

BULLETIN TECHNIQUE

DU

CERCLE DES CHEFS DE SECTION

DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

La reproduction des articles est réservée.

ÉTUDE SUR LES

Appareils d'enclenchement Saxby et leur dépendances.

par René MINET.

Installation. Entretien. Mesures de sécurité

But de la notice. — Pour assurer la sécurité du service des trains dans certaines gares importantes ou aux bifurcations en pleine voie, on concentre les leviers de manœuvre des signaux, des excentriques et des verrous de calage, et l'on établit entre ces leviers des *enclenchements* dont le but est de créer mécaniquement des relations telles qu'il soit *indispensable* pour ouvrir un signal que certains aiguillages et certains autres signaux occupent une position déterminée.

Il existe différents systèmes d'enclenchements mécaniques ; l'Etat belge emploie généralement le système Saxby ; c'est celui que nous allons décrire.

La sécurité donnée par les installations Saxby n'est réelle que pour autant que les différents appareils et organes qui les constituent soient établis d'une façon rationnelle et maintenus en bon état d'entretien.

Nous verrons qu'une défectuosité insignifiante d'apparence, peut parfois engendrer les conséquences les plus graves. On ne peut donc trop s'attacher à surveiller attentivement ces installations.

Le but de cette notice est d'indiquer :

1^o. — Les règles qui président à l'établissement et au montage des cabines elles-mêmes, de leurs appareils et des différents organes des transmissions dans les voies ;

2°. — Les méthodes de vérification d'une installation ;

3°. — Les moyens d'assurer l'entretien dans des conditions convenables ;

Et 4°. — Les mesures spéciales qu'il convient de prendre pour ne pas compromettre la sécurité du service des trains au cours de travaux d'installation, de modification ou de réparation.

Les plans et croquis figurant aux planches annexées ont été, pour la plupart, dressés d'après des plans publiés par le Service spécial des Appareils de sécurité.

Construction de la cabine.

La cabine peut être surélevée ou placée à fleur de sol. On n'adopte généralement cette dernière disposition que pour des installations provisoires ou peu importantes, ou lorsqu'il existe à un certain niveau des obstacles qui s'opposent à la visibilité (auvents, hangars, etc.)

Cabines surélevées. — Emplacement. — Le choix de l'emplacement se fait sur place en tenant compte :

1° De ce que la vue du signaleur doit pouvoir embrasser le plus avantageusement possible le champ des appareils qu'il manœuvre ;

2° De ce qu'il importe, au double point de vue de l'économie et de la sécurité, de diminuer le plus possible la longueur des transmissions rigides, surtout pour les aiguillages pris en pointe et les verrous de calage. Aucun de ces verrous ou de ces aiguillages, placés dans les voies principales, ne peut être manœuvré par tringles à plus de 185 mètres de distance ; les aiguilles prises par le talon en voie principale, et celles placées en voies accessoires, ne peuvent être manœuvrées par transmissions rigides à plus de 275 mètres. Au delà de ces distances, l'usure inévitable des articulations donne lieu à une perte de course qui peut permettre de manœuvrer un levier en cabine sans que l'appareil correspondant suive complètement le mouvement.

On placera donc la cabine, pour autant que la disposition des voies et la nécessité de ne pas empiéter sur le gabarit de la section libre, le permettent, vers le milieu (dans le sens de la longueur) du champ formé par les aiguillages qu'elle commande, et en dehors de ce champ, (dans le sens de la largeur), de façon que, de la façade principale de la cabine, on puisse observer facilement les voies et les signaux.

Orientation. — M. l'Ingénieur en chef, Directeur de service Weissenbruch prescrit que l'orientation de la cabine doit être telle que, lorsque le signaleur fait face aux leviers qu'il manœuvre, il tourne le dos aux voies formant le champ d'action de la cabine ; cette disposition permet au signaleur de surveiller plus facilement les voies et la marche des trains, de même qu'elle lui facilite l'échange de communications verbales avec les agents de surveillance ou les ouvriers manœuvres se

trouvant dans les environs de la cabine ; il lui suffit, en effet, de se retourner, pour se trouver soit près de la porte du balcon de la façade, soit près d'un des châssis de fenêtre à guillotine, sans cesser d'avoir ses leviers à portée de la main.

Il y a lieu de tenir compte de cette orientation pour établir la numérotation des leviers lors de l'étude du schéma des enclenchements, ainsi que pour dresser le plan schématique des voies et des signaux ; il arrive parfois que ce plan, qui doit être placé dans la cabine, vis-à-vis le cabinier, est dressé de telle façon que son orientation est inverse de l'orientation réelle des voies, et cette disposition défectueuse est de nature à troubler les signaleurs, surtout au début de leur apprentissage.

Construction. Dimensions. — Les cabines surélevées installées à titre définitif sont généralement construites en maçonnerie ; le mur de fond est élevé jusqu'à la toiture ; les murs de la façade et des pignons (sauf une partie de ceux-ci, d'un mètre de largeur environ, contigüe au mur de fond, et qui, comme celui-ci est construite jusqu'à la toiture) sont élevés jusqu'à hauteur des seuils des fenêtres de l'étage ; à partir de cette hauteur, les parois de la cabine peuvent être constituées uniquement en panneaux vitrés, dont l'armature en poutrelles soutient une partie de la toiture ; l'avantage de cette armature métallique est de réduire au minimum les parties pleines, et de donner par conséquent aux cabiniers le champ maximum de visibilité sur les voies ; pour des considérations d'aspect, on construit parfois en maçonnerie les piliers d'angle de la façade. Le plancher de l'étage est formé d'un poutrellage, de voussettes, et d'un pavement en dalles d'usine.

La planche I (fig. 1, 2, 3 et 4) donne le croquis détaillé d'un type de cabine surélevée, construite pour un appareil d'enclenchement de 46 leviers. Les dimensions se déterminent de la façon suivante : le pavement de l'étage doit se trouver au minimum à 3 mètres au-dessus du niveau supérieur du rail voisin ; le seuil de la porte d'entrée du rez-de-chaussée est placé à 0^m15 au-dessus de ce niveau. La surface supérieure des pièces de bois de fondation des organes de renvoi se trouvera à 0^m25 en dessous du seuil ; de cette façon, les tringles, à la sortie de la cabine seront sensiblement au niveau du bourrelet des rails voisins. Il y aurait inconvénient à diminuer la hauteur de l'étage, d'abord au point de vue du signaleur, qui voit d'autant plus loin qu'il est placé à un niveau plus élevé, et ensuite parce qu'il convient d'augmenter le plus possible, dans le réduit inférieur, la hauteur à laquelle sont placés les contrepoids des signaux à transmission simple.

Il conviendra, au surplus, de toujours s'assurer que ces contrepoids, dans leur position basse se trouvent à 1^m90 au moins au dessus du plancher, à défaut de quoi il y aura lieu de les entourer d'une gaine de protection, de façon qu'ils ne puissent atteindre un ouvrier dans leur mouvement de descente.

La longueur de la cabine dépend du nombre des leviers à concentrer. Ces leviers sont écartés de 127 m/m d'axe en axe ; la longueur totale d'un bâti (consoles comprises) de n leviers est égale à $(n \times 127 \text{ m/m}) + 253 \text{ m/m}$. La planche indique les dispositions à suivre pour le placement des poutrelles du gîtage ;

Les consoles d'extrémité du bâti sont fixées chacune au moyen de deux boulons à une de ces poutrelles ;

Un troisième boulon rattache chaque console à une pièce de bois de $0^{\text{m}}30 \times 0^{\text{m}}15$ placée debout sur une fondation en béton. La pièce de bois soutient elle-même la poutrelle transversale, comme l'indique la fig. 4 de la pl. I.

Les poutrelles et les pièces de bois accolées aux consoles d'extrémité du bâti constituent les supports de l'appareil d'enclenchement ; toutefois, lorsque le bâti est assez long, ou que plusieurs bâtis sont accolés, on les soutient par le dessous au moyen de chandelles en bois de $0^{\text{m}}30 \times 0^{\text{m}}15$ placées également sur une fondation en béton. Ces chandelles sont espacées d'environ 2 mètres. Lorsque le bâti comporte plus de 20 leviers, une ou plusieurs poutrelles transversales intermédiaires de mêmes dimensions que les poutrelles transversales d'extrémité seront placées entre deux leviers sous la taque supérieure de l'appareil.

La longueur du bâti peut ainsi nécessiter 1, 2, 3... espacements d'axe en axe $L_1, L_2, L_3...$ des poutrelles (pl. I, fig. 1), chacun de ces espacements comprenant $n_1, n_2, n_3...$ leviers.

Dans le cas d'utilisation de poutrelles de $\frac{200 \times 7,3}{90 \times 11,3}$ généralement employées, la longueur des espacements extrêmes sera L_1 ou $L_n = (n_1 \text{ ou } n \times 0^{\text{m}},127) + 0^{\text{m}},195$; la longueur des espacements intermédiaires sera $(n_2 \text{ ou } n-1 \times 0^{\text{m}}127)$.

Les nombres de leviers n_1, n_2 etc. ne doivent pas être supérieurs à 20. Dans le cas où le nombre *total* des leviers est inférieur ou égal à 20, l'espacement d'axe en axe des poutrelles extrêmes = $(n \times 0^{\text{m}},127) + 0^{\text{m}},390$.

Indépendamment de la longueur totale du bâti, il y a lieu de réserver entre les extrémités de celui-ci et les murs des pignons un espace de $0^{\text{m}}90$ de largeur minima. Un de ces espaces devra éventuellement être augmenté de la longueur nécessaire pour le placement de l'escalier ; on allongera de même l'espace libre à l'autre extrémité, si l'on doit placer contre le bâti soit un appareil de bloc soit un treuil pour barrières. Dans ce dernier cas la distance entre le bâti et le pignon sera de 2 mètres au minimum.

Le bâti est bordé longitudinalement de poutrelles pour lesquelles on adopte souvent le profil de $\frac{140 \times 5,7}{66 \times 8,6}$; dans ce cas, l'écartement y des deux poutrelles longitudinales est de

| | | | | | |
|---------|-----|---|---|----|---|
| 766 | m/m | pour les appareils à grilles de 10 lumières et moins, | | | |
| 966 | » | » | » | 15 | » |
| 1166 | » | » | » | 20 | » |
| et 1366 | » | » | » | 25 | » |

La dimension transversale de la cabine dépend d'abord de cet écartement ; on réserve ensuite un espace de 0^m70 de largeur minima entre l'axe de la poutrelle longitudinale et le mur de fond ; il convient, en effet, qu'un ouvrier puisse circuler entre l'appareil d'enclenchement et le mur afin de pouvoir visiter aisément les taquets et les grilles et exécuter éventuellement les réparations nécessaires. Enfin, la distance entre le bâti et la façade doit être telle que, les leviers étant renversés, le signaleur puisse circuler sans aucune gêne, malgré la présence des objets saillants qui sont parfois accolés à la paroi intérieure de la façade : appareils de sonnerie, téléphone, bloc, etc.

Dans les cabines à balcon, le nombre des portes y donnant accès dépend de l'importance de la cabine ; pour un appareil à 25 leviers et moins, on ne place qu'une seule porte dans l'axe de la façade vers les voies. Pour les appareils plus importants on peut placer, suivant les circonstances, une deuxième et une troisième porte dans les façades latérales. Le nombre de châssis à guillotine est également déterminé suivant les nécessités locales. Enfin, il y a lieu de réserver au bas des murs de la cabine, au niveau du sol, le vide nécessaire à la sortie des tringles et des fils. Il convient donc, lorsqu'on dresse le plan de la cabine, de posséder le diagramme des enclenchements qui permettra de dresser le schéma de la sortie des transmissions (dont on trouvera un exemple dans la suite) et de voir l'emplacement et les dimensions des vides à laisser. Les murs sont soutenus au-dessus du vide par des poutrelles jumellées. Le bord supérieur de l'ouverture peut se trouver à 0^m15 au dessus du niveau supérieur des rails voisins. Toutefois, en cas de sortie de la cabine des *arbres de rocking-schaft* cette hauteur doit être portée à 0^m25.

Prescriptions diverses relatives aux cabines Saxby. — Les prescriptions relatives à la construction des cabines Saxby, faisant l'objet des l'articles 151 à 154BIS, chapitre V, fascicule I du règlement général des voies et travaux sont reproduites ci-après.

ART. 151. — Les améliorations suivantes doivent être apportées :

1) réduction au minimum des dimensions des pilastres en maçonnerie de l'étage, de façon à augmenter la visibilité.

2) Elargissement des fenêtres et abaissement du niveau des seuils, qui devront être placés à environ 0^m40 au dessus de celui du pavement. Les linteaux devront être prévus à environ 2^m00 au dessus du même niveau. Ces fenêtres devront être de préférence à guillotine.

3) Les carreaux de terre cuite devront être remplacés par des dalles d'usine.

4) Un balcon pourra être établi pour permettre la circulation à l'exté-

rieur des fenêtres. Cette dernière amélioration devra, dans chaque cas, faire l'objet d'un examen spécial, à l'effet de s'assurer si elle est bien réellement utile. Les portes d'accès au balcon doivent s'ouvrir vers l'extérieur.

5) Des demi-glaces devront être placées dans la partie des panneaux de la cabine se trouvant en dessous de l'œil du signaleur, c'est-à-dire en dessous de 1^m70, de façon à améliorer la vue de cet agent. Le nombre de fers à châssis à mettre dans cette partie devra être réduit au strict nécessaire.

6) En vue de faire porter l'ombre de la corniche sur les parois verticales vitrées on adoptera un dispositif comportant le prolongement des versants de la toiture vers le bas, jusqu'à un chenal formant corniche.

7) Il y aura lieu de ménager dans l'un des pignons (de préférence celui situé du côté opposé à l'escalier), au dessus du plancher de l'étage, une ouverture de 1^m00 × 0^m20, avec châssis plein mobile, pour l'introduction des barres d'enclenchement dans l'appareil. Au rez-de-chaussée, on aménagera, tant dans les 2 pignons que dans la façade parallèle aux voies, des ouvertures pour la sortie des connexions.

Celles de ces ouvertures qui, après le montage de l'appareil, seront reconnues inutiles, en tout ou en partie, pourront être bouchées ultérieurement.

L'ouverture dans la façade principale aura la longueur de l'appareil d'enclenchement ; elle pourra recevoir, au besoin, une ou plusieurs cloisons de soutien en métal, placées dans l'axe de l'intervalle entre 2 tringles.

ART. 152. — Les avant-projets transmis pour les cabines à construire devront donner une estimation approximative de la dépense et le coût par mètre carré.

ART. 153. — Des mesures de précaution devront être prises pour que les ouvriers qui ont à travailler dans le réduit inférieur ne puissent être atteints pendant la manœuvre des leviers par la chute d'un contre-poids.

ART. 154. — Pour les cabines existantes, il y a lieu de placer contre la cabine, et en dehors de la vue des voyageurs, un tonneau disposé de façon à recevoir les eaux de la toiture, lesquelles pourront servir au nettoyage de la cabine.

Dans les nouvelles cabines à construire, on placera dans le même but, à l'intérieur du réduit inférieur, un bac en tôle ou en bois garni de zinc.

ART. 154^{bis} — Afin d'éviter que les gîtages et chevonnages traversés par un conduit de fumée en tôle ne soient en contact avec celle-ci, il y lieu d'appliquer là où le besoin s'en fait sentir, le dispositif prévu par l'autographie C59 n° 66, par lequel on a ménagé une circulation d'air entre le conduit de fumée et les pièces de bois des planchers et des charpentes.

Dans les gares où l'on dispose de l'eau sous pression, il est indispensable d'installer le long des parois de toute cabine de signaux une conduite d'eau pourvue d'une bouche à l'étage (intérieur) et d'une bouche au niveau du sol (extérieur). Cette installation sera complétée par un bout de tuyau armé d'une lance ; pour familiariser les cabiniers avec la manœuvre de cette lance, on leur prescrira de s'en servir pour prendre l'eau nécessaire aux nettoyages.

La conduite montante devra être mise à l'abri de la gelée, en établissant au pied, un robinet destiné à couper l'arrivée de l'eau en temps de gelée et à purger la colonne montante ; le signaleur devra pouvoir ouvrir ce robinet, au besoin sans descendre de sa cabine ; un système de tringles et de connexions lâches pourrait être adopté à cet effet.

Appareil d'enclenchement.

Description. — L'appareil Saxby comprend tout d'abord les leviers d'excentriques et de verrous de calage, et les leviers de signaux. Dans la plupart des cabines actuelles, les leviers pour excentriques et verrous sont d'un modèle spécial ; ils affectent la forme indiquée à la fig. 5 pl. III ; actuellement, l'Administration ne fournit plus qu'un seul genre de leviers, qui est le type du levier de signal actuel, et qui peut servir indifféremment pour excentriques, verrous et signaux.

L'extrémité inférieure du levier (fig. 6 pl. II) est fixée au moyen de deux boulons à la branche médiane du *sabot de levier*. Aux deux autres branches du sabot sont fixées une ou deux tringles auxquelles sont attachées les connexions rigides des verrous ou des excentriques ou bien les câbles ou fils des signaux ; les tringles sont percées de plusieurs trous permettant de donner aux transmissions des courses différentes.

Un des ces trous, dont le centre se trouve à 224 m/m du centre de rotation, est utilisé pour les transmissions d'aiguillages, auxquelles il donne une course de 135 m/m ; le second trou (percé à 255 m/m du centre de rotation), utilisé pour les transmissions des verrous de calage, leur donne une course de 154 m/m ; un des 5 derniers trous sert à rattacher les transmissions des signaux ou des slots ; ces 5 trous donnent le choix entre des courses variant de 230 à 355 m/m . Une seule tringle est utilisée pour les transmissions d'aiguilles et de verrous ainsi que des signaux suffisamment rapprochés pour que leur manœuvre ne nécessite pas l'emploi d'un contrepoids. On place cette tringle dans l'une ou l'autre branche du sabot suivant la disposition adoptée pour la sortie de la transmission au rez-de-chaussée. On utilise les 2 tringles pour les transmissions à double fil ou pour les transmissions à simple fil avec contrepoids.

Il est visible que dans ce dernier cas, le fil du signal doit être fixé à la branche située du côté opposé à la position du signaleur, par rapport au centre de rotation du levier ; s'il en était autrement, le contre-

poids, au lieu de faciliter la manœuvre augmenterait l'effort à faire par le signaleur.

Les sabots de levier tournent autour d'axes de $127^m/m$ de longueur, placés bout à bout dans la rainure du *bâti inférieur en fonte* (fig. 7 pl. III); ils sont recouverts, de part et d'autre des leviers, par un chapeau en fonte, et se logent en partie dans la rainure à section triangulaire de ce chapeau; cette forme de rainure a pour but d'empêcher la rotation de l'axe.

Les axes d'extrémité de bâti ont une longueur de $140^m/m$, et les chapeaux d'about ont une forme autre que celle des chapeaux intermédiaires.

Le bâti inférieur repose par ses extrémités sur une saillie des consoles (fig. 3 et 4 pl. I); il porte de distance en distance des *pattes d'attache* qui sont venues de fonte avec lui, ou bien y sont boulonnées (fig. 7^b pl. III).

Ces pattes d'attache sont reliées à la *taque supérieure* au moyen de boulons appelés *entretoises du bâti ou boulons de réglage*. La taque supérieure repose, en outre, par ses extrémités, sur les *consoles* auxquelles elle est boulonnée. Cette taque en fonte peut être composée de plusieurs pièces assemblées bout à bout, par recouvrement, et boulonnées (fig. 8); elle présente, à sa surface supérieure, des saillies ou "portées" qui doivent être parfaitement dressées, et qui servent d'assises aux *supports de secteurs* et aux *chaises* de l'appareil d'enclenchement. Pour permettre le passage des leviers, les taques sont, en outre, percées d'ouvertures rectangulaires, mesurant $390^m/m \times 22^m/m$, et espacées de $127^m/m$ d'axe en axe.

Fonctionnement de l'appareil d'enclenchement. — Sous la poignée du levier (fig. 6 pl. II) est fixé au moyen d'un tourillon goupillé, un second levier appelé *clichette* ou *gâchette*; cette clichette est mobile autour du tourillon; en la ramenant vers la poignée du levier, le signaleur soulève une *baguette* fixée à la clichette au moyen d'une douille taraudée. La baguette traverse la *boîte à ressort* boulonnée au levier proprement dit, et porte à sa partie inférieure un épaulement a contre lequel vient s'appuyer l'extrémité inférieure d'un ressort à boudin; ce dernier, logé dans la boîte, bute par son extrémité supérieure contre une saillie intérieure de cette dernière (fig. 6 pl. II et 9 pl. III). La baguette se termine par une *crosette* (fig. 6) dont la surface inférieure est taillée en biseau, et qui porte sur son extrémité tournée en forme d'axe un *galet* mobile autour de cet axe.

Le galet est engagé dans la coulisse mobile du *secteur* (fig. 6 pl. II et 11 pl. III). Celui-ci tourne librement autour d'un axe qui traverse les joues du *support de secteur*.

Le galet est maintenu dans la coulisse et ne peut s'en échapper; une saillie *b* (fig. 6). qu'il porte, vient, en effet, s'appliquer contre

la partie pleine du secteur. La fig 12 pl. III montre en coupe la position respective du levier, de la boîte à ressort, du secteur et du support de secteur. Dans la position normale du levier, la clichee étant libre, et le ressort en partie détendu, la crossette repose dans une encoche taillée dans la surface convexe du support (fig. 6) ; il en résulte qu'il est impossible de manoeuvrer le levier sans retirer d'abord la crossette de l'encoche. Le signaleur soulève donc la baguette, en attirant à lui la clichee ; l'épaulement de la baguette comprime le ressort contre la saillie de la boîte, et si, à ce moment, sans avoir manoeuvré le levier, le signaleur abandonne la clichee, l'action du ressort fera retomber brusquement la crossette dans l'encoche.

En soulevant la crossette, on soulève évidemment le galet ; celui-ci, engagé dans le secteur mobile, fait à son tour soulever l'extrémité *c* de ce dernier (fig. 6) ; si le signaleur attire à lui le levier pour le renverser, la partie inférieure de la crossette glissera sur la surface supérieure du secteur ; le galet suivra le mouvement en glissant dans la coulisse du secteur, et celui-ci restera immobile pendant toute la course ; en effet, le secteur ayant été soulevé comme nous l'avons vu, une nervure qu'il porte le long de la coulisse, à sa partie supérieure, vient se présenter devant la mâchoire de la boîte à ressort, (fig. 12 pl. III), s'engage dans cette mâchoire, et y reste maintenue pendant toute la course du levier. A la fin de la course, la nervure est de nouveau dégagée de la mâchoire, et si à ce moment, le signaleur lâche la clichee, la crossette, par l'action du ressort, retombe dans une deuxième encoche du support du secteur ; le levier occupe sa position dite *renversée* et y est immobilisé. En retombant dans la deuxième encoche, le galet a entraîné avec lui le secteur mobile dont l'extrémité *d* (fig. 6) s'abaisse en même temps que l'extrémité *c* se soulève.

On voit donc que la manoeuvre peut se décomposer en 3 parties : 1° soulèvement de la clichee et en même temps premier soulèvement de l'extrémité *c* du secteur ; 2° manoeuvre du levier pendant laquelle le secteur reste immobile ; 3° rabattement de la clichee et en même temps, second soulèvement de l'extrémité *c* du secteur.

Comme le montre la figure, cette extrémité se recourbe en formant un évidement où vient se loger un pivot sur lequel on fixe, au moyen d'un axe goupillé, la *bielle de calage* (fig. 11 et 13 pl. III) ; celle-ci est reliée par son extrémité supérieure à la manivelle de la grille de calage (fig. 14 pl. IV) ; le soulèvement du secteur a donc pour résultat de faire tourner autour de son axe la grille de calage dont les tourillons reposent sur des *supports*.

Après la manoeuvre du levier, la grille de calage, qui est placée horizontalement en position normale, occupe la position inclinée indiquée aux fig. 15, 16 et 17 pl. IV ; elle a tourné d'un angle de 45° environ ; son mouvement de rotation s'est accompli en deux fois : elle a d'abord tourné de 22°,30 environ lors du 1^{er} soulèvement de la clichee ; elle

est restée immobile pendant la manœuvre du levier et a terminé sa rotation lorsque le signaleur a lâché la clichette, le levier étant dans sa position renversée.

Il résulte de ce qui précède que, pour pouvoir renverser le levier, il faut d'abord soulever la crossette, et que, pour soulever celle-ci, il faut que la grille ne soit pas empêchée de tourner : si pour une cause quelconque la grille ne peut accomplir son premier mouvement de rotation, le levier restera *calé* dans sa position normale.

De même, le levier étant renversé et la grille soulevée, si l'on empêche celle-ci d'accomplir son premier mouvement de rotation pour revenir à sa position horizontale le levier restera *calé* dans sa position *renversée*.

Enclenchements. — C'est en se basant sur cette particularité que l'on réalise les enclenchements entre leviers. Les deux éléments principaux constituant l'appareil d'enclenchement proprement dit, sont *les grilles*, dites *de calage* et les *barres* dites *d'enclenchement*. Chaque levier, ou plutôt chaque clichette de levier, manœuvre une grille ; certaines clichettes, par l'intermédiaire de la grille, manœuvrent une barre. Les grilles reposent par leurs tourillons sur les *supports de grilles de calage* (fig. 14 et 15 pl. IV) ; ceux-ci s'appuient par leurs extrémités sur des saillies des supports principaux de l'appareil, appelés *chaises*, sur lesquelles ils sont boulonnés : les chaises sont vissées ou boulonnées à la taque supérieure en fonte.

Les grilles reposent sur leurs supports ; ceux-ci sont recouverts au moyen de chapeaux lesquels, étant fixés aux supports au moyen de vis, maintiennent les tourillons de la grille. La grille est percée de *lumières* dont le nombre varie suivant l'importance de l'appareil ; ces lumières sont de section rectangulaire ($62^{\text{m/m}} \times 18^{\text{m/m}}$) et écartées de $38^{\text{m/m}}$ d'axe en axe (fig. 14 et 15^a pl. IV). Les barres sont placées au dessus et souvent aussi en dessous des grilles, et leur axe longitudinal correspond à celui de la lumière (fig. 14). Ces barres d'enclenchement, en fer laminé de $25^{\text{m/m}} \times 12^{\text{m/m}}$ reposent et glissent dans les encoches des chaises ; elles sont recouvertes d'une latte vissée dans la chaise, pour empêcher leur soulèvement.

Les leviers dits « enclencheurs » actionnent chacun une barre au moyen de leur grille ; dans une des lumières de celle-ci, on fixe le tenon d'un taquet appelé *taquet mobile* ou *taquet A* (fig. 14 et 18 pl. IV) ; ce taquet porte un tourillon qui vient se loger dans la partie inférieure d'un autre taquet dit *taquet double* (1) (fig. 14 et 19) lequel est fixé sur la

(1) Ce taquet double représenté au croquis est celui du dernier modèle ; il comporte une partie pleine du haut en bas et est simplement évidé pour loger le tourillon du taquet mobile ; les taquets doubles habituellement employés jusqu'ici étaient complètement évidés à l'endroit où se place le tourillon ; ce dernier système paraît préférable en ce sens qu'il permet de retourner le taquet sur la barre si le placement des vis est plus difficile d'un côté que de l'autre.

barre supérieure ou inférieure correspondant à la lumière. Il en résulte, que, par suite de la rotation de la grille, le taquet mobile communique un mouvement de translation au taquet double, et par conséquent à la barre, dont le déplacement est de $40^m/m$.

Si l'on veut créer des relations ou enclenchements entre un levier *a* et un autre levier *b*, la barre manœuvrée par le levier *a* passant au dessus de la grille manœuvrée par le levier *b*, on placera sur la barre de *a* au droit de la grille de *b* un taquet qui ne permettra la rotation de cette grille, et, par conséquent, la manœuvre du levier *b*, que dans des conditions déterminées.

Enclenchements simples. — En ce qui concerne les enclenchements simples ordinaires, ces conditions sont les suivantes :

1° — *Pour manœuvrer le levier a il faut que le levier b soit normal.*

La figure 16 pl. IV montre que cette condition est réalisée par le taquet C, (le levier *a* étant ici le levier 2 et le levier *b* celui n° 4); on voit que si l'on manœuvre le levier 2, la barre se déplace vers la gauche (fig. 17), et le taquet C vient se placer au-dessus de la partie pleine de droite de la grille 4 (fig. 17), l'empêchant ainsi de tourner.

Il résulte de cela que *le levier 2 renversé enclenche le levier 4 dans sa position normale*, ce qui s'écrit $\frac{2 R}{4 N}$; d'autre part, la barre 2 étant restée normale, et le levier 4 ayant été manœuvré de façon que la grille 4 occupe la position inclinée indiquée en pointillé à la fig. 16, *le levier 4 renversé enclenche le levier 2 dans sa position normale* ce qui s'écrit $\frac{4 R}{2 N}$. Cet enclenchement est la *réci-proque* du précédent et en dérive.

Dans les diagrammes d'enclenchements, cette combinaison est représentée par un cercle bleu; c'est par suite de ce mode de notation qu'un taquet réalisant la condition qui nous occupe est généralement appelé *taquet bleu*. Remarquons de suite que dans le croquis 16, une combinaison semblable est obtenue également au moyen d'un taquet C entre le levier 1, manœuvrant la barre 1 de l'étage inférieur, et le levier 7. Lorsqu'il y a plus de barres à placer qu'il n'existe de lumières dans les grilles, on place le surplus de ces barres à l'étage inférieur et l'on réalise les enclenchements par le dessous des grilles; il suffit simplement, pour le placement des taquets, de tenir compte du sens de la rotation des grilles et du sens de déplacement des barres. La forme du taquet C, utilisé comme « taquet bleu », ne permet pas de l'employer pour les grilles voisines des chaises d'enclenchement; la fig. 16, montre au dessus de la grille 3, et en dessous de la grille 4, le taquet bleu spécial à bec allongé que l'on utilise à cet endroit; c'est le taquet D (fig. 21); il agit de la même façon et réalise la même condition que le taquet bleu C.

2° — Une seconde combinaison doit pouvoir être établie entre deux

leviers *a* et *b* : *pour renverser le levier b, il faut, au préalable, que le levier a soit renversé.*

Pour réaliser cet enclenchement, on utilise encore un taquet C ; seulement, on ne le place plus de la même façon par rapport à la grille ; les leviers 2 et 5 (fig. 16) ont entre eux une relation semblable ; on voit que dans la position normale des deux leviers, le taquet C de la barre 2 se trouve sur la partie pleine de la grille et l'empêche de tourner. On peut donc dire que *le levier 2 normal enclenche le levier 5 dans sa position normale*, ce qui s'écrit : $\frac{2 N}{5 N}$.

Le levier 2 ayant été préalablement renversé, le taquet C a glissé vers la gauche ; on a pu renverser le levier 5, et la grille de celui-ci occupe alors la position inclinée indiquée à la fig. 17. Dès lors, il n'est pas possible de ramener le levier 2 dans sa position normale avant que la grille 5 n'ait elle-même été remise dans sa position normale. On peut donc dire que *le levier 5 renversé enclenche le levier 2 dans sa position renversée*, ce qui s'exprime $\frac{5 R}{2 R}$.

Cette relation se représente par un cercle rouge dans les diagrammes d'enclenchements, d'où la dénomination de *taquet rouge* donnée au taquet C placé dans ces conditions.

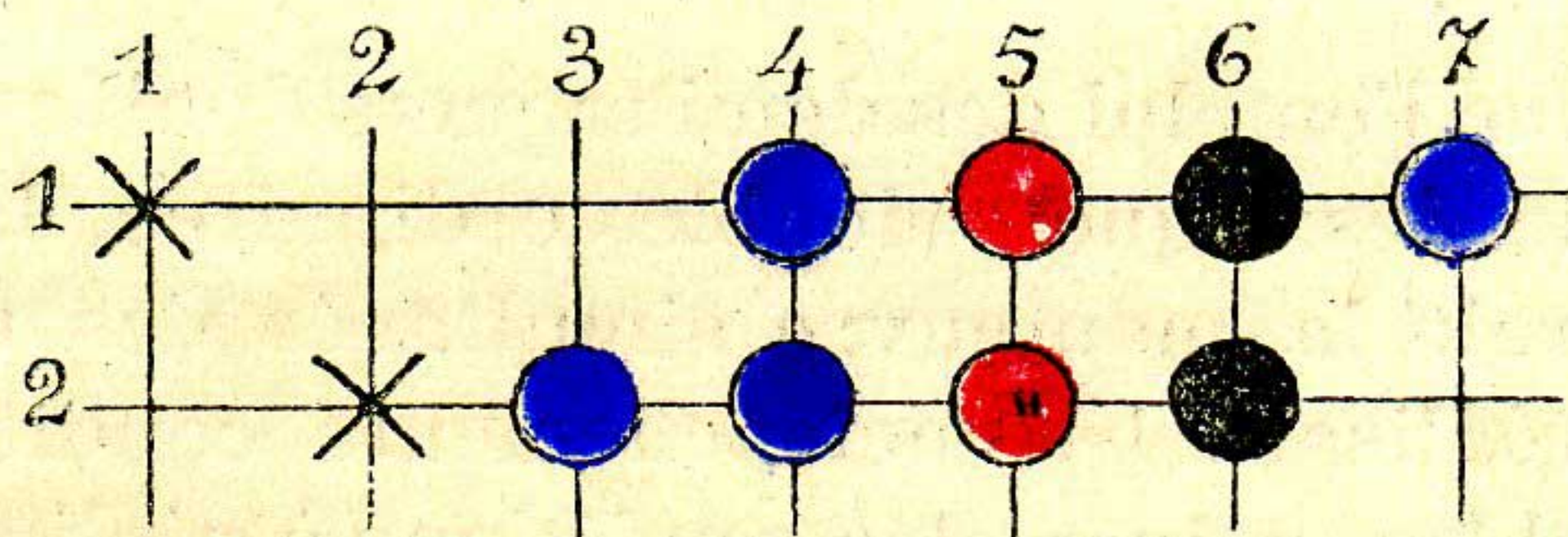
Une relation semblable existe à l'étage inférieur entre les leviers 1 et 5.

3° — La 3^e et dernière combinaison simple à réaliser entre les leviers *a* et *b* est la suivante : *pour pouvoir renverser le levier b, il faut que le levier a soit normal ou renversé.* On réalise cette dernière combinaison au moyen du taquet E (fig. 22) ; dans la position normale du levier 2, la partie concave du bec de ce taquet dépasse légèrement la grille 6, de manière à permettre la rotation de celle-ci ; dans la position renversée du levier 2, le bec du taquet se trouve au-dessus de la lumière, de façon qu'il n'existe qu'un jeu d'un millimètre au plus entre la partie convexe du bec et la partie pleine de la grille ; la rotation de celle-ci est donc encore possible, mais dans toute position intermédiaire du levier 2, la grille est immobilisée et le levier 6 est enclenché ; pour le manoeuvrer, il faut que 2 soit à fond de course, *normal* ou *renversé*.

On peut donc dire que *le levier 6 renversé enclenche le levier 2 dans sa position normale ou dans sa position renversée*, ce qui se traduit par la formule $\frac{6 R}{2 (N \text{ ou } R)}$ et se représente par un cercle noir dans les diagrammes d'enclenchements, d'où le nom de *taquet noir* donné au taquet E. Un taquet semblable existe à l'étage inférieur des barres et crée la même relation entre les leviers 1 et 6.

Les taquets représentés à la figure 16 sont la réalisation de la partie de diagramme d'enclenchements ci-après, dans lequel les barres sont

représentées par les traits horizontaux, et les grilles par les traits verticaux :



Les croix figurant au schéma ci-dessus représentent les taquets (mobiles et doubles) servant à la manœuvre des barres.

Enclenchements conditionnels. -- Les enclenchements simples ne suffisent pas pour réaliser toutes les conjugaisons entre leviers, et il arrive souvent que l'étude du schéma des enclenchements amène à prescrire l'emploi d'enclenchements spéciaux.

Par exemple, si l'enclenchement à réaliser entre deux leviers est subordonné à une condition donnée, telle que l'obligation qu'un ou plusieurs autres leviers se trouvent dans une position déterminée, il y a ce qu'on appelle *enclenchement conditionnel*.

Voici l'exemple d'un enclenchement conditionnel : étant donnés 3 leviers a , b , c , si a est normal, pour renverser b , il faut que c soit d'abord renversé, ce qui signifie aussi que si a est normal, c normal enclenche b normal : si a N, $\frac{c}{b}$ N. Cette condition est réalisée par le

dispositif indiqué à la fig 24, pl. VI ; sur la barre c , on fixe un taquet de forme spéciale T, mobile dans un plan vertical autour de l'axe o , et qui, dans la position normale de la grille b , repose à plat sur la partie pleine (entre deux lumières) de celle-ci. Sur une barre manœuvrée par le levier a , est fixé un second taquet de forme spéciale dont une branche recourbée vient se placer au-dessus du taquet T, empêchant normalement le soulèvement de celui-ci. On voit que pour être renversée, la grille b doit pouvoir soulever le taquet T, et que, pour que ce soulèvement puisse se produire, il faut que la barre a soit d'abord déplacée.

La fig. 24^a représente un second type d'enclenchement conditionnel : supposons qu'entre l'excentrique a et le signal d la distance soit trop faible pour permettre d'y laisser stationner un train sans obstruer l'excentrique a ; on exigera que pour mettre au passage la palette 4, une des palettes 1, 2 ou 3 soit d'abord manœuvrée, et l'on réalisera cette condition de la façon indiquée au croquis ; chacune des grilles des leviers 1, 2 et 3 sera pourvue d'un taquet mobile dont le tourillon manœuvrera une barre d'enclenchement par l'intermédiaire d'un *demi* taquet double. Un ressort antagoniste, (ressort à boudin de levier, par exemple), placé sur l'extrémité convenablement arrondie de la barre, ramènera celle-ci à son emplacement primitif lors de la remise des trois grilles 1, 2, 3, dans leur position normale ; le renversement de l'un quelconque des leviers 1, 2, 3 déplacera la barre vers la gauche en

comprimant le ressort ; un taquet rouge est monté sur cette barre et, dans la position normale de celle-ci, cale la grille du levier 4, et par conséquent le levier lui-même.

Il est visible que l'emploi des demi taquets doubles s'impose; en effet, si l'on employait des taquets doubles ordinaires, la manœuvre de la barre nécessiterait la manœuvre simultanée des trois grilles 1, 2, 3. Les dispositifs réalisant les enclenchements conditionnels présentent des formes variables, suivant les conditions à réaliser.

La figure 25 montre la disposition d'un enclenchement spécial dont l'utilisation est assez fréquente. En règle générale, les verrous de calage sont normalement retirés de la tringle à lumières de l'excentrique ; mais il peut se faire que dans l'étude d'un schéma, on soit amené à prescrire qu'un verrou cale *normalement* l'aiguillage.

Dans le cas du verrou normalement retiré on emploie le taquet noir E placé sur la barre du levier d'excentrique et agissant sur la grille du verrou ; il exige que pour renverser le levier du verrou, celui de l'excentrique soit normal ou renversé et ne se trouve pas dans une position intermédiaire.

Cette condition est évidemment à observer encore dans le cas du verrou normalement enfoncé ; seulement, il est à remarquer que cette disposition est exceptionnelle et, qu'en règle générale, les verrous étant retirés, leurs leviers sont alors maintenus en position normale. Le cabinier, habitué à manœuvrer le levier d'excentrique avant celui du verrou, serait donc fréquemment tenté d'opérer de la même façon, alors que le verrou est enfoncé ; la résistance qu'il éprouverait l'amènerait à faire des efforts anormaux et dangereux, et après quelques essais semblables, la transmission pourrait être forcée et disloquée.

C'est pour ce motif que, dans des cas analogues, on place le taquet noir comme l'indique la fig. 25 ; un morceau de fer est ajusté et fixé sur la surface supérieure de la partie pleine de la grille et empêche le cabinier de soulever la cliche du levier de l'excentrique, quand le verrou est normal, c'est-à-dire enfoncé.

Enclenchements indirects. — Un enclenchement spécial souvent utilisé est celui dénommé *enclenchement indirect*. Il s'emploie généralement entre deux leviers de signaux présentant des relations d'enclenchements identiques, de sorte que, les conditions de libération étant réalisées pour l'un d'eux, elles le sont par le fait même pour l'autre, et il serait loisible au signaleur de renverser en même temps les deux leviers. Lorsqu'un espace de barres est libre entre les grilles des deux leviers en question, on y place une barre spéciale, manœuvrée par la grille de l'un des deux leviers, et portant un taquet bleu à l'aplomb de l'autre grille ; cette disposition évite la possibilité de la manœuvre simultanée des deux leviers. Lorsqu'aucun espace de barres n'est disponible, on utilise, pour réaliser cet enclenchement, une barre

quelconque passant au-dessus des deux grilles, et l'on monte sur cette barre l'*enclenchement dit à glissière*.

Enclenchements à glissières. — Il existe des modèles d'enclenchements à glissières pour deux leviers voisins (fig. 26). Le taquet double et le taquet bleu sont rendus solidaires et glissent en même temps sur la barre où ils sont montés, le mouvement de la glissière étant indépendant de celui de la barre.

Lorsque les emplacements réservés aux barres sont insuffisants et que les étages supérieur et inférieur sont entièrement occupés, on place un 3^e étage de barres au-dessus de l'étage supérieur. Ces barres sont agencées de façon à former glissières sur les barres du 2^e étage (fig. 27), le mouvement des premières étant indépendant de celui des secondes ; les taquets spéciaux ont les becs de même forme et de mêmes dimensions que ceux des taquets ordinaires.

Etude des diagrammes. — L'étude des diagrammes d'enclenchements a été exposée dans une notice de M. Créplet, chef de section, publiée d'abord par le Bulletin technique des chefs de section, puis par l'Administration ; cette notice expose notamment la façon de numéroter les leviers et par conséquent de les disposer en cabine.

Il résulte de cette méthode de numérotation, que les leviers de signaux sont généralement réunis en deux groupes, placés à chaque extrémité de l'appareil, le groupe de gauche, par rapport aux cabiniers, correspondant aux signaux se trouvant à sa gauche, et le groupe de droite correspondant aux signaux se trouvant à sa droite.

Les leviers de verrous et d'excentriques occupent le centre de l'appareil ; le levier du verrou précède immédiatement celui de l'aiguillage correspondant, le cabinier devant d'abord s'assurer que le verrou est retiré avant de chercher à renverser l'excentrique.

L'indication des barres à placer résulte de l'étude du diagramme d'enclenchements. Il faut une barre pour assurer les relations nécessaires entre la position d'un signal et celle d'un excentrique et d'un verrou.

Il arrive souvent que les barres manœuvrées par les leviers d'excentriques et de verrous suffisent pour réaliser toutes les combinaisons.

En effet, deux signaux, en relation avec les mêmes excentriques et les mêmes verrous, seront généralement enclenchés indirectement entre eux par l'intermédiaire de ces derniers.

Il faudrait cependant une barre spéciale pour assurer un enclenchement nécessaire entre deux leviers de signaux, s'ils n'étaient pas en relation avec le même excentrique ou le même verrou, ou si, ayant dans leur itinéraire un excentrique ou un verrou communs, ceux-ci devaient occuper dans les deux itinéraires des positions identiques.

Il est utile de faire remarquer en passant qu'il est absolument nécessaire d'établir un enclenchement entre un signal et *tous* les verrous des

excentriques faisant partie de l'itinéraire qu'il commande ; il arrive parfois, en effet, que des diagrammes ne prévoient pas de taquets établissant la relation d'un levier de signal et du levier de verrou d'un excentrique *pris par le talon*.

Cette omission crée une situation dangereuse pour le signaleur ; en effet, il est arrivé dans des cas semblables, que cet agent cherchait à manœuvrer son levier de verrou — non enclenché — alors qu'un train était engagé sur l'excentrique ; au passage des roues sur la latte de calage, celle-ci était rabattue avec violence, de même que levier en cabine, et celui-ci blessait assez grièvement le signaleur.

Montage des leviers. — Le fonctionnement de l'appareil d'enclenchement étant décrit, nous examinerons les particularités que présente son montage. La cabine étant construite, le rez-de-chaussée a été laissé provisoirement sans pavement afin de pouvoir établir diverses fondations.

On placera d'abord les pièces de bois debout, supportant les consoles d'extrémité de bâti ; dans presque toutes les cabines en service, chacune de ces pièces de bois de $0^m30 \times 0^m15$, est posée sur une semelle également en bois, et consolidée au moyen de contre-fiches ; on dame convenablement le sol sous la semelle, et pour régler l'horizontalité de la table d'enclenchement, l'appareil étant monté, on relève l'une ou l'autre des chandelles en « bourrant » énergiquement la terre. Ce procédé est absolument défectueux ; quelque soigné que soit le « bourrage » des bois de fondation, le poids de l'appareil et l'action des efforts nécessités par la manœuvre des leviers ont vite amené un tassement sensible du sol sous les semelles ; l'appareil n'est plus de niveau et son affaissement produit de fâcheux inconvénients quant au réglage des transmissions.

Il faut absolument que l'appareil d'enclenchement ait une stabilité parfaite ; à cet effet, on établira sous les pièces de bois de support, des blocs de fondation en béton de $0^m40 \times 0^m75$ de section horizontale, et de profondeur variable suivant la nature du sol. Ces blocs de béton qui sont construits aussi bien sous les supports des consoles d'extrémité que sous les supports intermédiaires du bâti en fonte, sont recouverts d'un enduit au mortier de ciment que l'on arase de manière que les surfaces supérieures des blocs de béton soient parfaitement de niveau. On mesure ensuite les longueurs des pièces de bois d'extrémité du bâti, de telle façon que, posées debout, elles viennent se placer sous la poutrelle du gîtage (fig. 4, pl. 1) qu'elles soutiennent, au besoin par l'interposition de cales. Il est important que, la hauteur de la pièce de bois ayant été déterminée, cette pièce soit sciée parfaitement « d'équerre » de façon qu'elle repose par toute sa surface sur le béton.

Les deux pièces de bois d'extrémité de bâti étant placées verticalement et bien calées, on fixe à chacune d'elles, au moyen d'un serre-joint, la console en fonte à l'emplacement approximatif qu'elle doit

occuper ; cette console doit être placée à une hauteur telle que, la taque en fonte étant posée, celle-ci affleure le niveau du pavement.

On s'assure, au moyen d'un niveau et de deux règles en acier, bien dressées, que les consoles sont parfaitement horizontales et de niveau. On repère ensuite sur les pièces de bois l'emplacement des trous de boulons pour la fixation définitive des consoles, ainsi que celui de la saillie inférieure sur laquelle les consoles doivent reposer. On retire pièces de bois et consoles pour les assembler plus aisément et on les remet en place. On pose le bâti inférieur en fonte sur les consoles, après avoir dû, pour cela, écarter légèrement les pièces de bois ; celles-ci étant ramenées à l'écartement et le bâti étant posé et boulonné à la console, on vérifie, au moyen d'une règle et d'un niveau, l'horizontalité de la table du bâti, dont les chapeaux et les axes ont été enlevés. Si cette horizontalité n'est pas parfaite, malgré les mesures prises, on cherche à l'obtenir en relevant une des deux pièces de bois par l'interposition de cales en tôle sous son extrémité inférieure. Puis, tout étant en place, si la poutrelle du gîtage ne repose pas à frottement dur sur les pièces de bois, on cale ces dernières de la même façon à leur extrémité supérieure. On fore ensuite les poutrelles aux endroits que l'on repère, pour les assembler aux consoles au moyen de boulons. Si le bâti en fonte a plus de deux mètres de longueur, on le soutient par des pièces de bois intermédiaires de $0^m30 \times 0^m15$ dont la surface supérieure porte une rainure dans laquelle vient reposer la nervure inférieure du bâti ; les portées maxima ne doivent pas dépasser deux mètres. Le bâti étant bien assujéti et tout le système bien solidaire, on boulonne la taque supérieure sur les consoles, et on la réunit aux pattes d'attache du bâti inférieur au moyen des boulons de réglage ; les leviers étant posés, comme il peut se faire que la table ait fléchi en son milieu sous le poids qu'elle supporte, on la ramène à l'horizontalité en agissant sur ces boulons.

Montage des leviers neufs sur bâtis neufs. — La taque supérieure étant fixée, on procède au montage du levier et de ses accessoires ; cette opération ne présente pas de difficultés s'il s'agit d'un appareil complet, fourni neuf par l'usine ; en effet, le montage a été réalisé aux ateliers de construction ; les trous des supports de secteurs sont taraudés, de même que les trous correspondants dans les taques en fonte ; les boîtes à ressorts sont boulonnées aux leviers ; ceux-ci ont été numérotés avant le démontage ; les galets ont été ajustés dans les lumières des secteurs ; bref, il ne reste plus à effectuer aucun travail d'ajustage, mais simplement à remonter les pièces telles qu'elles arrivent de l'usine. Tout autres sont les conditions de montage de leviers neufs ou de remploi sur des bâtis et des taques ayant déjà servi.

Montage de leviers neufs sur bâtis de remploi. — Prenons l'exemple du montage d'un levier neuf, fourni comme d'habitude avec sa boîte à ressort, son sabot, son support de secteur et son secteur, entièrement montés et ajustés.

On commence par démonter le levier, et on le place seul, sans accessoires, au moyen de son support et de son axe de rotation sur le bâti inférieur en fonte ; on s'assure qu'il accomplit facilement et régulièrement sa course à travers la lumière de la taque. Bien que le levier et son support soient neufs, cette course ne s'effectue presque jamais dans des conditions satisfaisantes. Il arrive souvent, en effet, que le trou percé dans le sabot, et servant à loger l'arbre, n'a pas été foré suivant un axe exactement perpendiculaire au plan de rotation ; une déviation de 1 ou 2 m/m dans le forage suffit pour que le levier vienne en contact avec les bords de la lumière de la taque ; il n'y a qu'un remède à cette défectuosité : c'est de chauffer le levier et de le plier légèrement.

Il est nécessaire aussi d'ajuster les « portées » de la branche du sabot, contre lesquelles le levier est appliqué ; ces « portées » sortent souvent brutes de fonderie, et il arrive que le levier ne s'applique pas exactement sur toute leur surface, ou bien que le gauchissement de celle-ci donne au levier une position anormale.

Il importe donc de veiller à ce que le sabot de levier soit construit dans des conditions d'exactitude rigoureuse ; une légère défectuosité de cette pièce peut donner lieu à de longs tâtonnements lors du montage du levier.

Lorsqu'on est parvenu à faire accomplir à celui-ci une course convenable, on le démonte pour placer le support de secteur, dans la rainure duquel on introduit ensuite le levier, que l'on relie de nouveau à son axe de rotation, fixé lui-même sur le bâti au moyen du chapeau à rainure triangulaire.

(Disons en passant que ces axes de rotation ne sont presque jamais graissés ; il importe cependant qu'ils le soient, de façon à éviter tout frottement inutile ; on obtient un graissage durable en enduisant ces axes de vaseline au moment du placement des leviers).

On cherche ensuite l'emplacement exact à donner sur la taque, au support de secteur.

On remarquera (fig. 10 et 11 pl. III) que les courbures de la surface supérieure de ce support et de la surface inférieure de la lumière du secteur ont le même rayon ($625 \text{ m}/\text{m}$) et le même centre, qui est l'axe de rotation du levier. Il faut donc, pour que le support de secteur soit en place, que sa courbure coïncide avec la circonférence tracée du centre de rotation avec un rayon de $625 \text{ m}/\text{m}$.

Si l'on trace sur le levier, placé normalement, un trait au niveau de la surface supérieure du support de secteur, et si on manœuvre ensuite le levier, le trait devra coïncider pendant tout le parcours avec la courbure du support de secteur ; s'il n'en est pas ainsi, on déplacera le support jusqu'à ce que l'on obtienne ce résultat.

Antérieurement, les trous des boulons servant à fixer les supports

de secteur à la taque n'étaient pas forés ; il suffisait, une fois le secteur en place, d'y repérer l'emplacement des trous devant correspondre à ceux existant dans la taque de remploi. Dans les nouveaux modèles de supports, les trous sont forés ; si, après avoir trouvé l'emplacement exact du support on remarque qu'ils ne correspondent pas exactement avec ceux de la taque, il faut nécessairement en forer de nouveaux.

Si les anciens trous coïncident partiellement avec les nouveaux, on les bouche en y refoulant des rivets à *froid* ; si le rivet était placé à chaud, en effet, son métal, en se refroidissant, deviendrait plus dur que celui du support, et le forage du nouveau trou devant se faire dans un métal non homogène, ne pourrait s'exécuter dans de bonnes conditions.

Les encoches des supports de secteurs que l'Administration a fournis jusqu'ici devaient être faites lors du montage, la course des leviers n'étant pas uniforme : elle était plus petite pour un excentrique que pour un verrou et plus petite pour ce dernier que pour un signal ; les encoches devaient donc être tracées sur place au moyen de gabarits.

Les leviers fournis actuellement étant tous du même modèle (l'ancien type du levier de signal), et de course uniforme, les encoches sont taillées à l'usine dans les supports de secteurs neufs.

Les leviers neufs sont fournis avec leurs boîtes à ressort boulonnées, et c'est plutôt un inconvénient ; il est assez rare, en effet, que lors du montage d'un levier neuf sur un bâti de remploi on ne doive pas déplacer la boîte à ressort ; nous avons vu que le levier peut devoir être légèrement tordu pour remédier à la déféctuosité du sabot ; c'est un premier motif pour que la boîte à ressort doive être déplacée ; il peut se faire, en outre, que le bâti de remploi ait quelque peu fléchi, de même que la taque supérieure.

