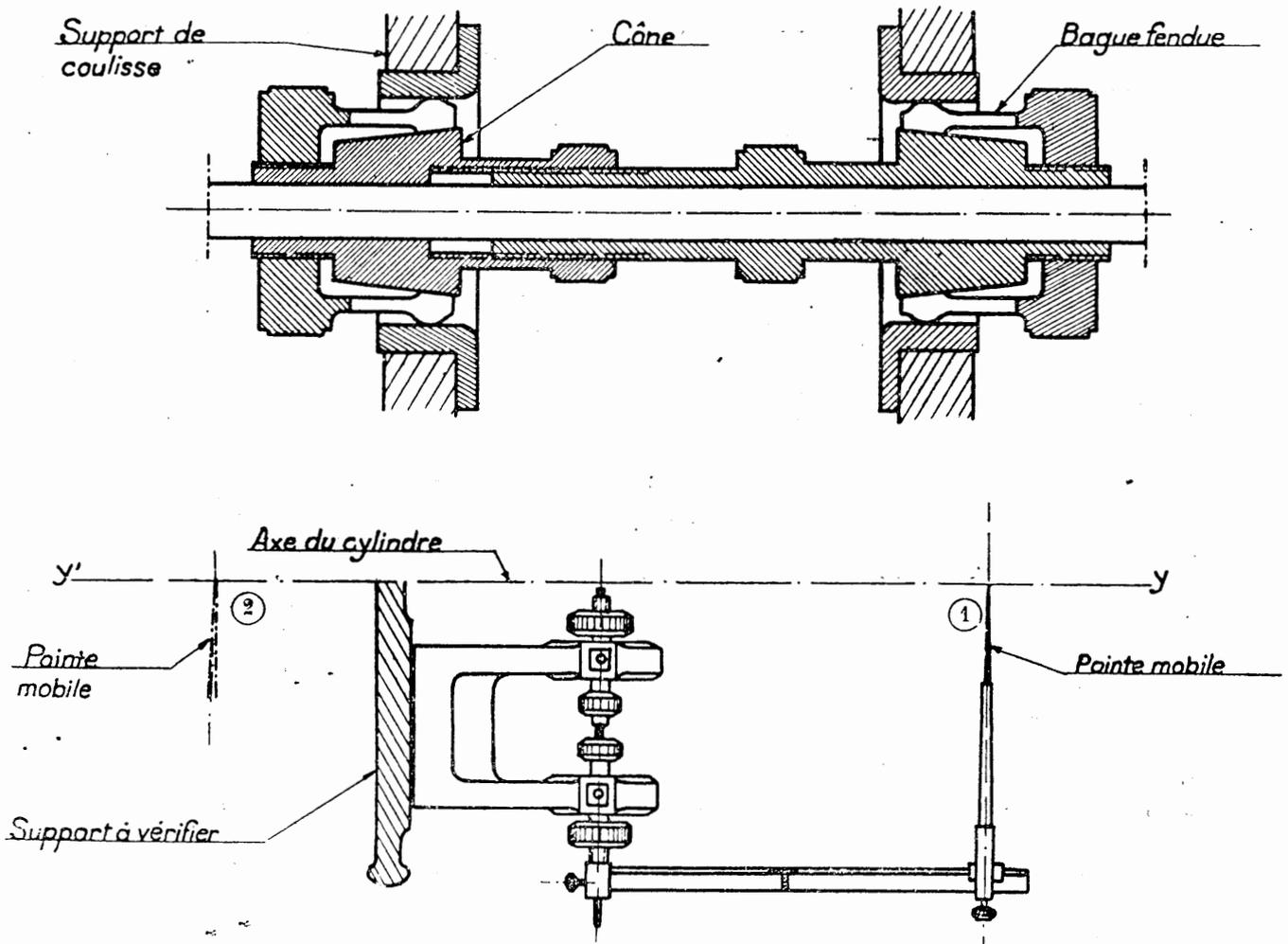


FIG. 29

40 Vérification des supports de glissières de piston.

Un choc peut détruire l'équerrage de la branche principale du support avec le patin.

On détermine cette avarie à l'aide d'un appareil spécial (*fig. 29*) que l'on monte dans les logements des tourillons de coulisse pour vérifier que leur axe et celui du cylindre sont orthogonaux.

On tend un fil matérialisant l'axe du cylindre, selon la méthode habituelle.

On monte l'appareil dans le support de coulisse comme l'indique la *figure 29*. A l'aide d'une pointe réglable on procède à la vérification :

La pointe doit frôler le fil en **1** et **2**; on mesure l'écart, s'il y a lieu.

Si le défaut d'équerrage est important, le support principal est redressé après chauffage, dans le cas contraire, on peut se contenter de retoucher le patin du support.

En cas de faussage peu important sans défaut d'équerrage (*fig. 29 bis*) la partie faussée est redressée à chaud. En cas de déformation importante, le support est coupé en *ab*, redressé, puis soudé à l'arc.

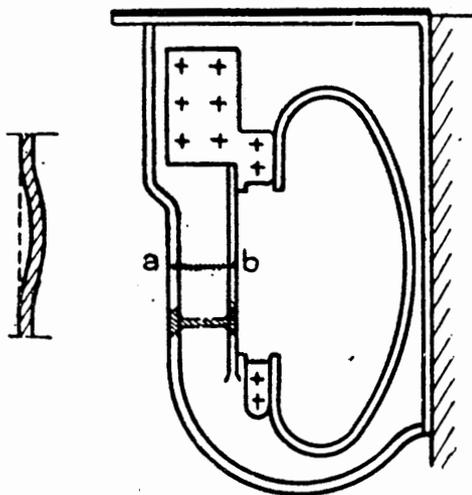


FIG. 29 BIS

B. — ÉQUERRAGE DU CHÂSSIS PRINCIPAL AUX ATELIERS

Les opérations précédentes (réparation du châssis, calibrage des longerons, vérification et rectification du parallélisme des cylindres aux longerons) étant terminées, le châssis est mis définitivement de niveau en long et en travers.

S'il n'est pas possible d'obtenir l'horizontalité, le calage doit être effectué de façon à répartir également les différences relevées. Les bords des longerons seraient alors retouchés pour que la bulle du niveau soit ramenée entre ses repères, de façon que le dépôt retrouve bien par la suite la même position.

On groupe généralement sous la dénomination « équerrage du châssis », les opérations principales ci-après :

- 1° épure du châssis;
- 2° détermination des rappliques;
- 3° détermination des coussinets de boîtes d'essieu;
- 4° détermination des coussinets de bielles.

1° Épure du châssis.

a) Relevés.

Relever sur un schéma spécial (*fig. 30*) dont un exemplaire sera joint au dossier « réparations » accompagnant la machine :

- 1° les écartements des fils entre eux, contrôlés à l'AV et à l'AR du châssis;

Cotes à relever pour l'épure du châssis

Les ateliers doivent préciser sur ce schéma par le signe ∇ les endroits où le niveau a été placé pour la mise de niveau du châssis G. R.

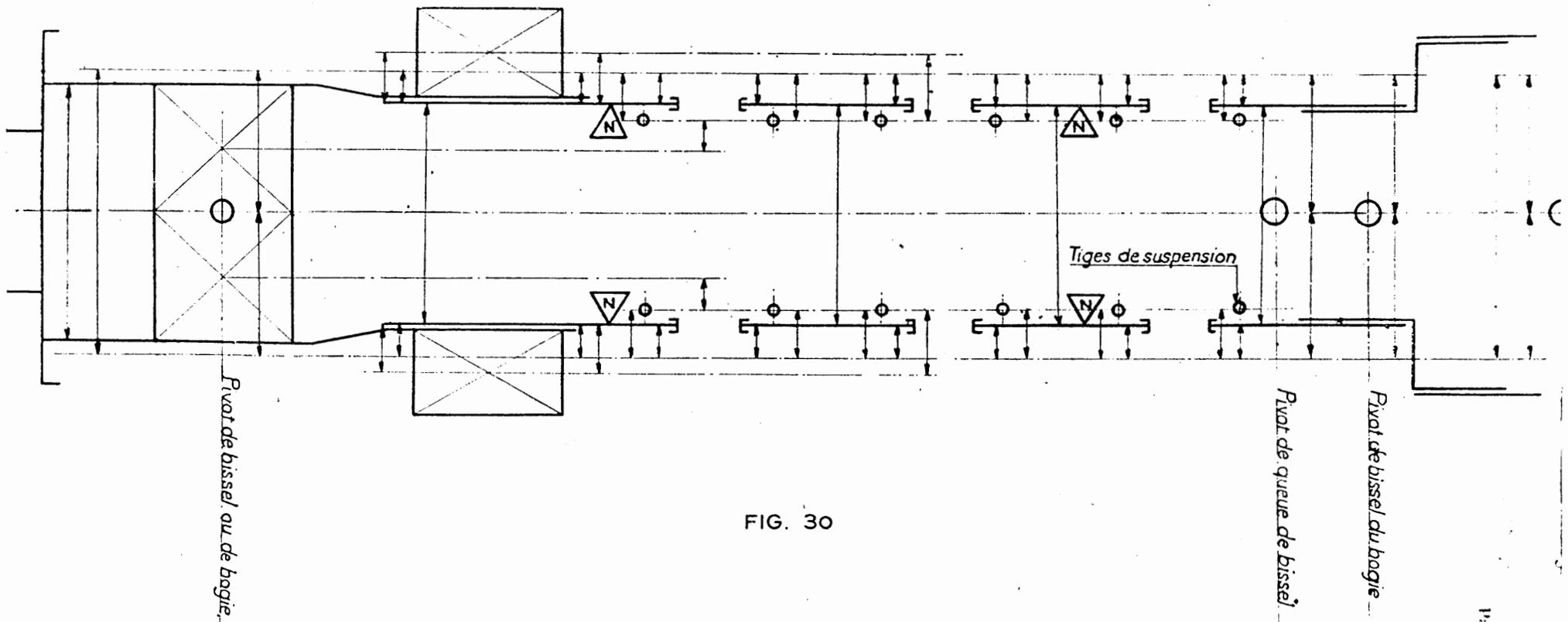


FIG. 30

2° la distance des fils au longeron voisin mesurée à l'AV et à l'AR de chaque échancre de boîte, ainsi qu'à l'AV et à l'AR des cylindres;

3° la distance des fils à l'axe de chaque tige de suspension;

4° la distance des axes des cylindres aux longerons correspondants mesurée à l'AV et à l'AR des cylindres;

5° la distance de l'axe des cylindres au plan de suspension des boîtes des essieux moteurs;

6° la distance des fils :

— aux axes des pivots de bogie ou de bissel AV et AR et aux axes de flèche de bissel;

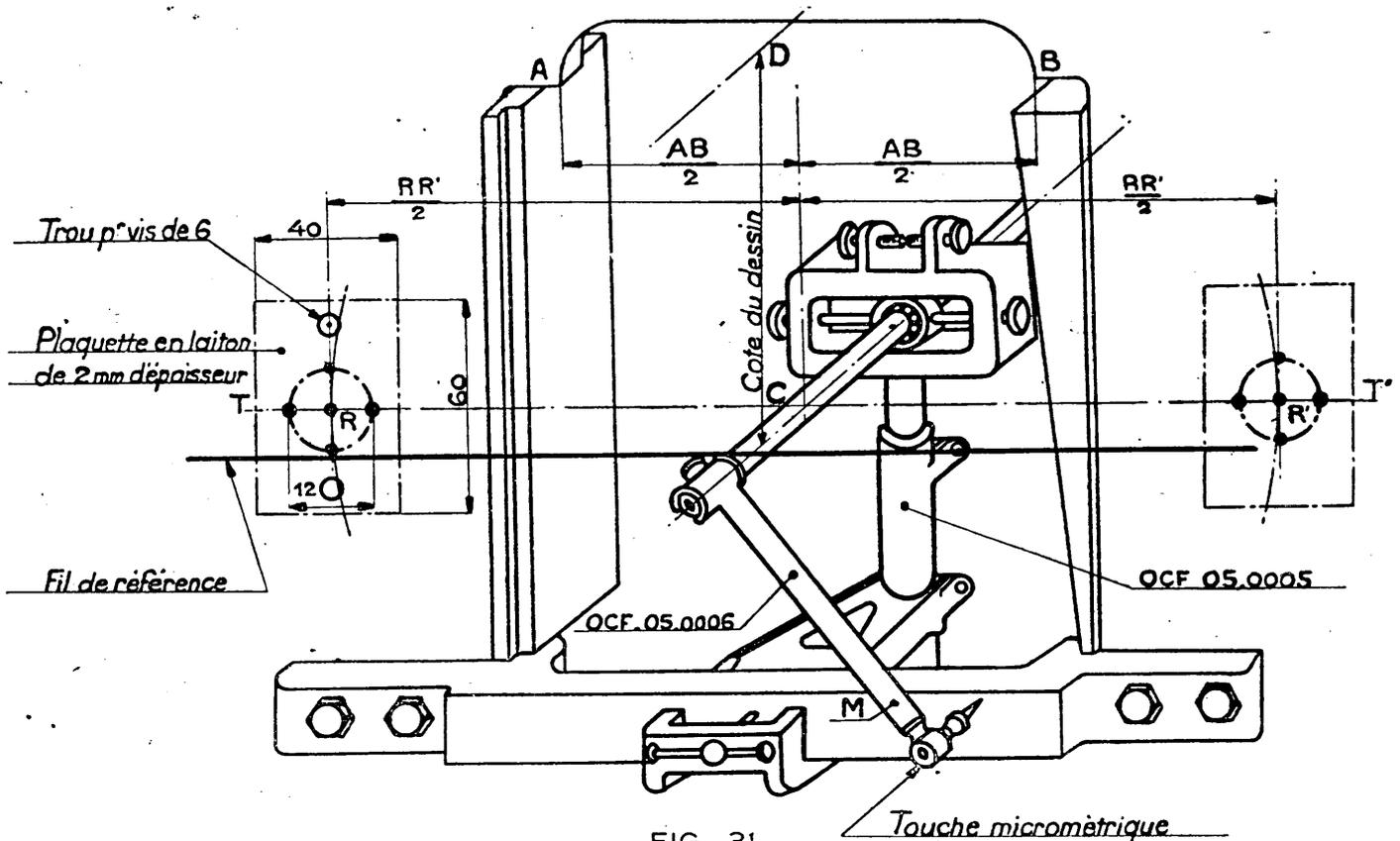


FIG. 31

Montage du faux-essieu

— à l'axe de la cheville d'attelage ou au plan de symétrie des surfaces de contact des tampons ROY.

Ce relevé peut se faire avec un appareillage identique à celui de la figure 17 bis. La tolérance définie § c des Généralités, doit être respectée.

A noter que les relevés 2 et 3 ont été précédemment effectués pour vérifier les longerons et que le relevé 4 a pu l'être en cas de vérification préliminaire des cylindres.

b) Détermination d'un essieu moteur.

