

## CHAPITRE XI

### FREINS A MAIN

Il existe différents types de frein à main qu'on peut classer en freins à main manœuvrables du sol pour les manœuvres de gare et freins à main de guérite.

#### 1° Freins à levier (véhicules à marchandises).

##### a) Frein à levier simple et un sabot (fig. 175).

Le réglage s'obtient, soit en changeant le sabot de bois s'il est usé, soit en interposant

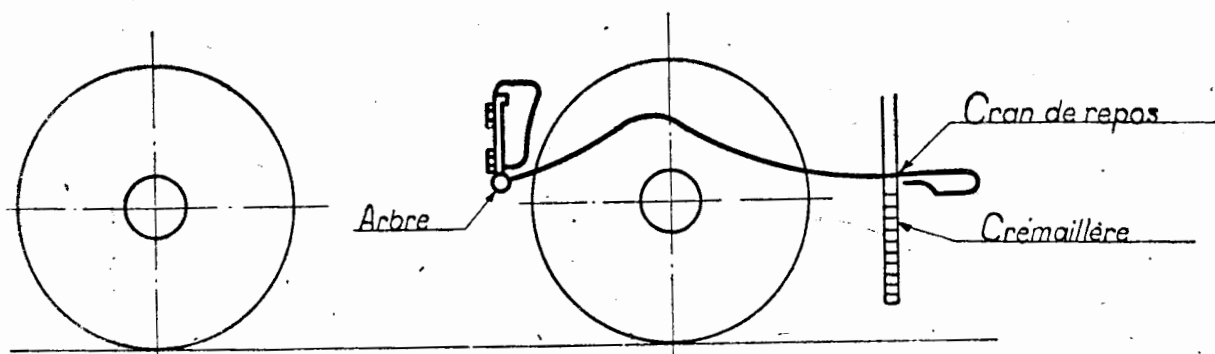
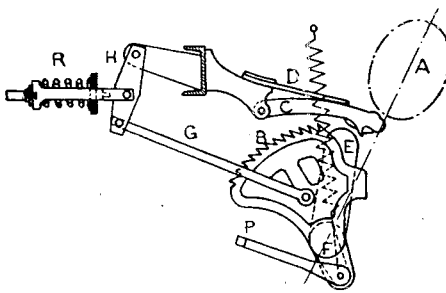
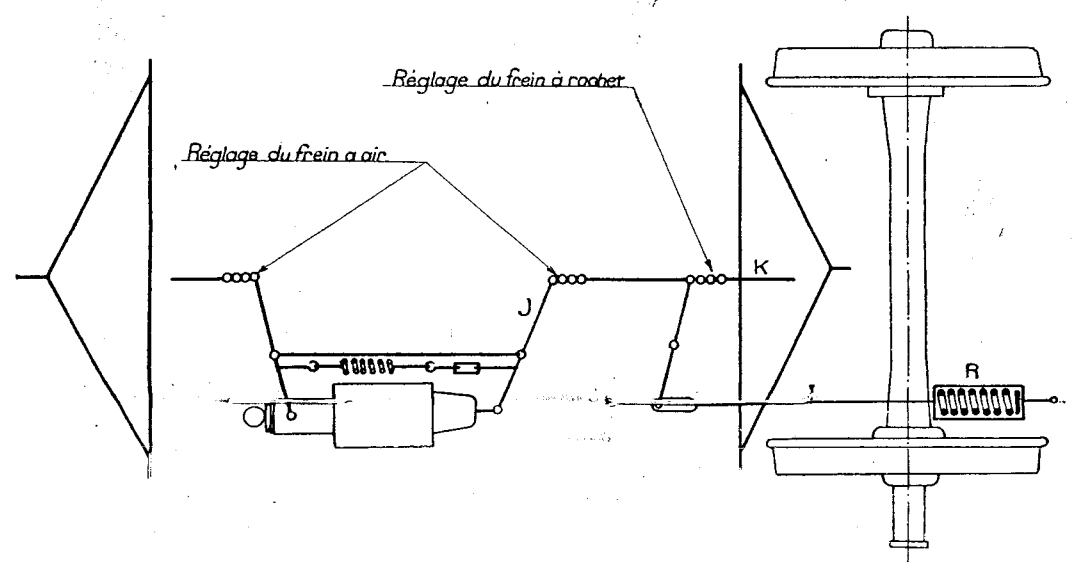
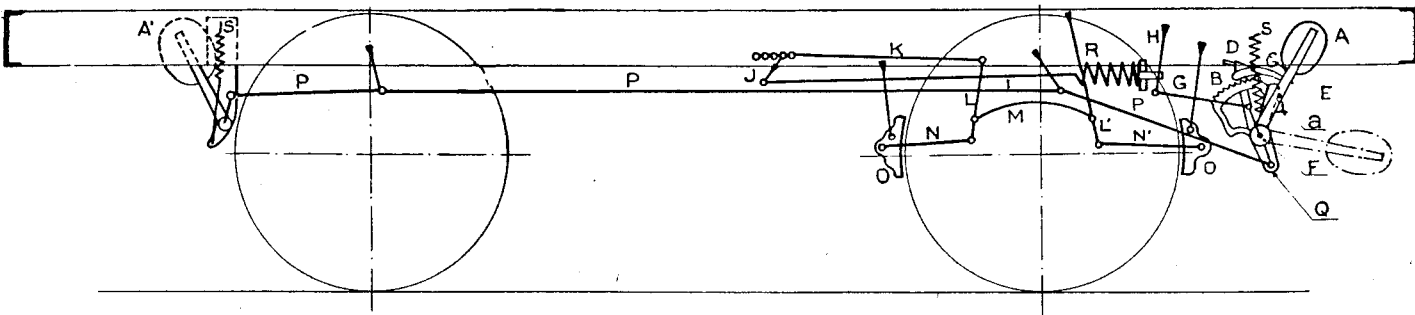


FIG. 175

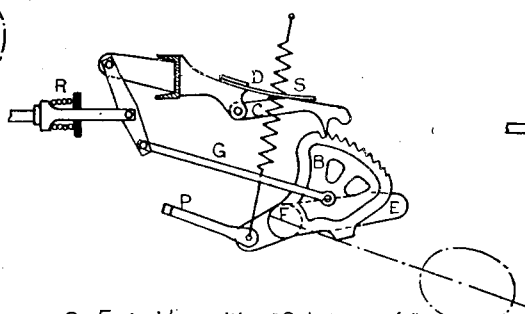
une cale entre le sabot et son support. Le frein est considéré comme bien réglé lorsque le levier occupe dans la position de serrage (wagon vide) l'avant-dernier cran de la crémaillère. Une fraction plus petite de la course de la crémaillère suffit lorsque le wagon est chargé, le sabot étant placé au-dessus de l'axe de la roue.

##### b) Frein à levier et bielle et un sabot (fig. 176).

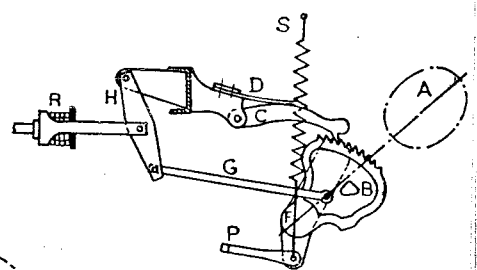
Le réglage s'obtient en faisant jouer la longueur de la bielle de poussée au moyen d'une



1. Frein à la position "Sabots desserrés"



2. Frein à la position "Sabots serrés"



3. Frein position "Sabots serrés" à l'instant où le bras à déclié E va soulever le cliquet d'arrêt de secteur C.

FIG. 179

vis. Le serrage doit être réalisé (wagon vide) lorsque le levier occupe le deuxième cran de la crémaillère. Lors de l'application du frein à air ce frein a été modifié par application d'une coulisse dans la chape de la bielle de poussée permettant l'indépendance des deux commandes de frein.

