

**LE FREIN
AUTOMATIQUE
WESTINGHOUSE**

POUR TRAINS
DE MARCHANDISES



Lucien DUBUISSON

16, Rue Tom Souville

62100 CALAIS

LE FREIN AUTOMATIQUE WESTINGHOUSE

POUR TRAINS
DE MARCHANDISES



C^{ie} DES FREINS & SIGNAUX WESTINGHOUSE

Établissements de Freinville
SEVRAN (S.-et-O.)

Siège Social : 23, Rue d'Athènes, PARIS

—
1938

TABLE DES MATIÈRES

Généralités sur le frein automatique Westinghouse....	3
Application du frein continu aux véhicules à voyageurs et aux véhicules à marchandises.....	5
Description des principaux organes du frein pour trains de marchandises.....	8
Fonctionnement des principaux organes du frein :	
Pompe bi-compound	15
Robinet du mécanicien H. 7.....	19
Soupape d'alimentation M-3-A.....	28
Régulateur S-G-4	31
Triple valve Lu	35
Triple valve Lu. I. II.....	37
Triple valve Lu. V. I.	45
Triple valve Lu. R.	47
Triple valve Lu. L.	50
Tableau des types de triples valves Lu.....	58
Double valve d'arrêt.....	61
Robinet N° 9 du frein direct.....	63
Vérification du frein.....	65
Manœuvre du frein continu pour trains de marchandises.	72
Instructions aux agents des trains et aux visiteurs....	80

GÉNÉRALITÉS

SUR LE

FREIN AUTOMATIQUE WESTINGHOUSE

Le frein automatique Westinghouse est continu sur toute la longueur du train ; il fonctionne sous l'action de l'air comprimé emmagasiné dans un réservoir principal porté par la locomotive et dans une série de petits réservoirs auxiliaires installés sur la locomotive, le tender et chacun des véhicules. Ces réservoirs auxiliaires sont reliés au réservoir principal par une conduite appelée « conduite générale » existant sur toute la longueur du train. Chaque véhicule est également muni d'une triple valve et de cylindres de frein dont le ou les pistons sont reliés aux organes de la timonerie qui transmettent aux sabots, en le multipliant dans le rapport convenable, l'effort exercé par l'air comprimé sur le piston des cylindres.

On applique le frein en réduisant la pression dans la conduite générale au moyen du robinet du mécanicien H. 7, ce qui a pour effet de déplacer les pistons des triples valves et de faire passer dans les cylindres de frein une partie de l'air comprimé emmagasiné dans les réservoirs auxiliaires ; les pistons des cylindres de frein sont alors mis en mouvement et appliquent les sabots contre les bandages des roues.

On desserre le frein en rétablissant la pression de l'air dans la conduite générale ; les triples-valves isolent alors les réservoirs auxiliaires des cylindres de frein et découvrent des orifices par

lesquels l'air comprimé contenu dans les cylindres peut s'échapper à l'atmosphère.

Les ressorts contenus dans les cylindres ramènent alors les pistons dans leur position initiale, avec l'aide du ressort de rappel de la timonerie, et éloignent les sabots des roues.

Les freins sont, en général, appliqués par le mécanicien ou, dans les cas d'urgence, par le garde-frein.

Toute cause, volontaire ou accidentelle, qui détermine un échappement d'air de la conduite générale a pour effet de provoquer « automatiquement » l'application des freins.

APPLICATION DU FREIN CONTINU AUX VÉHICULES A VOYAGEURS ET AUX VÉHICULES A MARCHANDISES

Le frein Westinghouse comporte des modèles d'appareils adaptés, soit aux trains de voyageurs et de messageries, soit aux trains de marchandises. Le freinage de ces deux catégories de trains pose des problèmes essentiellement différents.

