CHAPITRE IV

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DES ORGANES DU FREIN AUTOMATIQUE WESTINGHOUSE

communs aux véhicules moteurs et aux véhicules remorqués

Ce sont (voir principe de fonctionnement du frein continu automatique).

— Les appareils de distribution d'air comprimé (conduite générale, robinets et demi-accouplements).

— Les appareils de freinage proprement dits ou de réception et de transmission (réservoir auxiliaire, cylindre de frein, triple-valve et timonerie).

1° Généralités sur les triples-valves.

a) Rôle général.

La triple-valve est l'organe essentiel de fonctionnement du frein, comme le robinet du mécanicien en est l'organe essentiel de commande. Ainsi qu'il a déjà été dit, la triple-valve, suivant les variations de pression dans la conduite générale, réalise les communications suivantes (voir *figures* 2 *et* 3).

1° la pression d'air décroît brusquement dans la conduite générale :

La communication conduite générale-réservoir auxiliaire est coupée.

La communication cylindre de frein-atmosphère est coupée.

La communication réservoir auxiliaire-cylindre de frein est établie.

2° La pression de régime est rétablie dans la conduite générale :

La communication réservoir auxiliaire-cylindre de frein est coupée.

La communication conduite générale-réservoir auxiliaire est rétablie, le cylindre de frein se vide à l'atmosphère.

La triple-valve ordinaire qui est le type le plus simple de triple-valve a subi des modifications successives pour répondre aux conditions suivantes :

b) Conditions à remplir pour le freinage des longs trains.

Pour serrer les freins, le mécanicien doit évacuer à l'atmosphère une certaine quantité d'air de la conduite générale. Cette évacuation s'effectuant par un robinet placé sur la locomotive, on comprend facilement que dans un train long, la pression dans la conduite générale

baissera d'abord en tête du train. En conséquence, le serrage des freins se produira d'abord sur les véhicules de tête et se poursuivra successivement sur tous les véhicules jusqu'à celui de queue en suivant la propagation de la dépression dans la conduite générale, ce qui entraîne des tassements et des réactions.

On a enregistré la chute de la pression d'air dans une conduite fermée, correspondant à la conduite d'air de trains de 31 et de 100 wagons munis de T. V. ordinaires (ayant respectivement une longueur de 371 et 1.219 m.) La pression étant de 4,92 kg/cm², on vidangea complétement la conduite par l'une des extrémités à une vitesse correspondant au freinage d'urgence des freins à air. Les enregistrements montrèrent clairement la tendance qu'avait le train à se comprimer, en raison du jeu des attelages, au début de l'application des freins. On réduisit ensuite la pression dans la conduite de 1,40 kg/cm², (de 4,92 à 3,52 kg/cm²) ce que l'on estime correspondre à une application totale des freins. Dans un train de 100 véhicules, il suffit de 2 secondes pour obtenir la réduction de pression nécessaire pour freiner entièrement le premier wagon (près de la machine) mais sur le 100e wagon il fallut 40 secondes pour obtenir une baisse de pression dans la conduite de 0,84 kg/cm² seulement. Ces résultats révèlent la probabilité d'un tassement extrêmement violent de la rame. L'intensité des forces, mises en jeu dans de telles circonstances serait considérable. Des essais effectués aux Etats-Unis sur des trains de 100 wagons en utilisant un véhicule à dynamomètre, ont montré que des forces de tamponnement dépassant 500 T survenaient fréquemment.

Au cours d'essais au moyen de conduites représentant des trains de 31 et 100 véhicules, (T. V. *ordinaires) on a constaté que la vitesse de chute de la pression dans un train de 100 wagons* n'était que d'environ 1/20e de celle d'un train trois fois moins long, ce qui indique nettement l'influence sérieuse de l'accroissement de longueur des trains sur le freinage, et particulièrement sur la violence des réactions. Celles-ci ont tendance également à se produire pendant le desserrage des freins.

On a donc été conduit à munir les triples-valves de dispositifs (poches accélératrices) destinés à augmenter la rapidité de propagation de la dépression dans la conduite générale afin de rendre le serrage des freins plus voisin de la simultanéité sur tous les véhicules du train (1).

c) Conditions à remplir pour le freinage des trains de marchandises.

Les trains de voyageurs ont une composition homogène. Tous leurs véhicules sont freinés. Leurs attelages sont énergiquement serrés.

Les trains de marchandises, au contraire, comportent des véhicules des types les plus divers. Ces véhicules ne sont pas tous freinés — certains étant simplement munis d'une conduite dite blanche destinée à assurer la continuité de la conduite générale d'un bout à l'autre du train (2). En outre, tous les attelages entre véhicules sont lâches.

Ces circonstances font que, si on appliquait ici purement et simplement les triples-valves étudiées pour les trains de voyageurs — où l'on a cherché à avoir un serrage et un desserrage rapides — il s'exercerait, lors des freinages, des réactions brutales entre les véhicules qui ne manqueraient pas d'entraîner des ruptures d'attelages ou, en tout cas, d'être des plus nuisibles au matériel lui-même et aux marchandises transportées. Ce phénomène ce trouverait d'ailleurs encore aggravé du fait de la grande longueur des trains de marchandises — qui sont souvent beaucoup plus longs que les trains de voyageurs — et d'où il résulte que, malgré l'emploi de triples-valves accélérant la propagation, les véhicules de tête seraient déjà le siège d'un freinage notable lorsque ceux de queue commenceraient seulement à freiner.

---

(1) Pour minimiser les réactions produites par le freinage des longs trains on emploie aussi aux U.S.A. les moyens suivants :

1° La réduction de la différence de puissance de freinage entre la tête et la queue, en diminuant la vitesse de remplissage des cylindres de frein de la tête de train. Grâce à ce seul moyen les forces tendant à provoquer le tassement peuvent être réduites d'environ 45 %.

2° L'emploi d'un dispositif « d'urgence » au moyen duquel, pendant un freinage d'urgence, l'air de la conduite est chassé dans l'atmosphère sur chaque véhicule, occasionnant ainsi une variation très rapide de la pression du cylindre de frein.

3° L'utilisation d'un « dispositif de remplissage retardé » qui durant la période de remplissage, ralentit automatiquement la mise en pression des réservoirs principaux et auxiliaires par rapport à la queue; de cette façon, la pression de la conduite de frein est obtenue plus rapidement à l'arrière et tous les cylindres sont chargés plus uniformément (voir plus loin, triple-valve K2).

4° Le retardement de la vitesse de desserrage du cylindre de frein qui, en réduisant la différence de pression dans le cylindre de frein de la tête et de la queue tend à prévenir un allongement brutal de la rame pendant le desserrage des freins.

(2) 65 % environ des wagons P.V. sont munis du frein complet, les autres n'ayant que la conduite blanche. Les fourgons P.V. possèdent tous le frein complet.

Pour obvier à ces inconvénients, on a été amené à faire agir le frein, sur les trains de marchandises, de façon lente et progressive. De la sorte, les actions qu'exercent les véhicules les uns sur les autres se modifient doucement et toute réaction brutale se trouve évitée.

d) Conditions à remplir pour la descente des longues et fortes pentes.

La circulation sur les lignes comportant de longues et fortes pentes impose la réalisation de conditions supplémentaires.

Sur de telles pentes, en effet, les freins risquent de perdre leur serrage au bout d'un certain temps par suite notamment du manque d'étanchéité parfaite des cylindres de frein. Il devient donc nécessaire de réalimenter les réservoirs auxiliaires, en vue d'un nouvel envoi d'air dans les cylindres de frein et, pour cela, le mécanicien est conduit à placer son robinet à la position de desserrage, puis de marche, pendant un temps suffisant, temps au cours duquel le train risque de s'emballer.

Pour remédier à cet inconvénient, on a été conduit à faire effectuer très lentement le desserrage du frein des véhicules circulant dans ces conditions, car de la sorte, le mécanicien a la possibilité de « réarmer » complètement le frein du train qu'il conduit avant que le desserrage complet ait été obtenu.

Les wagons munis d'un tel frein peuvent être freinés à volonté suivant le régime plaine (durée de desserrage normale) ou suivant le régime montagne (desserrage très lent). Le passage de l'un des régimes à l'autre s'effectue en tirant ou en poussant une tirette terminée par un anneau placé sur le côté du véhicule.

e) Freinage à la charge des véhicules P.V.

Lors de la mise en action du frein continu, la pression dans les cylindres de frein est indépendante de l'état de charge des véhicules : elle est la même qu'ils soient vides ou chargés. En conséquence, pour éviter l'enrayage des roues lorsque les véhicules sont vides, on doit limiter le degré de freinage à un taux qui peut devenir insuffisant pour exercer un effort retardateur convenable lorsque les véhicules sont chargés.

Dans le cas des trains de voyageurs, le poids total des voitures ne varie pas beaucoup suivant qu'elles sont vides ou occupées, en raison de la faible importance relative de la charge par rapport à la tare, de sorte que le fait signalé ci-dessus n'a pratiquement pas d'importance. Mais, dans les trains de marchandises composés souvent de wagons dont la tare atteint tout juste la moitié de la charge, de sorte que le poids à vide est au poids en charge sensiblement dans le rapport de 1 à 3, le fait précité prend une importance capitale.

On a donc été conduit à freiner la charge, c'est-à-dire à augmenter dans une proportion convenable l'effort de freinage lorsque le véhicule est chargé, soit en faisant agir un deuxième cylindre de frein sur la timonerie soit en augmentant l'amplification de la timonerie par un dispositif mécanique (1).

Les wagons munis d'un tel frein peuvent être freinés soit à la tare (un seul cylindre en action) tant que la charge ne dépasse pas une certaine valeur, soit à la charge (deux cylindres en action) dans le cas contraire. Le changement de régime s'effectue en tournant une poignée située, sur le côté du véhicule à côté de la tirette « plaine-montagne ».

2° Triple-valve ordinaire (fig. 23).

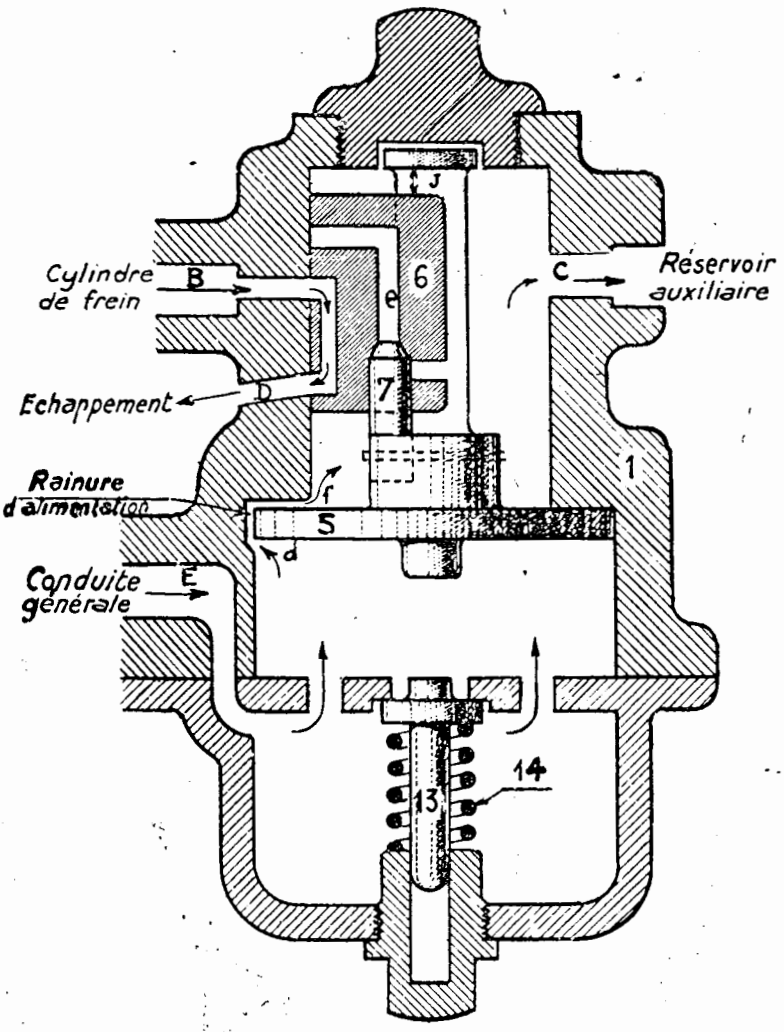
a) Description et fonctionnement.

Elle est composée d'un corps 1 portant 3 raccords : l'un E communique avec la conduite générale, l'autre B avec le cylindre de frein, et le troisième C avec le réservoir auxi-

(1) Le passage du mécanisme de « vide » à « charge » se fait manuellement en Europe, et automatiquement aux U.S.A. Le fonctionnement du dispositif repose sur la flexion des ressorts de suspension causée par la charge du véhicule. Le mécanisme est, paraît-il, sûr et d'entretien facile.

liaire. Un conduit D débouche dans l'atmosphère. A l'intérieur du corps se meut un piston 5, qui entraîne un tiroir 6.

Dans la position de *desserrage* du frein (*fig.* 23 A), l'air de la conduite générale arrive au-dessous du piston principal 5 et le soulève. Le tiroir 6 établit ainsi la communication



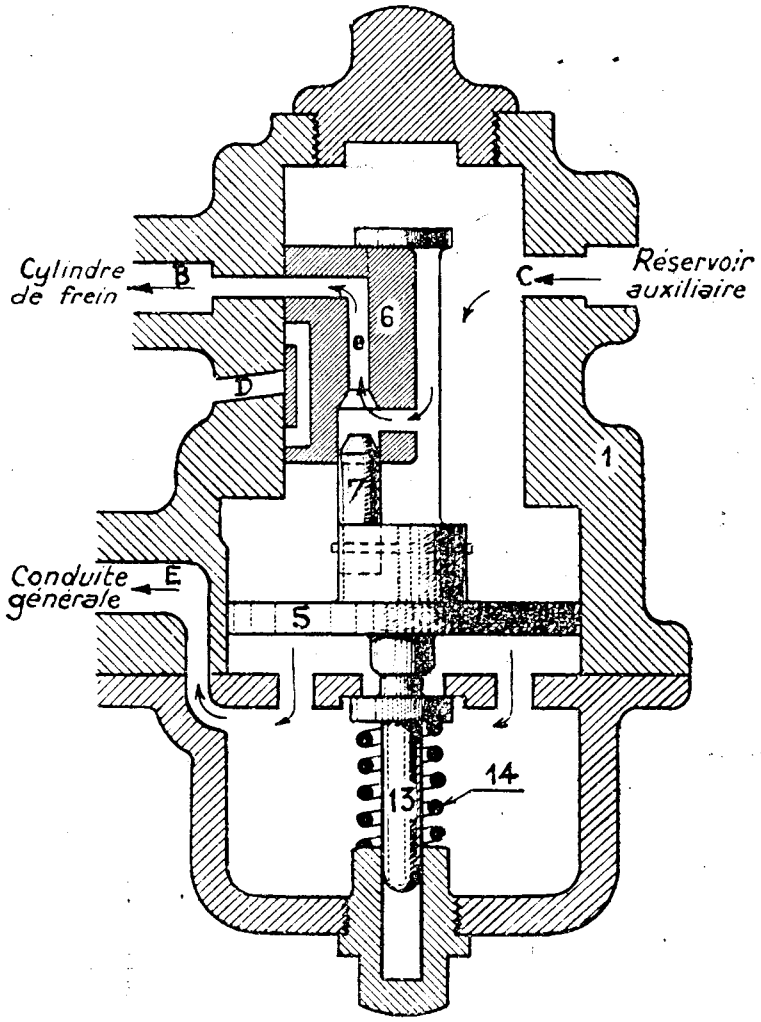
Position de desserrage

FIG. 23 A

entre B et D. Le cylindre de frein se vide à l'atmosphère. En même temps, le piston principal 5 a découvert l'orifice de la rainure d'alimentation *d* et *f*, et la conduite générale peut ainsi alimenter le réservoir auxiliaire à la pression de régime.

Si le mécanicien effectue une légère dépression dans la conduite générale (*serrage modéré ou de service*) la pression du réservoir auxiliaire devient prépondérante, car le débit de la rainure d'alimentation ne suffit pas à compenser la baisse de pression de la conduite générale

Le piston 5 descend et ferme la rainure d'alimentation. Comme il existe un jeu J entre l'extrémité de la tige du piston 5 et le tiroir 6, le piston 5, en descendant, commence par ouvrir la valve de graduation 7 et le passage *e*, puis il entraîne le tiroir 6 jusqu'à ce que le passage *e* communique avec B (*fig.* 23 B). A ce moment, le réservoir auxiliaire alimente le cylindre



Position de serrage de service

FIG. 23 B

de frein, la communication cylindre de frein-atmosphère ayant été précédemment coupée. Le piston 5 et le tiroir 6 sont arrêtés dans leur mouvement descendant par la diminution de pression de l'air du réservoir auxiliaire se rendant au cylindre de frein et par la tige de graduation 13 suffisamment maintenue par son ressort 14. Lorsque cette diminution de pression est suffisante, le piston 5 remonte doucement sous l'effet de la pression de la conduite générale et ferme la valve de graduation 7, tandis que le tiroir 6, retenu par le frottement, garde sa position (*fig.* 23 C). Ce mouvement du piston principal 5 et de la valve 7 se repro-

duit chaque fois que le mécanicien crée dans la conduite générale une nouvelle dépression. Il est donc possible d'augmenter par paliers successifs l'intensité de freinage jusqu'au freinage maximum.