On doit donc très souvent démonter la boîte à ressort, boucher les trous comme on l'a fait pour le support de secteur et en forer d'autres. Il serait préférable, semble-t-il, de fournir les boîtes à ressort séparément et les leviers non forés.

On procède comme suit pour déterminer l'emplacement exact de ces boîtes : le levier et le support de secteur étant en place, l'ajusteur applique la boîte à ressort non boulonnée contre le levier, à son emplacement approximatif ; il la maintient à la main, pendant qu'il manœuvre le levier en tenant la baguette à crossette (non attachée à la clichette) de façon que le galet glisse dans la lumière du secteur ; il modifie la position de la boîte à ressort, jusqu'à ce que la nervure du secteur glisse parfaitement dans les mâchoires de la boîte.

Il est parfois nécessaire de limer un peu le bord de ces dernières pour faciliter la pénétration ou le glissement de la nervure. L'emplacement exact de la boîte à ressort étant trouvé, on repère les trous de

boulons et on démonte le levier pour les forer et fixer la boîte. Lorsqu'au lieu de supports de secteur et de secteurs neufs on doit utiliser des pièces semblables *de remploi*, il arrive presque toujours que les surfaces convexes, tracées à l'origine au rayon commun de 625 m/m ne concordent plus et présentent des usures différentes.

Il peut se faire, par exemple, que la surface inférieure de la lumière du secteur soit plus basse, de 1 ou 2 m/m , que la surface convexe du support; il en résulte que, lorsque le levier arrive vers le milieu de sa course, le galet se cale dans la lumière du secteur et le levier est immobilisé. Certains ajusteurs remédient à cette défectuosité en limant un « plat » à la partie supérieure de la surface convexe du support de secteur; cela permet, en effet, au levier d'accomplir sa course, mais le procédé qui consiste à détruire la courbure régulière d'un support n'est pas recommandable, surtout si ce support doit être réutilisé plus tard avec d'autres organes.

Il est préférable d'agir sur le galet comme nous allons le voir; ces galets, fournis par l'Administration, doivent être ajustés exactement dans la lumière du secteur, de façon à y glisser à frottement doux, et *sans qu'il existe le moindre jeu*; celui-ci se traduirait immédiatement, en effet, par des déplacements des taquets par rapport aux grilles de calage; il faut donc s'assurer, en introduisant un compas à branches repliées vers l'extérieur, dans la lumière des secteurs de remploi, que celle-ci a une hauteur uniforme, et s'il n'en est pas ainsi, il y a lieu de limer les surfaces courbes de la lumière, en travers puis en long, jusqu'à ce que la hauteur soit constante et égale à la plus grande hauteur trouvée au moyen du compas; on cherche ensuite un galet de dimensions convenables que l'on ajuste et que l'on rode dans la lumière.

Les galets, tels qu'ils sont fournis, ont, en effet, des dimensions légèrement variables, et ces différences d'un galet à l'autre permettent de faire choix d'une pièce appropriée. Par exemple, si l'on se trouve en présence d'un secteur dont la surface inférieure de la lumière est plus basse que la surface supérieure du support, on choisira un galet d'épaisseur égale à la hauteur de la lumière, plus la différence constatée entre la hauteur du secteur et celle du support, et on limera à la partie supérieure du galet une hauteur égale à cette différence.

Si le secteur était plus haut que le support, c'est à la partie inférieure du galet qu'il faudrait reprendre la différence.

La fig. 12 pl. III montre que l'axe du secteur est maintenu en place par une vis dont l'extrémité s'engage dans une gorge creusée sur la circonférence de cet axe.

Lorsqu'on soulève la clichette du levier, il ne faut pas que l'on puisse relever exagérément le galet et, par conséquent, le secteur; il pourrait arriver, en effet, par suite d'un fâcheux concours de circonstances, — entaille trop profonde, course trop grande de la clichette, course trop

faible des barres, — que le secteur étant trop soulevé, les enclenchements ne soient plus assurés. Pour limiter la course de la baguette à crossette, la boîte à ressort est munie à sa partie inférieure (fig. 9 pl. III) d'une portée contre laquelle vient buter la crossette, de façon qu'il ne puisse exister qu'un jeu de 1 ou 2 m/m entre la surface inférieure de la crossette et la surface convexe du support de secteur.

Dans la position normale de la cliche, l'extrémité de celle-ci se trouve distante d'environ 13 c/m du levier ; dans sa position renversée cette extrémité vient se placer à 2 ou 3 c/m de la poignée.

On peut se rendre compte, par ce qui précède, que le montage d'un levier sur un bâti de remploi demande un travail d'appropriation assez considérable.

L'importance de ce travail varie évidemment d'un levier à l'autre, mais on peut dire, sans exagération, que le montage d'un levier neuf, avec accessoires neufs, sur un bâti et une taque de remploi, exige en moyenne une journée d'ajusteur avec aide ; si le levier lui-même et ses accessoires sont également de remploi il faut évidemment encore d'avantage.

Montage de l'appareil d'enclenchement. — Pour déterminer la position de l'appareil d'enclenchement, on dresse provisoirement, à leur emplacement approximatif, deux chaises voisines sur lesquelles on place les supports de grille ; on dispose une grille dans son support devant un levier, et on la place dans une position inclinée telle que l'axe de sa manivelle soit horizontal. Dans cette position de la grille, la bielle de calage doit être verticale ; on déplace les chaises d'enclenchement jusqu'à ce qu'on réalise cette condition.

Les bielles de calage ne sont pas forées ; on commence par percer les trous de la charnière au centre de celle-ci ; on la relie ensuite, au moyen du tourillon, à l'axe de l'extrémité du secteur, puis, le levier étant dans sa position normale, on introduit l'extrémité libre de la bielle dans la charnière de la manivelle actionnant la grille, (cette dernière étant horizontale), et l'on trace sur la bielle le trou correspondant à ceux de la charnière de la manivelle.

Les chaises sont écartées de 508 m/m d'axe en axe, de façon à permettre le placement de 4 grilles entre 2 chaises ; lorsque celles-ci sont à leur emplacement repéré, on les fixe, au moyen de boulons, sur la taque supérieure, après s'être assuré qu'elles sont parfaitement verticales.

On boulonne les supports de grilles aux chaises, puis on place les grilles de calage dont on recouvre les tourillons au moyen des chapeaux que l'on visse sur les supports.

Placement des barres. — On procède ensuite au placement des barres. On recommande parfois de chercher à réduire au minimum la longueur des barres en plaçant autant que possible, les uns à côté des autres, lors de l'étude du schéma des enclenchements, les leviers qui ont

le plus de relations entre eux. Cette recommandation est utile à suivre pour les appareils ayant un nombre de leviers assez important, (40 et plus) ; en effet, la manœuvre des barres d'enclenchement exige un effort d'autant plus considérable qu'elles sont plus longues ; de plus, et indépendamment de l'économie de matière réalisée, la réduction au minimum de la longueur des barres peut permettre d'en placer deux ou trois dans le même alignement.

Mais dans les petits appareils, où l'on dispose de la place nécessaire pour la pose de toutes les barres, il est préférable de donner à celles-ci la longueur totale de l'appareil, en prévision du placement possible de nouveaux taquets, en cas de modifications ultérieures à la signalisation.

On a vu que les barres doivent se trouver exactement dans l'axe des lumières des grilles ; il est nécessaire de s'assurer, lors du placement, qu'il en est bien ainsi, les grilles pouvant varier légèrement de dimensions d'une fourniture à l'autre.

Placement des taquets mobiles et des taquets doubles. — Pour permettre le placement d'une barre, on commence par fixer à la grille le taquet mobile qui doit la faire manœuvrer ; on place au droit du taquet mobile, la barre coupée à la dimension nécessaire ; si elle doit occuper toute la longueur de l'appareil, sa longueur doit être égale à l'espacement des deux chaises d'extrémité, plus 0^m08. On la place de façon qu'elle dépasse de 0^m02 la chaise d'enclenchement extrême vers laquelle se fera le déplacement ; à l'autre extrémité, la barre dépassera donc la chaise d'enclenchement de 0^m06. Dans cette position, et la grille étant horizontale, on repère au burin sur la barre la position du taquet double, dont l'axe doit correspondre à l'axe vertical du tourillon du taquet mobile ; on retire la barre sur laquelle on lime des encoches à section triangulaire devant servir à recevoir les deux ergots du taquet double qui empêcheront celui-ci de se déplacer.

On achève le placement de tous les taquets mobiles et des taquets doubles des autres barres ; cela fait, on place tous les leviers dans leur position normale ; au moyen d'une règle posée en travers des barres, à leur about, on trace un trait suivant lequel on les recoupera d'équerre, afin que les extrémités se trouvent bien dans le même alignement. Le trait est tracé de façon que ces extrémités se trouvent à 0^m01 au-delà de la chaise d'enclenchement *vers* laquelle les barres se meuvent et à 0^m05 au-delà de l'autre chaise ; on ne recoupe les barres que lorsqu'on les retire pour le placement des taquets.

Placement des taquets. — Pour procéder au placement des taquets on met d'abord tous les leviers dans leur position normale.

La surface inférieure du bec de chaque taquet doit venir raser la surface de la grille de façon qu'il ne puisse y avoir entre ces deux surfaces un jeu de plus d'un millimètre.

Pour déterminer l'emplacement du taquet C (bleu) de la barre 2 sur la grille 4 (fig. 16, pl. IV), on renverse cette dernière tout en laissant la barre 2 normale. On prend un taquet C servant de calibre, dont les ergots sont enlevés ; on l'applique sur la barre de façon qu'il vienne se placer contre la grille renversée, et que celle-ci, en se remettant dans la position horizontale, effleure, pendant sa rotation, la partie *concave* du bec du taquet ; quand aucun point de contact n'existe plus entre les deux surfaces, et qu'elles ne sont ainsi séparées que par une fraction de millimètre, on trace sur la barre, de part et d'autre du calibre, deux traits à la pointe, qui indiqueront l'emplacement exact du taquet C ordinaire, dont les dimensions sont les mêmes que celles du calibre. On procède de la même façon pour le placement du taquet D (bleu) et du taquet E (noir).

Pour le placement du taquet C (rouge), par exemple celui de la barre 2 sur la grille 5 (fig. 16), on renverse les deux leviers 2 et 5 ; sur la barre 2 renversée, on vient appliquer contre la grille 5 renversée et à l'intérieur de la lumière, comme le montre la fig. 17, un taquet C, calibre, de façon qu'en renversant la grille, celle-ci effleure la partie *convexe* du bec de ce taquet ; quand les deux surfaces se sont, par suite du frottement, éloignées d'une façon presque imperceptible, on trace sur la barre, comme nous l'avons vu, l'emplacement du taquet.

L'ajusteur détermine ainsi l'emplacement de tous les taquets figurant au schéma des enclenchements, puis il retire les barres, une à une, pour y placer tous les taquets en une fois. Les taquets sont généralement munis de quatre ergots, dont deux correspondent à la surface supérieure et deux, à la surface inférieure de la barre ; l'ajusteur doit limer les deux ergots du bas ou les deux du haut, suivant que la barre appartient à l'étage supérieur ou inférieur.

Le creusement des entailles dans les barres est assez délicat, et de son exactitude dépend la bonne situation des taquets ; après la fixation de ceux-ci, on remet les barres et l'on s'assure que les taquets sont bien placés et qu'il n'existe aucun jeu entre leur bec et les grilles renversées. C'est toujours à cette dernière vérification qu'il faut procéder pour s'assurer qu'un taquet est bien en place.

La question du placement des taquets est, on le conçoit, d'une importance capitale. L'ajusteur chargé de ce placement peut très aisément confondre une cale avec une autre, et placer par erreur un taquet bleu au lieu d'un rouge. Si l'on ne s'aperçoit pas à temps de cette erreur, un accident est rendu possible.

Aucune cabine nouvelle ne doit être mise en service, aucun appareil d'enclenchement ne peut être modifié, sans que le personnel de surveillance intéressé ne se soit assuré de l'exactitude de la réalisation du schéma.

Cette vérification est facile à faire dans une cabine neuve, non encore en service ; on fait mettre tous les leviers dans leur position normale, et

il suffit de s'assurer, successivement pour chaque grille, que les taquets placés à son aplomb sont en bonne position. Si la cabine est en service, et s'il s'agit de vérifier des modifications aux enclenchements, la chose est plus difficile ; il faut s'assurer d'abord que les barres dont on examine les taquets ne sont pas renversées ; la vérification des taquets de l'étage supérieur peut encore se faire assez aisément ; pour l'étage inférieur, un ajusteur, couché sur le plancher de la cabine, sans schéma à sa disposition, devra citer les taquets existants, ce qui permet au vérificateur de collationner sur le schéma, en vérifiant en même temps la position des leviers.

Il est utile de recommencer le pointage avec un second ajusteur, à titre de contrôle.

Entretien de l'appareil d'enclenchement. — La sécurité dépend, non seulement du bon montage des leviers et de l'appareil d'enclenchement, mais aussi de leur état d'entretien.

Il faut prévenir à temps *les effets de l'usure*, et s'assurer, par exemple, qu'il n'existe aucun *jeu* exagéré aux articulations : tourillons de la douille à œillet, axe du secteur, axe de rotation du levier, etc.

Aucun jeu notable ne doit être toléré entre le galet et la lumière du secteur, ni entre le talon de la crossette et le support de secteur. Il faut veiller enfin à ce que la partie inférieure du ressort repose bien sur l'épaulement de la baguette.

Par suite du jeu existant à l'une ou l'autre de ces articulations, la grille pourrait ne plus revenir exactement à sa position horizontale ce qui provoquerait des calages intempestifs de leviers ; ou bien encore, elle pourrait accomplir des courses variables, de telle sorte que les taquets n'occuperaient plus leur emplacement exact.

Il faut vérifier, en second lieu, l'état des assemblages et s'assurer que les différents écrous de boulons ou les vis de fixation ne sont pas desserrés. Il faudra surtout examiner périodiquement les vis ou boulons des chaises d'enclenchement, des taquets de calage, des supports de grilles de calage et de leurs chapeaux, et des lattes servant à maintenir les barres sur les chaises d'enclenchement.

Ayant constaté un jour, dans une cabine, qu'il était possible de mettre simultanément au passage deux palettes donnant des itinéraires convergents, et cela, malgré l'existence de taquets contradictoires, il a été reconnu que cette anomalie provenait tout simplement du desserrage des vis d'attache des chapeaux des grilles de calage, ce qui permettait aux grilles de se soulever, et supprimait les enclenchements.

Il est nécessaire enfin que les appareils soient maintenus en parfait état de propreté, que le graissage des articulations soit fait périodiquement, de même que l'enlèvement des dépôts de cambouis que ce graissage peut provoquer.

Il n'est guère recommandable d'employer la « mine de plomb » pour l'entretien ; des parcelles de cette matière en s'introduisant entre les surfaces de frottement y créent des résistances. Il est préférable d'entretenir les appareils au moyen d'un mélange, en proportions variables, de pétrole ordinaire et d'huile de colza.

Les leviers en cabine sont peints (sous la poignée) en tons différents suivant leur affectation. On emploie généralement la couleur verte pour les signaux à distance : verte et rouge pour les slots ; rouge pour les palettes de sémaphores ; noire pour les aiguillages ; noire avec 3 raies blanches pour les verrous. Les boîtes à ressort de tous les leviers sont peintes en noir.

Sortie des transmissions sous la cabine. — On a vu que les pièces de bois supportant le bâti d'enclenchement étaient placées sur des blocs de fondation en béton dont le niveau supérieur se trouve à environ 0^m40 sous le plancher.

Celui-ci est formé de pièces de bois de chêne de 0^m30 × 0^m15 neuves ou de très bon emploi, posées jointivement (voir planche V, fig. 23). Ces pièces de bois sont soutenues par de solides cornières (on emploie souvent le profil 110 × 110 × 9) auxquelles elles sont assemblées par des boulons ; les cornières sont encastrées par leurs extrémités dans la maçonnerie des murs ; elles sont, en outre, boulonnées aux pièces de bois verticales.

Le niveau du plancher se trouve à environ 0^m10 sous le niveau supérieur des rails voisins, de façon que les tringles, à la sortie de la cabine, puissent être placées au niveau de ces rails. Après la pose de chaque pièce de bois, on la « bourre » en refoulant fortement la terre par dessous et l'on vérifie ensuite son horizontalité.

La sortie des transmissions lâches se fait par poulies verticales : lorsque les fils doivent sortir par groupe, en traversant les murs des pignons, comme c'est le cas général, on est forcé de placer les poulies de renvoi à des niveaux différents, pour éviter le frottement et l'enchevêtrement des fils ; on construit, à cet effet, des châssis verticaux spéciaux (pl. V, fig. 23 et 23^a) : les poulies employées ont 0^m23 de diamètre pour les transmissions ordinaires, 0^m30 pour les transmissions longues ou à renvois multiples, et 0^m36 pour les transmissions doubles.

Nous examinerons plus loin la question du placement des chaînes calibrées ou des câbles sur les poulies, celle des raccords, ainsi que celle du réglage de la transmission ; bornons nous pour le moment à noter que chaque transmission lâche est munie d'un tendeur placé sous le raccord au levier, et que les transmissions doubles sont pourvues d'un tendeur à chaque brin.

La sortie des transmissions rigides se fait au moyen d'équerres verticales, dans le cas où les tringles doivent traverser la façade ou le mur d'arrière de la cabine, sinon la sortie se fait par arbres tournants.

Équerres verticales. — Dans le cas d'emploi d'équerres verticales, il y a lieu de tenir compte de ce qui suit : à la sortie de la cabine, les tringles sont groupées de telle façon que celles qui doivent quitter les premières le parcours commun, sont rangées par ordre « de départ » ; de cette façon, les tringles restent groupées sans vide jusqu'au bout de leur parcours, les transmissions les plus longues occupant le milieu du groupe.

Par exemple, les tringles 1, 2, 3, 4, 5 et 6 (pl. V, fig. 23) ayant un parcours commun, si les numéros 2, 3, 4 et 5 doivent quitter ce parcours avant les numéros 1 et 6, le groupage sera défectueux, car les tringles 1 et 6, restées seules, seront placées à un écartement tel qu'elles exigent l'emploi de chevalets de fondation de la même largeur que pour 6 transmissions ; l'aspect d'une telle distribution serait d'ailleurs déplaisant.

C'est pour éviter cet inconvénient que, lors de l'étude du schéma des transmissions rigides, on commence par tracer le parcours des tringles du verrou et de l'excentrique les plus éloignés ; on place à côté, et successivement, les tringles des appareils suivants, dans l'ordre de leur éloignement, en se rapprochant de la cabine, à laquelle on arrive avec le groupe complet des tringles, occupant un ordre bien déterminé.

Il peut se faire que cet ordre de succession des tringles ne soit pas le même que l'ordre de succession des leviers en cabine ; cela ne présente aucun inconvénient si la transmission se fait par arbre tournant ; en effet, la manivelle amovible peut se placer en un point quelconque de l'arbre, et l'ordre de succession des leviers peut être modifié dans les transmissions ; la pl. V, fig. 23 montre, par exemple, que les tringles 2 et 3 sont placées en ordre inverse de leurs leviers. Mais cette inversion ne peut être créée lorsque la sortie se fait par équerres verticales ; l'établissement des équerres servant au renvoi des tringles devant la cabine, exige que ces tringles soient placées dans l'ordre des leviers.

En cas d'emploi d'équerres verticales, si l'on veut éviter l'inconvénient qui vient d'être signalé, il faut que l'auteur du diagramme des enclenchements tienne compte de la disposition des transmissions et fasse d'abord le schéma de celles-ci pour numéroter logiquement les leviers.

Les équerres verticales employées sont des équerres simples de renvoi (fig. 28 pl. VI), montées sur un support spécial (fig. 31) ; les bras de l'équerre mesurent respectivement 230 et 260 $\frac{m}{m}$ d'axe en axe, le bras le plus court se plaçant du côté du levier, afin d'augmenter la course de la transmission à la sortie de la cabine.

Pour mesurer exactement la longueur de la tringle reliant le levier à l'équerre, on place le levier « au centre », la crossette se trouvant alors exactement au milieu de son parcours sur le support de secteur.

Le levier étant au centre, le petit bras de l'équerre verticale doit être placé horizontalement, et son œillet se trouve alors à l'aplomb du trou

du levier auquel la tringle est attachée ; on place le support d'équerre en conséquence, en ayant soin de maintenir son plan axial vertical *normal* au plan vertical passant par les axes de rotation des leviers ; puis, maintenant le petit bras de l'équerre dans une position horizontale, on mesure exactement, d'œillet à œillet, la longueur à donner à la tringle verticale ; celle-ci est confectionnée comme nous le verrons plus loin, et est munie à chacun de ses abouts d'une extrémité à charnière que l'on assemble ensuite au moyen d'axes goupillés, d'une part à la tringle du levier, d'autre part à l'équerre. Il n'est pas nécessaire de placer des tendeurs aux tringles, sous la cabine ; le tendeur existant près de l'appareil de la voie, suffit au réglage, comme on le verra plus loin.

La course de la transmission d'un verrou étant plus grande que celle d'un excentrique, les tringles verticales ne seront pas également distantes du plan vertical passant par les centres de rotation des leviers ; c'est pour maintenir la verticalité des tringles que l'on emploie des supports à *une* équerre verticale, ce qui permet de choisir pour chacun d'eux l'emplacement qui convient.

La disposition en quinconce est du reste indispensable lorsqu'on emploie des supports simples (fig. 31 pl. VI), parce que, si ces supports étaient placés côte à côte, suivant un même alignement, il ne serait pas possible de retirer leurs axes de rotation à cause de la présence des supports voisins.

Il existe des supports doubles et triples, avec axe commun, pour équerres verticales ; l'emploi de ces supports à équerres multiples nécessite parfois (à cause de la différence de course entre la transmission du verrou et celle de l'excentrique) le placement oblique de la tringle du verrou ; cela ne présente pas grand inconvénient. Il faut toujours vérifier, lors du placement de ces supports, si l'enlèvement de leur axe est possible et, le cas échéant, les déplacer l'un par rapport à l'autre comme pour les supports simples.

Arbres tournants « Rocking-Schaft ». — On avait employé jusqu'ici pour les transmissions par arbres tournants, des arbres en fer rond de 55 ^m/_m de diamètre sur lesquels on *soudait* les manivelles de commande des tringles.

Les arbres de ce diamètre étaient un peu faibles, et il arrivait qu'ils prenaient une flèche assez sensible lorsqu'ils atteignaient une certaine longueur ; de plus, l'obligation d'y souder les manivelles constituait une sujétion, d'autant plus grande que cette opération exigeait une certaine habileté de la part du forgeron ; enfin, en cas de réutilisation de l'arbre ou de modification aux transmissions, le travail de réappropriation était considérable.

On supprime ces inconvénients par l'emploi des arbres dits *Rocking-Schaft*, à section carrée de 55 ^m/_m de côté (pl. V fig. 23d) ; ils sont

plus robustes que les anciens, et présentent en outre le précieux avantage de s'employer avec des manivelles amovibles.

Ces manivelles — aussi bien celle de commande de l'arbre que celle de commande des tringles — sont simplement fixées sur l'arbre au moyen d'un boulon qui referme leurs mâchoires ; elles sont placées avec une inclinaison de 90° l'une par rapport à l'autre ; les arbres tournants reposent par leurs tourillons sur des supports spéciaux recouverts de chapeaux (fig 23e). La détermination de leur emplacement exact se fait suivant le même principe que pour les équerres verticales ; la manivelle de commande étant placée horizontalement, et le levier étant à mi-course, les axes des trous d'attache (du levier et de la manivelle) doivent se trouver sur la même verticale, déterminée au moyen du fil à plomb ; dans cette position du levier et de l'arbre, il suffit de mesurer la distance entre les points d'attache de la tringle pour obtenir la longueur de celle-ci.

Transmissions rigides. — Les transmissions rigides sont constituées par des tringles creuses assemblées bout à bout.

Ces tringles (fig. 35 pl. VI) sont fournies à la longueur uniforme de 4^m50 ; elles ont un diamètre extérieur de $33^m/m$ et intérieur de $25^m/m$; leurs extrémités sont filetées sur une longueur de $27^m/m$; l'assemblage se fait au moyen d'un manchon taraudé de $50^m/m$ de long, dans lequel s'engagent les bouts filetés des deux tringles à assembler.

L'accouplement est renforcé par une broche en fer rond à deux diamètres (23 et $24^m/m$), s'engageant par moitié dans chaque extrémité des tringles ; quatre rivets, placés, deux par deux, de part et d'autre du manchon, traversent la broche et la tringle creuse pour les assembler l'une à l'autre.

Les tringles sont supportées par des poulies en fonte représentées à la fig. 37 pl. VII ; la tringle repose dans la gorge de la poulie et est surmontée d'un rouleau ou galet en fonte, contre lequel elle vient s'appuyer en cas de soulèvement.

Ces poulies étant d'assez grand diamètre ($120^m/m$ au creux de la gorge), les résistances d'une transmission sont considérablement réduites.

Les axes en acier de la poulie et du galet reposent sur un même châssis en fonte ; ils sont interchangeableables. Le moyeu de la poulie est percé d'un trou de graissage. Les axes de rotation ont été agencés de façon qu'on puisse leur faire faire un quart de tour lorsque leur partie supérieure commence à s'user, et qu'on puisse les remplacer l'un par l'autre. (C'est en introduisant la goupille de ces axes dans les rainures formées par 4 ergots venus de fonte avec le châssis, que l'on peut faire occuper successivement 4 positions aux axes).

Il existe des supports à 1, 2, 3, 4 et 5 poulies.

L'axe de la tringle creuse se trouve à $178^m/m$ au-dessus de la face supérieure du châssis de fondation ; cette hauteur, assez considérable, exige

que les tringles soient placées à un niveau assez élevé de façon que les faces supérieures des châssis restent toujours visibles et ne disparaissent pas sous le ballast; une escarbille ou une pierraille venant s'intercaler entre le support et la poulie pourrait empêcher la rotation de celle-ci et créer, par conséquent, des frottements et des résistances dans la transmission.

C'est pour ce motif, et aussi parce que le niveau des voies se relève toujours plus ou moins au cours de bourrages fréquents, que les châssis des connexions rigides, situées dans une entrevoie, sont placés à une hauteur telle, que les tringles arrivent au niveau du bourrelet des rails voisins.

Or, en cas de passage des tringles sous une voie, la hauteur libre entre le patin du rail et la tringle doit être de $15^m/m$ au moins; on voit donc, que le fait de passer d'une entrevoie sous une voie, oblige à créer une dénivellation de 145 à $170^m/m$ dans le tringlage; cette dénivellation s'obtient par le pliage des parties pleines des extrémités à charnières qui manœuvrent l'équerre.

Passage sous voies. — Le passage des tringles sous les voies se fait évidemment entre deux billes ou entre deux pièces de bois; la tringle se trouvant à $15^m/m$ sous le patin des rails, la surface supérieure du châssis doit se trouver à $211^m/m$ sous ce patin, donc 50 ou $60^m/m$ plus bas que le niveau inférieur des billes voisines; il faut écarter celles-ci pour en permettre le bourrage, tout en dégagant suffisamment le ballast du support. Malgré cela, il arrive presque toujours que, par suite des trépidations, le ballast s'étale, et que, mêlé d'huile de graissage, il forme un cambouis qui a tôt fait d'immobiliser la poulie, si on ne le dégage pas très souvent. Pour remédier efficacement à cet inconvénient, il n'y a d'autre moyen que d'entourer le support d'un cadre en bois, de 10 à 12 c/m de hauteur, maintenu par le ballast qui l'entoure, reposant sur le châssis et protégeant le support.

On peut éviter toutefois ce supplément de dépense, assez notable dans les grandes installations, en remplaçant, pour le passage sous les voies, les poulies du modèle actuel par les poulies de l'ancien modèle qui sont beaucoup moins hautes et moins encombrantes.

Les poulies guide-tringle sont espacées de 1^m80 d'axe en axe. On doit veiller, lors du placement des tringles, à réserver une distance suffisante entre une poulie et un manchon d'assemblage, afin d'éviter que ce manchon ne vienne buter contre le support quand la tringle est manœuvrée.

Chevalets. — Les supports de poulies sont fixés par des tirefonds de $90^m/m \times 14^m/m$ sur des chevalets en bois, confectionnés au moyen de pièces de bois et de billes en chêne hors d'usage.

Dans presque toutes les installations existantes, les supports reposent sur des chevalets isolés, formés d'un tronçon de bille placé horizontalement et assemblé à mi-bois à chaque extrémité sur deux autres morceaux de billes placés verticalement.

L'administration n'autorise plus l'emploi de ces chevalets rudimentaires; elle a prescrit d'installer les supports de poulies, deux par deux, sur un chevalet commun.

Ce chevalet nouveau est représenté à la fig. 38, pl. VII. Il est évidemment beaucoup plus coûteux que l'ancien. mais il lui est aussi de beaucoup préférable, en ce sens, qu'en solidarissant deux supports successifs, il diminue les dénivellations de tringlages qui se produisaient trop souvent avec les anciennes fondations.

Au moment de la pose des tringles, il faut éviter tout tracé sinueux, et, par un entretien convenable, empêcher tout déplacement vertical ou latéral ultérieur. Ces déplacements se traduisent toujours par des frottements qui rendent la manœuvre plus pénible ou bien diminuent la course des appareils.

Les chevalets de 0^m30 de largeur peuvent recevoir directement les supports de 1 à 3 poulies. Ils seront enfouis de façon que leur face supérieure affleure le niveau du ballast. Pour les supports à 4 et à 5 poulies, on boulonnera sur les chevalets, des pièces transversales de 0,40 à 0,50 de longueur, suivant le cas. L'examen du plan montre que la confection de ces chevalets, à cause des dimensions prescrites, exigera l'emploi presque exclusif de pièces de bois et non de billes de rempli.

Pour empêcher tout enfoncement ultérieur du chevalet, on en bourre énergiquement les semelles, après l'avoir placé au niveau convenable.

Pour déterminer ce niveau, et faire en sorte que toutes les faces supérieures des chevalets d'une transmission se trouvent dans un même plan, — horizontal ou légèrement incliné suivant le profil des voies, — le charpentier ou l'ajusteur placera d'abord, à leur niveau obligé, les chevalets extrêmes, à proximité des changements de direction et, au moyen de 3 nivelettes, déterminera la hauteur des chevalets intermédiaires; il ne suffit pas, en effet, pour déterminer cette hauteur, de se baser sur le niveau du rail voisin, qui peut varier suivant l'état d'entretien de la voie.

Extrémités à charnières. — Pour relier les tringles creuses aux équerres, aux manivelles des rocking-schaft ou aux compensateurs, on fait usage d'extrémités à charnières. Il en existe de deux sortes. Les extrémités de l'ancien modèle, de 0^m400 de longueur totale sont des fers ronds, de 33 ^m/_m de diamètre, terminés par une charnière avec portée et axe de 20 ^m/_m goupillé; ces extrémités doivent être soudées aux tringles.

Pour éviter d'assembler les extrémités et les tringles par des soudures qui, comme nous allons le voir, ne présentent pas toutes les garanties désirables, l'Administration a préconisé l'emploi d'extrémités à bout fileté et à broche (fig. 36, pl VI) munies d'un manchon taraudé qui permet de les assembler aux extrémités filetées des tringles; le corps

et la charnière sont semblables à ceux de l'ancien modèle ; ces extrémités se fournissent en 3 longueurs (500, 600 et 700 ^m/_m).

Evidemment, ce procédé d'assemblage par manchon est infiniment préférable à la soudure, parce que plus rapide et plus sûr. Malheureusement, il n'est utilisable que dans un nombre de cas assez restreint ; il faut, en effet, pour employer l'extrémité à manchon, que la longueur entre le bout de la dernière tringle creuse et l'œillet de l'appareil à relier corresponde précisément à l'une des trois longueurs des modèles employés.

Or, il est rare qu'il en soit ainsi, et en fait, on est presque toujours obligé de recourir aux soudures. Pour relier la tringle du levier aux appareils du pied de la cabine (équerre ou rocking-schaft), par exemple, on ne pourra employer l'extrémité à manchon que d'un côté ; la tringle creuse, ayant une longueur de 4^m50, devra être coupée, et le bout non fileté devra être assemblé par soudure à l'extrémité à charnière. De même, dans la partie de la connexion comprise entre deux équerres, un des bouts du tringlage pourra être assemblé avec une extrémité à manchon, tandis que l'autre bout devra presque toujours être muni d'une extrémité ordinaire à souder.

Soudures de tringles creuses et de fers pleins. — Ces soudures constituent une des opérations les plus délicates à exécuter dans les travaux de cabine. Elles exigent de la part du forgeron qui en est chargé une certaine habileté et surtout une grande habitude. Les bris de tringles se produisent souvent au droit de soudures imparfaites, et il est inutile d'insister sur l'importance du danger que présentent ces bris : le signaleur manœuvre un levier d'excentrique ou de verrou ; la tringle étant brisée, l'excentrique reste entrebaillé ou dans une position anormale ; un accident est donc à prévoir. Non seulement il faut que la soudure soit solidement faite, mais il faut qu'elle soit exécutée avec précision, de façon à obtenir la longueur voulue, à 1 ou 2 millimètres près.

Pour souder une tringle creuse à une tringle pleine, on utilise une barre présentant une longueur supplémentaire de 20 ^m/_m pour tenir compte du refoulement ; on chauffe l'extrémité de la tringle creuse, puis on l'évase (fig. 47, pl. VII) pour permettre l'introduction de la barre pleine ; on chauffe l'extrémité de cette dernière, on l'appointe et on la refoule sur l'enclume ; on chauffe ensuite, au blanc soudant, les extrémités de la tringle creuse et de la barre ; le forgeron introduit en force l'extrémité appointée dans l'évasement de la tringle et martèle énergiquement l'assemblage ; la soudure est alors parachevée à l'étampe et à la lime, à chaud, de façon à ramener la tringle à son diamètre initial.

Certains forgerons procèdent d'une autre manière : ils font au bout du fer rond une pointe de 6 à 7 c/m de long qu'ils introduisent à chaud

dans la tringle creuse ; ils chauffent l'assemblage ainsi formé et le martèlent ensuite pour le souder.

Cette méthode est défectueuse ; en effet, quand la tringle est au blanc soudant, le fer plein est à une température plus basse, et quand la barre pleine arrive au blanc soudant le fer de la tringle est « brûlé ».

Équerres de renvoi et supports. — Les renvois ou changements de direction des transmissions rigides se font au moyen d'équerres ; celles ci sont de trois sortes : les équerres simples de renvoi, les équerres à un bras cintré et les équerres doubles (figures 28, 29 et 30, pl. VI).

Les équerres simples de renvoi ont des bras inégaux, mesurant respectivement 230 et 260 m/m . Cette différence de longueur s'impose par le fait que l'on est toujours amené, dans une transmission rigide, à augmenter la course initiale, pour compenser le « jeu » qui se produit fatalement aux différentes articulations ; on place, par exemple, le petit bras du côté de la cabine, à la sortie de celle-ci, pour augmenter la course ; à la traversée d'une voie, on relie entre eux les grands bras des 2 équerres, de façon à maintenir la course existante ; enfin, aux abords de l'excentrique, on utilise l'équerre de façon à obtenir le déplacement exact de l'appareil (excentrique ou verrou). Ces équerres simples s'emploient avec les coussinets d'équerres de renvoi ; ceux-ci sont simples (fig. 32) ou doubles (fig. 33).

L'inconvénient de l'emploi de ces derniers résulte du fait que les deux équerres sont placées à des niveaux différents.

En effet, les équerres s'emploient généralement pour faire passer un tringlage d'une entrevoie sous une voie et vice-versa ; la différence de hauteur entre les deux cours de tringles étant de 145 à 170 m/m , suivant le type du rail, cette différence doit être rachetée au moyen de « plis », exécutés par le forgeron, dans le fer plein de l'extrémité à charnière (fig. 42). Pour n'être pas un point faible de la transmission, la dénivellation ainsi obtenue dans une tringle, doit avoir une hauteur *maxima* de 70 m/m et une longueur totale *minima* (entre l'origine des courbes et contre-courbes) de 200 m/m . Au delà de cette hauteur et en deçà de cette longueur, le pli manque de résistance.

Pour racheter une différence de 170 m/m , par exemple, on fera deux plis de 70 m/m dans les deux extrémités attachées à l'équerre, et le surplus de la différence sera compensé par l'abaissement des 2 ou 3 supports de poulies précédant l'équerre.

On voit de suite que ces principes ne peuvent être observés avec le châssis à deux équerres ; si on les appliquait à la transmission de l'équerre inférieure, on devrait faire un pli d'environ 130 m/m pour le passage sous voie de la tringle venant de l'équerre supérieure, et cette dénivellation serait exagérée. Ce qui vient d'être dit ne s'applique évidemment qu'aux coussinets d'équerres placés à faible distance des voies, ce qui est le cas le plus fréquent ; on voit donc que, dans ces

circonstances, l'emploi du coussinet double n'est pas recommandable. Lorsqu'un même renvoi comporte plus de deux cours de tringles, on emploie les châssis pour équerres à bras cintré.

Équerres à bras cintrés. — La forme du bras cintré de ces équerres (fig. 29) a été adoptée par la nécessité d'éviter que, dans une des positions extrêmes de l'équerre, le bras ne vienne heurter la douille de l'équerre voisine ; les équerres sont placées alternativement à deux niveaux.

Il existe des châssis à 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9 équerres.

Enfin, les équerres doubles de renvoi s'emploient comme nous le verrons plus loin, pour la manœuvre des verrous et des lattes de calage.

On utilise parfois pour des changements d'alignements de transmissions rigides, faisant entre eux un angle assez grand, une équerre simple dont un des bras a été enlevé (fig. 41 pl. VII). La tringle creuse est attachée à l'extrémité de cette équerre, au moyen d'une charnière double soudée dans le tringlage.

On peut éviter ainsi le placement en courbe de transmissions rigides, placement que l'on n'adopte que lorsqu'aucune autre solution n'est possible.

Charnières doubles. — La charnière double doit être de l'ancien modèle (fig. 44) ; le nouveau modèle, étant d'une seule pièce, ne peut convenir ; (il ne convient même guère, à cause de sa rigidité, pour l'attache des bras d'équerres ordinaires ; l'œillet de ceux-ci accomplissant un mouvement circulaire, la charnière double doit suivre ce mouvement, ce qui se traduit par des frottements dans les supports de poulies voisines).

Chevalets pour coussinets d'équerres. — Le coussinet d'équerres se fixe au moyen de deux boulons à une pièce de bois de $0^m30 \times 0^m15$, posée à plat sur deux autres pièces de mêmes dimensions, placées à ses extrémités, (fig. 39 pl. VII), et qui reposent, à leur tour, sur deux gîtes de $7/18$ ou sur deux morceaux de vieilles billes. L'ensemble, qui constitue le chevalet de fondation, est solidement boulonné.

Dans la pièce de bois de support, le charpentier fait une entaille de 20 m/m de profondeur, et de section égale à la surface de l'embase du coussinet, de façon que celui-ci soit exactement enserré dans l'entaille. Comme le montre la fig. 39, le coussinet doit être posé obliquement par rapport à l'axe longitudinal de la pièce de bois, de façon que l'entaille recoupe les fibres du bois ; s'il en était autrement, les deux boulons étant placés sur une même ligne de fibres, le bois se fendrait suivant cette ligne ; le coussinet prendrait beaucoup plus vite du jeu dans l'entaille, car celle-ci se déformerait rapidement sous l'action de l'humidité et des efforts continuels qu'elle doit subir.

Les châssis d'équerres à bras cintré se posent sur des chevalets identiques à ceux des coussinets : seulement on est forcé, à cause de leur longueur, de les placer, non plus en travers du bois, mais suivant l'axe longitudinal de la pièce d'appui ; cela ne présente, du reste, pas les mêmes inconvénients que pour les coussinets d'équerres, car le châssis se fixe au moyen de boulons passés dans les œillets de l'embase et placés alternativement de part et d'autre de celle-ci, de façon à rendre l'attache plus résistante. La pièce de bois de support doit également être entaillée à 20 ^m/_m de profondeur, pour recevoir l'embase du châssis, afin que la face supérieure de cette embase coïncide avec la face supérieure du chevalet.

En cas de renvoi de tringles par équerres horizontales, à la sortie d'une cabine, on place les châssis sur un plancher construit comme l'indique la figure 40.

Tous les chevalets en bois, déposés dans la fouille, y sont recouverts de terre, sauf toutefois, à laisser affleurer de 1 ou 2 centimètres leur surface supérieure. On bourre la terre sous les pièces de bois, de façon à donner une assise solide au support, et on dame le sol sur tout le pourtour ; au moment d'achever le bourrage, il faut s'assurer que le chevalet est bien de niveau.

Bouts à œillet. — Lorsqu'une tringle sert à la manœuvre de plusieurs appareils, on crée les branchements nécessaires dans la transmission au moyen de bouts à œillet. Ces bouts à œillet sont des parties de tringles pleines, de 400 ^m/_m de long, intercalées dans la transmission, munies d'un ergot plat, avec œillet, servant à la fixation d'une extrémité à charnière. La fig. 49 représente un bout à œillet avec extrémités filetées et manchons pour l'assemblage aux tringles creuses. Pour le motif que nous avons indiqué précédemment, on emploie plus fréquemment le bout à œillet ordinaire, sans filetage ni manchon, que l'on assemble par soudure à la tringle creuse.

Au bout à œillet, est fixée une bielle de 0^m60 à 1^m00 de longueur, terminée à ses extrémités par deux charnières ; une de ces charnières s'attache à l'œillet, l'autre au bras de l'équerre à manœuvrer (voir fig. 3^o, élévation).

Compensateurs. — Les transmissions rigides étant à découvert, sont soumises aux variations de température qui, en raison de la longueur assez considérable des tringlages, provoquent des allongements ou des contractions qu'il importe d'annuler. Dans ce but, on intercale des compensateurs dans le cours de la transmission.

Le compensateur simple se compose d'un support (fig. 45 pl. VII) dont les joues sont traversées par un axe autour duquel se meut, dans un plan vertical, le levier compensateur à bras égaux (fig. 46), muni d'œillets à ses extrémités ; la tringle est coupée, comme l'indique la fig. 48^a pour permettre le placement du compensateur.

De part et d'autre de celui-ci, sont fixées à la tringle, au moyen de bouts à œillet *a* et *d*, deux bielles d'égale longueur, qui s'attachent au moyen de charnières aux extrémités du compensateur. Ces bielles doivent avoir 1,80 de longueur minima, pour réduire autant que possible le soulèvement des tringles creuses au droit des bouts à œillet.

La hauteur du support doit être fixée de telle façon que l'axe de rotation du compensateur se rapproche le plus possible du niveau de la tringle ; les deux parties de celle-ci sont prolongées de part et d'autre du bout à œillet jusqu'à proximité du support ; elles sont soutenues, près de leurs extrémités, par des supports guide-tringles ancien modèle, placés sur le chevalet de fondation. Ce dernier (fig. 48) est formé de deux pièces de bois de $0^m30 \times 0^m15$ de section et de 1^m60 de longueur, posées sur champ ; elles reposent à mi-bois, par leurs extrémités, sur deux morceaux de vieilles billes de 1^m20 de longueur, qui s'appuient à leur tour, à leurs abouts, sur deux autres morceaux de billes de 1^m60 de long ; le tout est assemblé par boulons. L'écartement des deux pièces de bois de support varie suivant que l'on doit placer un compensateur simple, double ou triple, car il existe des supports communs à 1, 2 ou 3 compensateurs. L'écartement des pièces de bois de support est maintenu par deux blocs de bois, formant entretoises, et placés aux extrémités de façon à ne pas gêner la manœuvre de la bielle descendante. Les pièces de bois servant d'appui sont entaillées de 20 m/m pour recevoir le support, de façon que la face supérieure de l'embase de celui-ci affleure avec la face supérieure du chevalet.

Le compensateur a comme premier résultat de renverser la direction du mouvement de la transmission ; cet appareil étant, comme on va le voir, placé au milieu du tringlage, et les extrémités de ce dernier étant fixes (d'une part au levier et d'autre part à l'appareil, excentrique ou verrou) si, par suite d'une élévation de température, un allongement de la tringle se produit, l'extrémité *b* de la bielle se déplacera d'une certaine longueur vers la droite, tandis que l'extrémité *c* se déplacera de la même longueur vers la gauche.

Au point de vue de la manœuvre ultérieure du levier, rien ne sera changé, et la course de la tringle s'accomplira exactement comme auparavant.

On place un compensateur à toute transmission rigide, lorsque la distance comprise entre le levier et l'appareil est supérieure à 30 mètres.

Emplacement du compensateur. — Le compensateur doit se trouver exactement au milieu du tringlage, lorsque toutes les équerres de renvoi font mouvoir les tringles dans le même sens ; si les longueurs de tringles n'étaient pas égales de part et d'autre du compensateur, l'allongement (ou la contraction) d'une des parties serait plus considérable que celui de l'autre partie du tringlage, et comme les extrémités

du levier compensateur ne peuvent se déplacer que de longueurs égales, les bras étant égaux, il en résulterait des efforts de traction ou de compression dans la transmission, qui agiraient sur les attaches et les articulations, et auraient pour effet de modifier la course des tringles, voire même la position de l'appareil.

Toutefois, s'il arrive qu'une équerre de renvoi est placée de façon à renverser le sens du mouvement du tringlage, et, par conséquent, à former elle-même compensateur, il y a lieu, pour déterminer l'emplacement du levier compensateur, de déduire la longueur de la transmission pour laquelle la compensation existe du fait de l'équerre en question.

La figure 58, pl. VIII, montre l'exemple d'une équerre extrême placée de façon à renverser la course ; l'équerre $g k h$ forme compensateur. Toute dilatation ou contraction se produisant dans le branchement $h i$, aura pour effet de déplacer l'extrémité h de l'équerre ; un déplacement semblable se produira à l'extrémité g , et ce déplacement correspondra à la dilatation ou à la contraction qui se sera produite dans la partie $f g$ de longueur égale à $h i$. La compensation existe donc pour la partie de transmission $f g h i$, et la partie restante $a b c f$ devra être pourvue du compensateur ordinaire $c d$, établi à mi-distance entre a et f .

Lorsque la tringle traverse un tunnel ou un coffre quelconque, (un passage à niveau par exemple), on ne comptera, dans le calcul des longueurs, que la moitié des parties de tringles recouvertes, ces dernières n'étant pas soumises aux mêmes effets de dilatation et de contraction que les tringles placées à découvert. Enfin, lorsqu'une tringle doit manœuvrer deux excentriques formant liaison ou deux demi-traversées-jonctions doubles, on placera deux compensateurs, l'un au milieu de la partie de transmission comprise entre le levier et le premier aiguillage, et l'autre au milieu de la partie comprise entre le premier et le second excentrique ; toutefois, dans le cas où le branchement vers le premier excentrique se ferait au moyen d'un bout à œillet et d'une bielle, il y aurait lieu de déduire de la longueur comprise entre le bout à œillet et le second excentrique, la longueur comprise entre le bout à œillet et le premier.

On procède de même en cas de manœuvre de deux verrous d'aiguilles par le même levier.

Les compensateurs sont, en règle générale, placés de façon à se mouvoir dans un plan vertical ; les supports sont d'ailleurs construits pour qu'il en soit ainsi, et ce mode de placement n'exige pas de modifications au tracé des transmissions, en ce sens que l'on peut installer des compensateurs verticaux en n'importe quel point d'une tringle placée au milieu de plusieurs autres.

Toutefois, rien n'empêche, quand les circonstances le permettent, de placer les leviers compensateurs horizontalement (fig. 59, pl. VIII) ; on utilise alors comme support un coussinet d'équerre, dans lequel on

intercale une rondelle de 4 ^m/_m d'épaisseur ; le chevalet est de construction moins coûteuse que celui du compensateur vertical ; seulement, on doit disposer de l'emplacement nécessaire pour permettre le déplacement latéral des transmissions. On emploie parfois ce compensateur horizontal dans le but d'obtenir ce déplacement latéral, quand il est nécessité par des circonstances locales.

Verrous et lattes de calage. — Le verrou de calage, manœuvré par un levier spécial en même temps que la latte de calage, est un fer plat aux angles arrondis (fig. 54, pl. VII) qui sert à contrôler l'application parfaite de l'aiguille de l'excentrique contre le rail contre-aiguille et à la maintenir dans cette position. Ces verrous sont placés aux excentriques pris en pointe par les trains en marche ; la mise au passage du signal donnant accès à ces excentriques est subordonnée par enclenchement à deux conditions : 1° que l'aiguille occupe une position déterminée correspondant à l'itinéraire à suivre, 2° que le verrou soit enfoncé dans la lumière de la tringle d'écartement de l'excentrique ; cette tringle, de forme spéciale, porte deux lumières correspondant aux deux positions de l'aiguillage ; c'est dans chacune de ces lumières que le verrou doit pénétrer suivant la position de l'excentrique ; il ne peut y être introduit que lorsque l'aiguille est appliquée exactement contre le rail contre-aiguille.

Pour empêcher le retrait du verrou, et le déplacement de l'excentrique, alors qu'un train aurait abordé l'aiguillage, on place, immédiatement devant l'aiguille, une latte de calage manœuvrée par le même levier que le verrou et simultanément avec lui.

Ces lattes de calage (fig. 50 et 51, pl. VII) sont des fers T ou des fers cornières de 5^m60 ou de 6^m50 de longueur ; en fait, on n'emploie plus que le profil cornière, plus léger que l'autre profil ; ces lattes sont placées contre le rail, à l'intérieur de la voie quand aucun obstacle ne s'y oppose ou, en cas contraire, à l'extérieur ; elles sont portées par des manivelles auxquelles elles sont boulonnées ; chacune de ces manivelles tourne autour d'un axe attaché à un coussinet, fixé lui-même au rail. Ces coussinets ou mâchoires sont de forme différente (fig. 52 pl. VII et 62 pl. VIII) suivant qu'il s'agit de lattes de calage intérieures ou extérieures ; ils sont au nombre de 5 par latte ; deux d'entre eux se placent à faible distance des extrémités ; les 3 autres se répartissent sur le reste de la longueur, dans les espaces compris entre deux billes, de façon à se trouver à environ 1 mètre l'un de l'autre. A la latte de calage est fixé un support à tourillon servant à la manœuvre ; le tourillon s'engage dans l'œillet d'une bielle munie à son autre extrémité d'une charnière fixée au bras de l'équerre.

Dans sa position normale, la latte de calage occupe sa position basse ; la face supérieure de la cornière se trouve alors à 50 ^m/_m sous le niveau supérieur du rail, s'il s'agit d'une latte intérieure. Pendant la manœuvre du verrou, la latte, étant attachée à la même transmission, accomplit son mouvement de translation le long du rail, en s'élevant puis en

s'abaissant, suivant le mouvement de rotation des manivelles ; dans sa position haute, la face supérieure de la cornière vient affleurer le niveau supérieur du rail, de telle sorte que, si à ce moment un véhicule est engagé sur la voie au dessus de la latte de calage, il est impossible de manoeuvrer celle-ci et par conséquent le verrou, puisque le mentonnet du bandage des roues ne permet pas le soulèvement de la latte

Si la latte de calage est extérieure (ce qui ne se présente que lorsqu'il est impossible de la placer à l'intérieur, par exemple, par suite du rapprochement de deux pointes d'aiguilles ou de la présence du contre-rail d'un croisement) elle se trouve à 1 centimètre sous le niveau supérieur du rail dans sa position basse et à 4 centimètres au-dessus de ce niveau dans sa position haute, de façon que le bandage d'une roue puisse encore en empêcher la manoeuvre.

La latte de calage doit être, le plus possible, rapprochée de la pointe de l'aiguille ; elle n'a d'effet utile que pour autant qu'elle reste toujours contre le bourrelet du rail ; dans ce but, on la guide au moyen de deux supports placés à environ 0^m60 des extrémités et fixés au moyen de tirefonds à une pièce de bois ; la latte reste engagée dans la rainure de ces supports, dans ses deux positions extrêmes, ce qui rend impossible son déplacement latéral.

Ci-dessous quelques prescriptions du R. G. V. T. fasc. IV, au sujet des lattes de calage :

« Art. 119. — Il faut assurer le maintien de la latte de calage dans
» une position parallèle au rail pendant tout le temps de la manoeuvre,
» en utilisant au besoin des crampons et des bouts d'équerres fixés
» aux traverses. Il faut éviter cependant que la latte de calage ne
» vienne, par suite de son rabattement en sens opposé, reposer sur les
» pièces destinées à la guider. Il suffit pour cela de donner aux clous,
» crampons ou équerres, la longueur et la hauteur voulues pour que la
» latte ne dépasse pas le sommet de ces pièces pendant sa manoeuvre.

» Art. 120. — Il arrive qu'une seule latte de calage soit établie entre
» deux aiguillages se regardant par la pointe. Cette latte doit être
» suffisamment longue, pour rendre impossible sa manoeuvre, alors
» que les roues d'arrière du dernier véhicule d'un train sont arrêtées
» dans l'intervalle subsistant entre les extrémités de la latte de calage
» et les pointes des aiguilles. Quand la manoeuvre d'une latte de calage
» est pénible, on installe sur la connexion un appareil équilibrateur.

