

CHAPITRE XII

DIVERS

1^o Dispositif mécanique vide-charge S.A.B. à chargement d'amplification.

a) Généralités.

Le réglage automatique de la course de piston du cylindre à frein d'un wagon à marchandises par un appareil réversible, tel que le régleur de frein SAB type D, permet d'utiliser une timonerie à double amplification et par conséquent de disposer de deux régimes de freinage : tare et (tare + charge).

Le dispositif mécanique « vide-charge » SAB est la réalisation de ce principe : la deuxième amplification y est obtenue par l'adjonction d'une bielle de connexion supplémentaire; le passage de l'une à l'autre des deux amplifications se fait au moyen de la *Boîte de changement de régime SAB* manœuvrable de l'extérieur du véhicule par les poignées ordinaires.

Le dispositif mécanique « vide-charge » SAB amène une simplification de la partie mécanique du frein et surtout une simplification de la partie pneumatique. Les cylindres à frein supplémentaires pour le freinage de la charge, et leurs timoneries, sont en effet supprimés et les distributeurs d'air sont moins compliqués puisqu'ils ne portent pas eux-mêmes le changement de régime « vide-charge » (1).

Les freinages « vide » et « chargé » étant obtenus mécaniquement, il devient alors possible d'utiliser, en parallèle, un distributeur, réalisant par conséquent, sur un même véhicule, les six possibilités de freinage : voyageurs-marchandises, vide-charge et plaine-montagne.

b) Description du dispositif.

— Principe et fonctionnement.

Les balanciers horizontaux de la timonerie centrale sont reliés l'un à l'autre par deux bielles intermédiaires, 1 et 2, munies chacune d'un trou long; les points d'articulation sont déterminés de façon à obtenir les amplifications de la timonerie, correspondant aux freinages (tare + charge) et tare seule.

Le passage d'une amplification à l'autre a lieu par déplacement du verrou 3 (représenté schématiquement dans les *figures 188 et 189*), déplacement obtenu par le maniement dans un sens ou dans l'autre de la poignée ordinaire vide-charge.

(1) Voir dans le n^o de janvier 1927 de la *Revue Générale des Chemins de Fer*, la description du frein système « Chamon » à puissance auto-variable avec la charge. Ce dispositif, curieux dans son principe, permet d'obtenir automatiquement un effort de freinage continuellement proportionnel au poids total du véhicule.

A cet effet, un levier de la timonerie est articulé à la caisse qui est rendue mobile verticalement et peut se soulever par rapport aux bogies. La partie inférieure de la crapaudine du bogie est constituée de deux pièces, la première fixée à la traverse du pivot de bogie, la seconde pouvant se déplacer de bas en haut par rapport à la précédente sur laquelle elle repose en temps normal. L'effort exercé sur le piston du cylindre de frein est toujours au moins égal à celui nécessaire pour produire le soulèvement du châssis de véhicule par l'intermédiaire de la seconde pièce de la crapaudine et du levier de la timonerie qui lui est articulé par son axe central. La réaction du châssis sur cet axe est donc variable et proportionnelle au poids total du véhicule, d'où aussi la pression transmise aux sabots par les autres axes du levier de timonerie.

— Freinage de la tare et de la charge.

Pour la position du verrou 3, montrée dans la *figure 188* la présence du trou long dans la bielle 2 permet à celle-ci de se déplacer librement au moment du freinage. La force est ainsi transmise du cylindre de frein aux sabots par la bielle 1 d'amplification élevée. On obtient ainsi le freinage de la tare et de la charge.

— Freinage de la tare.

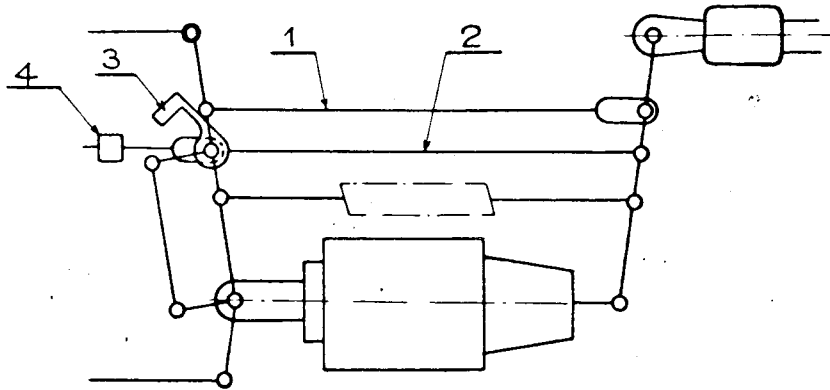


FIG. 188

Quand le verrou 3 occupe la position montrée dans la *figure 189* il existe en position frein desserré un jeu S entre ce verrou et la butée réglable 4 sur la bielle 2.

Lors du freinage, la bielle 2, grâce à son trou long, commence à se déplacer librement jusqu'à ce que le jeu S soit absorbé. Pendant cette première période, les sabots sont rapprochés des bandages par l'intermédiaire de la bielle 1.

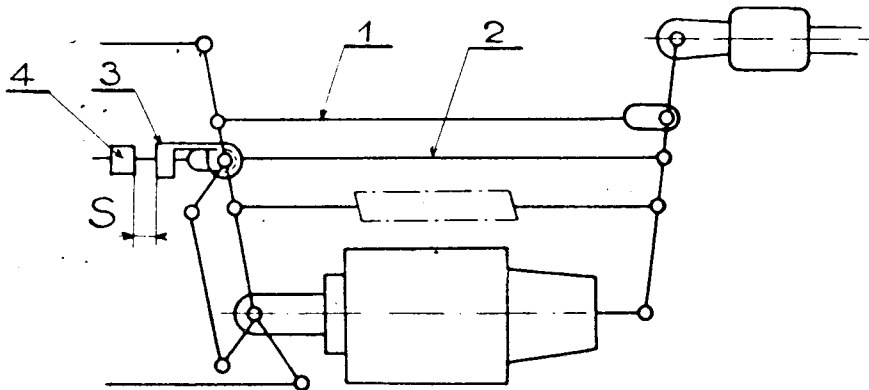


FIG. 189

Une fois le jeu S absorbé, la rotation ultérieure des balanciers horizontaux se produit autour des points d'articulation de la bielle 2, produisant automatiquement le découplage de la bielle 1 (le boulon parcourant librement le trou long). La transmission de la force se fait ainsi par l'intermédiaire de la bielle 2, c'est-à-dire par l'amplification basse.

On obtient donc ainsi le freinage de la tare.

Le jeu total aux sabots et dans la timonerie étant maintenu constant par un régleur automatique, il est possible de régler le jeu S de telle sorte qu'il soit absorbé au moment même où les sabots, lors du freinage, viennent en contact avec les bandages. De cette façon, l'approchement des sabots se fera toujours par l'intermédiaire de la bielle 1 et la portion de course nécessaire à l'application des sabots sera donc la même en positions « vide » et « chargé ».

La course totale du piston ne variera donc que de la différence d'élasticité de la timonerie dans les deux régimes de freinage.