Si une dépression importante est faite dans la conduite générale (*serrage d'urgence*) le

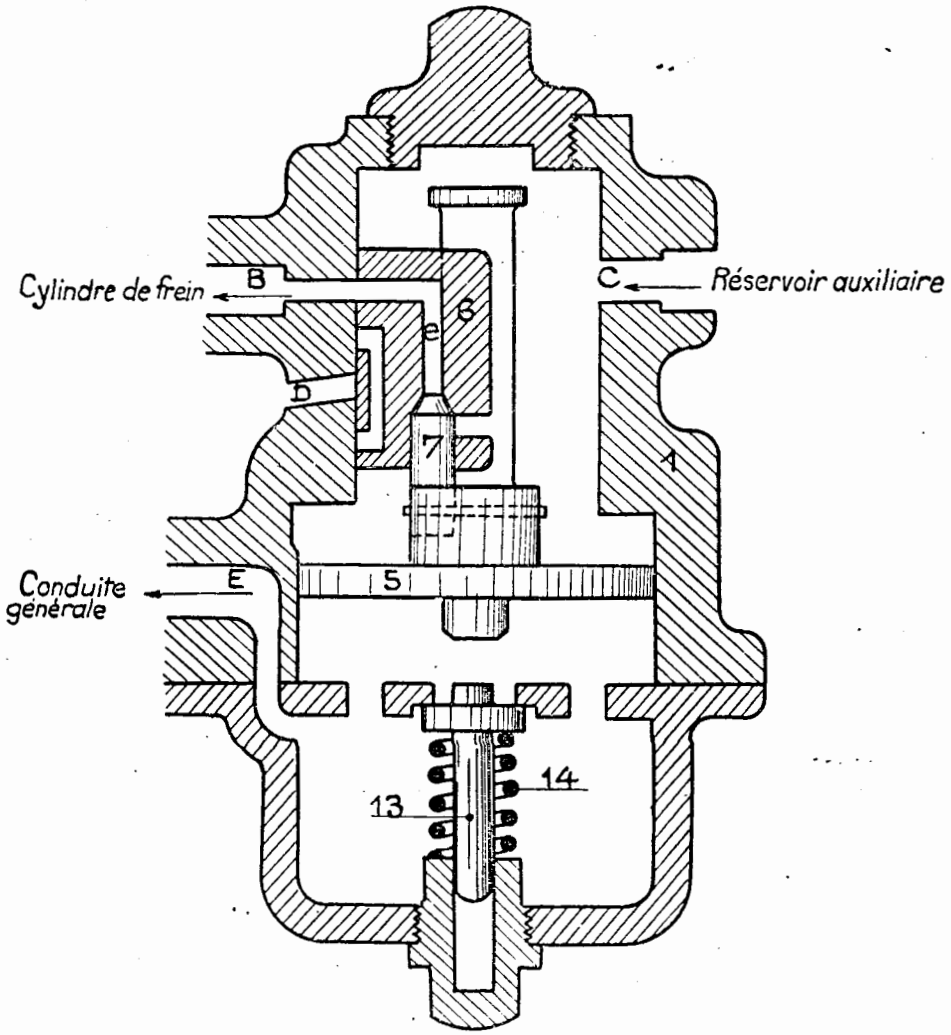


FIG. 23 C

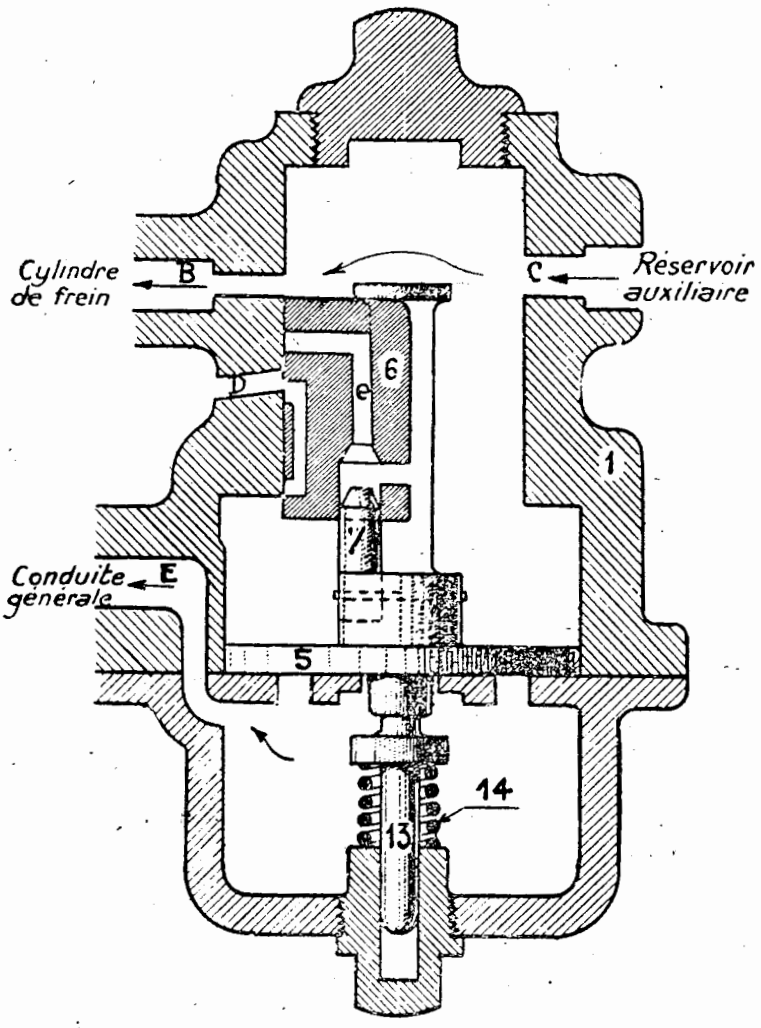
piston 5, fortement sollicité vers le bas, vient s'appuyer à fond de course, en repoussant la tige de graduation 13. Dans cette position, le tiroir 6 découvre entièrement l'orifice B et une communication directe est réalisée entre le réservoir auxiliaire et le cylindre de frein où la pression d'air atteint rapidement sa valeur maximum (*fig.* 23 D).

La poche inférieure est destinée à recueillir l'eau de condensation que l'on évacue en dévissant légèrement le bouchon dont le filetage est rainuré.

b) **Valeur de l'effort de freinage :**

Soient :

P la pression dans la conduite générale et dans le réservoir auxiliaire,
V le volume du réservoir auxiliaire,
C le volume engendré par le piston du cylindre de frein,
p la dépression produite dans la conduite générale.



Position de serrage d'urgence

FIG. 23 D

A la position finale de la triple-valve il s'est écoulé du réservoir auxiliaire un volume d'air représenté par V*p*. En effet, à ce moment, l'air contenu dans le réservoir auxiliaire est à la pression (P-*p*). Pour rétablir la pression P il faudrait y ajouter le volume V*p*.

Ce volume Vp s'est détendu dans le volume engendré par le piston C. La pression de l'air dans le cylindre est donc :

(1)
$$x = \frac{V}{C} p.$$

La valeur maximum de x correspond à la pression maximum qu'on puisse obtenir par la détente complète de l'air du réservoir auxiliaire dans le volume V + C. Cette pression est donnée par la formule :

$$X = \frac{V}{V + C} P.$$

qui correspond à une dépression égale à :

(2)
$$d = P - \frac{V}{V + C} \cdot P = P \frac{C}{V + C}$$

A partir de ce moment on voit qu'une nouvelle dépression dans la conduite générale n'aura plus d'effet sur la triple-valve.

La valeur de d mesure ce qu'on appelle la modérabilité du frein.

Exemple : P = 5 hpz — V = 25 l. — C = 6 l.

on a : d = 1 hpz.

Par contre, dès qu'on envoie dans la conduite générale de l'air à une pression légèrement supérieure à celle du réservoir auxiliaire, le piston principal 5 remonte et le desserrage s'effectue entièrement. La modérabilité au desserrage est nulle.

Si dans la formule (1) ci-dessus nous remplaçons C par le produit SL (S étant la section du cylindre et L la course variable avec le jeu des sabots) on voit que pour une même dépression produite dans la conduite générale, l'effort de freinage sera d'autant plus grand (pour un même véhicule bien entendu), que la course du piston sera plus petite, c'est-à-dire que le jeu des sabots sera plus réduit. Autrement dit, l'effort de freinage sera variable avec l'usure des sabots, ce qui est un inconvénient.

Si dans la formule (2) ci-dessus nous faisons C = 9 litres au lieu de 6 litres on a :

d = 1 hpz 32.

3° Triple-valve à action rapide (fig. 24).

Perfectionnement de la triple-valve ordinaire, la triple-valve à action rapide accélère, en serrage d'urgence, la propagation du freinage en admettant au cylindre de frein un certain volume d'air de la conduite générale (1).

Elle se compose à la partie supérieure d'une triple-valve ordinaire placée horizontalement, au-dessous de laquelle est un piston secondaire 13 qui, en s'abaissant, peut ouvrir la soupape secondaire 18, en comprimant le ressort 20. Ce ressort 20 prend appui sur la valve d'arrêt 91, placée entre la soupape secondaire 18 et la conduite générale. Pour que la valve d'arrêt 19 puisse se soulever, elle doit vaincre l'effort des ressorts 20 et 30.

Un robinet 34 permet, suivant sa position, d'isoler tout ou partie de la triple-valve en occupant l'une des 3 positions suivantes :

Position AR (action rapide) : c'est la position représentée sur la fig. 24. La triple-valve fonctionne entièrement à l'action rapide.

Position ORD (ordinaire) : La chambre B est isolée. La conduite générale ne communique qu'avec le conduit K. La triple-valve fonctionne en triple-valve ordinaire.

Position N (neutre) : Tout l'appareil se trouve isolé. La triple-valve ne fonctionne pas.

— Le robinet de la triple-valve étant à la position d'action rapide et la triple-valve en position de desserrage, l'air de la conduite générale passe par les conduits K et B.

(1) Signalons que le nouveau règlement S.N.C.F. sur la composition et le freinage des trains ne prévoit plus l'utilisation de l'action rapide.

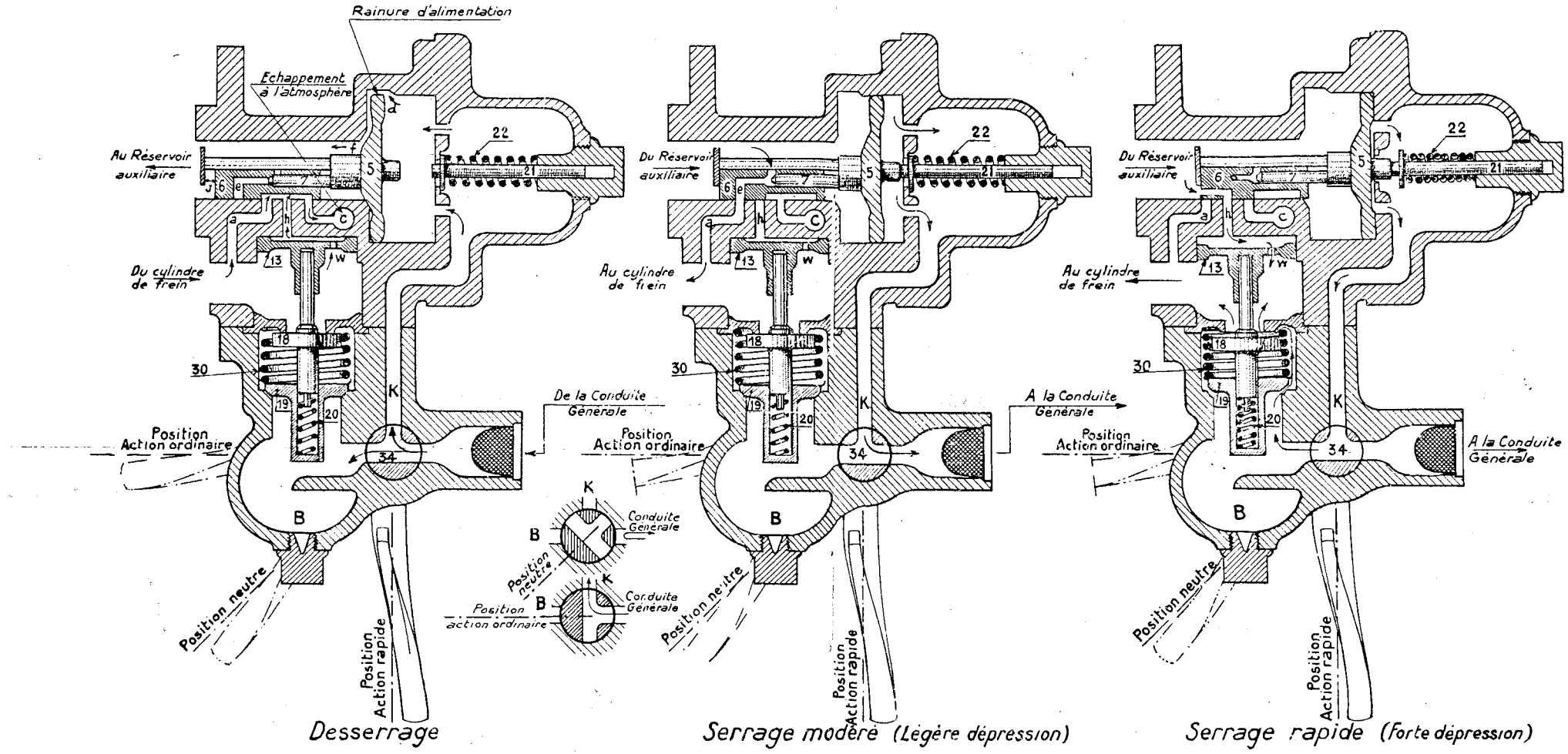


Fig. 24. Triple-valve à action rapide (représentée sur position "Action rapide").

Triple valve K 2

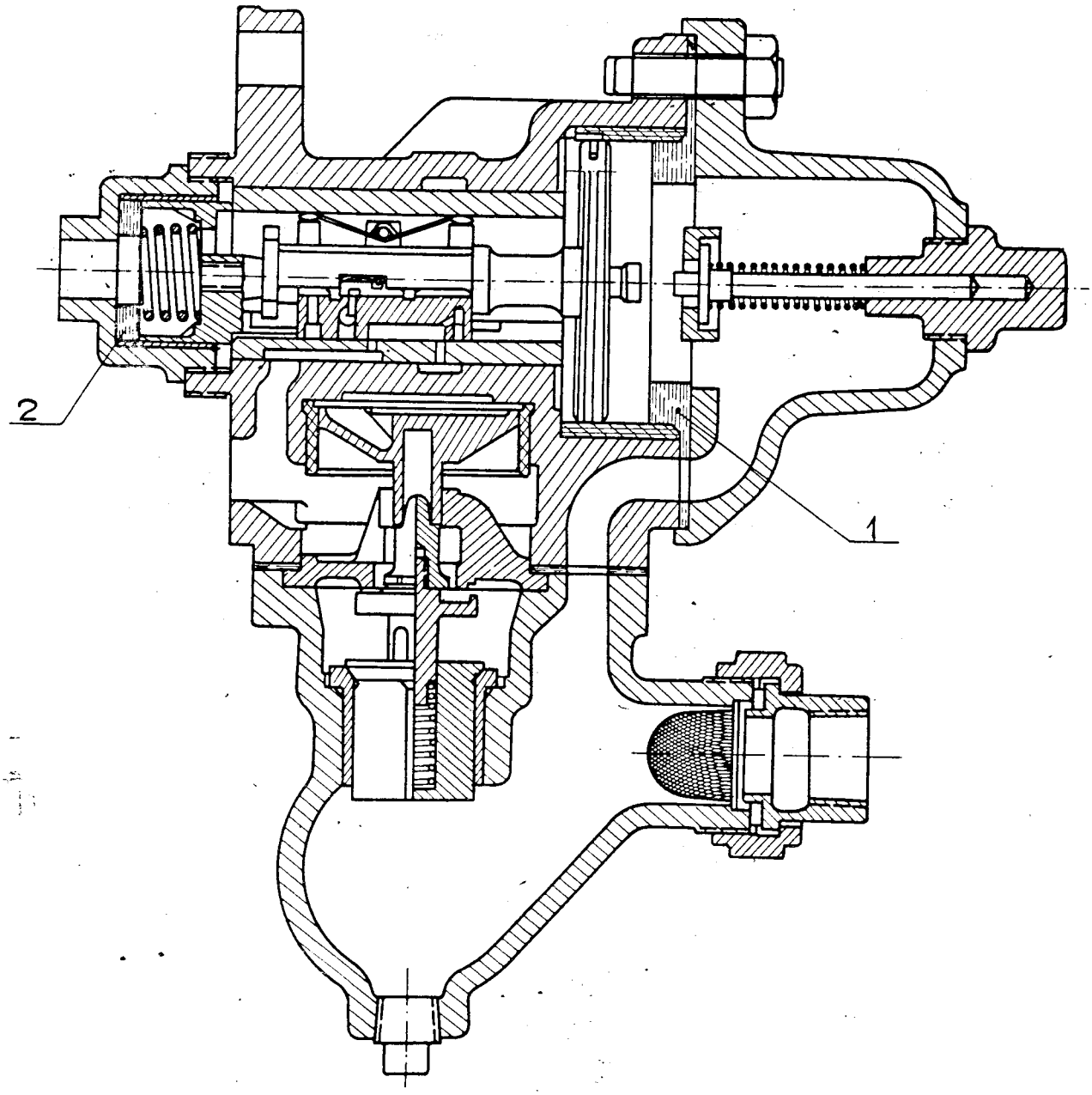


FIG. 24 bis

Par le conduit K, l'air arrive à droite du piston principal 5 et le repousse vers la gauche. Le tiroir 6 établit ainsi la communication entre le cylindre de frein et l'échappement à l'atmosphère C. En même temps, le piston principal 5 découvre les orifices S, *d* et *f* de la rainure d'alimentation et la conduite générale peut ainsi alimenter le réservoir auxiliaire à la pression de régime.

Si le mécanicien effectue une légère dépression dans la conduite générale (*serrage modéré*), la pression du réservoir auxiliaire devient prépondérante, car le débit de la rainure d'alimentation ne suffit pas à compenser la baisse de pression de la conduite générale. Le piston principal 5 se déplace vers la droite et ferme la rainure d'alimentation. Comme il existe un jeu J entre l'extrémité de la tige du piston principal 5 et le tiroir 6, le piston principal 5 commence par ouvrir la valve de graduation 7 et le passage *e*, puis il entraîne le tiroir 6 jusqu'à ce que le passage *e* communique avec le cylindre de frein par le conduit *a*. A ce moment, le réservoir auxiliaire alimente le cylindre de frein, la communication cylindre de frein-atmosphère ayant été précédemment coupée. Le piston principal 5 et le tiroir 6 sont arrêtés dans leur mouvement par la diminution de pression de l'air du réservoir auxiliaire se rendant au cylindre de frein et par la tige de graduation 21 suffisamment maintenue par son ressort 22. Lorsque cette diminution de pression est suffisante, le piston principal 5 revient doucement vers la gauche, sous l'effet de la pression de la conduite générale et ferme la valve de graduation 7, tandis que le tiroir 6 retenu par le frottement, garde sa position. Ce mouvement du piston principal 5 et de la valve 7 se reproduit chaque fois que le mécanicien crée dans la conduite générale une nouvelle dépression. Donc en serrage modéré, la triple-valve à action rapide fonctionne comme une triple-valve ordinaire.

Si une forte dépression est faite dans la conduite générale (*serrage rapide*), le piston principal 5 fortement sollicité vers la droite, vient s'appuyer immédiatement à fond de course, en repoussant la tige de graduation 21. Dans cette position, l'air du réservoir auxiliaire agit alors directement sur le piston secondaire 13, qui s'abaisse en ouvrant la soupape secondaire 18. L'air contenu entre les soupapes 18 et 19 passe au cylindre de frein. La valve d'arrêt 19 s'ouvre à son tour sous la poussée de l'air de la conduite générale qui passe également au cylindre de frein. En même temps, le réservoir auxiliaire alimente par les conduits *h* et *w* le cylindre de frein.