En effet, les caractéristiques des véhicules à voyageurs et à messageries d'une part, et des wagons à marchandises d'autre part, ainsi que les conditions dans lesquelles ils circulent, présentent les différences suivantes :

— Le matériel à voyageurs et à messageries ne subit que de faibles variations relatives de poids, la tare étant toujours très élevée par rapport à la charge ;

— il circule en général à des vitesses élevées ;

— il est toujours attelé à tampons serrés ;

— il est toujours freiné ;

— la durée de son stationnement doit être aussi courte que possible.

En conséquence, le frein Westinghouse adapté à ces véhicules réalise les conditions suivantes :

— le freinage est basé sur la tare ;

— la durée de remplissage du cylindre est relativement rapide (4 à 6 secondes) ;

— la durée de vidange du cylindre est relativement rapide (10 à 20 secondes).

Au contraire, le matériel à marchandises est appelé à subir de grandes variations relatives de poids, son chargement étant souvent très supérieur à la tare (2 à 3 fois et plus) ;

— il circule à des vitesses modérées ;

— il circule en rames longues (plus de 50 véhicules) où les véhicules sont reliés par des attelages lâches ;

Tous les véhicules ne sont pas freinés ; certains d'entre eux ne comportent que la conduite de frein seulement (véhicules à conduite blanche).

En conséquence :

— pour le freinage de ces véhicules, il doit être tenu compte de la tare et souvent de la charge ;

— en vue de réduire la violence des réactions entre les véhicules, le freinage doit s'opérer en deux temps : un serrage initial rapide mais léger, destiné à appliquer rapidement les sabots sur les bandages, suivi d'un développement lent de l'effort de freinage (40 secondes en moyenne).

Ces deux régimes de freinage, qui répondent à des problèmes très différents, sont incompatibles l'un avec l'autre. On ne devra donc jamais mélanger les deux matériels, à voyageurs et à marchandises, sauf si ces véhicules sont pourvus de triples valves à deux régimes, toutes mises au régime de freinage convenable.

En ce qui concerne le freinage des locomotives attelées à des trains de marchandises, il est indispensable, pour obtenir des arrêts doux, que la machine ne forme pas butoir au moment du freinage ; il convient donc qu'elle tire légèrement sur la rame, au début du freinage, pour empêcher le tassement des véhicules.

Pour cette raison, on retarde légèrement le freinage de la machine par rapport à celui de la rame. Il s'ensuit que la machine et le tender appelés à remorquer indifféremment des trains de voyageurs et des trains de marchandises devront nécessairement être pourvus de triples valves à deux régimes qui seront mises au régime

convenant au genre du train remorqué. Toutefois, certains essais faits en service ont pu faire croire qu'il était inutile d'avoir pour la locomotive deux régimes de serrage (voyageurs et marchandises) ; mais le fait qu'on n'a pas toujours constaté de réactions provient de ce que les cylindres de frein de ces machines présentaient d'importantes fuites donnant précisément lieu à un freinage lent et faible de la locomotive.

DESCRIPTION

DES PRINCIPAUX ORGANES DU FREIN

POUR TRAINS DE MARCHANDISES

Nous décrivons tout d'abord l'équipement des locomotives, qui comprend, d'ailleurs, la plupart des organes se trouvant sur les véhicules freinés.

En vue d'assurer la sécurité du trafic, il est indispensable d'utiliser, pour remorquer les trains de marchandises longs et lourds, des locomotives spécialement équipées avec des appareils de frein perfectionnés, permettant de ralentir ou d'arrêter facilement ces trains.

Une locomotive pourvue d'un équipement moderne, tel que celui que nous allons décrire, convient particulièrement au service des trains de marchandises. Cependant, elle est propre à assurer parfaitement n'importe quel genre de trafic, et spécialement celui des trains de banlieue à arrêts fréquents.