L'essieu moteur, dont la position est à définir est matérialisé par un arbre mobile autour de son axe, appelé « faux-essieu ». Il est maintenu par des supports indépendants des cages

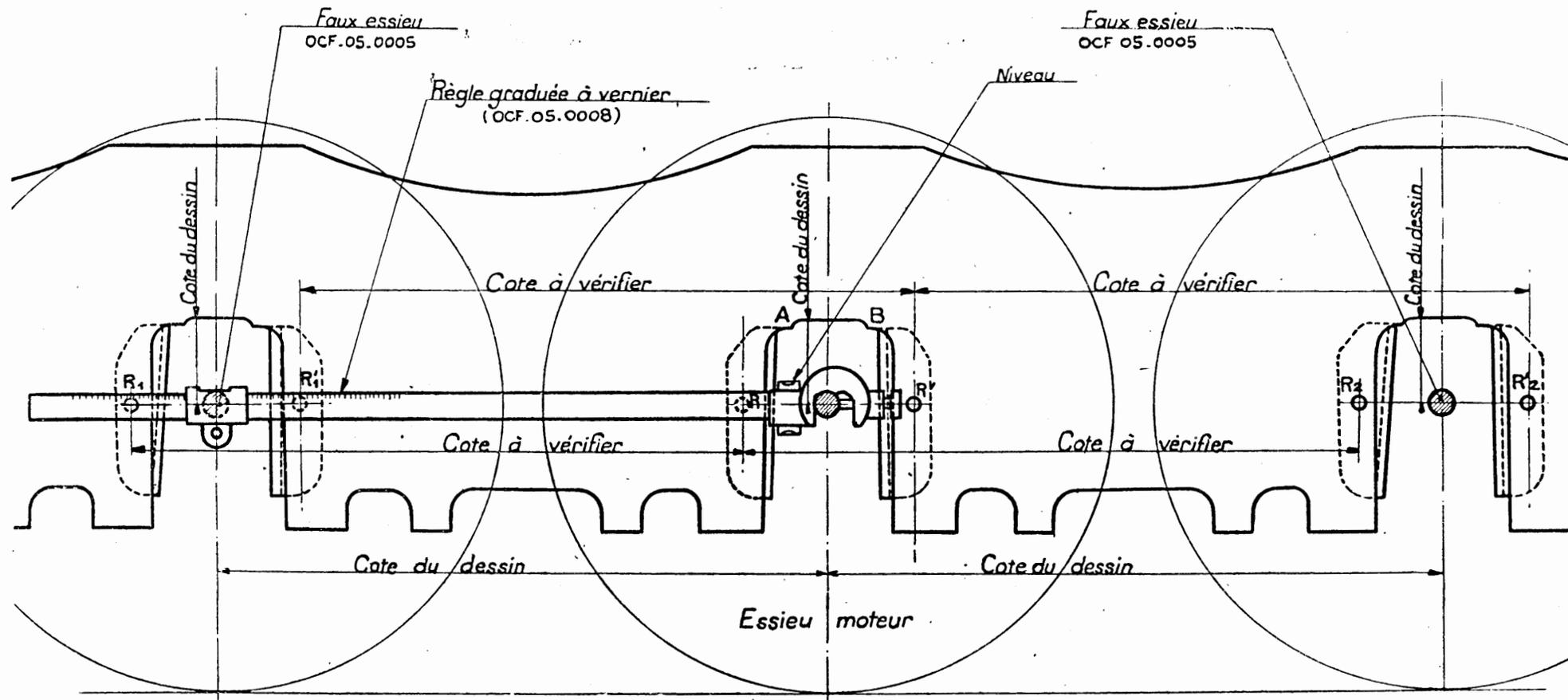


FIG. 33

Repérage de la position des essieux accouplés

des boîtes permettant son déplacement vertical et horizontal. Chacune de ses extrémités porte un centre et peut recevoir un bras doté d'une touche micrométrique (*fig. 31*).

Le faux-essieu est placé à priori au milieu de l'échancrure AB (ou des repères de centrage définis ci-dessous s'ils ont déjà été tracés antérieurement) et à la hauteur CD, relevée sur le dessin. On le met alors de niveau par des déplacements verticaux successifs des côtés droit et gauche; enfin par déplacements horizontaux, on le place perpendiculairement aux fils. Cette opération est contrôlée par la touche micrométrique du bras M (*fig. 31*).

On relève alors les distances de l'axe de l'arbre aux cylindres. Si ces distances ne sont pas dans les tolérances, faire subir au faux-essieu la translation horizontale utile limitée à 3 mm.

L'axe de l'essieu moteur est alors défini en position.

Pour les machines à cylindres intérieurs, le faux-essieu utilisé doit comporter un dégá-

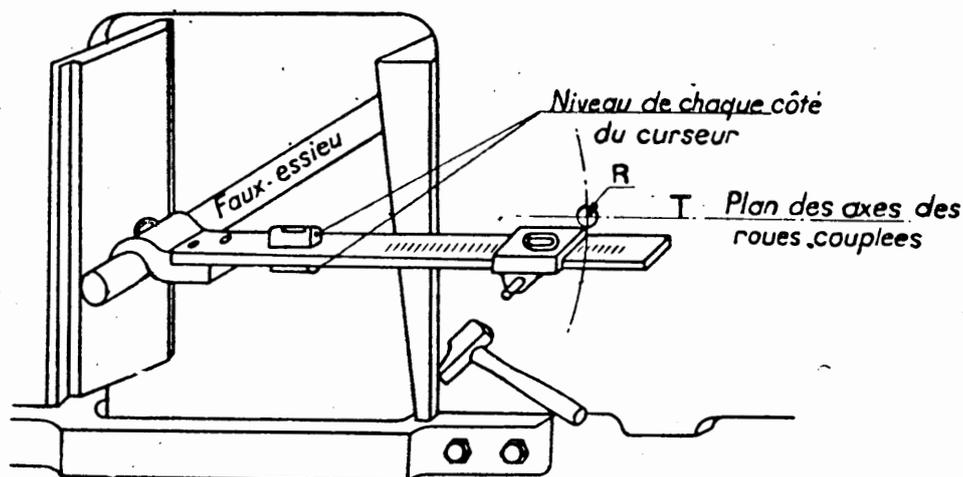


FIG. 32

Jauge pour pointage des repères d'essieu (OCF-0007)

gement central sur le passage des fils. On le règle de la même façon. Si les fils matérialisant les axes des cylindres extérieurs et intérieurs ne sont pas parallèles (dans les limites des tolérances) on place l'essieu de manière à avoir la meilleure moyenne au point de vue de sa perpendicularité aux bissectrices des angles des fils.

c) Repérage de la position des essieux moteurs et accouplés.

A l'aide du trusquin (*fig. 32*), on reporte sur les longerons la trace TT' du plan horizontal (*fig. 31*) contenant l'axe de l'essieu moteur choisi et on trace deux arcs de cercle qui coupent le trait horizontal TT' en R et R'.

Les deux points R et R' sont les repères géométriques de l'axe de cet essieu-moteur.

Les repères R₁, R'₁, R₂, R'₂ de centrage des axes des autres essieux accouplés, rigoureusement parallèles à l'essieu moteur sont obtenus de la façon suivante : (*fig. 33*).

On place un faux essieu dans les échancrures correspondant aux essieux accouplés de façon à ce qu'il soit dans le plan horizontal de l'axe de l'essieu moteur. A l'aide d'une règle graduée spéciale prenant appui sur le faux-essieu moteur, on amène les extrémités des faux-essieux voisins à la distance prévue au dessin pour l'écartement des essieux.

Comme pour l'essieu moteur, on porte sur les longerons les repères tels que R et R' définissant la position de chaque essieu accouplé.

Cette méthode permet de réaliser les entr'axes des essieux à $\pm 0,1$ mm. de la cote normale.

On contrôle cette opération avec un compas à verge à pointes sèches, appliqué successivement sur les repères.

Les éléments de cette phase du travail, contrôlés sur place par le Chef de la section intéressée ou le contrôleur spécialisé, sont reportés sur le schéma spécial (*fig. 30*).

Protection des repères.

Les repères de centrage des essieux servent par la suite pour la détermination des épaisseurs des rappliques et dans certains cas pour tracer la référence de l'alésage des coussinets de boîtes classiques au cours des levages dans les Dépôts.

Il importe donc que ce tracé soit fait avec le plus grand soin. Pour éviter toute erreur, une petite circonférence témoin, tracée avec chacun des repères comme centre, est marquée de 4 coups de pointeau (*fig. 31*). Une plaquette de laiton graissée sur sa face d'appui, est fixée par 2 vis de 6 mm., sur ces témoins pour les protéger en service.

2° Détermination des rappliques.

Premier cas. — **Châssis munis de rappliques et de coins servant de pièces de réglage :** (boîtes à coussinets).

Première opération d'usinage : embrèvement.

Rappliques et leurs guides : Leur ajustage (embrèvement) étant indépendant du relevé de l'épure ce travail peut être entrepris dès rectification plane des faces et des flancs des guides qui doivent être perpendiculaires entre eux et verticaux à 1 mm. près (*fig. 34*).

Il est nécessaire d'assurer aux rappliques :

1° *un bon portage des flancs.* — Il doit leur permettre de tenir en place sans leurs boulons ou vis de fixation.

2° *un bon portage des faces d'appui.* — On le contrôle en sondant au marteau avant boulonnage ou vissage.

Coin et leurs guides : Le même travail préalable est à effectuer pour l'ajustage de la face d'appui et de la queue d'aronde sur les guides porte-coins dont il faut assurer le dressage dans les tolérances de la *figure 34*. Les coins doivent coulisser sans jeu supérieur à 0,2 mm. avec un bon portage des surfaces de contact.

La joue des coins est insuffisante pour assurer à elle seule le guidage des boîtes; il est donc nécessaire de recharger les joues des guides (côté coin) et d'affleurer à la meule, d'après le coin usiné, pour obtenir la portée de la boîte à la fois sur le coin et sur le guide.

Deuxième opération d'usinage :

Elle consiste à tracer et à usiner les faces et les joues des rappliques et des coins.

a) **Épaisseur des faces.**

Elle conditionne la position longitudinale de la boîte par rapport au châssis, donc l'équerage de l'essieu; elle découle directement des repères sur les longerons.

Les rappliques et les coins ajustés sur leurs guides étant en place, on centre l'arbre, matérialisant l'essieu, à l'aide des repères sur les longerons. On monte alors sur son extrémité un bloc parallélépipédique V d'épaisseur 50 mm. (*fig. 35*) à une distance (*d*) du fil de référence, définie au § suivant, et à l'aide d'un niveau de précision, on l'immobilise verticalement.

Les boîtes réparées, mises à l'écartement avec un petit turc intérieur, sont simblotées et le centre (O) de leurs faces internes soigneusement déterminé (*fig. 36*). Pour les boîtes américaines ou à éléments normalisés, le centre (O) est pris à partir d'un repère circulaire tracé à la construction sur les boîtes (*fig. 36 bis*).

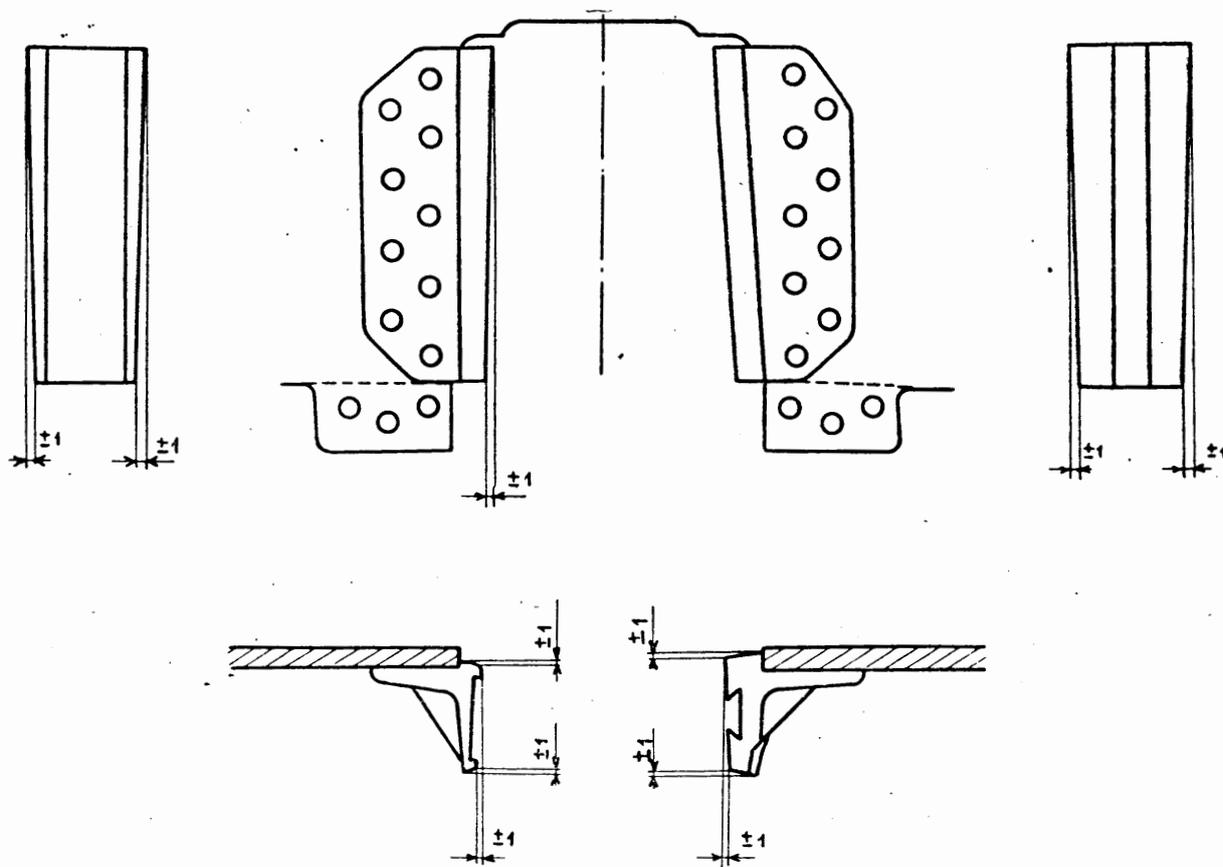


FIG. 34

Tolérances sur les guides

Contre les faces externes des boîtes, on dispose deux cales P bien ajustées d'une épaisseur $\frac{e}{2} = 25$ mm. supérieure à la hauteur des joues des boîtes.

Avec un trusquin M (*fig. 37*), on prend la distance de chaque cale au centre O (*fig. 36*). Il suffit alors de trusquiner la rapplique correspondante sur tout le pourtour possible en prenant appui sur le bloc de traçage (*fig. 35*).

Le traçage des coins se fait de la même façon en prenant la précaution de bien les bloquer contre leur guide, la tranche inférieure étant à 10 mm. au-dessus de l'entretoise de ces guides.