» Lorsque deux aiguillages se regardant par la pointe sont trop rap-
» prochés pour permettre le placement de la latte à l'intérieur de la
» voie, on est amené à placer la latte à l'extérieur ; mais alors, pour
» une certaine position des aiguilles, il devient possible de manoeuvrer
» la latte pendant que les véhicules circulent sur les appareils ; pour
» remédier à cet inconvénient on place de l'autre côté de la voie une
» seconde latte de calage manoeuvrée en même temps que la première ».

On emploie la longueur de 5^m60 quand la place nécessaire pour utiliser celle de 6^m50 fait défaut. Avec les longs véhicules à bogies, ces longueurs sont devenues insuffisantes : pour que la latte ne puisse être renversée entre deux essieux, sa longueur devrait atteindre 12 mètres, ce qui rendrait la manœuvre impossible. C'est pourquoi on a décidé de remplacer à l'avenir les lattes de calage par des pédales électriques de calage, qui seront décrites plus loin. Les plans supérieurs des extrémités de la latte de calage sont recourbés vers le bas, de façon qu'en cas de léger soulèvement de la latte au repos, elle soit rabattue et non heurtée et brisée par les roues des véhicules.

Extrémités de tringles de manœuvre. — Après la dernière équerre de renvoi, les aiguilles de l'excentrique sont reliées à la tringle creuse par l'intermédiaire d'une extrémité en fer rond, dite extrémité de tringle de manœuvre, recourbée, filetée à son extrémité, et munie d'une rondelle et d'un écrou (fig. 55 pl. VII). Cette extrémité est soudée à la tringle creuse ; la partie recourbée traverse la patte d'attache rivée à la première aiguille au droit de la première tringle d'écartement.

La partie du tringlage située entre la dernière équerre de renvoi et l'aiguille, est munie d'un tendeur évidé servant au réglage de l'excentrique.

Quand l'aiguillage est muni d'un verrou de calage, la première tringle d'écartement, à laquelle se rattache la tringle de manœuvre, présente en son milieu une partie plate percée de deux lumières dans lesquelles s'engage le verrou.

Tringles de connexion pour verrous — L'Administration fournit des tringles de connexion spéciales pour cet usage (voir fig. 55 pl. VII) ; elles sont, comme les tringles de connexion ordinaires, munies à une extrémité d'un œillet dans lequel s'engage l'extrémité de la tringle de manœuvre et, à l'autre extrémité, d'un tenon recourbé qui s'engage dans la patte d'attache de la seconde aiguille.

Dans la partie centrale est soudé un fer plat de 65 m/m \times 15 m/m de section et 326 m/m de longueur, dans lequel sont percées deux lumières de 75 m/m \times 30 m/m., qui servent à la pénétration du verrou dans les deux positions de l'aiguille.

En règle générale, on n'utilise pas ces tringles de connexion ; en effet, leurs dimensions ne correspondent pas à celles du verrou et de la boîte à verrou ; les lumières ont, en largeur, 3 m/m de plus que le verrou, alors que le jeu entre ce dernier et les bords de la lumière ne doit être que d'un millimètre ; la tringle n'a que 15 m/m d'épaisseur, tandis que la rainure de la boîte à verrou, dans laquelle elle est logée, en a 20 ; enfin, sa hauteur n'est que de 65 m/m, tandis qu'il existe une distance de 90 m/m entre le fond de la rainure et le petit axe supérieur qui empêche le soulèvement de la tringle ; cette dernière pourrait donc se soulever librement, ce qui doit être évité.

On confectionne des tringles à lumières en utilisant des fers plats de 350 m/m de longueur, 90 m/m de largeur et 20 m/m d'épaisseur (fig. 56); ces dimensions correspondent à celles de la rainure de la boîte; ces fers plats sont percés de deux lumières de 73 m/m de longueur et 18 m/m de hauteur, espacées de 37 m/m.

La lumière n'a donc qu'un millimètre de largeur de plus que le verrou, ce qui nécessite un réglage minutieux des connexions.

Le parcours des aiguilles au droit de la tringle d'écartement est de $73 \text{ m/m} + 37 \text{ m/m} = 110 \text{ m/m}$; on doit régler en conséquence la course de la transmission rigide entre la dernière équerre et l'aiguille; à cet effet, on mesure la course existante au bras d'équerre dirigé vers la cabine; cette équerre, ayant au préalable été reliée à la transmission venant de la cabine de telle façon que, le levier étant au centre, le bras de l'équerre à relier à l'excentrique soit parallèle au rail, celui-ci étant lui-même supposé parallèle à la transmission, on cherche sur l'axe du second bras l'emplacement de l'œillet qui donne la course nécessaire.

La course, à la sortie de l'équerre, doit être de 115 m/m à 120 m/m (alors qu'elle est de 110 m/m à l'aiguille); cette différence sert à donner un peu de « pression » aux aiguilles, et à racheter le jeu qui ne tarde pas à se produire aux articulations; on se sert du tendeur pour régler exactement la longueur de la tringle entre l'équerre et l'aiguille, et faire en sorte que l'application de l'aiguille contre le rail contre-aiguille se fasse parfaitement dans les deux positions de l'excentrique.

Le verrou de calage et la latte sont manœuvrés par la même transmission rigide. Pour les excentriques simples avec lattes de calage intérieures, la transmission est reliée à une équerre double (à trois branches ((fig. 30 pl. VI) dont les deux branches longues actionnent, l'une le verrou, l'autre la latte, en leur communiquant des mouvements de sens inverse.

Les trois branches de cette équerre ont des longueurs différentes; la plus courte mesure 230 m/m; elle sert au raccord à la transmission; celle de 300 m/m sert à la manœuvre de la latte de calage et celle de 260 m/m, à la manœuvre du verrou; cette dernière est trop courte et, si l'on employait les équerres ainsi fournies, ou bien la course du verrou serait insuffisante, ou bien le parcours de la latte de calage serait incomplet; les branches de l'équerre double, servant à la manœuvre du verrou et de la latte, doivent avoir une longueur égale: 300 m/m, et l'équerre doit être modifiée en conséquence par le forgeron.

La latte de calage est reliée au bras de l'équerre au moyen d'une bielle de 1^m50 de longueur maxima. Cette bielle doit avoir très peu d'obliquité par rapport au rail, afin que la manœuvre de la latte se fasse avec facilité; l'extrémité de la bielle — côté de l'équerre — ne doit pas être distante de plus de 0^m09 du bourrelet du rail, et l'emplace-

ment de l'équerre double sera fixé en tenant compte de cette considération.

Le verrou qui mesure en largeur 72 m/m et 24 m/m en épaisseur, doit être coupé carrément à son extrémité ; il est assemblé à l'équerre double (fig. 61 pl. VIII) au moyen d'une tringle soudée, du côté de l'équerre à une extrémité à charnière ordinaire, et du côté du verrou à une extrémité à charnière de forme spéciale (fig. 53 pl. VII), de 650 m/m de longueur, formant tendeur et servant au réglage de la course du verrou.

Placement du verrou, de l'équerre à 3 branches, de la latte et de la tringle de connexion (fig. 61 pl. VIII). — On commence par fixer la latte de calage, puis on cherche l'emplacement de l'équerre double ; cette dernière sera éloignée le moins possible de la boîte à verrou, en tenant compte, toutefois, de ce que la longueur de la bielle de manœuvre de la latte ne doit pas dépasser 1^m50.

L'extrémité de la branche de l'équerre manœuvrant la latte étant distante de 8 à 9 cm. du bourrelet du rail, et la latte étant au milieu de sa course, c'est-à-dire dans sa position la plus élevée, le petit bras de l'équerre double doit être parallèle aux rails ; on fixe, en conséquence, le châssis de l'équerre dans la pièce de bois que l'on entaille à 20 m/m de profondeur, l'axe du châssis faisant un angle d'environ 45° avec l'axe de la pièce de bois. On rattache l'équerre à la bielle de la latte de calage, et on la maintient dans une position telle que le verrou, s'il était attaché, serait retiré de la tringle d'écartement.

Le verrou et sa tringle de manœuvre étant placés suivant un alignement parallèle aux rails, on peut déterminer cet alignement en partant de l'œillet du grand bras de l'équerre double.

On place ensuite la boîte à verrou d'après l'alignement ainsi déterminé (fig. 60 pl. VIII) ; elle est rivée sur deux fers plats de 1^m00 × 0^m065 × 0^m015 que l'on fixe, au moyen de tirefonds, dans des entailles de 15 m/m de profondeur, pratiquées dans les deux pièces de bois situées de part et d'autre de la tringle de connexion.

Dans la rainure transversale de la boîte à verrou, glisse la tringle d'écartement ; celle-ci, suivant la position de l'excentrique, présente l'une ou l'autre de ses lumières devant le trou de la boîte dans lequel glisse le verrou.

L'emplacement de la boîte à verrou, déterminé comme on vient de le voir, est sensiblement au milieu de la voie pour les excentriques simples.

Avant de procéder à la confection et au placement de la tringle de connexion, le forgeron s'assure que la voie, au droit de l'excentrique, est à son écartement normal ; s'il n'en est pas ainsi il fait exécuter les modifications nécessaires par la brigade d'entretien ; il retire ensuite la première tringle de connexion de l'excentrique et dépose le fer plat

de 350^m/_m de long, percé de 2 lumières, dans la rainure de la boîte à verrou, de façon à placer devant le trou de la boîte, la lumière correspondant à la position dans laquelle l'excentrique se trouve.

Il introduit, à la main, le verrou dans la boîte, et l'y fait fonctionner jusqu'à ce que la manœuvre s'exécute sans difficulté; puis, il mesure exactement la distance entre l'extrémité du fer à lumières et l'œillet de la patte d'attache de *l'aiguille appliquée contre le rail*, après s'être assuré d'abord, de ce qu'il n'existe aucun entrebaillement à la pointe.

Il renverse ensuite l'excentrique; il retire le verrou, déplace la tringle de façon à placer la 2^e lumière devant l'ouverture de la boîte; il fait fonctionner le verrou et, quand la manœuvre se fait avec aisance, il mesure la distance entre la seconde extrémité de la tringle et l'œillet de la patte d'attache de l'aiguille appliquée contre le rail.

Il reste au forgeron à souder de part et d'autre du fer plat à lumières, les extrémités de tringles de connexion, de façon à obtenir exactement les longueurs relevées.

Il y a quatre soudures à exécuter pour une tringle d'écartement semblable; l'Administration fournit, en effet, des extrémités de 300^m/_m de longueur pour tringles de connexion (côté de l'écrou et côté de l'œillet); ces longueurs étant insuffisantes, le forgeron doit commencer par souder à ces extrémités des barres de fer rond de même diamètre, de façon à obtenir une longueur de 2 à 3 c/m de plus que les longueurs relevées; puis il soude la tringle à lumières aux deux tronçons de la tringle de connexion, en ouvrant les extrémités de ces tronçons, en y introduisant la tringle et en soudant l'assemblage.

L'exécution de ces dernières soudures demande une grande précision; indépendamment de la solidité exigée, il faut que l'opération soit menée de façon à obtenir, à 1^m/_m près, la longueur totale de la tringle de connexion; celle-ci étant terminée, on la fixe aux pattes d'attache des aiguilles et on vérifie de nouveau si, dans les deux positions de l'excentrique, le verrou pénètre facilement dans la boîte.

On rattache ensuite le verrou à l'équerre; pour déterminer la longueur à donner à la tringle d'attache, on tient compte de ce que, le verrou étant retiré, son extrémité doit se trouver à $\frac{3}{4}$ de pouce, soit 19^m/_m de la tringle à lumières; on place l'équerre à trois branches dans la position correspondante, on introduit le verrou dans la boîte de façon qu'il occupe la position indiquée ci-dessus, et on mesure la distance entre l'œillet du bras de l'équerre et celui du verrou. Le forgeron soude la tringle aux deux extrémités de façon à obtenir la longueur relevée; on peut corriger la différence, s'il en existe une, au moyen du tendeur placé devant le verrou. Celui-ci étant relié à l'équerre, il reste à raccorder cette dernière à la transmission.

Remarquons, en passant, que la tringle, placée à 15^m/_m sous le rail, se trouve à un niveau inférieur à celui de l'équerre. On est obligé de

faire un pli de 2 ou 3 c/m dans le petit bras de l'équerre double pour diminuer le pli de l'extrémité de la tringle.

Pour trouver la course à donner au bras de la dernière équerre de renvoi, on doit tenir compte de ce que la *course complète du verrou est de 8 pouces, soit 203 m/m*. La tringle étant reliée au petit bras de l'équerre double, on fait parcourir au verrou sa course complète ; la dernière équerre de renvoi étant reliée à la transmission du côté de la cabine et ayant, par conséquent, une course déterminée, on cherche sur le bras libre le point qui donnerait exactement la course de 203 m/m au verrou ; on fore un trou au point trouvé, et on raccorde les deux équerres.

Pour faire ce raccord, on a dû d'abord mettre le levier *au centre*, en cabine ; la dernière équerre de renvoi a été placée de telle façon que, dans cette position du levier, son bras situé vers la cabine soit perpendiculaire à la tringle à laquelle il est relié.

Dans cette position « au centre », l'équerre double doit avoir ses branches longues perpendiculaires, et la branche courte parallèle au rail, tandis que les manivelles des lattes de calage doivent être verticales ; on tient compte de ces particularités pour déterminer la longueur de la tringle entre les deux équerres ; un tendeur est d'ailleurs placé sur cette partie de la transmission et permet de corriger les erreurs possibles et de donner au verrou le parcours nécessaire.

La course de 203 m/m fixée pour le verrou ne peut être diminuée ; les connexions reliant le levier de la cabine au verrou doivent avoir un parcours d'au moins 5 pouces, soit 127 m/m avant la dernière équerre de renvoi.

L'extrémité du verrou doit être bien carrée, les bords étant seulement rabattus à la lime ; le verrou ne peut être terminé par une pointe, car il faut, en effet, qu'il ne puisse pénétrer dans la lumière de la tringle de connexion avant que cette dernière soit dans la position convenable.

Lorsque la latte de calage d'un excentrique simple doit être placée à l'extérieur, on n'emploie plus l'équerre double ; la latte doit être manœuvrée par une équerre ordinaire branchée sur la connexion du verrou au moyen d'une charnière double. Dans ce cas, qui est également celui des traversées-jonctions, on est libre de donner à la latte le sens du mouvement que l'on désire, tandis que, dans le cas de l'équerre à 3 branches, la latte a toujours forcément un mouvement inverse de celui du verrou.

Il est à recommander, dans le cas de manœuvre des lattes par équerres simples, de faire le raccord de telle sorte que, le verrou étant enfoncé, la latte soit rabattue du côté de l'excentrique ; de cette façon si, pour un motif quelconque, le rabattement n'est pas complet, le passage des roues des véhicules aura pour effet de le compléter, tandis que, si le même inconvénient se produisait dans le cas de l'équerre à

3 branches, alors que la latte serait rabattue incomplètement du côté opposé à l'excentrique, l'arrivée sur la latte des premières roues d'un véhicule aurait pour effet de tendre à relever la latte et à la briser.

Raccord des traversées-jonctions. — Les deux excentriques de la même extrémité d'une traversée-jonction double sont toujours manœuvrés par un même levier. Après la dernière équerre de renvoi la tringle est dédoublée au moyen d'un bout à œillet dont l'ergot est placé horizontalement sur le côté (fig. 62 pl. VIII) ; chacune des deux tringles ainsi formées manœuvre un des deux excentriques et porte un tendeur pour le réglage.

Les boîtes à verrou ne peuvent se placer au milieu de la voie à laquelle elles se rapportent, car les tringles de connexion ont une forme spéciale : elles doivent être assez fortement pliées pour passer sous le rail contre-aiguille voisin (voir fig. 63 pl. VIII) ; le mode d'assemblage aux pattes d'attache des tringles de manœuvre et de connexion doit également être modifié pour ce motif.

C'est en tenant compte de la longueur du pli formé par la tringle de connexion que l'on fixe l'emplacement des lumières ; la tringle à lumières sera soudée à une extrémité courte du côté du rail extérieur et à une extrémité longue et pliée du côté du rail intérieur.

On commencera donc, pour les excentriques de traversées-jonctions doubles, par placer les tringles de connexion et les boîtes à verrou. L'emplacement de ces dernières déterminera l'emplacement des équerres des verrous, la tige de manœuvre de ceux-ci devant rester parallèle aux rails extérieurs.

Les deux verrous et leurs lattes de calage sont manœuvrés par un même levier ; les lattes devant être placées extérieurement à cause de la présence des contre-rails du croisement, chaque latte et chaque verrou seront manœuvrés par une équerre simple.

La tringle partant de la dernière équerre de renvoi est munie d'un tendeur de réglage ; elle est reliée aux petits bras des 3 équerres simples manœuvrant la première latte et les deux verrous, par des doubles charnières, et au petit bras de l'équerre de la dernière latte, par une extrémité à charnière simple. L'emplacement des châssis d'équerres est fixé de façon que, dans leur position normale, les œillets des bras courts des 4 équerres manœuvrant les verrous et les lattes soient en ligne droite, ce dont on s'assure en tendant une ficelle de la première à la dernière équerre.

La course de la transmission à l'arrivée à la dernière équerre de renvoi doit être plus forte que pour les verrous des excentriques simples ; elle doit être d'au moins 154 m/m au petit bras : de nouveaux trous doivent, au besoin, être forés dans les branches des dernières équerres de renvoi pour donner aux verrous et aux lattes de calage leur course complète.

Il arrive parfois que, pour économiser des leviers en cabine, lorsque la place fait défaut, on fait manœuvrer par un même levier soit aiguillages, soit 4 verrous avec leurs lattes ; ce système n'est pas recommandable et l'on ne doit y avoir recours qu'en cas de nécessité absolue : il rend, en effet, la manœuvre des leviers en question très pénible et exige des efforts anormaux de la part du signaleur ; en outre, l'usure des articulations d'une transmission semblable est beaucoup plus rapide que pour les transmissions ordinaires, et, au bout de quelque temps, le fonctionnement des excentriques et verrous ainsi manœuvrés laisse souvent à désirer.

Etablissement des connexions rigides et des différents appareils placés dans les voies. — Comme on l'a vu déjà, le contre-maître ou l'ajusteur chargé de l'établissement des transmissions d'une cabine, commencera par en dresser un schéma ; celui-ci devra être établi en tenant compte des obstacles qui s'opposent au passage des tringles et en nécessitent le détournement. La fig. 64, pl. VIII, donne un exemple de schéma semblable dressé pour une installation de 8 tringles ; il indique, par des flèches, la direction du mouvement de la tringle *lorsqu'on renverse le levier en cabine*, le schéma étant établi en supposant que les leviers et les appareils correspondants se trouvent en position normale.

On indique la position des équerres et des compensateurs en tenant compte du renversement de mouvement que produisent ces derniers ; en voyant la position normale de l'appareil à manœuvrer, on trouve comment il faut placer la dernière équerre de renvoi pour donner à la dernière tringle le sens du mouvement voulu.

Par exemple, en renversant le levier correspondant, l'extrémité de la tringle 6, avant la dernière équerre de renvoi, se rapprochait de la cabine, tandis que les pointes d'aiguilles de la demi-traversée jonction double que cette tringle manœuvre, devaient s'en éloigner ; on a donc dû placer la dernière équerre de renvoi de façon à lui faire renverser le mouvement.

Le schéma étant dressé et remis aux agents chargés de l'exécution, ceux-ci commenceront par procéder à la pose des supports des 8 tringles en partant des leviers de *rocking-schaft* sous la cabine ; on détermine au moyen de deux ficelles les alignements *ab*, *gh* des deux cours de tringles extérieurs (fig. 64) ; les tringles étant éloignées l'une de l'autre de 70 m/m d'axe en axe, les deux ficelles devront se trouver à un écartement de $7 \times 70 \text{ m/m} = 490 \text{ m/m}$.

On creuse ensuite les fouilles pour le placement des bois de fondation devant supporter les poulies guide-tringles ; les tringles 1, 2, 3 auront des supports communs à 3 poulies ; les tringles 4, 5, 6, 7 et 8 des supports à 5 poulies ; on place les chevalets de façon que les tringles se trouvent à hauteur du bourrelet du rail voisin ; on détermine leur niveau au moyen de nivelettes, jusqu'au chevalet situé à une dizaine de

mètres devant le châssis d'équerres à bras cintrés, dont le niveau sera tel qu'il nécessitera probablement, en effet, l'abaissement des 2 ou 3 chevalets qui le précèdent. Les châssis d'équerres à bras cintrés BD et NF sont ensuite fixés à leurs chevalets et placés dans la fouille : les bras droits des équerres doivent être dirigés vers la cabine ; on dispose les équerres de façon que chaque bras cintré soit distant de 15 m/m de la douille de l'équerre voisine (voir fig. 34, pl. VI). On doit prendre cette précaution pour éviter que, dans la manœuvre, les bras cintrés ne viennent heurter les douilles en question.

Les bras étant tous disposés de la sorte, on déplacera le châssis dans la fouille, de telle façon que les œillets *b* et *d* des bras droits des équerres extrêmes viennent se placer exactement dans l'alignement des ficelles *ab* et *cd* que l'on a tendues à l'écartement obligé de $4 \times 70 \text{ m/m} = 280 \text{ m/m}$; lorsque ce résultat est obtenu, le châssis est en place.

Notons en passant que, les œillets des bras droits des équerres donnant aux tringles un écartement de 70 m/m, les châssis sont construits de telle façon que les tringles raccordées aux œillets des bras cintrés doivent être placées à l'écartement de 127 m/m.

On peut alors poser les 2 ou 3 derniers chevalets des supports guide-tringles, en les abaissant légèrement si c'est nécessaire, de façon que les tringles aboutissent aux bras droits des équerres, sans qu'on soit obligé de leur faire subir un pliage de plus de 70 m/m. On procédera de même pour le châssis FH.

Les chevalets et les supports guide-tringles étant posés jusqu'aux châssis d'équerres, on commence la pose des tringles ; on relie l'extrémité à charnière des premières tringles aux leviers des rocking-schaft, et on continue la pose jusqu'à proximité des châssis d'équerres.

Les tringles doivent simplement être assemblées bout à bout au moyen des manchons filetés et des broches, sans être rivées ; on dépose les rivets dans leurs trous, la tête dirigée vers le haut. Pour relier la tringle à l'équerre à bras cintré au moyen de l'extrémité à charnière, il faut d'abord déterminer exactement la longueur à donner à celle-ci.

Pour cela, on met les leviers en cabine dans leur position normale et les équerres du châssis dans la position correspondante, c'est-à-dire de façon que les bras cintrés se trouvent à 15 m/m des douilles voisines ; on mesure la distance entre les extrémités des dernières tringles et l'œillet des bras droits des équerres, et l'on prépare les extrémités à charnières à la longueur trouvée, pour les souder ensuite à la tringle et les raccorder aux équerres. La position des équerres est telle que, les leviers en cabine étant au centre, les branches droites doivent être perpendiculaires à la direction des tringles.

On procède ensuite au placement des châssis d'équerres à bras cintrés JK et PN. La position de ces châssis doit être telle que l'alignement des tringles *ij*, *lk*, *op*, etc., passant sous les voies, soit

perpendiculaire à l'alignement des premières tringles *ab*, *gh*. S'il n'est pas possible de réaliser cette condition, on doit faire en sorte que ces alignements fassent entre eux des angles supérieurs à 90° , et jamais des angles inférieurs à 90° , car dans ce dernier cas, la manœuvre serait rendue plus difficile.

On placera le châssis d'équerre JK, par exemple autant que possible à la même hauteur que BD, les bras *cintrés* des deux châssis étant reliés les uns aux autres ; on déplacera le châssis JK dans sa fouille après avoir placé tous les bras *cintrés* à 15 m/m des douilles voisines, de façon que les œillets *r* et *t* se trouvent dans les alignements extrêmes *rs*, *tu*, tracés au moyen de ficelles à l'écartement de $4 \times 70 = 280$ m/m. Pour mesurer les distances *ij*, *kl*, etc. et construire les tringles à longueur exacte entre ces deux points, il suffira de maintenir les bras *cintrés* des équerres du châssis JK à 15 m/m des douilles, tandis que les équerres des châssis BD auront été renversées par le levier en cabine, et de mesurer les distances *ij*, *kl*, etc. Remarquons que les tringles *ij*, *kl*, etc. se trouveront, non plus à l'écartement de 70 m/m, mais bien à celui de 127 m/m, à cause de la conformation des équerres.

Au delà de BD, on poursuivra la pose des tringles, en les maintenant toujours au niveau des rails voisins ; on placera les dernières équerres de renvoi simples à leur emplacement, à proximité des excentriques et verrous, en tenant compte de la position normale de ces appareils.

Pour raccorder les équerres simples à la transmission et mesurer les longueurs à donner aux extrémités à charnières des dernières tringles, on place le levier au centre ; *dans cette position du levier, les bras d'équerres à raccorder et situés du côté de la cabine doivent être perpendiculaires aux transmissions, et les bras d'équerres situés vers les appareils doivent être parallèles à ces mêmes transmissions.* On placera donc les bras d'équerres dans la position indiquée, le levier étant au centre, et l'on mesurera la distance entre le bout de la dernière tringle et l'œillet de l'équerre pour confectionner l'extrémité à charnière à longueur exacte.

Nous avons vu que, pour raccorder ensuite la dernière équerre à l'appareil, (excentrique ou verrou), il faut déterminer la course existante à la dernière équerre et la transformer pour obtenir la course voulue, en perçant au besoin de nouveaux œillets dans les bras de l'équerre.

Avant le placement des tringles, on a déterminé l'emplacement de chaque compensateur en mesurant la longueur totale des transmissions et en tenant compte des considérations qui ont été exposées lors de la description de cet appareil. Sa position étant réperée, on a laissé lors de la pose des tringles, un emplacement libre d'une longueur de tringle, ou parfois deux ; le compensateur ayant été de monté sur son

chevalet, on le place dans la fouille, de façon qu'il se meuve dans un plan exactement vertical. Pour déterminer l'emplacement à donner aux bouts à œillet, on place le levier de manœuvre « au centre » et le compensateur dans la position verticale correspondante (fig. 48, pl. VII); connaissant la longueur des deux bielles (1^m60), il est facile de déterminer l'emplacement des deux bouts à œillet à souder dans la transmission.

Ce n'est qu'après avoir placé les compensateurs et terminé les raccords que l'on peut river les tringles; on retourne le rivet de façon que sa tête soit dirigée vers le bas, et pendant qu'un aide la soutient, l'ajusteur rabat l'extrémité du rivet sur la tringle.

Entretien des transmissions rigides. — La sécurité que donnent les cabines Saxby n'est réelle que pour autant que tous les appareils soient en bon état d'entretien; les différentes pièces constituant une installation de cabine Saxby sont assez nombreuses; leur visite détaillée et leur entretien demandent du temps et de l'attention.

Nous avons vu, en parlant de la cabine, la façon de vérifier et d'entretenir l'appareil d'enclenchement; examinons de même, la façon de vérifier et d'entretenir les installations extérieures.

Avant la mise en service d'une cabine, ou d'une modification exécutées à une cabine, les agents responsables devront s'assurer: 1° — que la position normale des appareils en campagne — excentriques et verrous — correspond à la position normale des leviers en cabine;

2° — que le fonctionnement de chaque appareil — excentrique, verrou ou latte de calage, — est normal, les courses des aiguilles et des verrous réglementaires, et l'application des aiguilles contre les rails parfaite, dans les deux positions du levier;

3° — que les compensateurs sont bien en place; (le levier de la cabine étant au centre, le levier du compensateur doit être vertical; et pour cette même position « au centre » du levier, les bras d'équerres doivent être ou parallèles ou perpendiculaires aux transmissions);

4° — que tous les rivets sont bien rabattus, et toutes les goupilles fixées aux axes; (ceux-ci doivent être placés la tête par dessus, de façon qu'en cas de perte de la goupille, ils restent néanmoins en place. Cette même précaution doit également être prise en cas d'emploi de boulons, les écrous étant toujours placés en dessous).

5° — que les surfaces des chevalets de support sont bien dégagées, de façon qu'il n'y ait pas risque de voir le ballast engorger les supports guide-tringles, compensateurs, équerres, etc.

6° — qu'il n'y a pas de jeu dans les diverses articulations, ce dont on peut s'assurer par exemple en y appuyant le pied; lorsqu'aucun jeu n'existe, elles résistent à la pression; en cas contraire, l'ébranlement de l'articulation montre de suite qu'elle laisse à désirer.

Au cours de l'exécution, on devra d'abord vérifier les matériaux à employer ; il arrive parfois que les pièces sortant de l'usine n'ont pas été fabriquées avec tout le soin nécessaire ; il faut veiller à ce que les trous aient été parfaitement *alésés* au diamètre voulu et ne soient pas simplement venus de fonderie, et que les axes soient exactement tournés, de manière qu'aucun ébranlement ne soit possible ; cette vérification doit surtout se faire pour les châssis d'équerres, supports de poulies, supports de compensateurs, extrémités à charnières, charnières doubles et coussinets pour lattes de calage. Il faut veiller à ce que les bras d'équerres, les joues de charnières, les compensateurs, et en général toutes les pièces à contact soient munies de « portées » et que ces « portées » soient convenablement dressées pour diminuer les résistances dues au frottement. Enfin, on s'assurera au cours de l'exécution des travaux, que les soudures sont faites dans de bonnes conditions.

Il ne faut pas perdre de vue que la sécurité que donnent les cabines Saxby est loin d'être absolue ; il n'existe aucun contrôle impératif de la position des appareils en campagne ; c'est là ce qui constitue la grande supériorité — au point de vue de la sécurité — des cabines électriques, dans lesquelles l'ouverture des signaux est subordonnée au contrôle électrique des appareils en campagne, et où les dérangements ne peuvent qu'empêcher la mise au passage des palettes.

Avec les installations Saxby, l'accident peut résulter d'une cause infime : le bris d'une transmission, d'un bras d'équerre, d'une tringle de connexion ; la perte d'une goupille, d'un axe ou d'un boulon ; ces causes peuvent être purement accidentelles, mais elles peuvent aussi résulter d'une négligence dans l'exécution du travail ou dans l'entretien.

Les installations extérieures doivent être tenues en parfait état de propreté ; toutes les articulations, tous les axes doivent être graissés *au moins* une fois par semaine, au moyen d'un mélange d'huile grasse et de pétrole ; les dépôts de cambouis qui se forment généralement aux supports de poulies guide-tringles, aux châssis et coussinets d'équerres et aux supports de compensateurs, doivent être enlevés en temps voulu ; les poulies supportant les tringles et les parties de tringles venant en contact avec les poulies doivent être nettoyées et lubrifiées régulièrement ; les coussinets et manivelles de lattes de calage, les verrous et les coussinets d'excentriques doivent recevoir les mêmes soins.

Les chevalets de support des divers appareils, convenablement bourrés, devront être parfaitement stables, de façon qu'aucune dénivellation ne se produise dans les transmissions rigides. Il y aura lieu de remplacer en temps utile les chevalets dont le bois se pourrit et dans lesquels les boulons et les tirefonds prennent du jeu.

Ce qu'il faut combattre, surtout, c'est l'usure ; comme nous l'avons déjà dit, celle-ci se manifeste surtout aux articulations diverses et aux axes de rotation.

L'ajusteur chargé de la réparation complète d'une cabine, après avoir vérifié et réparé les leviers et l'appareil d'enclenchement, devra vérifier et réparer *chaque* transmission rigide en partant de l'attache au levier pour terminer à l'appareil manœuvré. Il devra reprendre le jeu existant à chaque articulation : charnières, équerres, compensateurs, bouts à œillet, axes de rotation etc.; il alésera les trous ovalisés, et remplacera leurs axes par d'autres d'un diamètre plus fort, correspondant au nouveau diamètre résultant de l'alésage ; il s'assurera que les équerres et les compensateurs travaillent « au centre », c'est-à-dire que le levier en cabine étant au centre, les équerres et leviers de compensateurs occupent la position que nous avons indiquée ; si l'une des équerres se trouve trop « hors centre » il devra remplacer les extrémités à charnières qui y aboutissent en allongeant l'une d'elles et en raccourcissant l'autre dans la même proportion.

Il vérifiera l'état des pattes d'attache des excentriques, et si les trous de ces pattes sont ovalisés, ou bien si les rivets sont lâchés, ces pièces devront être remplacées ; il en sera de même, en cas d'usure, des extrémités des tringles d'écartement ou des tringles de manœuvre.

Les excentriques raccordés aux cabines devront être tenus en bon état d'entretien par le service de la voie. Les signaleurs devront vérifier, aussi souvent que possible, le fonctionnement de chaque excentrique et de chaque verrou et, en cas de besoin, régler le fonctionnement de l'appareil en agissant sur le tendeur placé à proximité.

En vue d'atténuer les dangers que présentent les transmissions pour les agents appelés à circuler dans les voies, l'art. 117 du fascicule IV du R. G. V. T. prescrit :

- 1° d'éviter autant que possible de recourir à l'emploi de gaines ;
- 2° d'établir des passerelles, de distance en distance, aux endroits les plus parcourus par les agents en service, sur des longueurs partielles très petites (1 à 2 m.), de façon à laisser les articulations à découvert.
- 3° de faire peindre les connexions en blanc une ou deux fois par an par les signaleurs.

Raccord des aiguillages badois aux cabines Saxby. — Dans plusieurs grandes stations du réseau, la signalisation mécanique a été remplacée par une signalisation électrique. Le premier travail préparatoire en vue d'une semblable substitution consiste à remplacer les aiguillages du type ordinaire par d'autres du type dit « badois ». En effet, la manœuvre des aiguilles ordinaires ne peut se faire convenablement par moteurs électriques ; ceux-ci actionnent au contraire avec facilité les aiguilles du type badois, qui sont munies d'un pivot vertical au talon et dont le déplacement de la pointe est de 165 m/m alors qu'il n'est que de 120 m/m aux excentriques Vignole.

Les aiguillages badois se calent automatiquement dans les deux

positions par le fait même de leur manœuvre. Ce calage s'obtient au moyen de crochets C, C' (fig. 65, pl. VIII) articulés en D, D', à la pointe de chaque aiguille, la tringle de manœuvre étant reliée à l'extrémité de la branche droite de ces crochets.

L'excentrique, dans l'une ou l'autre de ses deux positions, est calé par le crochet fixé à l'aiguille appliquée contre le rail, crochet qui vient s'arc-bouter lui-même à un coussinet M ou M', fixé au rail contre-aiguille. La manœuvre se fait en trois temps : 1° — la tringle de manœuvre se mettant en mouvement fait glisser le crochet C' le long de la face d'avant du coussinet M', en entraînant l'aiguille de gauche qui se rapproche du rail contre-aiguille ; en même temps le crochet C, pivotant sur son axe de rotation D, se dégage du coussinet M, tout en laissant l'aiguille de droite immobile ;

2° — les deux crochets glissent l'un et l'autre sur les faces d'avant des coussinets : l'aiguille de droite commence à s'écarter de son rail contre-aiguille pendant que l'aiguille de gauche termine sa course et vient s'appliquer contre le sien ;

3° — le crochet C' pivote sur son axe de rotation D', et glisse sur la face latérale courbe de son coussinet M' auquel il s'arc-boute, tandis que l'aiguille de droite termine sa course en s'écarter du rail contre-aiguille.

Le bec du crochet doit accomplir une course de 10 cm. le long de la face latérale courbe du coussinet, avant de libérer l'aiguille ; c'est la course de la tringle de manœuvre pendant le premier temps ; la seconde aiguille ayant parcouru pendant ce même temps une course égale de 10 cm., il lui reste à parcourir une longueur de 65 m/m pour terminer son parcours ; la course de la tringle est donc de 65 m/m pendant le second temps, et elle sera de nouveau de 10 cm. pendant le 3^e temps, pour permettre au crochet d'achever son mouvement le long de la face latérale courbe du second coussinet.

La course complète de la tringle de manœuvre est donc de 265 m/m tandis qu'elle n'est que de 110 m/m pour les aiguillages ordinaires raccordés aux cabines Saxby. Or, pendant la période transitoire qui s'écoule entre le placement des aiguillages badois et la mise en service de la cabine électrique, — période qui peut être parfois assez longue en raison de l'importance des installations, — les aiguillages badois doivent être reliés aux cabines Saxby au moyen des transmissions existantes.

Il s'agit donc de transformer la course d'environ 135 m/m existant en aval de la dernière équerre de renvoi en une course de 265 m/m ; le moyen le plus rapide et le moins coûteux à employer, consiste à remplacer la dernière équerre de renvoi par une équerre spéciale, dont la branche située vers l'excentrique est allongée en conséquence.

Cet allongement, variable suivant les courses existantes, est déter-

miné sur place ; la longueur de la branche allongée atteint en général 40 à 50 cm

Le grand bras de cette équerre devient donc au moins deux fois plus long que le petit ; le premier inconvénient de cette disposition est de doubler l'effort du cabinier, et cet inconvénient peut devenir sérieux, par exemple en cas de manœuvre par un même levier des 4 aiguillages d'une traversée-jonction. Dans ce cas l'effort du cabinier est réellement pénible, si l'état d'entretien des transmissions rigides laisse quelque peu à désirer, et il n'y a, pour le diminuer, d'autre moyen que de chercher à dédoubler le levier, quand la place en cabine ne fait pas défaut ; un second inconvénient de l'équerre spéciale est de multiplier dans la proportion d'au moins 1 à 2 les pertes de courses qui se produisent aux différentes articulations. Il n'est pas rare de constater dans une transmission longue et sinueuse une perte de course de 50 m/m ; elle peut résulter, non seulement de l'usure, mais de la défectuosité de certaines pièces ; or, cette perte de course étant doublée à l'équerre, atteindra 100 m/m à la tringle de manœuvre. Il est à noter que le cabinier peut très bien ne pas s'apercevoir de cette anomalie parce que, dans les installations provisoires de ce genre, *le calage de l'excentrique par le verrou ordinaire est supprimé et remplacé par celui des crochets* ; seule, la latte de calage est encore manœuvrée par le levier du verrou. Cette perte de course peut, par suite des efforts de frottement, ne pas se manifester en manœuvre ordinaire ; mais si un obstacle vient à s'introduire entre la pointe de l'aiguille et le rail contre-aiguille, cette perte se produit partout où le jeu existe.

Nous avons ainsi constaté après avoir intercalé un corps dur entre l'aiguille et le rail contre-aiguille d'un aiguillage à longue transmission, on parvenait néanmoins à renverser le levier en cabine. Pour éviter de semblables anomalies, M. Verdeyen, ingénieur, adjoint au Directeur du service spécial des appareils de sécurité, a proposé d'utiliser l'ancien verrou, non plus pour le calage de l'excentrique, mais simplement pour le contrôle de sa position, et a préconisé l'emploi du dispositif indiqué à la fig. 65, pl. VIII.

La tringle à lumière A montée dans la voie, en dehors, mais à proximité de l'aiguillage, est manœuvrée par la tringle de l'excentrique, simultanément avec celui-ci ; le verrou est manœuvré avec la latte de calage par son ancien levier.

Les lumières ont 86 m/m au lieu de 73 m/m de longueur ; elles présentent ainsi, lorsque le verrou est à fond, un jeu de 14 m/m du côté de l'axe de la tringle ; ce jeu est destiné à permettre la manœuvre du verrou alors que, par suite d'usure des transmissions, le crochet de calage n'aurait pas achevé complètement sa course de 0^m10 le long du coussinet M, mais aurait cependant effectué une course de 3 à 5 cm. le long de ce patin, *suffisante pour assurer la fixité de l'aiguille*. La course donnée à la tringle A est de 110 m/m comme pour les tringles d'écartement ordinaires ; cette course est limitée de part et d'autre

par deux brides B, sans lesquelles, par suite des chocs dans la manœuvre du levier, la tringle pourrait accomplir un parcours trop grand.

Si le signaleur ne parvenait pas à enfoncer le verrou, il aurait la certitude que le crochet de calage aurait effectué un parcours de moins de 3 cm. le long du patin, ce qui serait insuffisant ; les enclenchements en cabine ne lui permettraient pas, en ce cas, de mettre le signal au passage. Le jeu de 14 m/m existant entre le verrou et la lumière ne peut nuire à la fixité des aiguilles, laquelle est assurée par le crochet ; le verrou sert uniquement au contrôle de la position du crochet, et non plus au calage des aiguilles.

Sécurités électriques.

Pédales électriques de calage. — On a vu que la longueur des lattes de calage employées dans les installations Saxby est devenue insuffisante, eu égard à l'augmentation de l'écartement des essieux des nouveaux véhicules utilisés sur les lignes de l'Etat.

On devrait, actuellement déjà, employer des lattes de calage de 12 mètres de longueur, et l'on prévoit que cette longueur devra prochainement être portée à 15 mètres ; or, il est impossible de manœuvrer dans des conditions convenables des lattes de calage aussi longues ; d'ailleurs la disposition des installations existantes ne permettrait pas, en général, de les placer.

De plus, la largeur du champignon des nouveaux types de rails est telle que l'action des roues sur les lattes de calage extérieures est devenue problématique.

Il y a donc un réel danger à laisser en service les lattes de calage mécaniques actuelles, parce qu'il est devenu possible de les manœuvrer dans l'intervalle du passage de deux essieux à grand écartement. Pour supprimer ce danger, l'Administration a décidé de remplacer les lattes de calage mécaniques par des pédales électriques de calage.

L'établissement et le fonctionnement de ces pédales ont été décrits dans une note publiée dans le « Bulletin de l'Association du Congrès international des chemins de fer », (Mars 1910, 1^{er} fascicule) par MM. Weissenbruch ingénieur en chef, Directeur du service des appareils de sécurité et Verdeyen ingénieur adjoint à ce service.

Nous nous bornerons à donner quelques indications sommaires sur le fonctionnement de ces pédales appliquées aux cabines Saxby. On isole au moyen d'éclisses en bois, sur une longueur au moins égale aux plus grands écartements d'essieux (15 à 18 mètres) le rail ou les rails placés immédiatement devant l'excentrique ; ces rails isolés sont intercalés dans un circuit électrique, dont le courant est fourni par quelques éléments de piles placés dans la cabine ; un électro-aimant est également intercalé dans le circuit et son armature produit l'enclenchement nécessaire avec le levier de l'excentrique en cabine. A cet effet, une barre

ou glissière, munie de deux encoches correspondant aux deux positions de l'aiguillage, est manœuvrée par la grille du levier de l'excentrique considéré.

Lorsqu'un véhicule passe sur le rail isolé, l'électro-aimant de calage est mis en court-circuit par l'essieu, et son armature retombe dans une des deux encoches de la glissière, immobilisant ainsi la clichette du levier d'excentrique, et par conséquent ce levier lui-même.

Pour diminuer la consommation de courant, on a intercalé entre les piles et le rail isolé un interrupteur d'économie que le signaleur actionne avec le pied.

En temps normal, le courant ne circule pas, l'armature de l'électro-aimant est libre et par conséquent cale le levier d'excentrique ; pour libérer celui-ci, le signaleur ferme le circuit en appuyant du pied sur l'interrupteur d'économie ; l'électro attire son armature et libère le levier si aucun essieu ne se trouve, à ce moment, sur le rail isolé.

Actuellement, au lieu d'enclencher le levier d'excentrique, l'armature de l'électro agit sur le levier de verrou ; la barre ou glissière, manœuvrée par la grille de ce verrou, ne porte qu'une seule encoche correspondant à la position enfoncée du verrou.

Ce n'est donc que quand le verrou est enfoncé, qu'il est calé par l'effet de la présence d'un essieu sur le rail isolé, et que, par conséquent, l'excentrique est immobilisé. Toutefois, dans le cas où certaines manœuvres seraient permises sans l'obligation d'enfoncer les verrous d'aiguilles, on serait obligé d'enclencher, non plus les leviers de verrous, mais les leviers d'excentriques.

Les électro-aimants et les glissières se montent en surbâti au-dessus de la table d'enclenchement Saxby, de façon à ne pas encombrer celle-ci.

Détecteurs électriques. — Il peut se produire accidentellement dans les installations Saxby ordinaires, qu'un signal soit mis au passage alors qu'un aiguillage de l'itinéraire est entrebaillé ou n'occupe pas une position correspondante à celle du levier en cabine ; cette anomalie peut se présenter, notamment en cas de bris ou de désarticulation d'une tringle d'écartement ou d'une connexion rigide.

Pour éviter ce danger grave, on utilise les détecteurs électriques qui, combinés avec des commutateurs rotatifs appliqués aux leviers en cabine contrôlent 1° l'application de l'aiguille contre le rail contre-aiguille, 2° la concordance entre la position du levier en cabine et celle de l'aiguillage en campagne.

Les détecteurs se placent aux excentriques abordés par la pointe ; ils contrôlent la position des aiguilles, de façon que le signal ne puisse être mis au passage si l'aiguille n'est pas suffisamment appliquée contre le rail.

Ils contrôlent non seulement la position de l'aiguille collée, mais encore celle de l'aiguille conjuguée pour parer au danger qui pourrait exister du fait du bris de la tringle d'écartement.

Ces détecteurs, suivant une notice du service spécial des appareils de sécurité « consistent en une glissière, solidaire du mouvement de la » pointe de l'aiguille, qui ferme des circuits électriques lorsque l'aiguille se trouve dans l'une ou l'autre de ses positions extrêmes ».

« Ces contacts sont intercalés dans un circuit comprenant la pile, » un commutateur d'économie, le commutateur manœuvré par le levier » d'aiguille en cabine, et un dispositif d'enclenchement immobilisant la » cliche d'un levier d'itinéraire » dont nous parlerons plus loin.

« Les détecteurs sont habituellement réglés de manière qu'un entre- » baillement de 5 ^m/_m de l'aiguille collée suffise pour immobiliser le » levier d'itinéraire ; quant à la position de l'aiguille libre, elle est con- » trôlée avec un jeu de 25 ^m/_m.

Contrôleurs électriques de position du verrou. — Il pourrait se faire, par suite de la désarticulation ou du bris d'une transmission rigide actionnant un verrou, ou même de la défectuosité des supports et des équerres, que le verrou ne s'engageât pas dans la tringle d'écartement bien que son levier fût renversé en cabine. Pour supprimer la possibilité de mettre le signal au passage en pareille occurrence, on intercale dans le circuit des détecteurs un contact, fermé par le verrou dans sa position renversée ; il est nécessaire que ce contact soit fermé pour que l'on puisse manœuvrer le levier d'itinéraire et par conséquent le levier du signal correspondant.

Leviers et pédales de fin d'itinéraire. — Ces appareils sont décrits dans la notice n° 1 du service spécial des appareils de sécurité.

« Leur but est de rendre impossible, pour le signaleur, la manœuvre » d'un appareil de voie (aiguillage ou verrou) d'un itinéraire tracé pour » un train, avant que celui-ci ne l'ait entièrement parcouru. L'emploi » s'en justifie lorsque l'itinéraire couvert par le signal dépasse 200 mè- » tres (voir art. 37 p. 44. R. G. V. T. fasc. II). Il permet souvent de sup- » primer des signaux et de simplifier la signalisation.

« Dans les installations Saxby d'importance moyenne, on emploie » comme leviers d'itinéraire des leviers Saxby de réserve. Dans les » cabines Saxby très importantes, on utilise comme leviers d'itiné- » raire des leviers spéciaux disposés en surbâti au dessus de l'appareil » central ».

Un enclenchement mécanique, par cales, impose l'obligation de renverser d'abord le levier d'itinéraire avant de renverser le levier du signal correspondant.

Pour pouvoir manœuvrer le levier d'itinéraire, il faut que tous les appareils qu'il concerne, se trouvent dans la position voulue, laquelle est contrôlée, comme on l'a vu, par les détecteurs, les contrôleurs de

verrous et les commutateurs des leviers ; si l'un des contacts fait défaut, le levier d'itinéraire est immobilisé par l'armature d'un électro-aimant.

Le levier d'itinéraire étant renversé, enclenche mécaniquement les leviers d'aiguilles et des verrous intéressés ; il est lui-même immobilisé dans sa position renversée par l'armature d'un électro-aimant, jusqu'au moment où le dernier essieu du train a dégagé le rail isolé placé à l'extrémité de l'itinéraire, et sous lequel est disposée la pédale, dite de fin d'itinéraire, servant à donner ou à supprimer le contact nécessaire à la circulation du courant dans l'électro.

Un seul électro sert pour la détection et pour l'itinéraire ; l'armature de cet électro, lorsque le courant est coupé, retombe dans une des deux encoches creusées dans une glissière manœuvrée par le levier d'itinéraire, et correspondant l'une à la position normale, et l'autre à la position renversée de ce levier.

Lorsque le levier d'itinéraire est renversé, tous les appareils du parcours sont donc immobilisés jusqu'au moment où le train a franchi l'itinéraire ; dans ces conditions, les pédales électriques de calage ne sont plus nécessaires et feraient double emploi avec les pédales de fin d'itinéraire ; elles pourraient donc être supprimées, à moins qu'on ne veuille immobiliser les appareils pour les parcours limités (en manœuvres, par exemple), pour lesquels il n'est pas imposé de dépasser la pédale de fin d'itinéraire.

« L'armature de l'électro qui immobilise le levier d'itinéraire dans sa » position renversée, commande un voyant qui est blanc quand le levier » d'itinéraire est dans sa position normale ou quand l'électro est excité. » En cas de dérangement à l'installation, un bouton de secours norma- » lement plombé, permet d'agir mécaniquement sur l'armature de l'elec- » tro de fin d'itinéraire ».

Les signaux d'une installation semblable sont remis automatiquement à l'arrêt sans l'intervention du levier en cabine, au moyen d'un désengageur, placé sur le signal ; cette remise automatique à l'arrêt se fait après le passage du dernier essieu du train sur la pédale de fin d'itinéraire, lorsque le parcours n'est pas trop long, ou, dans le cas contraire, sur une pédale spéciale placée au pied de chaque signal, sous un rail isolé.

L'installation des leviers et pédales d'itinéraire remédie efficacement à cette lacune des installations Saxby qui fait que les enclenchements cessent d'exister dès que le signal est remis à l'arrêt ; si cette remise à l'arrêt est faite intempestivement, avant que le train ait franchi tous les excentriques de l'itinéraire, il devient loisible au signaleur de changer la position des aiguillages et des verrous, et cette particularité a été la cause de nombreux accidents.

Transmissions lâches

Les différents signaux — sémaphores ordinaires, disques, signaux à distance et slots — sont raccordés aux cabines Saxby au moyen de transmissions constituées par des fils d'acier supportés de distance en distance par des poulies.

On emploie 3 sortes de fils d'acier : de 3, 4 et 5 m/m de diamètre ; ce dernier, un peu trop lourd est assez rarement employé pour les transmissions de signaux. Celui de 4 m/m est utilisé pour les transmissions longues ou sinueuses et celles des signaux à distance et des slots. Le fil de 3 m/m s'emploie pour les transmissions ordinaires ne dépassant pas 1000 mètres de longueur.

Ces fils d'acier ont une résistance à la rupture de 100 à 130 kg par millimètre carré de section ; de plus, leur allongement est très faible ; ces deux qualités font qu'ils conviennent particulièrement bien pour la manœuvre des signaux.

Ces fils sont livrés en couronnes qu'il faut dérouler avec précaution, de façon à ne pas provoquer de torsions qui pourraient déformer le fil d'une façon permanente et diminuer sa résistance.

M. l'Ingénieur en chef, Directeur de service Weissenbruch recommande que les fils infléchis ne soient pas redressés par chocs au moyen de corps durs, mais bien à la main, ou bien encore au moyen de maillets en bois.

Poulies guide-fils. — Les fils sont supportés par des poulies (fig. 66, pl. IX) qui se composent de : 1° — un gousset trapézoïdal en fer à fixer par deux tirefonds de 70 m/m sur le potelet en bois ;

2° — un boulon de suspension à tête et écrou carrés ;

3° — une chape en acier doux estampé ;

4° — deux axes horizontaux en acier de 0^m007 de diamètre, reliés l'un à l'autre par un fil de laiton à chaque extrémité. Ces deux axes sont interchangeables ;

5° — une poulie à gorge, en fonte malléable, dont le moyeu est percé d'un trou de graissage.

Chaque monture ainsi composée est munie d'une seule poulie, mais les chapes sont construites pour permettre l'emploi d'une seconde poulie, et des poulies isolées sont, dans ce but, délivrées par l'Administration. Ces guide-fils conviennent aussi bien pour les transmissions courbes que pour celles en alignements droits.

L'Administration a donné les instructions suivantes au sujet de leur placement :

Au moment de la pose, la chape en acier doit être suspendue librement. Dès que les fils sont introduits et que la transmission est terminée et soumise à sa tension de repos : 1° — on procé-

dera simplement au serrage des écrous des boulons de suspension, s'il s'agit d'une transmission rectiligne ;

2° — s'il s'agit d'une transmission courbe, les poulies occuperont à ce moment une position plus ou moins inclinée ; pour les empêcher de peser sur les fils et de balancer pendant les manœuvres, on soulèvera les chapes un peu davantage encore en les faisant tourner vers le haut, puis on serrera fortement les écrous des boulons de suspension. Les poulies occuperont alors la position la plus convenable au point de vue de la courbure de la transmission, et elles ne pèseront en aucune façon sur les fils (fig. 67).

Lorsque l'axe de rotation de la poulie commencera à s'user à la partie supérieure, on lui fera faire une demi révolution sur lui-même. Plus tard, on le remplacera par l'axe supérieur et réciproquement ; on arrivera de la sorte à faire tourner les poulies pendant un temps très long sur une surface bien cylindrique.

Ces poulies guide-fils se prêtent aux combinaisons de pose les plus compliquées. La fig. 68 donne un exemple d'une pose de 20 poulies sur un potelet.