Le rapport d'amplification des freins à levier est très restreint (20 à 24) en raison de l'insuffisance de course possible de la poignée du levier de manœuvre. Pour augmenter le freinage on a fait agir le frein à main sur deux ou quatre sabots.

c) **Frein à deux leviers articulés et deux sabots (fig. 177).**

Ce frein comporte deux leviers appelés : levier de manœuvre et levier de compensation ou de rappel. Ces deux leviers sont reliés entre eux à l'aide d'un boulon et sont fixés à l'une de leurs extrémités sur l'arbre commandant les bielles de poussée des sabots. Le frein est

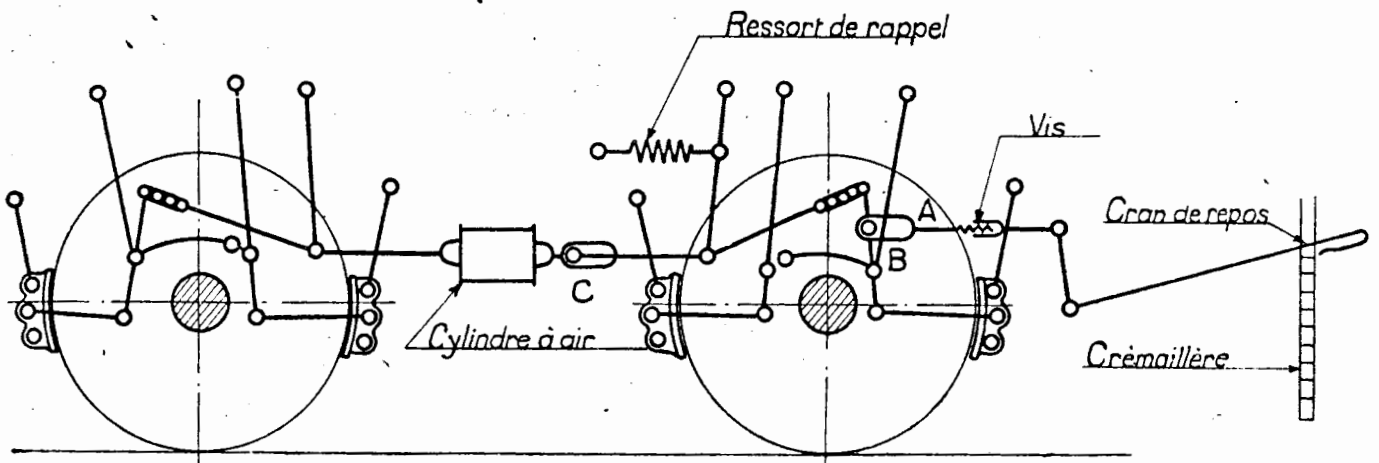


FIG. 178

conjugué avec le frein à air. Il est bien réglé (choix convenable du trou du boulon de liaison des deux leviers) lorsque dans la position de serrage le levier occupe le deuxième cran supérieur de la crémaillère.

d) **Frein à levier à quatre sabots conjugués avec le frein à air (fig. 178).**

L'indépendance de la commande des deux freins est obtenue au moyen de deux coulisses dont une termine la bielle actionnée par le levier et l'autre est adaptée à la crosse du piston. Après réglage du frein à air, le levier est placé à la position de repos, puis on met la bielle du frein à main au moyen de son écrou tendeur A à la longueur convenable pour que les coulisses B et C soient bien dans les positions indiquées par le croquis. On vérifie ensuite que le serrage est obtenu au premier ou deuxième cran supérieur de la crémaillère.

2° **Frein à rochet (véhicules à marchandises) (fig. 179).**

Les freins à levier, même agissant sur quatre sabots, pouvant être insuffisants, on a été amené à rechercher de nouveaux systèmes de frein, basés sur d'autres principes.

Le frein à rochet augmente l'effort de freinage en utilisant outre l'effort de l'agent,

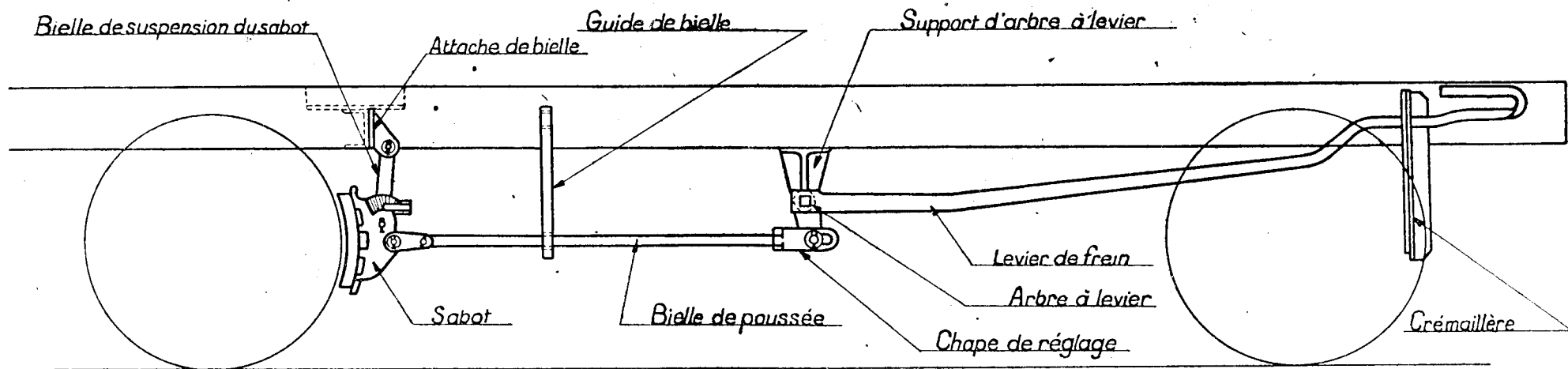


FIG. 176

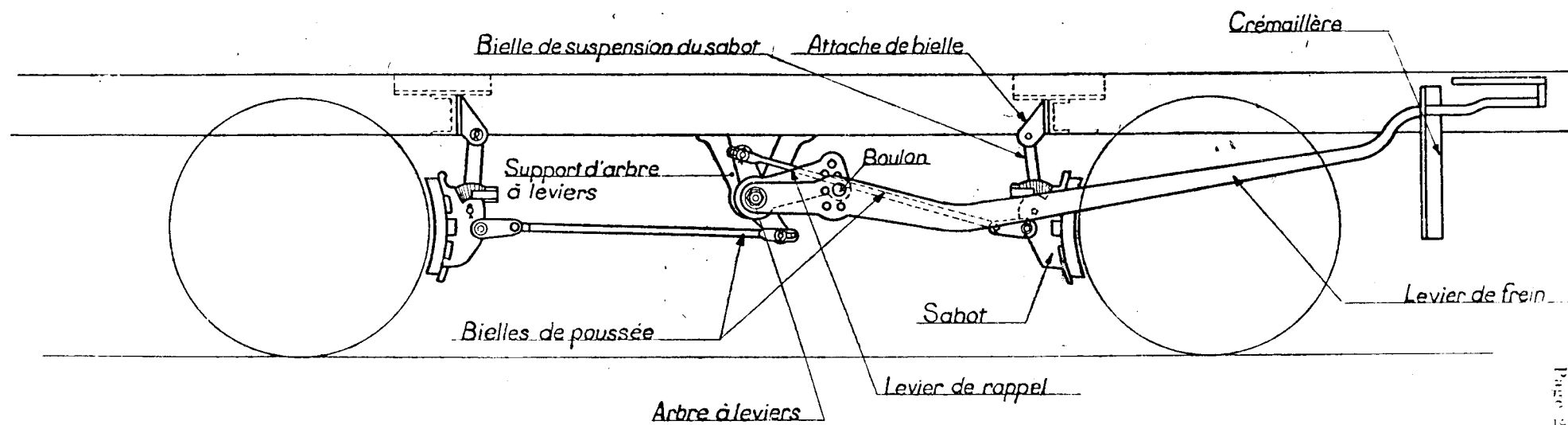


FIG. 177

l'inertie des organes mis en mouvement. Il peut être en outre manœuvré des deux côtés du véhicule.

#### a) Description et fonctionnement.

Le frein à rochet comporte un levier de commande monté sur un arbre de commande F tournant dans deux supports fixés au châssis du wagon. L'arbre est muni d'un bras à déclic E destiné à effectuer les serrages et desserrages du frein; il porte également un petit levier dont l'extrémité est reliée à un ressort à boudin S maintenu en tension. Un secteur à rochet B est monté fou sur l'arbre F et peut se mouvoir entre le bras E et une bague rivée sur l'arbre. Le rochet peut être engagé par un cliquet C à ressort D et portant un bossage destiné à être soulevé par le bras E pour rendre le rochet libre et opérer le desserrage du frein (1). Un axe fixé sur le rochet sert d'articulation à une bielle de tirage G commandant par son extrémité une timonerie Westinghouse par le balancier horizontal J. Pour permettre d'utiliser le frein dans les deux sens et de le commander de chaque côté du wagon, deux leviers de manœuvre A et A' sont respectivement montés aux deux extrémités du véhicule et de chaque côté. Ils sont conjugués par une bielle de transmission P articulée à deux manivelles.

Lorsque le frein est desserré le levier A est incliné dans le sens du serrage de 10 à 20° sur la verticale passant par l'axe de l'arbre. Le levier est maintenu dans cette position par le ressort S bandé à 35 kg. environ. Dans cette position, le bras E maintient le cliquet C soulevé.