La locomotive doit être munie des appareils suivants (voir Pl. I) :

1° *Une pompe à air bi-compound* qui est l'appareil producteur d'air comprimé. Cette pompe est actionnée par la vapeur qui vient de la chaudière en passant par le :

2° *Robinet de prise de vapeur*, et par le :

3° *Régulateur de la pompe à air*. Le rôle de ce dernier consiste à contrôler la marche de la pompe, pour que la pression soit maintenue constante dans le :

4° *Réservoir principal*, où l'air comprimé est emmagasiné avant d'être utilisé. Lorsque le :

5° *Robinet d'isolement* du robinet H. 7 est ouvert, le réservoir principal peut être mis en communication avec la conduite générale à l'aide du :

6° *Robinet H. 7 du frein automatique*, soit directement, soit par l'intermédiaire de la :

7° *Soupape d'alimentation automatique M-3-A* ; ce qui charge la conduite générale à sa pression de régime et provoque le desserrage du frein automatique sur l'ensemble des véhicules entrant dans la composition du train.

Le réservoir principal peut encore être mis en communication avec le :

8° *Cylindre de frein* par l'intermédiaire du :

9° *Robinet n° 9 du frein direct*, et la :

10° *Double valve d'arrêt*. La pression s'élève alors dans le cylindre jusqu'à une valeur réglée par la :

11° *Valve de réduction pour frein direct (1)*, ce qui a pour effet d'appliquer les freins de la locomotive et du tender seuls, le cylindre du tender étant relié au cylindre de la locomotive par la conduite du frein direct et un accouplement spécial. D'autre part, l'air contenu dans la conduite générale, en relation avec le réservoir principal, se rend à la :

12° *Triple valve Lu. L* en passant par le :

13° *Robinet d'isolement de la triple valve* et, de là, au :

14° *Réservoir auxiliaire*.

Si l'on veut appliquer les freins sur l'ensemble des véhicules du train, il suffit de provoquer une dépression dans la conduite générale en plaçant la poignée du robinet H. 7 à la position convenable.

(1) Cette valve de réduction n'est pas autre chose qu'une soupape d'alimentation automatique montée sur un support spécial.

Cette dépression a pour effet de faire fonctionner la triple valve de la locomotive, qui isole la conduite générale du réservoir auxiliaire et met ce dernier en relation avec le cylindre de frein.

Il en est de même des triples valves montées sur le tender et sur tous les véhicules dont la conduite générale est reliée à celle de la locomotive par le moyen des :

15° *Accouplements de frein automatique* et des :

16° *Robinets d'arrêt.*

Les cylindres de frein de la locomotive et du tender peuvent être mis éventuellement en relation directe avec l'atmosphère par les

17° *Valves de purge*, qui sont à la portée du mécanicien, afin de réduire la pression qui y règne ou de les vider.

REMARQUE. — Les appareils suivants :

- Pompe bi-compound,
- Robinet de prise de vapeur,
- Régulateur,
- Réservoir principal,
- Robinet H. 7,
- Robinet d'isolement du robinet H. 7,
- Soupape d'alimentation M-3-A,
- Robinet n° 9 du frein direct,
- Double valve d'arrêt,
- Valve de réduction,

ne se trouvent que sur la locomotive. Ce sont les appareils de production d'air comprimé et de commande des freins.

Au contraire :

- Les cylindres de frein,
- La triple valve,

- Le robinet d'isolement de la triple valve,
- Le réservoir auxiliaire,
- Les accouplements de frein automatique,
- Les robinets d'arrêt,
- Les valves de purge,

se trouvent sur tous les véhicules freinés, y compris la locomotive et le tender. Ce sont les appareils qui permettent d'utiliser pour le freinage la puissance fournie, sous forme d'air comprimé, par la locomotive.

Les véhicules dont le poids en charge est très différent du poids à vide reçoivent, en outre, un cylindre à crémaillère.