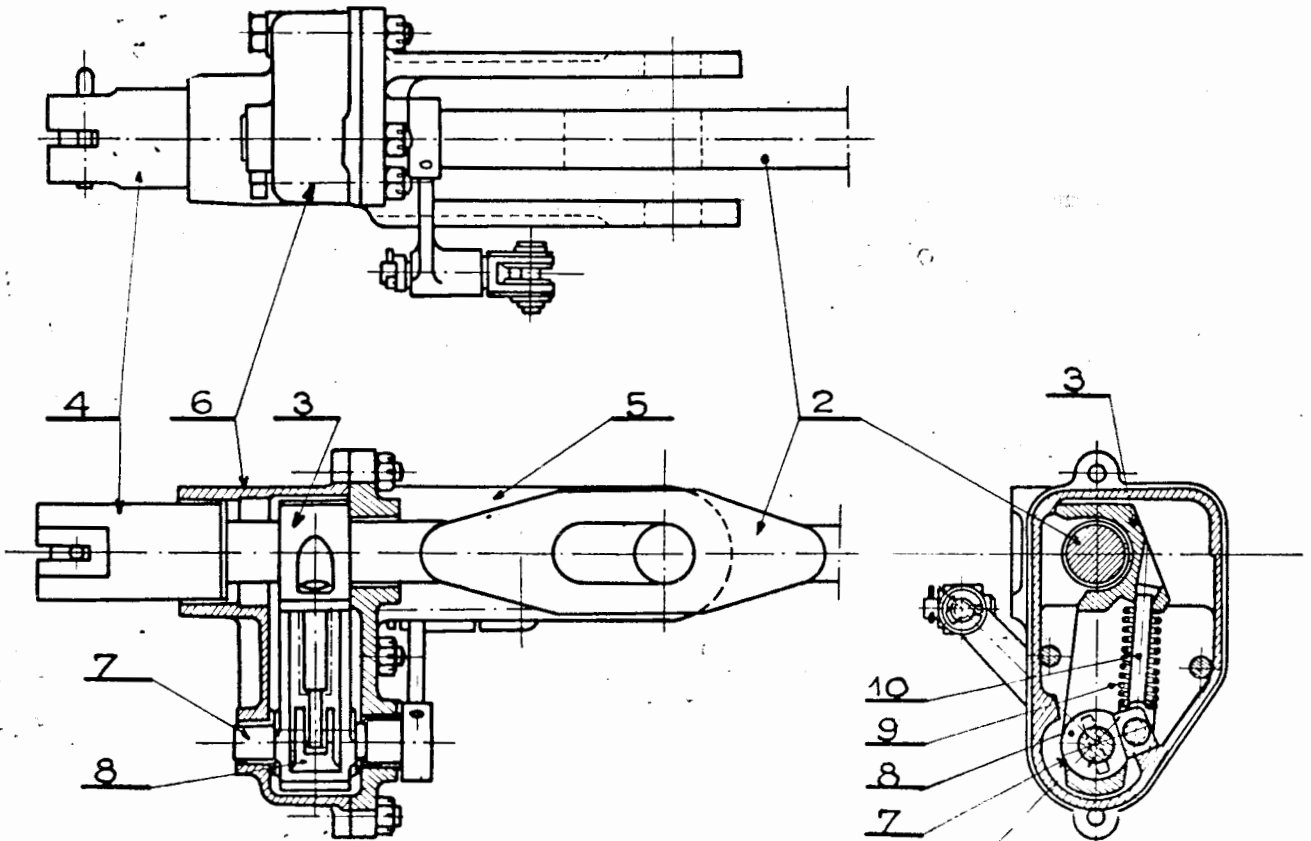


FIG. 190

Il est essentiel que la correspondance entre S et le jeu total ne soit pas rompue et, notamment, que ce jeu ne devienne pas inférieur à la valeur correspondant à S; dans ce dernier cas, en effet, la butée réglable 4 n'arriverait pas en contact avec le verrou 3 et on obtiendrait alors le freinage (tare + charge) en position « vide » de la poignée de manœuvre.

Il est donc indispensable d'utiliser, en parallèle avec ce dispositif, un régleur automatique à double action : le régleur de freins SAB type D, dont la réversibilité donne la garantie désirée contre les jeux trop petits.

c) **Construction de la boîte « vide-charge » SAB.**

Le verrou de changement 3 est enfermé, ainsi que ses tourillons, dans un carter ; l'ensemble est représenté *figure 190*. Le couvercle 5 de la boîte est muni d'une chape double,

entre les branches de laquelle passe une paire de balanciers. La boîte « vide-charge » ne nécessite donc aucune fixation au châssis du véhicule.

La chape est montée sur l'un des deux axes d'articulation de la bielle 2. Le prolongement de la bielle intermédiaire 2 guide la boîte et se termine par un filetage, sur lequel se visse la butée 4. Cette butée 4 est accessible de l'extérieur de la boîte et on peut ainsi effectuer le réglage du jeu S mentionné précédemment, c'est-à-dire le réglage de la distance qui sépare,

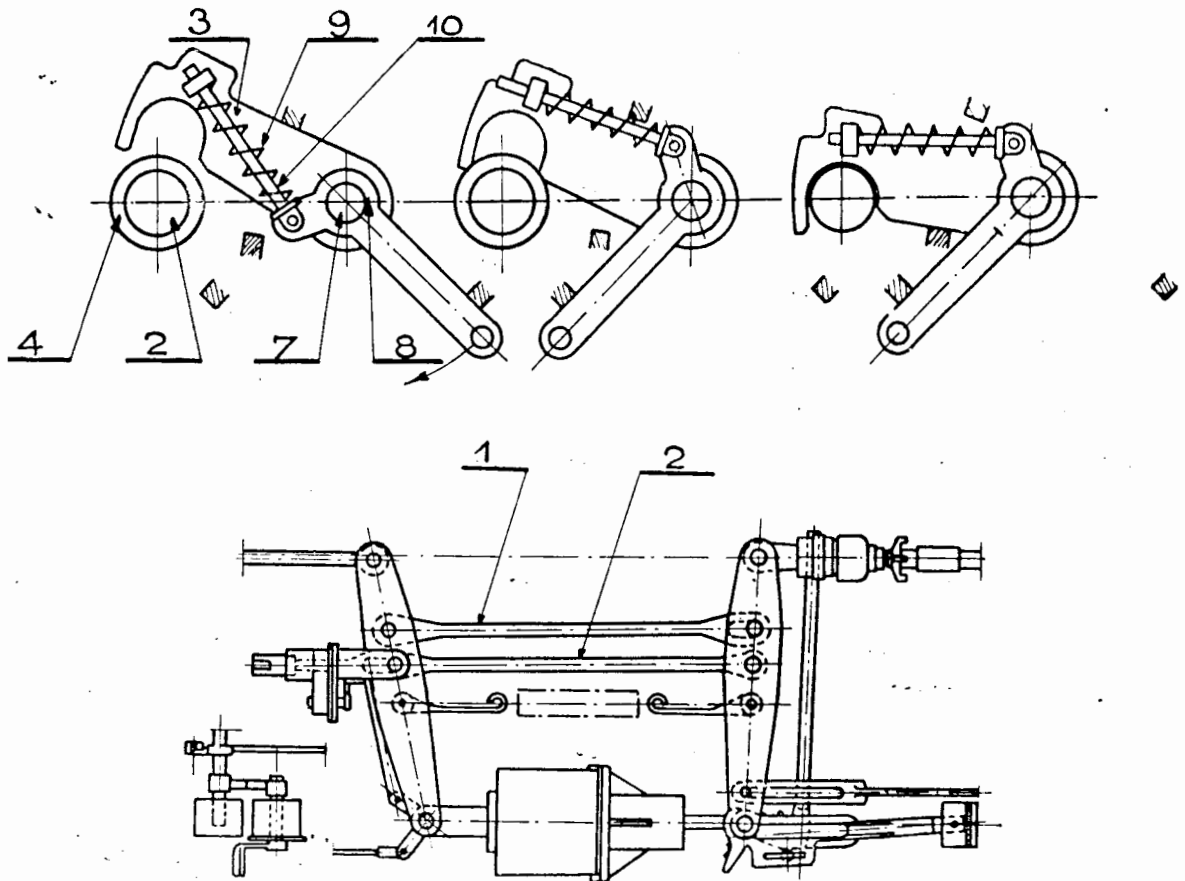


FIG. 191

à frein desserré, le verrou 3 en position « Vide » de la butée 1. Celle-ci est immobilisée à l'aide d'une goupille.

L'axe 7 est muni d'une manivelle extérieure, manœuvrée des côtés du wagon de la façon habituellement utilisée pour le changement de régime (*fig. 190 et 191*).

Le verrou 3 tourne sur l'axe de changement 7, muni de la manivelle intérieure 8. Le ressort 9, monté sur la tige de guidage 10 et comprimé entre la manivelle 8 et le verrou 3, permet la manœuvre de ce verrou, lorsque le frein est serré, de la façon suivante :

Quand le frein est serré, le verrou 3 ne peut pas passer d'une position à l'autre : il en est, en effet, empêché par la force de freinage en position « Vide » et par la butée 1 en position « Chargé ».

Si la commande extérieure Vide-Chargé est manœuvrée, le frein étant serré, la manivelle intérieure 8 se déplace jusqu'à sa position correspondant au régime cherché, le verrou 3

conservant alors l'ancien régime de freinage tant que le frein reste serré. C'est seulement quand le desserrage est effectué que le verrou 3 est automatiquement amené à la nouvelle position de la manivelle par le ressort 9. La *figure* 191 représente schématiquement un exemple de ce fonctionnement pour le passage, à frein serré, du régime « Chargé » au régime « Vide ».

Il existe sur quelques wagons de grande capacité un système S. A. B. à 3 régimes (Vide-1/2 charge et charge entière) avec trois bielles de connexion.

2^o Appareil avertisseur de baisse de pression dans la conduite générale.