Dès que le levier A est abaissé, le bras E entraîne le rochet et par suite la bielle G qui agit sur la timonerie. Pendant ce mouvement du levier le bras E franchissant le bossage de C rend ce cliquet libre. Ce dernier s'abaisse et s'appuie sur une dent du secteur à rochet qui se trouve maintenu. Le mouvement de rotation de l'arbre F (et par conséquent du secteur à rochet) est la résultante de trois forces; l'une la plus faible est exercée par l'agent sur la poignée A, la seconde résulte de l'action du poids du levier A, la troisième la plus importante, correspond à la réaction du ressort S agissant à l'extrémité du levier. Pendant la rotation de F, la bande de S augmente d'abord graduellement jusqu'à un maximum de 70 kg. environ (position verticale du ressort) puis cette dernière position franchie le ressort agit de façon à maintenir le levier A abaissé c'est-à-dire à la position de serrage. Pendant un freinage, toutes les pièces mobiles se déplacent avec rapidité; par suite du lancé, elles réagissent sur les triangles de frein pour les bander comme des ressorts; cette bande est maintenue par le cliquet.

Le desserrage du frein s'effectue en ramenant le levier A à sa position primitive; pendant cette rotation, le frein reste serré tant que le bras E n'a pas atteint le bossage de C; le bras soulève ensuite C et dégage le rochet qui tourne rapidement rappelé par la détente du ressort R. Le ressort S ramène le levier à la position de desserrage et l'y maintient.

#### b) Réglage.

Le réglage s'effectue en utilisant les trous de réglage que comporte la bielle K à l'une de ses extrémités. Le jeu minimum à observer entre sabots et bandages est de 10 mm., ce qui correspond à environ 30 % de la course possible du cliquet sur le secteur denté (pour cette vérification on fait usage de cales d'épaisseur convenable). Le réglage terminé on s'assure en faisant fonctionner le frein à main (après réglage du frein à air le cas échéant) que la course du cliquet sur le secteur est d'environ 30 % de la course totale possible.

### 3° Freins à vis (matériel remorqué).

#### a) Frein Stilmant à levier coudé et double coin.

Ce frein est représenté schématiquement *figure 180*. La plus longue bielle de pression des sabots est munie d'un écrou-tendeur à deux filets inverses pour le réglage du frein.

---

(1) Le ressort D doit être remplacé par un contrepoids soudé sur le cliquet C.

b) **Frein à vis verticale avec timonerie Westinghouse (fig. 181).**

La commande est constituée par un arbre vertical fileté sur une partie de sa hauteur reposant sur une crapaudine. A la partie supérieure se trouve un volant ou une manivelle de manoeuvre. Un écrou qui ne peut tourner est monté sur la vis et est relié à la timonerie par deux biellettes actionnant les bielles de traction du frein. Ce frein est muni parfois d'un dispositif permettant de serrer le frein plus rapidement en réduisant le nombre de tours de la vis pour amener les sabots au contact des bandages.

Ce dispositif est constitué par un écrou C à section carrée, chambré et sans filet sur sa moitié inférieure, guidé par des joues en fonte J, qui le forcent à monter ou à descendre le long de la vis F à petits pas filetés, au-dessus de la vis V du frein.

Lors du serrage du frein l'écrou chambré monte le long de la vis jusqu'au moment où il cesse d'être en prise avec elle.

Lors du desserrage, il se remet en prise par son propre poids et descend jusqu'à venir buter contre la bague fixe B goupillée dans une position invariable.

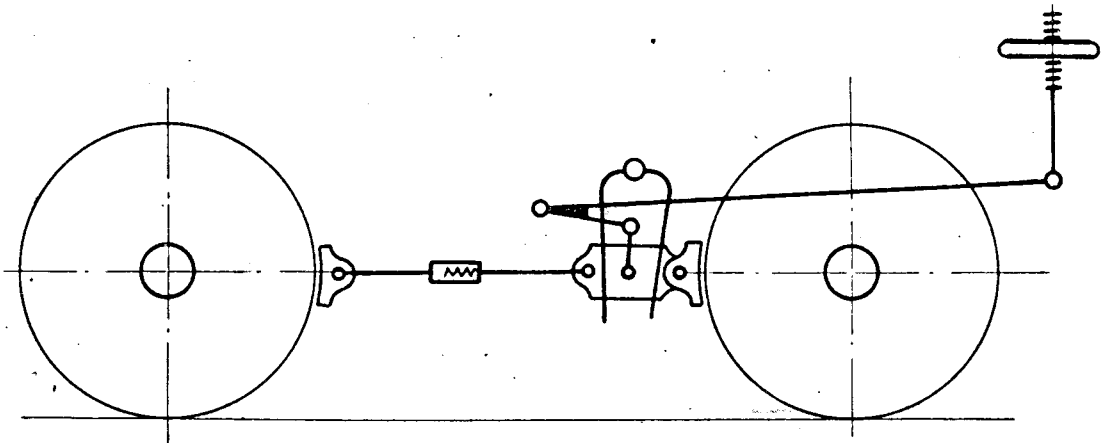


FIG. 180

Cette butée limite le mouvement de desserrage et les sabots quelle que soit leur usure ne s'écartent des bandages que de la quantité correspondante au nombre de tours (6 environ) nécessaires.

Ce nombre de tours étant toujours constant, le jeu des sabots desserrés l'est également, mais au fur et à mesure que les sabots s'usent l'écrou A s'éloigne de la crapaudine et le levier L s'en rapproche au point de venir au contact de celle-ci.

Il convient donc de régler à temps, car le frein deviendrait inopérant, bien que la résistance au serrage puisse faire croire que le frein est serré. Pour les freins en V système Stilmant la distance  $d$  maximum ne doit pas dépasser 160 mm. Pour les autres types : 130 mm.

Le réglage s'effectue de la façon suivante :

1° Serrer le frein; l'écrou C cesse alors d'être en prise avec sa vis; maintenir l'écrou dans cette position, puis desserrer le frein jusqu'à descente de l'écrou A, à environ 5 mm. de la crapaudine.

2° Régler le jeu des sabots à 12 mm. au moyen des dispositifs de réglage propres à chaque type de timonerie.

3° Serrer le frein pour amener les sabots en contact, libérer ensuite l'écrou chambré C.

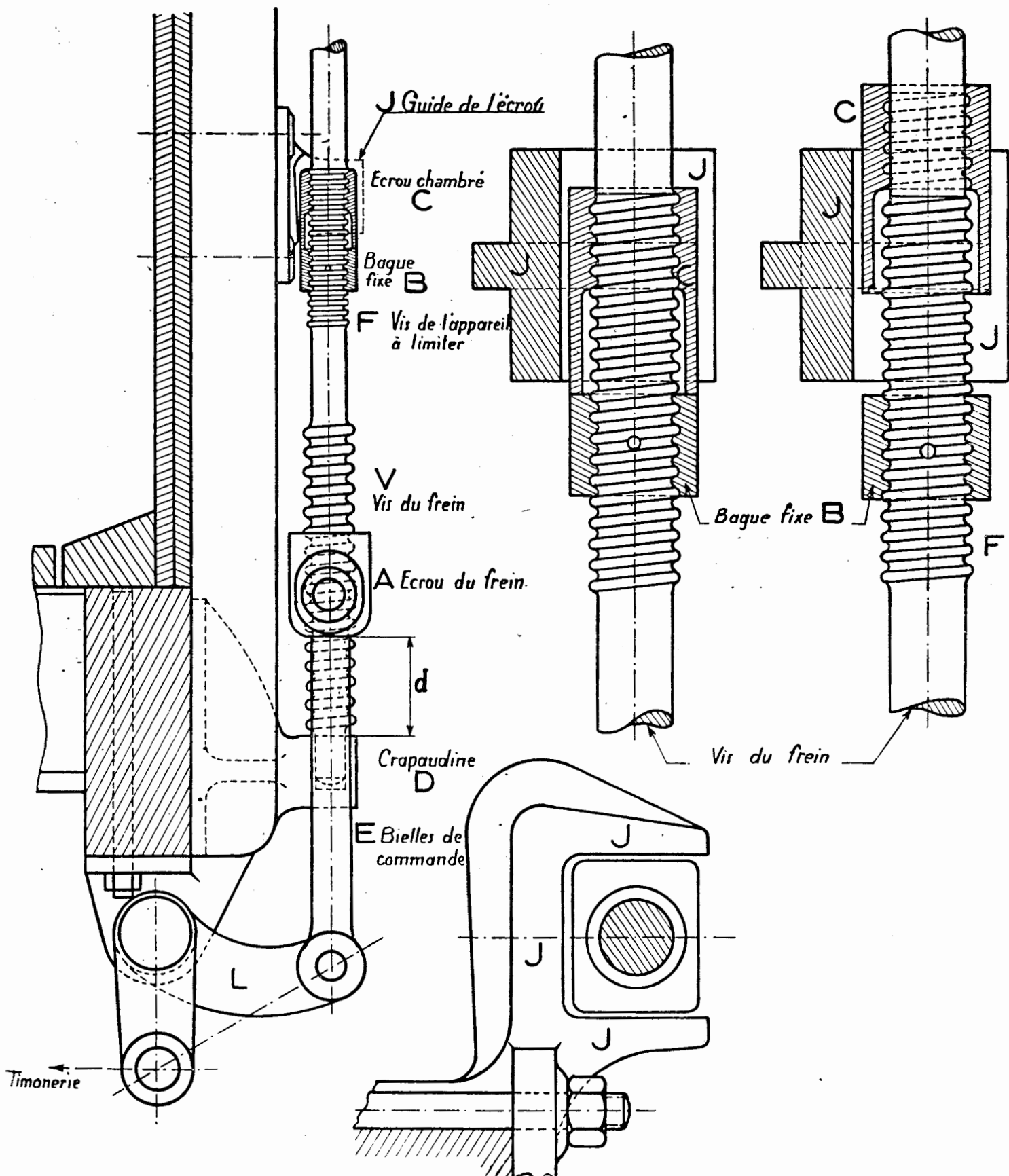
4° Effectuer le desserrage du frein, l'écrou C se met alors en prise avec la vis et arrête le desserrage au moment où il vient buter sur la bague B.