Quand la pression de ce dernier est presque égale à celle de la conduite générale, les ressorts 20 et 30 ferment la valve d'arrêt 19, puis la soupape secondaire 18, et le piston secondaire 13 remonte doucement sous l'action du ressort 20. Il résulte de l'emprunt d'air à la conduite générale une dépression locale qui, s'ajoutant à celle du robinet du mécanicien, augmente la rapidité de propagation du freinage.

Triple-valve type K.2 (*fig.* 24 *bis*).

Cette triple-valve équipe le matériel d'origine américaine importé durant et depuis la guerre (1). Elle est pratiquement une T.V. voyageurs à action rapide.

Une modification est prévue pour supprimer définitivement l'action rapide. Elle consiste en l'application d'un joint spécial (1) épaulé entre le corps et le couvercle qui empêche le piston de découvrir la canalisation affectant l'action rapide. Les T.V. non encore modifiées ont le couvercle du corps peint en blanc-crème.

La T.V. K2 possède aussi un dispositif caractéristique ralentissant l'alimentation du réservoir auxiliaire lorsque la pression dans la conduite générale excède 5 hpz. Il peut être annulé par le montage d'une rondelle (2) en caoutchouc qui maintient le piston principal et son tiroir en position normale.

La T.V. K2 équipant les wagons désignés par l'appellation « Standard U.S.A. » (27.650 wagons couverts à deux essieux marqués KK*uw*6) possèdent un dispositif « Voyageurs-Marchandises » et « Plaine-Montagne ».

Le système « Voyageurs-Marchandises » consiste en un robinet spécial dénommé « Filler-Block », intercalé entre la T.V. et le réservoir auxiliaire, qui assure un remplissage et une vidange du cylindre dans un temps variable.

(1) Elle ne peut être remplacée sur un véhicule par une triple-valve K1 du matériel américain de 1918.

Le système « Plaine-Montagne » consiste en un autre robinet branché à l'extrémité d'une conduite partant de l'orifice d'échappement de la T.V., qui assure un échappement plus ou moins lent. Cette particularité n'existe pas sur les véhicules S.N.C.F. équipés de la T.V. LuVI pour laquelle le temps de desserrage à la position « Voyageurs » (environ 10") est indépendant de la position occupée par le dispositif « Plaine-Montagne ». Pour éviter les inconvénients qui peuvent résulter du retard au desserrage, le dispositif « Plaine-Montagne » des wagons Standard U.S.A. doit être placé sur position « P » lorsque le régime de freinage utilisé est le régime « Voyageurs ».

Les temps de serrage de la T.V. K2 sont de 3,5 sec. en position « Voyageurs » et 29" en position « Marchandises » (sans premier temps). Les temps de desserrage sont de 8 sec. en position « Voyageurs », de 44 sec. en position « Marchandises-Plaine » et de 78 sec. en position « Marchandises-Montagne ».

Pour les KKuw les courses des pistons des cylindres de frein sont différentes de celles de notre matériel :

minimum : 150 au lieu de 100
moyenne : 180
maximum : 210 au lieu de 200.

Il convient de rester dans ces limites afin d'éviter les enrayages qui mettraient rapidement hors d'usage les roues monobloc en fonte trempée.

4° Triple-valve perfectionnée, type L.

La triple-valve à action rapide ne réalise l'accélération de la propagation de freinage que pour une forte dépression. La triple-valve perfectionnée type L répond à ce but pour tous les freinages.

En outre, elle permet de réaliser le serrage en 2 temps :

1er temps : application rapide et légère des sabots de frein par rapide (mais courte) admission d'air au cylindre de frein.

2e temps : augmentation lente de la pression au cylindre de frein jusqu'au serrage complet.

La triple-valve perfectionnée type L est, sauf quelques détails négligeables, identique à la triple-valve unifiée type Lu qui lui a succédé; aussi cette dernière seule sera-t-elle décrite.

On reconnaîtra facilement les triple-valves type L d'une part à ce qu'elles ne possèdent pas de commande à distance, d'autre part à ce que la boîte de réglage est vissée dans le corps au lieu d'être montée par bride.

5° Triple-valve unifiée, type LU (fig. 25).

Analogue à la triple-valve perfectionnée type L, elle possède les mêmes organes mobiles et fonctionne suivant le même principe. Elle présente suivant le type les caractéristiques spéciales suivantes :

— Elle est d'un type unique quant aux pièces principales, mais permet la réalisation de différents temps de serrage du frein par la manœuvre d'un robinet placé dans le corps de la triple-valve.

— Un deuxième robinet permet d'obtenir deux temps différents de desserrage du frein convenant à la circulation en plaine ou en montagne.

— Elle peut éventuellement alimenter séparément deux cylindres de frein (cas du freinage à la charge, décrit plus loin).

— Comme la triple-valve perfectionnée type L, elle accélère la propagation du freinage pour tous les genres de serrage en prélevant sur la conduite générale une certaine quantité d'air pour le diriger dans un volume fermé dénommé poche accélératrice. Egalement, elle assure le serrage en deux temps par un organe appelé boîte de réglage.

Les T. V. Lu diffèrent entre elles par les différents temps de serrage et de desserrage qu'elles déterminent suivant les régimes de freinage auxquelles elles sont affectées (voir tableau ci-dessous).

Tableau résumé des caractéristiques des triples-valves Lu

Type de la T. V.	Poche accélératrice	Boîte de réglage	Dispositif Plaine Montagne	Dispositif Voyageurs Marchandises	Dispositif vide chargé	Temps moyen de : Serrage en position Voyageurs	Serrage en position Marchandises	Desserrage en position Voyageurs	Desserrage en position Marchandises	Utilisation
Lu I	oui	oui	oui	non	non		40"		Plaine 40" Mont. 80"	Fourgons PV, certains wagons ex U.S.A.
Lu I. II	oui	oui	oui	non	oui		40"		Plaine 40" Mont. 80"	tombereaux et plats P.V.
Lu V. I.	oui	oui	oui	oui	non	6"	40"	10"	Plaine 40" Mont. 80"	couverts P.V. quelq. plats.
LuV	oui	non	non	non	non	6" ou 15"		10"		Véhicules G.V.
Lu R	oui	non	non	non	non	4"		10"		— d° —
Lu L	oui	non	non	oui	non	6" ou 15"	90" minimum		68" minimum	Locomotives.

Nota. — Les T.V. ordinaires et action rapide ont des temps de serrage et de desserrage sensiblement égaux à ceux de la T.V. Lu R.

La LU.R — destinée à remplacer peu à peu la triple-valve à action rapide — est une triple-valve uniquement « Voyageurs » utilisée sur les voitures et fourgons des trains express et rapides, à freinage rapide. Elle n'a pas de boîte de réglage.

La LU.V. est une triple-valve uniquement « voyageurs » utilisée sur les voitures et fourgons à freinage ordinaire. Elle n'a pas de boîte de réglage.

La LU.V.I est une triple-valve mixte « voyageurs » et « marchandises » utilisée sur les wagons et fourgon susceptibles d'être incorporés dans des trains de voyageurs et de marchandises.

La LU.I est une triple-valve uniquement « marchandises » utilisée sur les wagons ne pouvant circuler que dans les trains de marchandises.

La LU.I.II — triple-valve uniquement « marchandises » — est un perfectionnement de la LU.I. Alors que cette dernière ne commande qu'un seul cylindre de frein, la LU.I.II peut, suivant son régime de freinage, alimenter 1 ou 2 cylindres de frein. Dans le deuxième cas (cas d'un véhicule chargé), l'effort du deuxième cylindre vient s'ajouter à celui du premier, celui-ci ayant un freinage correspondant au véhicule vide. Cette triple-valve est décrite plus loin.

La LU.L est une triple valve réservée aux locomotives et tenders. Elle n'a pas de boîte

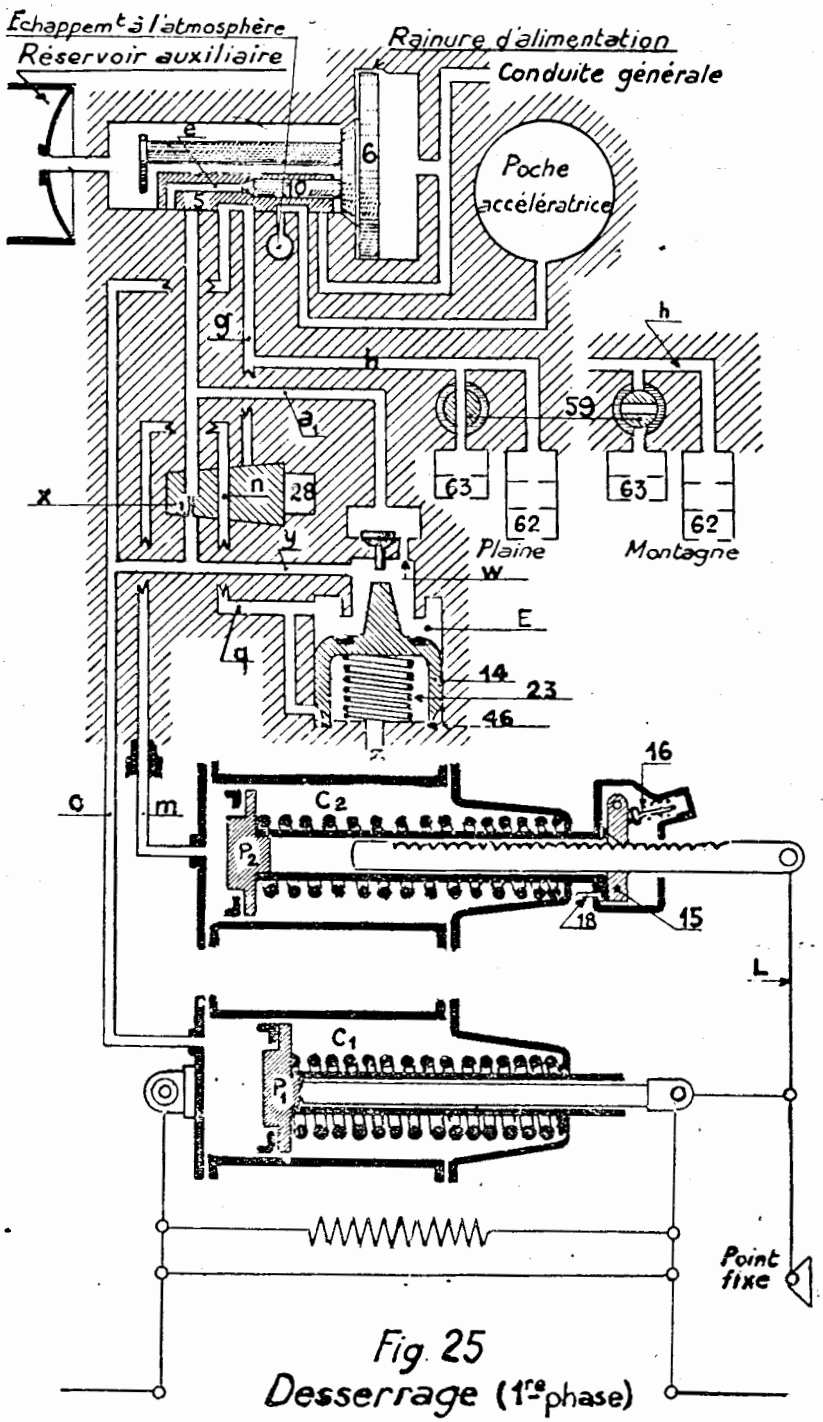


Fig. 25
Desserrage (1re phase)

Clé du robinet 28 en position II (Chargé)

TRIPLE-VALVE Lu. I. II (fig. 25 bis).

NOMENCLATURE

Repères	DÉSIGNATION	Repères	DÉSIGNATION
A	Corps de triple-valve	AC	Bouchon de purge de la poche
D	Segment du piston principal	AD	Bouchon supérieur de la poche
E	Chemise du tiroir	AE	Bouchon intérieur de la poche
F	Tiroir	AF	Joint de la poche
G	Ressort du tiroir	AG	Bague de communication du corps avec la poche
H	Valve de graduation	AH	Chemise du robinet d'échappement
I	Chemise du robinet de remplissage	AI	Clé du robinet d'échappement
K	Ressort du robinet de remplissage	AJ	Guide de la tige du robinet d'échappement
L	Chapeau du robinet de remplissage	AK	Tige du robinet d'échappement
N	Soupape de réglage	AL	Chapeau du robinet d'échappement
O	Boîte du piston de réglage	AM	Ressort du robinet d'échappement
P	Chemise du piston de réglage	AP	Chapeau du bouchon d'échappement
Q	Bouchon de la boîte de réglage	AQ	Raccord d'arrivée d'air
R	Joint de la boîte de réglage	AR	Tamis
S	Piston de réglage	AS	Ecrou raccord
T	Segment du piston de réglage	AT	Raccord de communication avec le second cylindre
U	Ecrou du piston de réglage	AU	Joint de la triple-valve sur son support
V	Rondelle de l'écrou du piston de réglage	AV	Plaque indicatrice des positions
W	Garniture du piston de réglage	AW	Médaille
X	Siège supérieur du piston de réglage	AX	Tamis de protection de la boîte de réglage
Y	Ressort du piston de réglage	AY	Boulon de fixation de la boîte de réglage
Z	Guide du ressort du piston de réglage	AZ	Boulon de fixation de la poche
AA	Garniture du bouchon de la boîte de réglage	BA	Raccord à braser
AB	Poche	BB	Joint

de réglage, mais comporte deux régimes de freinage : « voyageurs » et « marchandises ». Elle ne diffère de la triple-valve L.U.R que par les dimensions des orifices modifiant le temps de serrage. D'autre part la LuR n'a pas de robinet dans le corps comme la LuL.

Toutes ces triples-valves ont leurs pièces principales semblables et sont d'un fonctionnement identique. Nous décrirons la plus compliquée.

6° Description de la triple-valve LU.I.II (fig. 25 à 29 et 25 bis).

C'est une triple-valve uniquement marchandises pouvant contribuer à réaliser deux efforts de freinage différents suivant que le véhicule est vide ou chargé.

Dans le corps de la triple-valve se trouve un robinet pouvant occuper deux positions.

En position I, la triple-valve alimente un seul cylindre C_1 dit « cylindre à la tare ». Son fonctionnement est alors analogue à celui de la triple valve LU.I.

En position II, elle alimente en plus de C_1 un deuxième cylindre C_2 dit « cylindre à la charge ». Par le jeu de la timonerie de frein, l'effort de ce deuxième cylindre vient s'ajouter à celui du premier réalisant ainsi une augmentation de la puissance de freinage.

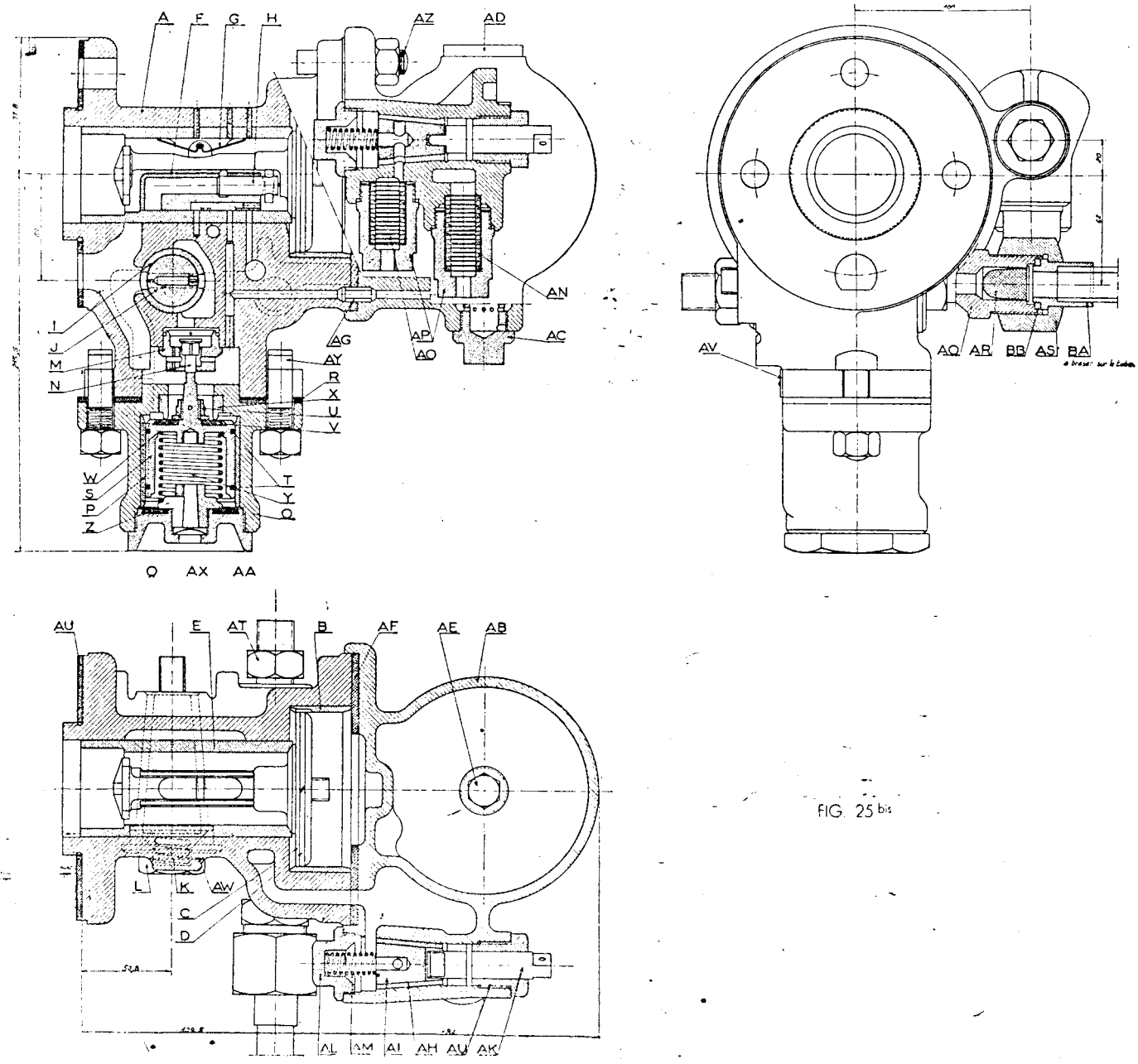


FIG. 25 bis

a) **Fonctionnement de la triple-valve en position II :**

Freinage de la tare et de la charge.