Il est arrivé que la pompe à air de la machine cessant de fonctionner en cours de route, pour une cause quelconque, sans que le mécanicien s'en soit aperçu et la conduite générale n'étant plus alimentée la pression baissait insensiblement par suite des fuites insuffisantes pour déterminer le blocage des freins et que, le moment venu d'opérer le serrage des freins, le mécanicien s'apercevait de son impuissance à arrêter son train. Il était trop tard. On s'est donc demandé s'il ne convenait pas de munir la machine d'un avertisseur automatique de baisse de pression dans la conduite générale du train. Les avis sont partagés à ce sujet. Les uns trouvent que les manomètres que comportent les équipements de frein des machines sont suffisants et qu'il suffit que ces manomètres soient bien à la vue du mécanicien. Les autres estiment que le mécanicien, absorbé par l'examen des signaux, peut oublier de consulter les manomètres et qu'il serait utile de lui faciliter sa tâche en le prévenant par un signal auditif d'une baisse de pression d'air qui peut devenir dangereuse.

C'est dans ce dernier ordre d'idées que l'on a mis en essai à la Région l'avertisseur de baisse de pression Jourdain-Monneret (*fig.* 192).

Un diaphragme reçoit sur l'une de ses faces la pression qui règne dans la conduite générale et sur l'autre, soumise à la pression atmosphérique, il est poussé par un ressort dont la tension est réglable au moyen d'un écrou de façon à équilibrer la pression minimum dans la conduite générale pour laquelle on désire que l'avertisseur fonctionne, entre 3 et 3,5 hpz).

Quand la pression dans la conduite générale devient inférieure à cette pression de réglage le ressort pousse le diaphragme qui soulève une soupape mettant en communication avec l'atmosphère par l'intermédiaire d'un sifflet la conduite générale.

3^o Appareils détecteurs de fuites.

Les nouveaux équipements de frein des locomotives, robinet H7 et soupape M3A à grand débit, ne permettent plus au mécanicien de s'apercevoir instantanément des fuites accidentelles qui peuvent se déclarer sur la conduite générale du train remorqué.

L'appareil détecteur de fuite a pour but d'avertir le mécanicien de tous les incidents qui peuvent se produire de ce fait; par exemple : rupture d'attelage, éclatement de boyau d'accouplement, désaccouplement total ou partiel des boyaux, ouverture d'un signal d'alarme, ouverture d'un robinet d'urgence, fuite anormale sur la conduite générale etc... ; le fonctionnement de la soupape d'alimentation M3A pour fournir l'air nécessaire à la compensation de la fuite, entraîne le déclenchement d'un sifflet. Si la fuite cesse, l'équilibre se rétablit dans la conduite générale et le sifflement s'arrête.

De même, si l'équilibre n'est pas établi dans la conduite générale sur toute la longueur de la rame, et si le mécanicien remet trop tôt son robinet à la deuxième position, le sifflet fonctionne, jusqu'à l'établissement de l'équilibre.

a) Appareil Jourdain-Monneret (*fig.* 193)

Le détecteur comporte un corps à deux chambres séparées par un diaphragme formant clapet en son centre.

Ce clapet ouvre ou ferme l'ouverture d'un sifflet avertisseur et d'un manomètre à voyant.

La chambre inférieure est en communication par une conduite avec la chambre *m* du piston 20 de la soupape M3A (*fig.* 22).

La chambre supérieure est en communication par une autre conduite avec le réservoir principal de la locomotive.