Appareil a limiter le desserrage du frein

Fig. 1 Ensemble (Echelle 1/5)

Fig. 2. Frein desserré

Fig. 3. Frein serré



La position de la bague B déterminée à la construction ne doit jamais être changée.

Lorsque le frein à main est conjugué avec le frein à air le réglage de la timonerie doit être fait pour la manœuvre du frein à vis en ayant soin avant le réglage de placer le frein à vis dans la position de desserrage complet.

**c) Frein à vis horizontale avec timonerie Westinghouse.**

La commande est constituée, soit par un arbre vertical lisse avec pignons coniques (fig.

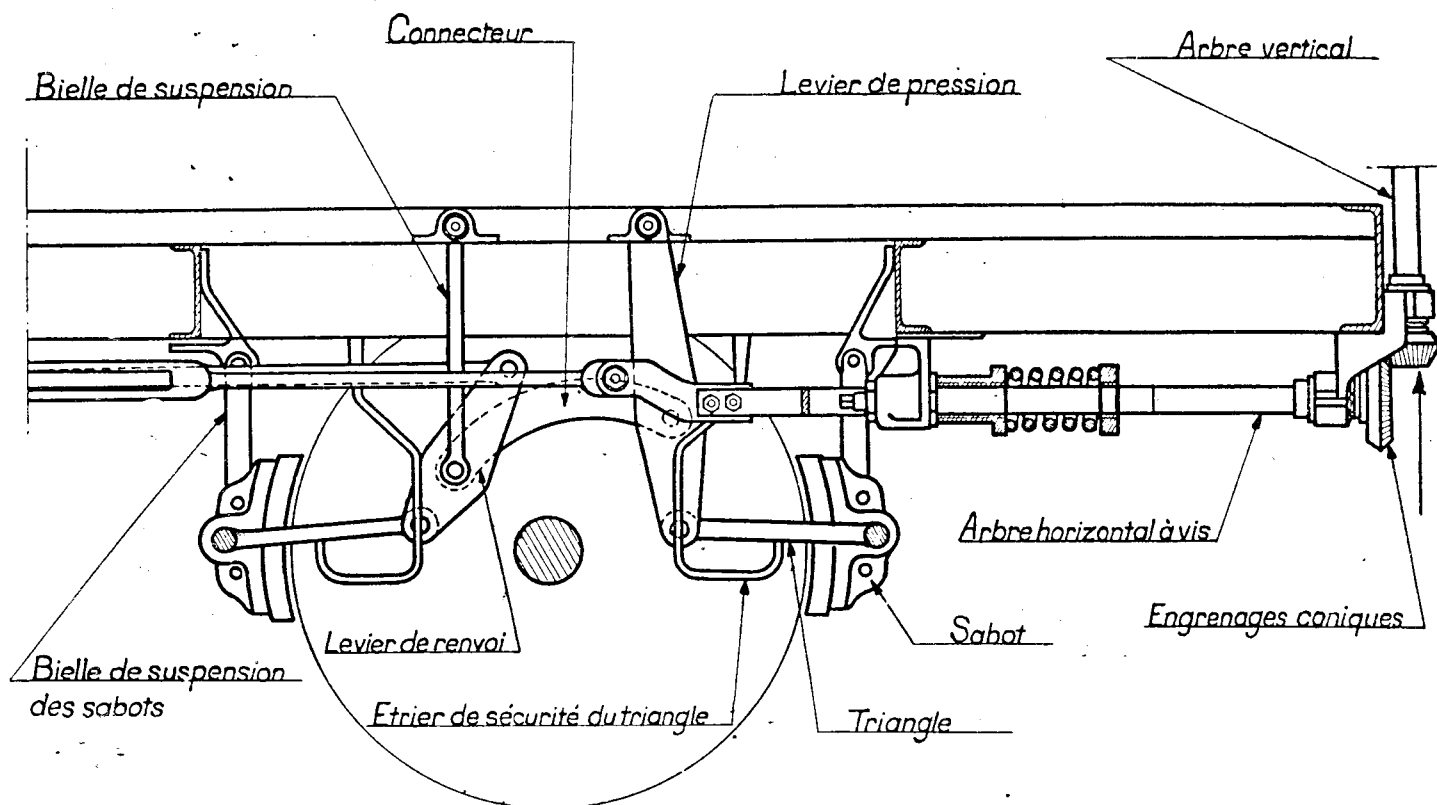


FIG. 182

182), soit par un renvoi à chaîne Galle, soit directement à l'aide d'un volant fixe à l'extrémité de la vis.

**d) Frein à contrepoids (fig. 183).**

La particularité de ce frein réside :

1° Dans sa rapidité au serrage grâce à la chute d'un poids d'environ 100 kg. (bielles M) que l'agent de manœuvre remonte lorsqu'il desserre le frein. Ce frein a été imaginé pour remédier à la lenteur de la vis qui ne sert plus alors que pour compléter le serrage ou desserrer.

2° Dans son appareil de déclenchement appelé « déclie » qui permet de maintenir le frein serré ou desserré prêt à fonctionner.



Ce frein se compose essentiellement :

D'un arbre vertical terminé à sa partie supérieure par un volant de commande et maintenu par une crapaudine inférieure et une boîte à cliquet H. Cette boîte à cliquet renferme deux rochets C et A manœuvrables par le bras P qui peut occuper deux positions : la première correspondant au desserrage, le cliquet B s'opposant à la rotation de l'arbre dans le sens des aiguilles d'une montre, la seconde correspondant au serrage, le cliquet D s'opposant au sens inverse de rotation de l'arbre.

Le frein étant desserré, les bielles M remontées par l'écrou F (rotation du volant), le cliquet B en prise, on tire la poignée P. Le cliquet B se trouve dégagé et le cliquet D mis en prise. La chute du contrepoids M abandonné à lui-même entraîne l'écrou F sur la vis réversible V à pas très rapide. Ce mouvement amène rapidement les sabots au contact et les applique avec une pression fonction de la vitesse de chute (l'énergie cédée par la chute étant transformée en énergie cinétique du volant et des organes de transmission). On peut exercer un serrage complémentaire en employant la partie inférieure de la vis comme organe moteur en continuant à la main la rotation du volant.

Un crochet de retenue fixé par un piton à l'une des parois de la guérite, permet, en l'accrochant au volant d'immobiliser le frein dans la position de desserrage et d'empêcher un déclenchement intempestif. Le frein doit être réglé de manière à obtenir une chute du contrepoids de 300 mm. sur les 400 mm. de course possible.

#### 4<sup>o</sup> Freins à main de tenders et machines-tenders.

Ils sont construits suivant les mêmes principes que ceux du matériel remorqué. Ils agissent aussi sur la même timonerie que celle du frein à air.

Le frein à coin et vis Stilmant existe encore sur quelques vieux tenders à deux essieux.

Le frein à vis verticale avec équerre de renvoi existe sur les tenders 15.000, 18.000 et 22.000 (*fig. 100 et 184*). Il ne comporte pas toutefois de dispositif limitateur de desserrage.

Le frein à main des 141 TC comporte une boîte à cric (*fig. 185*) à laquelle l'effort de manœuvre du volant est transmis par un double renvoi à engrenages d'angle. La boîte à cric est adoptée en lieu et place de la vis en raison de son meilleur rendement et de la facilité d'obtenir une amplification plus grande.