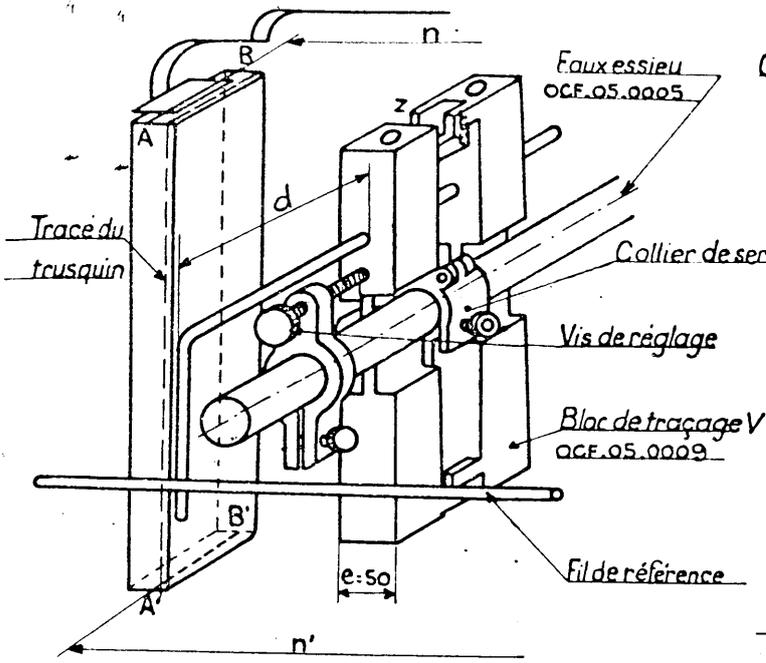


FIG. 35

Tracé des faces des rappliques

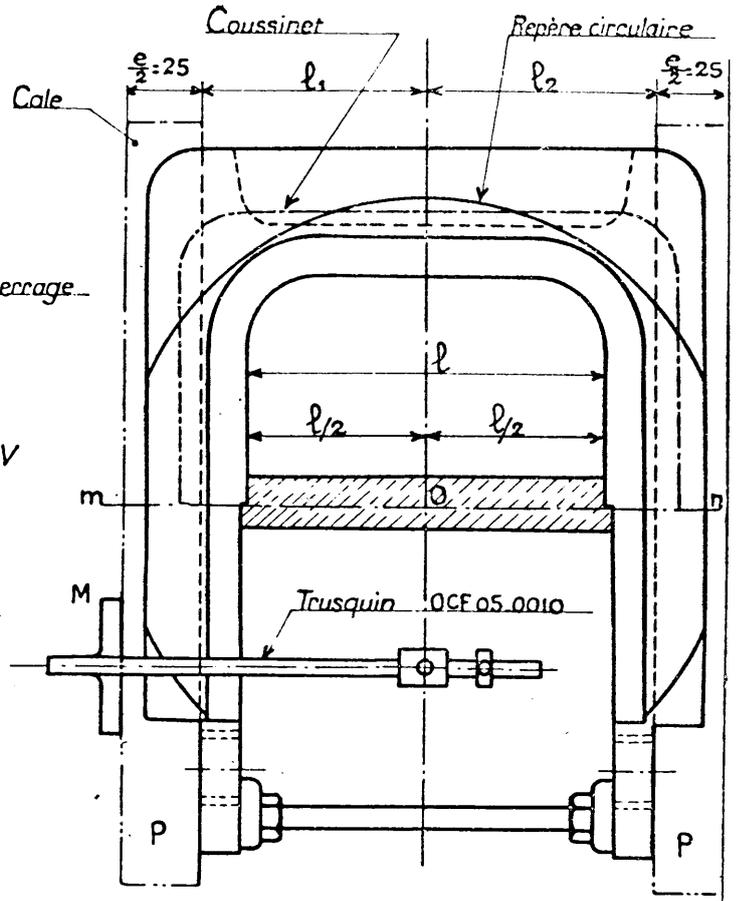


FIG. 36

Cas des boîtes ordinaires

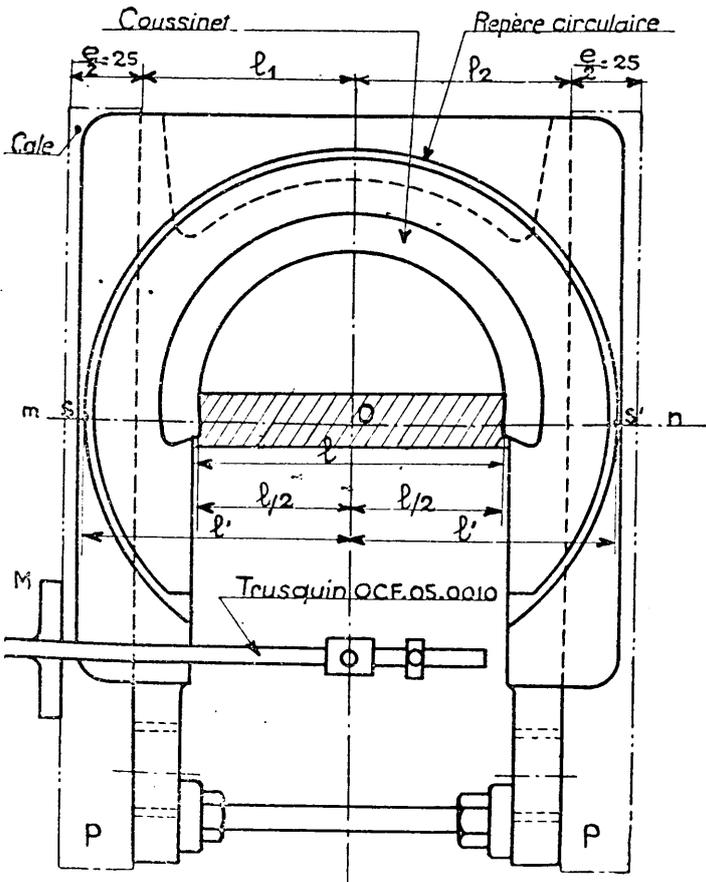


FIG. 36 BIS

Cas des boîtes américaines

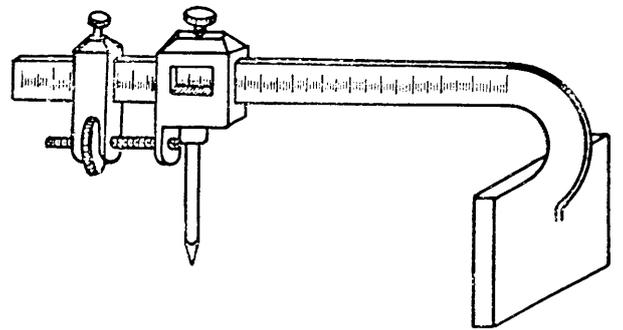


FIG. 37

Trusquin pour bloc de traçage
(OCF-05-0010)

On recommandera au raboteur de laisser les traits de traçage pour permettre le réglage final des rappliques et des coins.

On profitera du trusquinage de la rapplique et du coin pour tracer, à l'avant et à l'arrière, sur leurs champs supérieur et inférieur et sur les guides, le plus loin possible de l'axe de l'essieu, un trait parallèle à cet axe qui pourra servir dans les travaux de dépôt (fig. 35 — trait AB du champ supérieur).

Les déformations ultérieures des cages des boîtes se décèleront aisément dans les dépôts avec une petite jauge à pointes sèches en comparant les écartements haut et bas n et n' des repères AB à l'avant et à l'arrière.

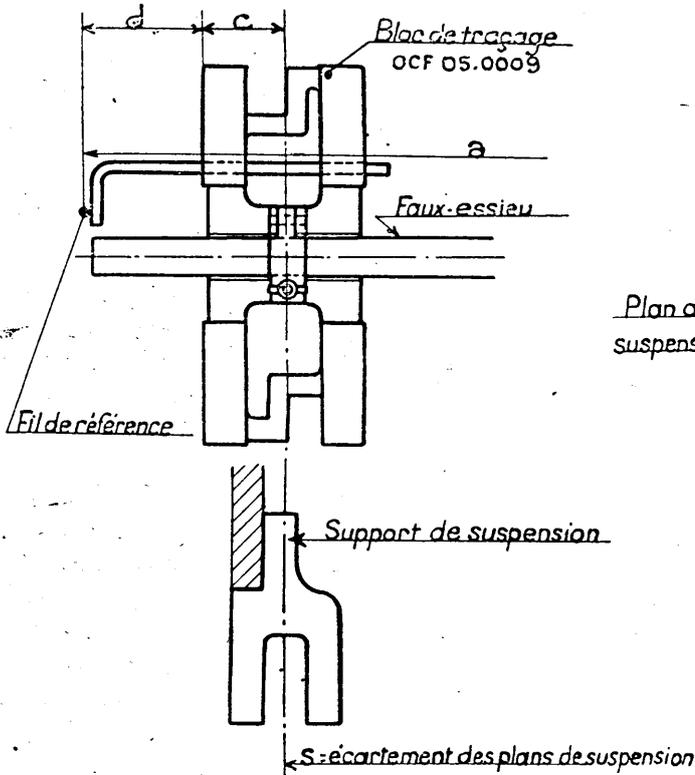


FIG. 38

Mise en place de bloc de traçage

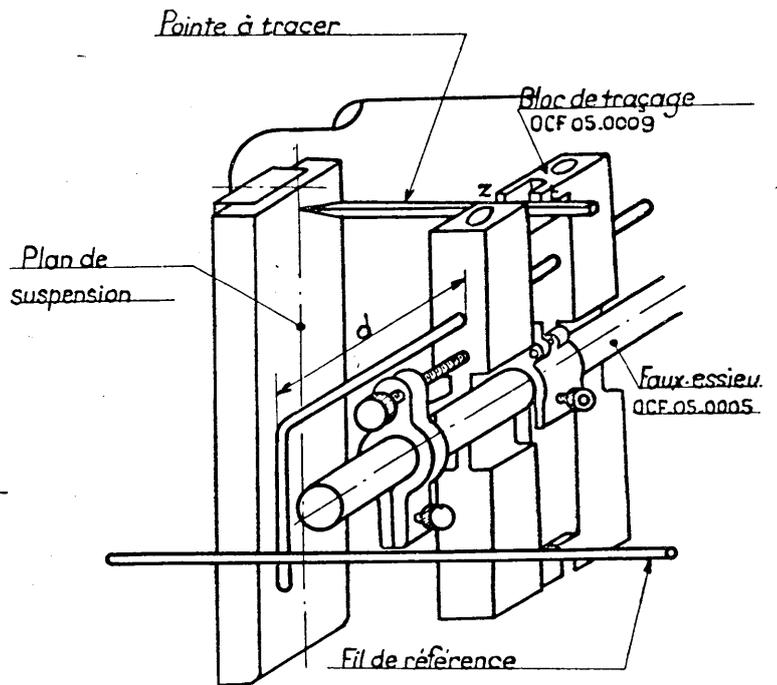


FIG. 39

Tracé du plan de suspension

b) Epaisseur des joues.

Cette épaisseur des joues conditionne la position transversale des boîtes par rapport au châssis, elle doit assurer, conformément au dessin, les positions relatives des plans de suspension du châssis et des boîtes.

La distance du bloc au fil de référence (fig. 38) est :

$$d = \frac{a - S}{2} - c$$

- a = Ecartement des fils de référence;
- S = Ecartement des plans de suspension (cote du dessin);
- c = 70 mm.

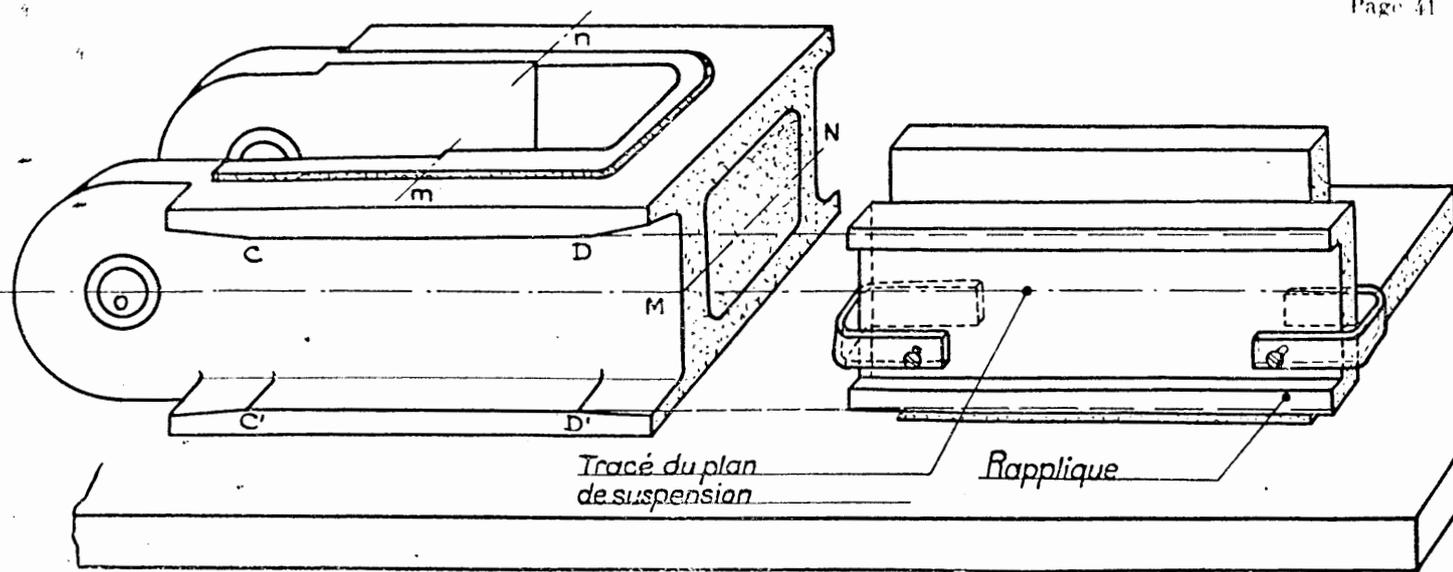


FIG. 40

Tracé des joues des rappliques

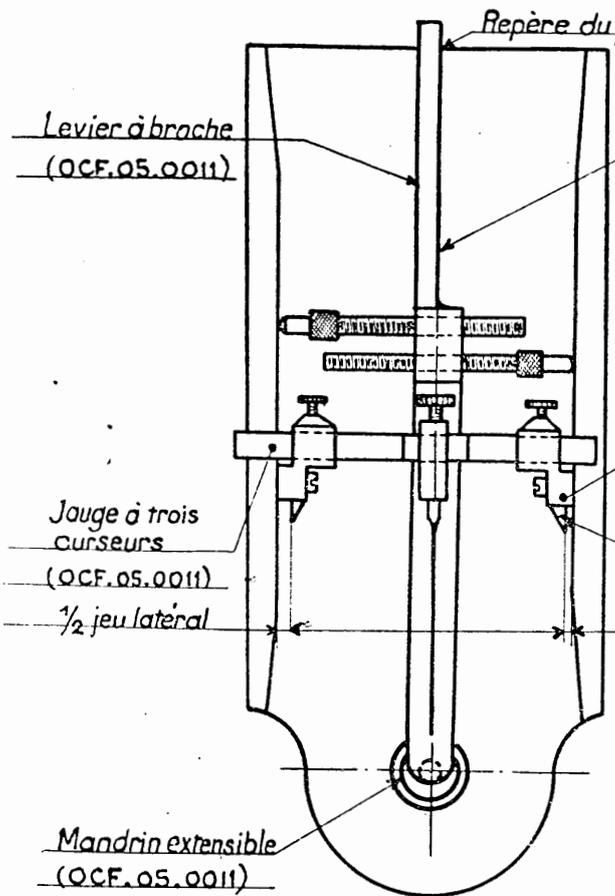


FIG. 41

Relevé pour le tracé des joues
(cas des boîtes à une broche)

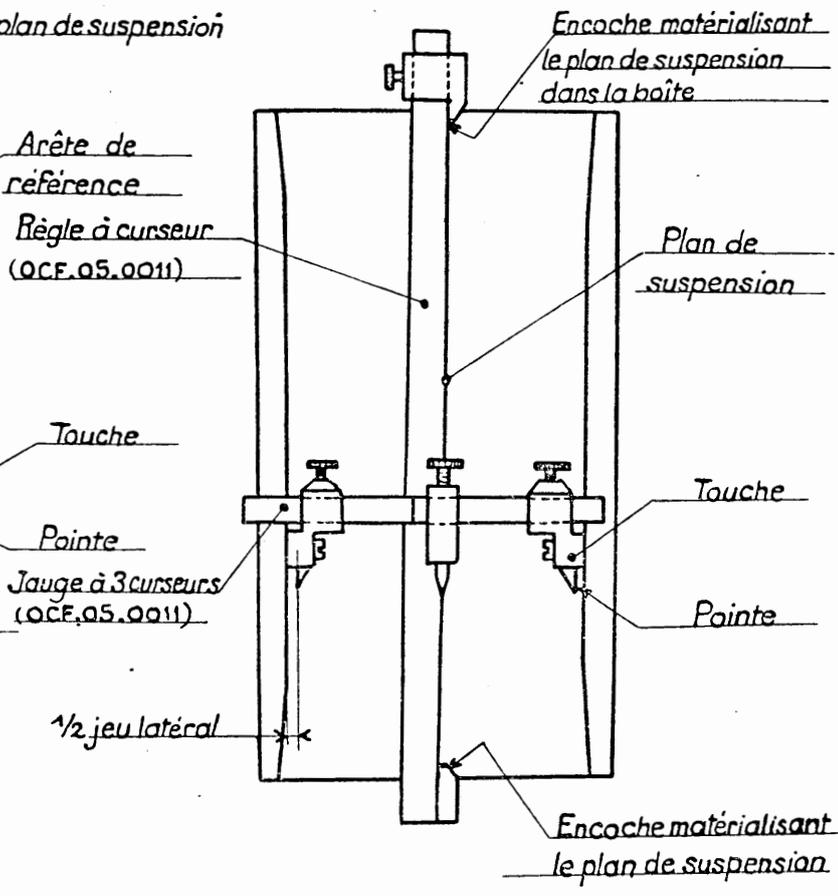


FIG. 41 BIS

Relevé pour le tracé des joues
(cas des boîtes à suspension pour le dessus)

Quand le bloc de traçage occupe la position ainsi définie, on reporte sur les faces de la rapplique et du coin ainsi que sur leurs champs supérieurs et inférieurs, les traces du plan de suspension (*fig. 39*).

Le tracé de l'extérieur des joues de rapplique s'obtient ensuite de la façon suivante :

La boîte réparée est mise à plat sur le marbre avec, dans les trous des broches, un mandrin extensible de longueur appropriée. Le plan de suspension de la boîte, qui est parallèle aux faces latérales de cette boîte et passe par l'axe du mandrin, est placé parallèlement au marbre (*fig. 40*). Il est repéré suivant MN sur le champ supérieur de la boîte.

La rapplique correspondante est montée sur une équerre voisine de la boîte de façon que les traces repérées précédemment (*fig. 39*) sur ses champs extrêmes soient dans le plan de suspension placé comme il vient d'être indiqué.

Il suffit alors de reporter sur les joues de la rapplique les hauteurs des parties actives CD et C'D' des faces de glissement, compte tenu du demi-jeu latéral prévu.