**FONCTIONNEMENT
DES PRINCIPAUX ORGANES
DU FREIN**

POMPE BI-COMPOUND

La pompe bi-compound a été étudiée spécialement en vue d'obtenir un débit important d'air comprimé pour une dépense réduite de vapeur. Elle utilise plus complètement la détente de la vapeur, la pression d'échappement étant, à pression d'admission égale, beaucoup plus basse que dans les autres modèles de pompes. Il en résulte un rendement plus élevé, que l'on a encore amélioré en se rapprochant du cycle de compression isothermique par le refroidissement du cylindre à air haute pression avec la vapeur détendue.

Caractéristiques principales

Le volume moyen d'air aspiré par course simple, par la pompe bi-compound, est de 22^l.

Sous une pression de refoulement de 7 kg/cm², et avec une pression de vapeur d'alimentation égale à 12 kg/cm², la vitesse de marche de cette pompe est de 130 courses simples par minute, environ, ce qui correspond à un débit effectif de 2.300 litres d'air à la pression atmosphérique, compte tenu du rendement volumétrique, au moins égal à 82 %.

FONCTIONNEMENT

Mécanisme de distribution

Le piston 5, en terminant sa course vers le haut, entraîne la tige de renversement 18 et le tiroir secondaire 19. La vapeur pénètre alors, par le conduit A, dans la chambre B et pousse le piston différentiel, constitué par les piston 23 et 27, vers la gauche (Fig. 1).

Lorsque le piston 5 termine sa course vers le bas, il entraîne la tige de renversement et le tiroir secondaire ; celui-ci met la chambre