Le frein à main des tenders 34 P (*fig. 186 et 99*) comporte aussi une crémaillère en bout de la bielle de traction mais le rôle démultiplicateur de la boîte à cric est ici tenu par une roue et vis sans fin qui ont également un meilleur rendement que la vis ordinaire et une faible usure.

Les freins à vis, surtout ceux à vis simple, ont un faible rendement, les frottements absorbant une grande partie de l'effort exercé. Aussi il y a le plus grand intérêt à maintenir en bon état et convenablement graissés les vis, engrenages et paliers d'articulation. En effet, l'oxydation les immobilise si on n'en fait que rarement usage.

Le frein des 050 TX et 040 TX est à contrepoids (*fig. 187*).

Lorsque le frein est desserré l'équerre BC occupe la position de repos de la figure, le levier C s'appuie sur une butée, l'extrémité D du levier DE est distante de 33 mm. de la partie inférieure de la coulisse de la bielle verticale A dont la longueur est réglée à cet effet par un écrou-tendeur. Lorsqu'on tourne le levier B dans le sens de la flèche pour serrer le frein, il se trouve aussi que lorsqu'il dépasse la position verticale (C en position horizontale) la bielle A soulève le levier DE qui déplace la timonerie.

Remarquons d'abord que le déplacement maximum utile de D est de 72 mm. et que pour que le frein ait un minimum d'efficacité il faut que le jeu maximum moyen des sabots (tous autres jeux rattrapés) soit de :

$$72 \times \frac{130}{1050} \times \frac{420}{710} = 5 \text{ mm.}$$

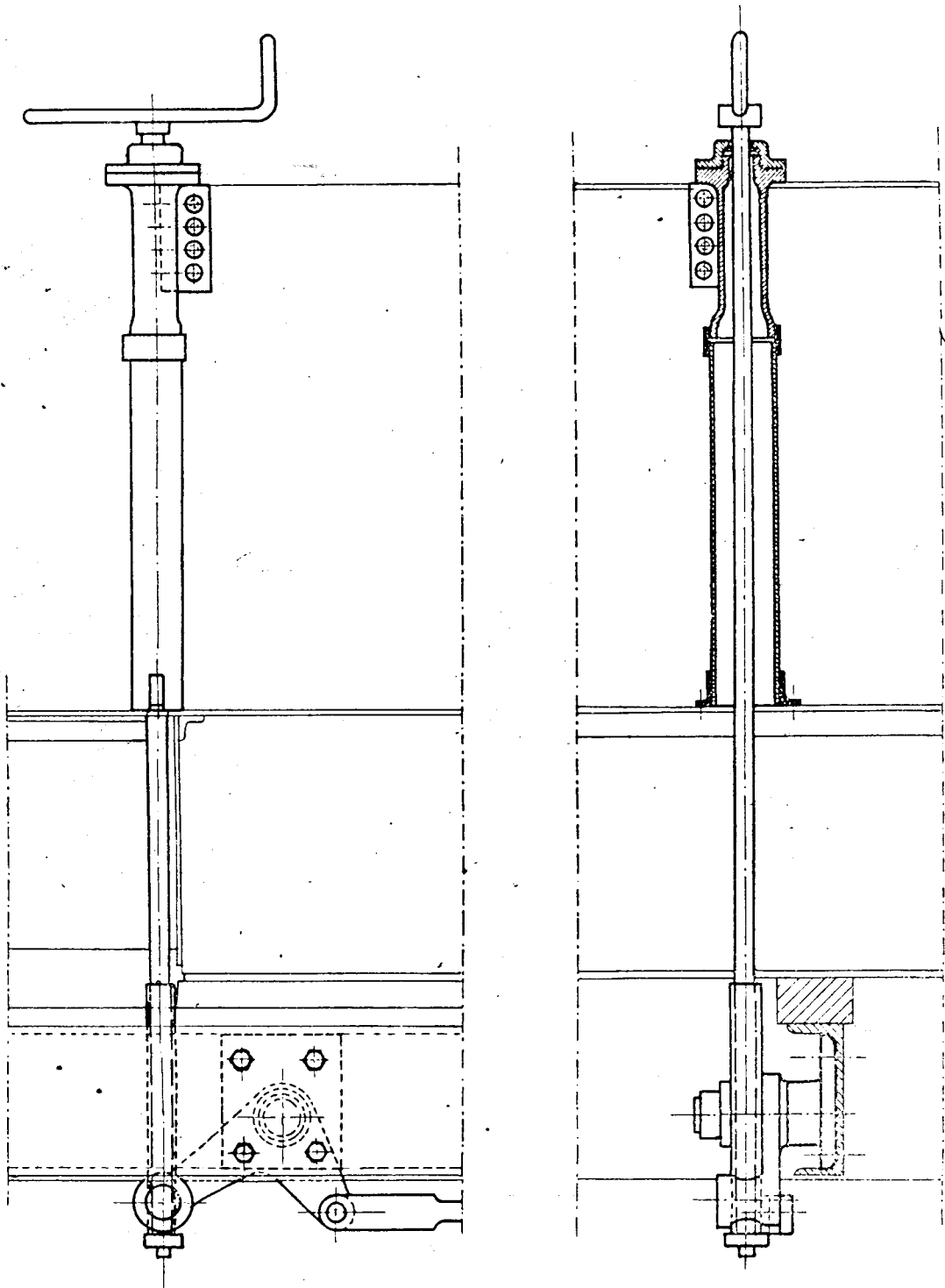
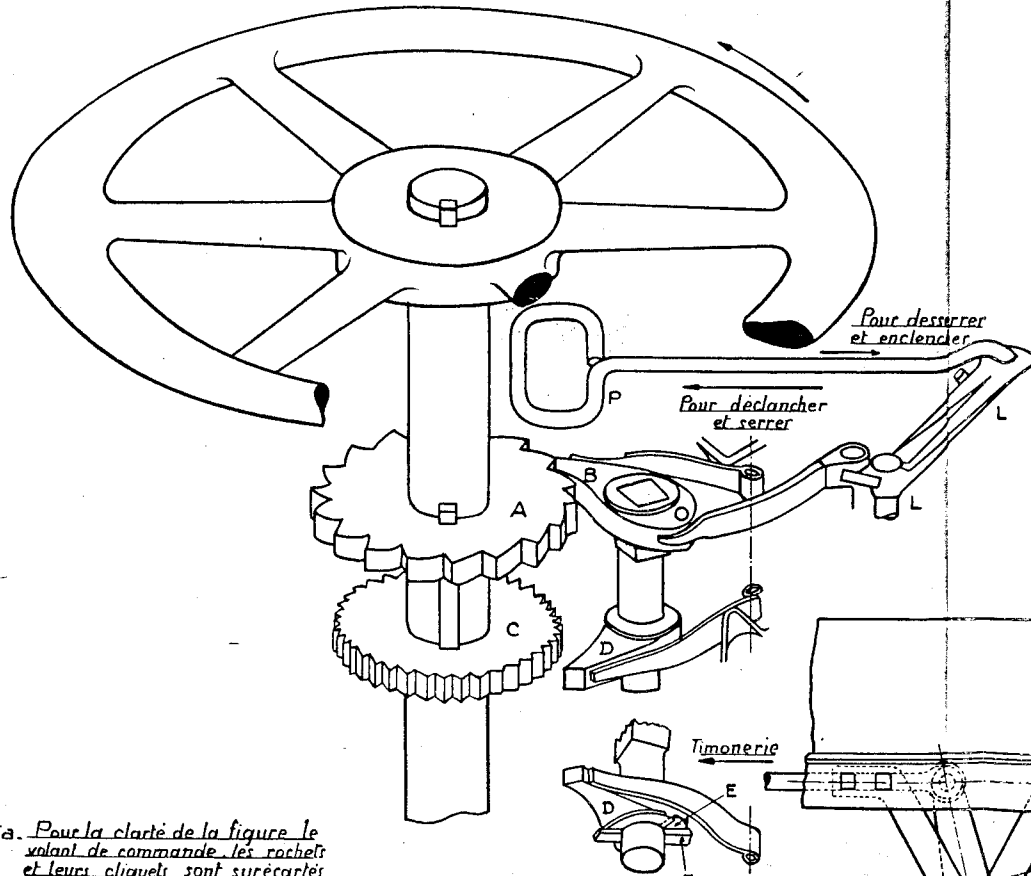