Dans la position de *desserrage* du frein (*fig.* 25 *et* 26) l'air de la conduite générale CG arrive à droite du piston 6, le repousse, passe par la rainure d'alimentation et va alimenter le réservoir auxiliaire.

Le tiroir 5, entraîné par le piston 6, met les cylindres de frein C_1 et C_2 à l'échappement de la manière suivante :

— *Première phase* (*fig.* 25) qui dure tant que le piston 14 de la valve de réglage reste

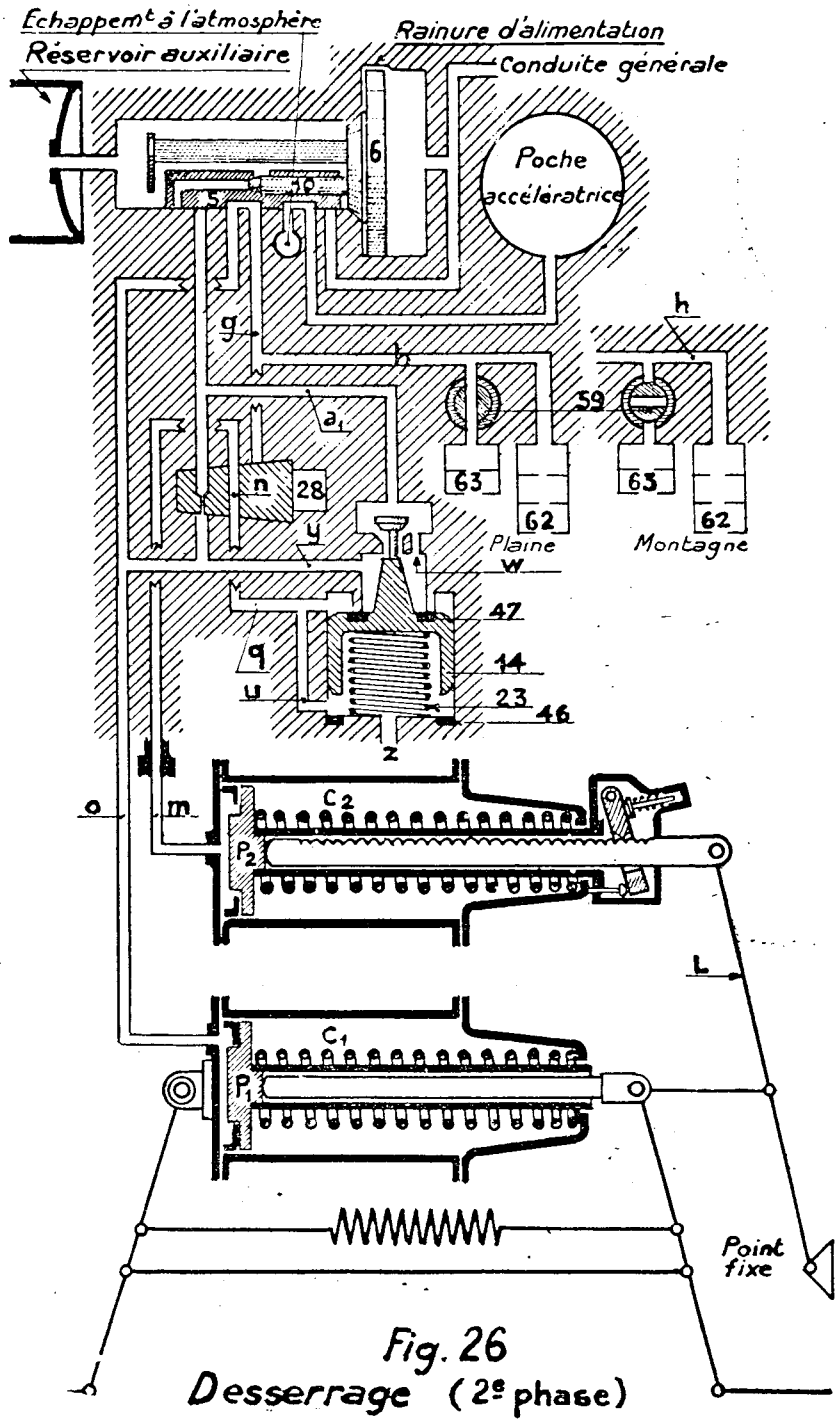


Fig. 26
Desserrage (2e phase)

Clé du robinet 28 en position II (Chargé)

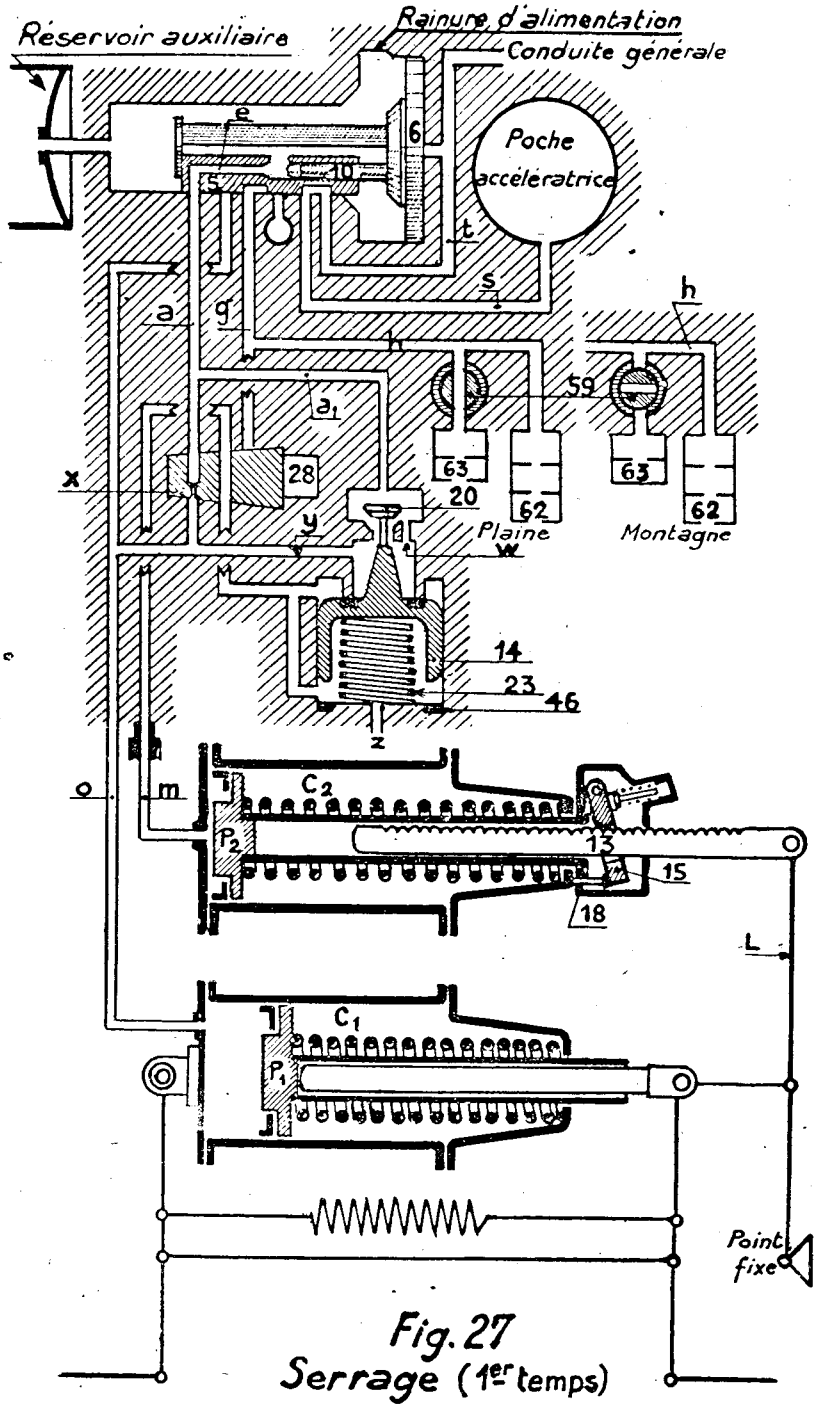


Fig. 27
Serrage (1er temps)

Clé du robinet 28 en position II (Chargé)

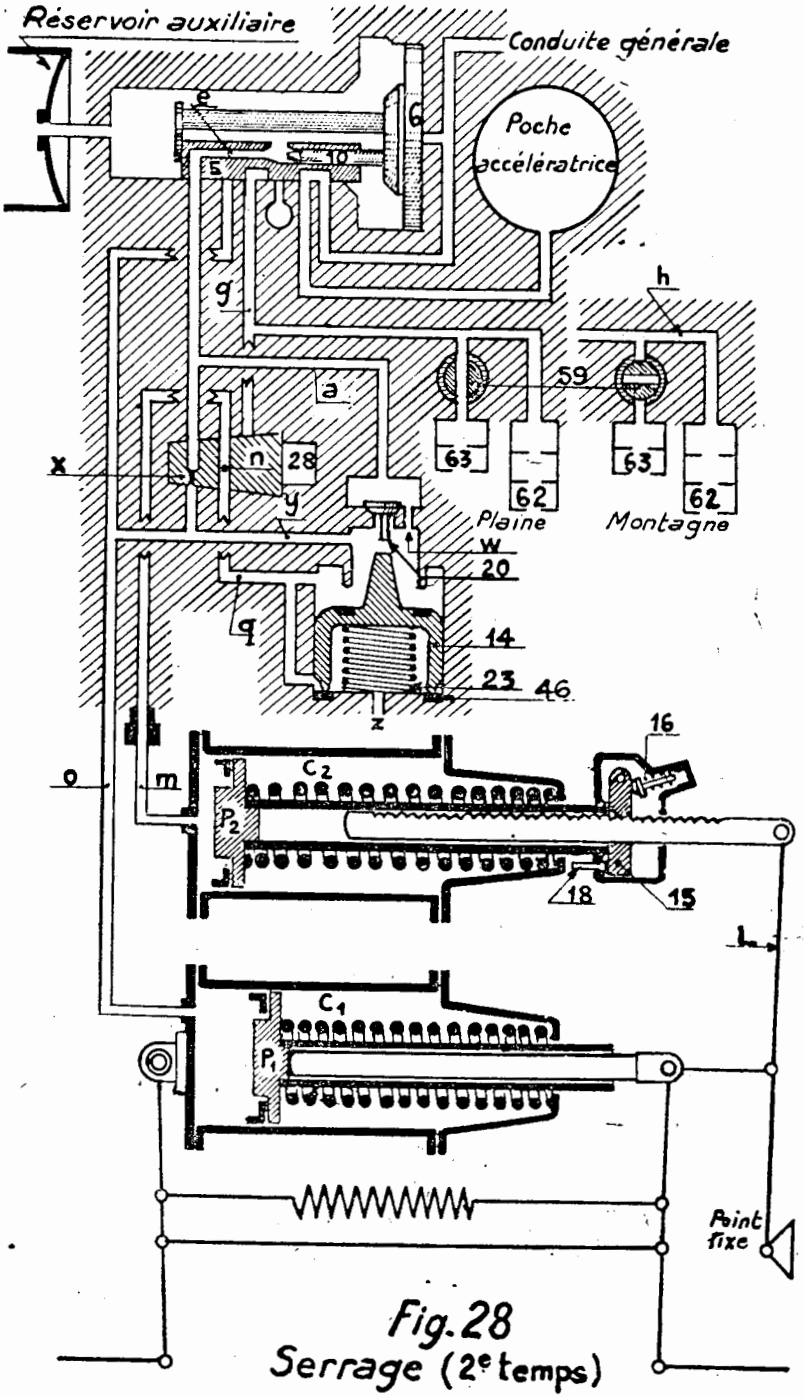


Fig. 28
Serrage (2e temps)

Clé du robinet 28 en position II (Chargé)

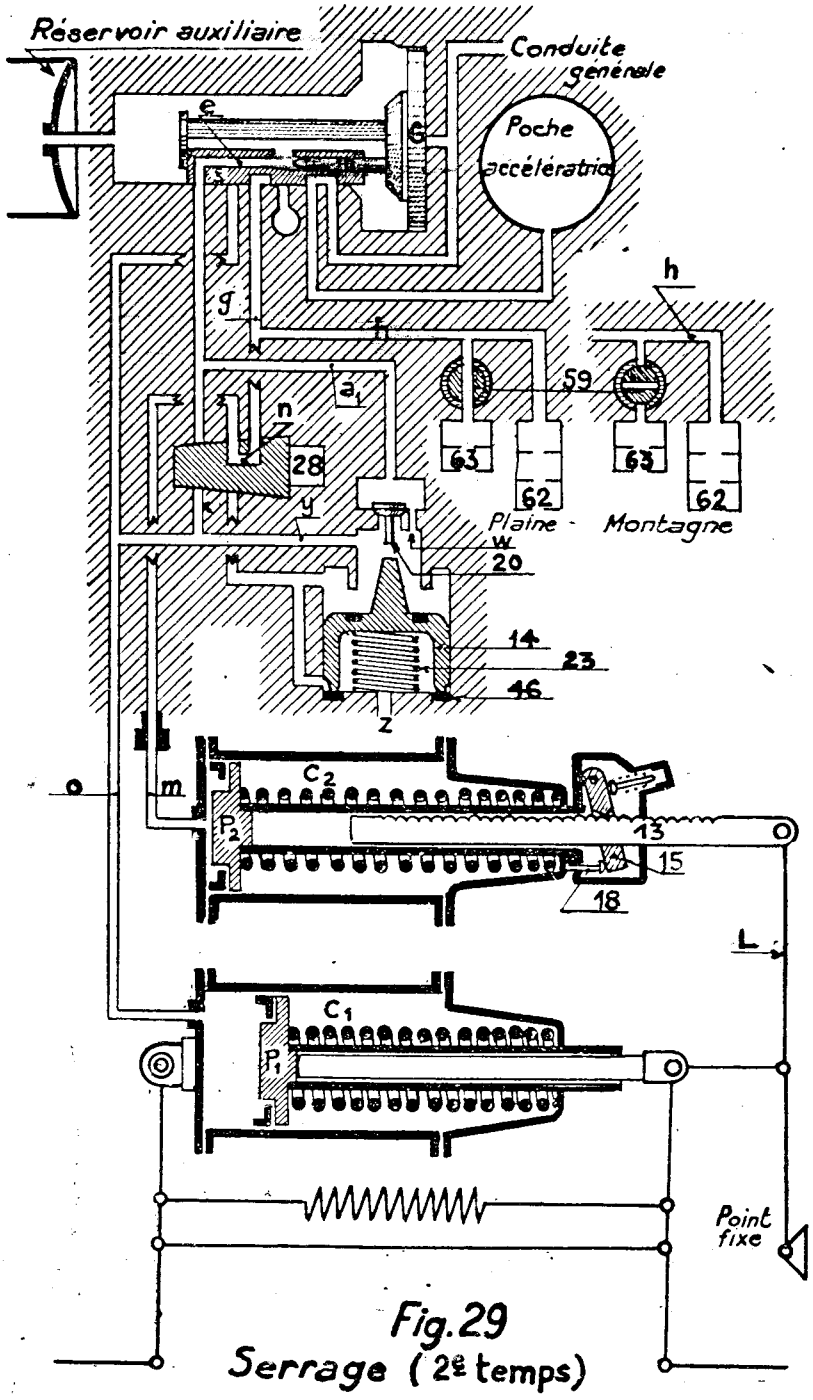


Fig. 29
Serrage (2e temps)
Clé du Robinet 28 en position I (Vide)

maintenu sur le siège inférieur 46 par la pression d'air, aux cylindres, le trou *z* débouchant dans l'atmopshère :

L'air du cylindre à la tare C_1 s'échappe par le conduit *o*, la cavité du tiroir 5, le conduit *g* et les orifices d'échappement 62 et 63.

L'air du cylindre à la charge C_2 passe par le conduit *m*, l'orifice *n* dans la clé du robinet, le conduit *q*, la chambre E, et par le conduit *y* rejoint le circuit d'échappement du cylindre à la tare : *o*, *g*, 62 et 63.

— *Deuxième phase* (*fig.* 26) qui commence lorsque la pression aux deux cylindres de frein s'est abaissée à 0 hpz 850. A ce moment le ressort 23 (taré à cette valeur de 0 hpz. 850) repousse le piston 14 sur le siège supérieur 47.

— L'air du cylindre à la tare C_1 continue à s'échapper par *o*, *g*, 62 et 63.

— L'air du cylindre à la charge C_2 se vide alors directement à l'atmosphère par *m*, *n*, *q*, le conduit *u* et le trou *z*.

Si le mécanicien effectue une légère dépression dans la conduite générale (*serrage modéré ou de service*), (*fig.* 27) la pression du réservoir auxiliaire devient prépondérante, car le débit de la rainure d'alimentation ne suffit pas à compenser la baisse de pression de la conduite d'alimentation. Comme il existe un jeu entre l'extrémité de la tige du piston 6 et le tiroir 5, le piston 6 commence par ouvrir la valve de graduation 10 et le passage *e*, puis venant se placer à fond de course à droite, il entraîne le tiroir 5, ce qui a pour effet :

— De réaliser la communication entre la conduite générale et la poche accélératrice par le conduit *t*, la cavité dans le tiroir 5 et le conduit *s*; il en résulte une brusque dépression locale, activant la propagation de freinage.

— De mettre en communication le passage *e* du tiroir 5 et le conduit *a*.

A ce moment, le serrage du frein s'effectue alors en deux temps :

Premier temps (*fig.* 27) qui dure tant que la pression au cylindre à la tare C_1 n'a pas atteint 0 hpz. 850.

L'air du réservoir auxiliaire se rend exclusivement au cylindre à la tare C_1 par les conduits *e*, *a*, puis, en traversant simultanément le trou calibré *x* de la clé du robinet 28, la valve de réglage 20 (maintenue soulevée par son piston 14) et le trou calibré *w*, puis par les conduits *y* et *o*.

Sous l'effet de ce rapide afflux d'air, le piston P_1 du cylindre à la tare C_1 déplace la timonerie et provoque l'application rapide, mais légère, des sabots sur les bandages.

Dans son déplacement, la timonerie a entraîné la bielle de poussée à crémaillère 13 hors de la tige creuse du piston P_2 du cylindre à la charge C_2, qui est resté immobile puisqu'il ne reçoit pas encore d'air comprimé. Dans cette position, le cliquet 15 se trouve dégagé de la denture de la crémaillère 13 par la butée 18 qui s'appuie sur le chapeau du cylindre C_2.