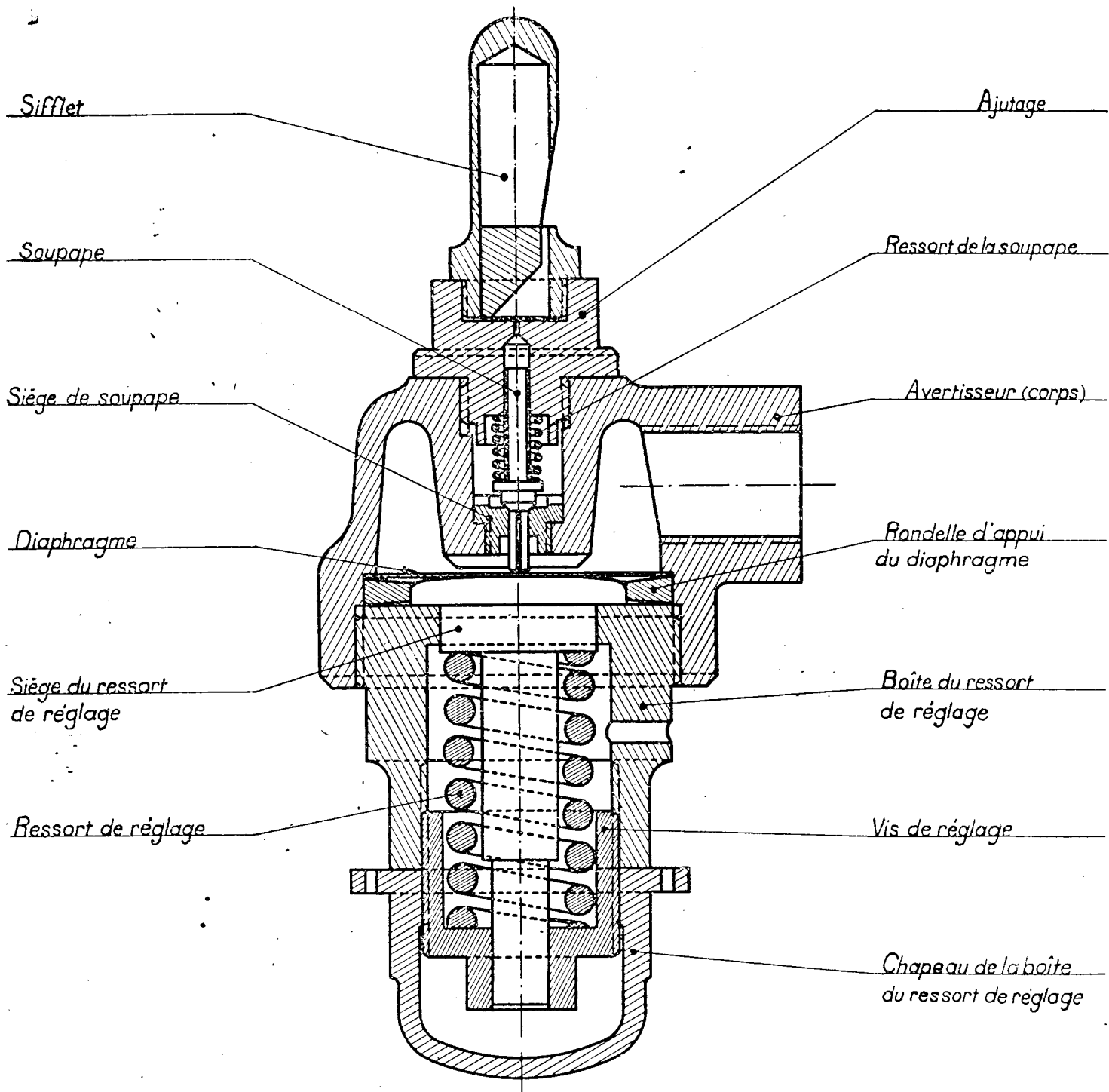


FIG. 192

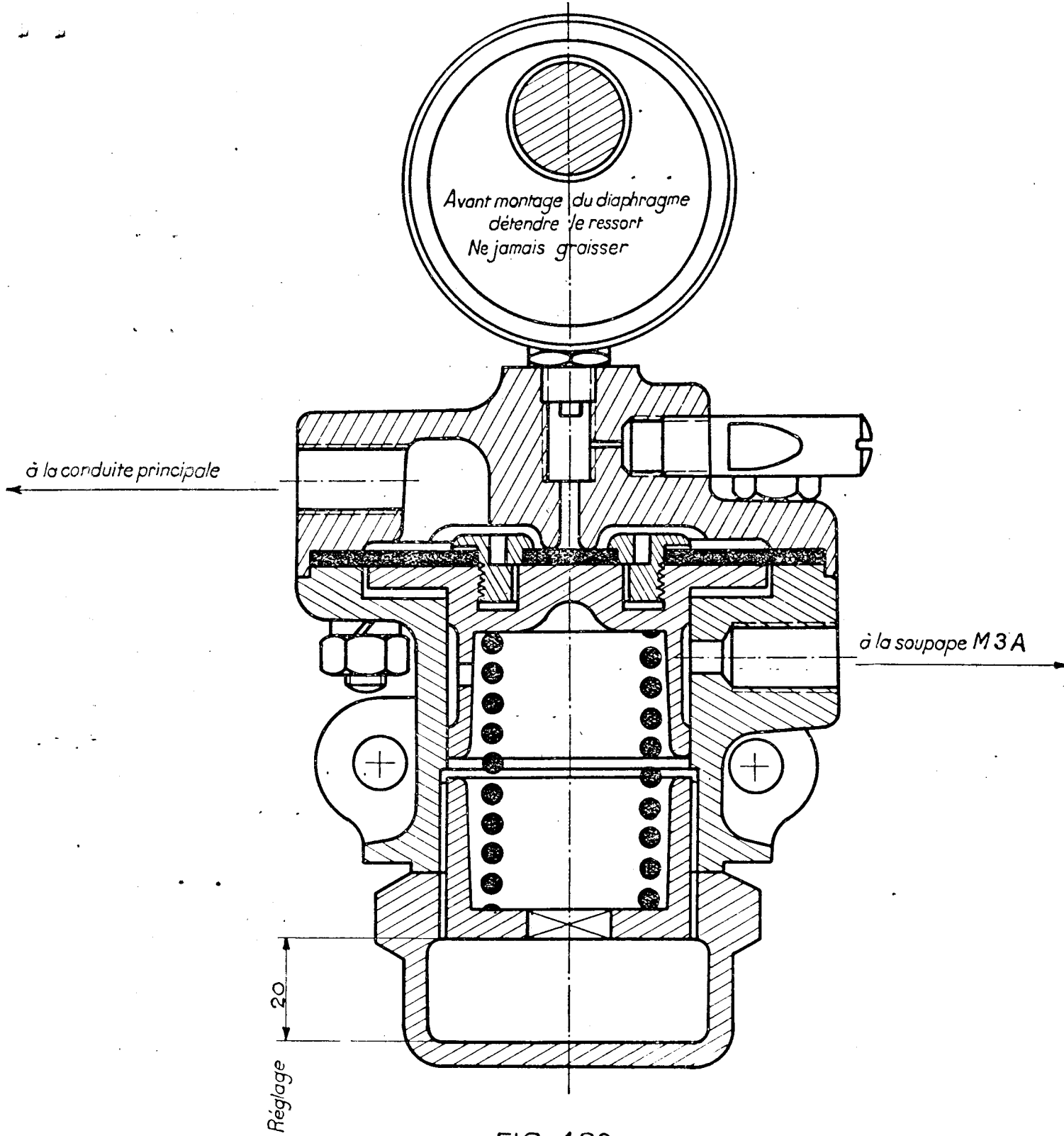


FIG. 193

Lorsque la soupape d'alimentation M3A ne débite que ce qui est nécessaire à la compensation des fuites normales sur un train en marche, le diaphragme 11 (*fig. 22*) n'appuie plus sur le clapet 7 qui se ferme: la pression s'équilibre de part et d'autre du piston 20 grâce au conduit calibré 25. Les deux chambres du détecteur sont donc à la même pression; le ressort appuie sur le diaphragme qui coupe l'admission au sifflet et au voyant.

Si, pour une cause quelconque, une fuite importante se produit à la conduite générale, le clapet 7 de la soupape d'alimentation s'ouvre et la pression au-dessus du piston 20 s'égalise avec celle de la conduite générale.

La pression dans la chambre inférieure du détecteur prend également la même valeur. La pression du réservoir principal qui s'exerce au-dessus du diaphragme devient prépondérante et le diaphragme s'abaisse, admettant l'air du réservoir principal au sifflet et au manomètre dont le voyant indicateur apparaît.

Le réglage de l'appareil s'effectue dans les conditions suivantes: la conduite est chargée à 5 hpz; le robinet de mécanicien placé à la 2^e position, l'on crée une fuite sur la conduite générale au moyen d'un diaphragme percé d'un trou de 3 mm. fixé sur un 1/2 accouplement dont le robinet d'arrêt est ouvert; cette fuite ne doit pas occasionner le déclenchement du détecteur.

On recommence l'opération, avec un diaphragme percé d'un trou de 4 mm.; la fuite doit alors provoquer le fonctionnement de l'appareil.

b) Appareil Westinghouse. (*Fig. 191*).

L'appareil comporte un corps à 2 chambres séparées par un piston 5 formant clapet 6 en son centre. Ce piston est percé d'un orifice de diamètre 7 mm. égal à celui du Venturi de la soupape M3A. Le clapet ouvre ou ferme l'ouverture d'un sifflet. L'appareil est monté sur la conduite générale après la soupape M3A, la chambre supérieure étant en communication par le raccord 1 avec cette soupape et la chambre inférieure en communication (par un conduit intérieur représenté en pointillé) avec la conduite générale par le raccord 2. En cas de fuite importante à la conduite générale non compensable par le Venturi de la soupape M3A ou l'orifice du piston 5, ce dernier s'abaisse en comprimant le ressort, et découvre les orifices 3 de la bague 4, ce qui permet une alimentation à grand débit sans perte de charge correspondant à celle de l'orifice *a* de la soupape M3A (*fig. 22*). En cas de desserrage (robinet 117 en première position), la surpression dans la chambre supérieure du détecteur fait aussi fonctionner l'appareil tant que l'équilibre n'est pas établi dans la conduite générale.

Le réglage de l'appareil s'effectue par la vis 7, le robinet 117 placé à la deuxième position pour un trou de fuite de 3 à 7 mm. en queue du train (sans autres fuites). Le trou de 7 mm. correspond à un débit de 800 litres ramenés à la pression atmosphérique.

.. 4^o Frein à vide.

a) Généralités.

Le frein à vide, inventé postérieurement au frein à air comprimé, fonctionne par l'action de la pression atmosphérique qui agit à la partie inférieure d'un piston se déplaçant dans un cylindre vertical dans lequel on a fait le vide.

Ce frein est :

- *Continu*, parce qu'une conduite générale existe sur tout le train et que le mécanicien peut le mettre en action sur tous les véhicules à la fois.
- *Automatique*, étant donné qu'en cas de rupture d'attelage, l'air atmosphérique pénètre dans la conduite générale et bloque les freins.
- *Modérable*, au serrage et au desserrage, le mécanicien pouvant à volonté, régler la rentrée d'air dans la conduite générale ou y faire régner le degré de vide qu'il désire obtenir.