FIG. 184

FREIN A CONTREPOIDS

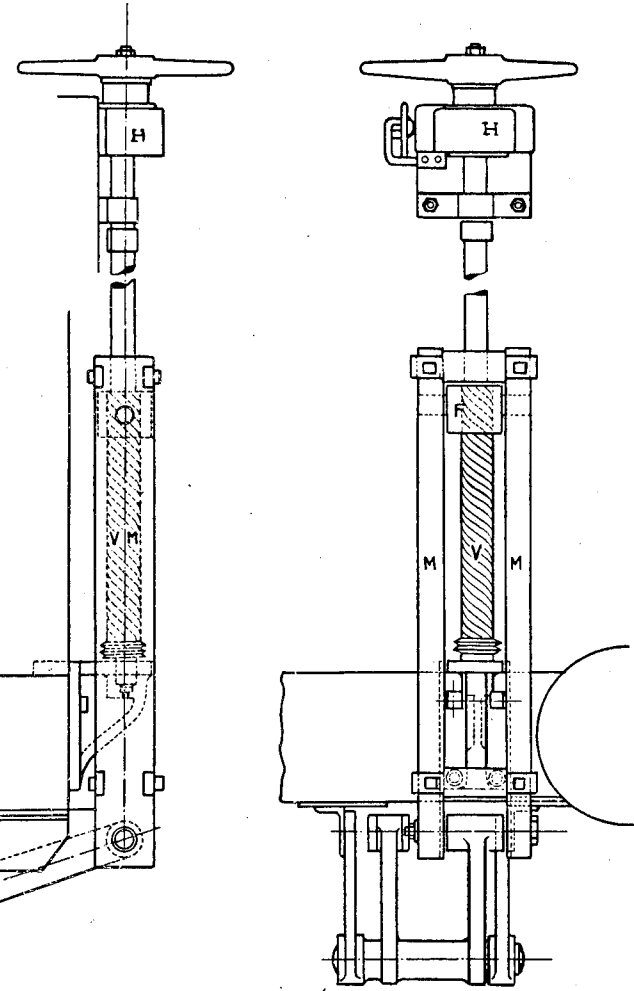
FIG. 183

Détail du déclanchement



Cliquet inférieur  
Vue en dessous

Nota. Pour la clarté de la figure le volant de commande, les rochets et leurs cliquets sont surécartés et les supports des différents organes ne sont pas représentés.