Deuxième temps (*fig.* 28) qui commence lorsque la pression au cylindre à la tare C_1 a atteint 0 hpz. 850 :

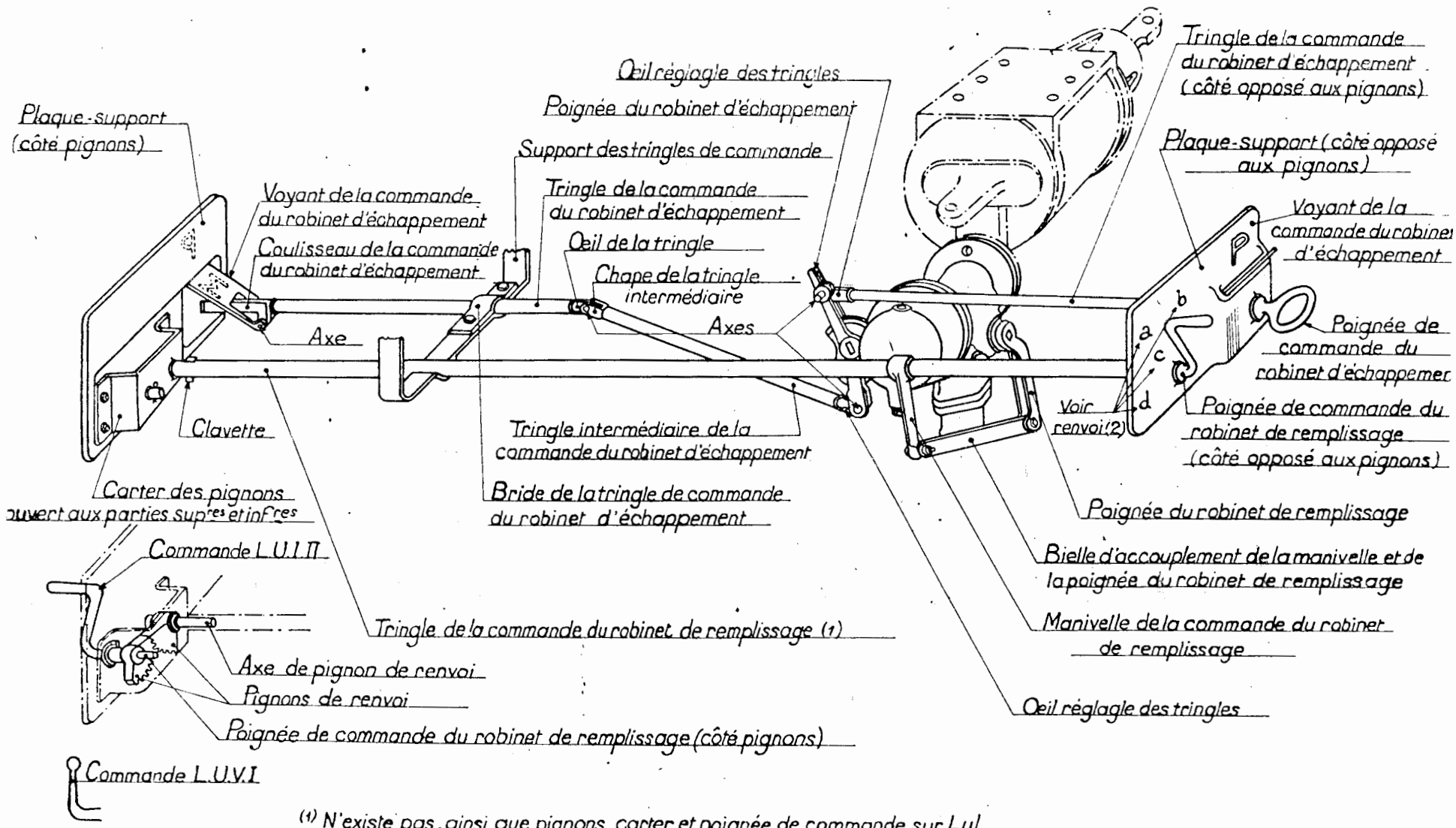
A ce moment le ressort 23 étant réglé à 0 hpz. 850 le piston 14 s'abaisse brusquement sur son siège inférieur 46, laissant se fermer la valve 20. D'une part, le remplissage du cylindre ne se fait plus que lentement, par l'écoulement de l'air à travers les seuls orifices calibrés *x* et *w*.

D'autre part, l'air comprimé peut se rendre au cylindre à la charge C_2 par les conduits *q*, *n* et *m*. Le piston P_2 du cylindre à la charge C_2 se trouve alors poussé. Le cliquet 15 sollicité par le poussoir 16 et son ressort s'abaisse en maintenant la butée 18 en contact avec le chapeau du cylindre C_2. Dès que la course du piston est suffisante, ce contact cesse et le cliquet 15 vient s'engager dans une des dents de la crémaillère 13, rendant cette dernière solidaire du piston P_2.

A ce moment, le piston P_2 exerce un effort qui, par le levier supplémentaire L, vient s'ajouter, convenablement amplifié, à celui du piston P_1.

Dans un serrage modéré, la pression du réservoir auxiliaire diminue lentement par l'alimentation des cylindres de frein. Lorsque cette diminution est suffisante, le piston 6 revient doucement vers la gauche (*fig.* 28), sous l'effet de la pression de la conduite générale et ferme la valve de graduation 10, tandis que le tiroir 5, retenu par le frottement, garde sa position. Ce mouvement du piston principal 6 et de la valve 10 se reproduit chaque fois que le méca-

FIG. 29 bis



(1) N'existe pas, ainsi que pignons, carter et poignée de commande sur L.u.I

(2) a = Poids frein tare
b = ——— charge
c = ——— brut ou de changement de régime (Cas de L.u.I.II.)
d = ——— tare (Cas de L.u.V.I) Dans le cas de L.u.I et L.u.V.I. le poids-frein taré est marqué sur le brancard après indication Fw L.u.I (...)

nicien crée dans la conduite générale une nouvelle dépression. Il est donc possible d'augmenter par paliers successifs l'intensité du freinage jusqu'au freinage maximum.

Si une dépression importante est faite dans la conduite générale (*serrage d'urgence*), le piston 6 vient se placer à son fond de course à droite et y reste. L'air du réservoir auxiliaire vient se détendre dans les cylindres de frein C_1 et C_2 par le conduit *e* du tiroir 5 (fonctionnement identique à celui du serrage modéré) jusqu'à égalisation de la pression dans le réservoir auxiliaire et les cylindres de frein.

b) Fonctionnement de la triple-valve en position I :

Freinage de la tare seule (*fig.* 29).

Lorsque le robinet 28 est en position I, le cylindre à la charge C_2 se trouve isolé de la triple-valve. Le remplissage à la tare se fait uniquement par la valve 20 et le trou *w* pendant le premier temps de serrage, puis seulement par le trou *w* pendant le deuxième temps.

Le fonctionnement de la triple-valve est le même qu'en position II, abstraction faite des circuits d'alimentation du cylindre à la charge C_2. Celui-ci par les conduits *m*, *n* et *h* se trouve alors en relation constante avec l'atmosphère par les bouchons d'échappement 62 et 63.

c) Dispositif de desserrage plaine-montagne.

Quel que soit le régime de freinage de la triple-valve LU.I.II (Position I ou II) le desserrage du frein peut s'effectuer en deux temps différents :

— position plaine : desserrage en 40 secondes,

— position montagne : desserrage en 80 secondes.

Cette deuxième position est indispensable au freinage des trains de marchandises sur les longues et fortes pentes de montagne, pour permettre la recharge des réservoirs auxiliaires (pour un deuxième freinage éventuel) pendant le desserrage du frein.

A cet effet, l'air provenant des deux cylindres de frein par le conduit *h* peut s'échapper à l'atmosphère (*fig.* 25 et 26).

— soit, simultanément, par les deux bouchons d'échappement 62 et 63 (position Plaine);

— soit, seulement par le bouchon d'échappement 62 (position Montagne), le bouchon 63 étant isolé par le robinet 59.

d) Manœuvre des dispositifs « plaine-montagne », « vide-chargé » et « voyageurs-marchandises » des triples-valves (*fig.* 29 *bis*).

La commande du robinet permettant de mettre en circuit la résistance pour la circulation en « montagne » s'effectue par l'intermédiaire d'une tringle perpendiculaire à l'axe longitudinal du véhicule, traversant les plaque-supports situées sur les brancards de part et d'autre de ce véhicule. Cette tringle peut être manœuvrée à chacune de ses extrémités par une poignée peinte en noir. Un voyant solidaire de la poignée indique le régime de desserrage. Lorsque la poignée est poussée, le robinet est à la position « plaine »; le voyant est effacé et la lettre P peinte en noir sur fond jaune apparaît sur la plaque support. Lorsqu'on tire la poignée, le robinet est à la position « montagne », le voyant cache la lettre P et fait apparaître la lettre M peinte en noir sur fond rouge.

La commande du robinet inverseur « vide-chargé » s'effectue de même par un tringlage analogue, la poignée étant peinte en rouge, le passage d'une position à l'autre s'effectuant par une rotation de la tringle à 90°. Un dispositif à engrenages permet d'actionner la poignée des deux côtés du véhicule.

Ce levier se déplace devant un tableau comportant trois nombres :

— deux dans les angles supérieurs, qui indiquent respectivement, celui de gauche le

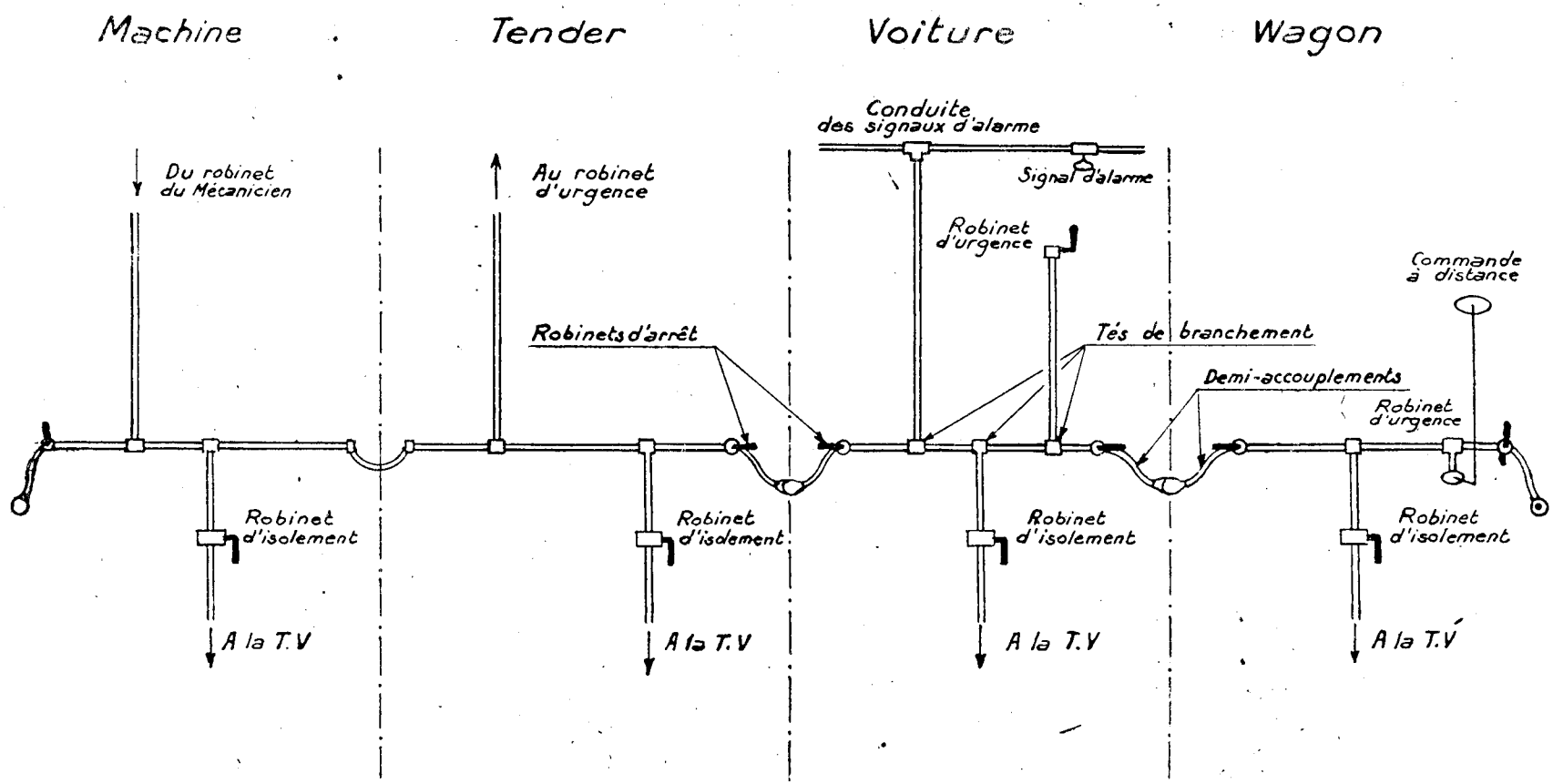


Fig. 30

Conduite générale et appareils annexes.

poids frein à compter pour le freinage à vide ou insuffisamment chargé, celui de droite le poids frein à compter pour le freinage à charge (1);

— un au millieu de la partie inférieure du tableau (poids de transition) indique le poids brut (tare + charge réelle) à partir duquel le levier doit être placé sur position « chargée ».

7° Conduite générale (fig. 30).

La conduite générale est un tube en acier sans soudure placé longitudinalement sous le châssis de chaque véhicule. Elle est obturée à chaque extrémité par un robinet d'arrêt qui reçoit un demi-accouplement assurant la liaison avec le demi-accouplement du véhicule voisin. Si le véhicule n'est pas muni du frein à air, la conduite générale dont il est équipé ne sert qu'à assurer la continuité des freins des véhicules voisins. Ce véhicule est alors dit à « conduite blanche ».

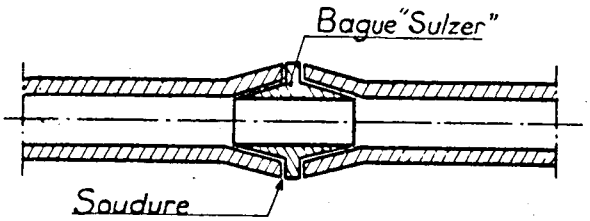


FIG. 29 ter

Si le véhicule est muni du frein à air, la conduite générale est pourvu d'un Té de branchement d'où part la conduite aboutissant à la triple-valve. Sur cette conduite est placé un robinet d'isolement. En position fermée ce robinet neutralise l'appareillage du frein du véhicule considéré qui se comporte alors exactement comme un véhicule à « conduite blanche ».

Si le véhicule est muni d'un frein à vis avec vigie, la conduite générale est en outre pourvue d'un autre Té de branchement allant au robinet d'urgence. Celui-ci suivant le cas est : ou placé dans la vigie, ou placé directe*ment sur le Té de branchement et actionné* de la vigie par une commande à distance (2).

Pour le matériel à voyageurs, un ou plusieurs Tés de branchement supplémentaires sont reliés à la conduite de l'intercommunication pneumatique (signal d'alarme).

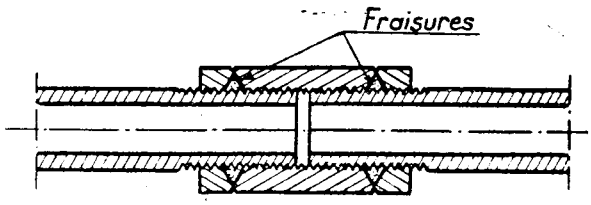


FIG. 29 quater

Certaines voitures pouvant être utilisées en trafic international (marquées R.I.C.) possèdent encore une conduite supplémentaire en dérivation (dite conduite bifurquée), débouchant aussi sur les traverses de tête. Cette disposition en voie de disparition présente l'avantage de permettre de rétablir immédiatement le frein sur le train en cas d'avarie en cours de route à un demi-accouplement de la conduite centrale (3).

D'une manière générale, les tuyauteries des conduites de frein doivent être propres et étanches (raccords, joints, freins d'écrous de robinet d'arrêt, etc.).

La soudure autogène des tuyauteries qui présente des risques d'obstruction par bourre-

(1) Certains wagons de grande capacité possèdent 3 régimes de freinage : à vide, à demi-charge et à charge entière. Deux poids de transition sont indiqués.

(2) Certains véhicules possèdent un robinet d'urgence sans vigie.

(3) La conduite bifurquée est supprimée par suite de la dépose de l'attelage de sécurité.