Le cas échéant, les goussets trapézoïdaux délivrés avec les guide-fils sont remplacés par de simples lattes en fer, de façon à satisfaire à chaque cas particulier.

Ces poulies donnent en pratique de bons résultats : elles sont légères (leur poids est d'environ 330 gr.) tout en étant solides et d'un diamètre tel que les résistances sont très réduites ; leur mobilité est très grande.

On constate malheureusement trop souvent que leur graissage laisse à désirer ; il convient de lubrifier régulièrement non seulement l'axe de rotation, mais encore la gorge de la poulie.

Cette précaution empêchera le fil de se rouiller et de s'user rapidement comme cela se produit fréquemment aux parties en contact avec des poulies non graissées.

Potelets en bois. — Les potelets auxquels les goussets sont attachés au moyen de tirefonds sont des pièces de bois de chêne de 1^m20 de longueur et 0^m12 × 0^m12 de section. Ils sont enfoncés de 0^m60 dans le sol ; leur partie enterrée doit être au préalable flambée et goudronnée et le sol est fortement damé, de façon à assurer leur stabilité. La partie émergente doit être peinte en blanc. L'art. 117 du fascicule IV du R. G. V. T. prescrit, en vue d'éviter des accidents, d'établir sur les potelets, des lisses peintes en blanc, principalement dans les parties des stations où le personnel doit circuler.

L'espacement à donner aux potelets dépend, non seulement de la longueur de la transmission, mais aussi de sa sinuosité et de la nature du sol dans lequel ils sont fichés.

Pour les transmissions ne dépassant pas 1000 mètres, et pour un sol suffisamment ferme, on peut adopter un espacement de 15 mètres dans les parties rectilignes et de 12 mètres dans les parties courbes. Pour les transmissions de plus de 1000 mètres ou pour celles à renvois nombreux, en fera bien d'adopter uniformément l'espacement de 12 mètres.

« En pleine voie et dans les cas particuliers, comme par exemple » dans des courbes prononcées où la stabilité des potelets en chêne » serait mal assurée, il pourra être fait usage de potelets en tronçons de » vieux rails, coupés à la longueur de 1^m00 à 1^m25, et fixés dans des » massifs de béton. » (Art. 118, fasc. IV, R. G. V. T.)

Potelets métalliques. — L'Administration a approvisionné récemment des potelets métalliques, d'un système breveté, représentés à la fig. 69. Ce potelet a été décrit dans une notice publiée en octobre 1907 par MM. Weissenbruch, ingénieur en chef, directeur du service des Appareils de sécurité et Kirsch, ingénieur en chef, directeur de service; suivant les instructions données, on ne peut en faire usage, à cause de son prix assez élevé, que dans les parties courbes et sinueuses des transmissions et aux extrémités de celles en ligne droite.

Ces potelets, indépendamment de l'avantage de leur durée presque indéfinie, présentent une grande stabilité; leur fût est entaillé de telle façon que le gousset peut être déplacé, en cas d'erreur de pose, et dirigé normalement aux transmissions; ils peuvent être jumelés, comme le montre la fig. 69, pour pouvoir supporter un grand nombre de poulies guide-fil.

Une récente circulaire de l'Administration prescrit de ne plus prévoir, jusqu'à nouvel ordre, l'emploi de ces potelets.

Poulies de renvoi. — Pour les changements de direction des transmissions lâches on fait usage de 3 sortes de poulies de renvoi; les deux premières: de 230 ^m/_m et 300 ^m/_m de diamètre (fig. 70 et 71) sont employées pour les transmissions simples; les poulies de 360 ^m/_m sont utilisées pour les transmissions à double fil ou pour certaines transmissions simples, longues et sinueuses.

En fait, pour les transmissions simples, on utilise principalement la poulie en fonte de 230, moins lourde et moins encombrante que celle de 300.

Ces poulies peuvent être placées verticalement sur un support spécial, (fig. 73 et 74) en cas de changement de niveau de la transmission; pour les simples changements de direction, elles sont placées horizontalement, dans des châssis à 1, 2, 3 ou 4 poulies. La fig. 75 représente un châssis à 2 poulies; on n'emploie guère ceux à 3 et 4 poulies parce que celles-ci devant fréquemment servir au passage à une hauteur uniforme (15 ^m/_m sous le rail) des fils sous les voies, la différence de hauteur des 4 poulies superposées nécessiterait le placement du chevalet à un niveau trop bas.

Les chevalets de support des châssis sont constitués par des pièces de bois de remploi, assemblées comme l'indique la fig. 84 ; la partie supérieure du chevalet doit émerger du sol d'environ $1^c/m$; elle est entaillée à $15^m/m$ de profondeur suivant la forme de l'embase du châssis ; ce dernier est placé obliquement par rapport à l'axe de la pièce de bois, de façon à recouper les fibres de celle-ci ; il est fixé dans le bois au moyen de tirefonds de $90^m/m$ de long.

Les changements de direction doivent se faire suivant des angles à 90° minimum, l'axe longitudinal du châssis formant la bissectrice de cet angle.

La poulie doit être placée exactement suivant le plan horizontal formé par les deux brins de la transmission ; on ne doit placer sur un même châssis que des poulies servant à des transmissions ayant la même direction.

En cas de renvoi simultané de nombreux fils, on place les châssis comme l'indique la fig. 84 et l'on dispose le chevalet de support de façon que les fils à l'arrivée et à la sortie soient suffisamment écartés les uns des autres.

Les fils d'acier des transmissions ne peuvent être utilisés aux poulies de renvoi ; ils ne sont pas assez flexibles, et leur usure y serait trop rapide ; on utilise aux poulies de 230 et $300^m/m$ de diamètre, des chaînes spéciales calibrées, de 1^m40 de longueur minima ; la pose sur la poulie est réglée en tenant compte de la position du levier en cabine, de façon que, le levier étant au centre, le milieu de la chaîne se trouve dans le prolongement de l'axe du châssis.

Le frottement de ces chaînes sur les poulies et leur raideur, ne sont pas sans présenter de grandes résistances, et l'on est amené parfois, dans le cas de transmissions longues et sinueuses, à remplacer les chaînes par des câbles en fils d'acier, (qui seront décrits plus loin), tout en conservant les poulies en fonte existantes, à condition toutefois que la gorge de ces poulies ne porte pas de traces profondes de l'usure provoquée par les maillons des chaînes.

La poulie de $360^m/m$ de diamètre (fig. 72), est plus mobile et plus légère que les poulies en fonte de 230 et $300^m/m$; son grand diamètre et sa légèreté diminuent fortement les résistances. Ces poulies sont montées sur des châssis spéciaux ; la fig. 76 représente un de ces châssis à 4 poulies et à 2 étages ; il existe des châssis horizontaux à 2, 4, 8, 12 et 16 poulies, à 2 étages, et à 8, 12 et 16 poulies, à 4 étages. Il existe également des châssis verticaux pour les mêmes poulies ; on les emploie notamment pour le renvoi des transmissions doubles sous les cabines Saxby. Pour éviter que la cordelette ne s'échappe de la gorge de la poulie, on enfonce contre la circonférence de celle-ci, et dans le bois du chevalet, une cheville verticale, en fer rond, placée à 1 ou $2^m/m$ de la cordelette.

Cordelettes. — Les poulies de 360^m/_m ne peuvent être utilisées qu'avec des cordelettes et non plus avec des chaînes. Ces cordelettes sont en fil d'acier fondu ; elles ont un diamètre de 6,9^m/_m et sont formées de 6 torons de 12 fils de 0,41^m/_m et de 7 âmes en chanvre. Les bouts de cordelette à employer à chaque poulie de renvoi ont généralement une longueur de 2 mètres.

L'expérience a montré que ces cordelettes se rouillent assez facilement aux endroits non soumis aux frottements ; les torons se cassent et la pluie pourrit l'âme en chanvre. On prolongerait de beaucoup leur durée en les enduisant de suif. Cette précaution demanderait peu de temps aux ouvriers chargés de l'entretien et produirait d'excellents résultats.

Notons enfin qu'il faut avoir bien soin avant de sectionner une cordelette, de faire de chaque côté du point de séparation, une ligature serrée au moyen de fil mince, afin d'empêcher les torons de se détordre.

Boîtes à poulies pour passage des fils sous les voies. — Lorsqu'une transmission doit passer sous une voie, il est inutile de la supporter si la distance entre les deux poulies de renvoi n'excède pas 6 mètres. On doit seulement veiller, à ce que les fils soient convenablement espacés, qu'ils soient placés de façon à se trouver à 15^m/_m au moins sous le patin du rail, et à n'avoir à subir aucun frottement sur le ballast ou les billes. Si la distance entre les deux poulies de renvoi était de plus de 6 mètres, il y aurait lieu de soutenir la transmission au moyen de poulies guide-fil. Si ces dernières étaient utilisées de cette façon sans système de protection, elles ne tarderaient pas à être immobilisées par l'accumulation de détritrus et de ballast. Pour éviter cet inconvénient, on fait usage de boîtes protectrices en fonte, dont il existe 2 modèles, à 4 et à 8 poulies. (La fig. 83 représente une boîte semblable à 4 poulies).

On a préconisé de recouvrir les fils entre deux boîtes consécutives au moyen de gaines métalliques semblables à celles que l'on emploie pour la protection des câbles électriques. Une telle mesure serait très coûteuse, surtout dans les grandes stations où les passages des fils sous les voies sont nombreux et parfois très longs. Il suffit, semble-t-il, d'entretenir quelque peu les rigoles à ciel ouvert, tracées en vue du passage des fils, pour que ces derniers ne viennent pas en contact avec le sol ; l'important est que les guide-fils soient protégés.

Poulies différentielles. — On utilise des poulies différentielles pour augmenter ou réduire les courses de certaines transmissions lâches. Ces poulies (fig. 85, pl. X) ont respectivement 305 et 155^m/_m de diamètre. Les fils des 2 parties de la transmission sont fixés dans des trous pratiqués dans les gorges de la grande et de la petite poulie.

Ces poulies sont surtout utilisées quand l'amplitude du mouvement du levier en cabine est plus grande ou plus petite que celle de l'organe

actionnant la palette du signal. C'est le cas, par exemple, pour les signaux de bloc reliés à un appareil de bloc Siemens et Halske type II.

Balanciers multiplicateurs. — La fig. 86, pl. X représente un balancier multiplicateur que l'on utilise notamment aux abords des cabines Saxby à fleur de sol, dans lesquelles la course donnée par le levier est insuffisante. On augmente la course à la sortie de la cabine par un levier multiplicateur qu'actionne le levier du signal, par l'intermédiaire d'une transmission rigide. Les balanciers multiplicateurs peuvent être utilisés indifféremment pour les transmissions simples ou doubles.

Tendeurs de réglage. — La fig. 82, pl. IX représente le tendeur adopté actuellement pour les transmissions lâches.

Les tiges de ces tendeurs sont munies de contre-écrous qui en empêchent le desserrage ; elles sont percées d'un trou à leur extrémité ; on y passe un fil métallique que l'on enroule autour de l'étrier et que l'on plombe ; de cette façon, il est impossible que l'on puisse manœuvrer le tendeur sans que le signaleur ne s'en aperçoive.

On place un tendeur à chaque fil de transmission sous la cabine dans la partie descendante, entre le levier et le premier organe d'inflexion.

On place un second tendeur auprès du signal, dans le cas de transmissions longues ou sinueuses, (pour les signaux à distance, par exemple, ainsi que pour certains slots).

On conçoit qu'il est préférable que le tendeur de réglage se trouve placé à proximité du signaleur : à défaut d'appareil de compensation, il sert à détruire les effets des variations de la température ; le cabinier doit s'en servir assez fréquemment, et il peut, de la cabine, juger du résultat produit par la manœuvre du tendeur, sur la palette du signal. Pour les excentriques et verrous, au contraire, le tendeur placé parfois sous la cabine n'est pas utilisé, parce que le signaleur, en le manœuvrant, n'a pas l'appareil sous les yeux et ne voit pas le résultat de son réglage.

Dans les transmissions doubles, chaque brin est muni d'un tendeur placé sous le levier de manœuvre ; les 2 brins devant être exactement de même longueur, l'importance du réglage est très grande ; le signaleur doit pouvoir plomber le tendeur pour maintenir l'égalité de longueur des deux brins

Lors du réglage des transmissions neuves, les tendeurs doivent être presque complètement desserrés. En effet, dans les premiers temps, les fils se déforment quelque peu et subissent un allongement que l'on doit racheter en serrant fréquemment le tendeur : ceci est surtout vrai pour les transmissions à contrepoids (sémaphores et slots de l'ancien modèle et signaux à distance).

Organes de jonction. — L'assemblage de deux bouts de fils d'une même transmission se fait par des ligatures ou torsades, exécutées au moyen d'un crochet spécial, ou bien par des anneaux fendus, en fer galvanisé, autour desquels le fil est replié, et contourné ensuite plusieurs fois sur lui-même ; on relie les fils aux chaînes et aux œillets au moyen de l'anneau précité et d'une fausse maille. On remplace depuis quelque temps ce système d'attache par un nouvel organe de jonction, du système Ponsart (fig. 77, pl. IX). Les extrémités des fils à relier sont introduites dans l'organe et repliées sur elles mêmes de façon que la traction exercée amène un coincement de la boucle dans la partie creuse de l'appareil.

La boucle est faite au moyen d'un outil spécial représenté au plan n° 1191^{bis} annexé à la lettre n° 50435/192 adressée le 15 mai 1909 par M. l'ingénieur en chef, Directeur de service Weissenbruch à MM. les Chefs de section principaux. Il existe différents modèles de raccords permettant de réaliser les jonctions des fils de 3, 4 et 5^m/_m.

La fig. 78 représente les crochets système Ponsart pour le raccord des fils aux chaînes et aux œillets ; il existe 3 modèles de ces crochets, pour fils de 3, 4 et 5^m/_m ; un quatrième modèle (fig. 79) a été créé pour le raccord des cordelettes de 6^{mm}9 aux chaînes, compensateurs, organes de sémaphores, etc.

Enfin la fig. 80 représente un œillet système Ponsart servant à relier les cordelettes de 6^{mm}9 aux balanciers à déclic, etc.

Les cordelettes introduites dans les organes de jonction, ainsi que dans les crochets et les œillets, y sont retenues par un simple nœud fait à leur extrémité. Un inconvénient de ces organes de jonction est que, dans le cas où de nombreuses transmissions sont réunies en faisceau, comme par exemple au pied d'un sémaphore-chandelier, les crochets peuvent retenir l'organe de jonction d'une transmission voisine ; il faudra donc veiller, lors de l'installation, à espacer comme il convient ces différents organes.

Compensateurs aériens pour transmissions doubles. — Nous reproduisons, ci-après, la description qui a été faite, dans une notice du service spécial des appareils de sécurité, des nouveaux compensateurs pour transmissions doubles (représentés à la fig. 87, pl. X).

« Le réglage à la main, au moyen de tendeurs, étant forcément imparfait, on a cherché à rendre le réglage automatique et l'on y est arrivé pour les transmissions doubles au moyen du compensateur aérien représenté par le plan n° 1237. Chacun des 2 brins d'une même transmission passe 1° — sous 2 poulies C extérieures, à axe de rotation invariable de niveau et 2° — sur une poulie intermédiaire c portée par un étrier mobile G.

» L'étrier G est suspendu à une cordelette qui, passant sur un tambour de renvoi D, vient aboutir à une poulie B à gorge hélicoïdale, soumise elle-même à l'action d'un contrepoids H.

» Lorsque la température varie, l'étrier G monte ou descend entre
» ses guides sous l'action du contrepoids H. Le tracé de la gorge
» hélicoïdale a été déterminé en raison inverse de l'angle des 2 brins
» de la transmission, de façon que le contrepoids H tire sur l'étrier
» d'une façon presque invariable : la tension de la transmission est
» donc elle-même pratiquement constante.

» Lorsque la transmission est au repos, ses 2 brins (dont la longueur
» a été réglée en conséquence) ont une tension égale, et l'étrier pend
» verticalement et librement entre ses guides. Dès que le levier de
» manœuvre agit sur la transmission, ou si l'on tire frauduleusement
» sur un des fils, un fil est surtendu, l'autre est détendu, l'étrier G
» s'incline à droite ou à gauche, les extrémités inférieures biseautées
» de l'étrier viennent mordre dans les crémaillères taillées dans les
» 2 guides de l'étrier, et celui-ci est immobilisé.

» Il en résulte que l'appareil (signal, aiguillage, etc.) ne peut être
» mis en mouvement que par l'action de son levier. En effet, pour
» manœuvrer en tirant frauduleusement sur un fil, il faudrait exercer
» sur le fil une action capable de soulever le contrepoids et de pro-
» duire dans le fil un allongement élastique égal à la course de
» manœuvre, c'est-à-dire une action dépassant de beaucoup la force
» d'un homme.

» Le contrepoids H est formé d'un bloc et de platines supplémen-
» taires. On peut donc le proportionner au diamètre des fils et à
» l'espacement des poulies guide-fils de la transmission, de façon à
» réduire, dans la mesure du possible, la perte de course par change-
» ment de courbure des fils. Contrairement à une opinion trop répan-
» due, il ne faut toutefois pas augmenter ce contrepoids sans discerne-
» ment. En effet, en augmentant le contrepoids, et par conséquent la
» tension des fils, on augmente sensiblement les résistances à tous les
» points d'inflexion ou de renvoi, et, par conséquent, l'effort de
» manœuvre et l'allongement élastique qui en résulte. Pour diminuer
» les pertes de course par changement de courbure des fils, il vaut
» mieux multiplier les potelets guide-fils en les espaçant bien régu-
» lièrement. Le plan n° 1237 énumère une série de précautions à
» prendre lors de l'installation des compensateurs. On a notamment
» gravé sur les montants à crémaillère qui guident l'étrier dans sa
» course 4 échelles qui, respectées, fourniront un montage convenable.
» Ces échelles se rapportent à des transmissions de 200 à 300, 400, 500
» à 650 et 800 mètres, pour des températures comprises entre — 20° et
» + 35° centigrades que l'on observe dans notre climat.

» Pour des transmissions de plus de 800 m. de longueur, il convient
» de faire usage de 2 compensateurs.

» Les compensateurs peuvent être placés en un point quelconque de
» la transmission selon les exigences locales.

» Lorsque les transmissions juxtaposées sont nombreuses, rien
» n'empêche d'en faire passer deux ou trois au niveau du sol entre les
» montants du compensateur, afin de diminuer l'encombrement occa-
» sionné par celui-ci. »

Raccords aux sémaphores. — La transmission funiculaire étant posée, en évitant tout croisement de fils, on la tend fortement et on la raccorde au sémaphore au moyen d'une ligature provisoire.

On procède ensuite à l'essai du signal, en le manœuvrant de la cabine ; on allonge ou on raccourcit la transmission suivant le résultat donné par cet essai, et ce n'est qu'après avoir obtenu le fonctionnement normal du signal que l'on fait la ligature définitive de raccord.

Entretien des transmissions lâches. — Le signaleur doit veiller à ce que tous les axes, les poulies de renvoi, les poulies guide-fils, les tendeurs, les articulations des compensateurs, etc. soient nettoyés et graissés périodiquement ; aucun fil ne pourra traîner sur le sol, ni subir de frottement contre les rails ou les billes au passage sous les voies, de même qu'il ne pourra venir en contact avec les fils voisins ; les poulies guide-fils devront être maintenues dans l'alignement de la transmission et il y aura lieu de resserrer en temps utile les boulons fixant ces poulies aux goussets ; si le fil s'échappe de la gorge de l'un de ces guide-fils et glisse entre la poulie et la chape, comme cela se produit parfois, c'est que l'axe supérieur qui doit s'opposer à son déplacement, ou bien l'axe de rotation lui-même, est faussé ; il y aura lieu de remettre le fil en place et de plier légèrement l'axe supérieur de façon qu'il s'oppose efficacement au déplacement du fil.

Les potelets et les différents chevalets de fondation devront être maintenus en état de stabilité parfaite, et il conviendra de remplacer en temps utile ceux de ces supports en bois qui seraient en mauvais état.

Sémaphores. — Les sémaphores actuellement employés à l'Administration des chemins de fer de l'Etat sont ceux du système dit « universels transformables ». Ils ont été décrits par M. l'ingénieur en chef, Directeur de service Weissenbruch, dans le Bulletin de l'Association du Congrès international des chemins de fer d'avril 1907 ; un extrait de ce bulletin a été distribué aux différents services.

Nous ne décrirons donc pas ces sémaphores ; nous nous bornons à donner (fig. 89, pl. X) un schéma indiquant la manœuvre d'une palette. Cette manœuvre se fait à double fil ; les deux brins de la transmission aboutissent aux deux extrémités d'un balancier à dé clic, lequel est relié à la palette au moyen d'une bielle.

La palette est levante ; elle retombe par l'effet de son propre poids en cas de bris d'un des fils ou de la bielle de manœuvre ; c'est un avantage précieux au point de vue de la sécurité.

La palette peut être actionnée, en cas de nécessité, au moyen d'une transmission simple ; il suffit, pour cela, d'empêcher le déclie de tourner autour du bouton de la manivelle ; un trou ménagé dans celle-ci facilite cette fixation. Ajoutons toutefois qu'il n'est pas recommandable d'actionner les palettes de ces sémaphores par un fil unique ; celui-ci ne peut, en effet, être aussi tendu que pour la manœuvre des palettes des anciens sémaphores, laquelle se fait par l'intermédiaire d'un contrepoids ; il en résulte que lorsque la palette est horizontale, le fil est détendu et traîne parfois sur le sol à proximité du sémaphore.

Le slottage des palettes se fait au moyen d'une transmission double spéciale, actionnant un balancier à déclie semblable à celui de la palette et placé contre celui-ci ; on emploie une bielle à coulisse pour que la palette ne puisse se lever qu'après la manœuvre des deux balanciers.

La coulisse en question devrait, à notre avis, être régulièrement graissée et nettoyée, précaution qui n'est généralement pas prise.

Il est fait usage à ces sémaphores des lanternes ordinaires pour signaux fixes ; elles sont éclairées au gaz ou à l'huile, et sont placées sur un support mobile qui est levé ou descendu au moyen d'un treuil.

Ajoutons que ces sémaphores sont constitués d'organes interchangeables qui peuvent être facilement assemblés et qui permettent de transformer les sémaphores à volonté.

Il existe encore en service un nombre considérable de sémaphores d'anciens modèles dont la figure 88 représente, en schéma, le dispositif pour la manœuvre des palettes. En renversant le levier en cabine, on soulève un contrepoids dont la tige est engagée dans une glissière faisant corps avec la tringle de manœuvre ; celle-ci étant libérée par le soulèvement du contrepoids, est rappelée par un ressort à boudin placé à son extrémité supérieure ; le mouvement ascendant de la tige entraîne la chute de la palette à laquelle elle est reliée au moyen d'une manivelle.

L'axe de la palette est placé à la partie inférieure de celle-ci ; cette disposition est de nature à produire des chocs.

Les slots sont constitués au moyen de contrepoids semblables à ceux servant à la manœuvre directe de la palette ; ils sont engagés dans une ou des coulisses supplémentaires faisant corps avec la tige de manœuvre prolongée.

En cas de bris de la transmission, la palette retombe à l'arrêt, mais elle se met au passage, sous l'action de son propre poids, en cas de bris de la tringle de manœuvre, ce qui est un inconvénient très grave ; aussi, est-il prudent de vérifier, de temps à autre, l'état des parties filetées de cette tringle.

Les diverses articulations de ces sémaphores, (notamment les axes de rotation des leviers à contrepoids) doivent être fréquemment net-

toyées et graissées ; on devra débarrasser les glissières du cambouis qui s'y est accumulé et qui pourrait s'opposer à la retombée complète des contrepoids.

Désengageurs. — Les désengageurs sont des appareils employés notamment aux sémaphores de bloc ou autres dont on veut obtenir la remise automatique à l'arrêt après le passage du train sur une pédale placée à proximité du signal, ou bien encore dans les stations signalisées électriquement, pour obtenir le slottage électrique de certains signaux manœuvrés mécaniquement.

Les organes d'accouplement électriques sont enfermés dans une boîte en fonte que l'on fixe au fût du sémaphore ; de part et d'autre de la boîte se trouvent deux leviers ; l'un d'entre eux est relié à la transmission, l'autre à la palette ; pour que le mouvement communiqué au premier levier par la transmission lâche, se transmette au second, de façon à obtenir la manœuvre de la palette, il faut que le courant électrique ait attiré l'armature d'un électro placé à l'intérieur de la boîte, produisant ainsi l'embrayage mécanique nécessaire. Les leviers des désengageurs doivent être actionnés à double fil ; à cet effet, un balancier à dé clic, semblable à celui des sémaphores transformables, est fixé au levier du désengageur.

Le réglage des fils de la transmission double doit être tel que la course du balancier soit constante ; un index fixé à la boîte et placé devant un trait de repère tracé sur le levier, indique la position exacte que celui-ci doit occuper en position normale ; les fils devront être bien tendus ; chaque brin est muni dans ce but d'un tendeur de réglage ; toute variation dans la course du balancier peut amener un dérangement dans le fonctionnement du désengageur

Dressage des sémaphores. — Le dressage des sémaphores est une opération assez délicate qui peut présenter un certain danger quand elle est exécutée par des agents peu accoutumés aux travaux de montage. On utilise généralement pour le placement des sémaphores la chèvre ou le wagon-grue. L'emploi de ce dernier n'est pas toujours possible parce que la hauteur de la flèche est insuffisante lorsqu'il s'agit de dresser des sémaphores à 2, 3 ou 4 palettes ; en outre, l'emploi de cet engin de levage est assez dangereux et présente l'inconvénient d'immobiliser une voie pendant un laps de temps assez long.

L'utilisation de la chèvre est plus recommandable au point de vue de la sécurité, mais son emploi présente également l'inconvénient d'immobiliser deux voies pendant la durée de son utilisation pour le placement d'un sémaphore dans une entrevoie, ce qui est le cas le plus fréquent.

Nous avons effectué le dressage et l'enlèvement d'un nombre considérable de sémaphores (200 à 300) sans qu'aucun accident se soit jamais produit, par le procédé décrit ci-après, lequel se recommande, à notre avis, par sa simplicité, sa rapidité et la sécurité avec laquelle l'opération s'effectue.

Il est surtout utile à adopter dans les stations importantes, parce qu'il ne nécessite l'immobilisation des voies les plus proches que pendant la durée du levage du sémaphore, soit quatre à cinq minutes au maximum.

La fouille ayant été exécutée en A, dans l'entrevoie, (fig. 90 et 91, pl. X), le sémaphore est amené par un ou deux wagonnets et déposé comme l'indique la fig. 90, de façon que son pied en fonte soit suspendu au-dessus de la fouille. Le sémaphore repose sur le monticule des déblais par l'intermédiaire d'une ou deux pièces de bois, placées transversalement. A 5 mètres devant la fouille on a planté un mât K haubané (un solide poteau télégraphique convient à cet effet) portant à sa partie supérieure une poulie simple L avec sa chape. Un câble en fils d'acier de 12 mm. de diamètre passe sur la poulie, est fixé d'une part à la partie supérieure du sémaphore, (de telle façon évidemment, que le mât étant dressé, la poulie L se trouve encore au-dessus du point d'attache du sémaphore) et d'autre part à la chape d'une moufle M à 3 poulies formant palan avec la moufle à 2 poulies N ; cette dernière est fixe, étant retenue par le crochet de la chape au moyen d'un câble enroulé autour d'une pièce de bois fixée dans l'entrevoie. Un câble en chanvre de 200 mètres de longueur et de 20^m/_m de diamètre est attaché par une de ses extrémités à la chape N ; il s'enroule successivement par 5 brins sur les poulies M et N du palan ; le 6^e brin est tiré par une brigade d'ouvriers dont le nombre varie suivant le poids du sémaphore ; on emploie généralement de 15 à 20 hommes.

Les ouvriers, en tirant sur le câble O, au commandement, soulèvent lentement le sémaphore ; le pied de celui-ci descend dans la fouille ; pour faciliter cette descente, on a placé verticalement le long des parois 2 plaques de tôle I et J. Le sémaphore est retenu sur les côtés et en arrière par des haubans en corde de chanvre de 15^m/_m de diamètre. Ces haubans sont tenus à la main, chacun par 2 hommes, placés en E, G, H, F, D au commencement du levage, et qui suivent le sémaphore au fur et à mesure de son élévation, en tenant les haubans simplement tendus. L'agent dirigeant la manœuvre se tient au pied du sémaphore ; il surveille le marche de l'opération et donne les ordres nécessaires aux agents chargés de maintenir les haubans. Lorsque le sémaphore est arrivé dans la position verticale, tous les ouvriers restent en place sur un ordre du chef d'équipe, et maintiennent les câbles tendus. En ce moment les agents qui se trouvaient en E et D, G et F, sont arrivés en E' et D' (au droit du sémaphore), G' et F'. De même, l'agent se trouvant en arrière, en H, est arrivé H' ; il arrime son hauban à un piquet planté dans l'entrevoie ou à une bille de la voie ; les agents G' et F' font de même ; la corde O est fixée de la même façon ; on remblaie ensuite le pied du sémaphore après s'être assuré de sa verticalité et de sa bonne orientation ; au besoin on le fait pivoter légèrement au moyen d'un levier passé entre les cornières du mât.

Si l'on veut éviter entièrement d'obstruer la circulation sur les 2 voies pendant le remblayage du pied, on plantera 2 poteaux haubanés en E' et D' avant de commencer le levage. Les deux haubans, fixés au sémaphore, passeront sur une poulie placée au-dessus de ces poteaux et seront tenus au pied de ceux-ci, par 2 agents; de cette façon, dès que le sémaphore est dressé et avant même que la fouille soit remblayée, les deux haubans étant tendus et fixés au pied du mât, les trains peuvent circuler sur les voies adjacentes. Le placement des poteaux se fait très rapidement; on les enfonce à un mètre de profondeur dans le sol.

Tout étant préparé, les câbles et les poteaux étant en place, il suffit de disposer d'un intervalle de 3 à 4 minutes entre deux trains pour dresser les sémaphores les plus lourds.

Appareils d'enclenchements à fleur de sol. — Type Jette-St-Pierre. — Pour éviter les frais de construction d'une cabine surélevée, on établit, en cas d'installation d'un poste de signalisation provisoire ou de peu d'importance, l'appareil d'enclenchement à niveau du rail voisin. On procède de même pour certaines cabines définitives, lorsqu'il n'est pas possible d'établir des cabines surélevées à cause d'obstacles masquant la vue des signaux ou des appareils de la voie.

L'Administration fournit, dans ce but, des appareils Saxby spéciaux, de forme légèrement différente de ceux employés dans les cabines surélevées. La figure 92, pl. X, représente un appareil semblable du type dit de *Jette-St-Pierre*.

Le principe du fonctionnement du levier et de l'appareil d'enclenchement est le même que pour les cabines Saxby du type ordinaire; seule, la forme des organes diffère légèrement. C'est ainsi que les taquets bleus et rouges ne sont pas de même forme, tandis que dans les cabines Saxby le modèle de taquet est le même pour ces deux cales, l'emplacement seul variant.

L'axe de rotation du levier se trouve au-dessus du bâti; le levier est placé à l'extrémité de l'axe de rotation; il n'est plus guidé dans la coulisse du support de secteur, et il a, par suite de cette circonstance, une légère tendance à se fausser. En outre, il est assez haut, ce qui oblige à surélever le plancher à l'emplacement qu'occupe le signaleur (comme l'indique en pointillé la fig. 92).

Le secteur se trouve au-dessus de la grille, contrairement à ce qui existe aux appareils ordinaires.

La fig. 92 représente la disposition prescrite pour l'emplacement des pièces de bois de fondation; cette disposition est telle que le travail de l'ajusteur à l'étage inférieur de l'appareil d'enclenchement est assez difficile et ne peut guère s'exécuter qu'en tâtonnant. Les transmissions lâches sont reliées aux boîtes à ressort et les transmissions rigides à l'extrémité inférieure des leviers.

Appareil à fleur de sol. — Type Saxby ordinaire. — On peut installer un bâti d'appareil Saxby ordinaire à fleur de sol, en l'établissant sur une fondation placée dans une excavation ; cette fondation est constituée par des pièces de bois de chêne de remploi, dont la disposition est indiquée à la figure 93. Les consoles de l'appareil sont boulonnées aux pièces de bois d'about ; le bâti en fonte est, en outre, soutenu en son milieu par une pièce de bois posée debout sur une semelle. On réserve une hauteur de 0^m50 entre la table horizontale du bâti et le fond de la cave. Le plancher de la cabine le long du bâti (en avant et en arrière) est mobile ; il est assemblé sur des panneaux à charnières et peut s'ouvrir pour permettre aux ouvriers de s'introduire sous l'appareil.

Les transmissions rigides sont assemblées au levier, sous la taque, au moyen d'une charnière et d'un axe, fixés à la hauteur voulue pour donner la course nécessaire à la transmission ; les transmissions lâches sont assemblées au levier au moyen d'une menotte et d'un axe, placés au-dessus de la taque de façon à donner la course nécessaire.

La hauteur du plancher de la cabine doit être déterminée en tenant compte du niveau des transmissions rigides.

La terre est retenue tout autour de l'excavation par des billes hors d'usage plantées dans le sol contre les bois de fondation. L'appareil d'enclenchement est généralement abrité par une cabine en bois dont les panneaux sont presque entièrement vitrés jusqu'à environ 0^m60 du plancher de la cabine.

Appareil d'enclenchement Siemens et Halske, type Bergerhout. — Mentionnons enfin, comme nouveau type d'appareil, employé depuis peu par l'Administration, l'appareil type Bergerhout, d'un système absolument différent de l'appareil Saxby ; il se compose essentiellement d'un bâti en fonte, de leviers à poulies de manœuvre et d'une table d'enclenchement ; les aiguilles ne sont plus manœuvrées par transmissions rigides mais bien par transmissions funiculaires doubles ; les deux aiguilles d'un même excentrique ne se manœuvrent pas simultanément ; le système comporte l'emploi de pédales de calage électriques et de manettes d'itinéraire pour chaque signal.

L'appareil en question et son système d'enclenchements sont décrits d'une façon détaillée dans la note n° III du service spécial des appareils de sécurité.

Mesures de sécurité à prendre en cas de modifications aux cabines Saxby.

La suppression momentanée d'enclenchements ou de connexions reliant des signaux ou des appareils de la voie aux cabines Saxby crée une situation anormale nécessitant des mesures spéciales en vue d'éviter la possibilité d'accidents.

Les enclenchements ne sont, comme on l'a dit, que des « adjuvants de sécurité », et ne seraient pas nécessaires si l'on pouvait avoir l'assurance que les leviers, seront toujours régulièrement manœuvrés dans un ordre déterminé ; mais il ne peut en être ainsi, surtout dans les

cabines importantes établies dans des stations à trafic intense, où des erreurs de manœuvre sont inévitables ; de plus, l'existence des enclenchements a habitué le personnel à une sécurité forcée, et c'est surtout pour ces deux motifs qu'il importe de prendre des mesures spéciales de précaution en cas de modifications aux appareils d'enclenchement.

Les instructions en vigueur prescrivent (art. 7, titre I, fascicule IV du R. G. V. T) qu'en cas de modification à la signalisation c'est-à-dire de placement de signaux nouveaux, déplacement ou enlèvement de signaux existants, il y a lieu de dresser une instruction spéciale qui doit être distribuée en temps utile aux services intéressés. Cette instruction spéciale est remplacée par un ordre spécial s'il s'agit d'une situation provisoire. Il est indispensable, en effet, que les machinistes et le personnel de l'exploitation intéressé ne se trouvent pas en présence d'une situation nouvelle — en matière de signalisation — sans en être avertis. Il faut que le machiniste et le chef-garde notamment, sachent qu'à partir d'une date déterminée, ils trouveront à tel endroit tel signal nouveau, dont ils connaîtront la signification et les particularités ; par exemple, si pour un motif quelconque, dans une signalisation nouvelle, un sémaphore a dû forcément être placé à droite de la voie à laquelle il se rapporte, — ce qui ne peut être qu'exceptionnel, — l'instruction spéciale devra faire mention de cette particularité.

La circulaire n° 5901 $\frac{910}{377^{\text{bis}}}$ du 20 novembre 1908 prescrit, en outre, que
« si un remaniement ou un travail d'entretien d'un poste de concen-
» tration de leviers exige la suppression momentanée d'un ou de quel-
» ques enclenchements entre des leviers, une instruction locale dressée
» d'accord avec tous les services intéressés, et provoquée par le service
» qui exécute les travaux, devra être remise aux agents du poste.

« Elle leur spécifiera les leviers dont les liaisons avec d'autres leviers
» sont momentanément détruites ; elle leur prescrira de les manœuvrer
» exactement dans l'ordre et de la même manière qu'en cas de situation
» régulière. »

Cette prescription ne visant que le cas de suppression momentanée d'enclenchements entre leviers ne suffit pas, à elle seule, à assurer, en toute occurrence, la sécurité du service des trains.

Les différents travaux d'entretien ou de modification intéressant les installations Saxby, pourraient être groupés en quatre catégories, au point de vue de la relation existant entre les modifications momentanées qu'ils provoquent et la sécurité du service des trains :

1^{er} cas. — Travail consistant à détacher momentanément un appareil de la voie (excentrique ou verrou) de sa transmission rigide, sans que l'appareil d'enclenchement soit modifié.

2^e cas. — Travail consistant à détacher momentanément un signal de sa transmission lâche, sans que l'appareil d'enclenchement soit modifié.

3^e cas. — Modification momentanée de l'appareil d'enclenchement, (enlèvement de taquets, grilles, barres, secteurs, baguettes, etc.) les leviers étant maintenus en relation avec les appareils ou signaux qu'ils manœuvrent.

4^e cas. — Démontage et enlèvement momentané du levier proprement dit.

Nous énumérons, ci-après, — à titre de simple indication, — les mesures de précaution qu'il y aurait lieu, à notre avis, de prescrire dans chacun des cas susmentionnés, étant entendu que ces mesures peuvent devoir, dans chaque cas particulier, subir des modifications suivant les circonstances locales

Nous supposons que les travaux dont il s'agit s'effectuent dans une station, ce qui est le cas le plus fréquent.

Il y a lieu d'abord, et d'une façon générale, de dresser l'instruction locale prescrite par les règlements ; le service de l'Exploitation, et celui des Voies et Travaux, sont ordinairement les seuls qui doivent intervenir dans la rédaction de cette instruction ; toutefois, dans le cas où l'on prévoit la nécessité du ralentissement des trains ou de modifications aux itinéraires habituels, le service de la Traction devra également être appelé à donner son avis.

Cette instruction locale sera distribuée aux agents du personnel de surveillance ; des extraits contenant les prescriptions qui les concernent seront remis aux signaleurs et aux autres agents intéressés. L'instruction locale décrira brièvement les travaux à effectuer, désignera, le cas échéant, les leviers dont les relations sont détruites, les excentriques, verrous ou signaux détachés de leurs transmissions, etc. Elle indiquera, approximativement, les heures auxquelles ces modifications seront effectuées, les mesures spéciales que l'on a décidé de prendre, et déterminera pour chaque agent les obligations particulières qui lui incombent.

Indépendamment de ce qui précède, et pour se conformer aux instructions en vigueur, le chef de la station devra être prévenu, par la voie du carnet dont l'usage est prescrit par la circulaire n° 3035/910/377bis du 19 septembre 1908 de la Direction des Voies et Travaux.

Disons encore qu'au moment de l'exécution des travaux, chaque agent posté dans les voies pour manœuvrer, à main, un appareil détaché, ou pour exercer une surveillance quelconque, devra être muni des signaux à main d'arrêt et de ralentissement réglementaires.

1^{er} cas. — Dans le premier cas, les obligations du signaleur sont toujours les mêmes ; il est forcément obligé de manœuvrer ses leviers dans l'ordre ordinaire, puisque les enclenchements en cabine ne sont pas modifiés ; il lui reste uniquement à avoir l'assurance que l'appareil déconnecté — excentrique ou verrou — occupe bien la position correspondante à celle que le levier doit occuper en cabine, pour permettre

l'ouverture du signal ; il *doit* avoir cette assurance avant de modifier la position du levier de manœuvre de cet appareil, et par conséquent avant d'ouvrir le signal. La mise au passage de celui-ci exigeant, par exemple, que le levier de l'excentrique détaché soit renversé, il importe que le signaleur ait la certitude que l'excentrique occupe réellement dans la voie *la position renversée*, avant de renverser *le levier* de cet appareil.

Il y aura lieu de prescrire au cabinier de s'assurer par lui-même de la position de l'appareil en campagne, lorsque, de sa cabine, il peut aisément distinguer cette position.

L'appareil, excentrique ou verrou, sera manœuvré à main par un agent connaissant la circulation des trains en cet endroit ; le signaleur du pied de la cabine convient mieux que tout autre, à cet effet ; il aurait pour mission de donner verbalement avis au cabinier de la position de l'appareil.

Toutefois, si les circonstances l'exigent, et c'est même le cas général, l'instruction locale prévoit que le chef ou un sous-chef de la station doit prendre la direction du mouvement ; dans ce cas, ce fonctionnaire s'assure par lui-même de la position de l'appareil déconnecté, et c'est alors sur son ordre seul, que le signaleur est autorisé à ouvrir le signal y donnant accès.

Indépendamment de ce qui précède, le point dangereux doit être couvert par le drapeau rouge, placé à la distance réglementaire, quand la chose est possible, sinon, à une distance telle que ce signal ne puisse, par exemple, dans une gare, entraver la marche des trains suivant d'autres itinéraires. Un piocheur se tient à proximité de ce drapeau rouge, et a pour mission de ne l'enlever que sur un signal conventionnel donné par le chef ou le sous-chef de station.

2^e cas. — Déconnexion d'un signal.

Trois cas particuliers peuvent se présenter : a) la déconnexion se fait par enlèvement momentané du levier ; si cette déconnexion doit être d'une certaine durée, s'il existe un levier de réserve non enclenché, et si la transmission lâche peut être reliée sans difficulté à ce dernier, on exécutera cette liaison, et les prescriptions indiquées pour le 3^e cas général seront applicables. (Leviers dont les enclenchements sont supprimés).

b) Si cette mesure est impraticable, ou bien si le levier étant maintenu, la déconnexion de la transmission se fait à proximité de la cabine, le fil de la palette ou du signal pourra être tiré à main sur l'ordre du signaleur, qui aura dû, au préalable, mettre tous ses leviers dans la position habituelle, et renverser le levier du signal en question, s'il est encore relié à l'appareil d'enclenchement. Si l'on détache, en cas de travaux semblables, un sous-chef de station dans la cabine, c'est sur son ordre seul que l'on pourra manœuvrer le signal en tirant sur le fil.

c) Enfin si la déconnexion se fait au signal même, ou bien à proximité

de celui-ci, le voyant du signal sera fixé à l'arrêt pendant la durée d'exécution des travaux, et le service de l'Exploitation devra prendre les mesures prévues par les instructions pour les cas de dépassement de signaux.

3^e cas. — Le signaleur a l'assurance que la position de l'appareil dans voie correspond à celle du levier en cabine, mais la destruction momentanée des enclenchements ne l'oblige plus matériellement à manœuvrer ses leviers dans l'ordre voulu.

Il doit donc lui être prescrit formellement de manœuvrer ses leviers dans l'ordre ordinaire; le signaleur aura connaissance des leviers dont les relations sont détruites; on devra lui donner l'ordre de n'ouvrir qu'une palette à la fois, la destruction des enclenchements pouvant créer la possibilité d'ouvrir simultanément deux signaux donnant des itinéraires convergents.

Par redoublement de précaution, en cas de modifications importantes aux enclenchements, un agent du personnel de surveillance de l'Exploitation contrôlera, dans la voie, la position des appareils d'un itinéraire au moment de l'ouverture du signal; cet agent devrait évidemment connaître parfaitement l'ordre de succession des trains et les itinéraires qu'ils parcourent.

4^e cas. — Les travaux de la 4^e catégorie n'étant qu'une combinaison de ceux de la 1^{re} et 3^{me} catégories, les prescriptions à observer ne seront, elles aussi, que la combinaison des prescriptions indiquées dans ces deux cas. On enlève, par exemple, un levier d'excentrique; il y aura manœuvre à main de l'appareil dans la voie et suppression momentanée de certains enclenchements. On devra donc prendre les mesures indiquées au 1^o pour s'assurer de la position de l'appareil dans la voie, et celles indiquées au 3^o pour la manœuvre des leviers dans l'ordre habituel.

Une dernière mesure devrait être prise dans chacun des quatre cas envisagés ci-dessus; elle consisterait à fixer une plaque peinte en rouge à chacun des leviers dont les connexions ou dont les enclenchements sont provisoirement supprimés ou modifiés. Ces plaques seraient placées par l'agent (contre-maître ou ajusteur) ayant la surveillance du travail à exécuter, avant de changer quoi que ce soit aux installations existantes.

Elles complèteraient les indications données aux signaleurs par les extraits de l'instruction locale, et constitueraient pour ces agents un appel à leur attention au moment de manœuvrer les leviers en question.

Il est essentiel qu'après le passage de chaque train, tous les leviers soient replacés immédiatement dans leur position normale. Avant l'exécution des travaux, il est nécessaire de vérifier l'exactitude des indications données par les médaillons attachés au levier, car c'est d'après ces indications que la manœuvre des leviers devra se faire dans l'ordre voulu.

Dans le cas de certains travaux compliqués, comme par exemple, la transformation, dans le cours d'une seule journée, d'une cabine dont la plupart des leviers changent d'affectation et dont les enclenchements doivent être complètement modifiés, il ne serait pas possible de dire à l'avance à quels moments de la journée certaines relations entre leviers et appareils seraient supprimées.

On devra considérer alors, qu'à partir du commencement du travail jusqu'à la fin, la sécurité donnée par les enclenchements n'existe plus et que l'ouverture de chaque signal doit être subordonnée à la vérification de la position de tous les appareils de l'itinéraire à parcourir.

Dans ce cas, on prévoit le ralentissement de tous les trains pendant la durée de l'exécution du travail ; l'ouverture des signaux ne se fait que sur l'ordre du sous-chef de station dirigeant le mouvement, lequel commande les agents chargés de la manœuvre à main des excentriques et verrous.

Nous avons indiqué, lors de la description des appareils d'enclenchements et des connexions rigides, les diverses vérifications à faire lors de la mise en service d'une cabine nouvelle ou modifiée, par le personnel de surveillance responsable : vérification des taquets, de la position normale des excentriques et verrous, de la pose des divers organes, etc. Il y aura lieu de vérifier également, lors d'une mise en service, la manœuvre de chaque signal, d'examiner si les feux en sont bien visibles dans les deux positions de la palette, et de s'assurer si les verres de couleur des signaux ont été placés sans confusion : il suffit en effet, comme cela s'est déjà produit, d'une distraction de l'ouvrier chargé de ce placement, pour que le verre rouge soit substitué au verre bleu-Isly, et vice-versa.

Les palettes des signaux nouveaux, placés dans les voies mais non encore en service, devront être maintenues « à l'arrêt ». Une croix en bois, visible à distance, et placée sur chaque palette indiquera aux machinistes qu'il s'agit de signaux dont ils n'ont pas à observer les indications.

En cas de mise en service de sémaphores nouveaux en remplacement d'anciens sémaphores, les palettes de ceux-ci devront être immédiatement munies des croix dont il s'agit, en attendant qu'elles puissent être démontées, ce qui devra se faire sans tarder, pour éviter toute hésitation ou toute confusion de la part des machinistes.

Rappelons pour terminer que le fascicule IV du R. G. V. T. donne la description et indique la signification des divers signaux fixes et de leurs feux, et qu'il renferme également la plupart des instructions en vigueur relatives à la signalisation.

TABLE DES MATIÈRES

| | Pages |
|---|-------|
| But de la notice | 1 |
| Construction de la cabine | 2 |
| Cabines surélevées. — Emplacement | 2 |
| " Orientation | 2 |
| " Dimensions | 3 |
| " Prescriptions diverses relatives aux cabines | |
| Saxby | 5 |
| Appareil d'enclenchement. — Description | 7 |
| " Fonctionnement. | 8 |
| Enclenchements | 10 |
| Enclenchements simples | 11 |
| " conditionnels | 13 |
| " indirects | 14 |
| " à glissières | 15 |
| Etude des diagrammes d'enclenchement | 15 |
| Montage des leviers | 16 |
| Montage de leviers neufs sur bâtis neufs | 17 |
| " de leviers neufs sur bâtis de remploi | 17 |
| " de l'appareil d'enclenchement | 21 |
| Placement des barres d'enclenchement | 21 |
| " des taquets mobiles et des taquets doubles | 22 |
| " des taquets ordinaires | 22 |
| Entretien de l'appareil d'enclenchement | 24 |
| Sortie des transmissions sous la cabine | 25 |
| Equerres verticales | 26 |
| Arbres tournants. — Rocking-Schaft | 27 |
| Transmissions rigides | 28 |
| Passage sous voies | 29 |
| Chevalets pour supports de poulies guide-tringles | 29 |
| Extrémités à charnières | 30 |
| Soudures de tringles creuses et de fers pleins | 31 |
| Equerres de renvoi et coussinets | 32 |
| " à bras cintrés | 33 |
| Charnières doubles | 33 |
| Chevalets pour coussinets d'équerres | 33 |
| Bouts à œillet | 34 |
| Compensateurs | 34 |
| Emplacement du compensateur | 35 |
| Verrous et lattes de calage | 37 |
| Extrémités de tringles de manœuvre | 39 |

| | Pages |
|---|-------|
| Tringles de connexion pour verrous | 39 |
| Placement du verrou, de l'équerre à 3 branches et de la tringle de connexion | 41 |
| Raccord des traversées-jonctions | 44 |
| Etablissements des transmissions rigides et des différents appareils placés dans les voies | 45 |
| Entretien des transmissions rigides | 48 |
| Raccord des aiguillages badois aux cabines Saxby | 50 |
| Sécurités électriques. Pédales électriques de calage | 53 |
| Détecteurs électriques | 54 |
| Contrôleurs électriques de position du verrou | 55 |
| Leviers et pédales de fin d'itinéraire | 55 |
| Transmissions lâches | 57 |
| Poules guide-fil | 57 |
| Potelets en bois | 58 |
| Potelets métalliques | 59 |
| Poules de renvoi de 230, 300 et 360 ^m /m de diamètre | 59 |
| Cordelettes | 61 |
| Boîtes à poules pour passage des fils sous les voies | 61 |
| Poules différentielles | 61 |
| Balanciers multiplicateurs | 62 |
| Tendeurs de réglage | 62 |
| Organes de jonction | 63 |
| Compensateurs aériens pour transmissions doubles | 63 |
| Raccord aux sémaphores | 65 |
| Entretien des transmissions lâches | 65 |
| Sémaphores | 65 |
| Désengageurs | 67 |
| Dressage des sémaphores | 67 |
| Appareils d'enclenchement à fleurs de sol. | 69 |
| " " type Jette-St-Pierre | 69 |
| " " " ordinaire | 70 |
| " " Siemens et Halske, type Borgerhout | 70 |
| Mesures de sécurité à prendre en cas de modifications aux cabines Saxby | 70 |

REVUES

Revue générale des chemins de fer.

Janvier 1910. — Note sur la réfection du pont au dessus du chemin de grande communication n° 90 de Boves à Ailly sur Noye (chemin de fer du Nord).

Note sur les chemins de fer de l'Afrique occidentale française.

Appareil portatif pour la mise au rond des fusées d'essieux coudés.

Installation pour le raboutage des tubes à fumée de locomotives.

Machine à aléser les coussinets de wagons.

Réparation d'un tourillon de locomotive.

Février. — Note sur les perfectionnements apportés au système d'allumage instantané des trains éclairés à l'incandescence par le gaz en essai à la compagnie des chemins de fer de l'Est.

Les locomotives compound à grande vitesse à trois essieux couplés et à roues motrices de 1m900, de la compagnie royale des chemins de fer portugais.

Durée de service et coût moyen annuel des locomotives anglaises.

Le chemin de fer de Christiania à Bergen.

Voies de communication au travers du port de Sydney.

Essais de roulements à billes pour des voitures de chemin de fer.

Outils d'ateliers et de dépôts.

Locomotives électriques du Michigan Central et Pennsylvania Railroad.

Mars. — Expériences sur le pivot d'essai du pont tournant sur l'étang de Caronte (P. L. M.)

Note sur le chemin de fer de Brickaville à Tananarive.

Note sur un nouveau procédé permettant de mesurer les efforts aux diverses articulations d'une transmission de mouvement.

Contrôle des installations électriques au point de vue de la sécurité.

Dépenses d'entretien et de renouvellement de la voie des réseaux ferrés anglais de 1897 à 1906.

Mode de suspension des balanciers de locomotives.

Locomotives Mallet pour trains de voyageurs et marchandises.

Matériel pour lignes à voie de 0,36 m.

Locomotive à eau chaude.

Transformation d'une locomotive type consolidation en locomotive Mallet par l'adjonction d'un avant-train.

Avril. — Note sur les nouveaux wagons couverts et fermés avec entrée par bouts, pour le transport de voitures automobiles de la Compagnie P. L. M.

Résumé, modèles et tables numériques pour l'application de la méthode de raccordement des courbes.

Perturbations produites par la Traction électrique sur les lignes télégraphiques.

Chemin de fer monorail gyroscopique.

Application de la distribution Stumpf aux locomotives.

Pompe à gaz Humphrey.

Mai. — Les trains automobiles à propulsion continue.

Locomotive tender compound à 2 cylindres inégaux et six roues couplées pour voie d'un mètre.