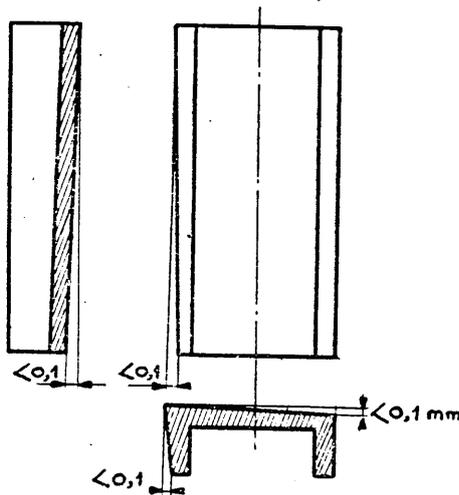


FIG: 42

Tolérances sur les rappliques et les coins

contrôler la verticalité des faces et des flancs des rappliques et coins. On tolérera un écart de 0,1 mm. dans tous les sens (*fig. 42*).

Monter ensuite les boîtes dont les faces sont maintenues parallèles soit avec un petit tuteur soit avec leurs coussinets, dessous de boîtes et étriers. Les boîtes sont simblotées (*fig. 36 et 36 bis*) et le milieu O des faces internes de la boîte est pointé soigneusement sur le simblot à la hauteur prévue au dessin.

Les boîtes doivent coulisser en faisant effort à la main au bout d'une pince de 1,5 m. Pour y parvenir, on retouche suivant besoin les coins et rappliques avec une petite machine à rectifier spéciale en se basant sur les traits de traçage laissés par le raboteur.

Lorsque la mobilité de la boîte est obtenue dans ces conditions, le centre O doit être rigoureusement dans le plan médian des repères des longerons. De ce point comme centre, on trace sur la boîte le repère circulaire de l'alésage du coussinet (*fig. 36 et 36 bis*).

Les tracés du plan de suspension faits séparément sur le champ supérieur des boîtes, des rappliques et des guides doivent être concordants. Ils sont d'ailleurs à pointer soigneusement sur toutes ces pièces pour être utilisés ultérieurement par les Dépôts.

Pour éviter la manipulation des boîtes, on peut arriver au même résultat en utilisant l'appareil de la *figure 41* pour relever sur place les distances des faces latérales des boîtes au plan de suspension. Quand le repère supérieur du levier à fourche est en coincidence avec le plan de suspension repéré sur le haut de la boîte, l'axe tracé sur le levier est dans le plan de suspension. En amenant les curseurs extérieurs de la jauge au contact des faces latérales, et la pointe centrale sur l'axe tracé sur le levier, on relève ainsi les distances du plan de suspension aux faces latérales, qu'il suffit ensuite de reporter sur la rapplique pour le traçage au marbre à partir du tracé de plan de suspension.

Le jeu latéral est automatiquement donné par l'écart entre les touches et les pointes des curseurs extérieurs (1 mm. de chaque côté). Pour les boîtes avec suspension en dessus utiliser la règle à curseur *figure 41 bis*.

c) Contrôle des rappliques et des coins.

2^o Détermination des rappliques (Suite).

Deuxième cas. — **Boîtes munies de cales d'usure en bronze servant de pièces de réglage :** (boîtes à coussinets).

Ces boîtes peuvent être montées :

1^o dans des châssis avec guides munis de rappliques et de coins en acier dur ou en acier cémenté et trempé;

2^o dans des châssis avec guides monoblocs, donc sans rappliques. En raison du peu d'usure de ces pièces, le réglage doit se faire sur les cales d'usure embrevées dans les corps de boîtes; ces cales doivent donc être systématiquement remplacées en G. R.

a) **Opération préliminaire : Réparation des rappliques et des coins en acier et des guides monoblocs.**

Les faces et les flancs des rappliques, des coins et des guides monoblocs ne satisfont plus en G. R. aux conditions de parallélisme et de verticalité définies au premier alinéa du paragraphe « Contrôle des rappliques » du premier cas. Il faut donc les réparer ou les remplacer lorsque l'usure atteint 5 mm. sur les faces ou 1 mm. sur les flancs.

1^o *Rappliques et coins en acier.*

- pour leur embrèvement, les prescriptions du premier cas relatives au bon portage des faces et des flancs de l'embrèvement sont applicables ici;
- pour leur extérieur, monter d'abord le faux-essieu et le munir des blocs de traçage, rigoureusement placés comme indiqué dans le premier cas, paragraphe a.
- pour les faces, avec un trusquin, on tracera tout autour un plan parallèle au plan vertical de l'essieu, et s'il s'agit d'une pièce neuve ou calée, un autre plan également parallèle à celui vertical de l'essieu mais à la distance du dessin de celui-ci;
- pour les joues, on contrôlera que les tracés relatifs à l'ancien plan de suspension sont toujours corrects (voir premier cas § b) et on les rectifiera s'il y a lieu. S'il s'agit de pièces neuves on fera le tracé comme prescrit au premier cas;
- Ces tracés, pour les faces et pour les joues, permettront de dégauchir les rappliques et coins sur la table des machines-outils pour le rafraîchissage des pièces usagées ou l'usinage aux cotes extérieures du dessin des pièces neuves ou recalées;
- Après rafraîchissage ou usinage, les rappliques et les coins sont remontés sur le châssis, la tranche inférieure des coins étant de 10 mm. au-dessus de l'entretoise des guides.

2^o *Guides monoblocs.*

Le rafraîchissage, le ragréage ou la réparation par cales rivées ou soudées se contrôlent pour la verticalité avec le niveau à cadre, pour l'équerrage des flancs et des faces avec l'équerre, enfin avec une jauge pour le parallélisme avec le faux essieu qu'il y a donc lieu de monter. Il est bien entendu qu'après ces interventions, il est nécessaire de vérifier les tracés du plan de suspension exécutés sur les guides à la G. R. antérieure comme indiqué au paragraphe (a) précédent, pour les rappliques et coins en acier.

b) **Détermination des cales d'usure des boîtes.**

Première opération d'usinage.

Elle consiste à tracer et usiner l'extérieur des cales d'usure, puis à les ajuster dans le corps de boîte. Elle ne présente rien de particulier mais on devra veiller également au bon portage des faces et des flancs.

Deuxième opération d'usinage.

Elle consiste après fixation des cales d'usure sur la boîte, à tracer et usiner l'intérieur de ces cales neuves devenues les faces externes et latérales de la boîte.

1° Tracé des faces externes.

Sur le faux essieu, on monte le bloc de traçage V; on le place verticalement avec un niveau de précision, et on l'immobilise dans cette position (fig. 43).

Avec un trusquin, on relève la distance de la face de la rapiquette et du coin, ou des guides monobloc, au plan de symétrie du bloc. Cette distance permet de tracer les faces externes à partir du plan médian de la boîte (fig. 44).

2° Tracé des faces latérales.

C'est le problème inverse du tracé de l'épaisseur des joues des rapiques du premier

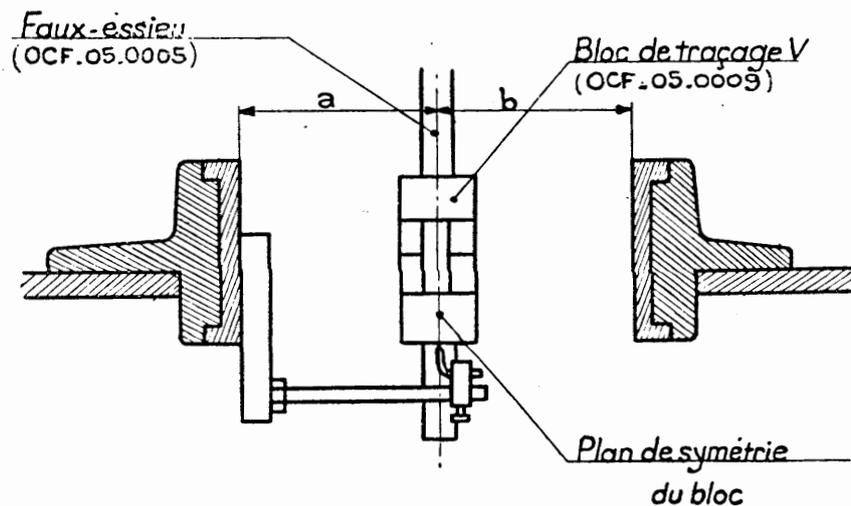


FIG. 43

Relevé des faces des rapiques

cas, la boîte étant placée sur un marbre de façon que le plan OMN soit parallèle au plan du marbre, on reporte les cotes relevées à l'aide de la jauge à trois curseurs sur la rapiquette ou le coin, ou sur les guides monoblocs (fig. 45).

Le jeu latéral est automatiquement donné comme dans le premier cas, par l'écart entre les touches des curseurs extérieurs et leurs pointes réglées au contact des joues des rapiques et des coins.

3° Contrôle.

Se reporter au paragraphe « Contrôle de rapiques » du premier cas qui est intégralement applicable.

2° Détermination des rapiques (Suite).

Troisième cas. — Châssis munis de guides mono-blocs et de boîtes sans cales d'usure.
(Boîtes à coussinets)

Le réglage se fait sur les cales embrévées, rivées ou soudées en bouchon, rapportées sur les guides pour compenser l'usure.

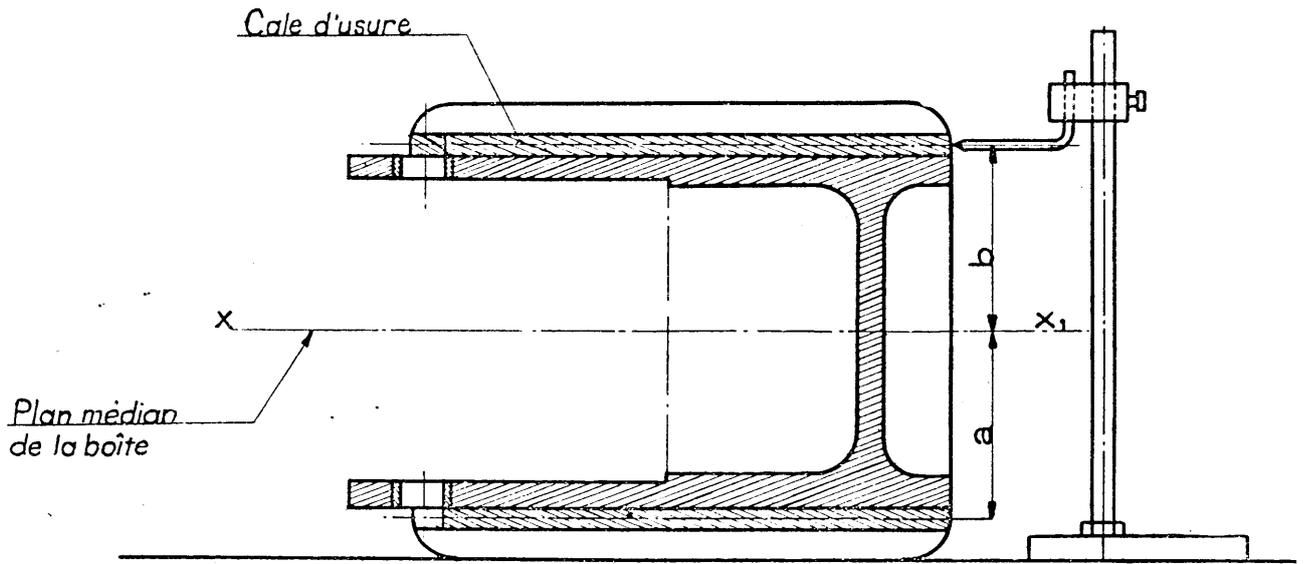


FIG. 44

Tracé des faces externes des cales d'usure

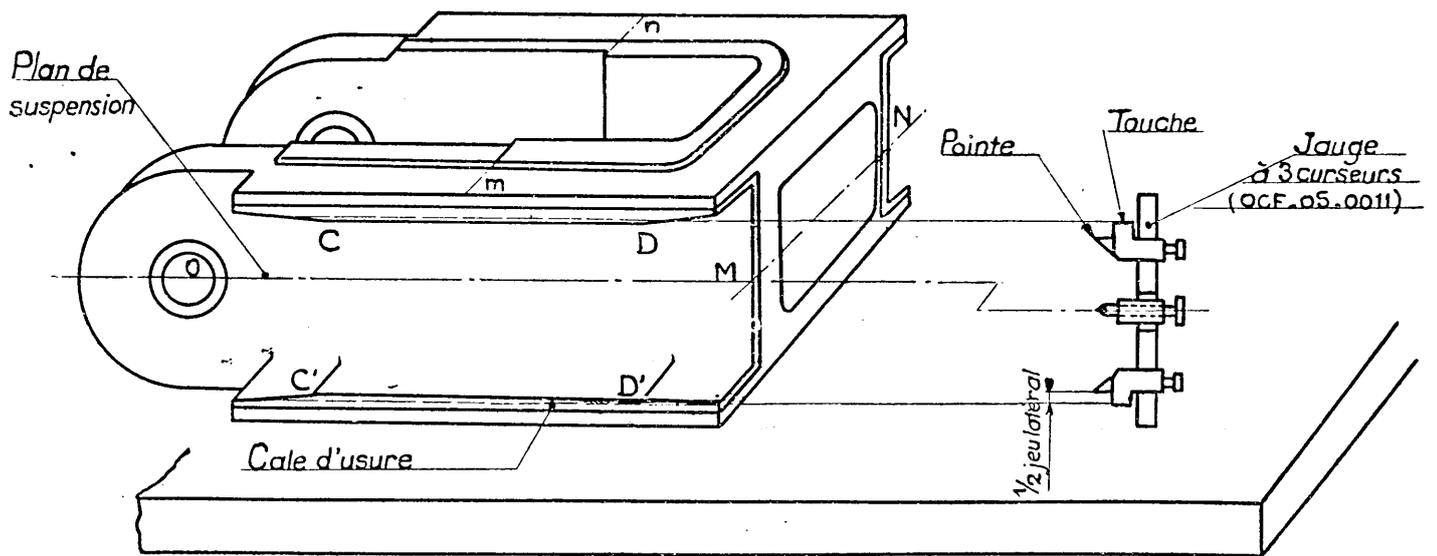


FIG. 45

Tracé des faces latérales des cales d'usure

Première opération d'usinage.

Les cales montées à la G. R. précédente sont remplacées s'il y a lieu par des cales présentant une surépaisseur suffisante pour permettre les nouveaux tracés.

Deuxième opération d'usinage.

Elle consiste à tracer et à usiner les cales ci-dessus.

a) Cales fixées sur les faces des guides.

Ces cales conditionnent la position longitudinale de la boîte par rapport au châssis, donc l'équerrage de l'essieu; leur tracé qui découle directement des repères sur les longerons, se fait comme indiqué au premier cas, deuxième opération § *a*.

b) Cales fixées sur les flancs des guides.

Ces cales conditionnent la position transversale des boîtes par rapport au châssis. Le tracé du plan de suspension se fait comme indiqué au premier cas, deuxième opération § *b*.

Le tracé de l'épaisseur des cales ou des recharges s'opère de la façon suivante :

1° avec l'appareil de la *figure 41* relever sur la boîte les distances de ses faces latérales au plan de suspension comme indiqué au § visé ci-dessus.

2° compte tenu du jeu latéral, reporter ces distances sur les cales des guides en partant du tracé du plan de suspension, le trusquin prenant appui sur les faces du marbre de traçage perpendiculaires à l'axe de l'essieu.

c) Contrôle.

Se reporter au § contrôle des rappliques du premier cas.

2° Détermination des rappliques (Suite).

Quatrième cas. — Châssis munis de rappliques et de coins servant de pièces de réglage avec boîtes à rouleaux (essieu moteur).

Le procédé décrit au premier ou deuxième cas pour les boîtes à coussinets ne peut être « à la lettre » utilisé car on ne dispose plus de l'épaisseur variable des joues de coussinets pour aligner les chemins de roulements des bandages et les bielles d'accouplement. Pour réaliser cette dernière condition on opère donc sur les joues des rappliques ou des coins ou sur les joues des cales d'usure des boîtes.

La coïncidence du plan de suspension du châssis et du plan de suspension de la boîte risque de ne plus être rigoureusement respectée, mais elle n'est pas absolument obligée comme dans le cas des boîtes à coussinets car les roulements peuvent supporter sans dommage (aux dires des fournisseurs) une charge s'écartant un peu de la verticale.

Les instructions données pour usiner l'embrèvement et déterminer l'épaisseur des faces des rappliques (premier cas) sont applicables.

a) Epaisseur des joues.