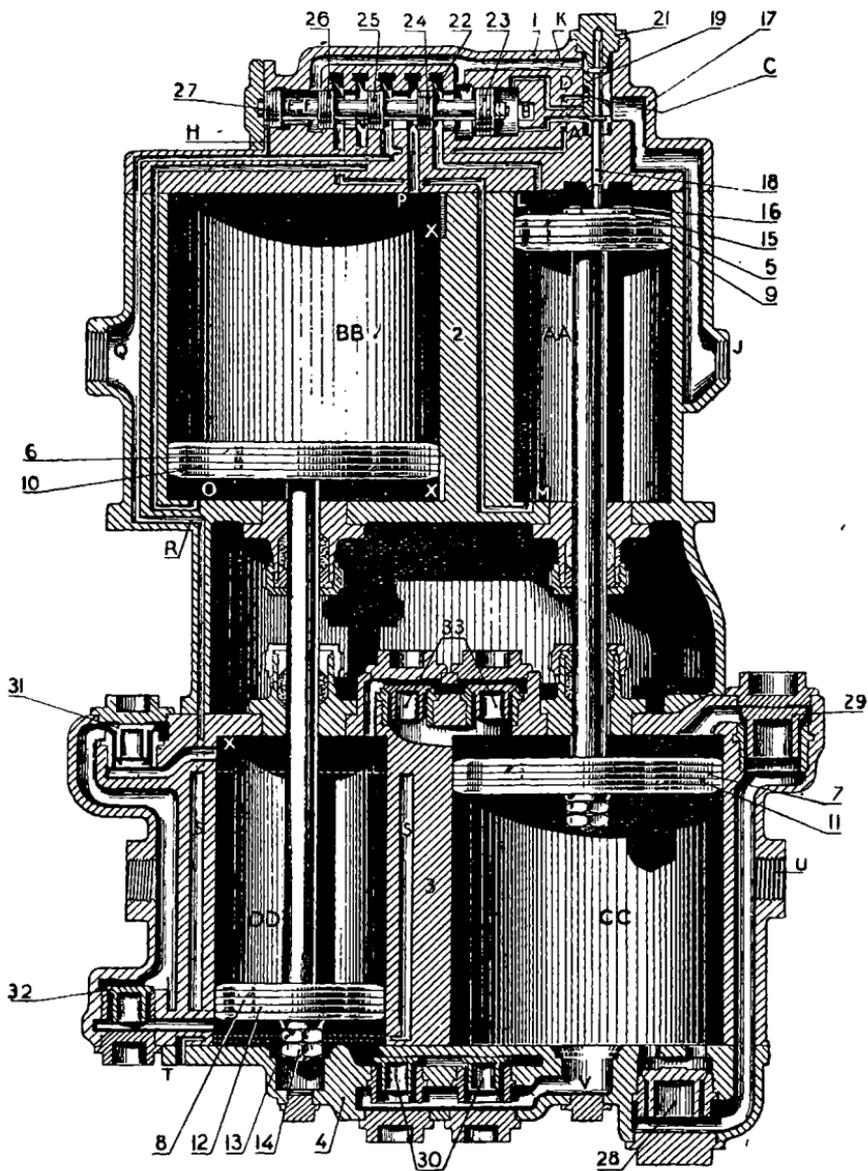


FIG. 1

B en relation avec l'échappement, par la cavité C du tiroir et le canal D. Le piston différentiel est alors ramené vers la droite (Fig. 2).

En effet, les deux faces internes du piston différentiel sont continuellement soumises à la pression d'admission de la vapeur, la face G du piston 27 est toujours en relation avec l'échappement par H et, lorsque la face B du piston 23 est également en relation avec l'échappement, l'ensemble des pistons 23, 24, 25, 26 et 27, solidaires de la même tige, se déplace vers la droite par suite de la poussée exercée sur la différence de section des deux pistons 23 et 27.

On remarquera que la pression s'équilibre sur les faces des trois pistons intermédiaires qui n'ont aucune influence sur la marche du piston différentiel.

Partie vapeur (FIG. 1)

Pendant que la vapeur venant de la chaudière, en passant par J, K, L, fait descendre le piston 5, la vapeur contenue sous ce piston passe, par M, N, O, sous le piston 6, qu'elle soulève, et la vapeur qui remplit le cylindre B B, au-dessus du piston 6, s'échappe à l'atmosphère par P et Q.

Le rôle des rainures X consiste à mettre les deux cylindres à l'échappement à la fin de chaque course, pour faciliter le renversement du tiroir secondaire en assurant une course complète au piston 5.

Partie air (FIG. 1)

Le piston 7, en s'abaissant, aspire l'air par U et le clapet 29. En même temps, il comprime et refoule dans le cylindre D D, sous le piston 8, par V et les clapets 30, l'air contenu dans le cylindre C C. Le piston 8, en se déplaçant vers le haut, comprime l'air qui lui a été fourni pendant la course précédente et qui occupe le volume D D, au-dessus de lui. Cet air est refoulé, par le clapet 31, dans le réservoir principal.

La figure 2 représente la position relative des différents organes de la pompe, pour une course ascendante du piston à vapeur haute pression.

Le fonctionnement est identique.