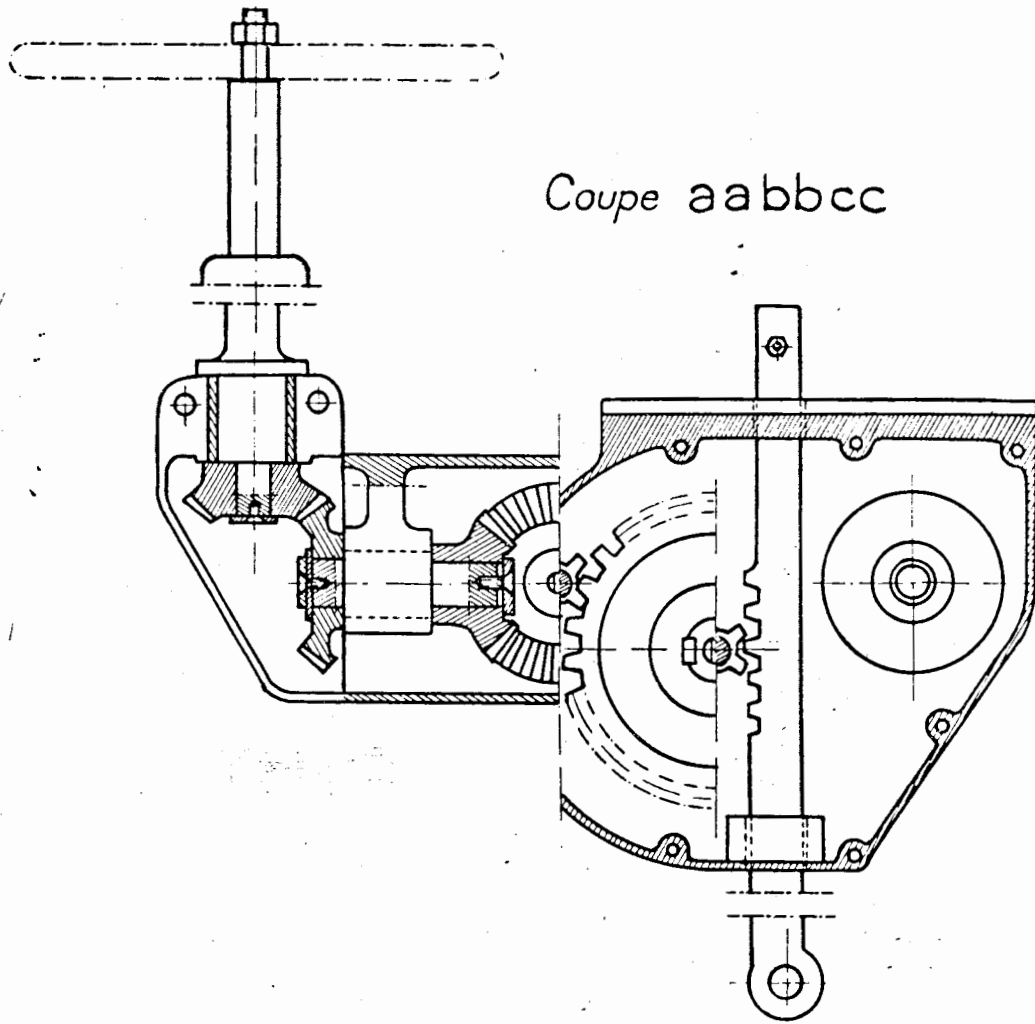


FIG. 185

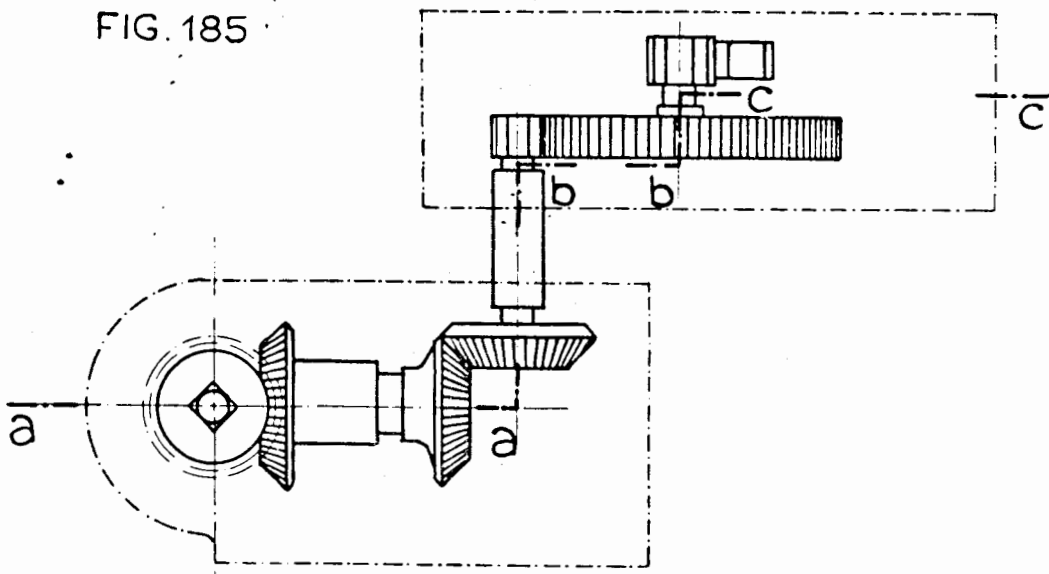


FIG. 186

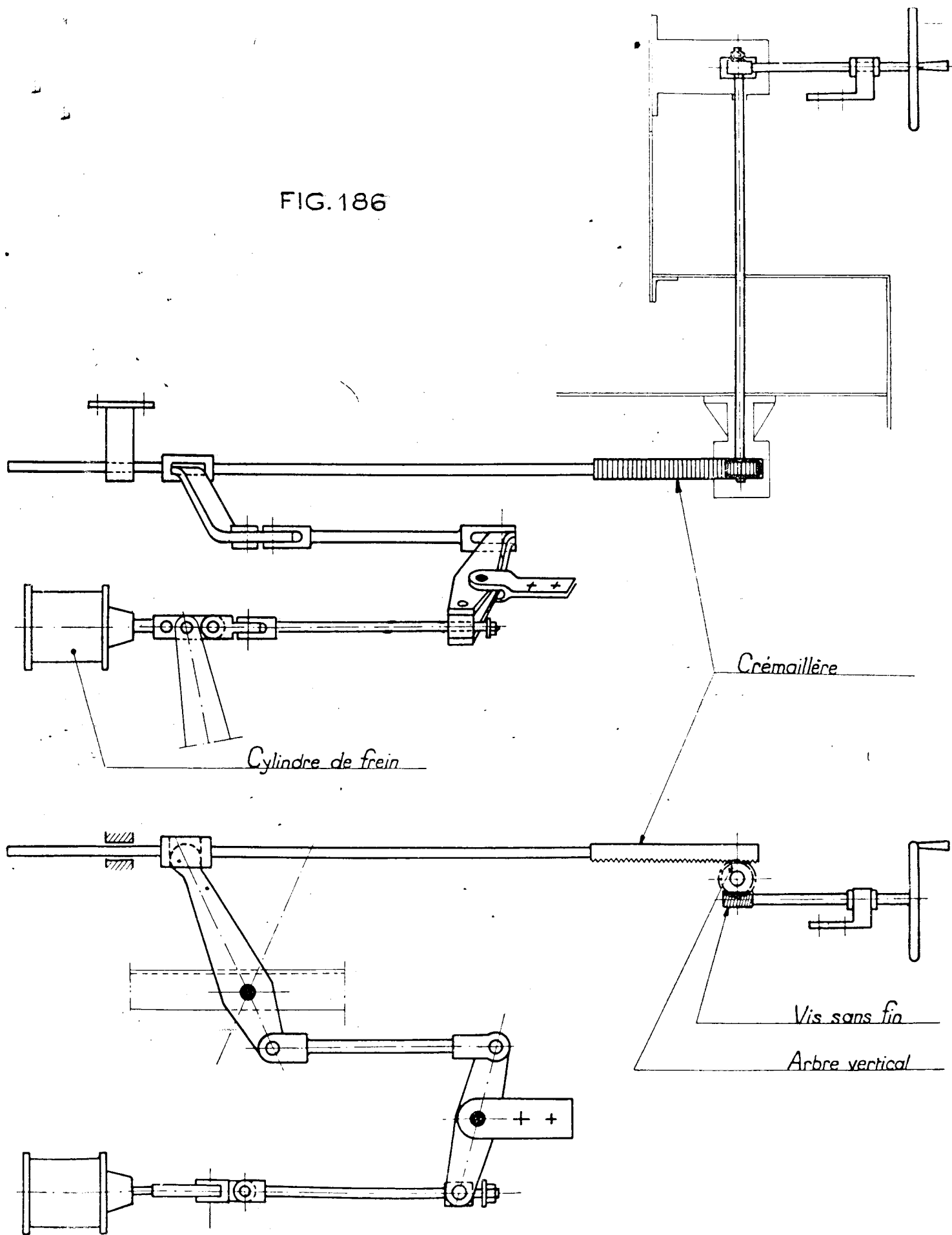
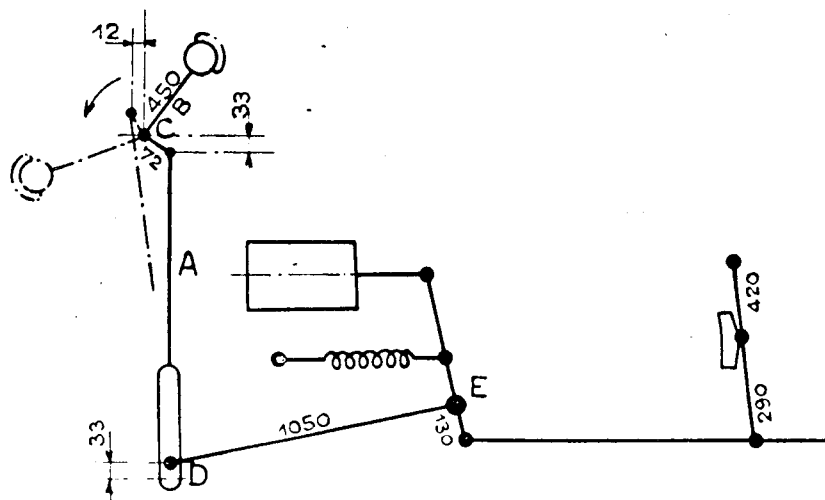
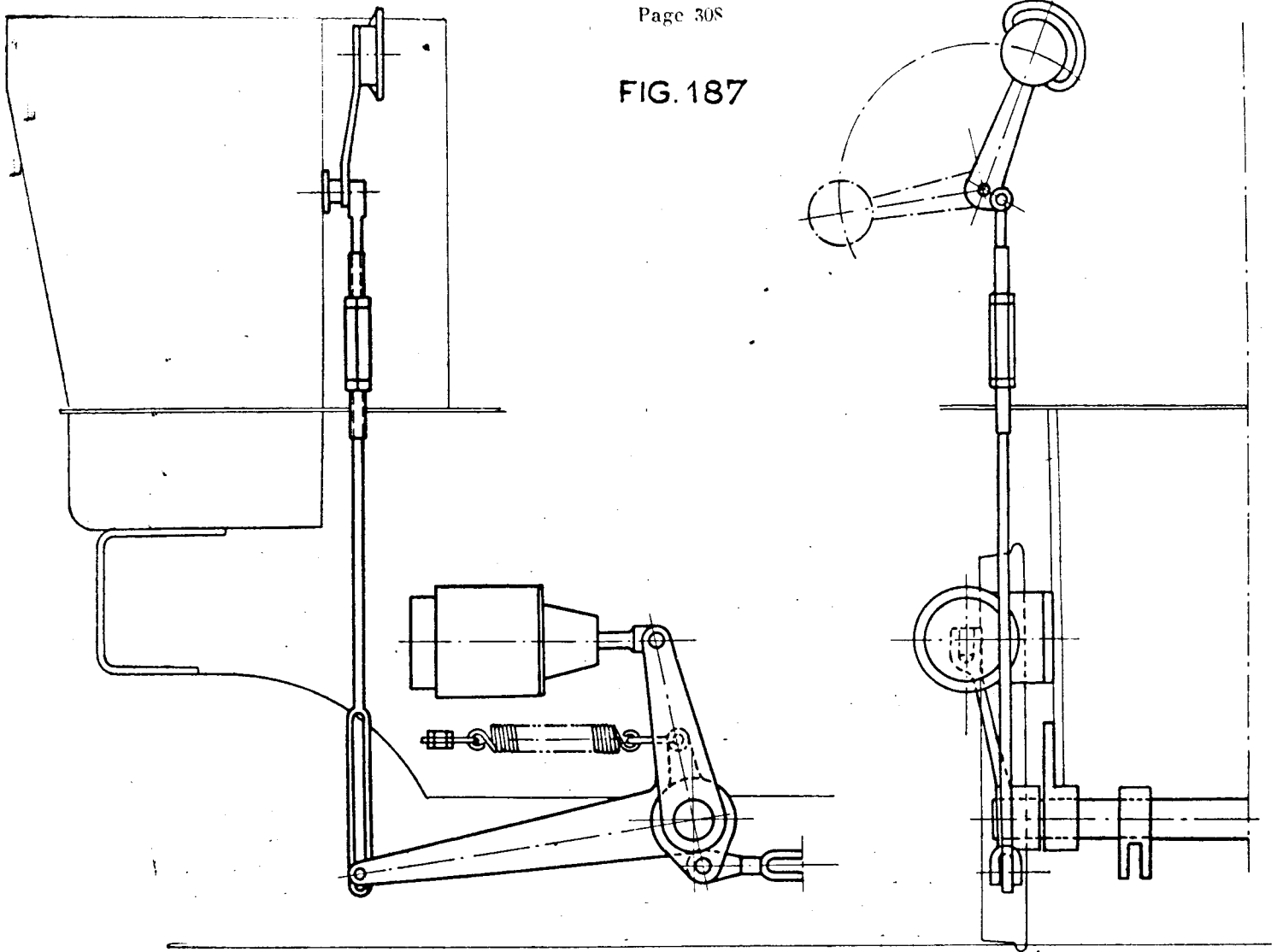


FIG. 187



La timonerie doit donc être réglée et maintenue en service avec un jeu des sabots inférieur à 5 mm. pour que le frein à main puisse agir. Dans ces conditions, l'effort de freinage dépend pour un même effort exercé à l'extrémité du levier B et normalement à lui (effort manuel et poids de la masselotte soit de 50 kg. environ), de la position de ce levier. Le rapport d'amplification varie de :  $\frac{450}{72} \times \frac{1050}{130} \times \frac{710}{420} = 84$  lorsque les sabots s'appliquent pour la posi-

tion verticale de B (jeux nuls) à un chiffre maximum égal à :  $\frac{450}{12} \times \frac{1050}{130} \times \frac{710}{420} = 510$  lors-

qu'on arrive à faire dépasser au levier C la position verticale; le levier B reposant alors sur une seconde butée pour éviter le desserrage et maintenir l'arc-boutement de C. Ceci suppose bien entendu que l'application des sabots se produise géométriquement pour une position intermédiaire de B et que ce soit le lancé du poids par une manœuvre rapide de l'agent qui permette au levier C grâce à l'élasticité des organes de la timonerie de dépasser sa position limite géométrique extrême jusqu'à franchir la position verticale. Cette déformation de la timonerie crée une pression supplémentaire des sabots et il convient de remarquer qu'elle ne peut se produire en sens inverse lorsqu'on arrive à faire dépasser au levier C la position verticale au-delà de laquelle il reste en quelque sorte enclenché (1).