Les métropolitains souterrains de New-York et de Paris..

Chemin de fer électrique à crémaillère Montreux-Glion.

La diminution du bruit produit par le passage des trains sur les viaducs métalliques des lignes urbaines à grande fréquentation.

Juin. — Note sur la ligne de Djibouti à Addis-Abeba.

La nouvelle chaudière à foyer à tubes d'eau, à l'essai sur la locomotive à grande vitesse 2741 de la Compagnie du Nord.

Le transport du bétail aux Etats-Unis.

Chemin de fer métropolitain de Berlin.

Roue à traction magnétique.

Surchauffeur de locomotive pour mélange de vapeur et d'air.

Emploi des escarbilles de boîte à fumée pour le chauffage des locomotives.

Purification de l'eau d'alimentation d'une chaudière par circulation sur une tôle d'aluminium.

Installation mécanique pour le transbordement des marchandises.

Voitures à ossature métallique.

Juillet. — Note sur le matériel de la Compagnie Internationale des Wagons-lits et des grands express européens construit de 1872 à 1909.

Les chemins de fer du Rio Grande du Sud (Brésil)

Principaux renseignements statistiques concernant les chemins de fer de l'Etat-Belge.

Situation actuelle du personnel des chemins de fer américains.

Chemin de fer électrique à courants de 1500 volts de Bellinzona à Mesocco.

Nouveau dispositif pour le réglage du tirage dans les foyers de locomotives.

Palan à air à crémaillère.

Installation de réfrigération des wagons destinés au transport des fruits.

Août. -- Note sur le surchauffeur système Chuchrward des locomotives du Great Western Railway.

Note sur la locomotive compound à 4 cylindres à trois essieux accouplés, essieu porteur à l'avant et boggie à l'arrière, série 210 des chemins de fer de l'Etat autrichien.

Le chemin de fer transandin.

Sous-station roulante de Norfolk.

Plans inclinés d'Ashley (chemin de fer central du New Jersey).

Support pour perceuse à air comprimé.

Coulée en coquille des garnitures de presse-étoupes.

Fabrication des cuirs emboutis pour cylindres de frein à air.

Traction électrique par courant triphasé dans le tunnel de la Cascade (Compagnie de Great Northern).

Septembre. — Nouvel autocombinateur M. D. M. système Aster pour la commande par fluide et l'enclenchement des aiguilles et des signaux mis en service à la gare de Paris-Nord.

Essais effectués avec les dernières locomotives compound à quatre essieux couplés et à boggie de la Compagnie P. L. M.

Dispositions générales des ateliers de chemins de fer aux Etats-Unis.

Résultats de l'inspection générale des locomotives d'un réseau américain.

Nouveau système de chauffage des trains par l'air chaud.

Octobre. — Note sur l'application des enclenchements de continuité à l'électro sémaphore Lartigue.

Note sur les boggies de voitures à ressorts de rappel à lames étagées de la Compagnie des chemins de fer du Midi.

Wagonnet moteur pour les manœuvres dans les ateliers.

Analyse du rapport de la commission nommée par le Board of Trade pour l'étude de la question de l'attelage automatique.

Essais d'un nouveau type de surchauffeur sur une locomotive du Santa-Fé Railroad.

Consolidation des attaches des rails au moyen de la garniture Lakhovsky et fixation des tirefonds isolés tournant fous.

Le nouveau bâtiment des voyageurs de la Pennsylvania Railroad à Baltimore.

Novembre. — Les services de banlieue du Great Western Railway et la suppression des manœuvres de passage des locomotives de tête en queue en gare de Paris Nord.

Note sur l'organisation de la manutention mécanique des combustibles dans les principaux dépôts du réseau d'Orléans.

Re-érage des excentriques sur les essieux des locomotives.

Décembre. — Méthodes nouvelles pour l'étude des tracés de voies. Ventilation des tunnels du chemin de fer métropolitain de New-York. Cylindres en fonte au vanadium.

Wagonnet moteur pour les manœuvres dans les ateliers.

Perfectionnement de la boîte à fumée des locomotives de la ligne du Chan-Si (Chine).

Voitures de la banlieue de Melbourne.

Bulletin du Congrès international des chemins de fer

Les mémoires ci-après présentés à la huitième session du congrès ont été publiés en 1910.

La manœuvre des aiguillages et des signaux.

Dans les Pays-Bas ; numéro 1, janvier.

Dans l'Europe centrale et occidentale ; numéro 3, mars.

En Amérique ; numéro 5, avril.

Angleterre et colonies, Belgique, France et Italie ; numéro 8, juin.

Le renforcement de la voie et des ponts en vue de l'augmentation du poids des locomotives et de la vitesse des trains.

En France et en Italie ; numéro 1, janvier.

En Amérique ; numéro 2, février.

En Grande-Bretagne ; numéro 3, mars.

En Autriche-Hongrie et dans les pays balkaniques ; numéros 4 et 6, mars et mai.

En Russie ; numéros 5, avril et 8, juin.

Autres pays ; numéro 6, mai.

Les voitures automotrices.

En Amérique ; numéro 1, janvier.

Grande-Bretagne et colonies ; numéro 8, juin.

La traction électrique.

En Allemagne ; numéro 2, février.

En Amérique ; numéro 4, mars.

En Autriche-Hongrie ; numéro 6, mai.

Autres pays ; numéro 12, novembre.

Perfectionnements des chaudières de locomotives.

Autriche-Hongrie et pays balkaniques ; numéros 2, 5 et 8, février, avril et juin.

Russie ; numéros 4 et 5, mars et avril.

Grande-Bretagne et ses colonies ; numéro 4, mars.

Amérique ; numéro 7, mai.

Autres pays ; numéro 6, mai.

Biffurcations et Ponts tournants, suppression du ralentissement.

Grande Bretagne ; numéro 2, février.

Amérique ; numéro 5, avril.

Les joints des rails.

France, Belgique, Italie, Sibérie ; numéro 2, février.

Allemagne, Suisse, Russie, pays Scandinaves ; numéro 4, mars.

Autriche-Hongrie et pays balkaniques ; numéro 5, avril.

Les longs tunnels de chemins de fer, construction, ventilation et exploitation.

Suisse ; numéro 3, mars.

Autriche ; numéro 9-10, juillet-août.

Grande-Bretagne ; numéro 9-10, juillet-août.

Emploi de l'acier et des aciers spéciaux.

Amérique ; numéro 5, avril.

Union des administrations Allemandes ; numéro 5, avril.

Amérique ; numéro 7, mai.

Grande-Bretagne ; numéro 8, juin.

Autres pays ; numéro 7, mai.

Grandes gares.

Amérique ; numéro 8, juin.

Autriche-Hongrie et pays balkaniques ; numéro 8, juin.

Les locomotives à très grande vitesse.

Tous les pays sauf l'Amérique ; numéro 7, mai.

Amérique ; numéro 8, juin.

Les articles suivants ont été également publiés :

Janvier. — *La conservation du bois*, historique, longues descriptions des produits, des procédés et des résultats.

Supports pour indicateurs de ralentissement ou d'arrêt, usités en Allemagne, caractéristique : mise en place rapide.

Mars. — *Note sur les pédales électriques de calage des aiguillages des chemins de fer de l'Etat belge*, par L. Weissenbruch et J. Verdeyen.

Mai. — Le rapport de la Conférence des chemins de fer du « Board of trade », présenté aux deux Chambres du Parlement Anglais.

Septembre-Octobre. — *Le XXV^e anniversaire de la fondation de l'association internationale du Congrès des chemins de fer*, notice historique par L. Weissenbruch.

Documents officiels de la commission permanente de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer.

Novembre. — *Le dépassement des signaux à l'arrêt. — L'emploi des courants alternatifs dans la signalisation.*

Décembre. — *Méthode belge d'essai de la locomotive en route*, par J. Doyen.

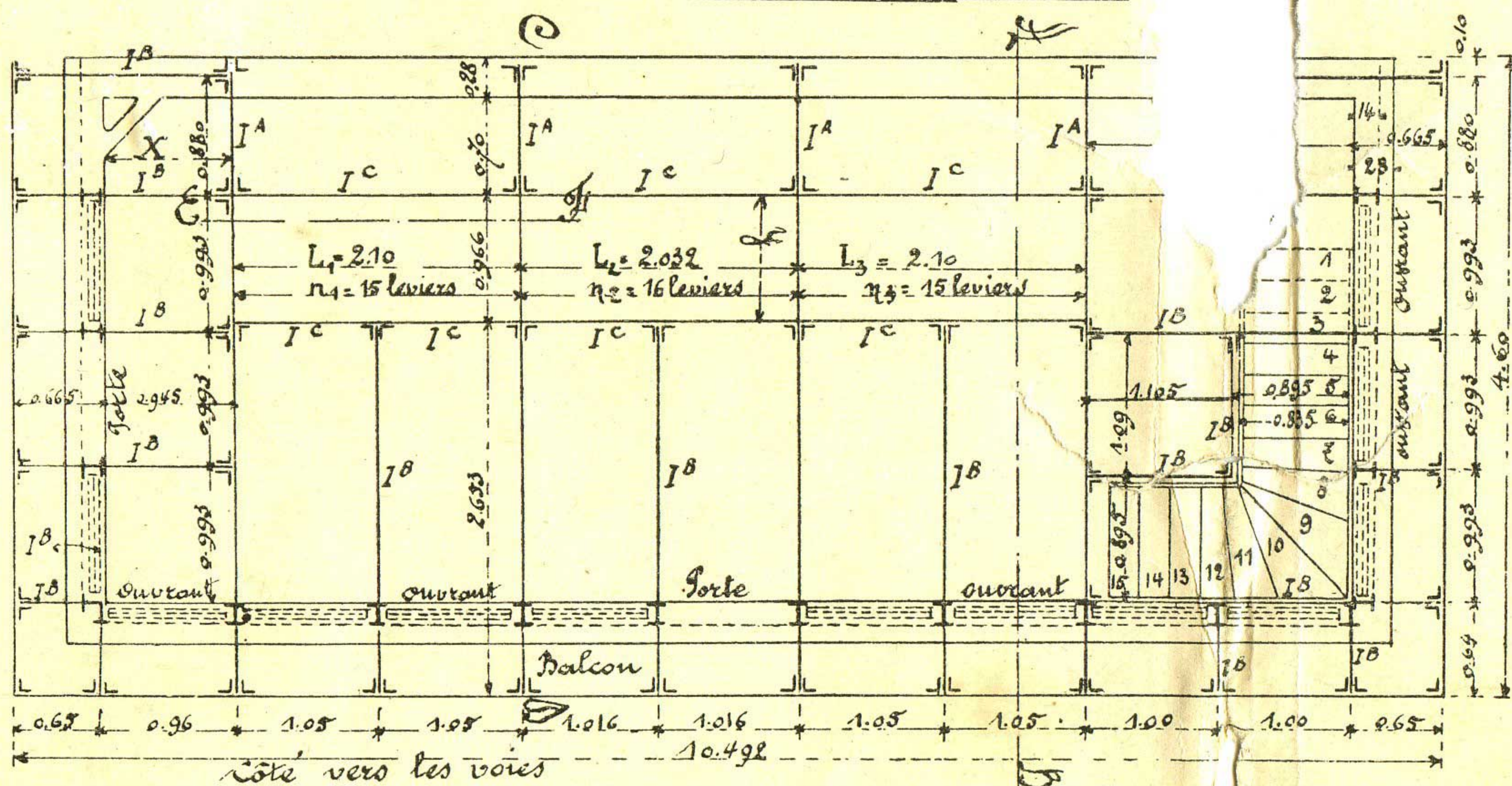
Considérations sur la forme à donner aux coussinets de boîtes à huile et de bielles de locomotives, par A. Berger et A. Laviolette.

Note sur l'adoption générale de certains principes essentiels de signalisation.

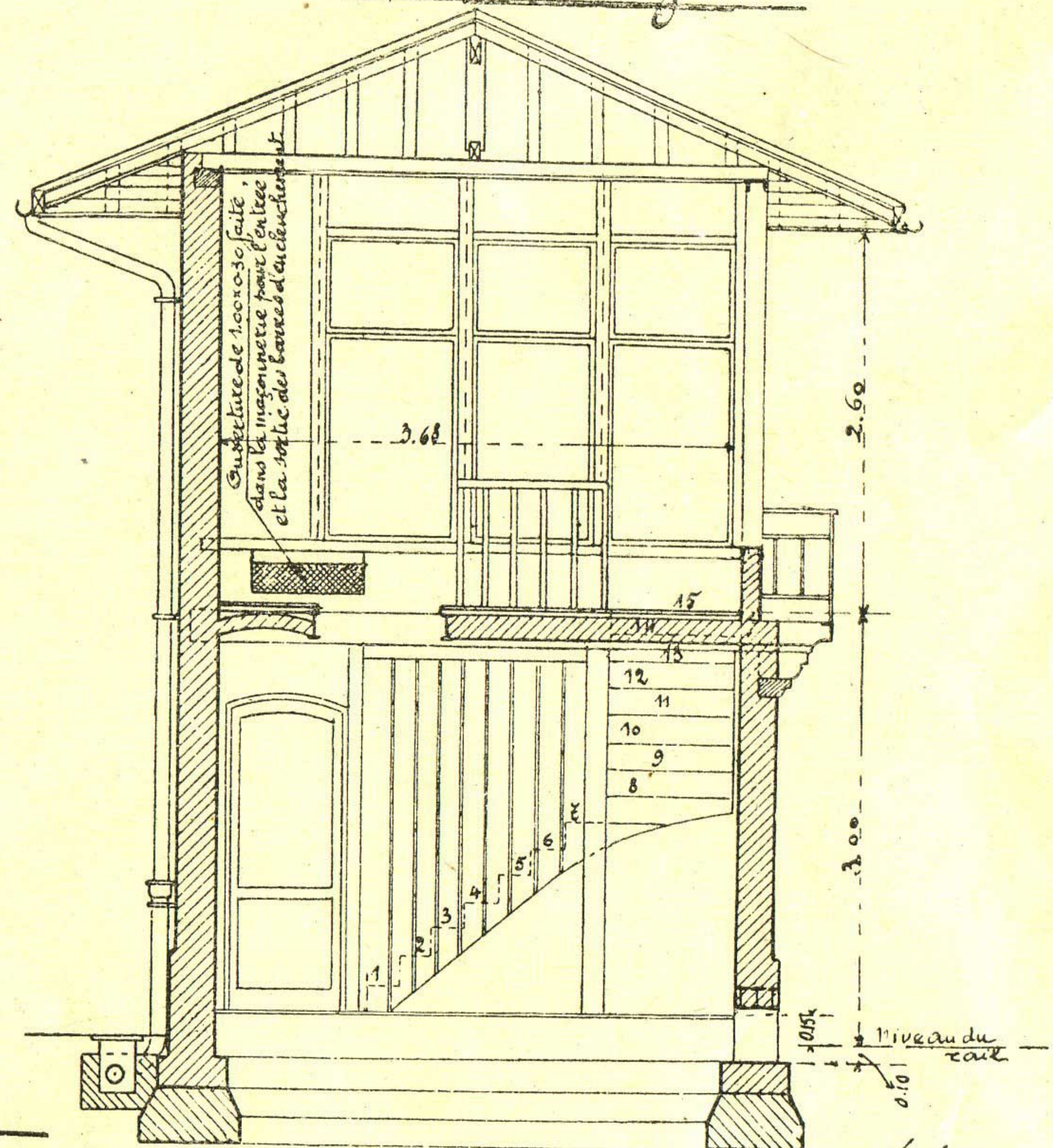
Planche I

Type de cabine pour appareil Darby surélevé

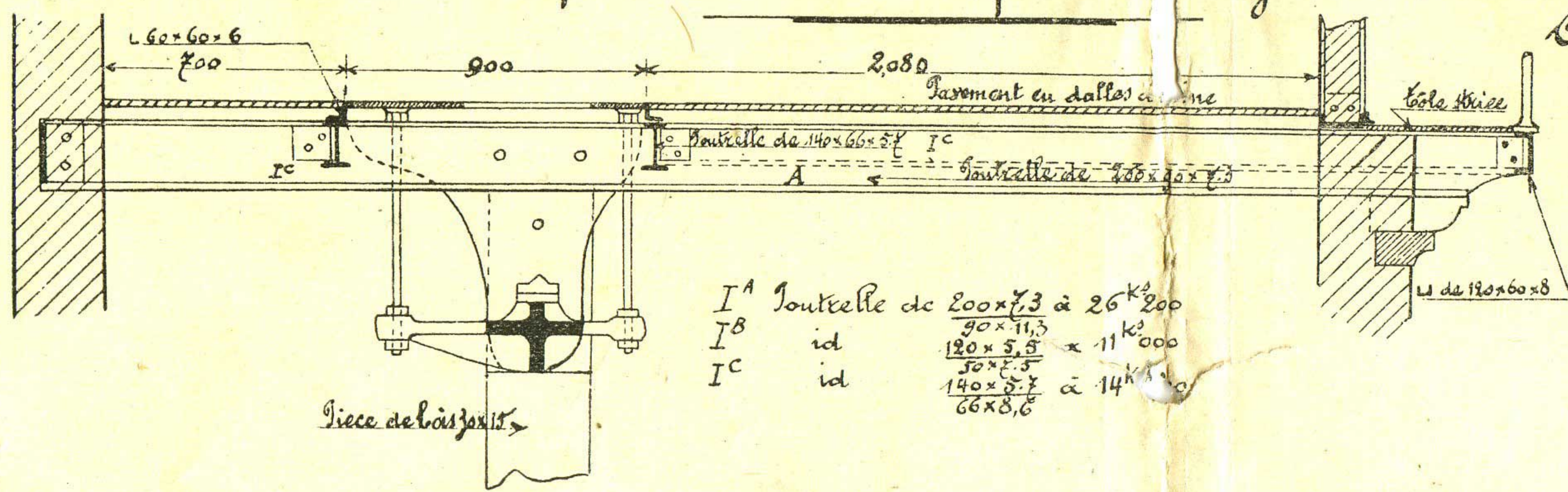
Plan de l'étage dans l'axe des poutrelles - Figure N°1



Coupe A-B - Figure N°2



Coupe C-D suivant une poutrelle - Figure N°3



Coupe dans l'appareil d'enclenchement suivant C-D - Figure N°4

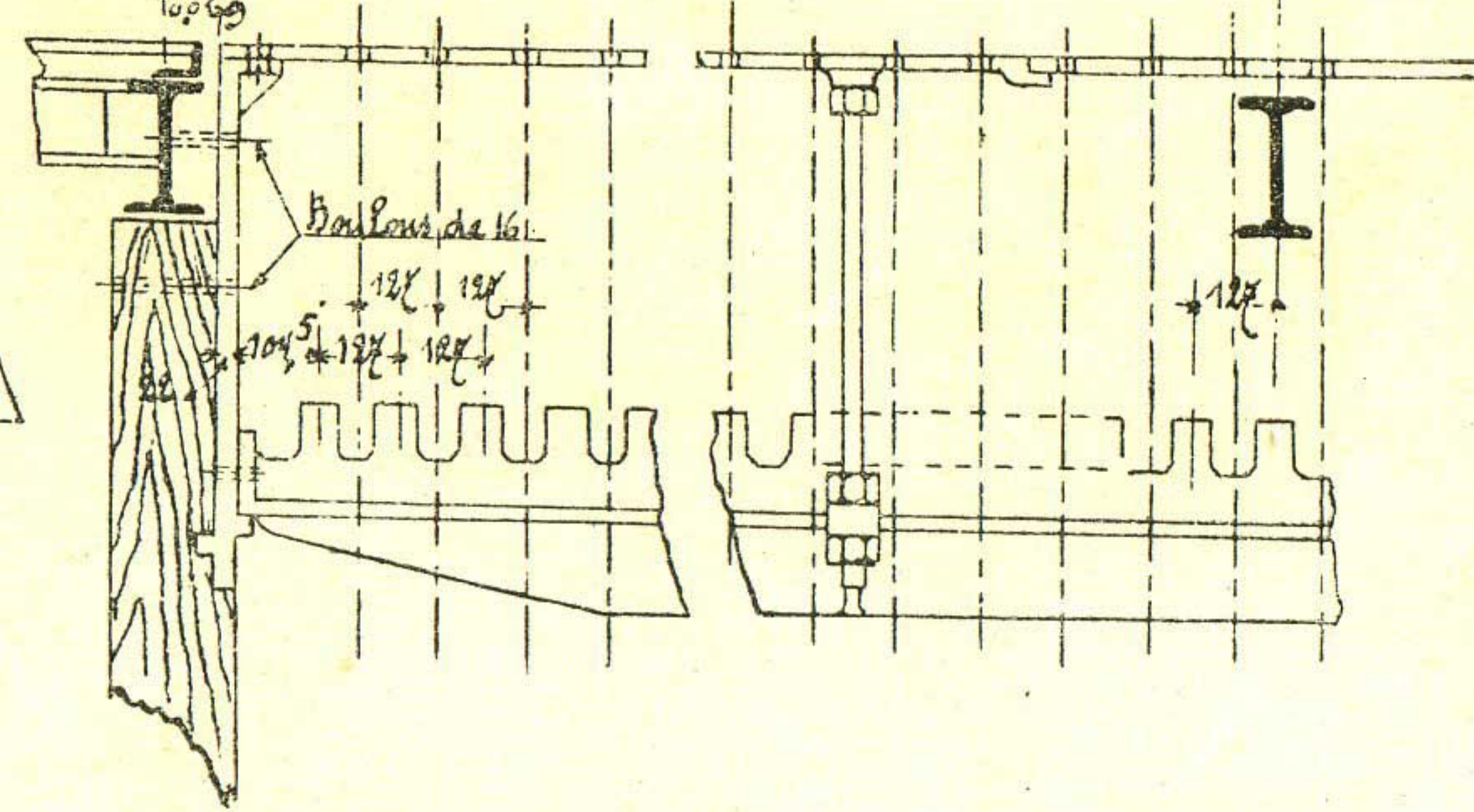
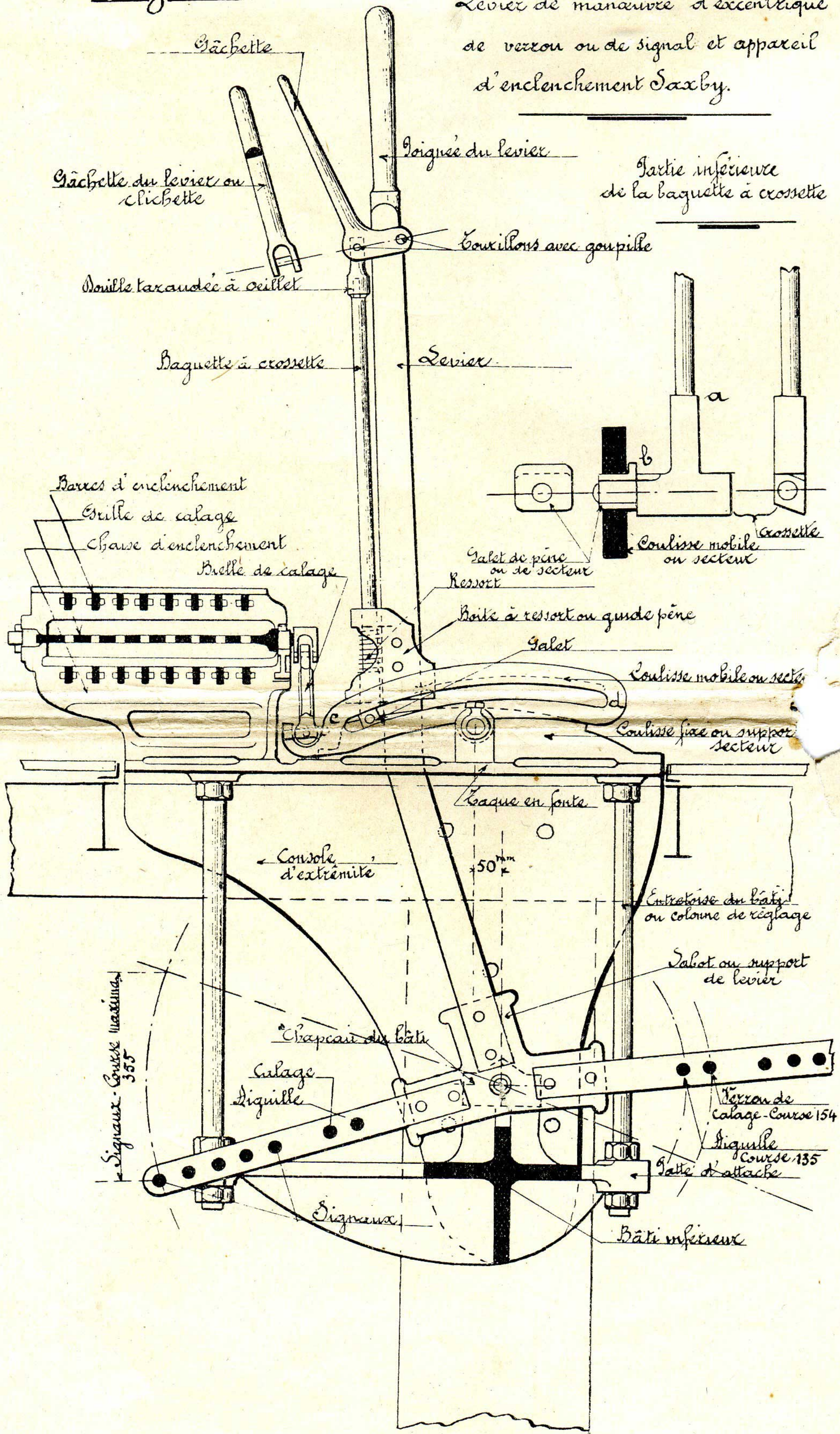


Planche II

Fig. 6

Levier de manœuvre d'excentrique de verrou ou de signal et appareil d'enclenchement Saxby.



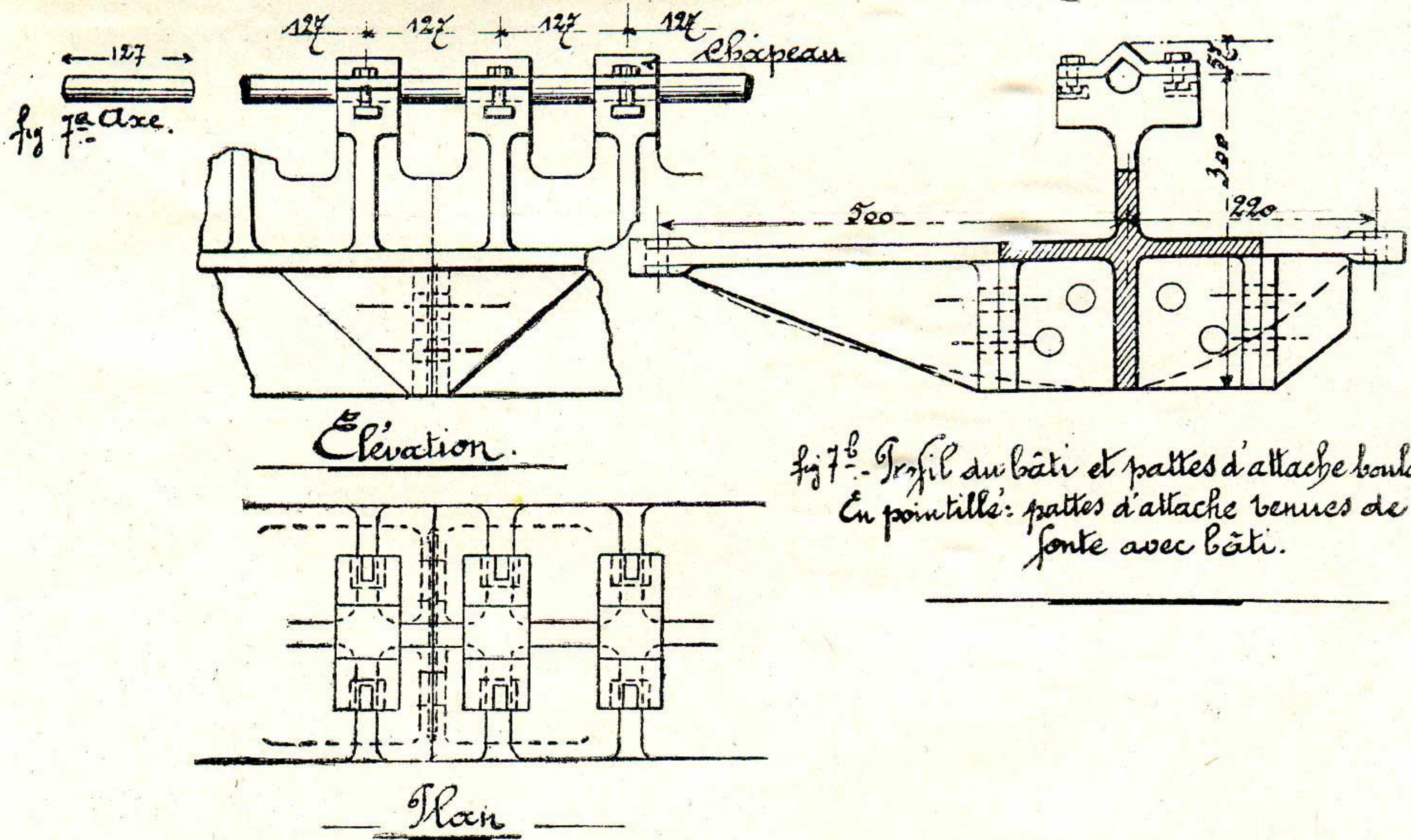


fig 7^b - Profil du bâti et pattes d'attache boulonnées. En pointillé: pattes d'attache venues de fonte avec bâti.

fig 5. - Levier d'aiguille et de verrou A.M. avec support



fig 7. - Assemblage de deux bâtis inférieurs

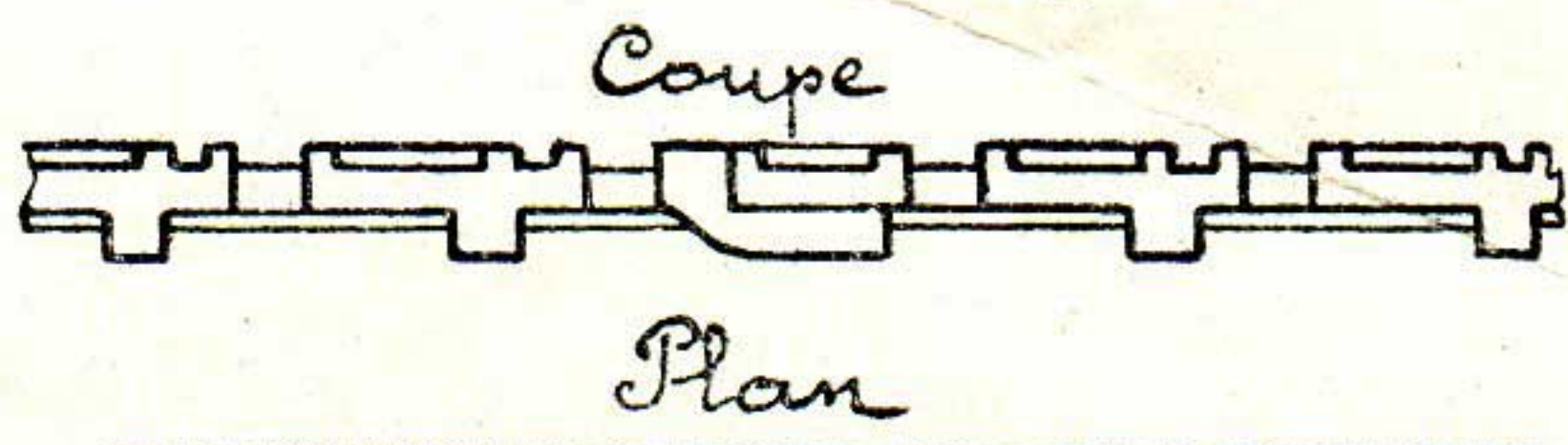


fig 8. - Chaque supérieure assemblage.

fig 9. - Boîte de ressort

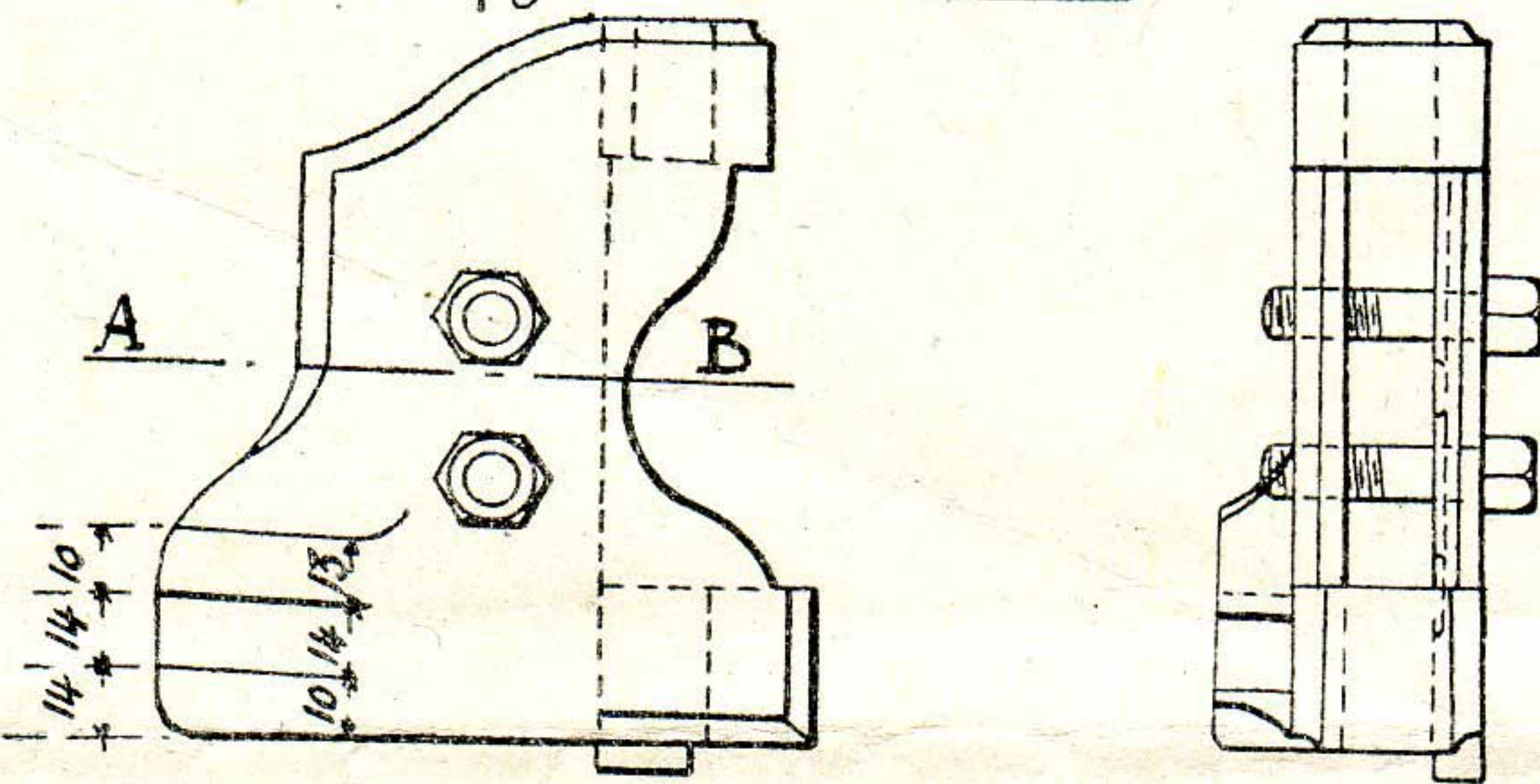
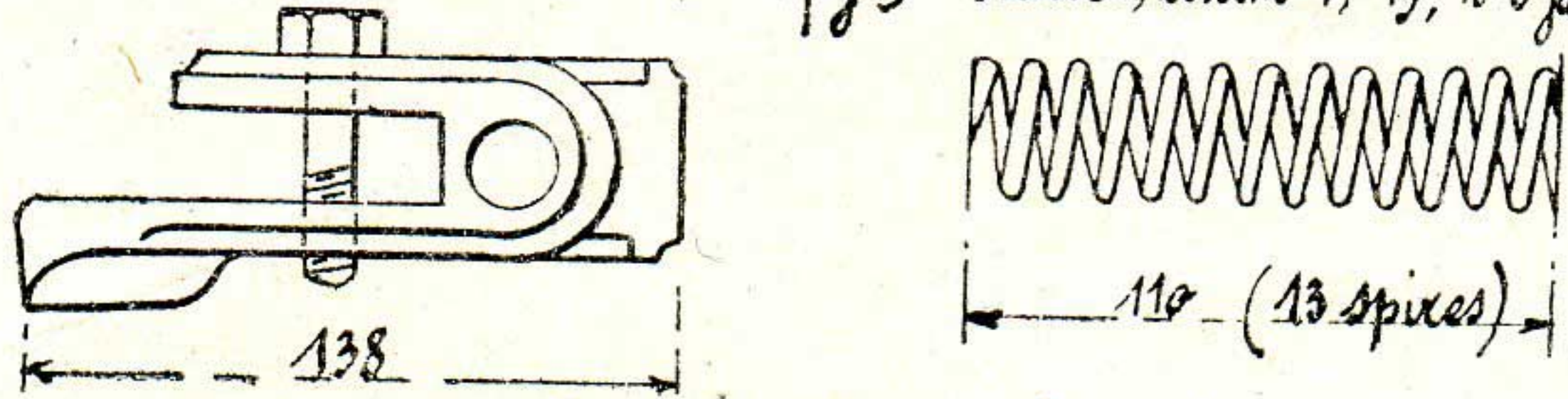
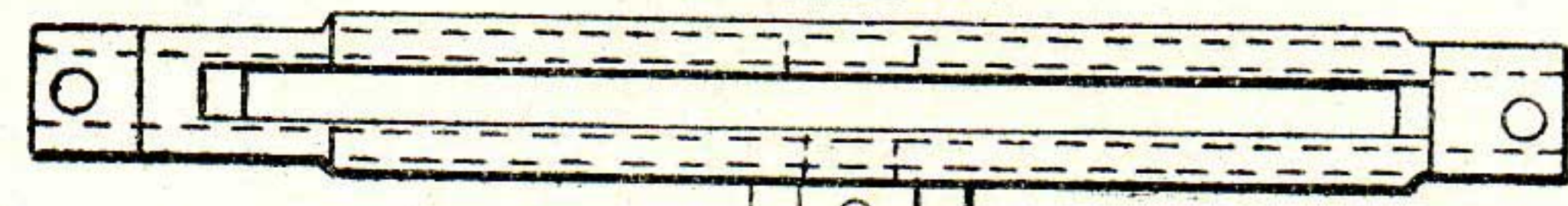


fig 9^a Ressort, diam 4¹/₂ 19, n° 8 jauge anglaise



Plan



Elevation

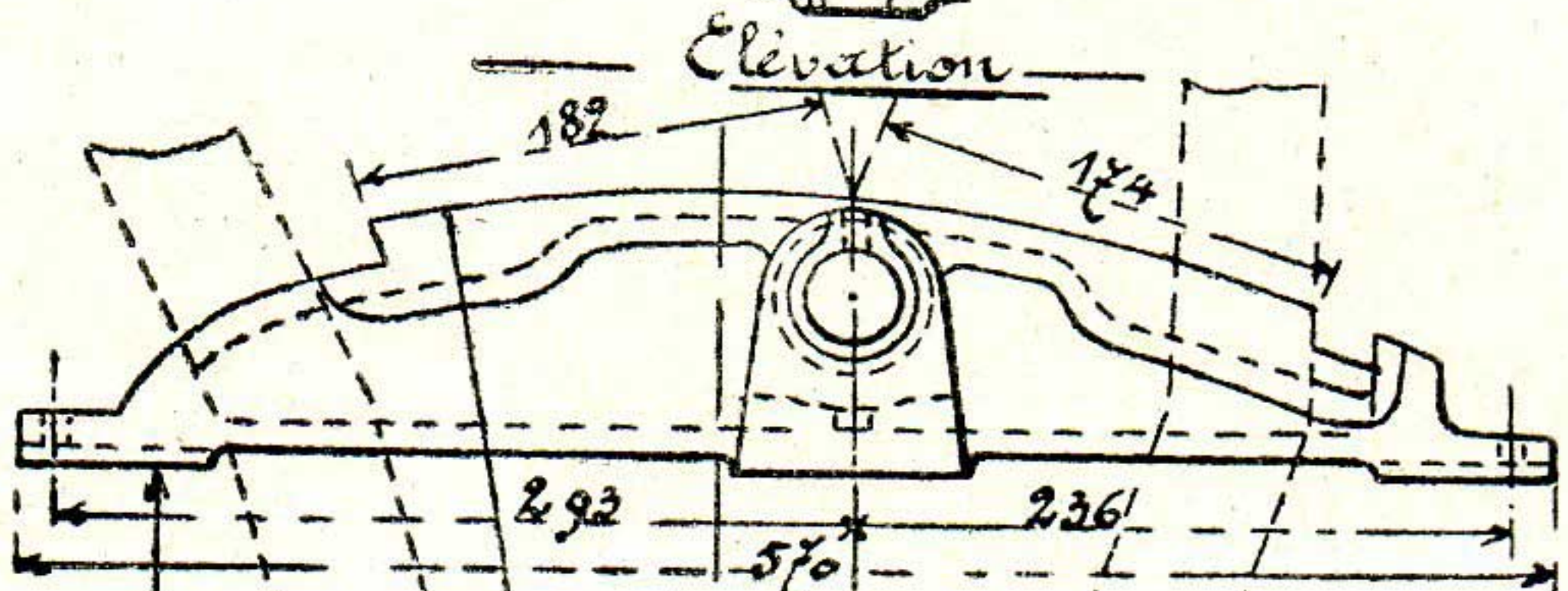
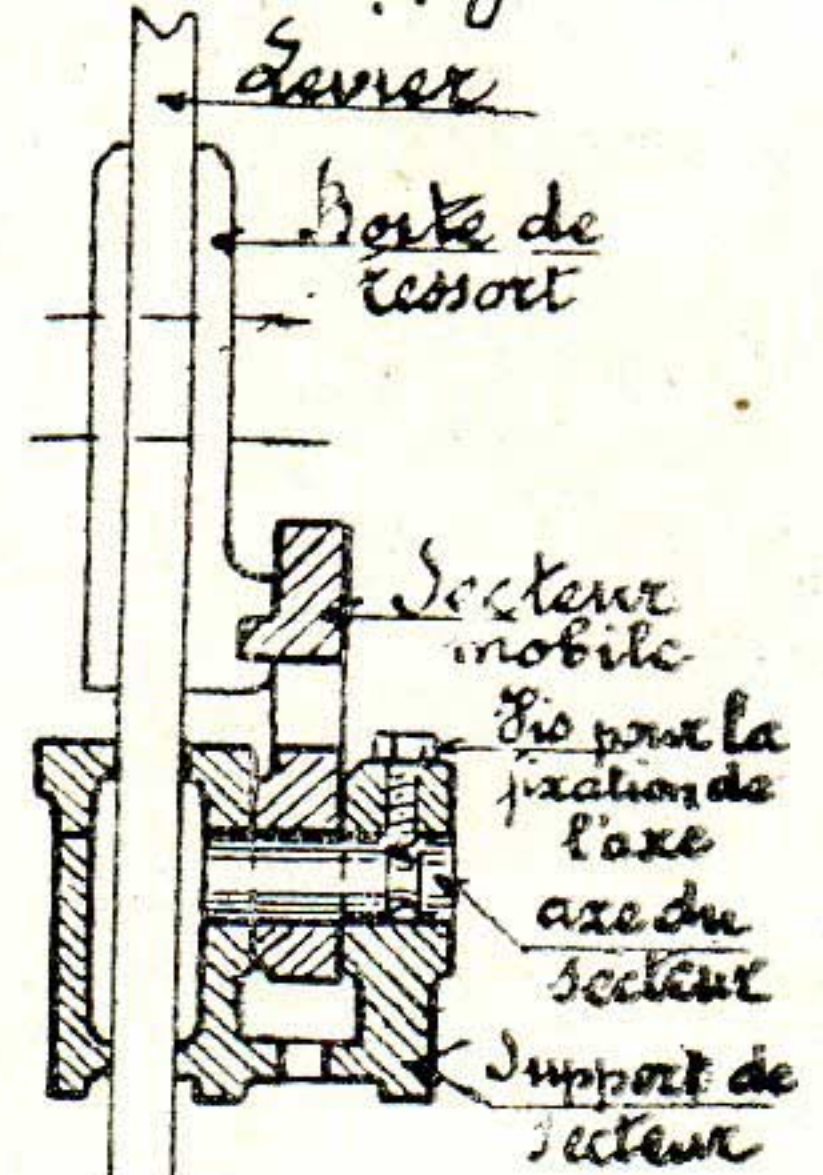


fig 12. -



Coupe

fig 11. - Secteur mobile

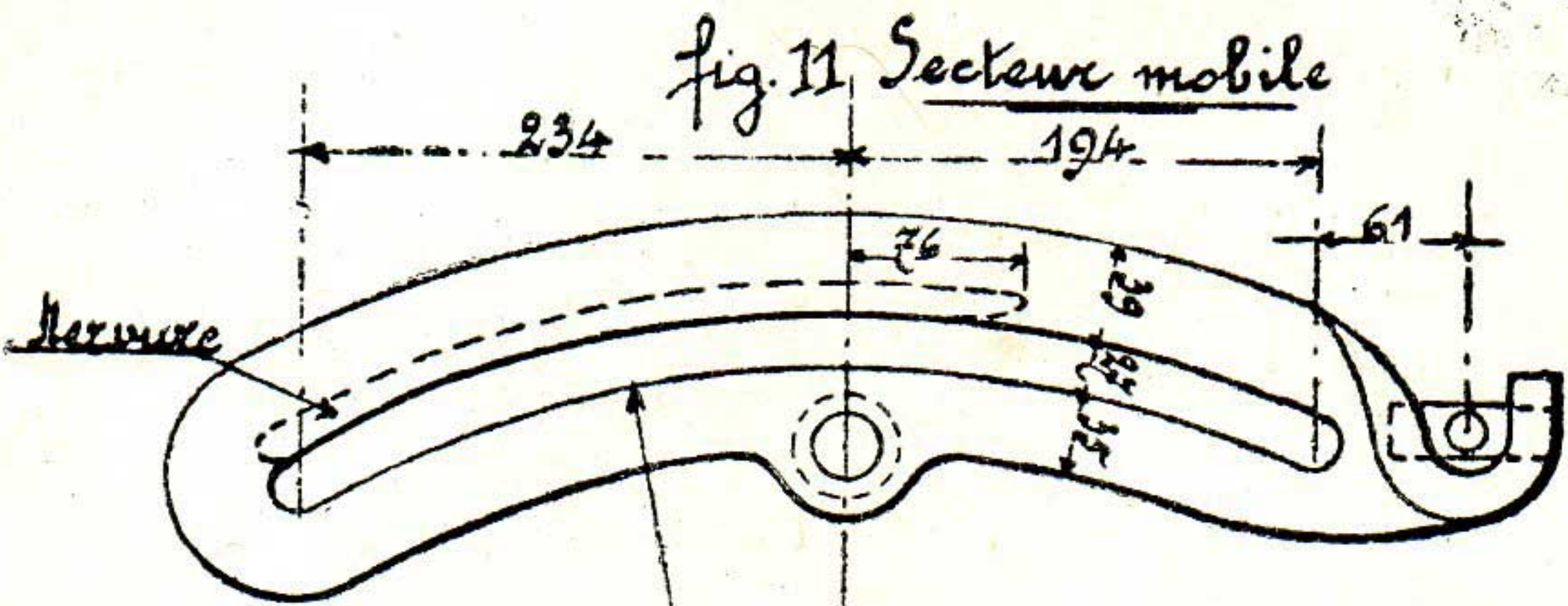
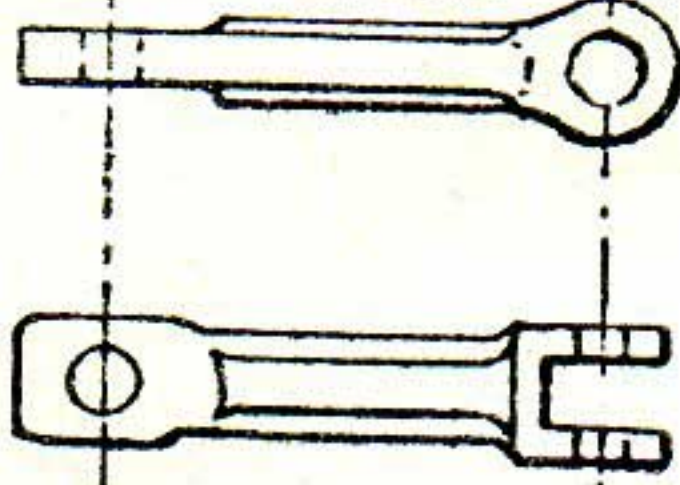


fig 13. - Pièce de calage



Support de secteur fig 10.

fig 14 Chaise d'enclenchement avec grille
Support barre, taquet mobile et taquet double.