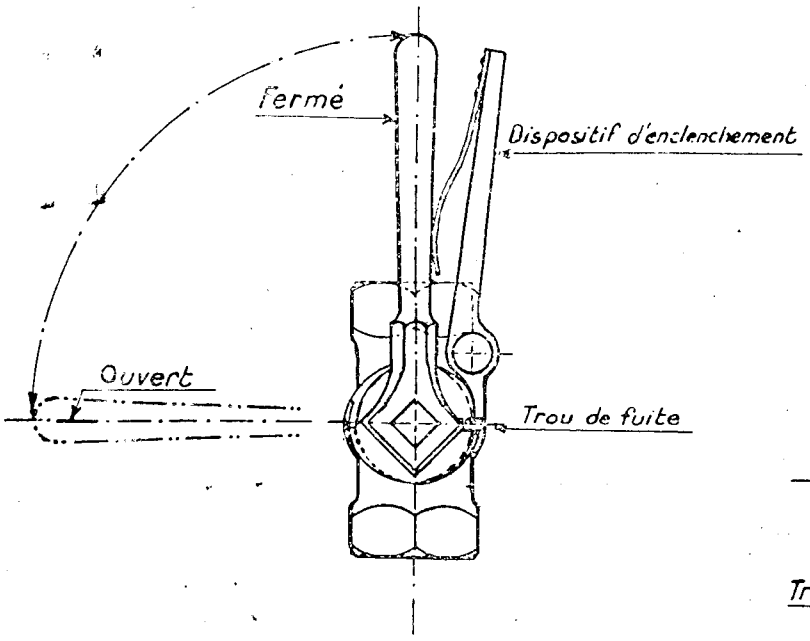


Fig. 31

Robinet d'arrêt à boisseau

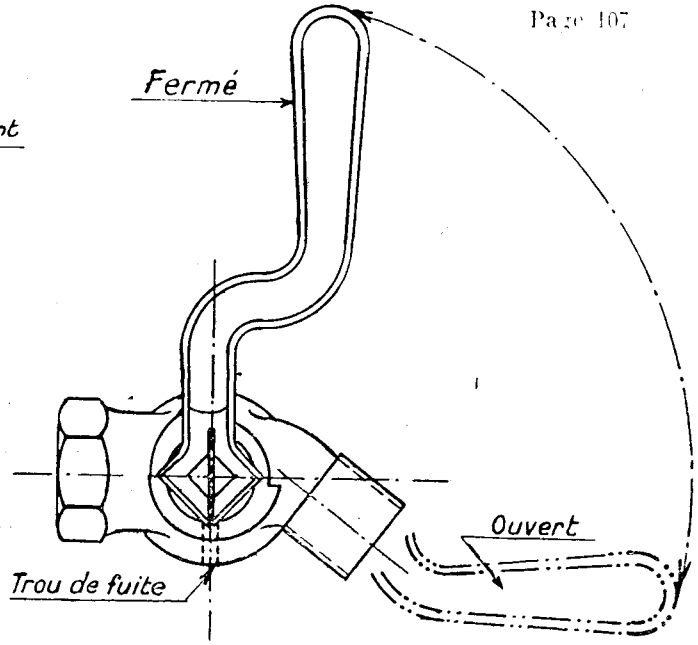
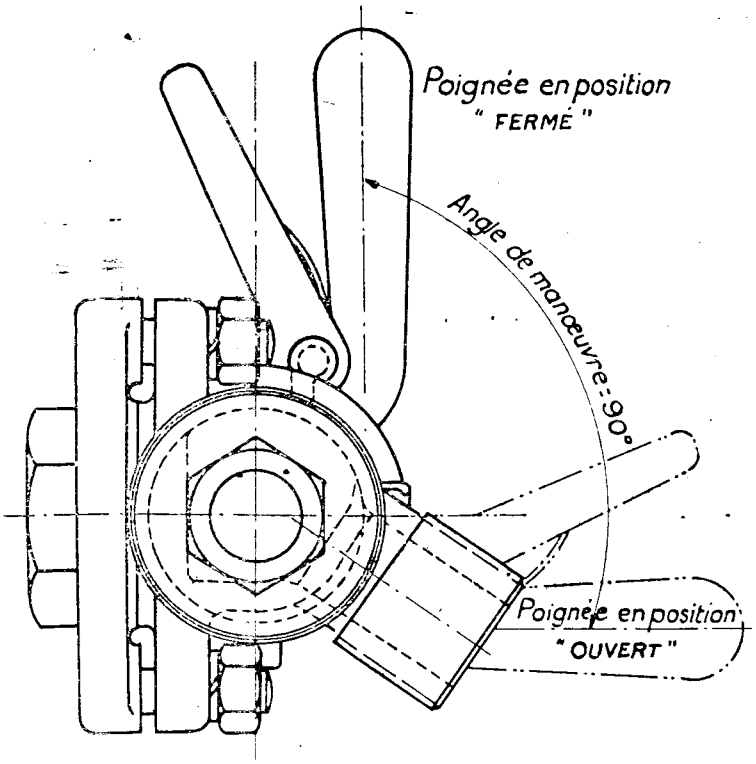


Fig. 32

Robinet d'arrêt à boisseau.



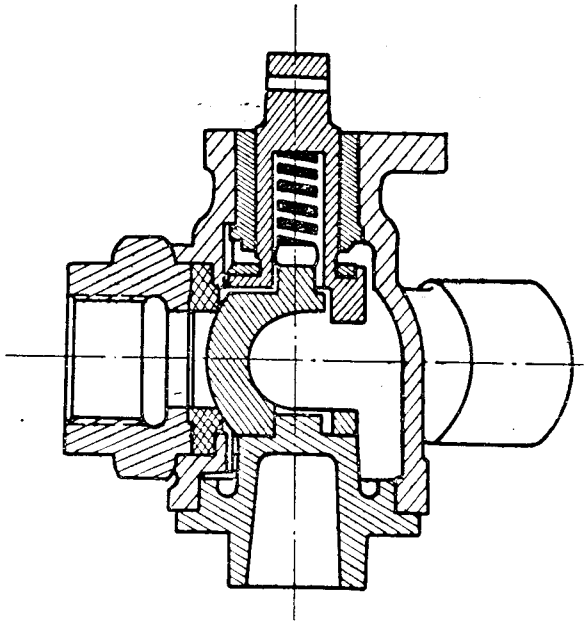


FIG. 33

lets ou bavures à l'intérieur est interdite sauf lorsque la position de cette soudure est accessible des orifices extérieurs pour que l'on puisse faire disparaître ces bourrelets ou dans le cas de soudure avec bague à l'intérieur (procédé « Sulzer ») (*fig.* 29 *ter*). Les joints sur conduits doivent être faits avec du chanvre suifé à l'exclusion de blanc de zinc (*fig.* 29 *quater*).

8° Robinets d'arrêt, de vigie, d'urgence et d'isolement.

Les robinets d'arrêt sont placés à chaque extrémité de la conduite générale et portent le demi-accouplement. Quel que soit le type du robinet d'arrêt, la communication avec la conduite générale est :

— Fermée, si la poignée du robinet est relevée à la verticale.

— Ouverte, si la poignée du robinet est abaissée à l'horizontale (robinets à boisseau) ou un peu au-dessous de l'horizontale (robinets à rotule).

Remarquons cependant que la disposition est inverse sur le matériel américain (1918 et 1944-47).

Certains robinets sont munis d'un dispositif d'enclenchement pour assurer la fixation de la poignée dans l'une des positions « ouvert » ou « fermé » ou dans les deux (*fig.* 31 et 33).

a) Robinets d'arrêt à boisseau (*fig.* 31 *et* 32).

Ils sont constitués d'un corps ou boisseau dans lequel tourne la clé commandée par la poignée.

Le déplacement de la poignée est limité par des butées.

b) Robinets d'arrêt à rotule (*fig.* 33).

Dans ces robinets, la clé conique intérieure est remplacé par une calotte sphérique creuse. Lorsque le robinet est fermé, la calotte sphérique appuie sur une rondelle en caoutchouc placée à l'orifice communiquant avec la conduite générale; la pression de l'air appuie la rondelle de caoutchouc sur la calotte sphérique, et assure ainsi l'étanchéité.

Lorsqu'on ouvre le robinet, la calotte sphérique découvre entièrement l'orifice bordé par la rondelle de caoutchouc.

Les robinets d'arrêt sont munis d'un trou de fuite qui fait communiquer le demi-accouplement avec l'atmosphère lorsque le robinet est fermé (poignée relevée).

Cette communication, d'une part, facilite le désaccouplement des demi-accouplements, et d'autre part, en cas de fermeture intempestive d'un robinet d'arrêt, provoque une dépression dans la partie de conduite générale en relation directe avec le demi-accouplement fixé sur le robinet d'arrêt considéré.

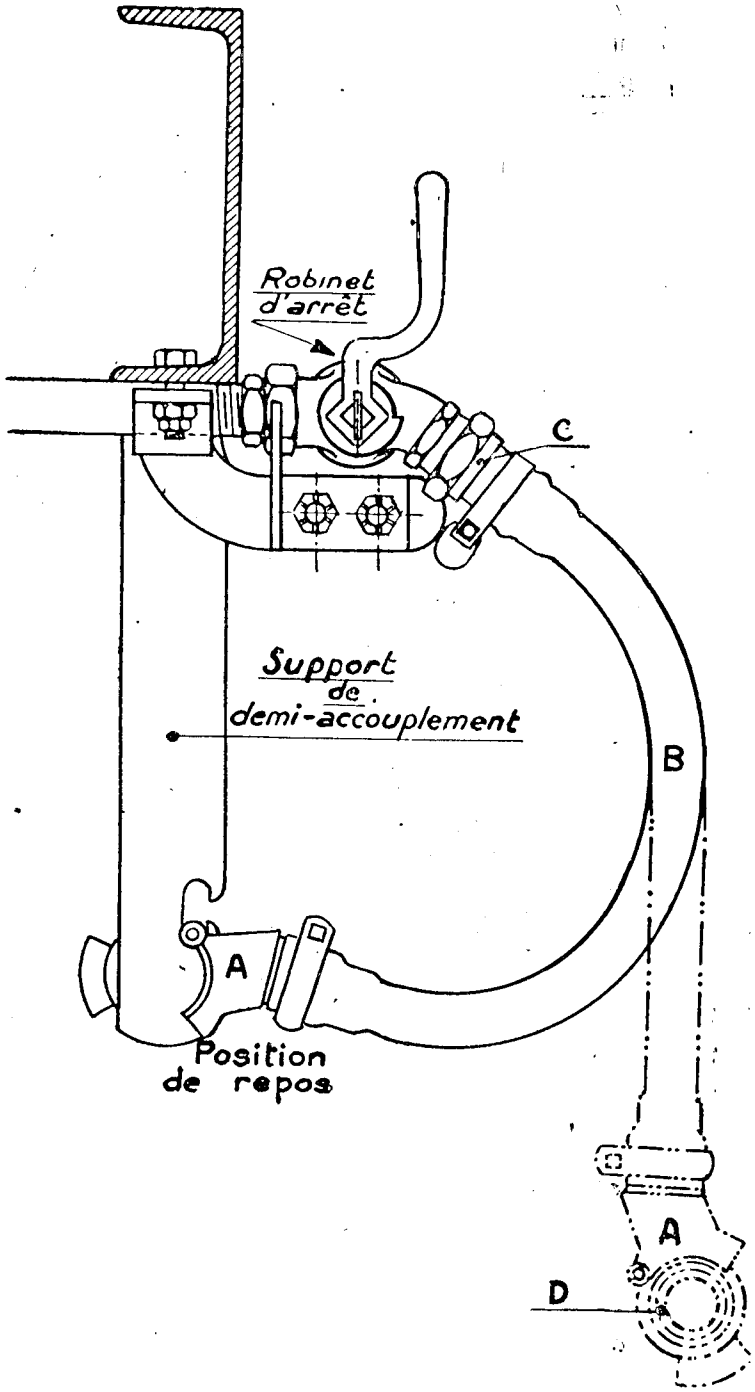
c) Robinet de vigie et robinets d'urgence (*fig.* 30).

Les véhicules munis d'un frein à vis avec vigie possèdent un robinet d'urgence pour permettre au personnel de provoquer l'arrêt du train en cas de nécessité. Ce robinet est placé dans la vigie et relié à la conduite générale par un branchement, ou bien placé directement sur la conduite générale. Dans ce dernier cas, une commande à distance permet de le manœuvrer.

Le robinet est du type « à boisseau » dans les deux cas.

d) Robinet d'isolement (*fig.* 30).

Il est placé sur la conduite reliant la conduite générale à la triple-valve, et permet d'isoler cette dernière, donc d'isoler complètement le frein du véhicule. Il est du type « à boisseau ».



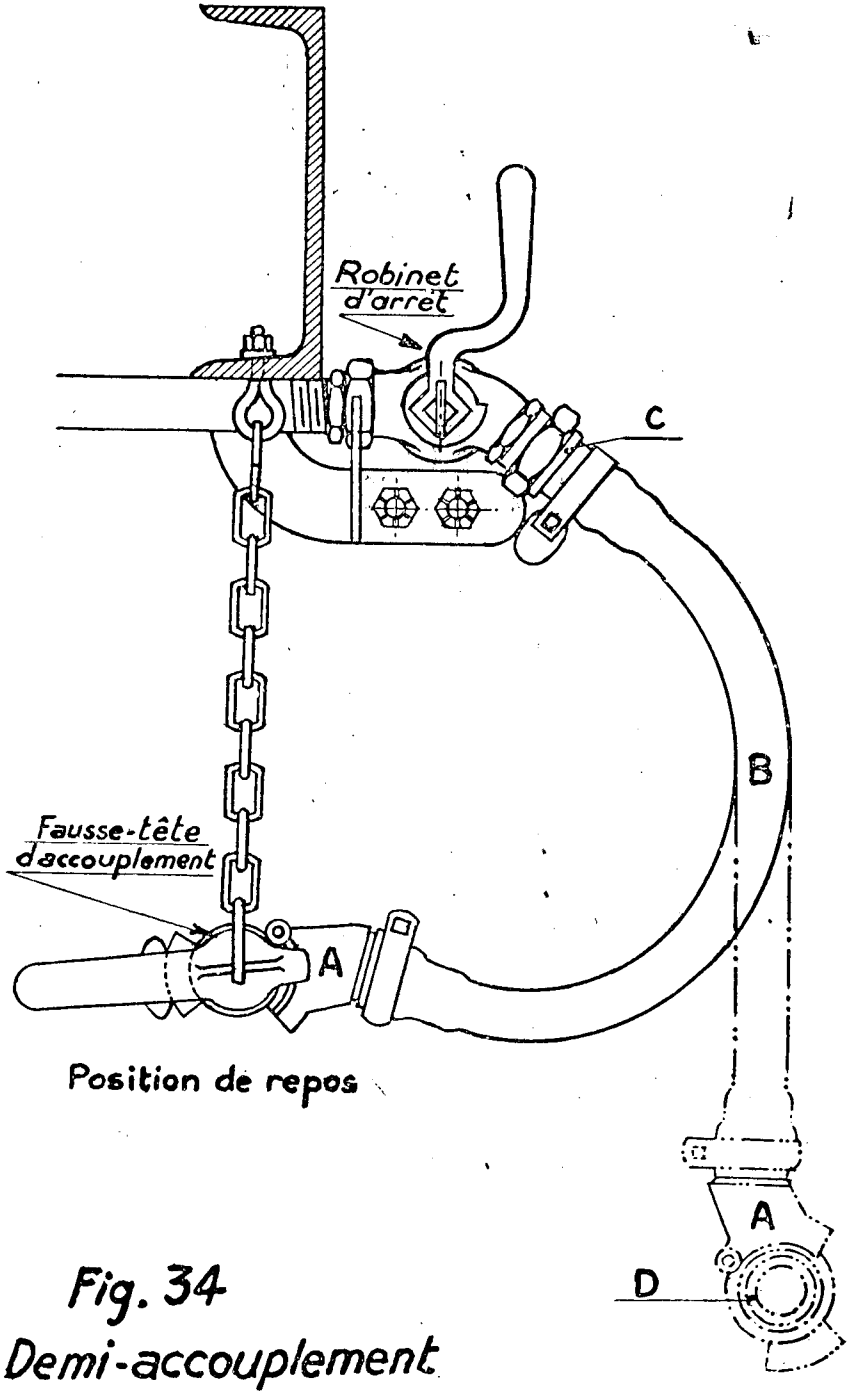


Fig. 34
Demi-accouplement

Ce robinet n'existe pas lorsqu'il s'agit d'une triple-valve à action rapide, qui possède elle-même son robinet d'isolement logé dans le corps de la triple-valve.

9° Demi-accouplements (fig. 34).

Ils sont vissés par leur extrémité sur les robinets d'arrêt, et servent à assurer une liaison souple entre les véhicules.

Un demi-accouplement se compose d'un tuyau en caoutchouc entoilé B sur lequel est fixé :

1° A une extrémité, un raccord fileté C se vissant sur le robinet d'arrêt. Ce raccord est droit sur les demi-accouplements du type unifié.

L'étanchéité est assurée par un contre-écrou de blocage.

2° A l'autre extrémité, une tête d'accouplement A qui peut s'accoupler avec la tête

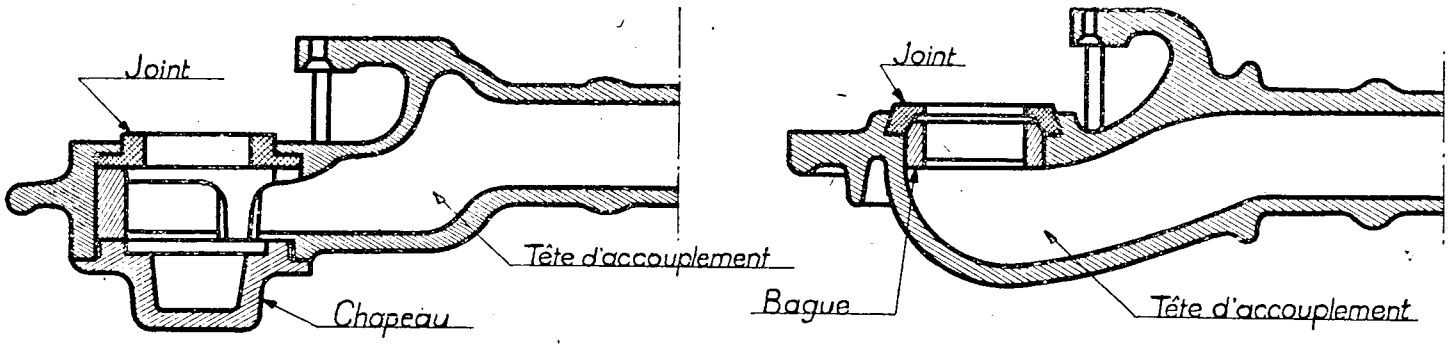


FIG. 34 bis

d'accouplement semblable du véhicule voisin. L'étanchéité est assurée par une rondelle en caoutchouc simplement placée et collée dans un logement circulaire pratiqué dans la tête (*fig.* 34 *bis*).

Les demi-accouplements non utilisés ne doivent pas rester pendants; ils pourraient ramasser des poussières ou s'avarier. En période de repos, ils doivent occuper suivant le cas, l'une des positions de la *figure* 34, l'orifice obturé soit par un support spécial de repos, soit par une fausse main d'accouplement.

10° Réservoir auxiliaire (fig. 36).

C'est un réservoir cylindrique en tôle d'acier dont l'un des fonds est pourvu d'un raccord fileté recevant la conduite venant de la triple-valve. Comme tous les réservoirs à air comprimé du matériel de transport ferroviaire il doit être muni d'un siège à chaque extrémité en vue de permettre les visites périodiques.

Son volume est variable et dépend du cylindre de frein qu'il doit alimenter.

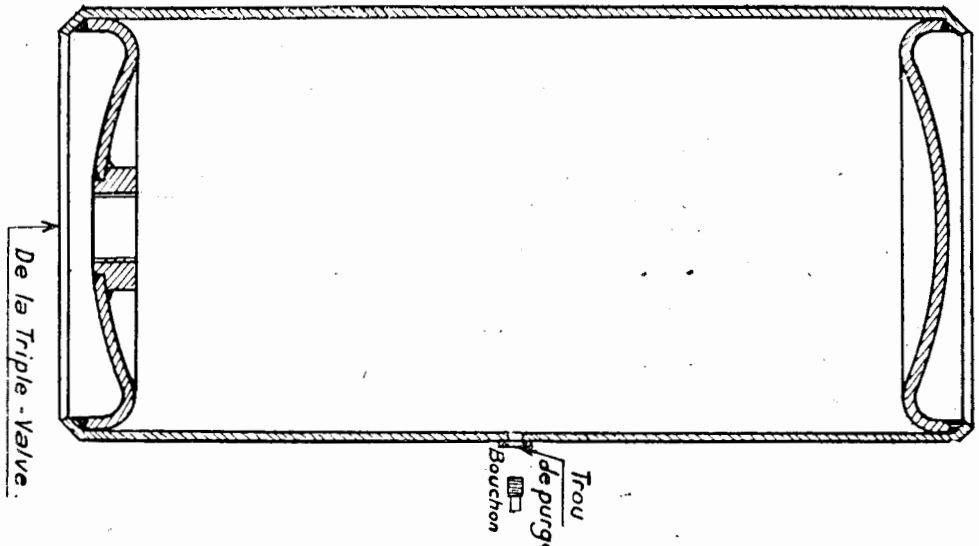


Fig. 36
Réservoir auxiliaire

II° Cylindres de frein (fig. 37 et 38).

a) Cylindres ordinaires.