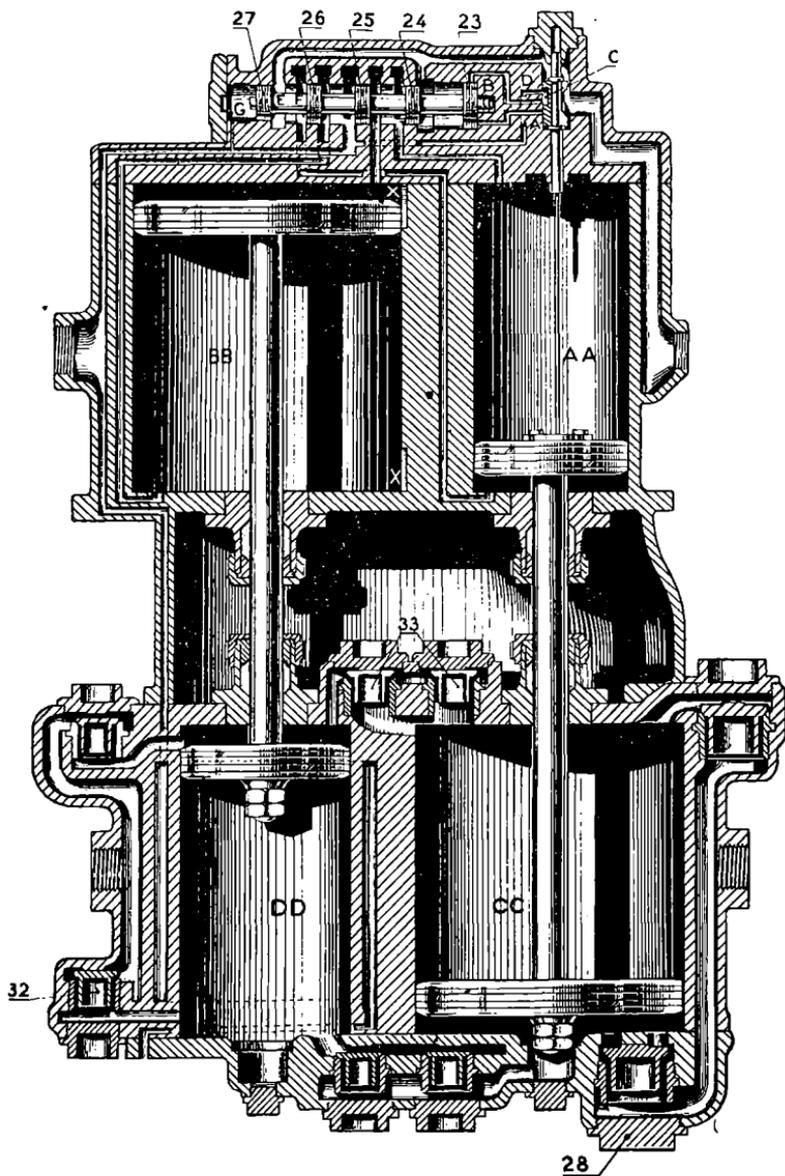


FIG. 2

ROBINET DU MÉCANICIEN H. 7

Généralités

Ce robinet sert à faire communiquer le réservoir principal avec la conduite générale et à régler l'alimentation de cette conduite ou l'échappement de l'air qui y est contenu, soit pour charger les réservoirs auxiliaires situés sur la locomotive, le tender et les véhicules, soit pour desserrer ou serrer les freins.

Le dispositif d'échappement à décharge égalisatrice a été maintenu ; ainsi, dans les serrages ordinaires, le mécanicien n'agit pas directement sur l'air de la conduite générale, mais sur une certaine quantité d'air contenu dans un petit réservoir auquel on a donné le nom de réservoir égalisateur. On voit, sur les figures des pages suivantes, que ce réservoir est séparé de la conduite générale par le piston égalisateur et que celui-ci est solidaire de la valve qui commande l'échappement de l'air contenu dans la conduite générale.

Toute réduction de pression effectuée dans le réservoir égalisateur provoque donc l'ouverture de la valve égalisatrice et est reproduite automatiquement dans toute la conduite générale, puisque le piston égalisateur fonctionne nécessairement en harmonie avec les variations de pression sur ses deux faces et que, par conséquent, la valve égalisatrice ne peut se refermer que lorsque la pression de l'air contenu dans la conduite générale est légèrement inférieure à celle de l'air contenu dans le réservoir égalisateur.

On voit donc que, même si le mécanicien ferme brusquement l'échappement de l'air du réservoir égalisateur, la valve égalisatrice ne peut se refermer que graduellement ; ce qui est indispensable pour éviter le desserrage intempestif des véhicules de tête, consécutif à une manœuvre trop brutale de fermeture de l'échappement.

La disposition relative des organes du robinet H. 7 est entièrement nouvelle, par rapport aux systèmes utilisés jusqu'à sa création.

La section des canaux et des passages, dans le corps et dans la valve rotative, a été augmentée.