La distance *d* du bloc au fil de référence est toujours donnée par la formule :

$$d = \frac{a - S}{2} - C \text{ (fig. 38)}$$

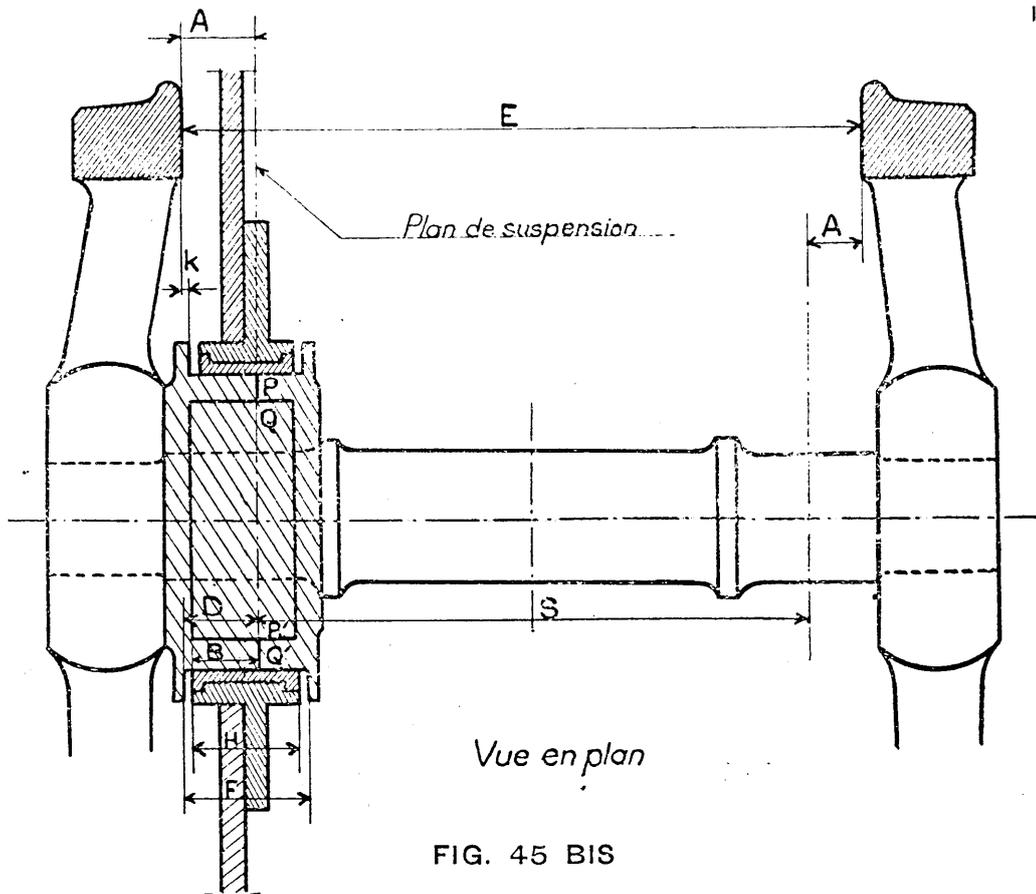


FIG. 45 BIS

Détermination des dimensions des joues des rappleques dans les cas de boîtes à rouleaux

DÉSIGNATION DES COTES	1 ^{er} ESSIEU	2 ^e ESSIEU	3 ^e ESSIEU	4 ^e ESSIEU	5 ^e ESSIEU	6 ^e ESSIEU	OBSERVATIONS
Écartement intérieur des bandages E...							Mesurer 4 points opposés 2 à 2 diamétralement et prendre la moyenne.
Écartement des plans de suspension S.							Cotes du dessin.
$A = \frac{E - S}{2}$	G	D	G	D	G	D	
k							
$D = A - k$							
$B = D - j$							j est le jeu latéral prévu au dessin.
Distance totale entre joues des boîtes F.							Mesuré sur la boîte.
Largeur de la rappleque $H = F - j$							j est le jeu latéral prévu au dessin.

On reporte de même sur les faces de la rapple ou du coin et sur les champs supérieurs et inférieurs les traces du plan de suspension (*fig. 39*).

La distance B des faces internes des joues des boîtes au plan de suspension (*fig. 45 bis*) détermine le tracé des joues. Soient :

E : l'écartement réel des faces internes des bandages de l'essieu,

S : l'écartement de plans de suspension (cote du dessin),

k et k' : les distances entre les faces internes des bandages et les faces intérieures des joues des boîtes (*fig. 45 ter*).

La distance D est égale à :

$$D = \frac{E - S}{2} - k$$

La rapple montée sur le marbre pour que son plan de suspension soit parallèle à ce dernier (*fig. 45 quater*), on trace au trusquin le contour X Y Z T situé à la distance B égale à la distance D diminuée du demi-jeu latéral.

Le contrôle des rapples se fait comme dans le premier cas sauf en ce qui concerne la coïncidence des plans de suspension tracés sur la boîte et sur les rapples pour lesquels il y a lieu d'observer la petite variante suivante :

En plus du repère MN des boîtes à coussinets (*fig. 40*) dans le plan de suspension, on trace sur le dessus des boîtes à roulements montées sur leur essieu PQ, P' Q' (*fig. 45 bis*) situé à une distance $\frac{E - S}{2}$ des faces internes

des bandages. Les repères devront donc être retracés à chaque rafraîchissage de ces faces.

Au contrôle on devra s'assurer qu'ils sont bien en coïncidence avec les repères du plan de suspension tracés sur les rapples et sur les guides comme indiqué plus haut.

Un relevé des cotes est joint au libre d'entretien.

NOTA. — La méthode du quatrième cas peut s'appliquer aux boîtes-canon à rouleaux des essieux moteurs de 141-R (*fig. 174 A*). Le jeu axial prévu à l'origine entre boîte et rapple (4,8 mm.) devra être conservé. Les cotes F et H disparaissent puisque les boîtes-canon ne comportent pas de joues côté roue jouant le rôle de butée dans le sens axial.

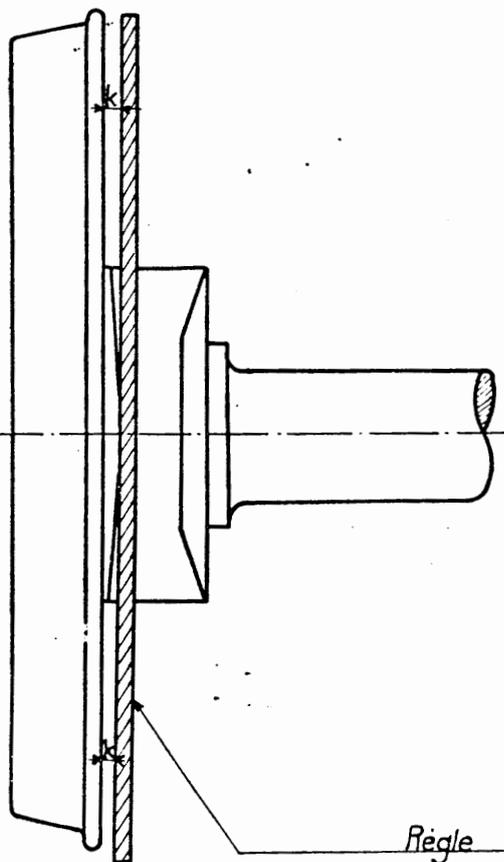


FIG. 45 TER

Mesure de k et k'

Les boîtes-canon et leurs guides sont munies de cales d'usure (*fig. 174 A*). En G R les cales (c) et (b) sont remplacées systématiquement. Les dépôts rattrapent les jeux latéraux, soit en rafraîchissant les cales (c) et en remplaçant ou rechargeant les cales (b), soit inversement en rafraîchissant les cales (b) et remplaçant les cales (c).

b) Epaisseur des faces.

Les instructions données au premier cas pour usiner l'embrèvement et déterminer l'épaisseur des faces sont applicables.

L'atelier réparateur procède systématiquement en G R au remplacement des cales (a)

(fig. 174 A) et pour les opérations d'entretien autres que GR au rafraîchissage des cales (a) sans respecter impérativement la symétrie des surfaces frottantes par rapport à l'axe de la boîte mais à la condition d'avoir repéré sur la boîte l'axe des roulements pour déterminer en conséquence l'épaisseur des rappers ou plaques de friction.

A la mise en place de l'essieu l'atelier intercale entre longeron et guide une fourrure compensant à la fois la diminution de largeur opérée sur la boîte et la diminution d'épaisseur qu'il a dû effectuer sur la plaque de friction.

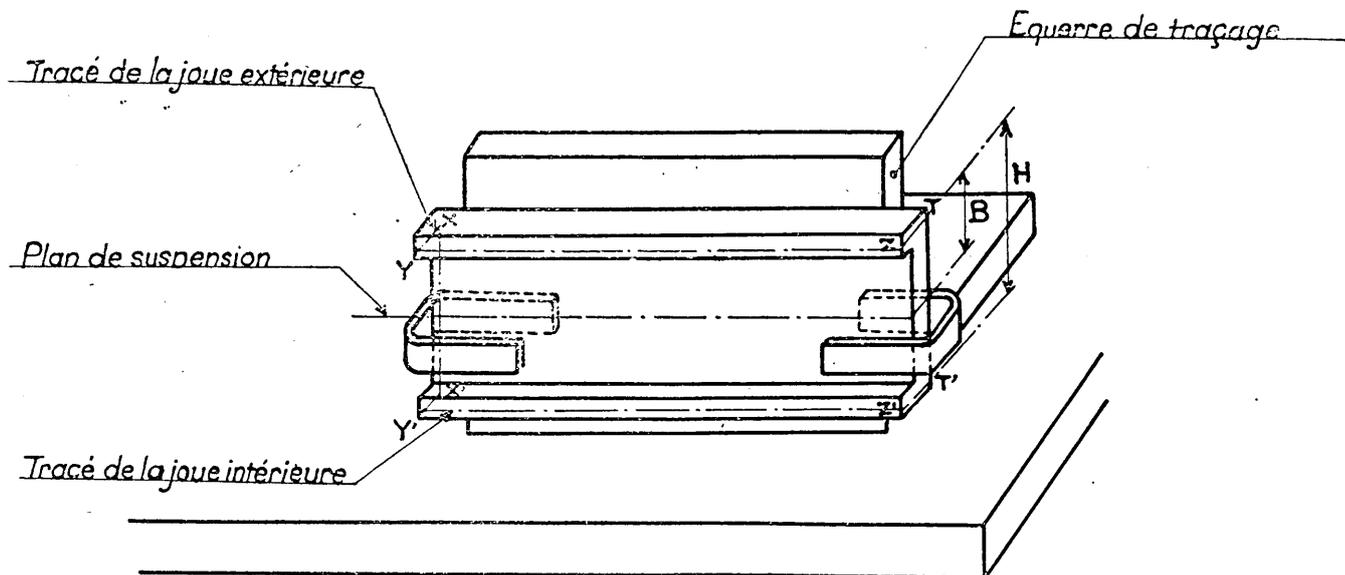


FIG. 45 QUATER

Tracé des rappers au marbre dans le cas de boîtes à rouleaux

3° Détermination des coussinets de boîtes d'essieu.

a) Position d'alésage.

L'alésage correct des coussinets conditionne le parallélisme des essieux et leur perpendicularité au plan de référence.

L'axe de l'alésage doit être situé :

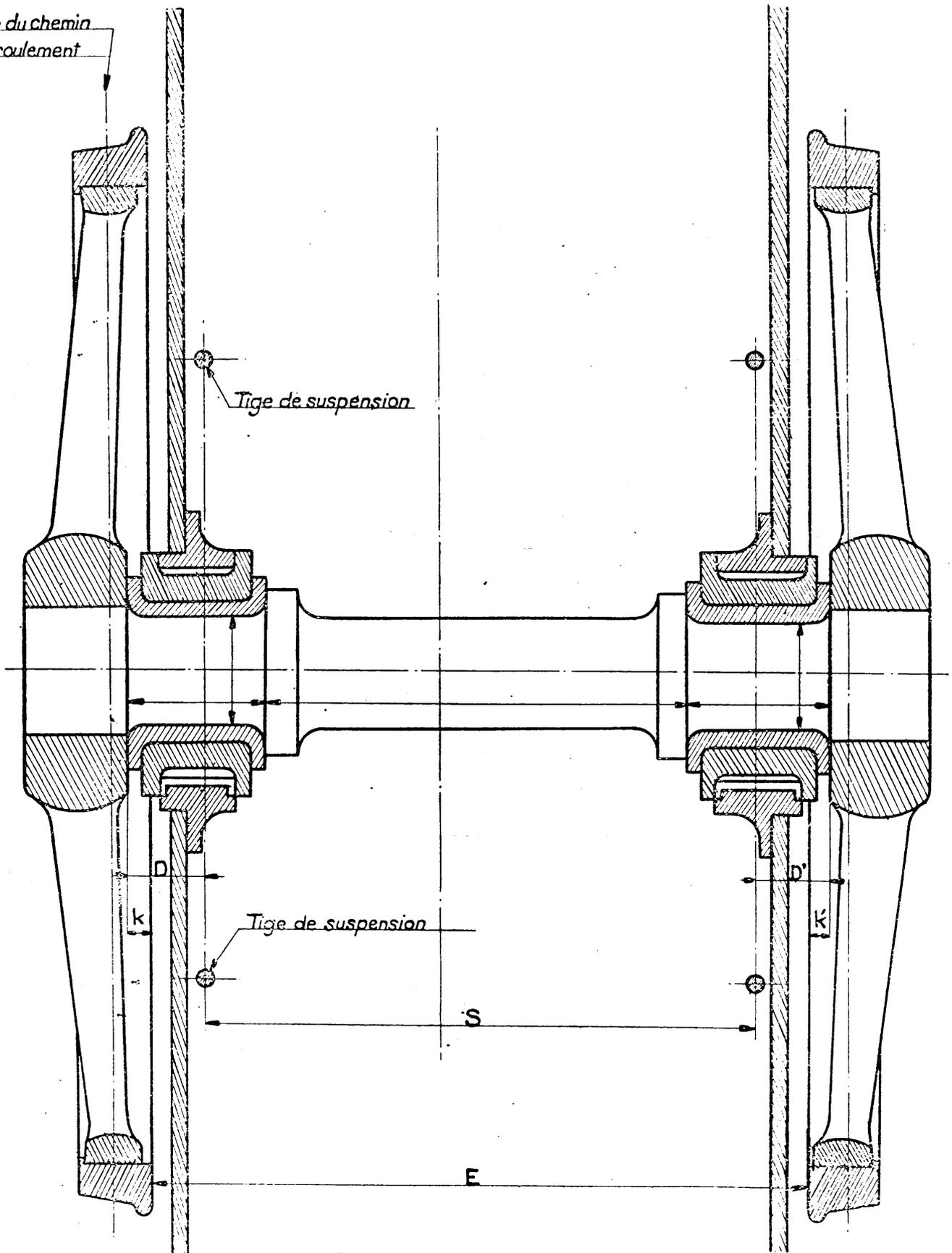
- 1° à la hauteur prévue au dessin; il est généralement dans le plan des coupes du coussinet;
- 2° dans le plan médian des faces internes des boîtes.

Une référence rigoureuse en a été donnée au cours du contrôle des rappers par le repère circulaire. Pour les boîtes américaines ou à éléments normalisés, le repère a été déterminé à la construction.

b) Valeur des joues (fig. 46 bis).