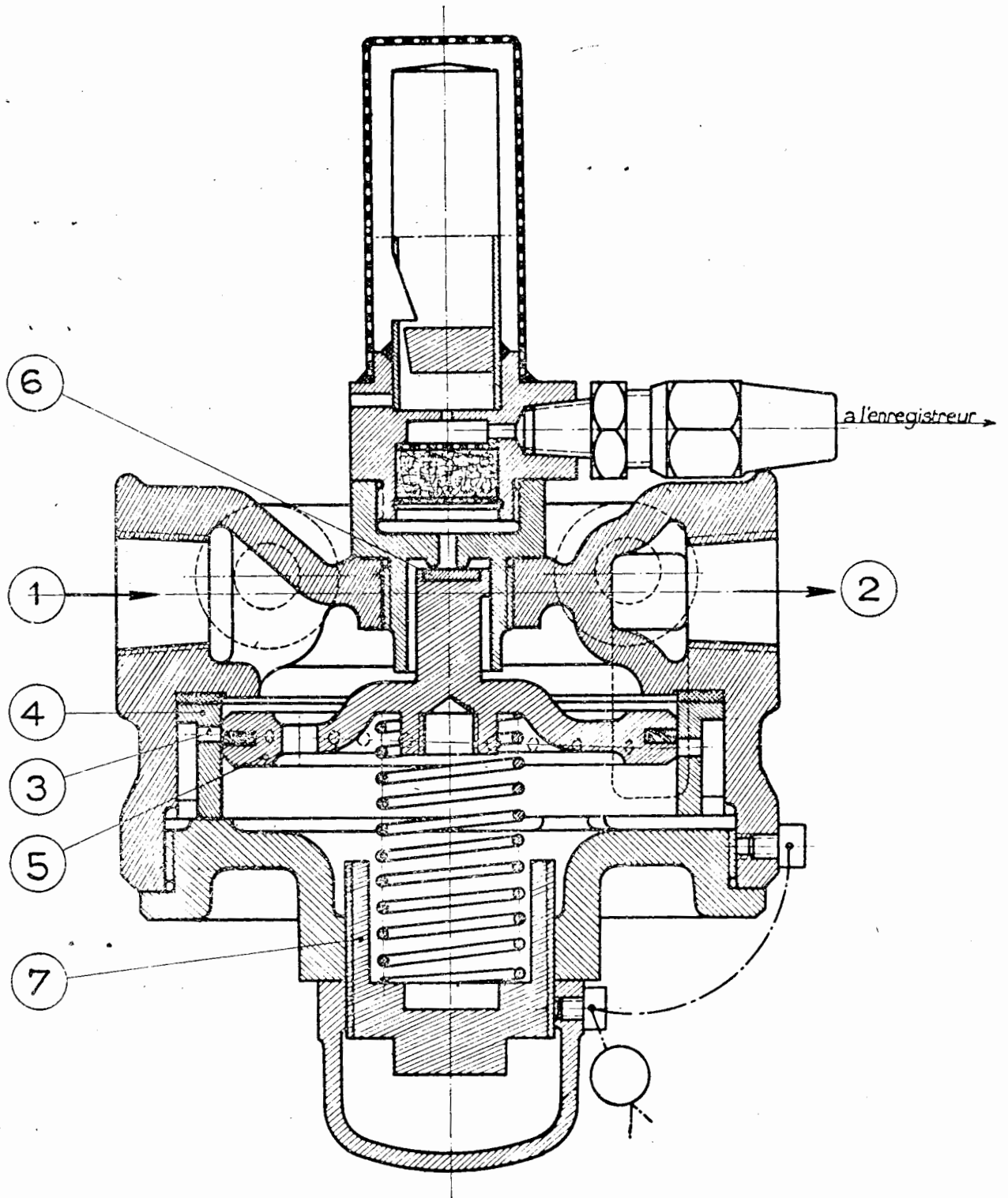


FIG. 194

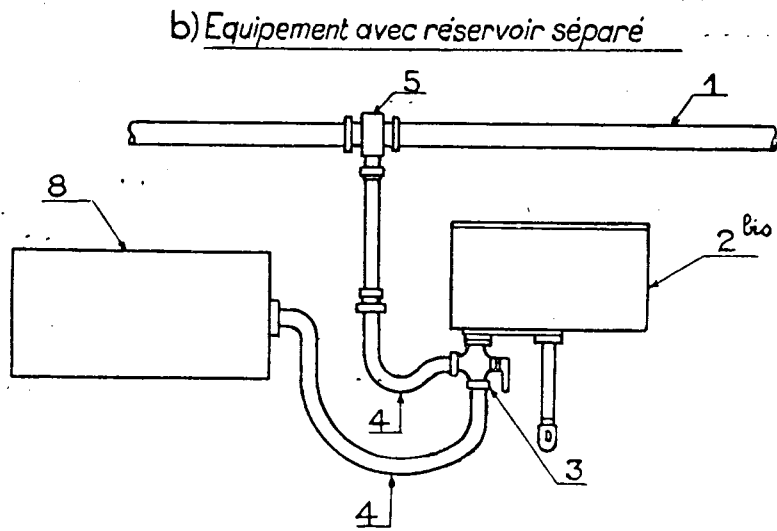
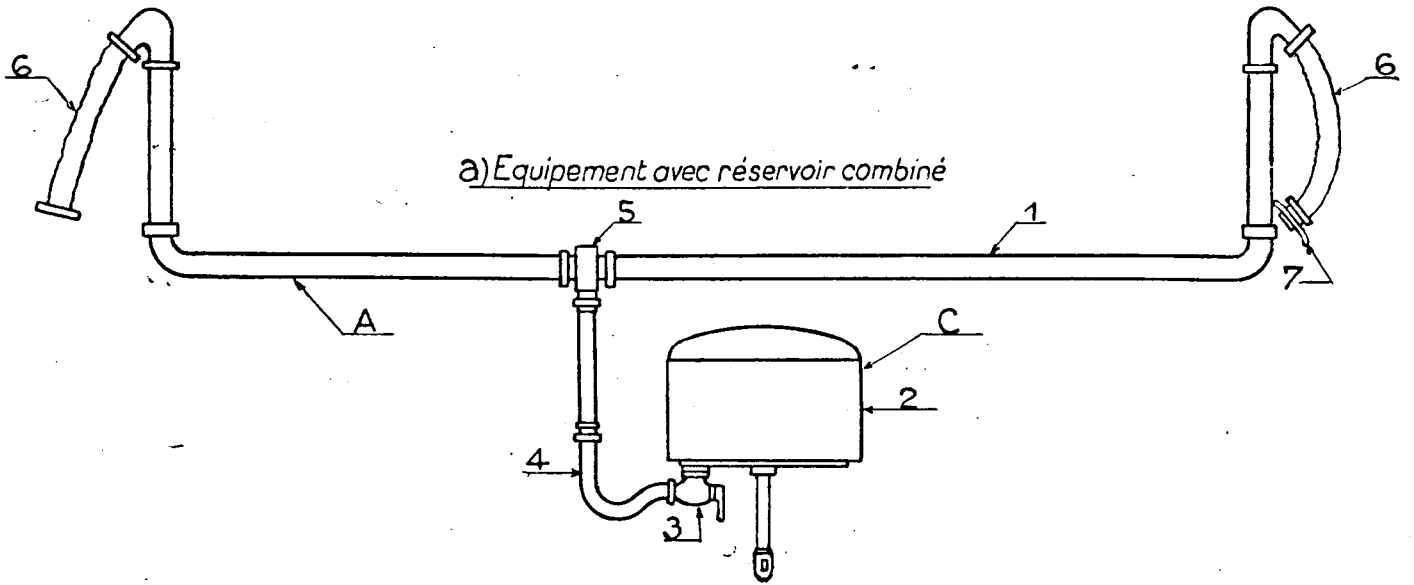


FIG. 197

L'équipement du frein à vide est représenté schématiquement par la figure 197.

a) équipement avec cylindre combiné,

b) équipement avec cylindre séparé,

comportant les organes principaux suivants :

1° conduite générale,

2° cylindre de frein vertical,

3° valve de desserrage,

4° flexible avec collier,

FIG. 198

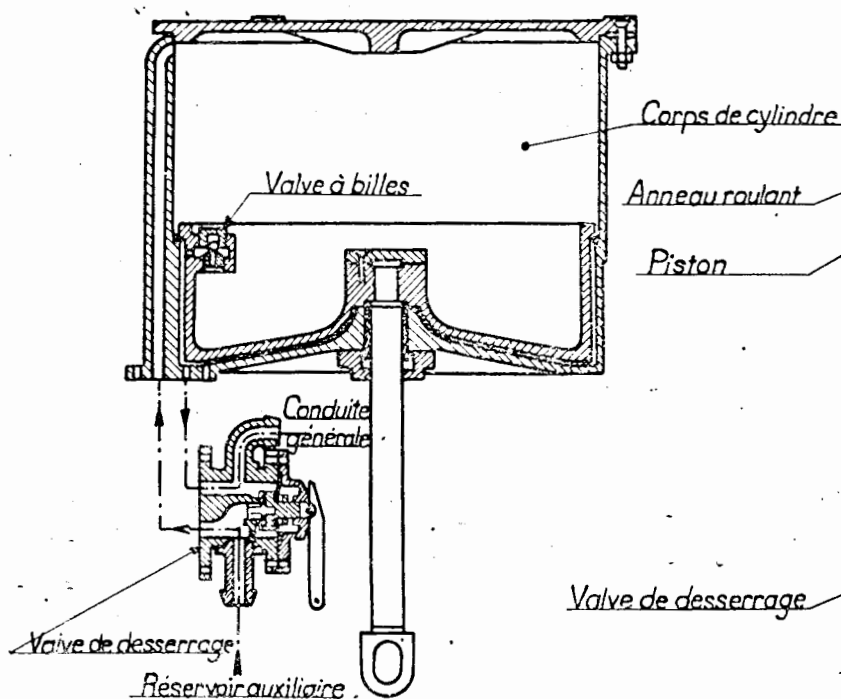
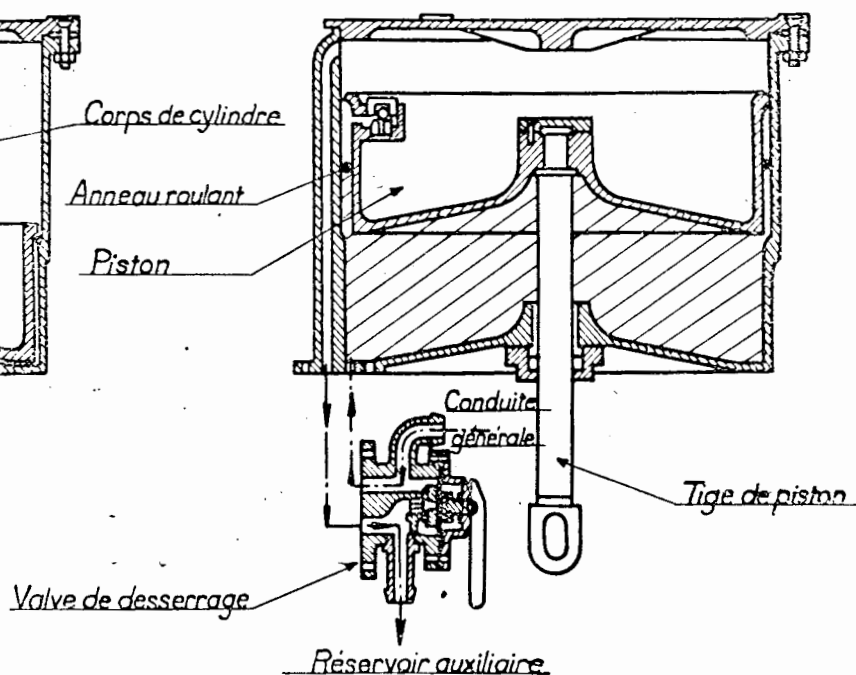