Ils comportent un corps, un piston avec tige pleine ou creuse dont le disque est libre dans le cylindre et complété par un cuir embouti (1) entre le disque et une rondelle fixée au disque, un ressort de rappel. Un ressort applique les lèvres du cuir sur la paroi du cylindre. Tous les cylindres sont établis de façon à supprimer les presse-étoupes.

Afin d'empêcher le serrage automatique des freins en cas de fuite légère dans les conduites, une petite rainure est ménagée dans le corps, qui établit une communication entre les 2 côtés du piston quand les freins sont desserrés. Cette rainure est toutefois d'un débit assez faible pour que lorsqu'on produit une réduction de pression afin de serrer les freins, les pistons soient immédiatement refoulés au-delà des rainures. La rainure a été supprimée dans les cylindres de frein de locomotives munies de la triple-valve LuL. Cette triple-valve alimente, en effet, lentement le cylindre à frein (60" pour effectuer le serrage complet en un seul temps) et la rainure retarderait considérablement ce serrage ou l'empêcherait.

Dans les cylindres à tige de piston pleine, celle-ci est munie à son extrémité d'une crossette à laquelle vient s'articuler la timonerie; si la tige est creuse, on emploie une amorce de bielle de poussée à laquelle on soude une articulation convenable pour la relier à la timonerie.

Certains cylindres sont à 2 pistons (*fig.* 38).

b) Cylindres à crémaillère (*Fig.* 38 *bis*).

Ce cylindre dit aussi « cylindre à la charge » a été mentionné au § 1er. Le piston à tige

(1) Les garnitures pour pistons du cylindre de frein sont aussi confectionnées, soit en caoutchouc entoilé (la garniture est composée de quatre couches de caoutchouc et de trois de toile de coton intermédiaires qui doivent adhérer parfaitement), soit en caoutchouc feutré (mélange de fibre et de caoutchouc). Voir à ce sujet la S.T.U. n° 64.

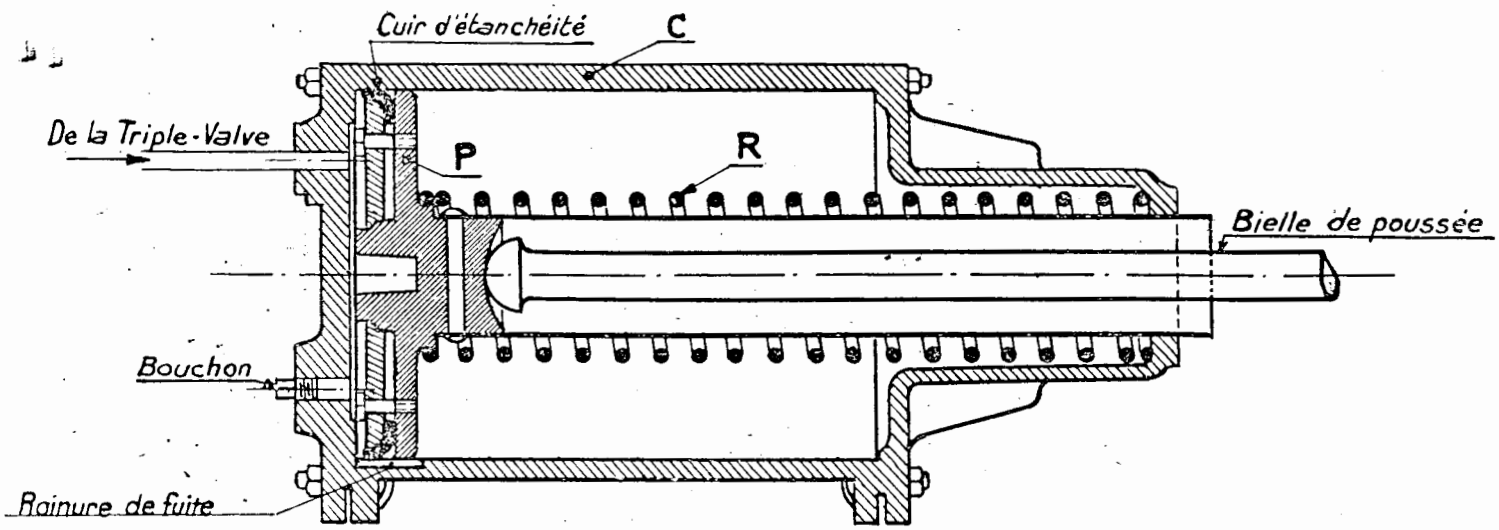


Fig. 37
Cylindre à 1 piston à bielle de poussée.

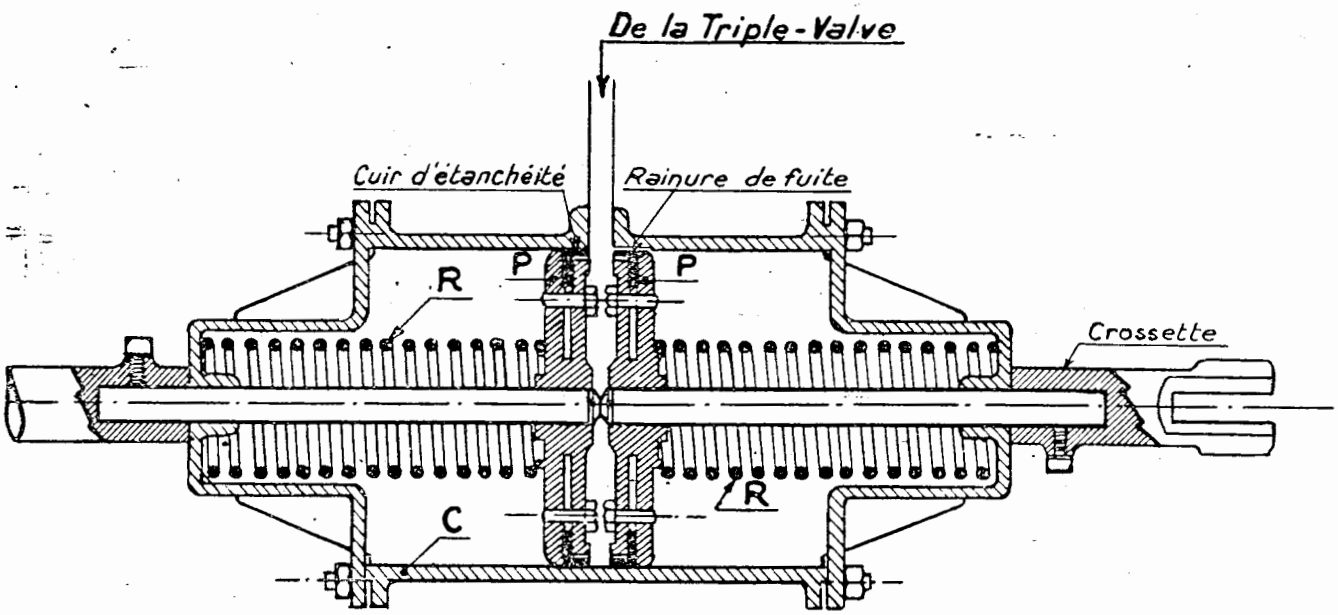
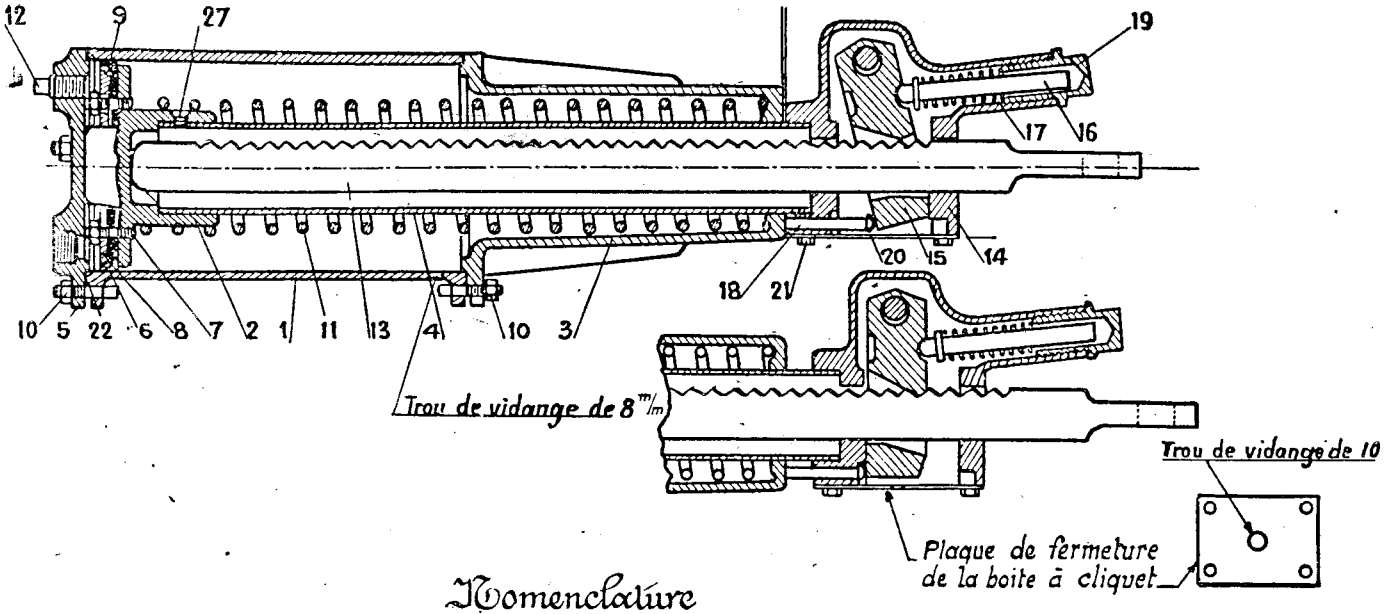


Fig. 38
Cylindre à 2 pistons à crossettes.

FIG. 38bis — CYLINDRE A CRÉMAILLÈRE

Course de service — Maximum. 70 m/m — Minimum. 45 m/m



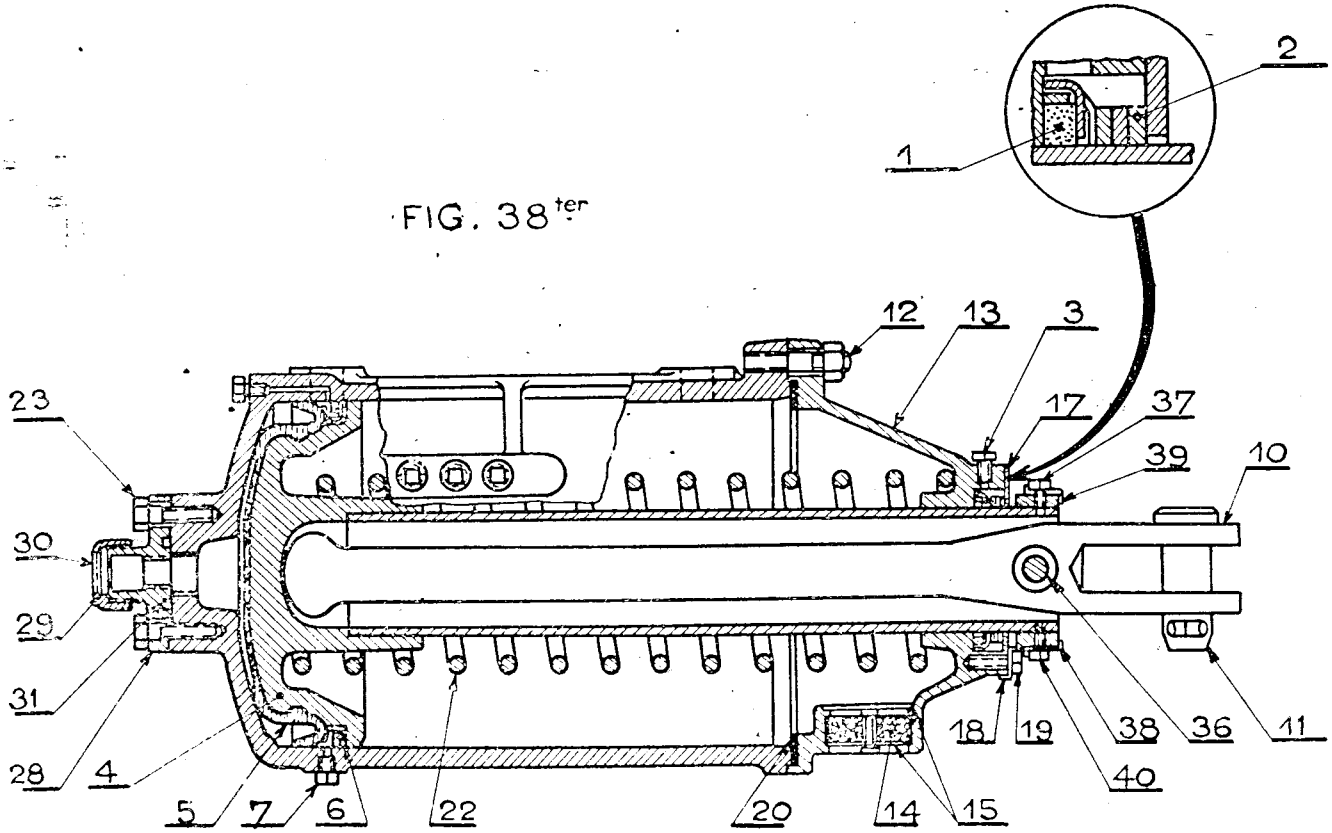
Nomenclature

N° 1 — Corps
2 — Piston
3 — Chapeau (ou couvercle)
4 — Tube du piston
5 — Fond
6 — Couronne du piston (ou rondelle)
7 — Triconniers du piston

N° 8 — Cuir du piston
9 — Ressort de garniture du piston
10 — Boulons de fixation et du chapeau
11 — Ressort de rappel
12 — Bouchon de graissage
13 — Bielle de poussée (crémaillère)
14 — Boite du cliquet
15 — Cliquet

N° 16 — Poussoir du cliquet
17 — Ressort du poussoir
18 — Butée du cliquet
19 — Chapeau du poussoir
20 — Plaque de fermeture
21 — Vis de fixation de la plaque
22 — Anneau en caoutchouc (ou joint)
27 — Vis d'arrêt du tube du piston.

FIG. 38ter



creuse est terminé par une boîte spéciale dite « boîte à cliquet ». Dans la tige du piston et au travers de la boîte peut coulisser une crémaillère solidaire de la timonerie.

La timonerie est immobilisée (sabots en contact avec les bandages) quand le cylindre à la charge entre en action. Le piston de ce cylindre ne doit donc se déplacer que de la longueur nécessaire à l'entrée en prise du cliquet avec la crémaillère, soit de 70 mm. Si la course dépasse ce chiffre c'est que le premier temps de serrage a cessé trop tôt; avant que les sabots soient en contact avec les bandages. On perd dans ce cas une partie de l'efficacité du freinage à la charge, d'autant plus grande que la course dépasse davantage la limite de 70 mm.

c) **Cylindre, type U des locomotives Diesel-électriques Baldwin** (*Fig.* 38 *ter*).

Le piston 4 de ce cylindre est muni d'une chemise creuse dans laquelle se meut librement une tige de poussée réunie à la timonerie. Le ressort de rappel 22 ramène le piston à la position « desserrage » quand l'air s'échappe du cylindre. La garniture 5 épouse la paroi du cylindre, empêchant ainsi les fuites d'air.

La chemise, rectifiée et rodée, coulisse sur le couvercle 13 pourvu d'un presse-étoupe dont le feutre (1) maintenu par trois bagues (2), est noyé dans la graisse et sert à la fois de joint étanche contre l'entrée d'eau et de saletés, ainsi que de graisseur de la chemise.

Un trou (3) taraudé dans le couvercle et normalement bouché, permet de graisser la chemise et les bagues. Le couvercle renferme en outre un filtre 14 à cartouche amovible maintenu en place au moyen d'un couvercle protecteur 15 empêchant l'eau et les saletés d'entrer en contact direct avec le tamis du filtre.

Ce filtre épure l'air aspiré dans la chambre du ressort de rappel lorsque le cylindre est mis à l'échappement.

Le graissage du piston et du cylindre se fait au moyen de trous taraudés 7 normalement obturés, qui débouchent dans une rainure du piston en position de desserrage entre la garniture et le joint de feutre 6.

Ce joint de feutre sert à deux fins : il arrête l'excès de lubrifiant débordant de la rainure au moment du graissage et, saturé de graisse, il assure le graissage des parois du cylindre à chaque serrage.

La garniture WABCO, de forme spéciale, épouse parfaitement la forme du piston sans nécessiter de joint pour la maintenir en place. Le piston possède deux nervures circulaires, l'une pour l'emboîtement de la garniture, l'autre pour le logement du joint de feutre.

12° **Soupape de vidange** (fig. 39).

Cet organe s'appelle encore valve de purge.

C'est une valve qui permet en la manœuvrant à la main, de desserrer le frein des véhicules isolés de leur source d'air ou de faire baisser la pression dans les R. A. surchargés. Elle se compose d'un clapet V qui, sous l'action de la poignée de commande P elle-même actionnée par l'intermédiaire d'une tirette se soulève en repoussant un ressort de rappel R. L'air arrivant par le raccord A peut alors s'échapper à l'atmosphère par l'orifice *o*.

En général, le raccord A est relié au réservoir auxiliaire; quelquefois, il communique directement avec le cylindre de frein.

Ainsi donc pour isoler le frein d'un véhicule il faut procéder comme suit :

— Appliquer les freins à fond pour vider la conduite générale;
— Ouvrir la valve de purge jusqu'à vidange complète;
— Fermer le robinet d'isolement de l'appareillage de frein;
— Desserrer les freins.

13° Intercommunication pneumatique (voir figure 30).

Les voitures à voyageurs (1) sont munies d'un appareil d'intercommunication pneumatique (signal d'alarme) de façon à permettre aux voyageurs de faire appel au personnel du train.