---

(1) Ce dispositif mécanique d'enclenchement est en tous points analogue au dispositif de fermeture des bouteilles à bière du commerce.

## FREIN A VIDE DIRECT OU NON AUTOMATIQUE SYSTEME SMITH

*Cette planche est la reproduction photographique d'un dessin illustrant la description du frein à vide système Smith essayé aux chemins de fer du Nord de 1876 à 1878. Il avait été précédemment essayé en Angleterre en 1874.*

*Les appareils se composent :*

*1° D'une valve à vapeur à portée du mécanicien permettant à la vapeur de se rendre à l'éjecteur.*

*2° D'un éjecteur produisant un vide relatif dans une conduite générale et des sacs compressibles placés sous les véhicules.*

*3° D'une valve de rentrée d'air ou de desserrage, à portée du mécanicien.*

*4° D'un indicateur du vide.*

*5° De sacs compressibles ou soufflets dont les fonds mobiles tirent sur des leviers moteurs pour appliquer le frein.*

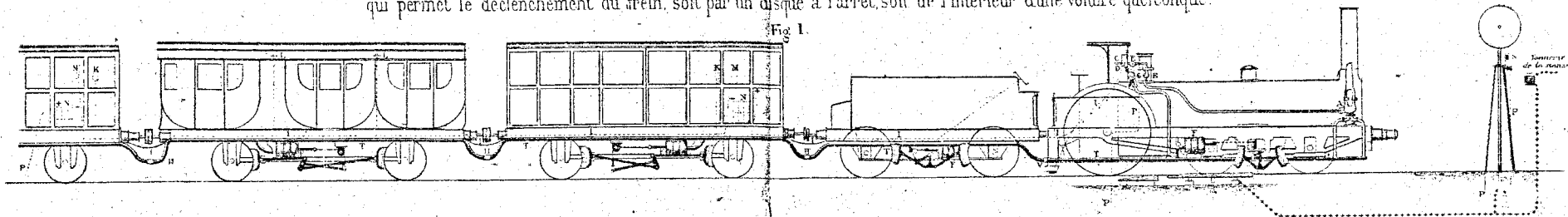
*6° D'une conduite générale.*

*Pour serrer le frein, il suffit d'ouvrir, soit à la main, soit automatiquement, la valve à vapeur : pour desserrer, il suffit d'ouvrir la valve à air.*

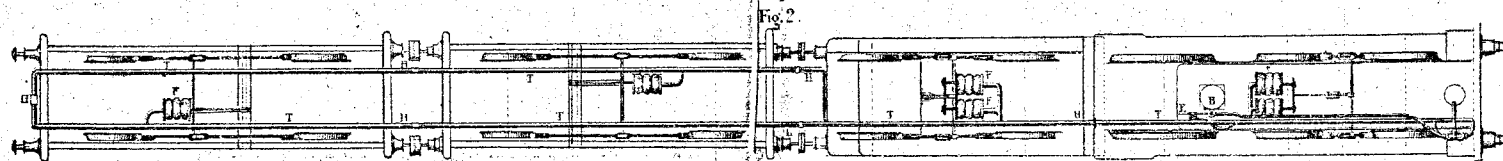
*Une disposition spéciale électrique permet l'ouverture de la valve à vapeur de l'intérieur du train ou automatiquement par le passage de la machine sur le contact fixe, préserveur d'un signal à l'arrêt.*



DESSIN THEORIQUE du montage du FREIN A VIDE sur un train, et de la disposition électrique qui permet le déclenchement du frein, soit par un disque à l'arrêt, soit de l'intérieur d'une voiture quelconque.



Plan du montage du frein seul.



Detail du sifflet electro-automoteur et du déclenchement du frein.

DÉTAILS DES FIGURES 3 & 5.

- a — Sifflet electro-automoteur
- b — Electro-aimant de Hughes
- c — Armature de l'électro-aimant
- d — Bobines de l'électro-aimant dans lesquelles peut passer un courant de sens contraire à celui qui a produit l'aimantation
- e — Ressort antagoniste pouvant être réglé au moyen de l'écran F
- g — Levier ouvrant la valve i du sifflet d'alarme X
- j — Levier ouvrant la valve à vapeur s et manivelle à un contre-poids mobile K
- m — Poutrelle mobile supportant dans une encoche le levier j quand la valve s est fermée
- n — Levier sur lequel se trouve le sifflet électro-automoteur et pivotant dans la coulisse du pendule m dont il détermine le mouvement
- p — Manette pour déplacer à la main le pendule m
- q — Arrêt à maintenir le levier j au repos quand la valve s ne doit pas fonctionner
- r — Manette permettant de ramener à la main le levier j à sa position normale par un seul mouvement de relevage
- s — Valve équilibrée à double siège dansant passage vers l'éjecteur à la vapeur de la chaudière
- t — Fils de terre
- l — Fils établissant la communication électrique entre le train, le sifflet électro-automoteur, le contact fixe et la pile.

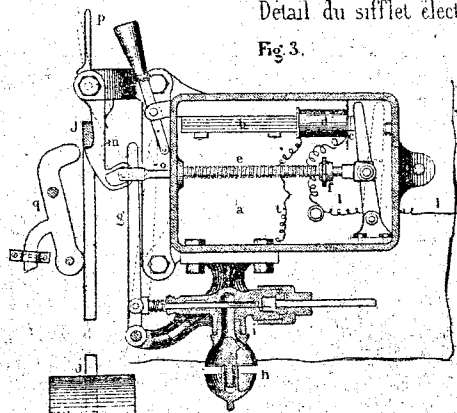


Fig. 3.

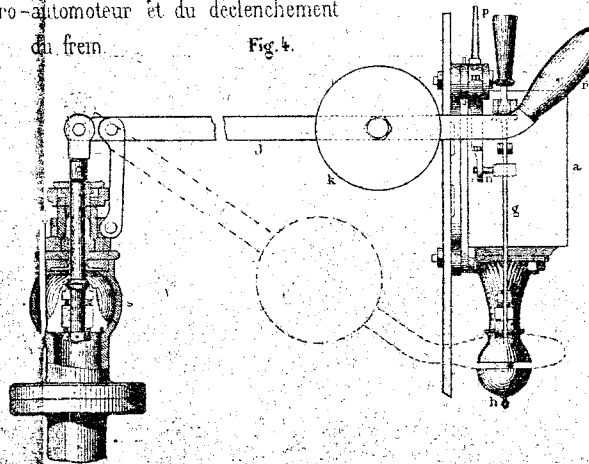


Fig. 4.

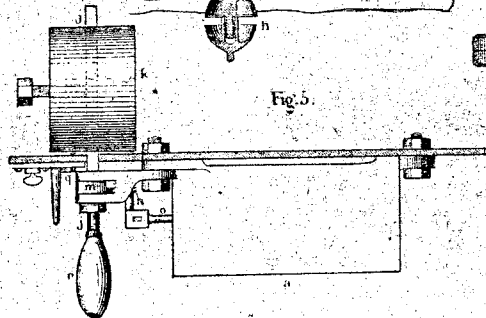


Fig. 5.

ENSEMBLE DES FIGURES 1 et 2.

- A — Ejecteur
- B — Valve à vapeur équilibrée
- C — Sifflet électro-automoteur
- D — Indicateur du vide
- E — Contre-poids sous l'action duquel s'ouvre la valve B, quand le mouvement qui ouvre le sifflet électro-automoteur C déclenche en même temps le levier qui porte ce contre-poids
- F — Sac en caoutchouc
- G — Valve de rentrée d'air
- H — Accouplements en caoutchouc entre les voitures
- I — Fils établissant la communication électrique d'un bout à l'autre du train et conduisant le courant jusqu'à l'électro-aimant de Hughes du sifflet électro-automoteur
- K — Commutateurs électriques des fourgons
- L — Commutateurs électriques d'appel des voitures de 1<sup>re</sup> Classe
- M — Sonnerie électrique du fourgon de tête
- N — Sonnerie électrique du fourgon de queue
- O — Pile des fourgons
- P — Fils de terre
- Q — Contact fixe placé entre les rails
- R — Brosse métallique sous la machine
- S — Commutateur du disque établissant, quand le disque est fermé, la communication entre les deux fils.
- T — Conduite générale reliant les sacs F à l'éjecteur A.