FIG. 199



5° té siphon,

6° demi-accouplement,

7° faux-accouplement,

8° réservoir auxiliaire lorsque le cylindre de frein n'est pas combiné comme c'est le cas pour les wagons Faus.

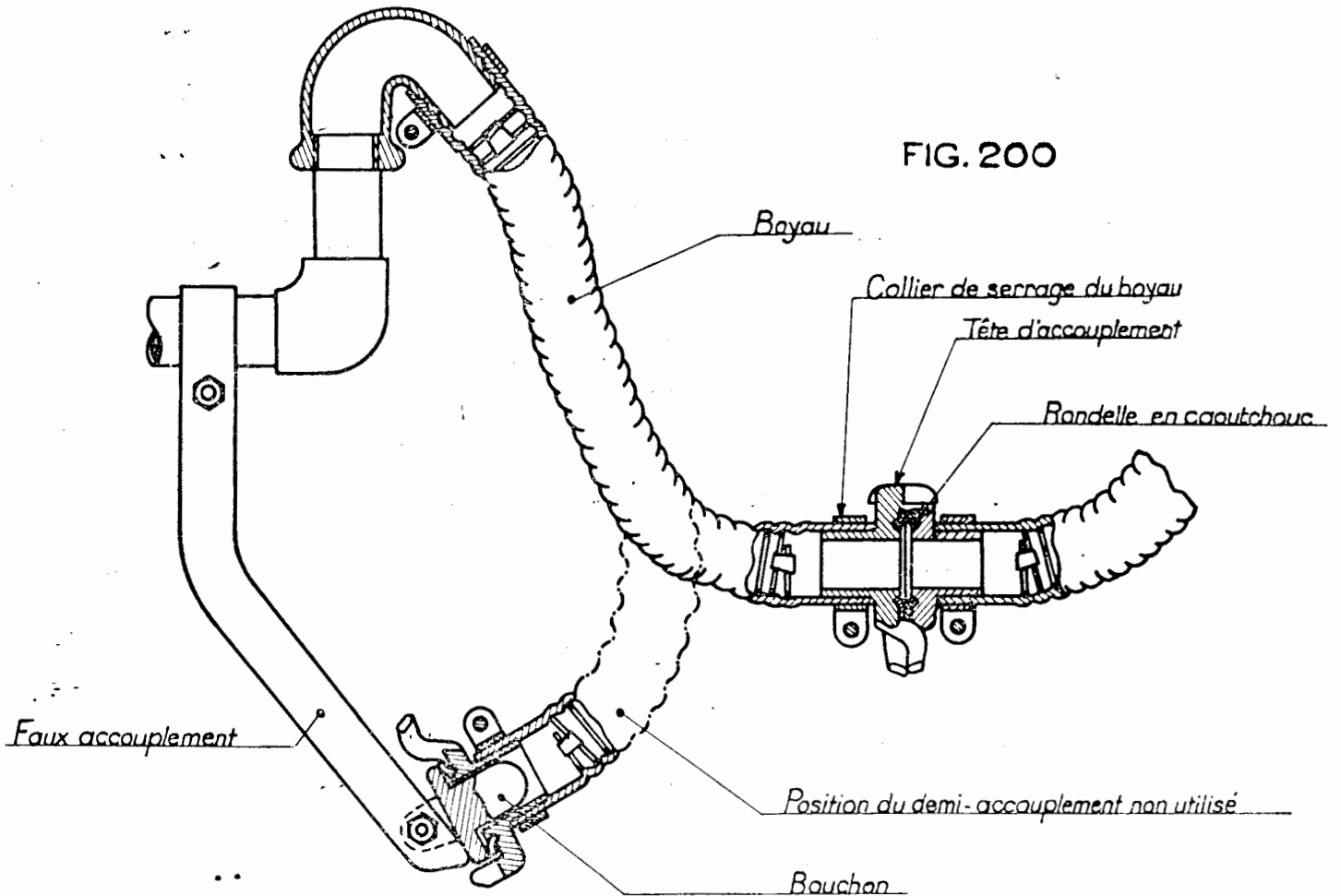
b) Fonctionnement.

Un éjecteur monté sur la locomotive produit un certain vide dans la conduite générale ainsi que dans le réservoir auxiliaire et dans le cylindre sur les 2 faces du piston. Ce dernier par son propre poids reste à la partie inférieure et le frein est desserré.

Le serrage s'obtient par l'admission de l'air à la pression atmosphérique dans la conduite générale et, par suite, dans le cylindre sur la surface inférieure du piston qui est soulevé et bloque les freins par l'intermédiaire de la timonerie (fig. 198 et 199).

Le réservoir auxiliaire appelé « réservoir à vide » est employé avec l'équipement à réservoir séparé dans le but d'augmenter le volume de vide au-dessus du piston. Le serrage du frein produit par le cylindre est d'autant plus efficace et se conserve plus longtemps que le volume du réservoir additionnel est plus grand. Dans les wagons le volume de ce réservoir est approximativement le triple de celui du cylindre de frein.

On peut desserrer les freins sans qu'il soit besoin de faire le vide dans la conduite générale,



c'est-à-dire sans le secours du mécanisme de commande. On utilise à cet effet la valve de desserrage.

En tirant ou en poussant son levier on déplace le clapet de la valve. La chambre inférieure est alors en communication avec la chambre supérieure, les pressions s'égalisent sur les deux faces du piston; lequel descend en desserrant les freins.

Le demi-accouplement (fig. 200) est constitué par un boyau en caoutchouc ondulé, renforcé intérieurement par une armature métallique roulée en forme d'hélice pour empêcher son aplatissement par la pression atmosphérique lorsque le vide partiel règne à l'intérieur. Il est fixé au moyen de colliers de serrage sur un col de cygne à l'une de ses extrémités et sur une tête d'accouplement à l'autre bout.

Le faux-accouplement est destiné à recevoir la tête d'accouplement lorsque le demi-accouplement est au repos.

Le frein à vide produit une propagation du serrage plus rapide que le frein à air comprimé en raison de ce que la vitesse de propagation de l'air en milieu raréfié dépasse 350 mètres par seconde, tandis que la vitesse de propagation d'une dépression dans une conduite chargée de 5 kg/cm² n'atteint jamais 200 mètres par seconde. Donc la rentrée d'air à la pression atmosphérique dans une conduite renfermant de l'air raréfié se fait beaucoup plus rapidement que l'évacuation à l'atmosphère d'une conduite chargée d'air comprimé.

Des ateliers désignés sont équipés pour essayer et réparer le frein à vide des wagons à gabarit anglais.

5^o Appareil « Nicot » pour freinage des rames sans l'intervention du mécanicien.

Cet appareil portatif de sécurité est un dispositif amovible de secours qui est utilisé comme robinet de garde-frein ou de vigie complémentaire, plus particulièrement lors du refoulement des rames de trains. Il permet à l'agent de manœuvre placé à l'extrémité de la rame opposée à la machine d'effectuer lui-même, en temps opportun, le ralentissement progressif ou l'arrêt d'urgence de la rame, sans l'intervention du mécanicien lorsque les circonstances n'ont pas permis à ce dernier de saisir les signaux d'arrêt transmis.

a) Description de l'appareil.