Lorsqu'un voyageur tire sur une poignée d'alarme, il ouvre par l'intermédiaire d'une tringlerie un robinet ou un clapet placé à l'extrémité d'un branchement relié à la conduite générale. La dépression qui en résulte provoque le serrage des freins.

En outre, l'air qui s'échappe actionne, en général, un sifflet qui indique au personnel la voiture d'où vient l'appel.

La *figure* 30 *bis* représente la boîte à sifflet à clapet, fixée habituellement sur le toit de la voiture.

La *figure* 30 *ter* donne pour les principaux types de voitures en service sur

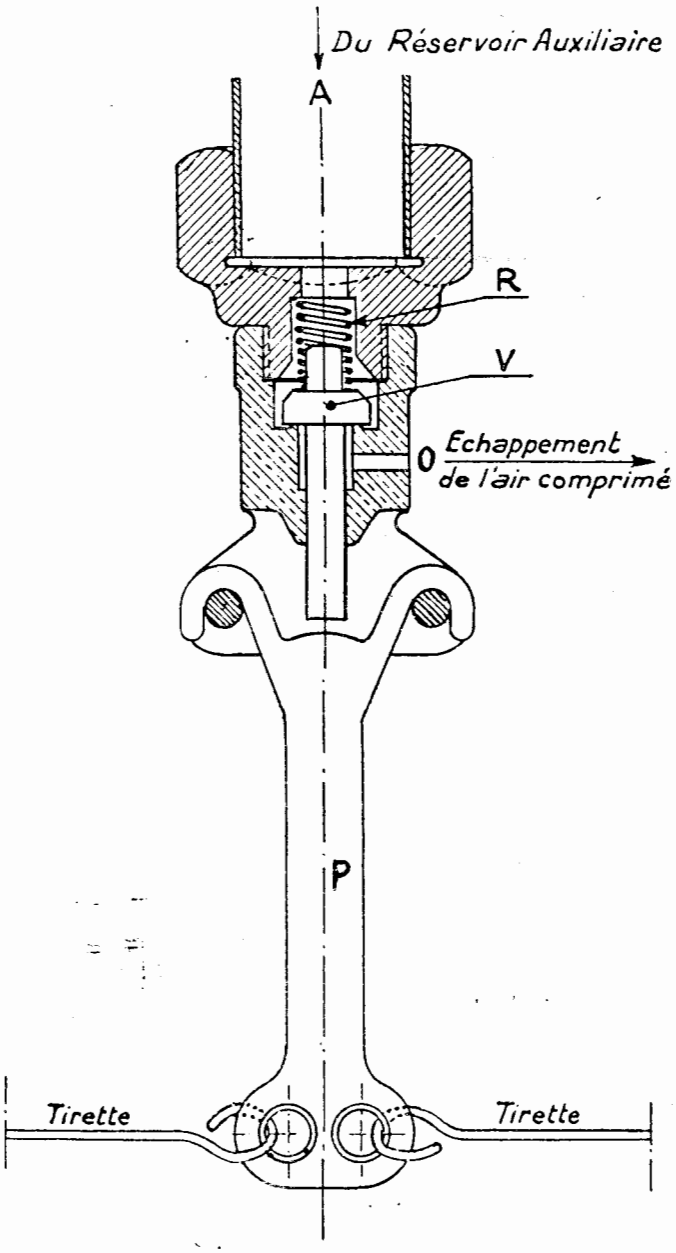


FIG. 39
Valve de purge.

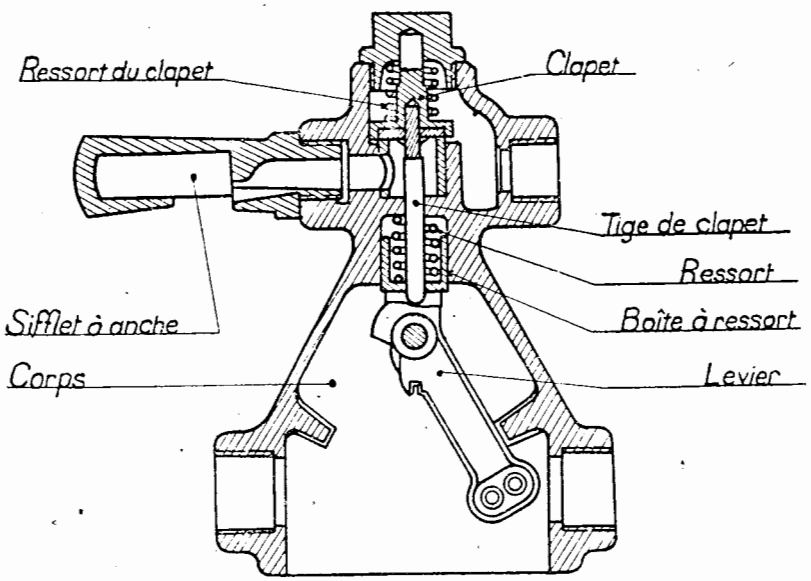


FIG. 30 bis

la Région l'emplacement des dispositifs de réenclenchement du signal d'alarme.

(1) Et les wagons-écurie.

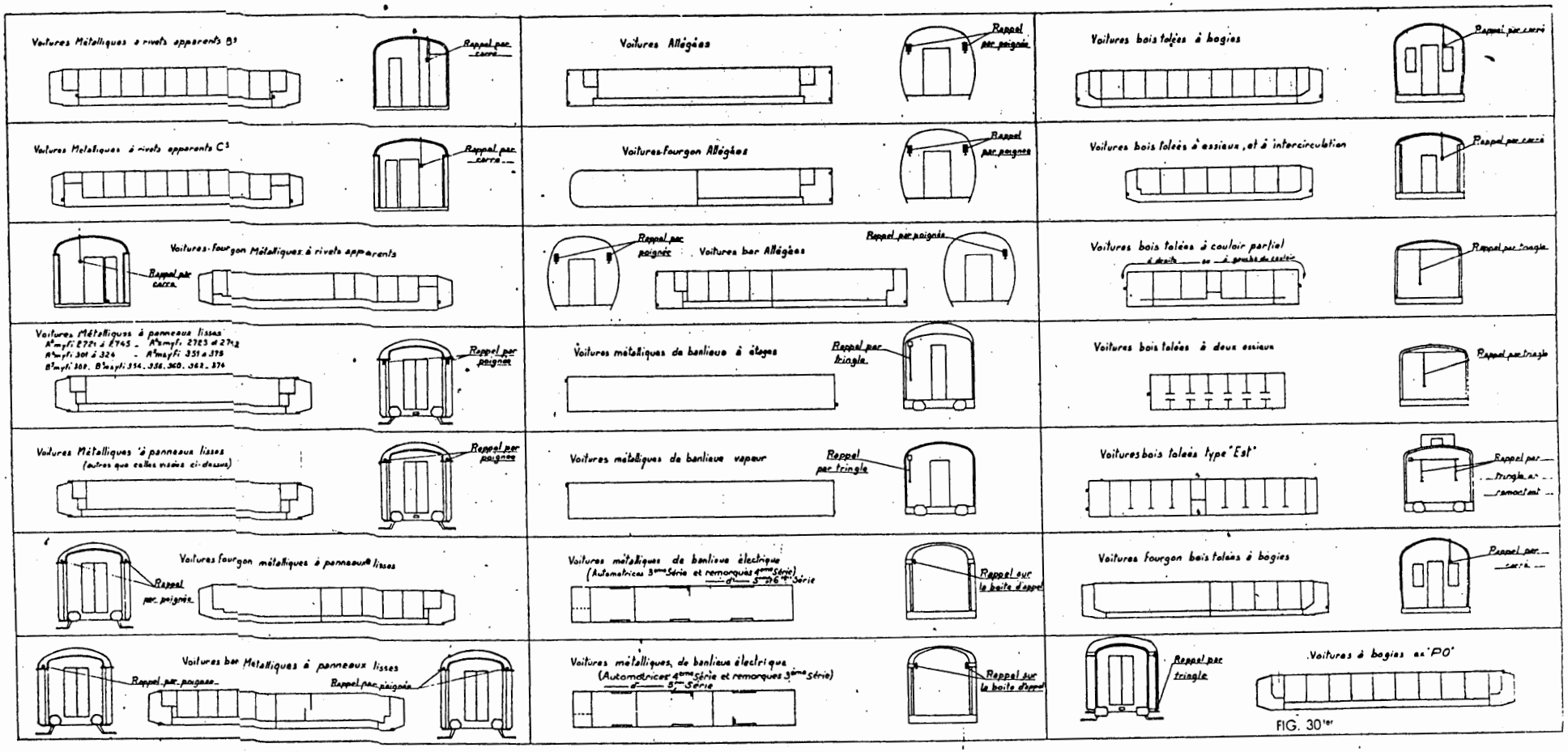

Voitures Métalliques à rivets apparents B3
Rappel par carré
Voitures Métalliques à rivets apparents C3
Rappel par carré
Voitures-fourgon Métalliques à rivets apparents
Rappel par carré
Voitures Métalliques à panneaux lisses
A2mpfi 2721 à 2745 - A2mpfi 2723 à 2742
A2mpfi 301 à 324 - A2mpfi 351 à 375
B2mpfi 301, B2mpfi 354, 356, 360, 362, 376
Rappel par poignée
Voitures Métalliques à panneaux lisses
(autres que celles visées ci-dessus)
Rappel par poignée
Voitures fourgon métalliques à panneaux lisses
Rappel par poignée
Voitures bar Métalliques à panneaux lisses
Rappel par poignée
Rappel par poignée
Voitures Allégées
Rappel par poignée
Voitures-fourgon Allégées
Rappel par poignée
Rappel par poignée
Voitures bar Allégées
Rappel par poignée
Voitures métalliques de banlieue à étages
Rappel par tringle
Voitures métalliques de banlieue vapeur
Rappel par tringle
Voitures métalliques de banlieue électrique
(Automotrices 3ème Série et remorques 4ème Série)
d'abord 5ème à 6ème Série
Rappel sur la boîte d'appel
Voitures métalliques, de banlieue électrique
(Automotrices 4ème Série et remorques 3ème Série)
d'abord 5ème Série
Rappel sur la boîte d'appel
Voitures bois toiées à bogies
Rappel par carré
Voitures bois toiées à essieux, et à intercirculation
Rappel par carré
Voitures bois toiées à couloir partiel
à droite ou à gauche du centre
Rappel par tringle
Voitures bois toiées à deux essieux
Rappel par tringle
Voitures bois toiées type "Est"
Rappel par tringle ou remorquant
Voitures fourgon bois toiées à bogies
Rappel par carré
Rappel par tringle
Voitures à bogies ex "PO"

FIG. 30ter

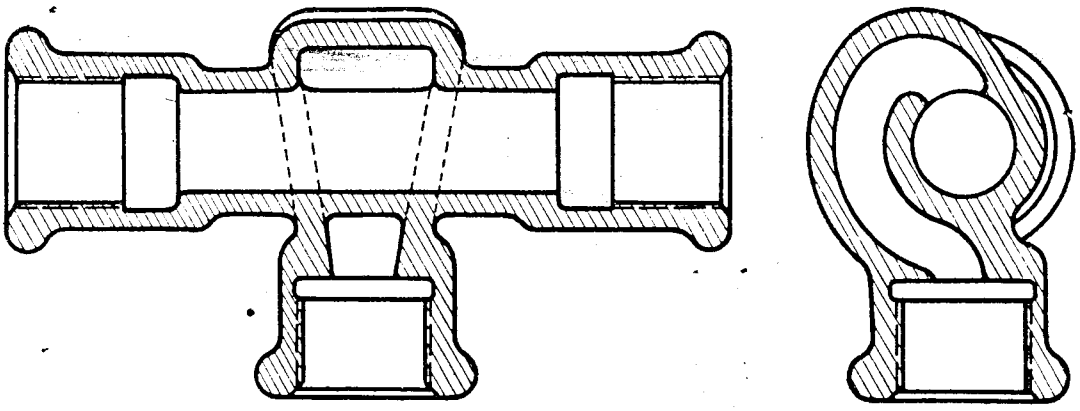


FIG. 40

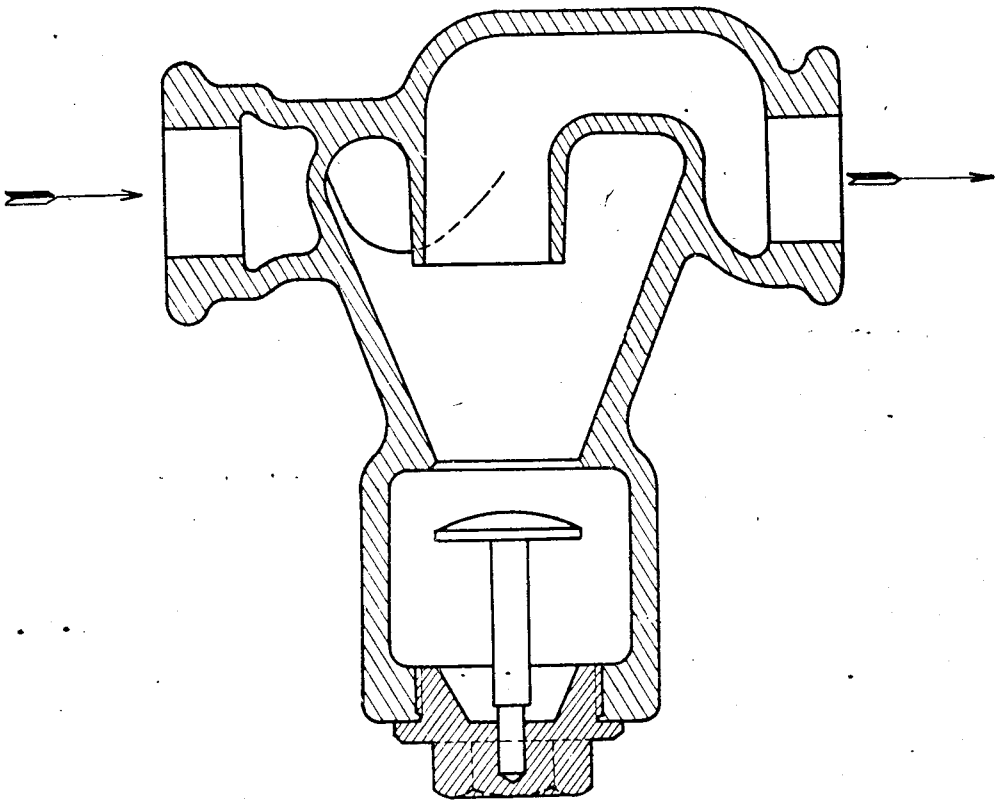


FIG. 40 bis

14° Organes d'épuration d'air.

La conduite dérivée menant à la triple-valve est reliée à la conduite générale au moyen d'un « té de branchement » (*fig.* 40) disposé de manière à empêcher la poussière de pénétrer dans les organes du frein. Pour passer de la conduite générale vers la triple-valve le courant d'air doit s'infléchir verticalement pour pénétrer dans la buselure (qui doit être placée verticalement dans la position de la figure). Les poussières les plus lourdes sont entraînées au-delà

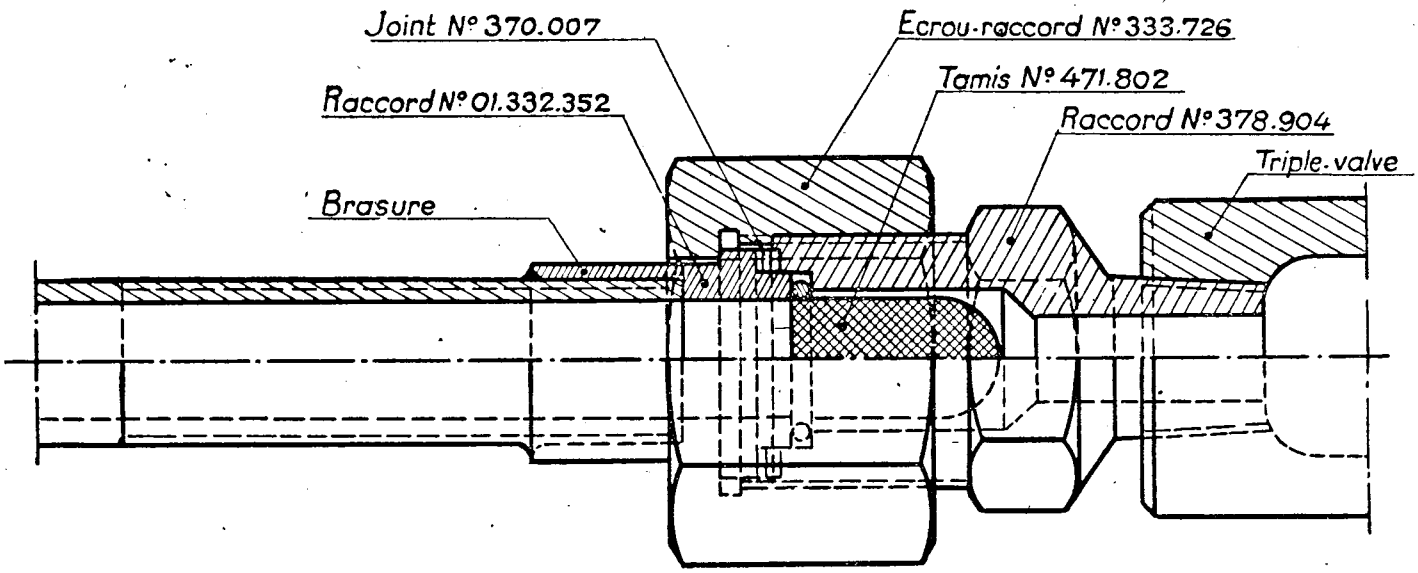


FIG. 40ter

de cette buselure dans la conduite générale. Les poussières les plus légères entraînées par la buselure sont retenues à l'entrée de la triple-valve sur un tamis métallique.

Dans le collecteur centrifuge (*fig.* 40 *bis*) la séparation des poussières se fait sous l'influence de la force centrifuge qui prend naissance quand l'air tourbillonne dans la partie conique du corps de l'appareil. Cet appareil est muni ou non d'un bouchon de vidange et supprime l'emploi de l'attrape-poussière à tamis (*fig.* 40 *ter*).

Sur un dernier type d'épurateur centrifuge le déflecteur fixe de la *figure* 40 *bis* est remplacé par un clapet de retenue en bronze. Le rôle de ces 2 organes est de retenir les impuretés accumulées dans la chambre d'épuration lors d'une détente rapide comme il s'en produit par exemple au moment du serrage d'urgence, la soupape aspirée est plaquée contre son siège formé par la chambre supérieure de l'aspirateur empêchant ainsi l'aspiration des impuretés de la chambre inférieure.