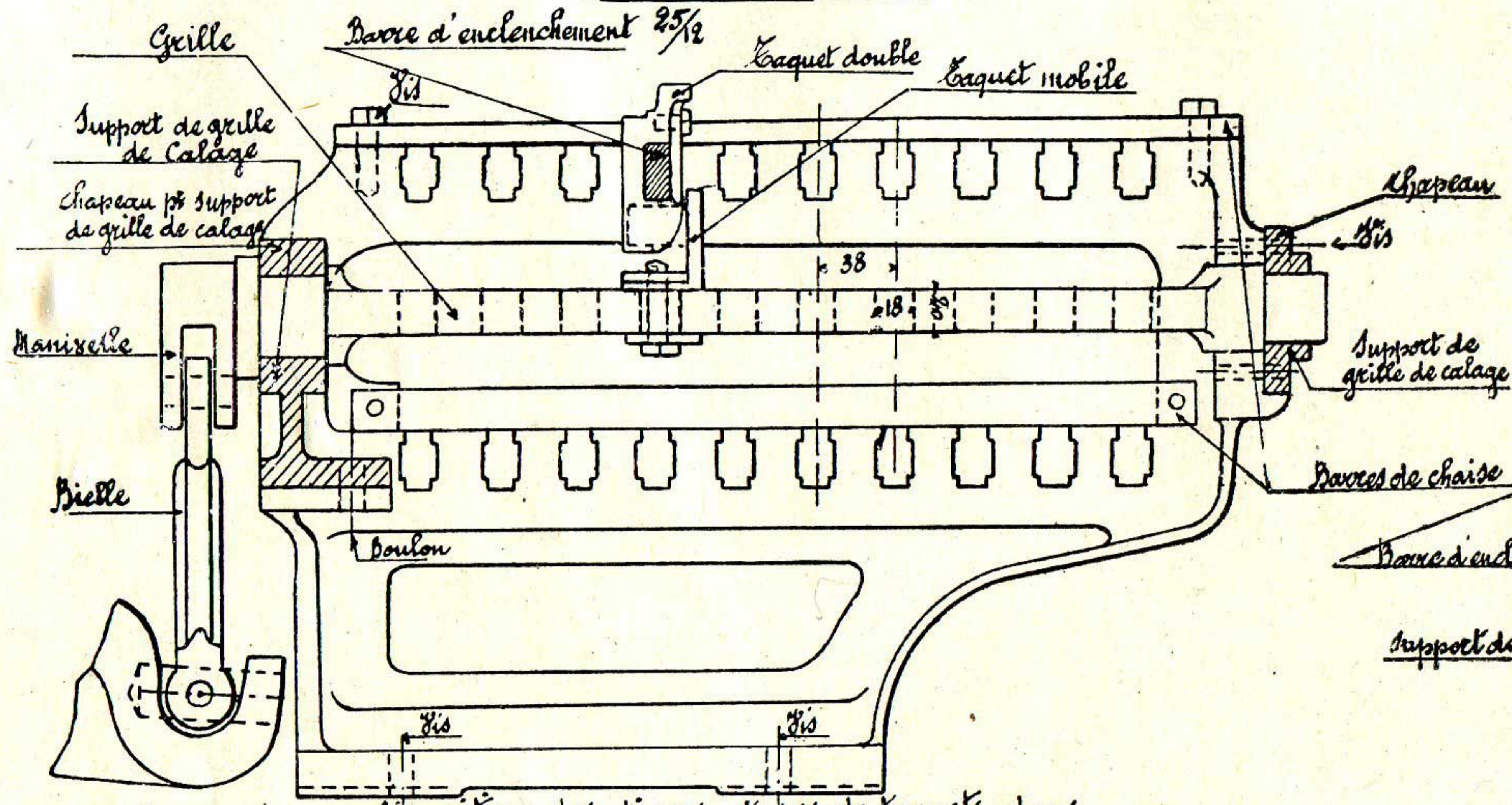


fig 15 Appareil d'enclenchement

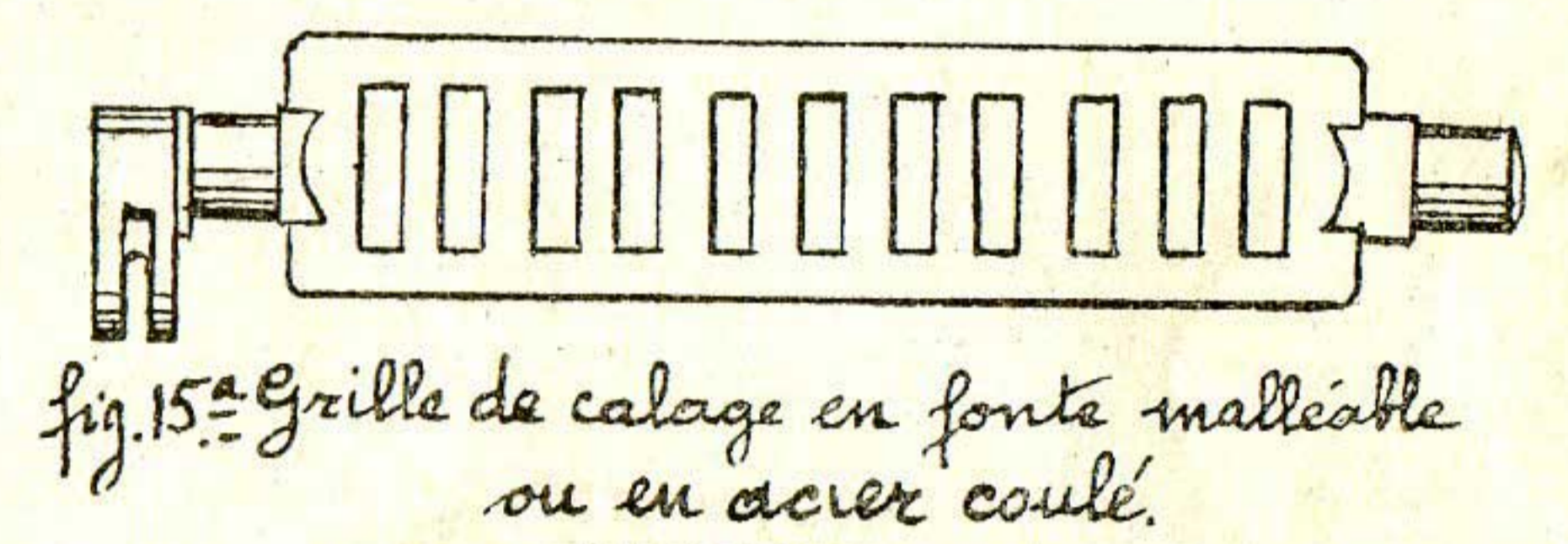
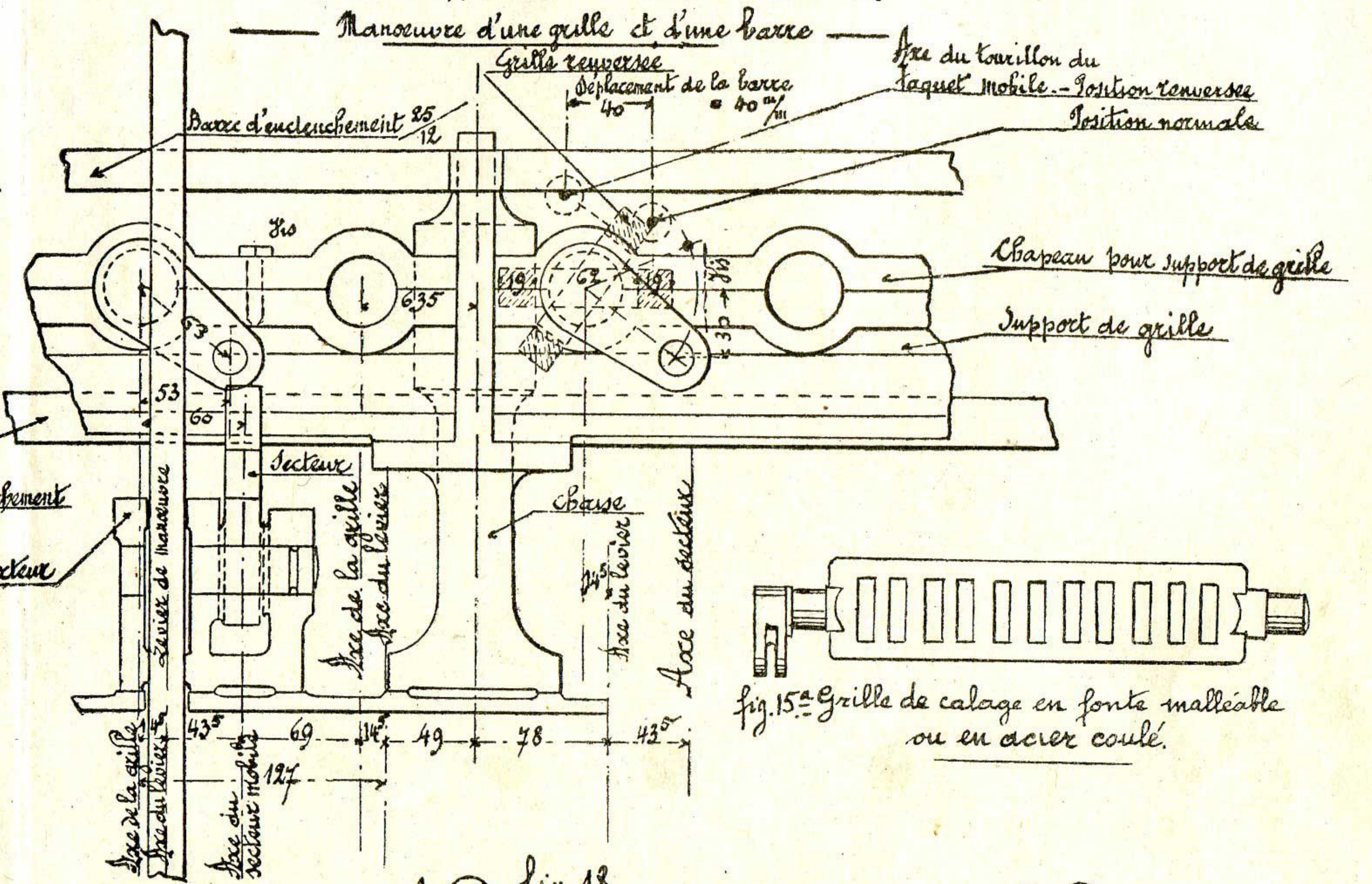


fig 16 Disposition des divers types de taquets dans la position normale des barres

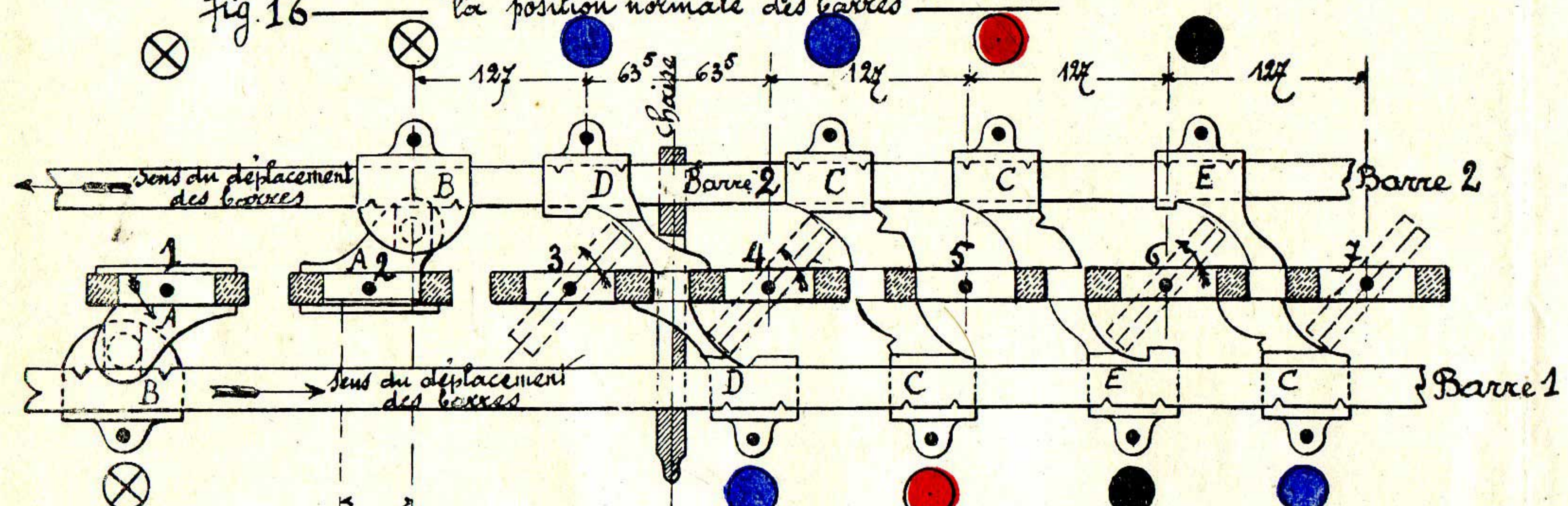


fig 17 Disposition des mêmes taquets les barres étant manoeuvrées.

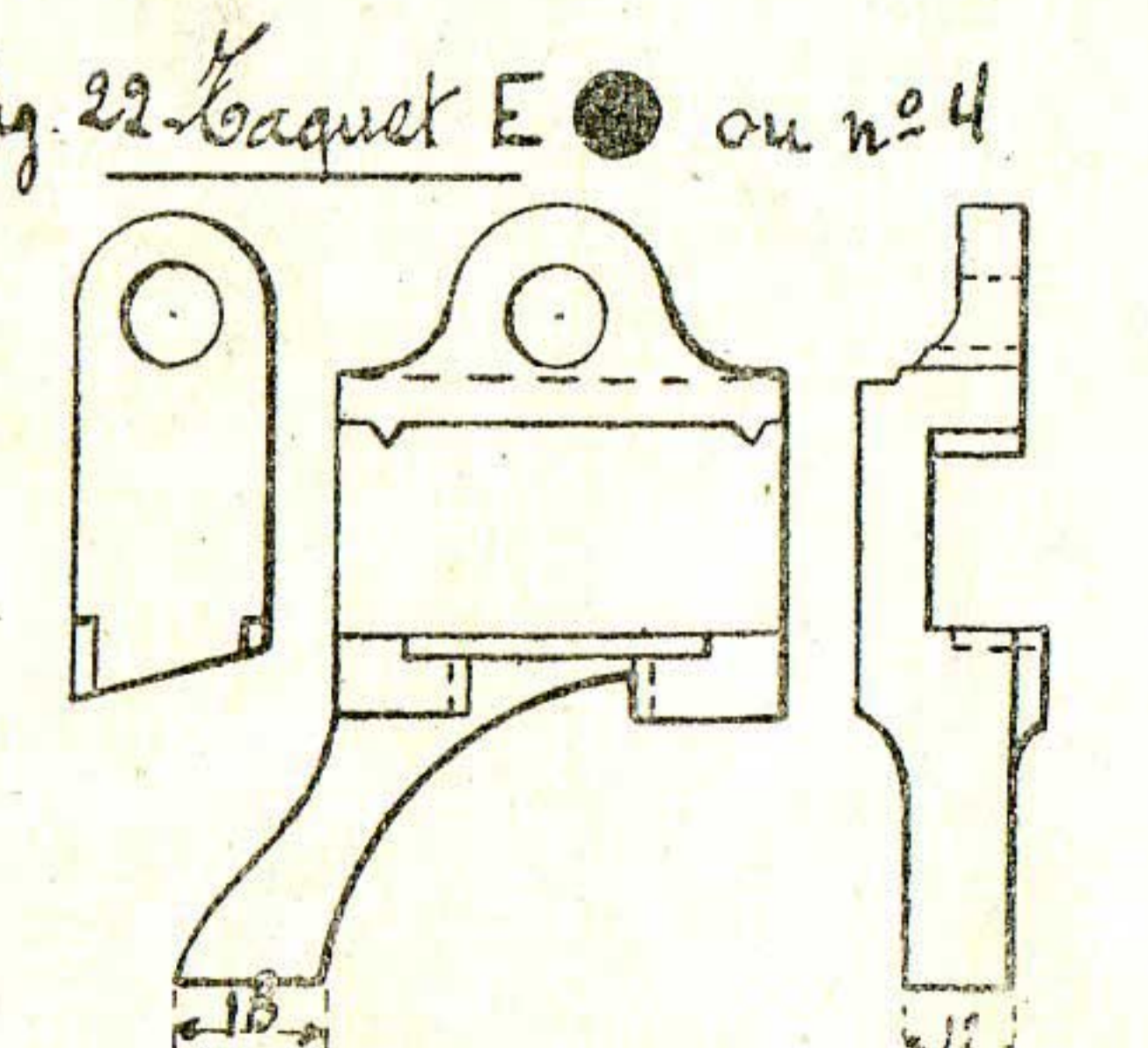
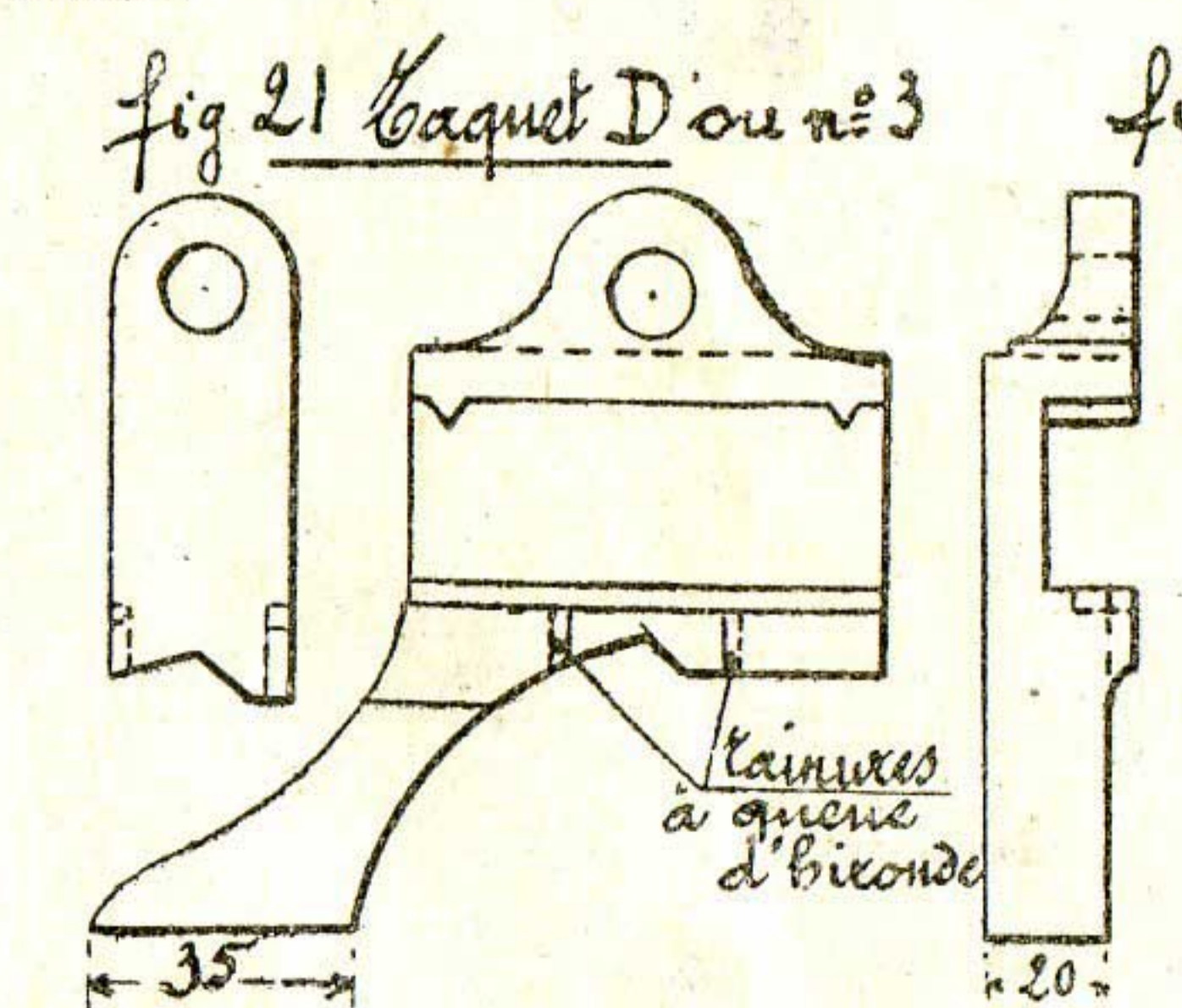
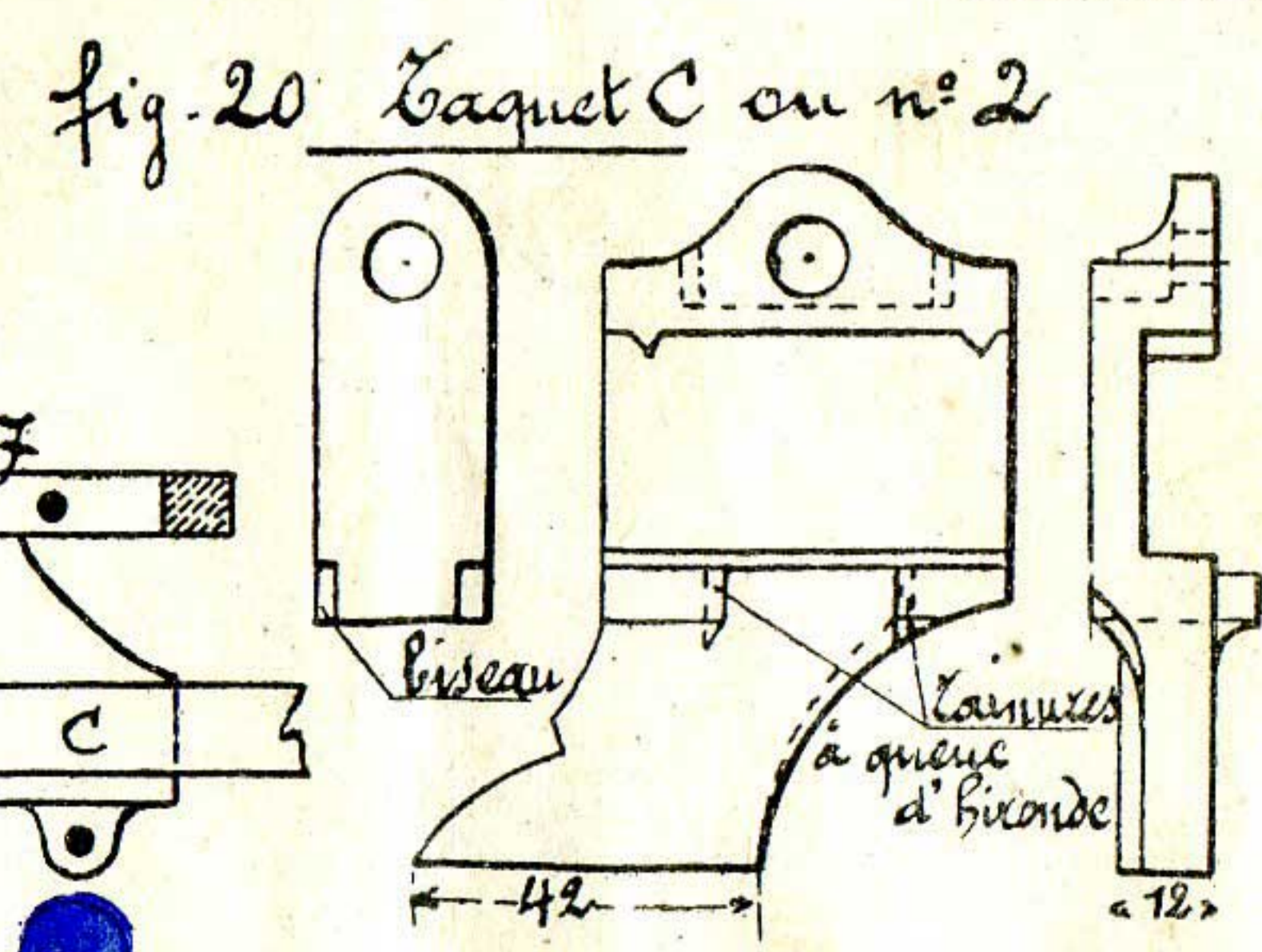
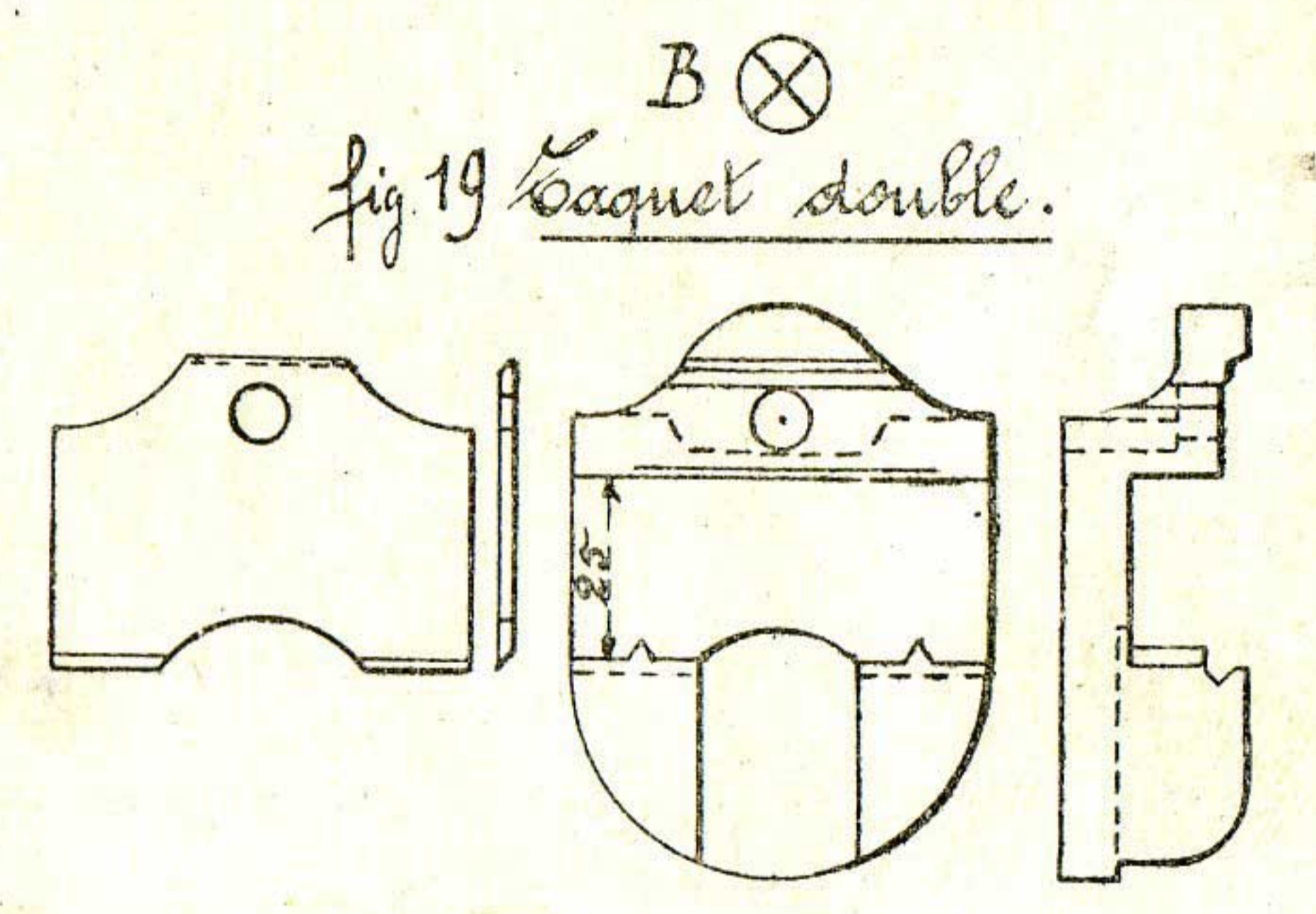
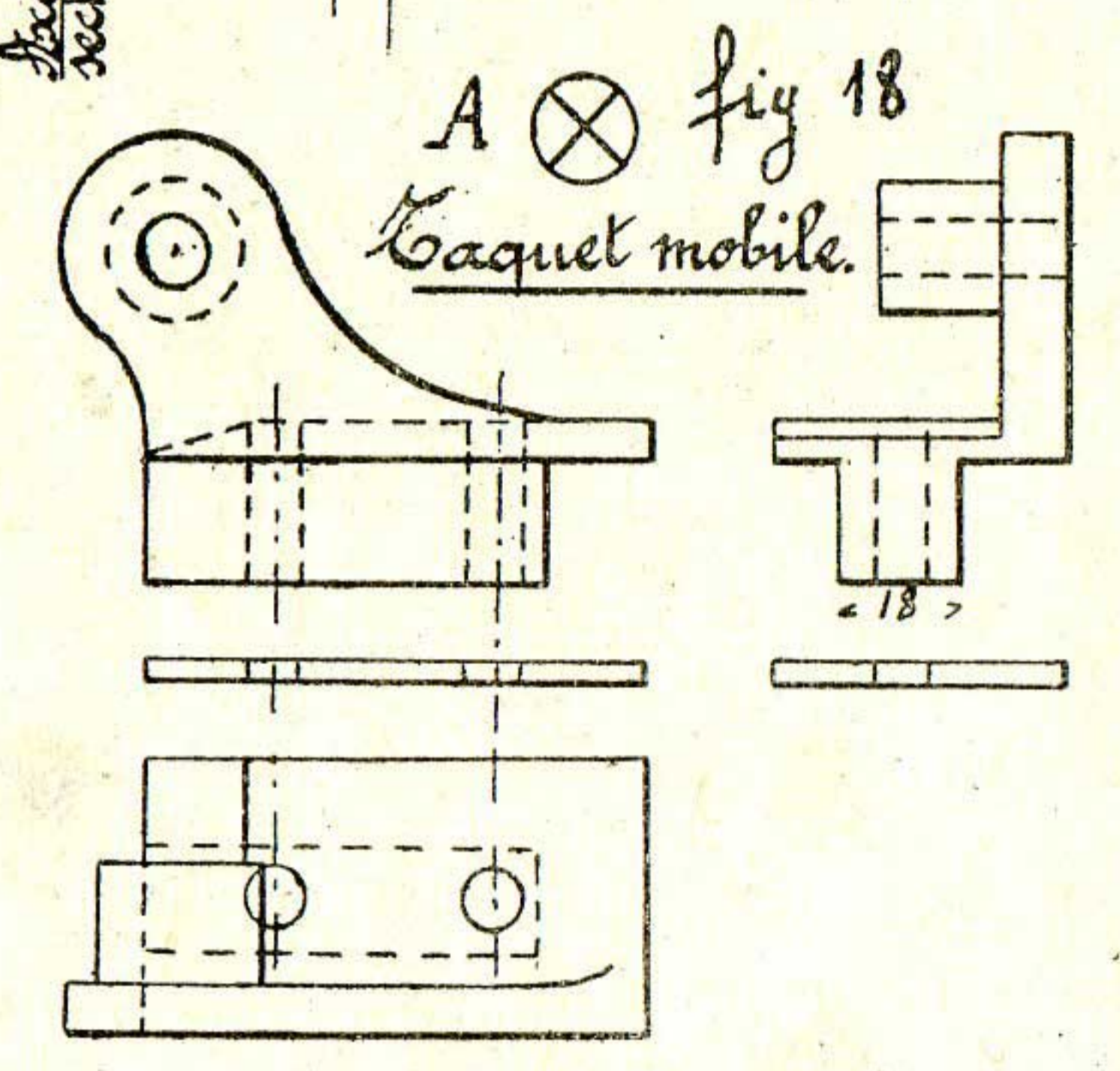
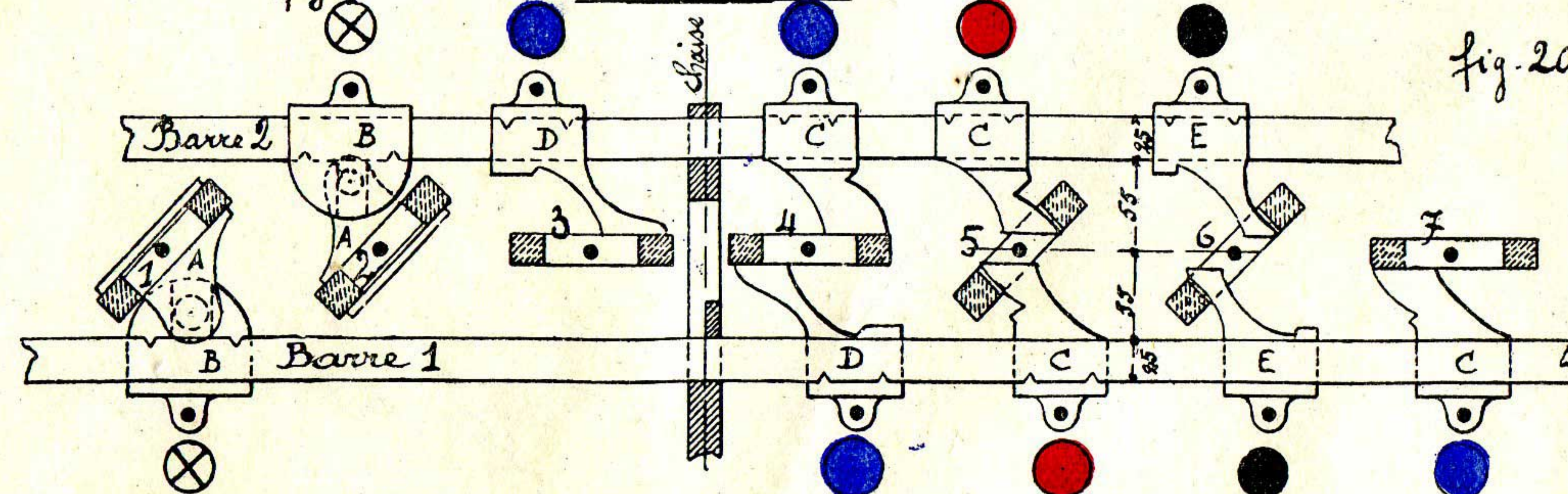


Fig 23. Plan du réduit inférieur d'une cabine surélevée
Dés de fondation et appareils servant à la sortie des
transmissions rigides et lâches

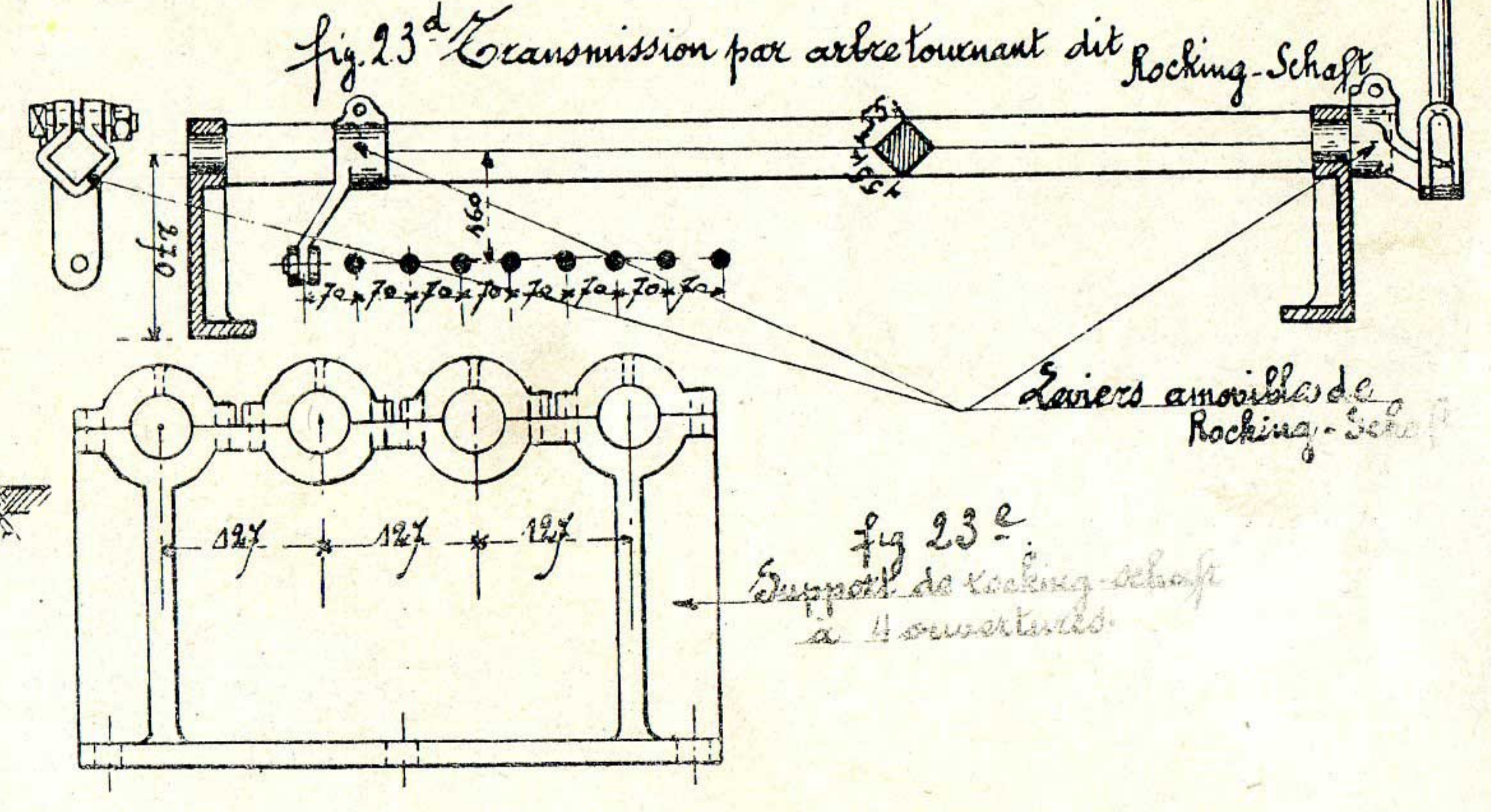
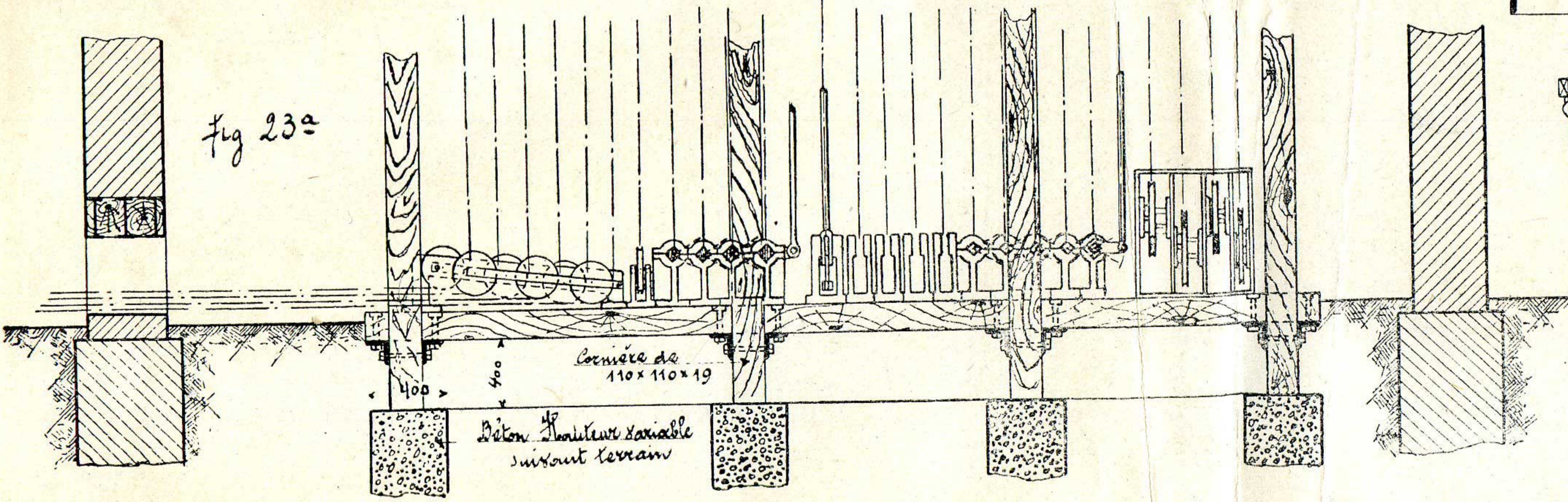
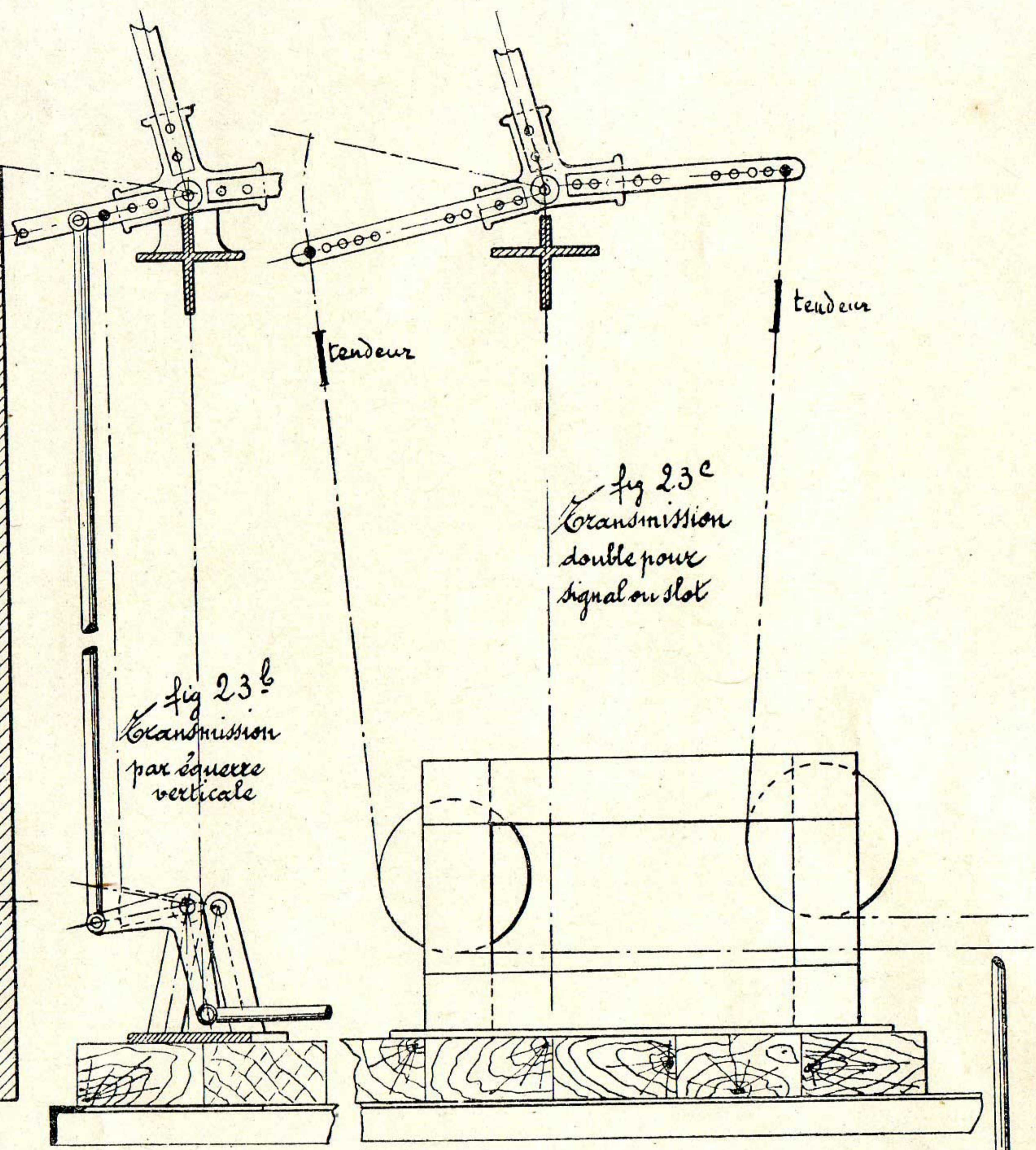
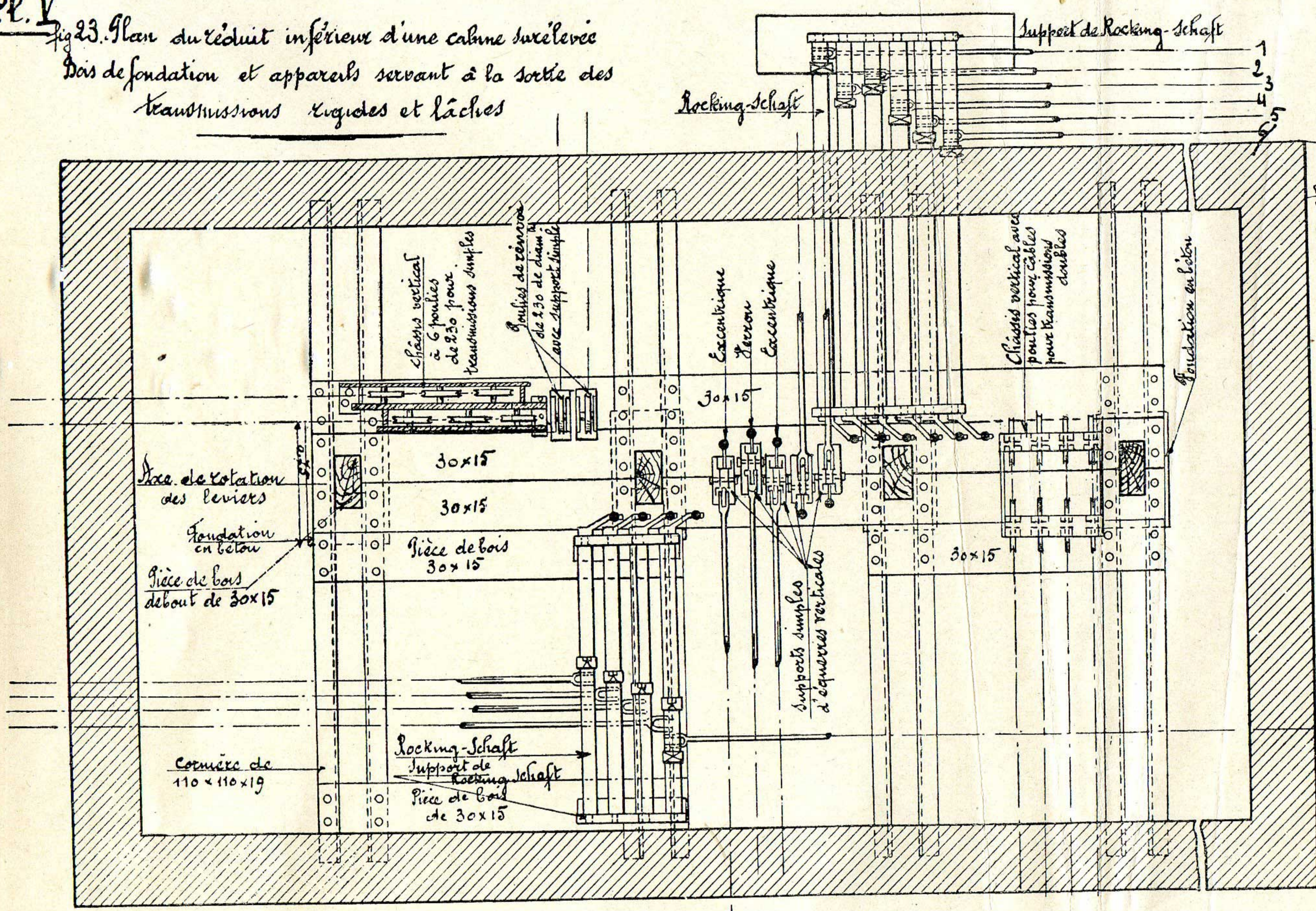
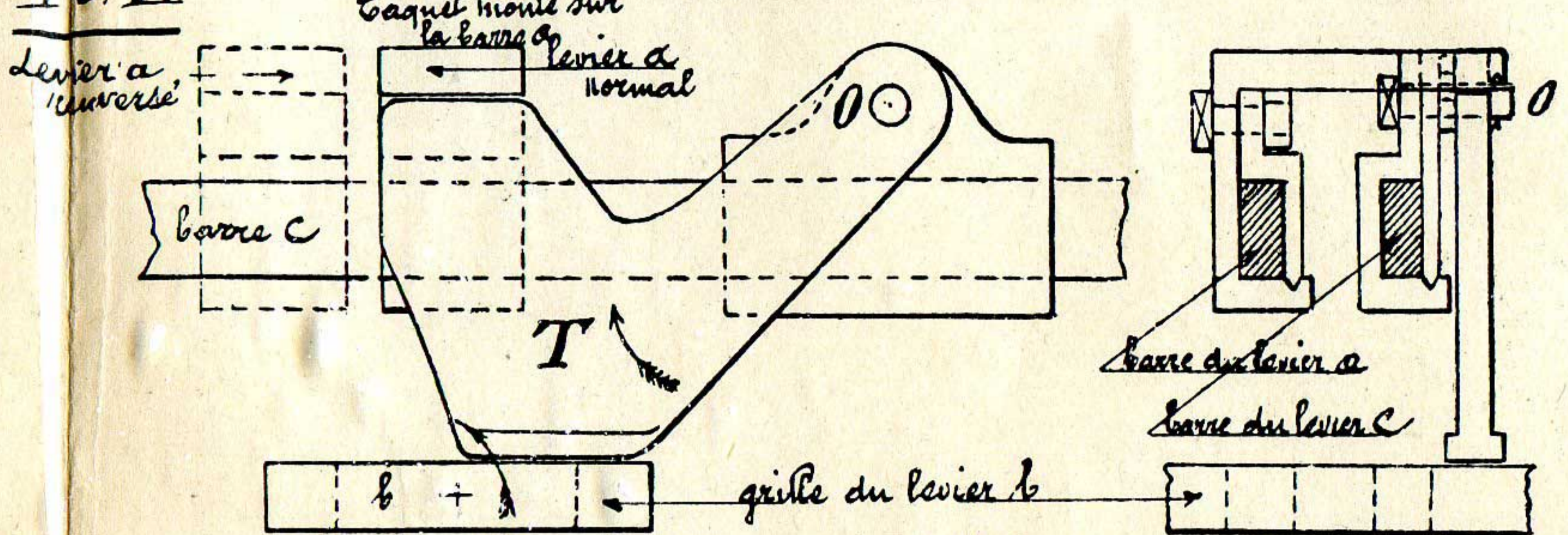


fig. 24 - Enclenchement conditionnel



Si *a* est normal pour renverser *b*, il faut que *c* soit renversé, ou si *c* est normal pour renverser *b*, il faut que *a* soit renversé.