Le piston égalisateur est aussi d'un modèle nouveau, à tige télescopique, et équilibre automatiquement les surpressions éventuelles de l'air contenu dans le réservoir égalisateur, par rapport à la pression de l'air contenu dans la conduite générale.

Le robinet H. 7 réalise des fonctions nouvelles dont la principale est la suivante : le contrôle de la marche de la pompe à air est conjugué avec la manœuvre de la poignée du robinet H. 7 par l'intermédiaire du régulateur S-G-4, en vue d'accumuler de l'air dans le réservoir principal, avant chaque desserrage.

Ainsi, lorsque la poignée est placée à l'une des trois premières positions (desserrage, marche, équilibre) c'est la tête basse pression du régulateur S-G-4 qui commande la marche de la pompe. Lorsque la poignée est placée à l'une des trois dernières positions (neutre, serrage de service, serrage d'urgence), ce qui correspond à une application des freins, c'est la tête haute pression du régulateur qui intervient, pour limiter la pression de l'air dans le réservoir principal à une valeur plus élevée. Ainsi, la perte d'air, due à l'alimentation des cylindres de frein sur l'ensemble des véhicules du train, se trouve compensée (lire la description du régulateur S-G-4).

Les positions principales de la valve rotative par rapport à son siège, au nombre de six, sont : la position de desserrage, de marche, d'équilibre, neutre, de serrage gradué, de serrage d'urgence.

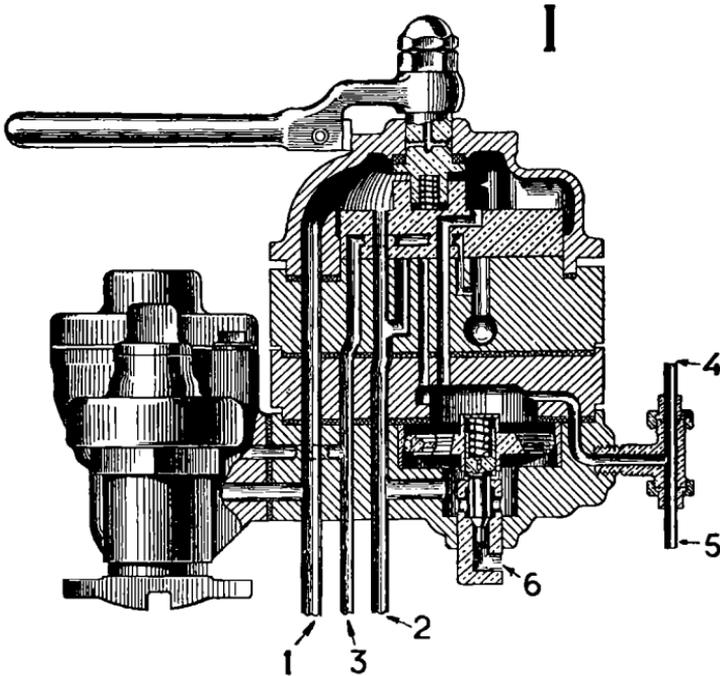
I. — Position de desserrage des Freins et d'alimentation des Réservoirs auxillaires

a) Le réservoir principal, relié à 1, alimente, par un orifice à grande section, la conduite générale, reliée à 2, dans laquelle la pression s'élève rapidement, ce qui provoque le desserrage des freins et la réalimentation des réservoirs auxillaires du train ;

b) Le réservoir égalisateur, relié à 5, s'emplit d'air à la pression du réservoir principal. Comme cette pression règne également sur

la face supérieure du piston égalisateur, la valve égalisatrice est maintenue sur son siège ;

c) La soupape d'alimentation débite dans l'atmosphère par un orifice de faible section, en produisant un bruit suffisant pour



attirer l'attention du mécanicien et lui rappeler que la poignée du robinet de frein automatique ne doit pas être maintenue dans cette position ;