L'épaisseur des joues des coussinets conditionne la position transversale de la fusée par rapport à la boîte. Son rôle est d'assurer l'alignement des chemins de roulement des roues et leur symétrie par rapport au plan de référence. Il faut en d'autres termes que les longerons

Plan du chemin
de roulement

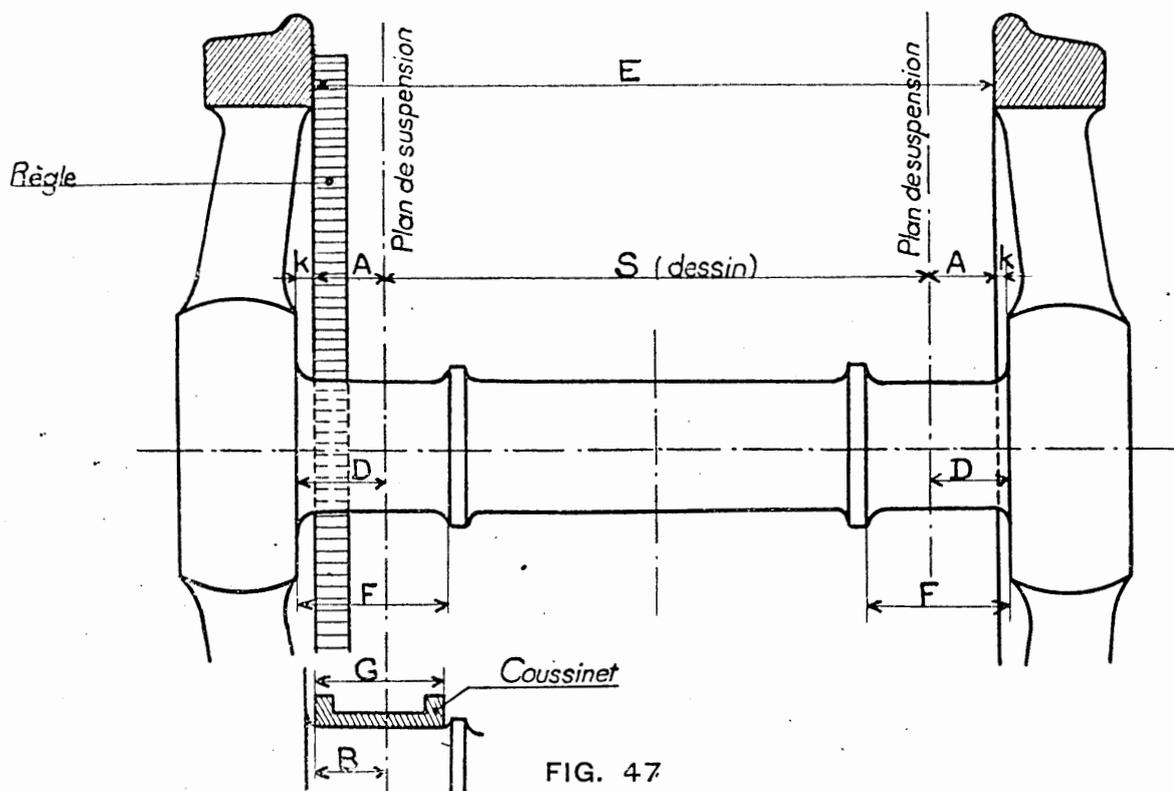


$$D = \frac{E - S}{2} + k$$

$$D' = \frac{E - S}{2} + k'$$

Vue en plan

FIG. 46 BIS



Détermination des dimensions des coussinets de boîtes à huile

DÉSIGNATION DES COTES	1 ^{er} ESSIEU	2 ^e ESSIEU	3 ^e ESSIEU	4 ^e ESSIEU	5 ^e ESSIEU	OBSERVATIONS
Ecartement int ^r des bandages E						Mesurer en 4 points opposés 2 à 2 diamétralement et prendre la moyenne.
Ecartement des plans de sus- pension (au dessin) S.....						
$A = \frac{E - S}{2}$	G D	G D	G D	G D	G D	(1) Le signe - indique que le plan de la face intérieure du bandage coupe l'axe sur la portée de calage en dehors de la fusée.
K						
Côté { $D = A \pm k$ (1)..... roue { $B = D - 1 \frac{1}{2}\%$						
Largeur totale de la fusée F..						
Longueur du coussinet G.....						
Diamètre réel des fusées.....						
Diamètre des fusées d'origine..						

soient à la même distance de la face intérieure des bandages. L'alignement des chemins de roulement permet d'autre part un montage correct des bielles d'accouplement.

La face extérieure de chaque coussinet est déterminée par la distance D du moyeu de la roue au plan de suspension de la boîte dans ses guides.
 D , se déduit, comme suit, des cotes des roues terminées d'usinage.

Soient :

E , l'écartement réel des faces internes des bandages d'un essieu.

S , l'écartement des plans de suspension des boîtes, montées dans leurs guides du châssis.

Cet écartement est maintenu à la valeur du dessin.

k et k' , les distances entre les faces internes des moyeux des roues et des bandages.

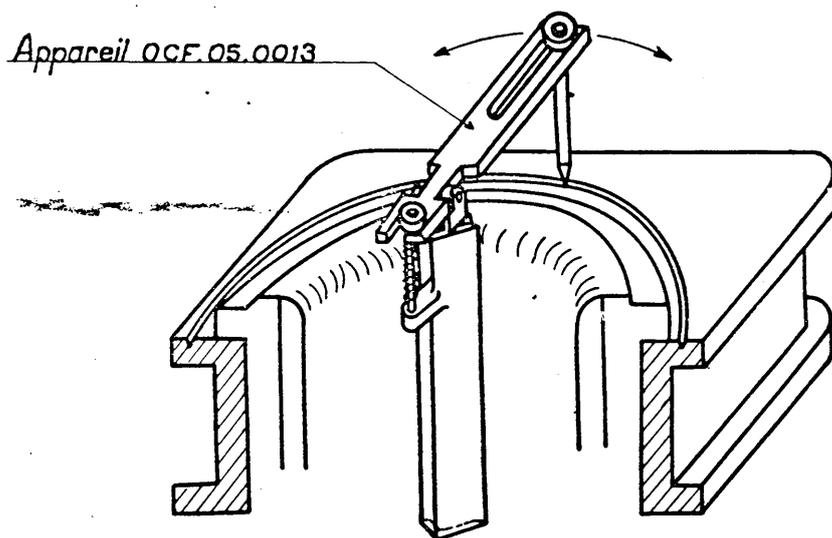


FIG. 48

Vérification de la concentricité des coussinets

La *figure 46 bis* montre que la distance D cherchée a pour valeur :

$$D = \frac{E - S}{2} + k$$

Il suffit donc de mesurer E , k et k' .

La valeur D ainsi obtenue est diminuée du jeu latéral prévu côté roue (généralement 1 mm.). La face latérale du coussinet, côté intérieur, s'obtient ensuite en portant à partir de l'extérieur, la longueur de la fusée diminuée du jeu total.

Un relevé des cotes suivant *figure 47* daté et signé par le Chef d'établissement, sera joint au livre d'entretien de la machine pour les besoins des dépôts.

c) Contrôle des coussinets.

Le coussinet étant monté dans sa boîte, on s'assurera que l'alésage a été fait correctement, en vérifiant :

1° la concentricité de l'alésage et du repère circulaire. Pour cela présenter sur toute la surface de l'alésage les branches en forme de V de l'appareil représenté *figure 48*. La pointe à tracer réglée doit décrire le repère circulaire tracé sur la boîte.

Ce procédé suppose que le dépinçage du coussinet a été réalisé par suralésage concentrique.

2° La perpendicularité des génératrices de l'alésage avec les faces latérales de la boîte. Utiliser à cet effet deux réglettes d'égale largeur placées sur ces faces et une équerre à té reposant sur la réglette; la grande branche du T doit coïncider avec les génératrices de l'alésage (fig. 49).

3° Le contrôle des joues se fait simplement par lecture directe de la distance de la joue

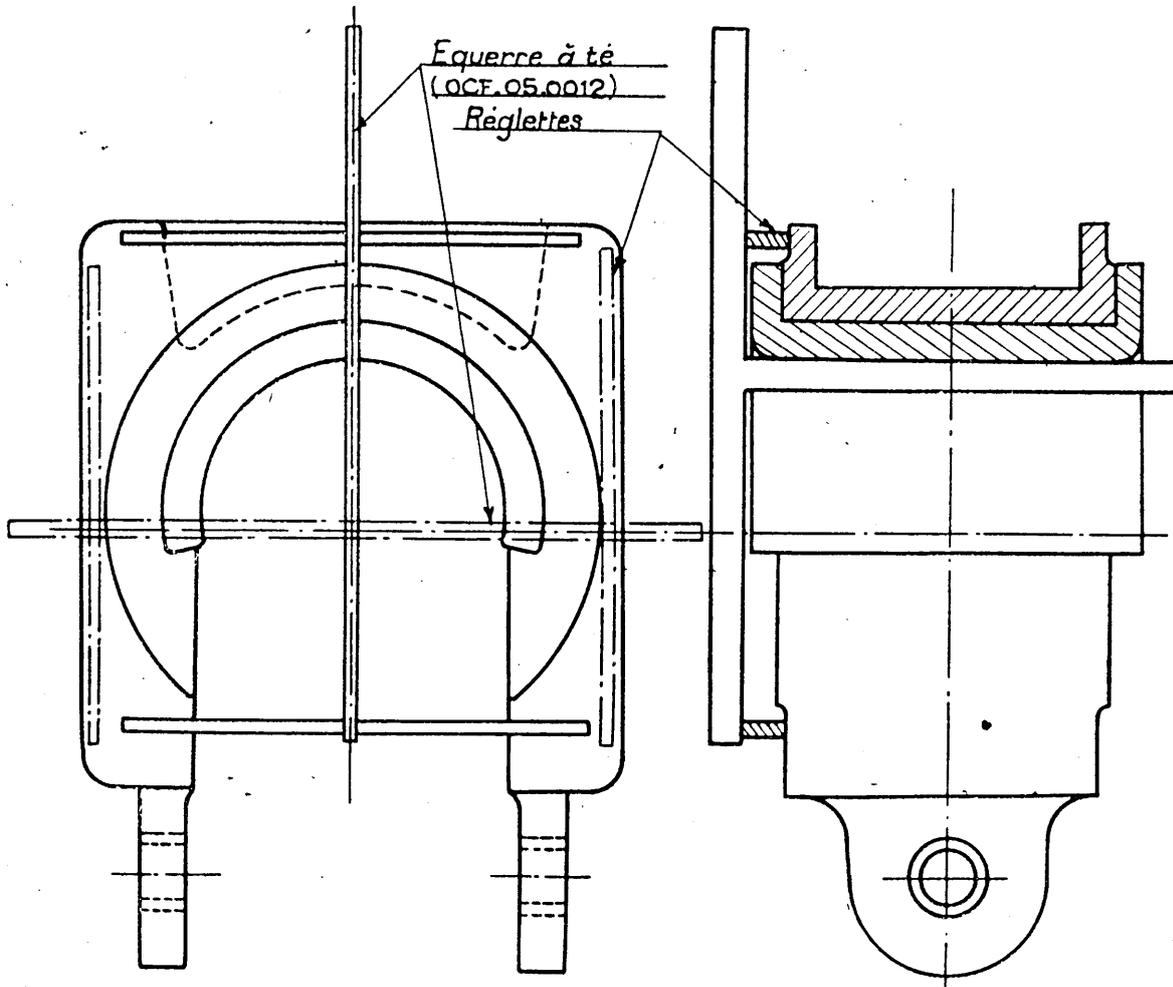


FIG. 49

Vérification de la perpendicularité de l'alésage des coussinets

côté roue au plan de suspension de la boîte dont le repère MN est tracé sur la branche supérieure (fig. 40).

4° Détermination des joues des coussinets de bielles.

La réparation des bielles fait l'objet du chapitre V du tome VII, mais la détermination des épaisseurs joues de leurs coussinets étant intimement liée à l'équerrage du châssis est traitée ci-après.

a) Bielles motrices.

Les joues des coussinets découlent de la position réelle de l'axe des cylindres par rapport aux tourillons correspondants.

- La détermination de cette position se fait à l'aide de l'appareil *figure 50*; il comporte :
- un V (à 90° pour les tourillons extérieurs, ou à 120° pour ceux intérieurs) avec dispositif d'attache sur le tourillon;
 - une tige cylindrique *t* portant un méplat *ef* perpendiculaire à l'arête *ab* du V.
 - deux bossages soudés sur le V ayant chacun leur face centrale dans le plan du méplat *ef*.

L'appareil est placé sur le tourillon considéré, le méplat de la tige orienté vers la roue (*fig. 51*) et situé à la distance X_1 de la face interne du bandage voisin.

Si V_1 est la distance de l'axe du cylindre intéressé au plan de suspension, prise en regard de l'essieu (distance mesurée lors de l'exécution de l'épure), on a :

$$X_1 = V_1 \pm \frac{E - S}{2}$$

Le signe + convient pour les bielles motrices intérieures et le signe — pour les bielles motrices extérieures. Il suffit alors de mesurer sur les tourillons les valeurs Y_1 et Y'_1 pour en déduire les valeurs Z_1 et Z'_1 des coussinets.

Ces valeurs sont reportées sur le tableau de la *fig. 51* qui doit être joint au dossier « Réparation » accompagnant la machine.

Bielles d'accouplement.

Les joues des coussinets découlent de la position prévue au dessin pour les axes des bielles par rapport aux tourillons.

Si X_2 est la distance de la face interne du bandage voisin à l'axe de l'alignement des bielles du côté correspondant; L , étant l'écartement des bielles d'accouplement prévu sur le dessin, on a :

$$X_2 = \frac{L - E}{2}$$

L'appareil précédent étant placé sur les différents tourillons à la cote X_2 , on mesure directement les valeurs Y_2 et Y'_2 sur les tourillons pour en déduire les valeurs Z_2 et Z'_2 des coussinets.

Ces valeurs sont reportées également sur le tableau de la *figure 51* joint au dossier « réparation » de la machine.

5° Méthode optique d'équerrage du châssis.

Cette méthode est basée sur les mêmes principes que la méthode mécanique qui vient d'être exposée et réalise les mêmes conditions mais elle utilise des appareils spéciaux, en particulier une lunette à centrage automatique dans le cylindre dont l'axe optique remplace le fil tendu.

- Les inconvénients du fil évités par la méthode optique sont les suivants :
- centrage délicat du fil dans le cylindre;
 - contact entre la pointe de la touche et le fil difficilement appréciable;
 - flexion du fil;
 - pose du fil assez lente; pendant les opérations d'équerrage, seuls les ouvriers y étant occupés peuvent travailler sur la machine.

La description et le mode d'emploi des appareils optiques font l'objet d'instructions spéciales.

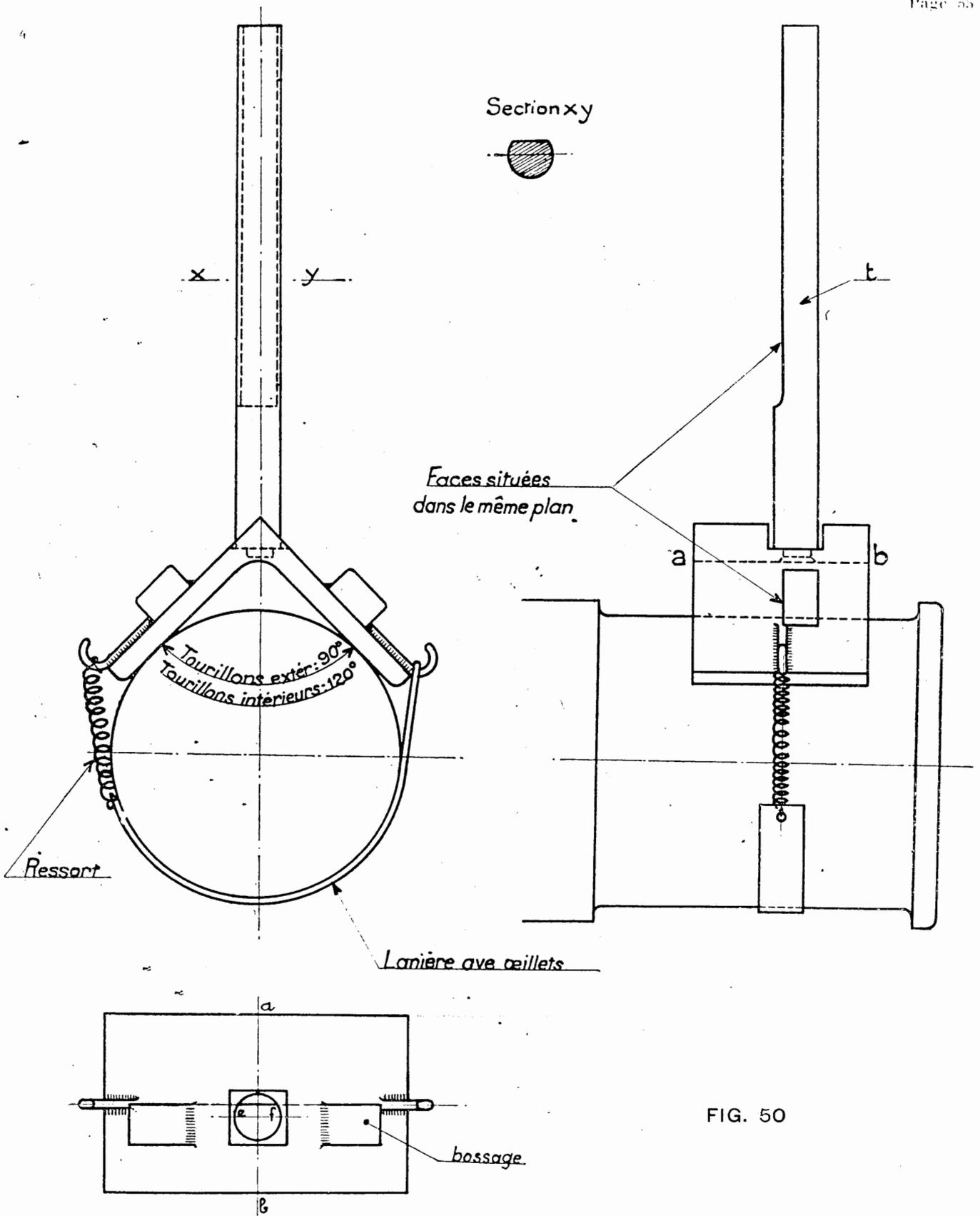


FIG. 50

Vé à tourillons pour la détermination des coussinets de bielles

(OCF 05-0014)