L'appareil est constitué : (*fig. 201*).

- par un corps cylindrique 1, muni d'une tête d'accouplement 1' destinée à être accouplée au demi-accouplement de la conduite générale du frein continu automatique à air comprimé. A l'intérieur du corps 1, par un clapet différentiel 2, formant piston par l'intermédiaire d'un cuir embouti, fixé à sa partie supérieure. A la partie inférieure du clapet 2 se trouve le joint d'étanchéité 4, lorsque le clapet est repoussé sur son siège. Dans l'axe du clapet est ménagé un canal 2'. Le corps est terminé par le chapeau 5 comportant un raccord ou une tubulure 5' destiné à recevoir le tuyau de caoutchouc 6, relié par son autre extrémité au détenteur 8.
- par un tuyau de caoutchouc 6, d'un \varnothing extérieur de 18 à 20 mm., d'une longueur variable de 6 à 7 mètres 50 pouvant se tronçonner en 2 parties et se raccorder par le truchement de raccords « express ».
- par un dispositif spécial d'attache 7 se fixant rapidement sur toute main-courante, poignée montoire, etc... A ce dispositif 7 est fixé un détenteur spécial permettant de graduer, à volonté l'échappement de l'air comprimé par l'orifice 8'. Ce détenteur est constitué d'un corps 8 comportant, à l'intérieur, un clapet de forme appropriée 9 maintenu sur son siège par le ressort 9' et guidé par le guide 10. Enfin, par la came 11 dont la manœuvre enfoncera, au gré de l'opérateur, le clapet 9 afin de déterminer l'échappement désiré.

b) Fonctionnement.

Lorsque l'appareil est au repos, accouplé à la conduite générale, l'air comprimé, arrivant par le demi-accouplement du véhicule, s'emmagasine dans tout le dispositif en passant par le canal du clapet différentiel 2', et sa pression applique les clapets 2 et 9 sur leur siège, réalisant l'étanchéité de l'ensemble du dispositif.

La *figure 201* nous montre l'appareil en position maximum du freinage modéré. En effet, en abaissant de la verticale vers l'horizontale la came 11, nous provoquons, le clapet 9 s'éloignant de son siège, une fuite graduée par l'orifice 8', fuite d'autant plus forte que nous approcherons ou dépasserons légèrement l'horizontale. Mais le débit, en 8', restant inférieur ou sensiblement égal à l'adduction d'air donnée par le canal 2' dans la chambre supérieure, prolongée par le tuyau 6, le clapet différentiel 2 reste plaqué sur son siège soit fortement, soit

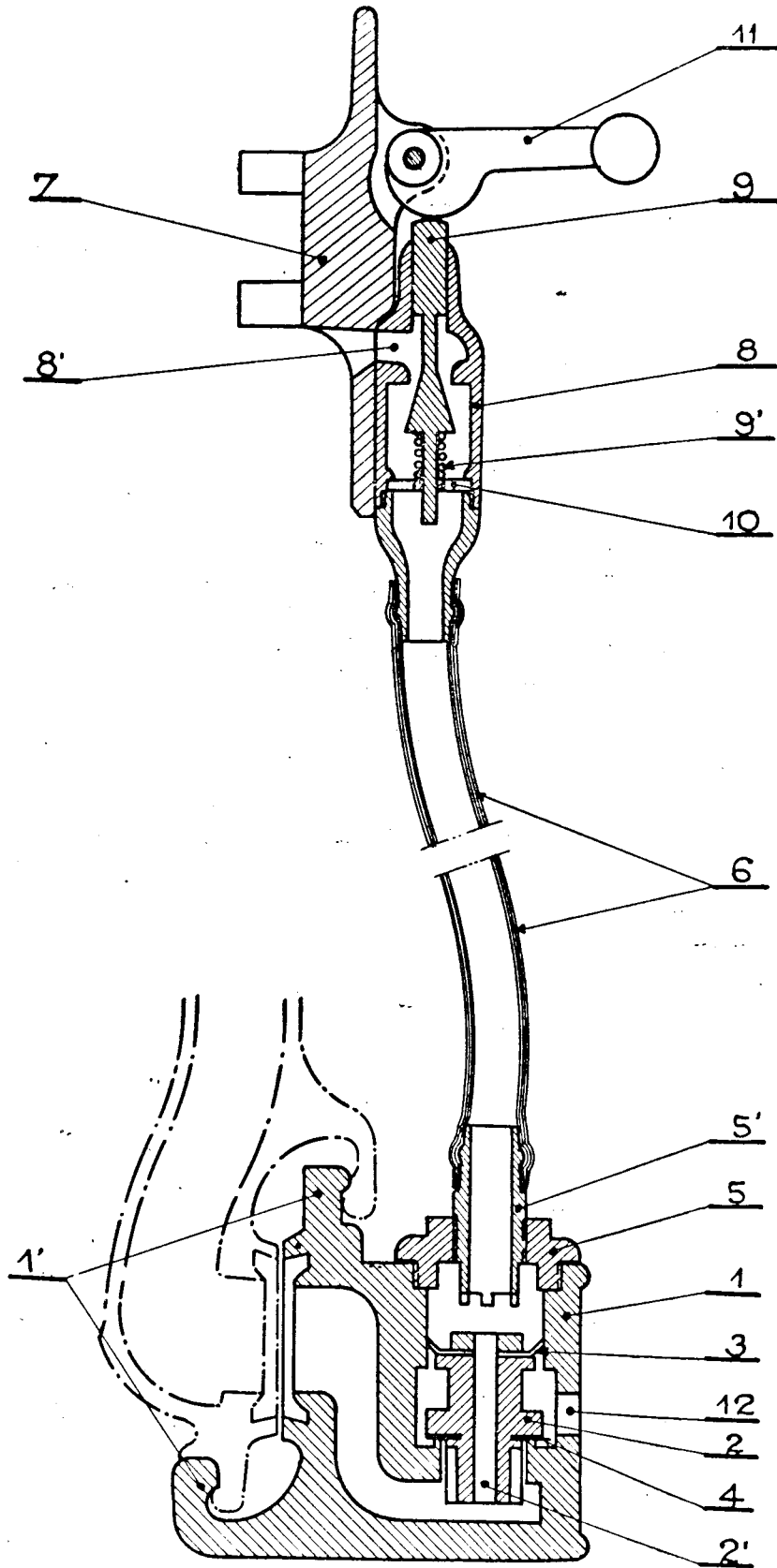


FIG. 201

en position d'équilibre, et l'échappement d'air, en 8', sera inférieur ou correspondant à une ouverture d'une section d'environ 55 mm. carrés.

L'appareil, la came 11 placée sur un ou plusieurs points quelconques de la révolution décrite entre la verticale et l'horizontale, permettra donc un freinage gradué.

Lorsque la came 11 est abaissée à fond, elle pousse le clapet 9 du détenteur à son maximum et détermine, en 8', un échappement d'air intense rompant la position d'équilibre du clapet différentiel 2 qui, se trouvant poussé vers le haut, provoque un large échappement d'air (par les trous 12 ménagés sur la périphérie du corps 1) correspondant à une ouverture d'une section de 270 mm. carrés. Ouverture suffisante pour provoquer l'arrêt d'urgence dans de bonnes conditions.

A remarquer que la came 11 reste enclenchée dans la seule position du freinage d'urgence. Cette disposition permettra à l'agent de manœuvre, s'il le juge prudent dans certains cas impérieux, de quitter rapidement le véhicule tout en étant assuré que, sans aucune autre intervention, le frein continuera son action énergique.

FREIN A FRICTION AUTOMOTEUR DE BECKER

Cette planche est la reproduction photographique d'un dessin illustrant la description du frein automoteur Becker, disposition figurant à l'Exposition universelle de 1878. La première application de son principe datait de 1848. Une autre application en a été faite dans le frein Héberlein (1881) monté en Allemagne sur 200 locomotives et essayé en France au chemin de fer d'Orléans.

Le principe de ce frein est d'employer la force vive du train à serrer les sabots.

Chaque véhicule porte un couple de galets moteurs, liés à un arbre dont la rotation enrôle une chaîne qui agit sur les leviers de commande des sabots. Dans leur position normale, les galets tendent, par leur poids, à s'appuyer sur le bandage; ils sont tenus à distance par la tension d'une chaîne dont le relâchement entraîne le serrage des freins.

1° Appareil automoteur produisant le serrage.