fig. 24 - Enclenchement spécial

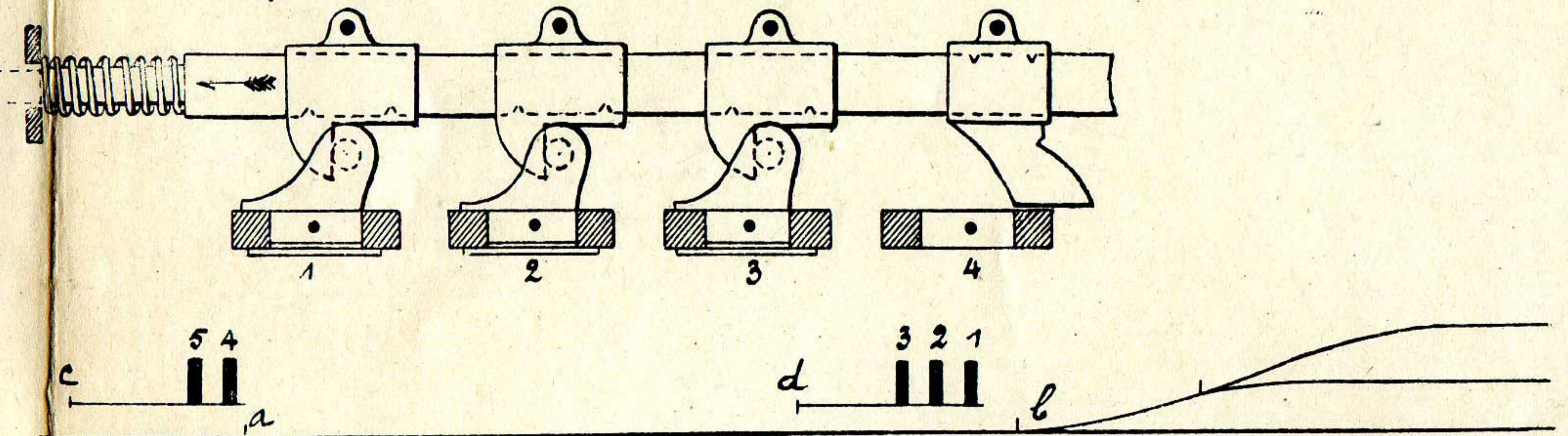


fig. 28 - Equerre simple de renvoi

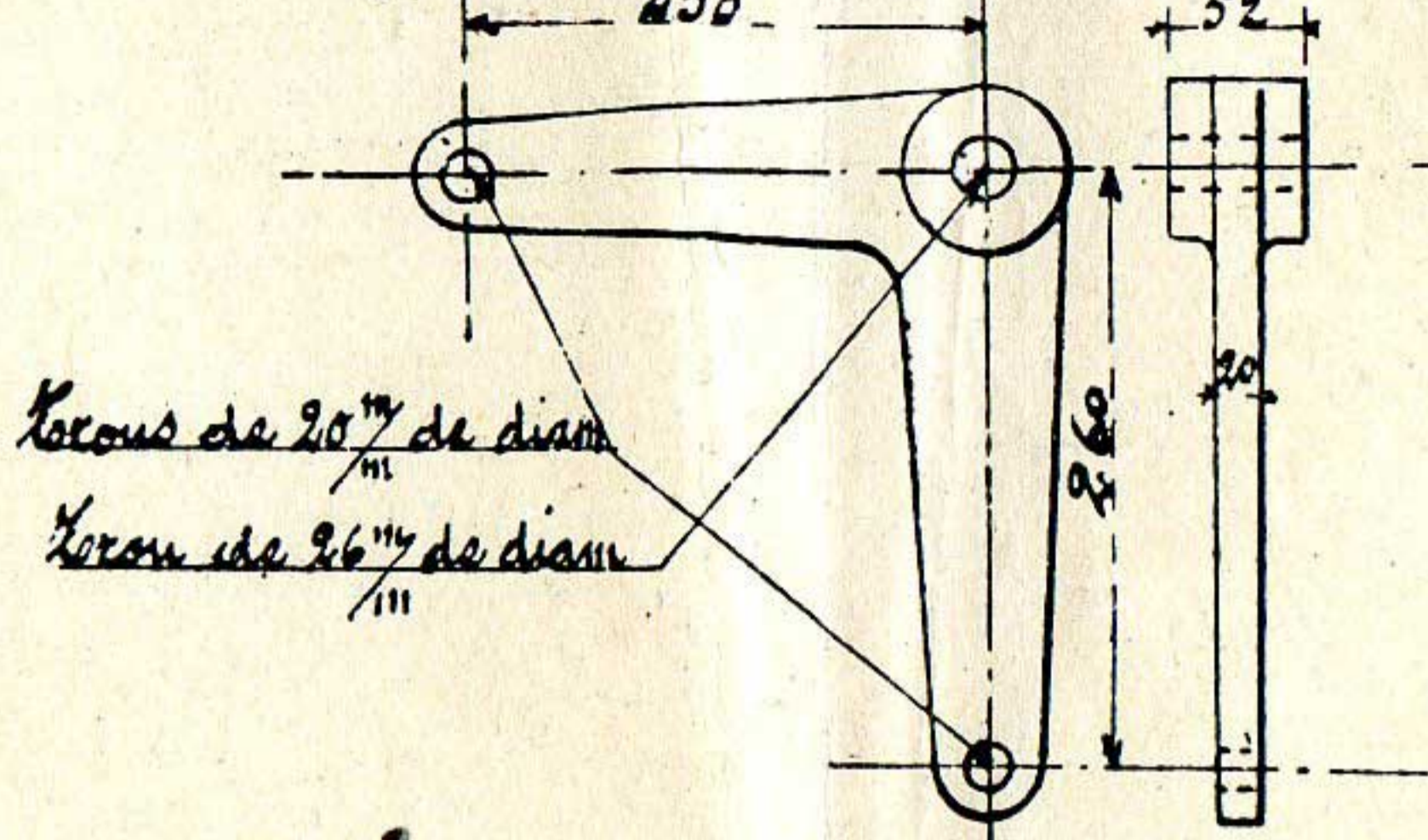


fig. 29 - Equerre à un bras courbé

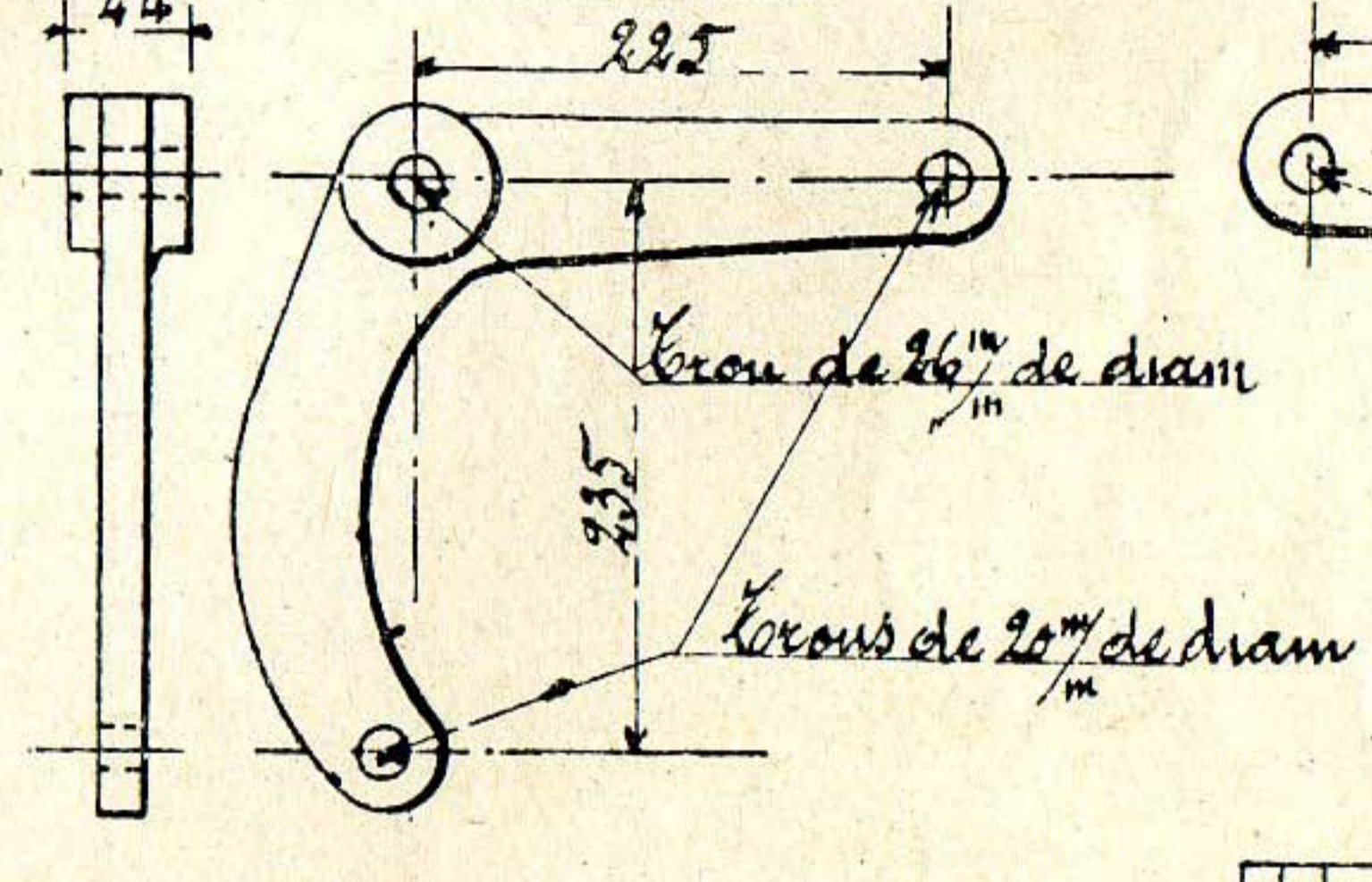


fig. 30 - Equerre double de renvoi

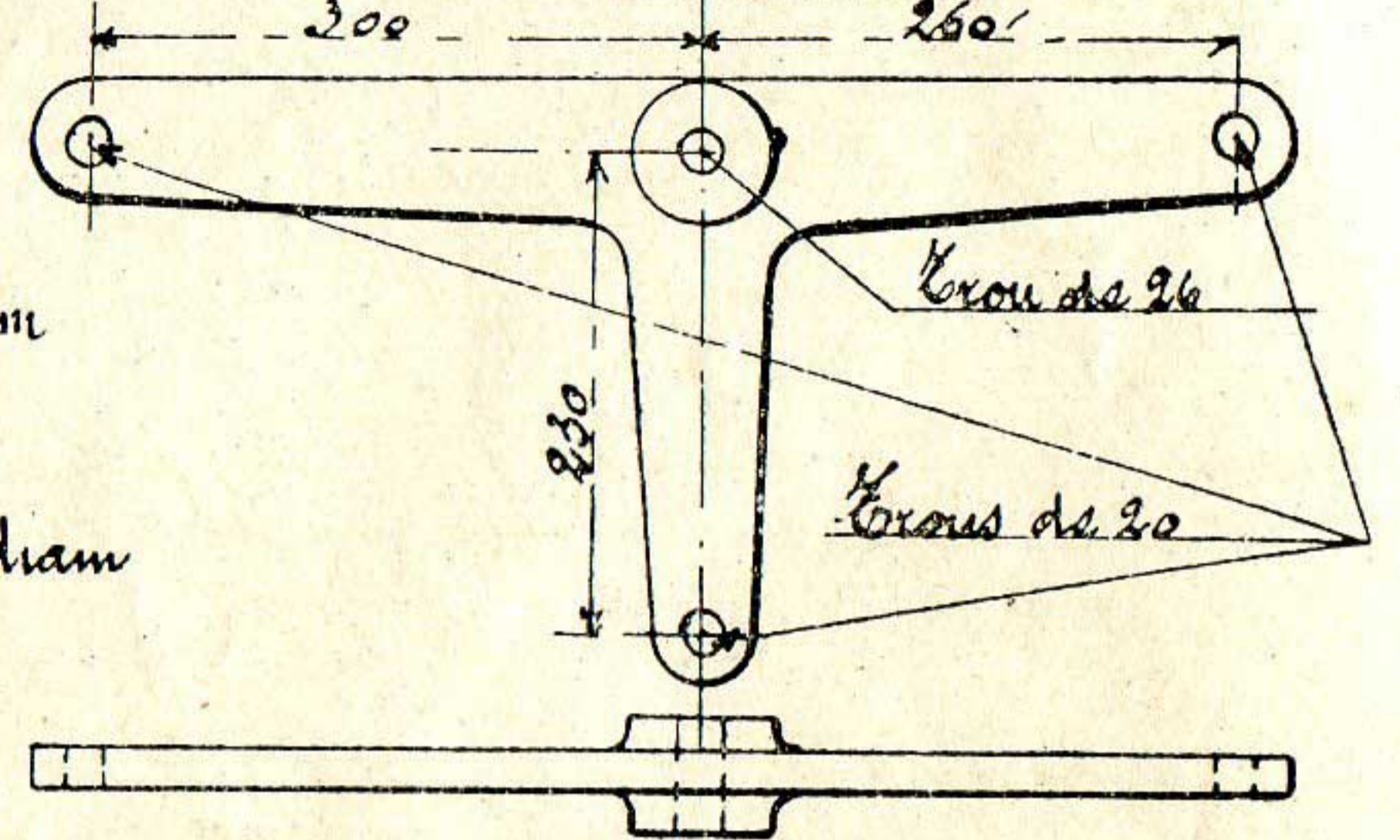
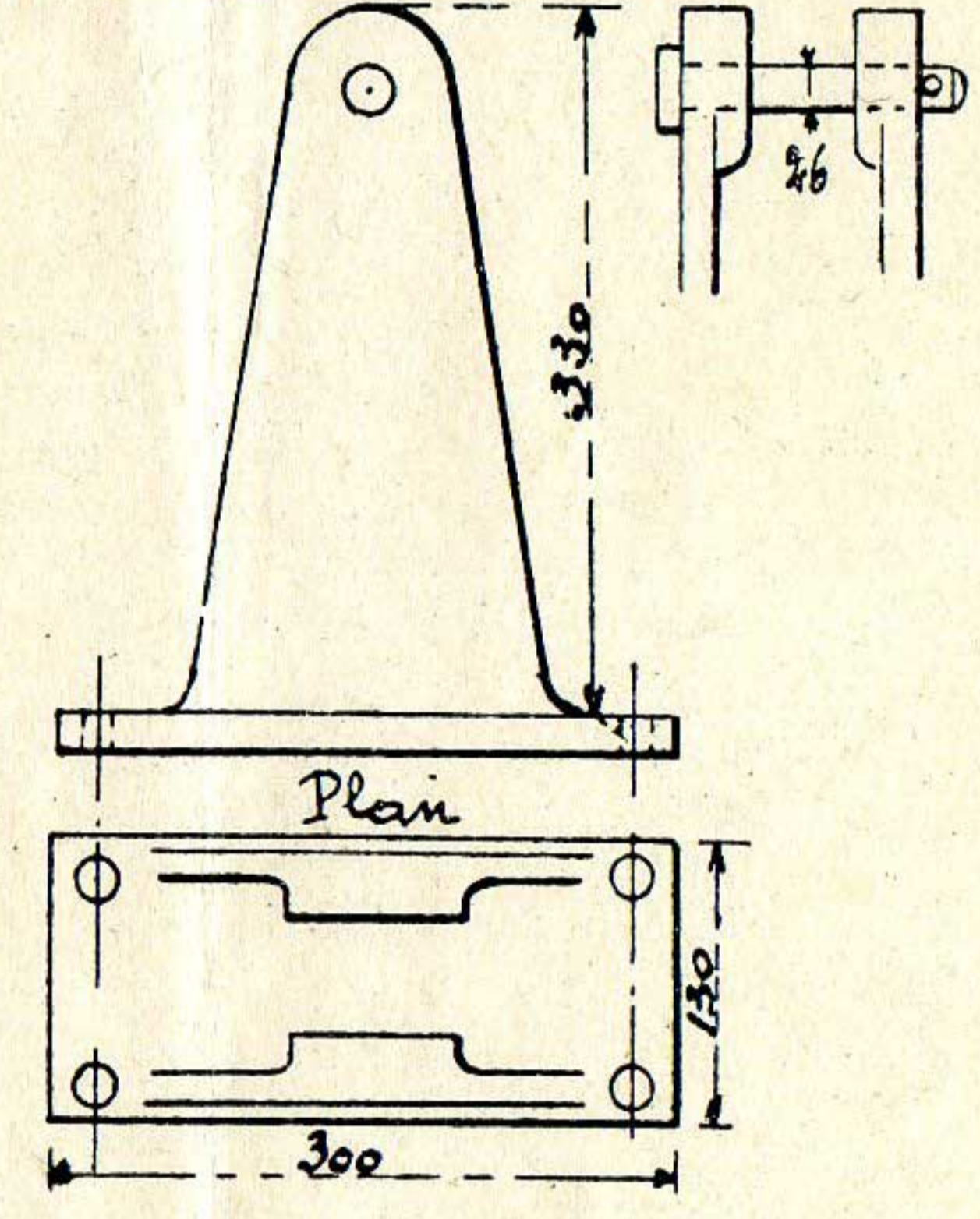


fig. 31 - Support simple d'équerre verticale



Coussinet - fig. 32 d'équerre de renvoi

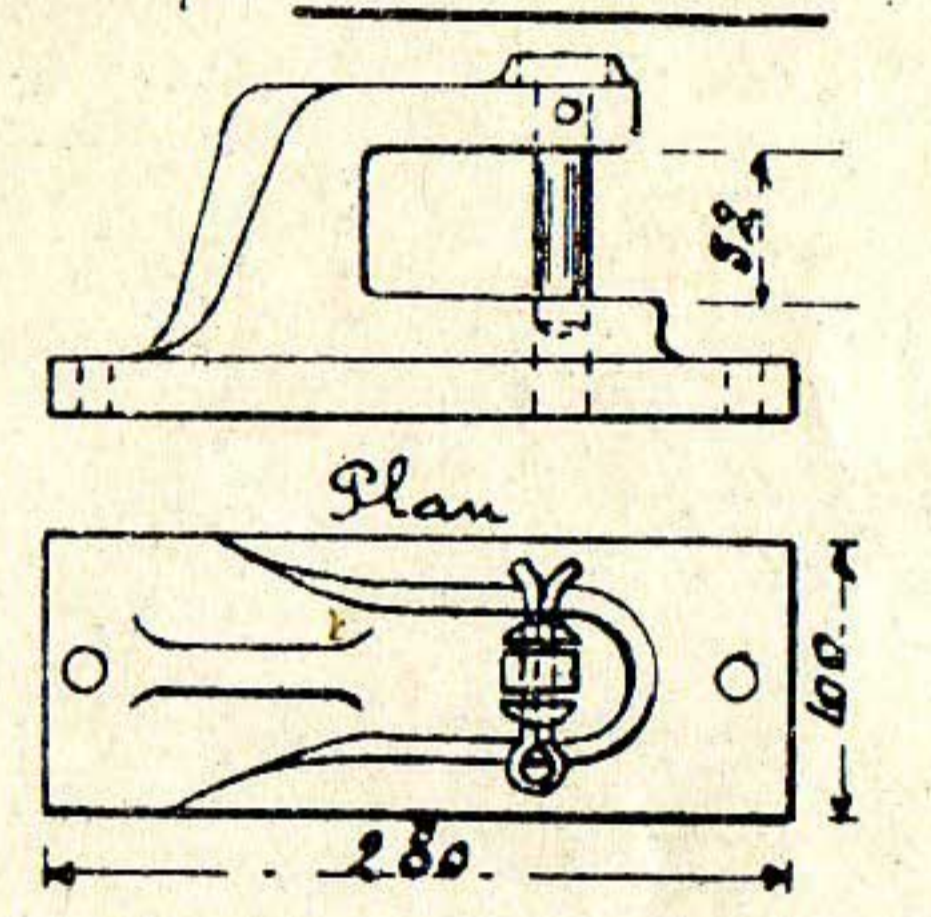
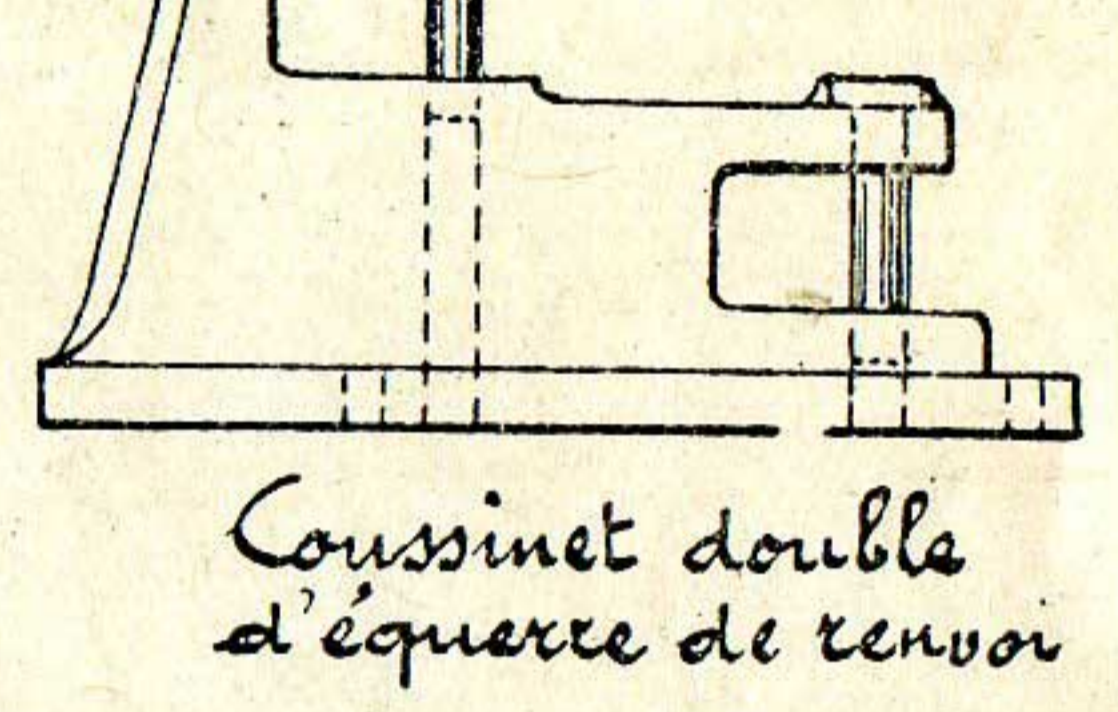


fig. 33



Châssis pour 5 équerres à un bras courbé - fig. 34

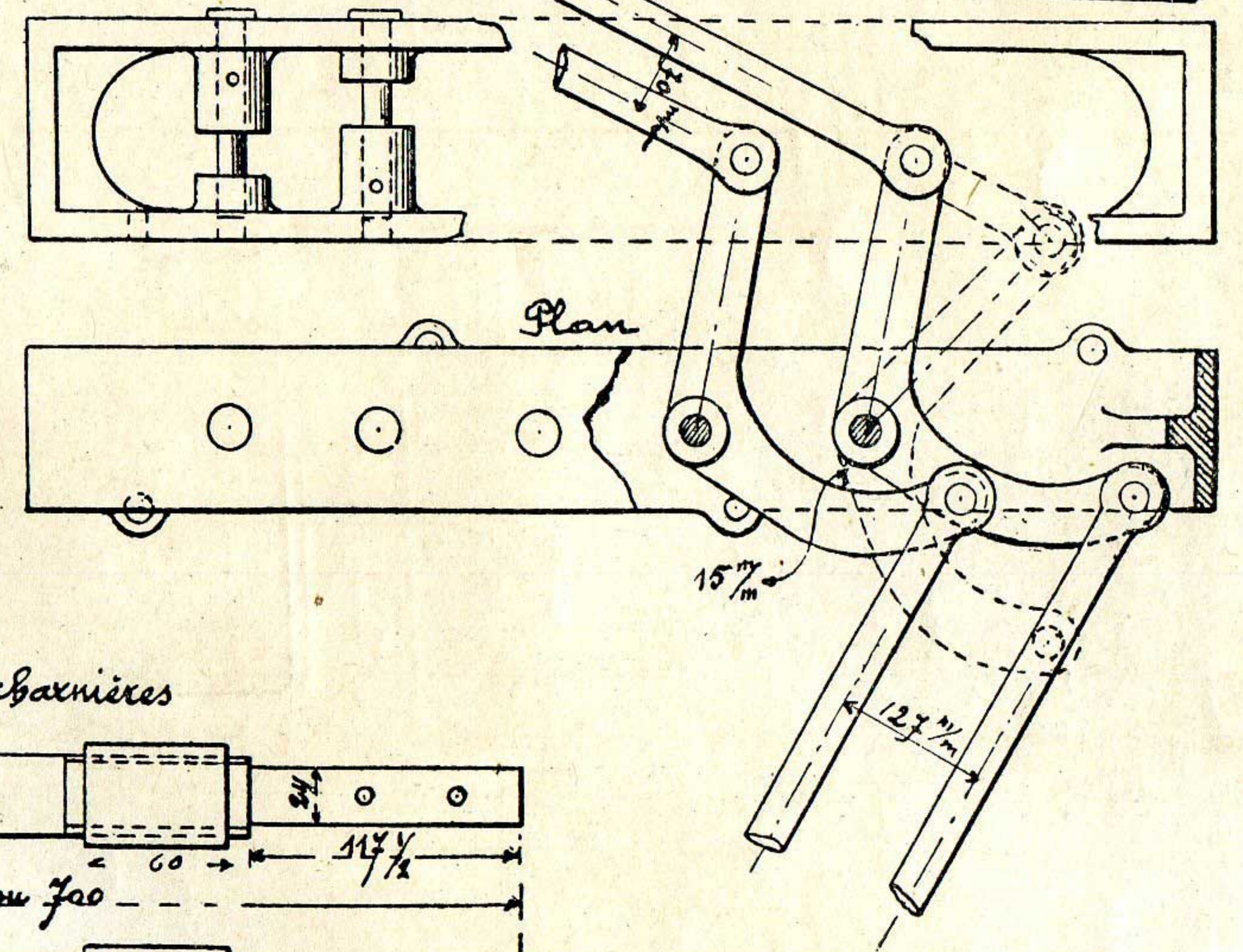


fig. 26 - Enclenchement à glissière

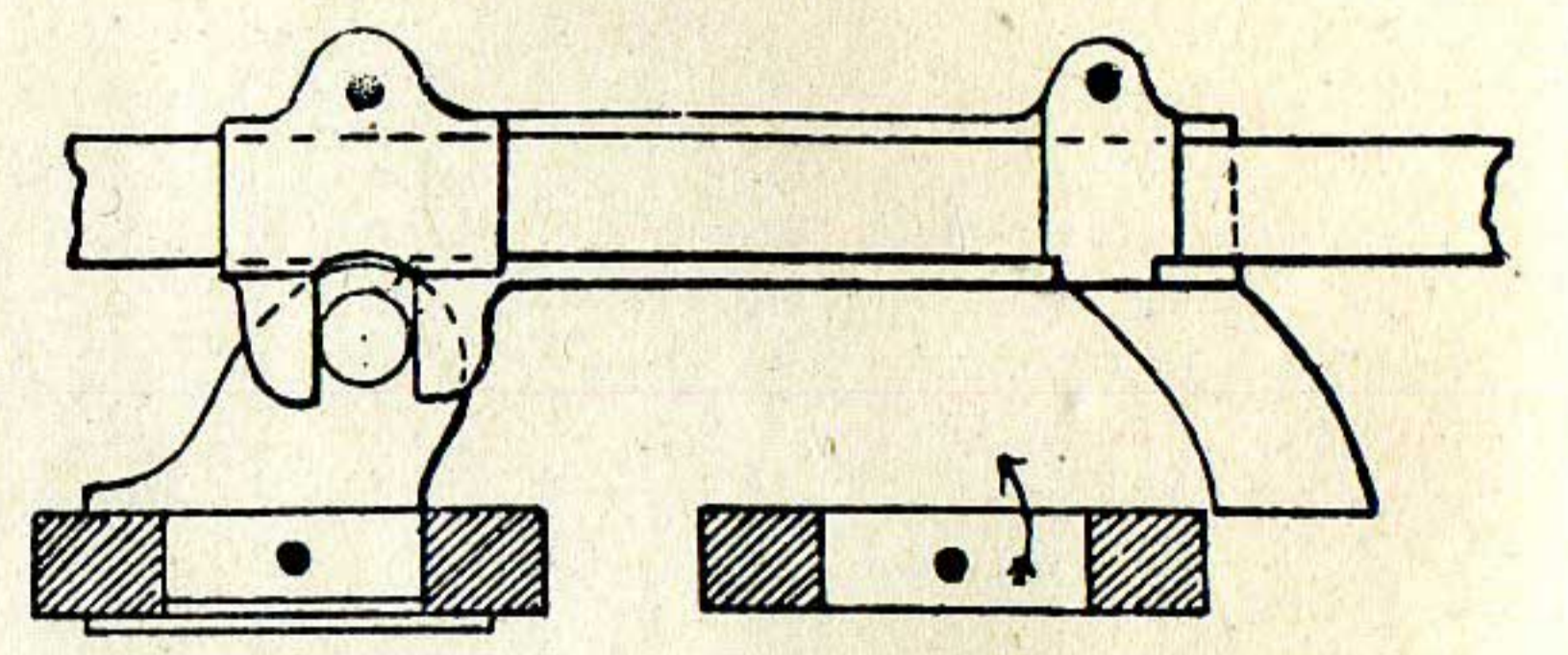


fig. 35 - Tringle creuse à bouts filetés

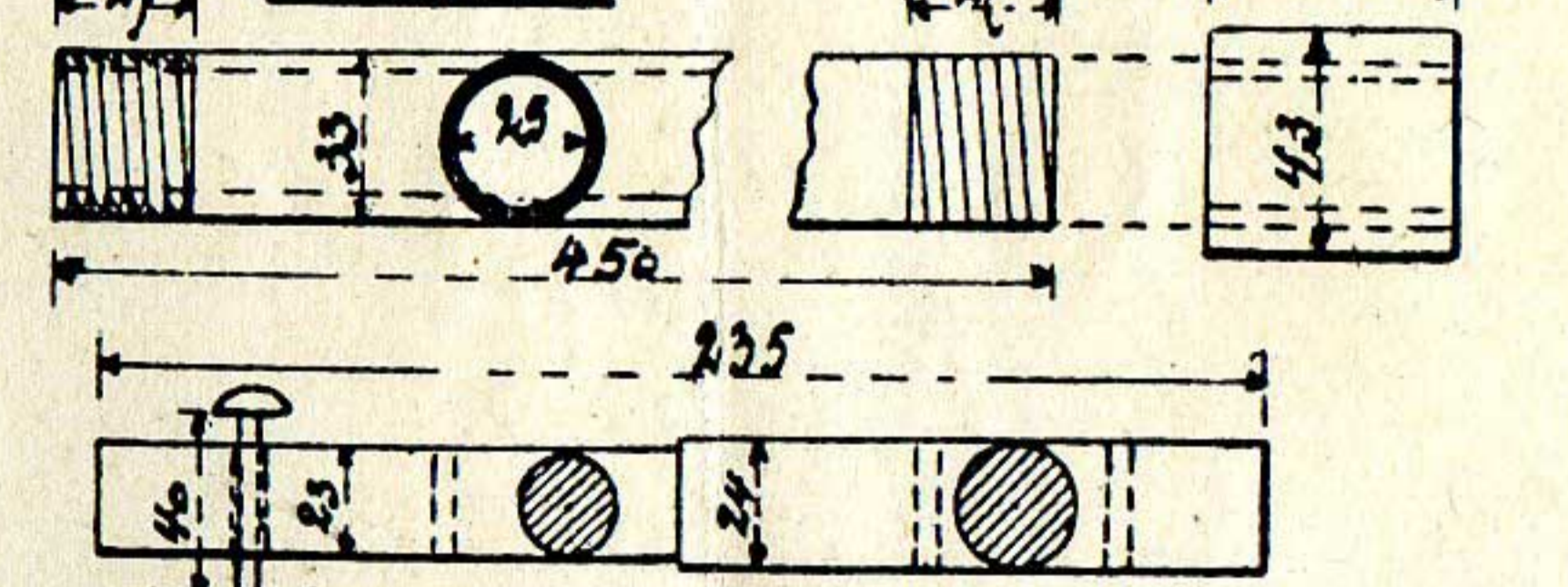


fig. 35 - Broche avec 4 rivets pour renforcer l'accouplement des tringles creuses.

fig. 36 - Extrémité à charnières

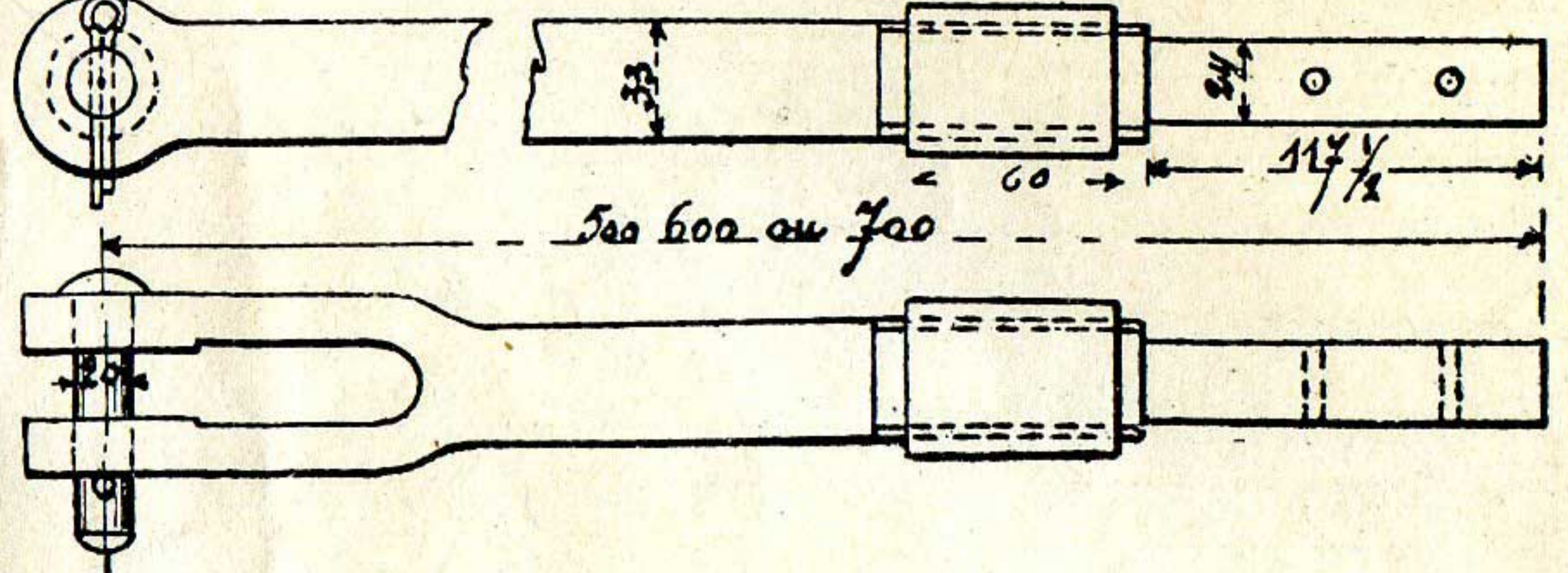
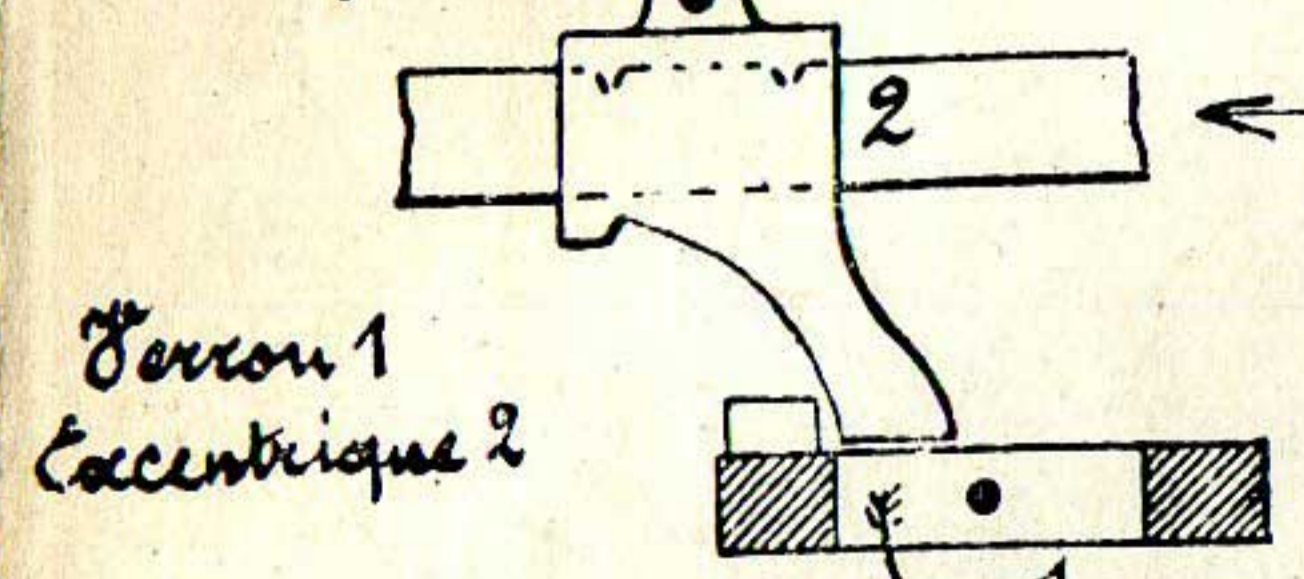
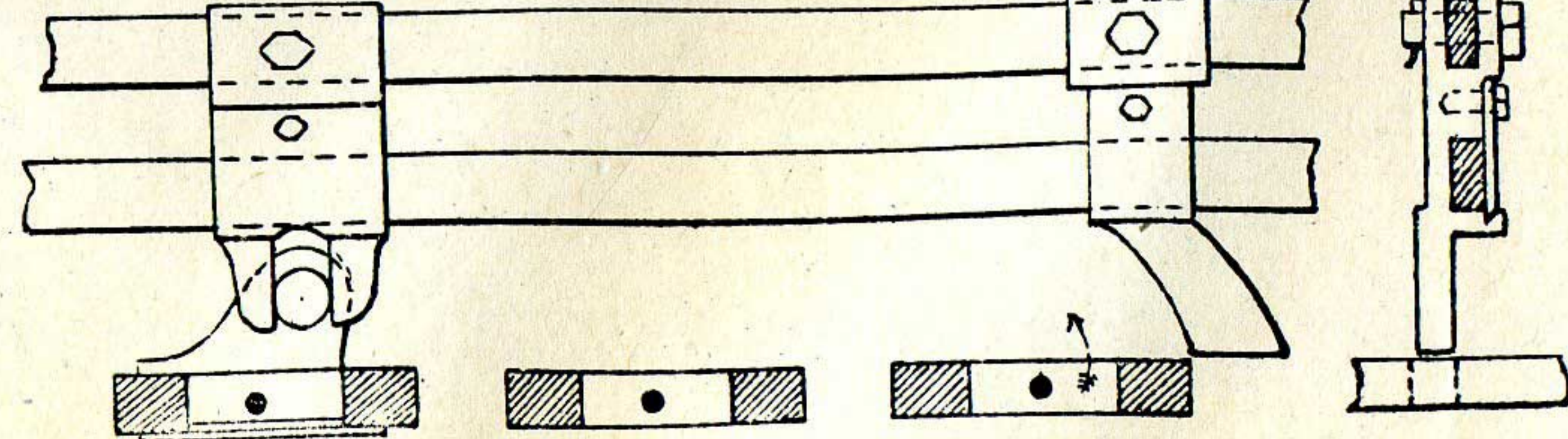


fig. 25



Enclenchement spécial avec traquet E (1 normal verrouille 2)

fig. 27 - Enclenchement à glissière avec barres superposées



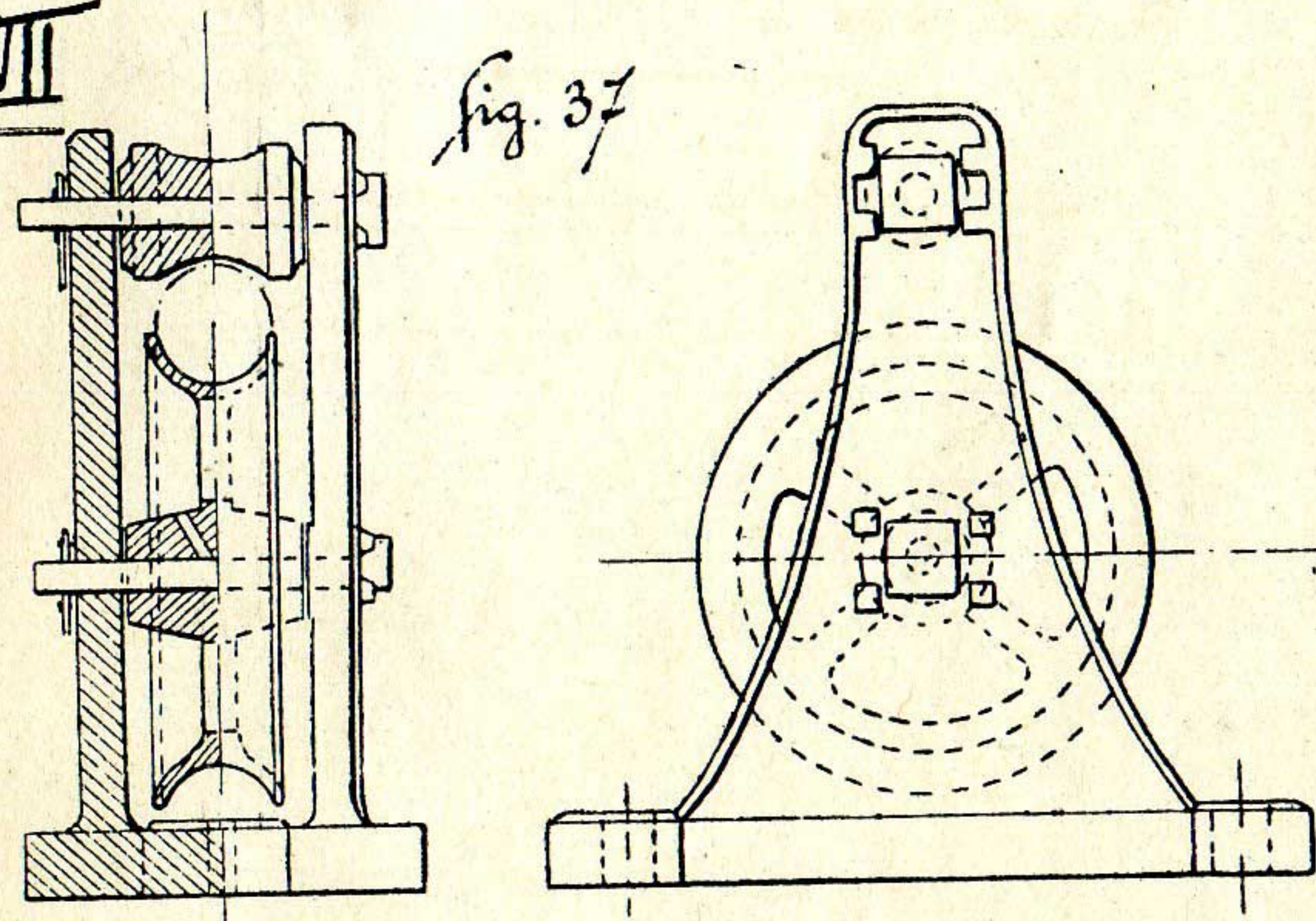
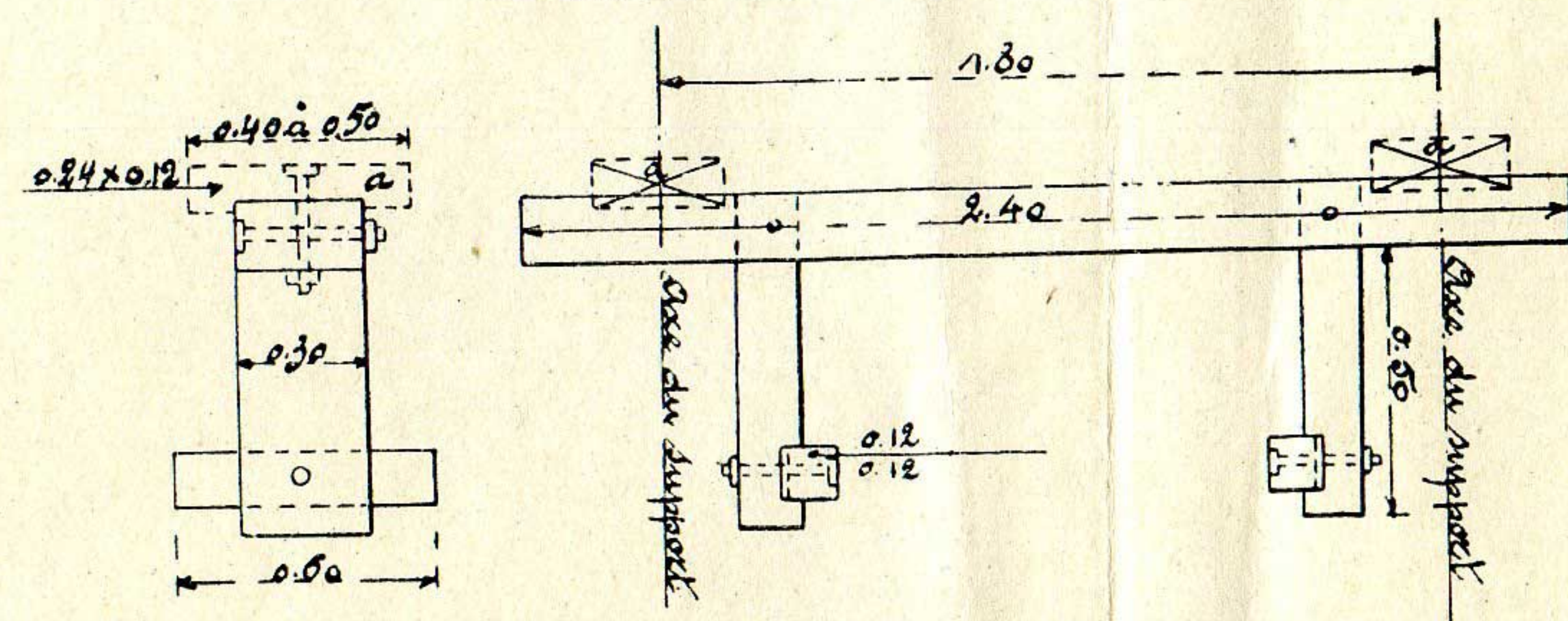


fig. 37

Support de poulie guide-tringles pour transmission rigide

fig. 38 — Chevalet en bois servant de fondation aux poulies guide-tringles.



Chevalet en bois pour coussinets d'équerres ou pour châssis d'équerres à bras courbé

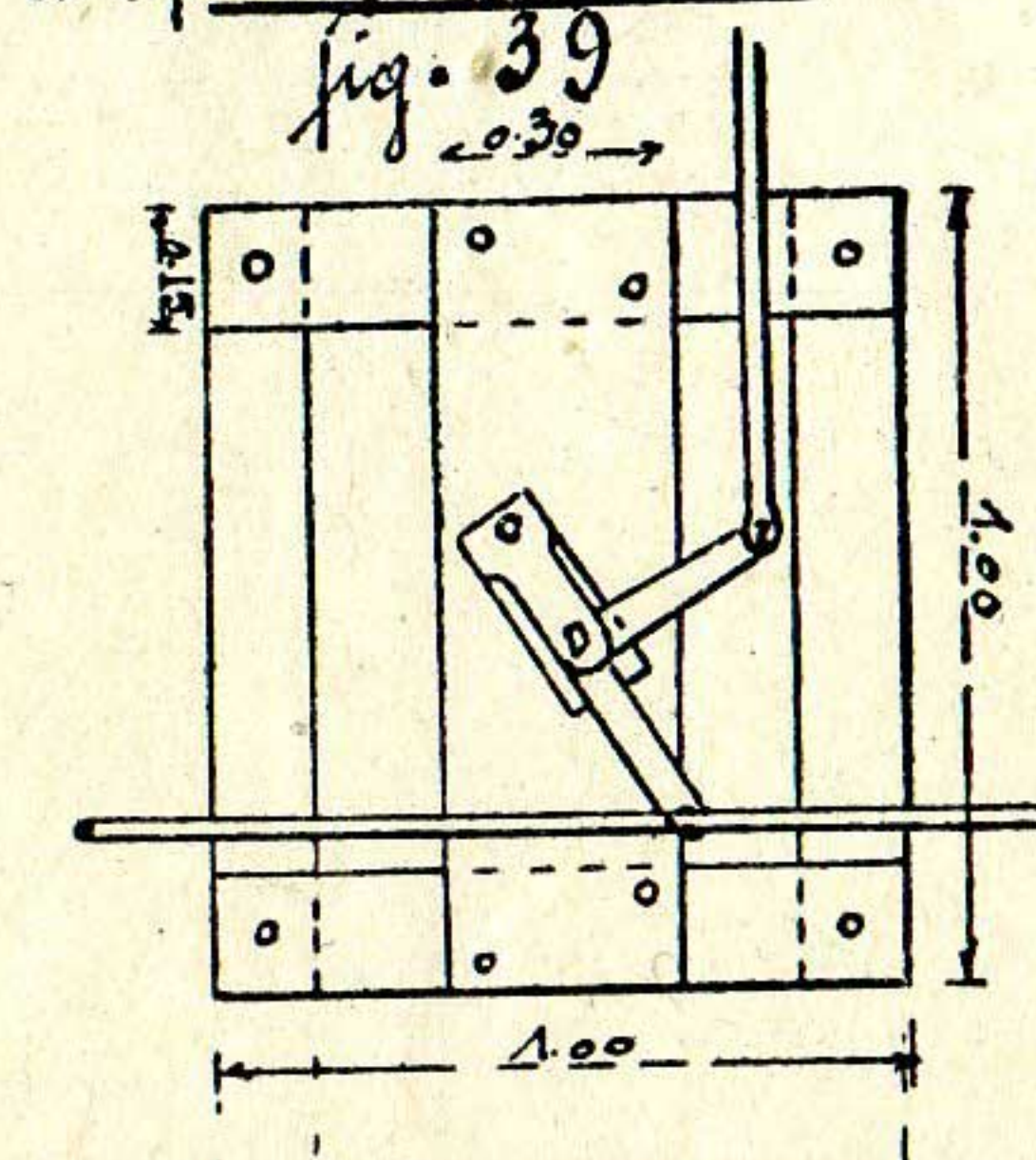


fig. 39

Mancher pour châssis d'équerres à bras courbé à la sortie d'une Cabine

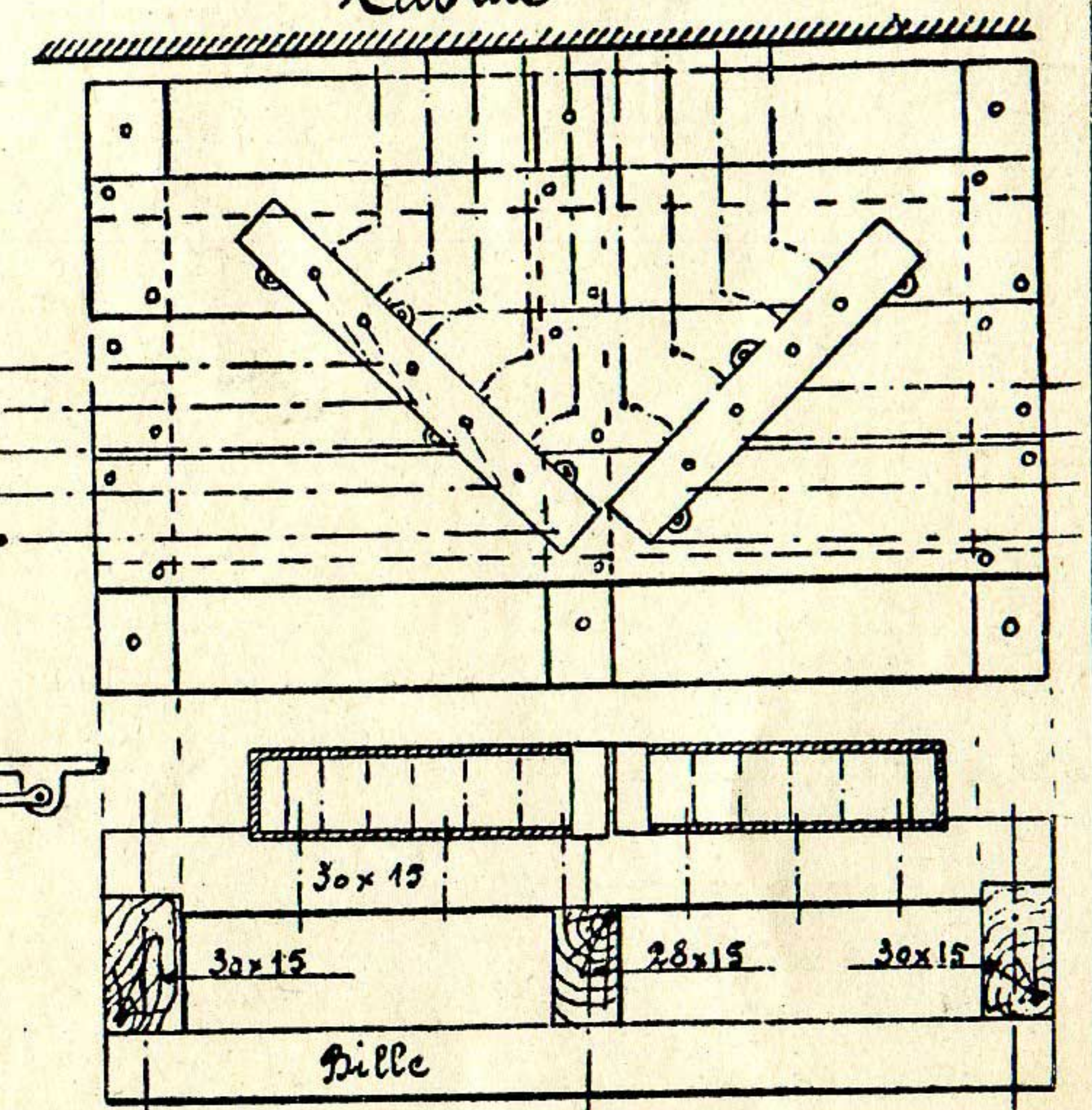


fig. 40

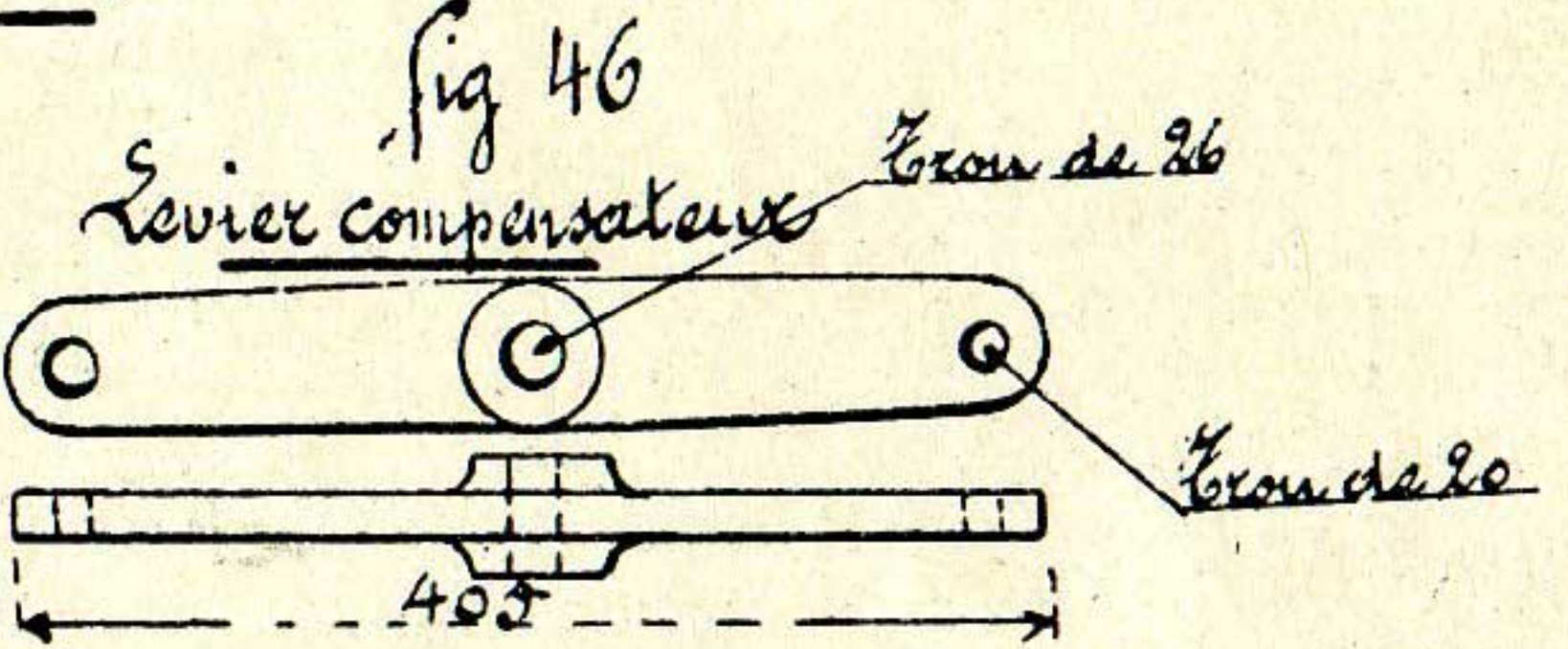


fig. 45

fig. 46

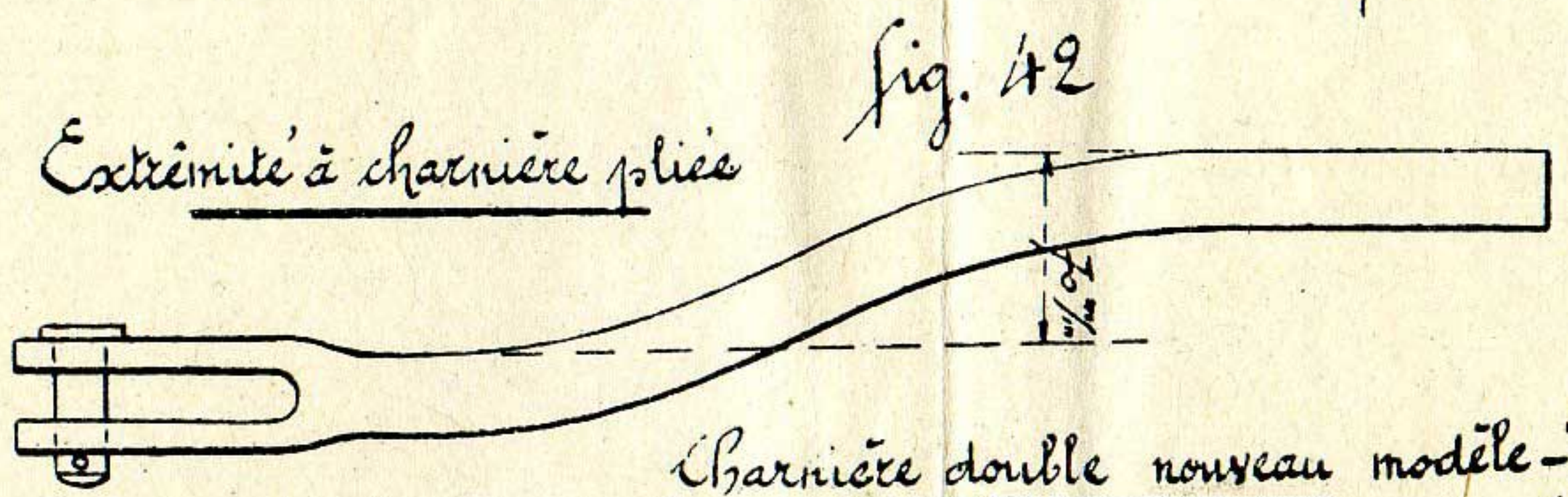
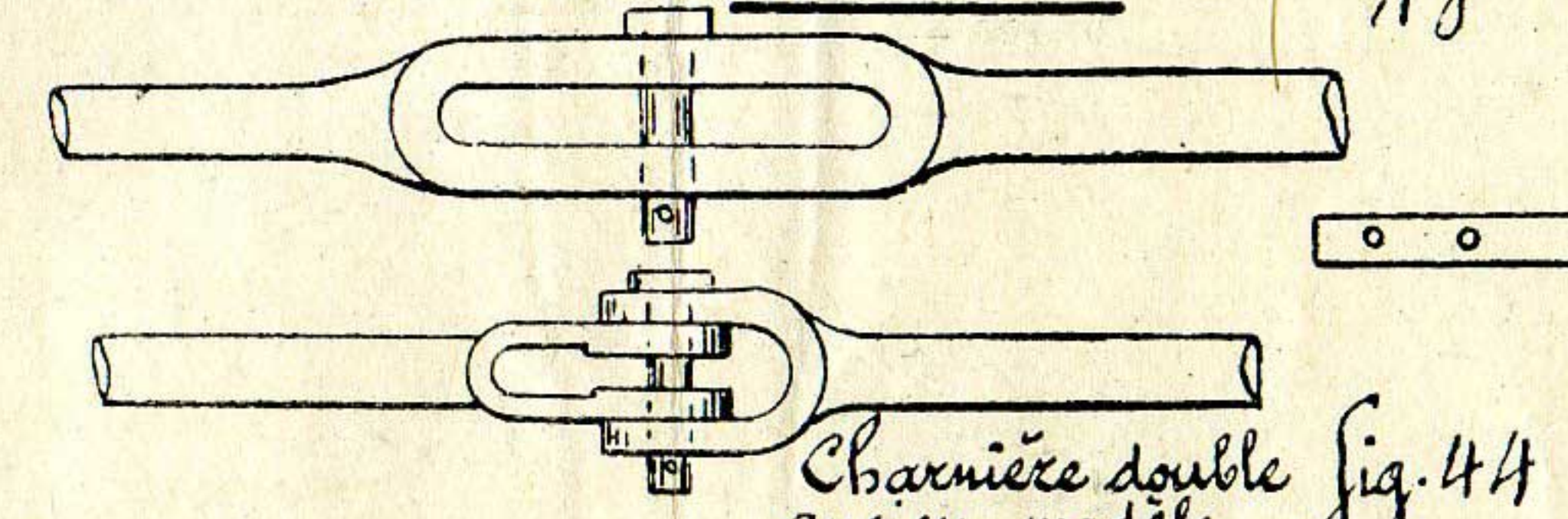
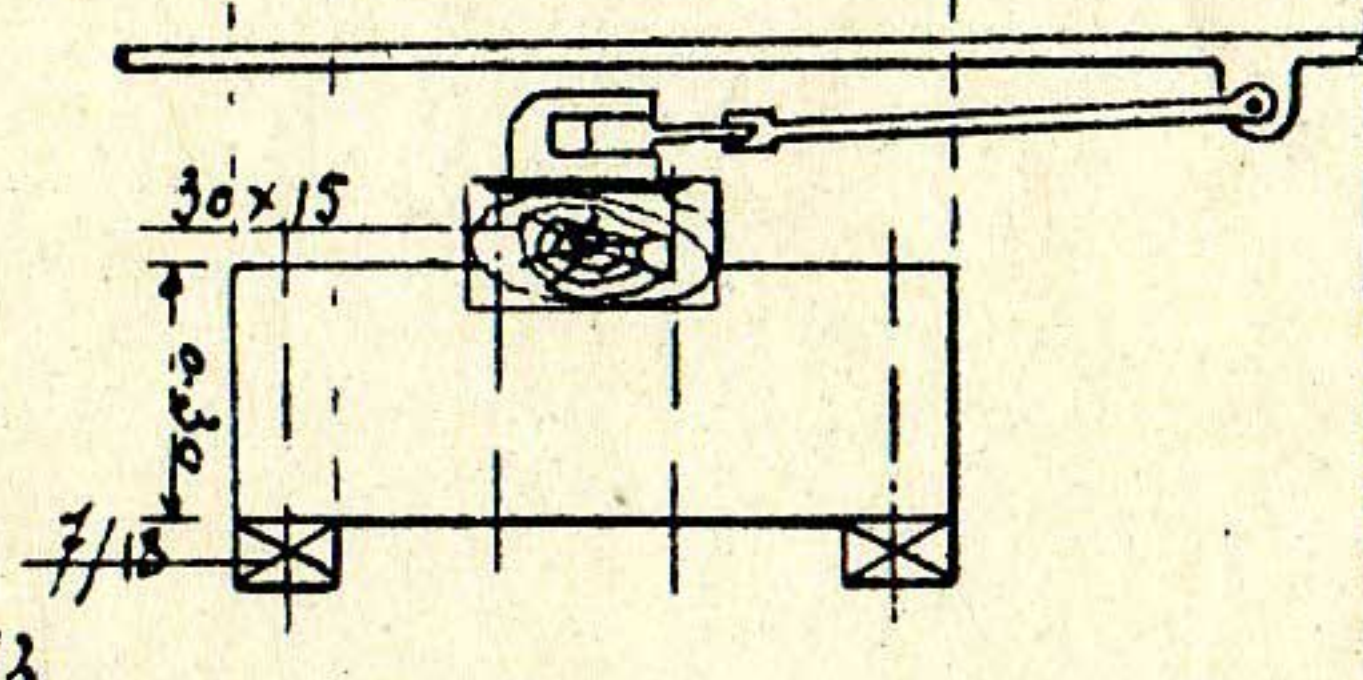


fig. 42

Extrémité à charnière pliee



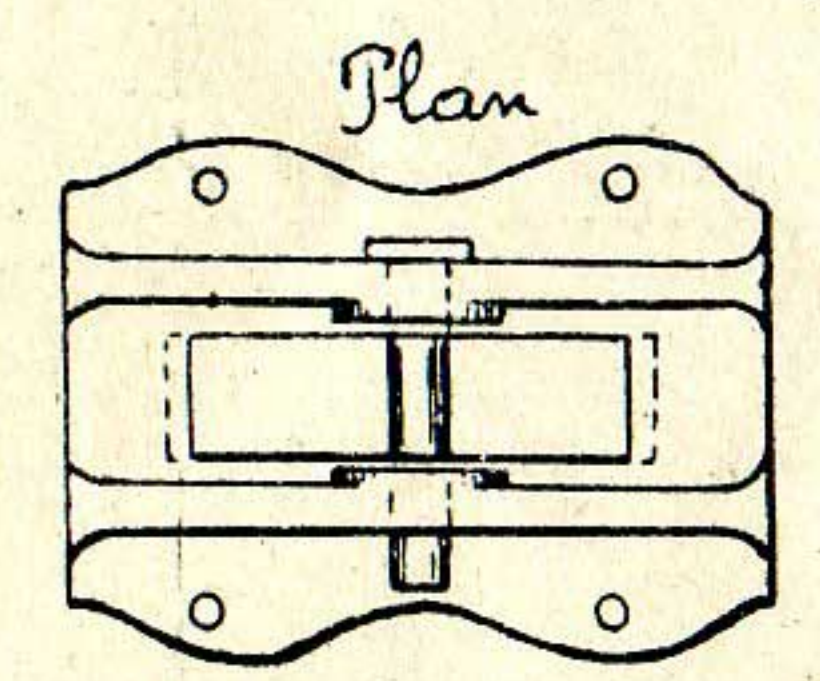
Charnière double nouveau modèle - fig. 43