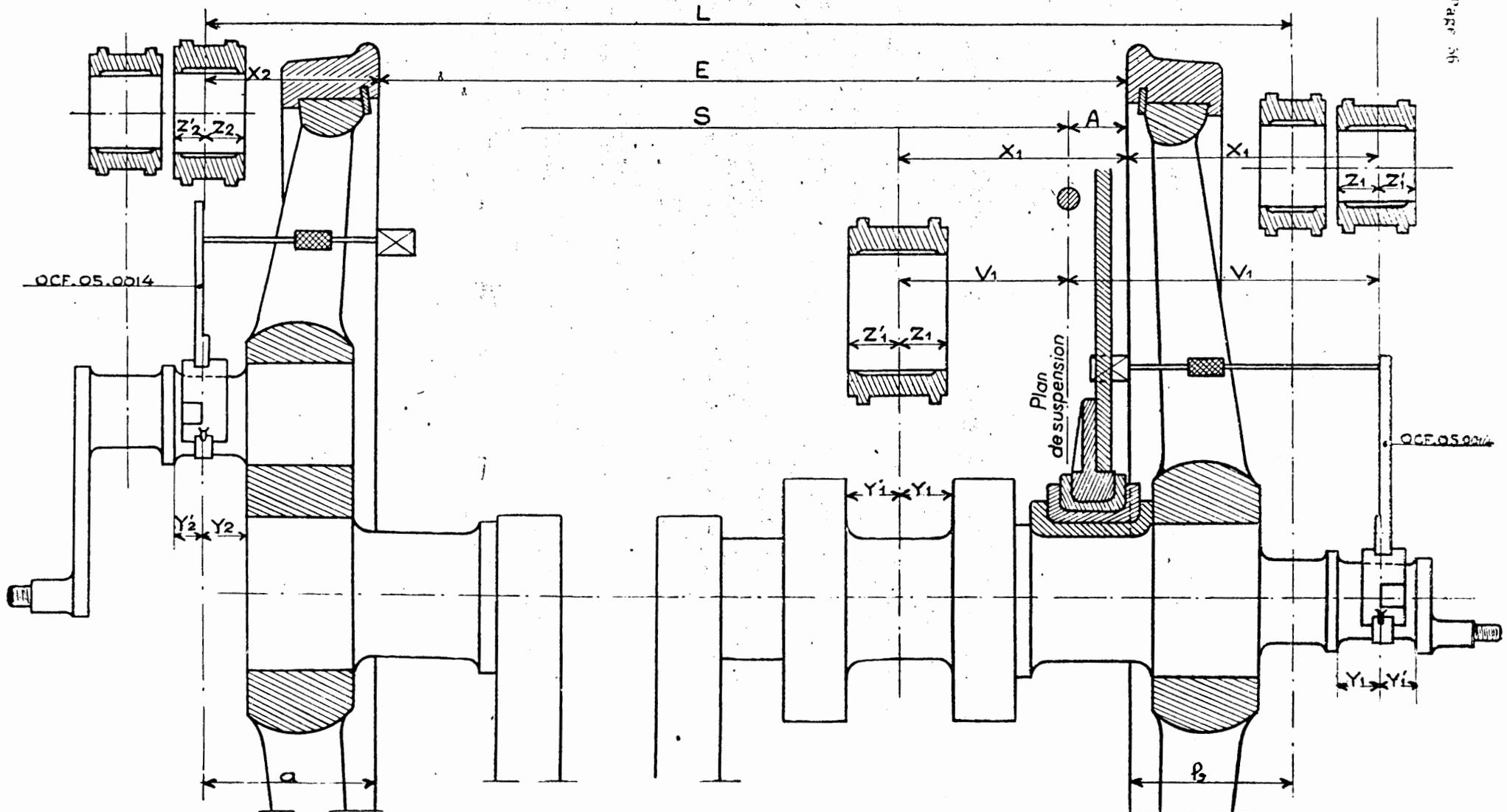


FIG. 51

Détermination des jous des coussinets de bielles

TYPE DE BIELLE	DÉSIGNATION	SYMBOLE	NATURE DE L'OPÉRATION	COTÉ GAUCHE					COTÉ DROIT					OBSERVATIONS	
				1er essieu accouplé	2e essieu accouplé	3e essieu accouplé	4e essieu accouplé	5e essieu accouplé	1er essieu accouplé	2e essieu accouplé	3e essieu accouplé	4e essieu accouplé	5e essieu accouplé		
Bielles motrices extérieures et intérieures	Distance de l'axe du cylindre ^δ au plan de suspension	V ₁	mesuré												
	Écartement des faces internes de bandage	E	mesuré												
	Écartement des plans de suspension	S	dessin												
	$A = \frac{S - S}{2} \cdot 5$		calculé												
	$X_1 = V_1 + A^{(1)}$		calculé												(1) = A p ^r les bielles extérieures + A p ^r les bielles int.
	Y ₁		mesuré												
	Y' ₁		mesuré												
	$Z_1 = Y_1 - 0 \frac{m}{m} 5^{(2)}$		calculé												(2) = 1 $\frac{m}{m}$ p ^r les bielles intérieures
	$Z'_1 = Y'_1 - 0 \frac{m}{m} 5^{(2)}$		calculé												
Diamètre du tourillon		mesuré													
Diamètre d'origine du tourillon		dessin													
Bielles d'accouplement	Écartement des plans médians des bielles d'accouplement	L	dessin												
	Écartement des faces internes de bandage	E	mesuré												
	$X_2 = \frac{L - E}{2}$		calculé												
	Y ₂		mesuré												
	Y' ₂		mesuré												
	$Z_2 = Y_2 - 0 \frac{m}{m} 5$		calculé												
	$Z'_2 = Y'_2 - 0 \frac{m}{m} 5$		calculé												
	Diamètre du tourillon		mesuré												
Diamètre d'origine du tourillon		dessin													

C. — ÉQUERRAGE DU CHÂSSIS PRINCIPAL DANS LES DÉPÔTS

Les opérations principales de l'équerrage du châssis comportent comme en G. R. (sauf l'épure) la détermination des rappliques, des coussinets de boîtes et des coussinets de bielles. Dans le cas où le châssis n'est pas déformé on peut utiliser les repères RR' (*fig. 31*) établis au cours de la G. R. précédente et les cotes relevées sur le tableau joint au dossier « réparations » accompagnant la machine (*fig. 30*).

Ces trois opérations principales font l'objet des 3 § suivants (1^o, 2^o et 3^o).

Dans le cas où le châssis est déformé on procède en premier lieu à la vérification des longerons et cylindres, et à leur rectification comme il a été exposé au § A 2^o et 3^o. On procède ensuite à la vérification de la position des essieux et à la réparation des rappliques et coins.

Ces deux dernières opérations font l'objet des § suivants (4^o et 5^o).

La détermination finale des coussinets de boîtes et bielles reste inchangée dans son procédé.

1^o Réparation des rappliques et des coins.

En général, l'embranchement n'a pas besoin d'être retouché. Dans le cas contraire, le reprendre par rechargement des flancs internes pour assurer aux rappliques, avec les mêmes exigences qu'en G. R. un bon portage des flancs et des faces d'appui.

Les joues sont éventuellement rechargées ou calées.

Premier cas. — **Châssis munis de rappliques et coins servant de pièces de réglage.**

a) Épaisseur des faces.

Les rappliques sont généralement en bronze et quelquefois comme les coins, en acier avec cale de bronze sur la face de glissement. Le réglage peut se faire soit par interposition de cales en tôle d'acier entre la rapplique et le guide, soit par remplacement de la cale d'usure en bronze rivée sur la face.

1^o Réglage par interposition de cales en tôle entre la rapplique et le guide.

On tolérera jusqu'à 0,5 mm. de matage de la face de la rapplique ou du coin; au delà, cette face est rectifiée en se dégauchissant d'après les références du plan vertical de l'essieu tracées à la G. R. précédente (traits AB et A' B' — *fig. 35*).

La tranche inférieure des coins étant à 10 mm. au-dessus de l'entretoise des guides, monter dans l'échancrure de boîte du châssis, la jauge *figure 52* permettant la mesure directe des distances l_1 et l_2 du milieu des repères de centrage R et R' de l'essieu aux faces des rappliques ou du coin. A cet effet, les pointes des curseurs à vernier C₁ et C'₁ étant engagées dans les repères de centrage, il faut déplacer la règle jusqu'à ce que les lectures en C₁ et C'₁ soient égales. Les curseurs C₂ et C'₂ étant appliqués sur les faces de la rapplique et du coin, on lit directement les distances l'_1 et l'_2 .

La boîte étant réparée s'il y a lieu, les distances l_1 et l_2 du milieu des faces internes à ses faces externes s'obtiennent par un processus analogue avec l'appareil *figure 53* centré d'après les faces internes de la boîte.

Les différences ($l'_1 - l_1$) et ($l'_2 - l_2$) donnent les épaisseurs des cales à interposer. Si cette épaisseur dépasse 5 mm., il faut changer la rapplique.

2° Réglage par remplacement des cales en bronze de la face de glissement.

Elles sont éventuellement remplacées en levage. La détermination de leur épaisseur se fait exactement comme dans le cas précédent, l'appareil figure 52 étant monté entre les rappliques démunies de cales.

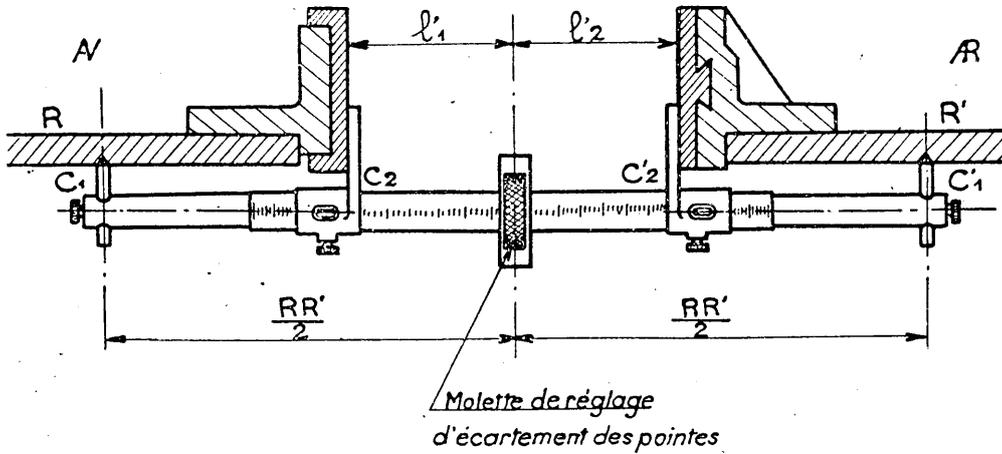


FIG. 52

Jauge d'écartement des faces de rappliques (OCF-05-0015)

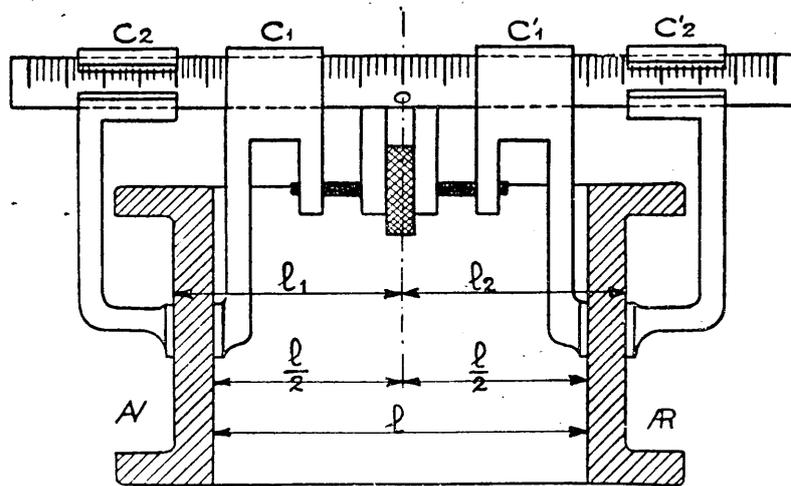


FIG. 53

Rapporteur de boîte d'essieu (OCF-05-0016)

Pour l'usinage, il conviendra de se dégauchir d'après les références du plan vertical de l'essieu tracées à la G. R. précédente (traits AB et A'B' de la figure 35).

3° Tracé d'une rapplique neuve.

Après ajustage de l'embrèvement suivant les directives données ci-dessus, on reporte sur la rapplique neuve, les références AB et A'B' (fig. 35) du plan vertical et celles du plan

de suspension d'après celles tracées sur le guide à la G. R. précédente. L'épaisseur de la rapplique est déterminée comme dans le cas précédent, l'appareil de la *figure 52* étant monté à hauteur de l'axe de l'essieu entre les guides démunis de la rapplique et du coin.

b) Epaisseur des joues dans le cas des coussinets ordinaires.

Cette épaisseur des joues doit assurer conformément au dessin, les positions relatives des plans de suspension du châssis et des boîtes.

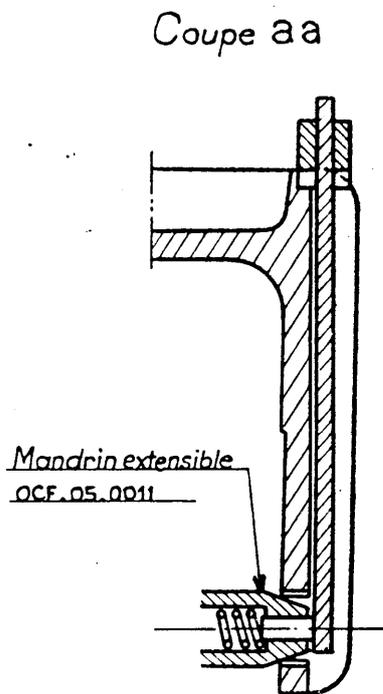
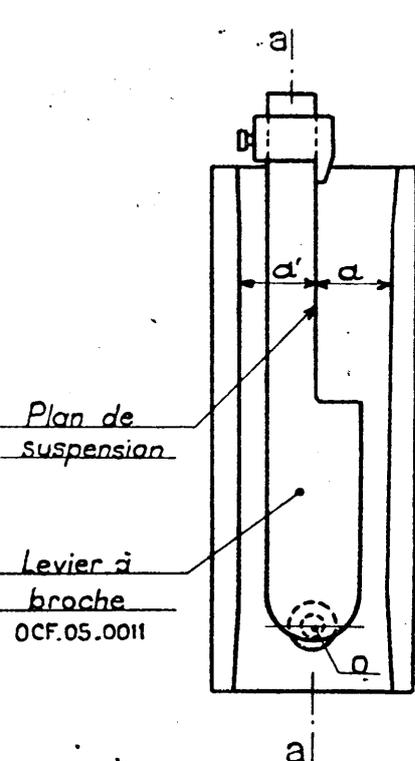


FIG. 54

Dispositif pour matérialiser le cas de suspension sur les boîtes (cas des boîtes à une broche)

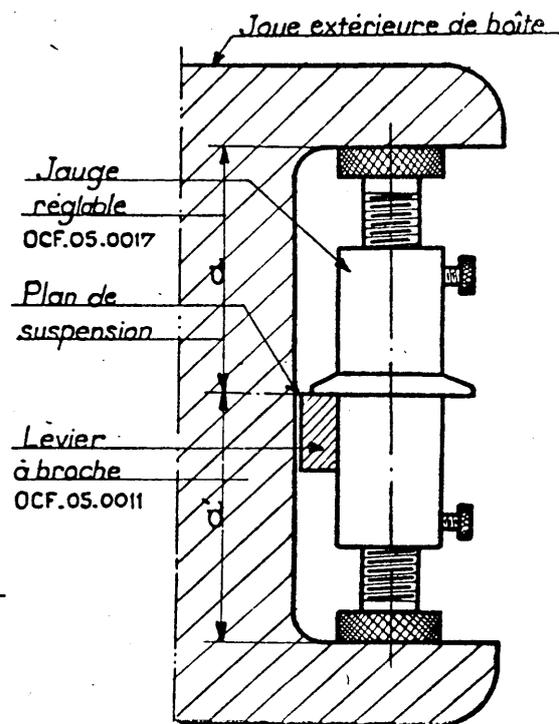


FIG. 55

Relevé des cotes a et a' à la jauge

1) *Première méthode.*

Elle utilise le procédé de traçage exposé pour les G. R. [§ B 2^o premier cas (deuxième opération d'usinage b)].