Un arbre W est suspendu sous le châssis par 2 bielles qui lui permettent de se rapprocher ou de s'écarter des roues. Sur cet arbre se trouvent calés 2 disques en fonte S à la circonférence desquels est encastrée une couronne de friction R qui peut tourner plus ou moins facilement sur les disques. Lorsque la couronne R arrive en contact avec le boudin, elle entraîne dans son mouvement de rotation le disque S et l'arbre W. La chaîne k fixée sur l'arbre s'enroule et par l'intermédiaire de tiges et de leviers détermine le serrage. Lorsque le serrage de la chaîne a amené une pression suffisante des sabots, la rotation de R se produit sur S en maintenant la pression voulue. Cette combinaison présente les avantages secondaires de diminuer les chocs au commencement du serrage et d'empêcher l'enrayage.

2° Disposition pour la mise en action du frein.

Elle se compose d'un axe portant une poulie q et des manivelles extérieures M. L'œilleton d fixé sur l'axe est relié par une chaîne k₁ à un éallier porté par W, tandis que les chaînes k₂ et k₃ de la conduite réunissant plusieurs freins s'enroulent en sens inverse sur la poulie et y sont attachés en x. Si l'on tire sur l'une des chaînes k₂ ou k₃ dans un sens ou dans l'autre, la chaîne k₁ s'enroule autour de (d) et l'arbre W s'éloigne de l'essieu; en abandonnant la chaîne le mouvement inverse se produit.

3° Disposition pour l'accouplement des freins.

Il est nécessaire d'avoir une chaîne tendue et que les variations qui se produisent pendant la marche soient sans influence sur la longueur de la chaîne. A cet effet, une disposition de biellettes porte-poulie de chaîne se prête par sa forme en V à tous les mouvements du train.

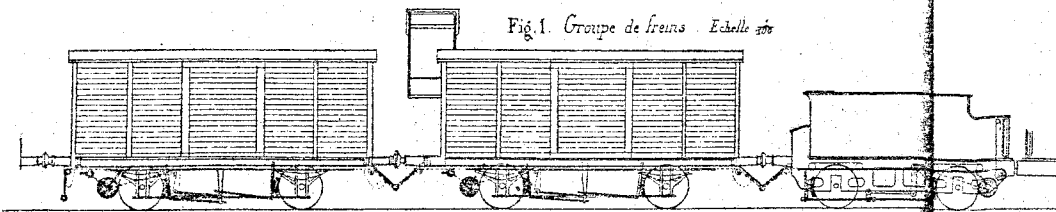


Fig. 1. Groupe de freins. Echelle 1/20

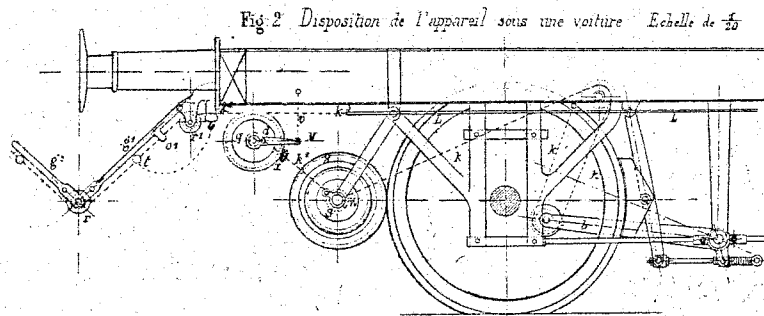


Fig. 2. Disposition de l'appareil sous une voiture. Echelle de 1/50

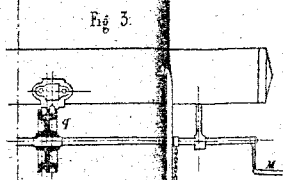


Fig. 3.

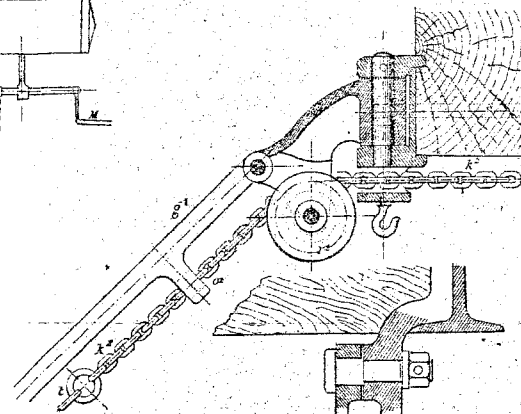


Fig. 4. Détail de l'accoupl. entre les voitures. Echelle de 1/50

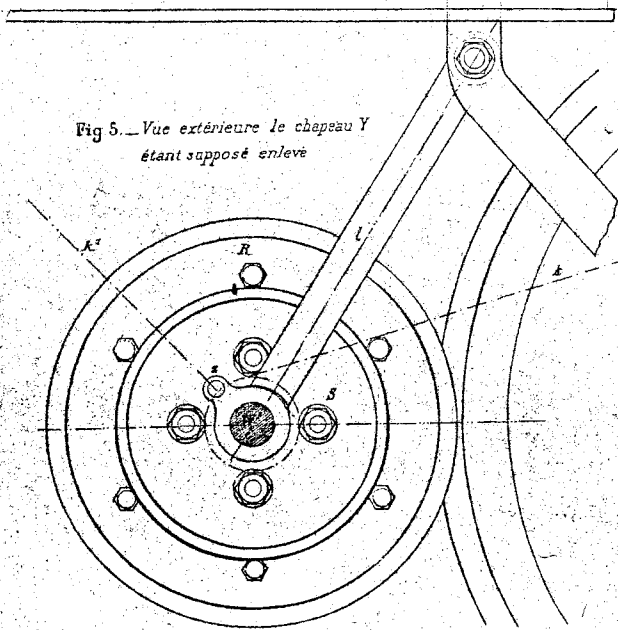


Fig. 5. — Vue extérieure le chapeau Y étant supposé enlevé

Détails de la poulie de friction

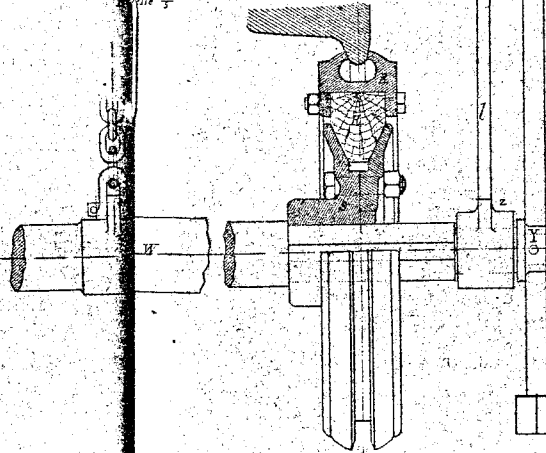


Fig. 6.

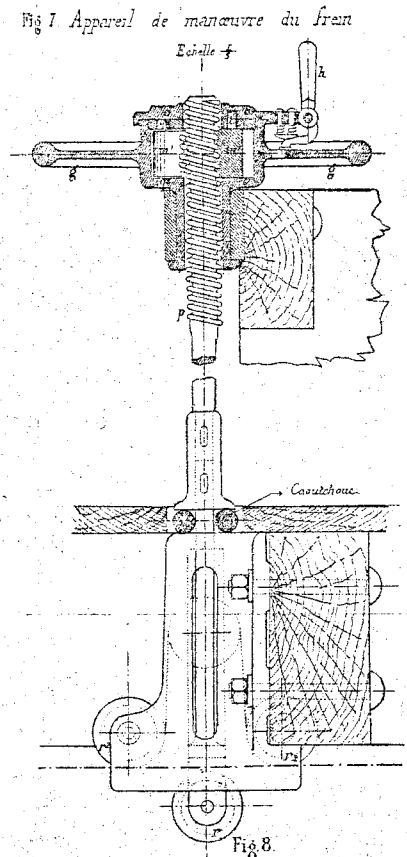


Fig. 7. Appareil de manœuvre du frein. Echelle 1/50

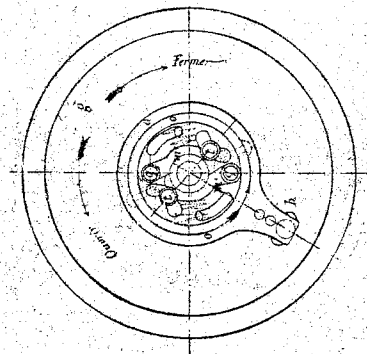


Fig. 8.