Bout à œillet pour tringle creuse - fig. 49

fig. 41 Changement de direction d'une transmission rigide

fig. 41



Extrémité de tringle pleine et de tringle creuse apprêtées pour une soudure

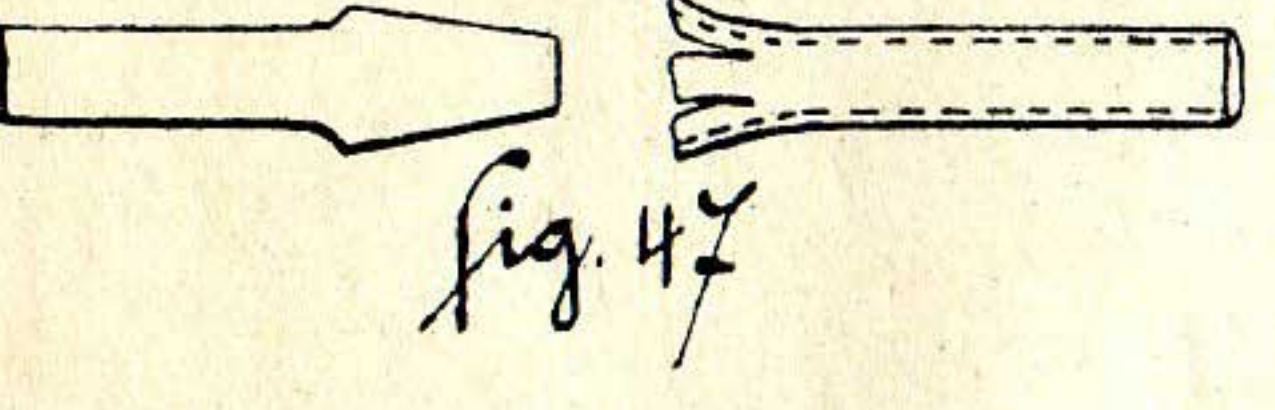


fig. 47

Chevalet en bois pour support de levier compensateur

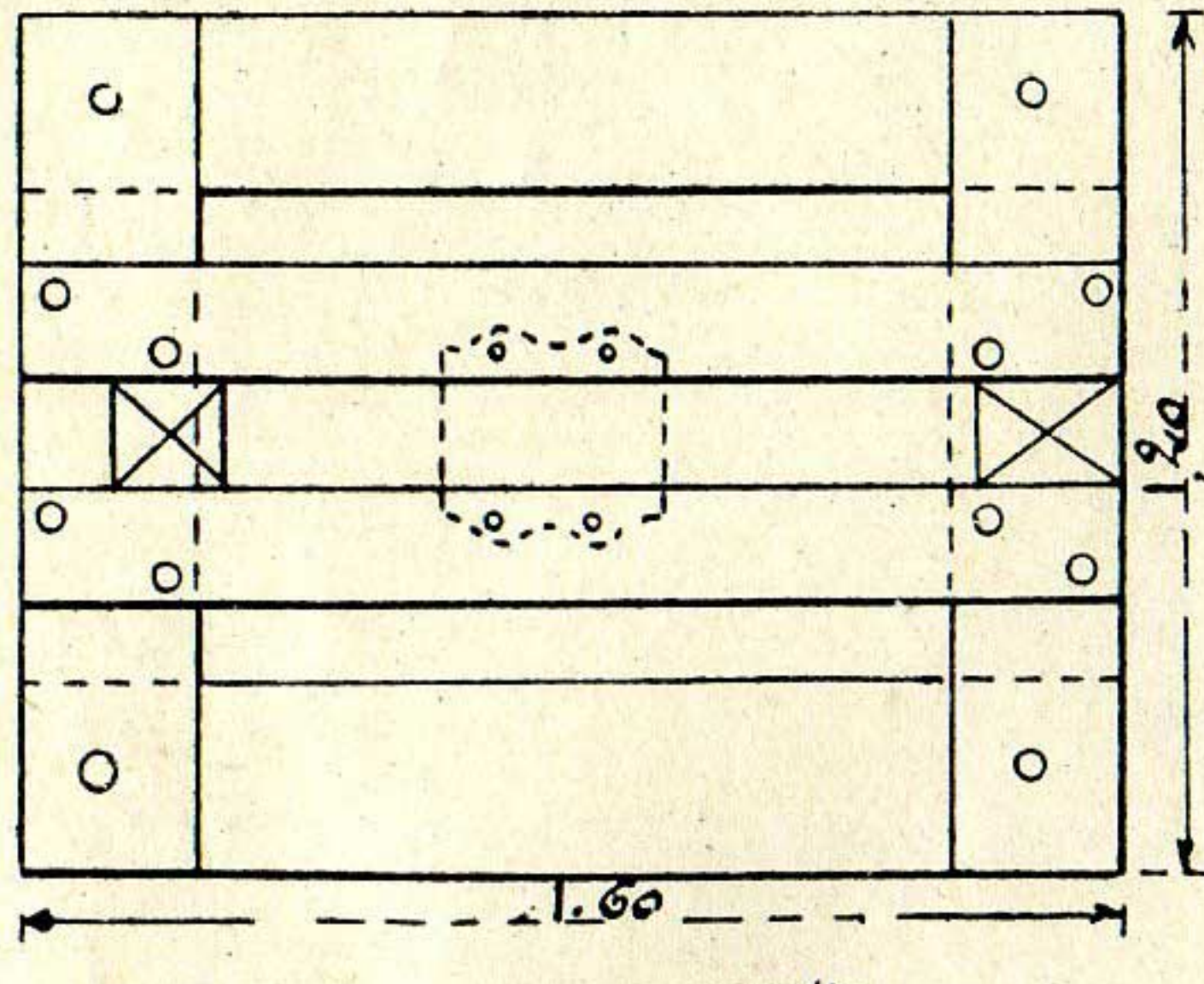


fig. 48

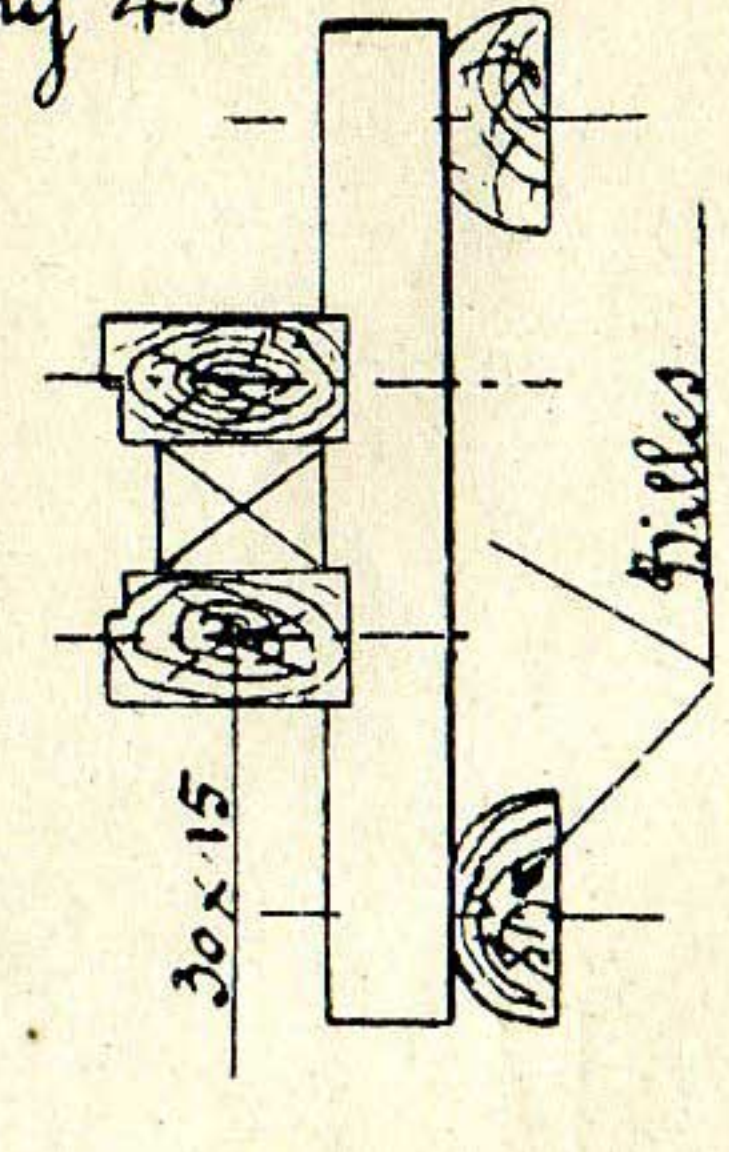


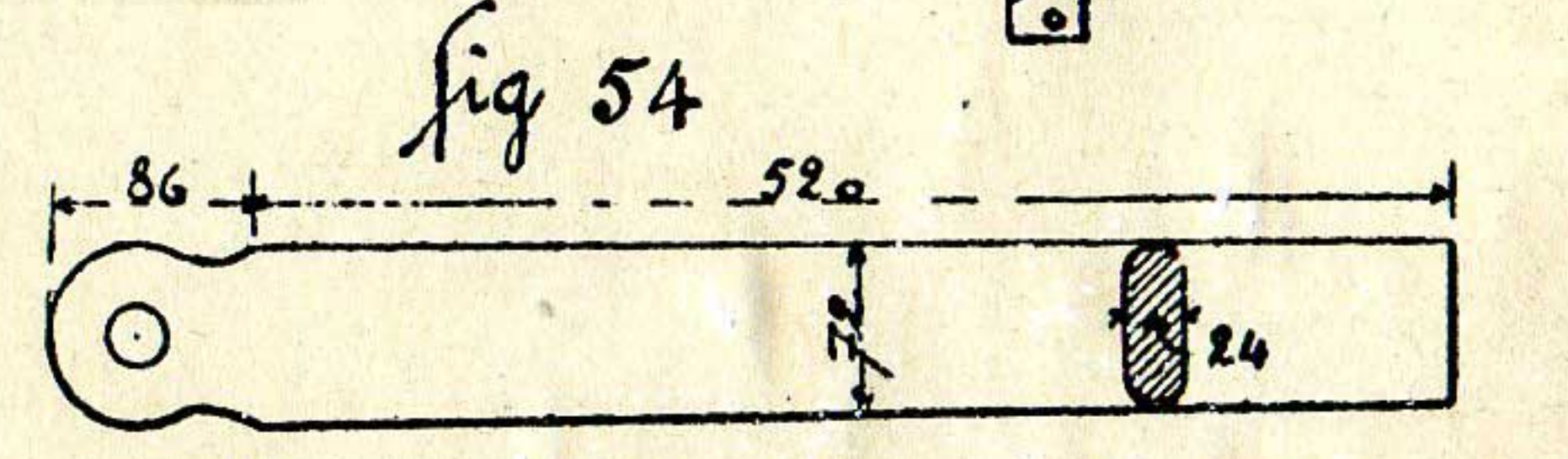
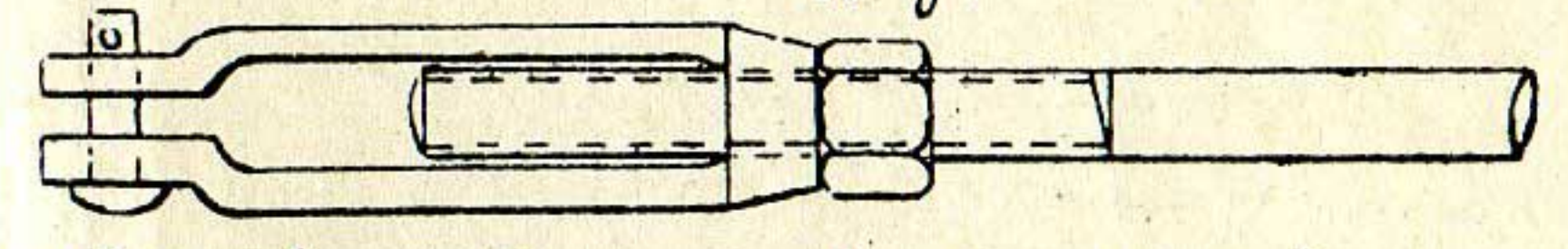
Fig. 48



Charnière double ancien modèle - fig. 44

fig. 53

Extrémité à charnière rappel et contre-écrou avec axe et goupille pour verrou de calage



Verrou de calage d'excentrique

fig. 54

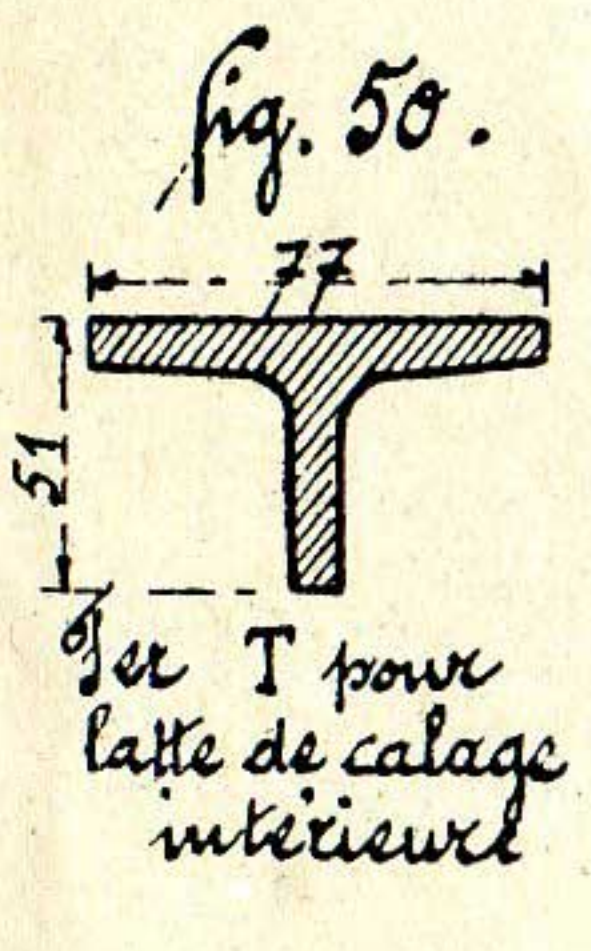


fig. 50

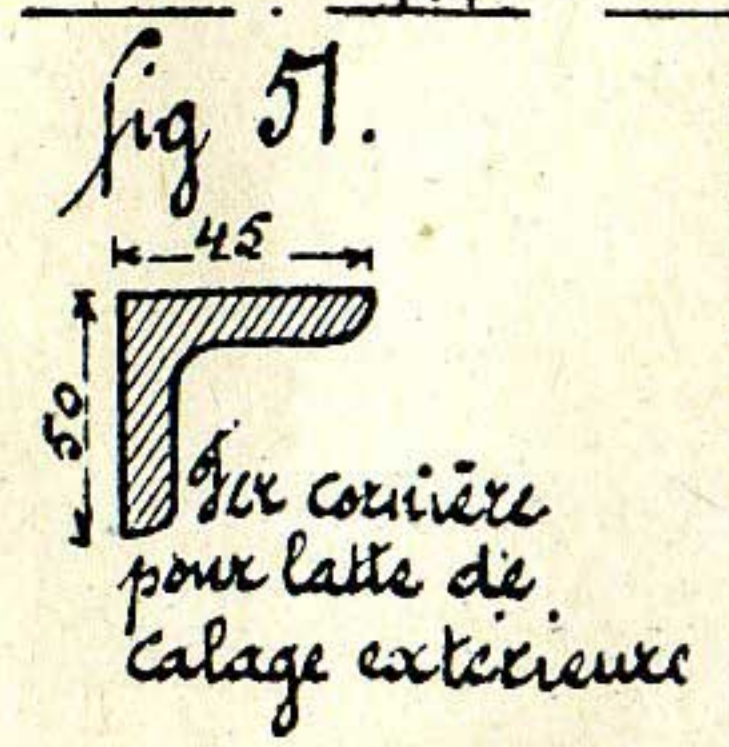


fig. 51

Cover for external locking bar

Vue au compensateur Position au centre

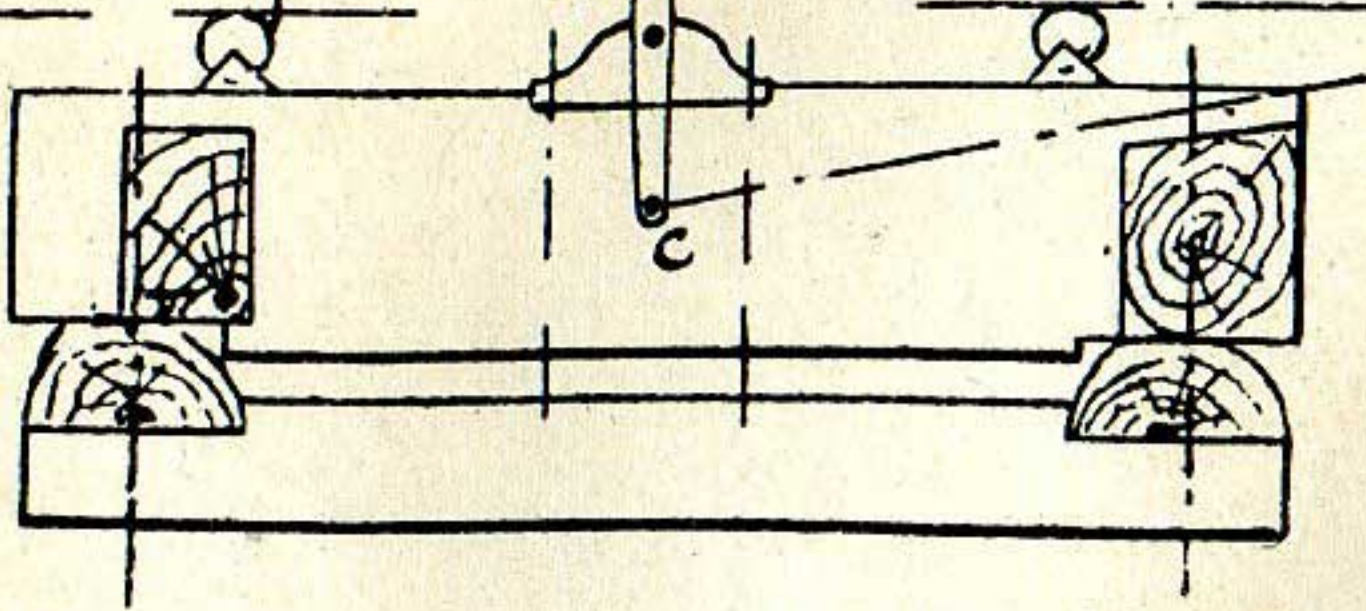
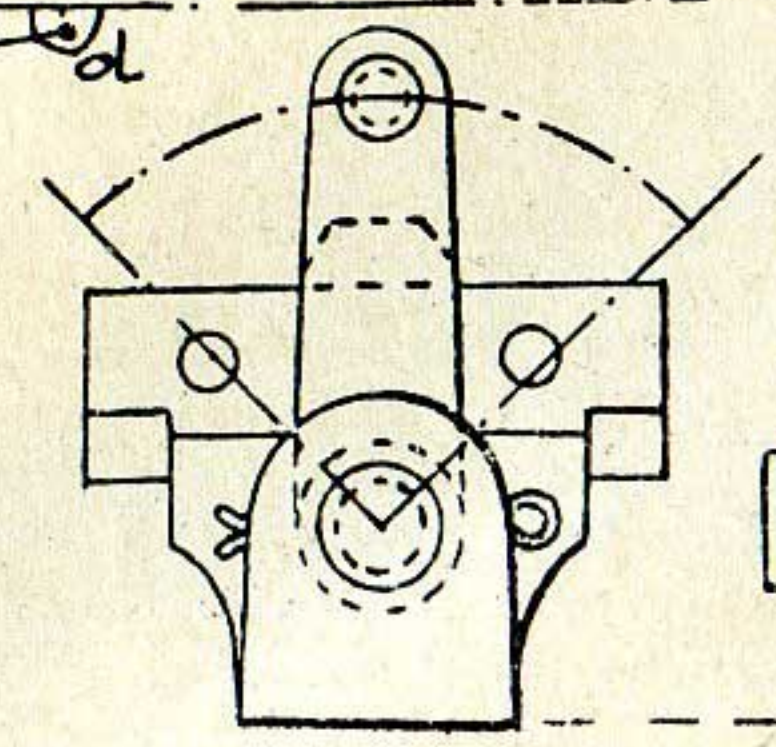


fig. 48a



Coussinet pour latte de calage extérieure avec manivelle axe goupille et boulons - fig. 52

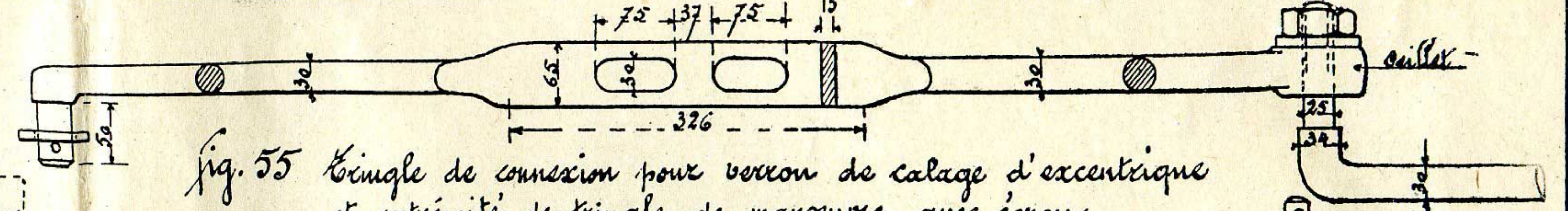


fig. 55 Tringle de connexion pour verrou de calage d'excentrique et extrémité de tringle de manoeuvre avec écrou rondelles et goupilles

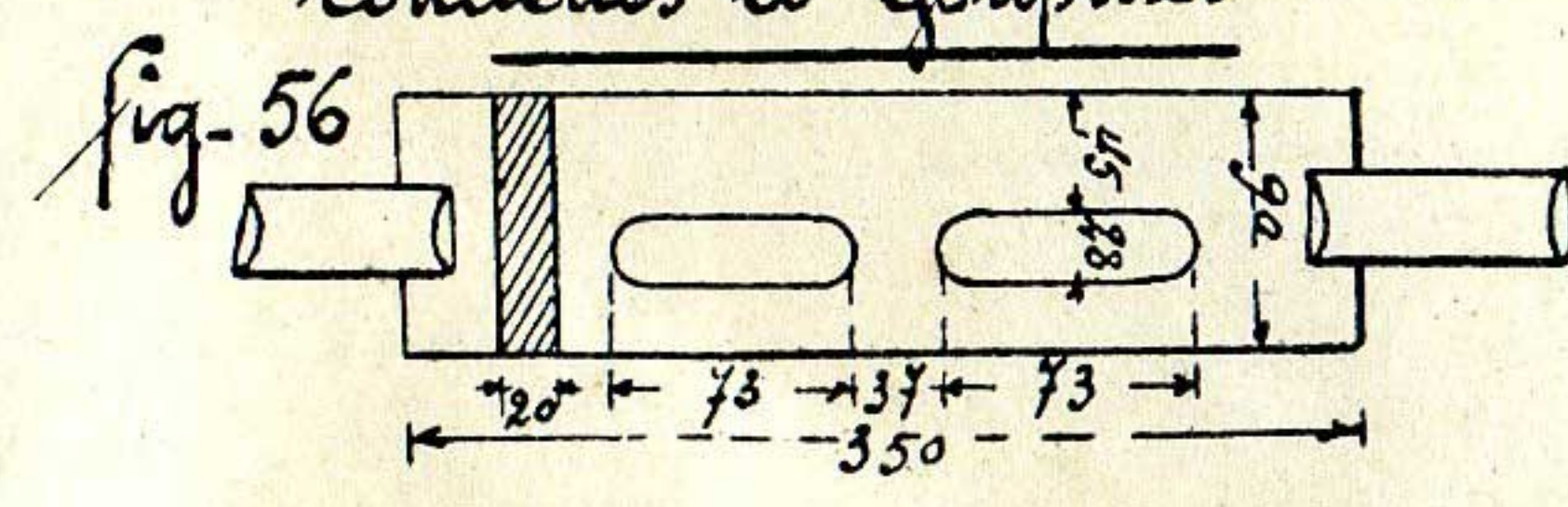


fig. 56

fig. 57 Support à rouillon pour latte de calage

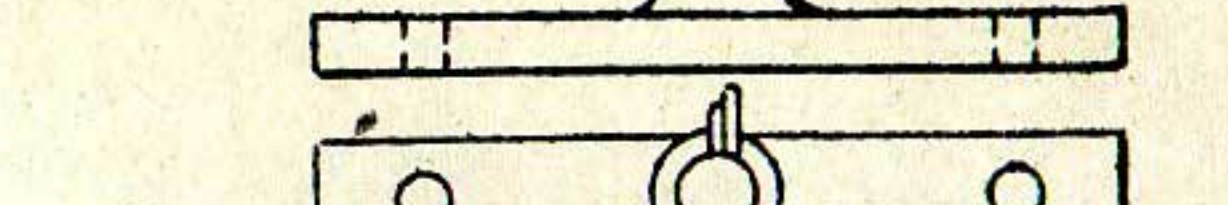


fig. 58 - Emplacement du compensateur vertical

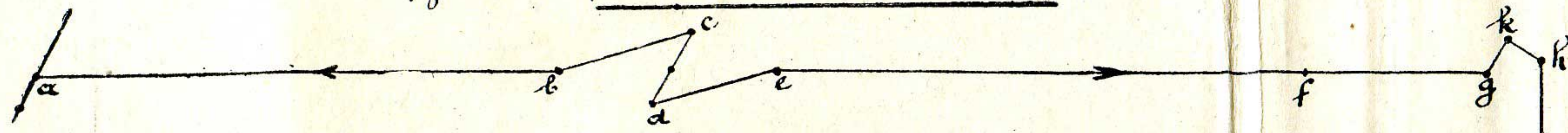


fig. 59 - Compensateurs horizontaux

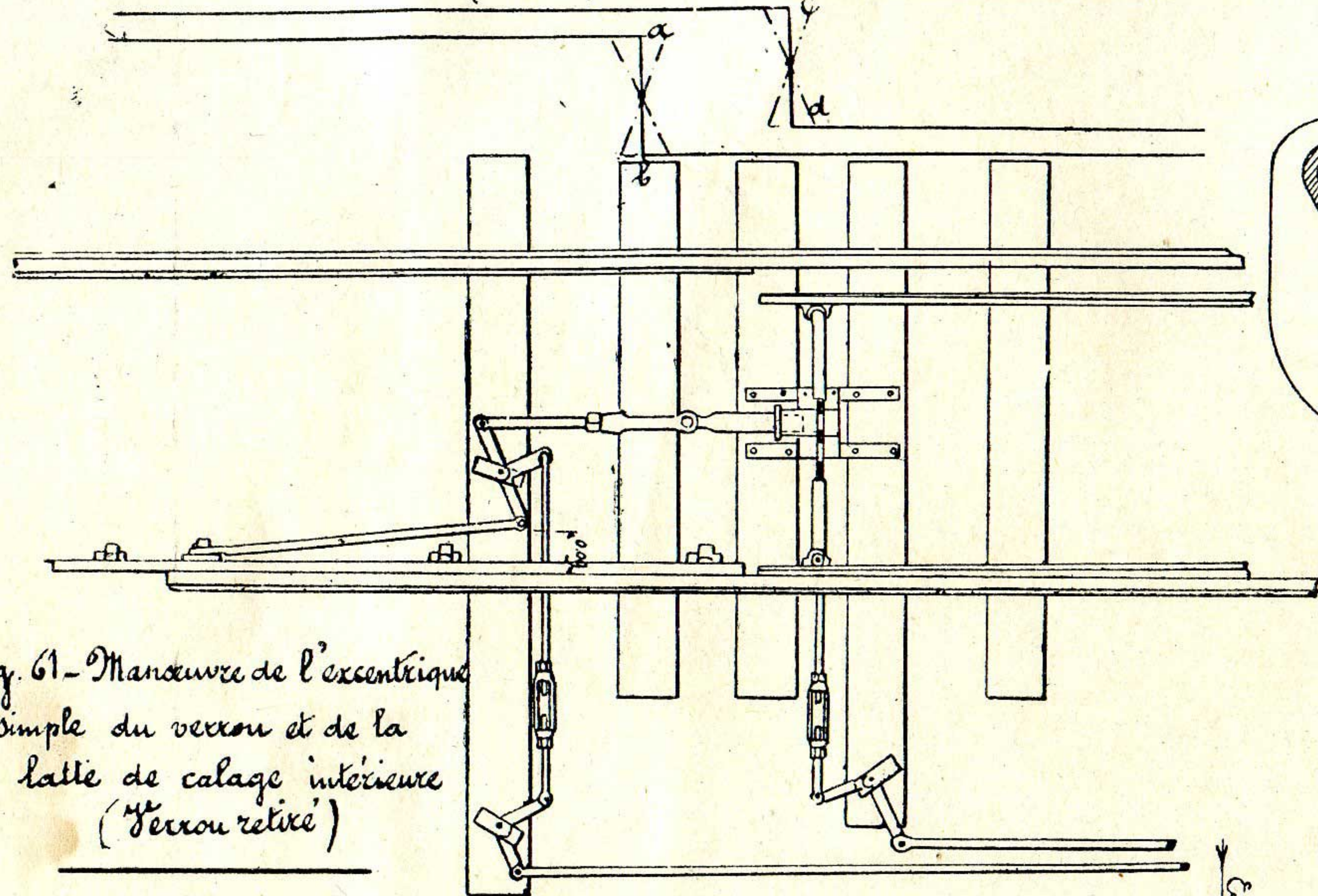


fig. 61 - Manœuvre de l'excentrique simple du verrou et de la latte de calage intérieure (verrou retiré)

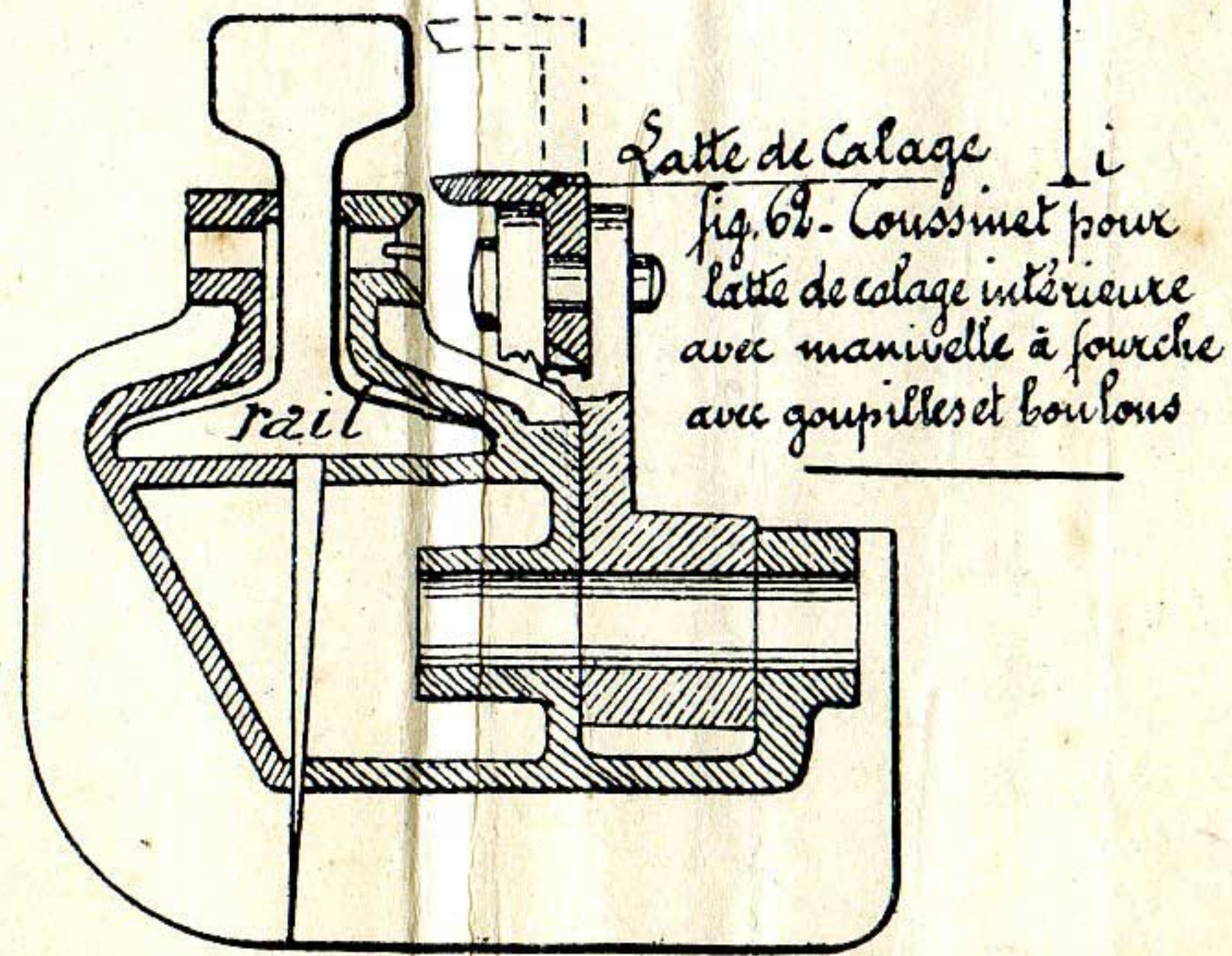


fig. 60 - Boîte pour verrou de calage d'excentrique

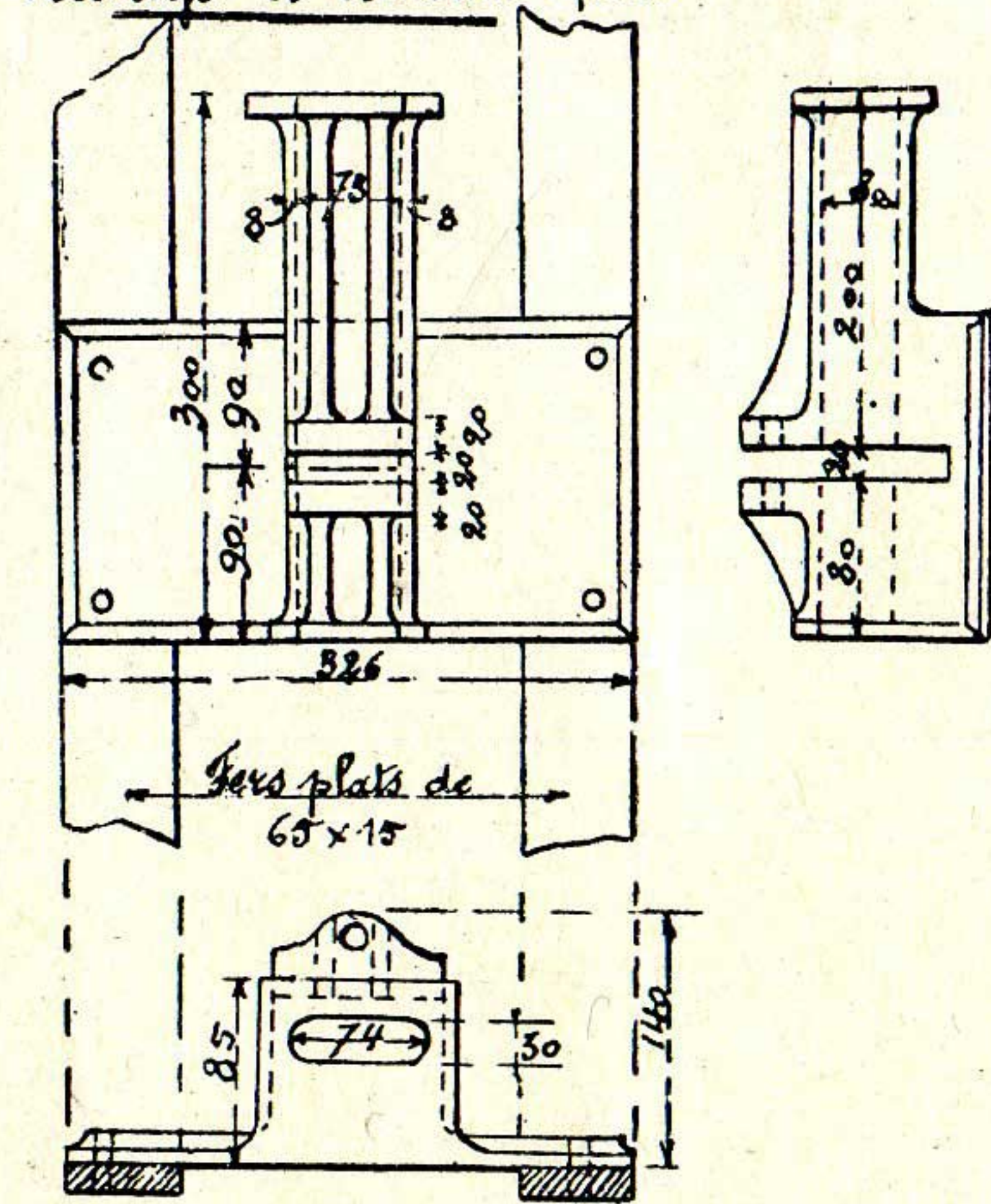


fig. 62 Manœuvre d'une demi-traverse-jonction double avec 2 verrous et deux lattes de calage extérieures

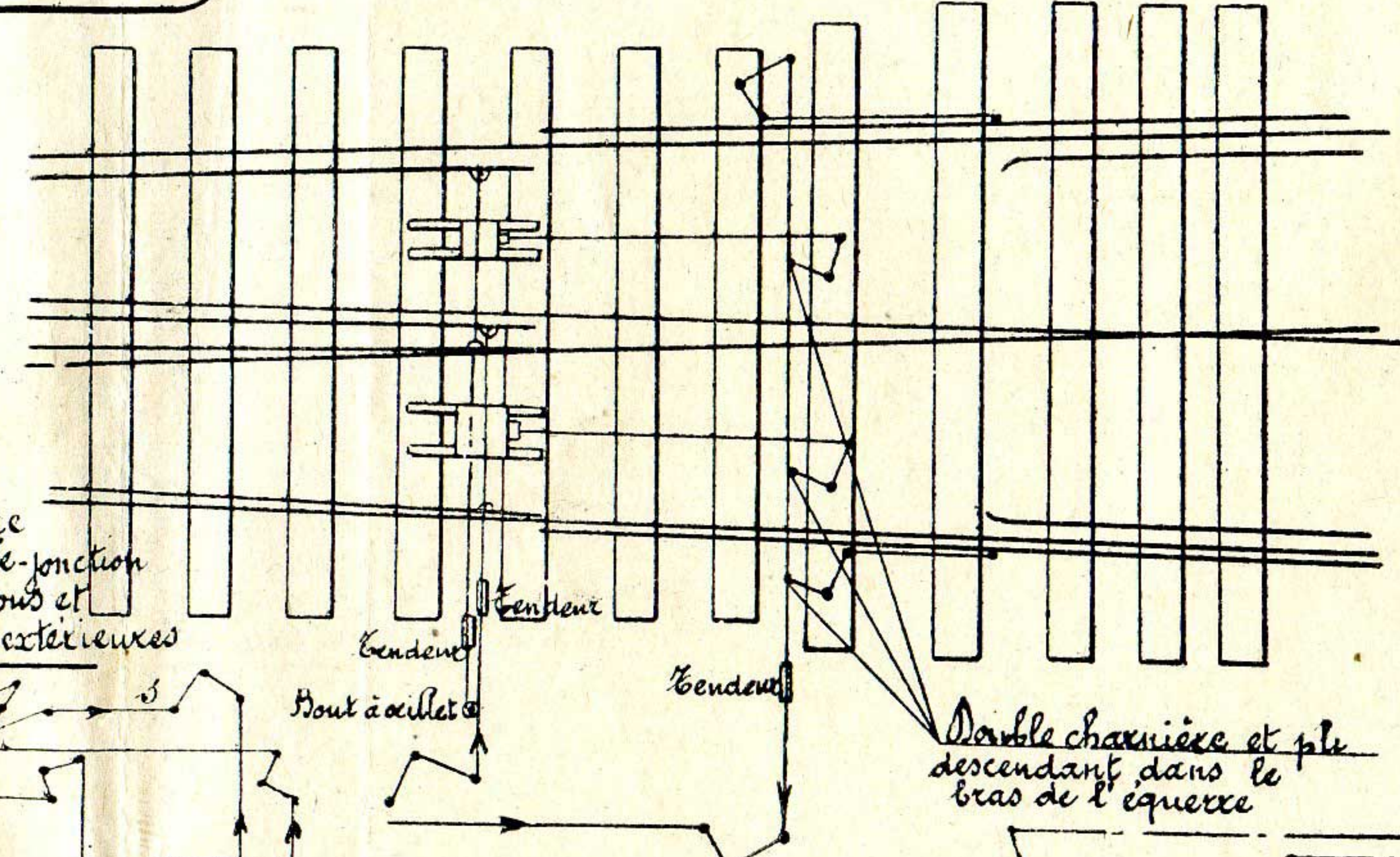


fig. 63 - Tringles de manœuvre et de connexion d'une traverse-jonction double

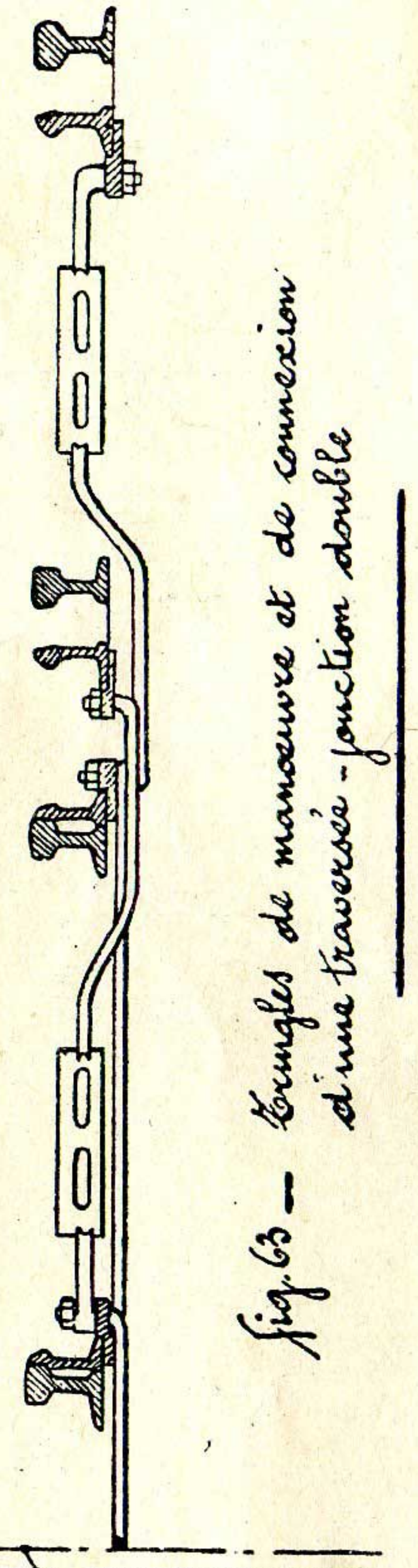
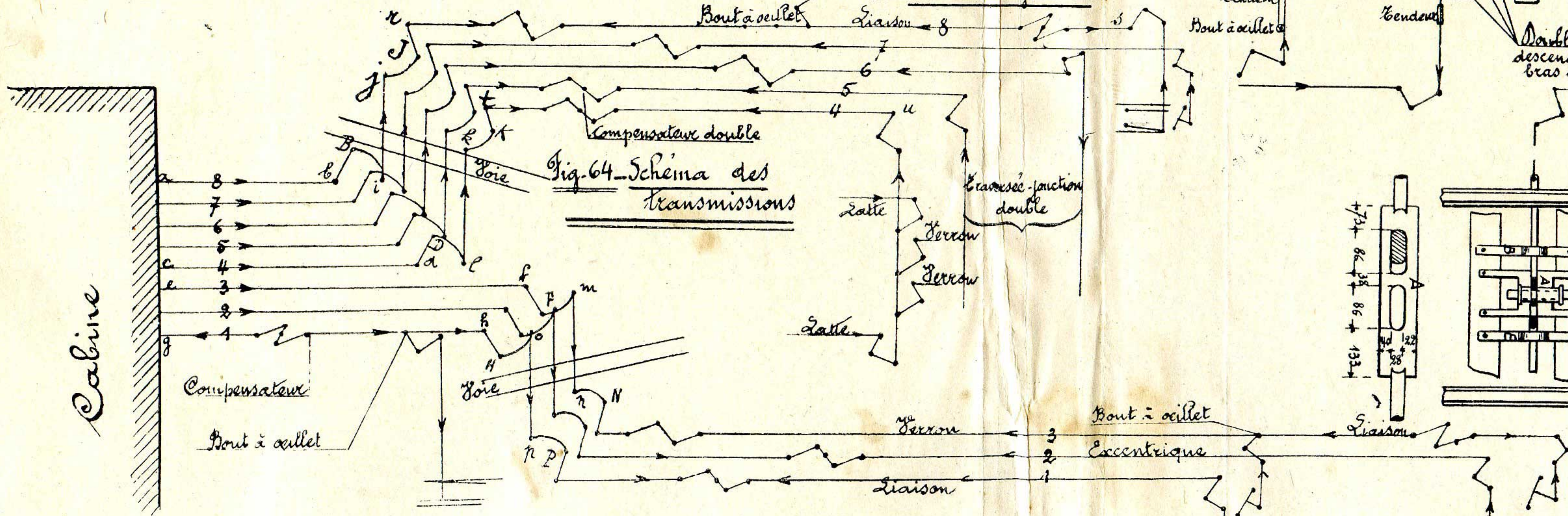


fig. 64 - Schéma des transmissions



Double charnière et pli descendant dans le bras de l'équerre

fig. 65 - Verrou de contrôle pour excentrique baïois