2) *Deuxième méthode.*

Elle remplace les tracés en relevant comme indiqué ci-dessous les cotes essentielles au moyen des jauges utilisées directement par les conducteurs de machines-outils.

La trace du plan de suspension sur la face externe de la boîte est déterminée dans ce cas par l'axe O de Palésage destiné à recevoir la broche et, par un embrèvement fraisé sur le champ supérieur (*fig. 54*). Un levier à broche permet de matérialiser la position de ce plan de suspension.

Pour les boîtes à deux broches ou à suspension par le dessus, la trace du plan de suspension est déterminée à la partie inférieure comme à la partie supérieure par l'embrèvement fraisé indiqué ci-dessus et la règle comporte un deuxième curseur au lieu d'un téton de centrage. Une jauge réglable *figure 55* prenant appui sur le champ de la règle situé dans le plan

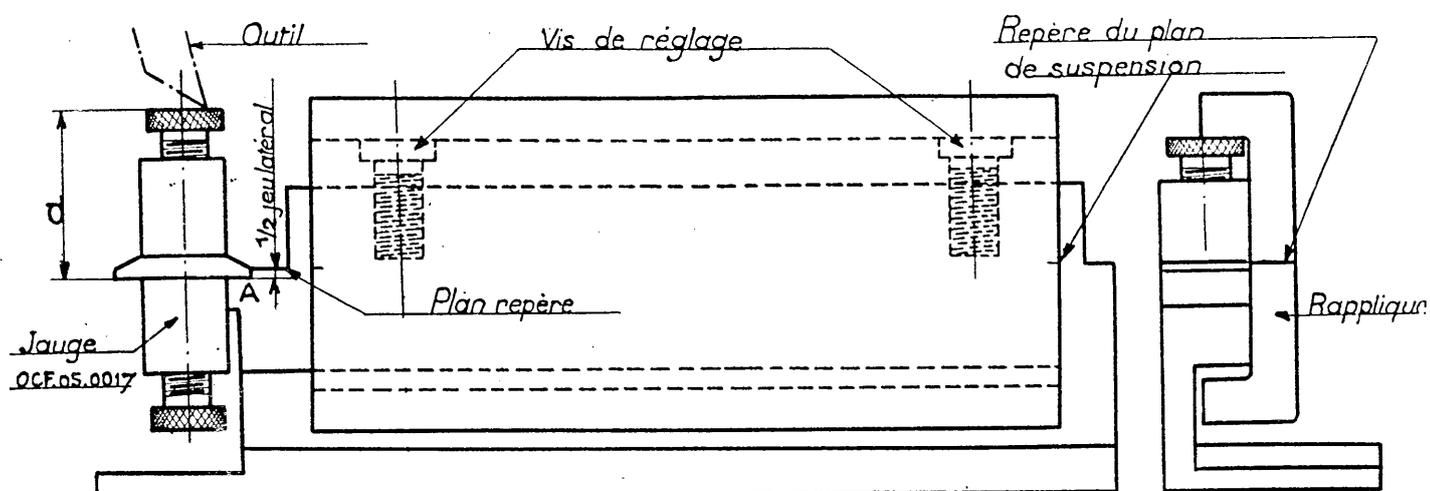


FIG. 56

Rabotage de la 1^{ère} joue de la rapportique

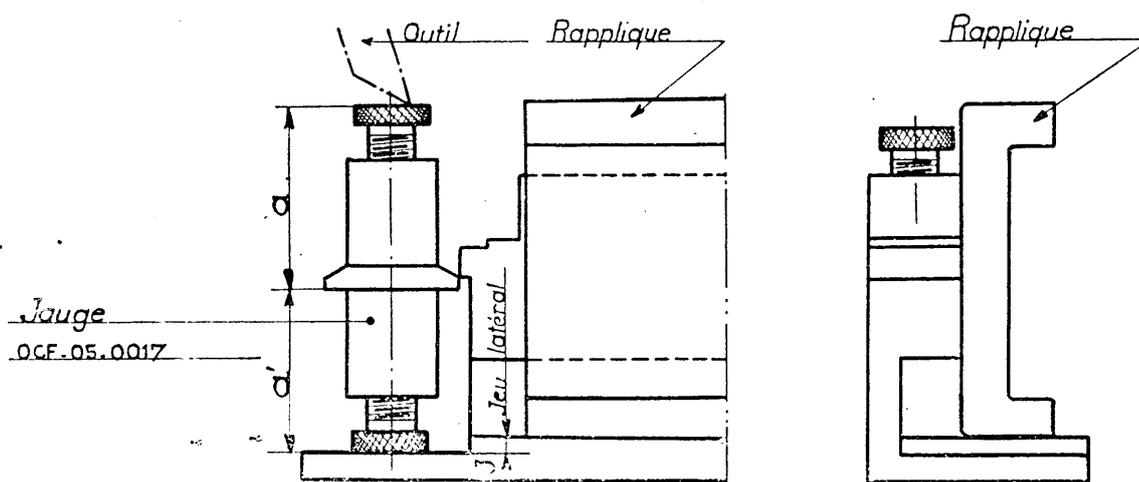


FIG. 57

Rabotage de la 2^e joue de la rapportique

de suspension permet de relever sur la boîte la position des joues intérieures des rapportiques par rapport au plan de suspension (distance a et a' figures 51 et 55).

Pour l'usinage, la rapportique est posée sur une équerre spéciale fixée sur la table de la machine-outil (*fig. 56*). Les vis de réglage sur lesquelles repose la joue permettent d'amener les repères du plan de suspension dans un plan horizontal repéré sur l'équerre et la rapportique est bloquée dans cette position.

Le talon de la jauge est ensuite posé en A sur un plan décalé du plan repère d'une distance égale au demi jeu latéral prévu entre boîte et rapplique. L'outil réglé sur la tête de la vis est alors en position pour usiner la joue intéressée.

L'autre joue s'obtient en appliquant la rapplique sur la branche horizontale de l'équerre de montage (*fig. 57*). La jauge est placée sur un plan décalé de la valeur du jeu latéral J par rapport au plan d'application et l'outil est réglé sur la tête de la vis.

Le jeu latéral est automatiquement donné par l'écart entre les touches et les pointes des curseurs extérieurs.

c) Contrôle des rappliques.

Il s'effectue en montant les boîtes comme il a été indiqué pour les G. R. [§B 2^o premier cas (§ c)].

1^o Réparation des rappliques et des coins (Suite).

Deuxième cas. — Boîtes munies de cales d'usure en bronze servant de pièces de réglage.

Les rappliques, coins et guides monoblocs sont réparés dans les conditions indiquées au premier cas (0,5 mm. de matage maximum et 5 mm. d'usure maximum des rappliques et coins).

Première opération d'usinage.

Elle consiste à tracer et usiner l'extérieur des cales d'usure puis à les ajuster dans le corps de boîte. Elle ne présente rien de particulier mais on devra veiller également au bon portage des faces et des flancs.

Deuxième opération d'usinage.

Elle consiste après fixation des cales d'usure sur la boîte à tracer et usiner l'intérieur de ces cales neuves devenues les faces externes et latérales de la boîte.

a) Tracé des faces externes.

L'appareil de la *figure 52* permet, à partir des repères RR' de l'essieu de déterminer la distance l_1 ou l_2 de la face de la rapplique ou du coin à l'axe de l'essieu.

La boîte munie de ses cales d'usure restées brutes en ce qui concerne les parties en contact avec la rapplique ou le coin est placée sur le marbre de telle façon que son plan médian soit parallèle à ce marbre (*fig. 44*). A l'aide d'un trusquin, on trace alors les faces externes en tenant compte des cotes l_1 et l_2 relevées avec l'appareil *figure 52*.

L'appareil de la *figure 53* permet de vérifier l'usinage de ces faces.

b) Tracé des faces latérales.

C'est le problème inverse du tracé de l'épaisseur des joues des rappliques du premier cas (*fig. 40*); la boîte étant placée sur un marbre de façon que le plan OMN soit parallèle au plan du marbre, on reporte les cotes relevées à l'aide de la jauge à trois curseurs sur la rapplique ou le coin ou sur les guides monoblocs (*fig. 45*).

Le jeu latéral est automatiquement donné comme dans le premier cas.

c) Contrôle.

Se reporter au paragraphe « Contrôle des rappliques » du premier cas qui est intégralement applicable.

1° Réparation des rappliques et des coins (Suite).

Troisième cas. — **Châssis munis de guides monoblocs et de boîtes sans cales d'usure.**

Le réglage se fait par remplacement éventuel des cales rapportées en G. R. sur les guides ou par application éventuelle de ces cales à l'occasion du levage (cas de guides neufs montés à la G. R. précédente).

Ceci implique que les guides soient démontés.

La détermination de l'épaisseur des cales se fait exactement comme dans le premier cas, l'appareil de la *figure 52* étant monté entre les guides démunis de cales.

Pour l'usinage, il conviendra de se dégauchir d'après les références du plan vertical de l'essieu, tracées à la G. R. précédente (trait AB de la *figure 35*).

Les flancs sont calés ou rechargés et usinés suivant la méthode exposée au premier cas.

1° Réparation des rappliques et des coins (Suite).

Quatrième cas. — **Boîtes à rouleaux-châssis munis de rappliques et de coins servant de pièces de réglage.**

Même procédé que dans les Ateliers (voir § A 2° quatrième cas).

2° Détermination des coussinets de boîte.

La position de l'alésage et sa référence ont été définies au § B 3°).

a) Valeur des joues (*fig. 46 bis*).

Deux cas peuvent se présenter :

Premier cas. — La garniture de roues est conservée :

— la distance k entre les faces internes des moyeux de roue et des bandages n'a pas changé : il en est de même pour la distance D du moyeu de la roue au plan de suspension de la boîte (*fig. 47*). On relève alors sur le tableau joint au dossier « réparation » de la machine en GR, la valeur des joues des coussinets.

— la distance k a varié : on mesure sa nouvelle valeur et on modifie le tableau en conséquence.

Deuxième cas. — La garniture de roues a été remplacée ou reprofilée.

Il faut remplir un nouveau tableau en suivant le procédé exposé § B 3° b).

b) Contrôle des coussinets.

Le coussinet étant monté dans sa boîte, on s'assurera que l'alésage a été fait correctement, en procédant aux vérifications indiquées au § B 3° c).

Les gradés des dépôts ont également l'habitude de reporter sur la bordure du tablier la distance des axes de deux essieux voisins mesurée d'après les centres d'alésage des coussinets qui doit être égale à la longueur des bielles d'accouplement. Cette distance doit d'autre part être exactement la même de chaque côté de la machine.

3^o Détermination des joues des coussinets de bielles.

Si la garniture de roues est conservée on utilise systématiquement les côtes portées sur le tableau *figure 51* joint au dossier de la machine en GR. ou ultérieurement à la suite de rectifications éventuelles.

En cas de chauffage ou d'usure systématique, les valeurs Y_1 , Y'_1 , Y_2 et Y'_2 doivent être à nouveau mesurées et le tableau *figure 51* rectifié en conséquence.

Si la garniture de roues est changée ou reprofilée, il faut remplir un nouveau tableau en suivant le procédé exposé au § B 4^o.

4^o Vérification de la position des essieux (châssis déformé).

L'essieu moteur, dont la position est à vérifier est matérialisé par le faux-essieu *figure 31*.

Ce faux-essieu est mis en place au milieu des repères RR' tracés sur le châssis à la G. R. précédente et sa perpendicularité aux fils de référence est vérifiée avec le bras mobile. Trois cas peuvent alors se présenter.

a) Le faux-essieu moteur est perpendiculaire aux fils de référence et la vérification des repères des autres essieux montre qu'il en est de même pour ces essieux.

On peut alors passer directement à la réparation des rappiques et des coins comme décrit dans le § 5^o après.

b) Le faux-essieu moteur est perpendiculaire aux fils de référence, mais la position des autres essieux accouplés a varié.

Il faut retracer les repères de ces derniers d'après ceux de l'essieu moteur, suivant les instructions ci-dessous :

On place des faux-essieux dans les échancrures correspondantes de façon à ce qu'ils soient dans le plan horizontal de l'axe de l'essieu moteur. A l'aide d'une règle graduée spéciale prenant appui sur le faux-essieu moteur, on amène les extrémités des faux-essieux voisins à la distance prévue au dessin pour l'écartement des essieux (*fig. 33*).

Comme pour l'essieu moteur, on porte sur les longerons les repères tels que R et R' définissant la position de chaque essieu accouplé.

On contrôle cette opération avec un compas à verge à pointes sèches, appliqué successivement sur les repères.

c) L'essieu moteur n'est pas perpendiculaire aux fils de référence.

Il faut retracer tous les repères d'essieux en commençant par l'essieu moteur.

Le faux-essieu est placé à priori au milieu des repères R et R' de centrage tracés antérieurement. On le met alors de niveau par des déplacements verticaux successifs des côtés droit et gauche; enfin par déplacements horizontaux, on le place perpendiculairement aux fils. Cette opération est contrôlée par la touche micrométrique du bras M (*fig. 31*).

On relève alors les distances de l'axe de l'arbre aux cylindres. Si ces distances ne sont pas dans les tolérances faire subir aux faux-essieu la translation horizontale utile limitée à 3 mm.

L'axe de l'essieu moteur est alors défini en position.

A l'aide de l'appareil (*fig. 32*) on trace sur les longerons la trace TT' du plan horizontal contenant l'axe de l'essieu moteur choisi, puis deux arcs de cercle concentriques à l'axe de l'essieu qui coupent le trait horizontal TT' en R et R'.

Les deux points R et R' sont les repères géométriques de l'axe de cet essieu moteur.

Les repères R_1, R'_1, R_2, R'_2 de centrage des axes des autres essieux accouplés rigoureusement parallèles à l'essieu moteur sont obtenus comme indiqué au cas *b* précédent.

Les mêmes précautions qu'en G. R. sont prises pour la protection des repères.

NOTA. — Les éléments de la vérification de la position des essieux, contrôlés sur place par le chef de la réparation ou le contrôleur spécialisé, sont reportés sur le schéma spécial *figure 30*.

Quand un dépôt aura procédé à un déplacement des repères, il devra le mentionner d'une manière apparente sur les documents de la machine et poinçonner son indicatif sur la plaque de protection du repère en cause.

5° Réparation des rappliques et des coins (châssis déformé).

a) Faces des rappliques et des coins.

Premier cas. — L'écartement des traits repères AB du plan vertical de l'axe de l'essieu n'a pas varié.

Appliquer la méthode décrite précédemment (cas des longerons non déformés).

Deuxième cas. — L'écartement des traits repères de ce plan vertical a varié. Il faut retracer ces repères en partant du bloc de traçage, suivant le même procédé qu'en G. R.

On applique ensuite la méthode décrite dans le cas de longerons non déformés.

b) Joes des rappliques et des coins.

Premier cas. — L'écartement des repères du plan de suspension tracés en G. R. à droite et à gauche en haut et en bas des guides n'a pas varié.

Appliquer la méthode décrite précédemment dans le cas des longerons non déformés.

Deuxième cas. — L'écartement de ces repères du plan de suspension, tracés sur les guides a varié.

Il faut remonter les faux-essieux et le bloc de traçage pour les retracer suivant le même procédé qu'en G. R.

Appliquer ensuite la méthode décrite dans le cas des longerons non déformés.

c) Contrôle des rappliques.

Après montage des rappliques, remonter les faux-essieux d'après les repères, pour le contrôle du parallélisme des faces de rappliques et des coins avec les axes des essieux. Avec le niveau à cadre (*fig. 18*) contrôler la verticalité des faces et des flanes des rappliques et des coins. On tolérera un écart de 0,1 mm. dans tous les sens (*fig. 42*).

Appliquer ensuite les prescriptions du cas des longerons non déformés.