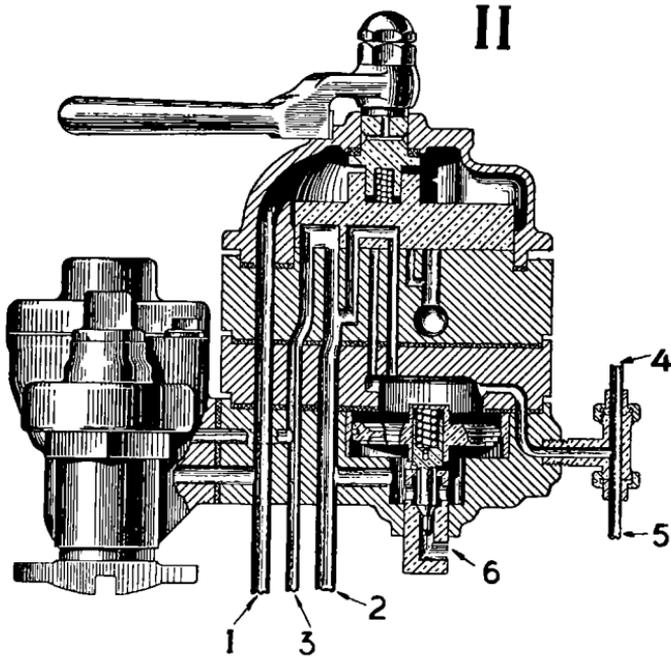
d) La soupape d'alimentation est mise en relation, par 3, avec la tête basse pression du régulateur S-G-4.

II. — Position de marche

Le mécanicien place la poignée du robinet H. 7 à la position de marche lorsque la pression de l'air, dans la conduite générale, atteint une valeur voisine de 4 kg 600 par centimètre carré.

Dans cette position :

- a) La conduite générale et le réservoir égalisateur continuent à

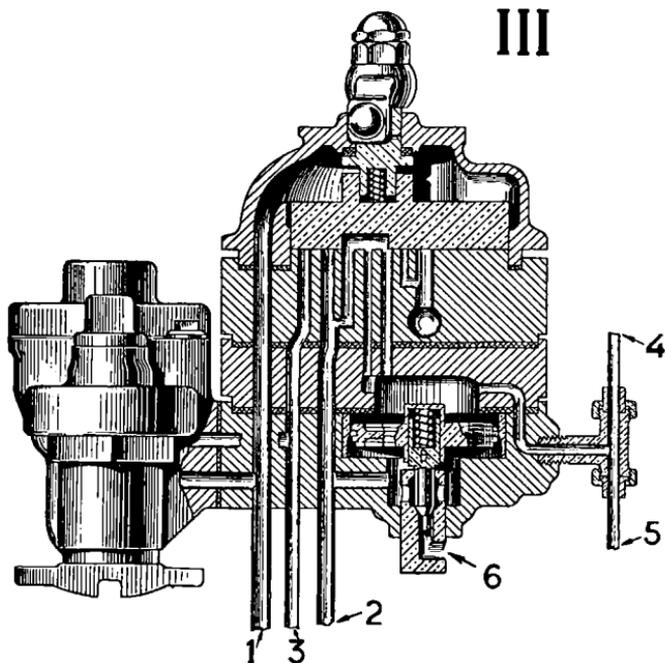


être alimentés avec l'air contenu dans le réservoir principal, mais seulement par l'intermédiaire de la soupape d'alimentation qui limite la pression à une valeur maximum déterminée (5 kg/cm²) ;

b) La soupape d'alimentation est mise en relation avec la tête basse pression du régulateur S-G-4.

III. — Position d'équilibre

a) Les deux faces du piston égalisateur sont en communication directe et, par conséquent, la conduite générale et le réservoir égalisateur se mettent immédiatement en équilibre de pression. Cet équilibre est d'ailleurs favorisé par la présence, à la partie inférieure de la bague servant de guide au piston égalisateur,



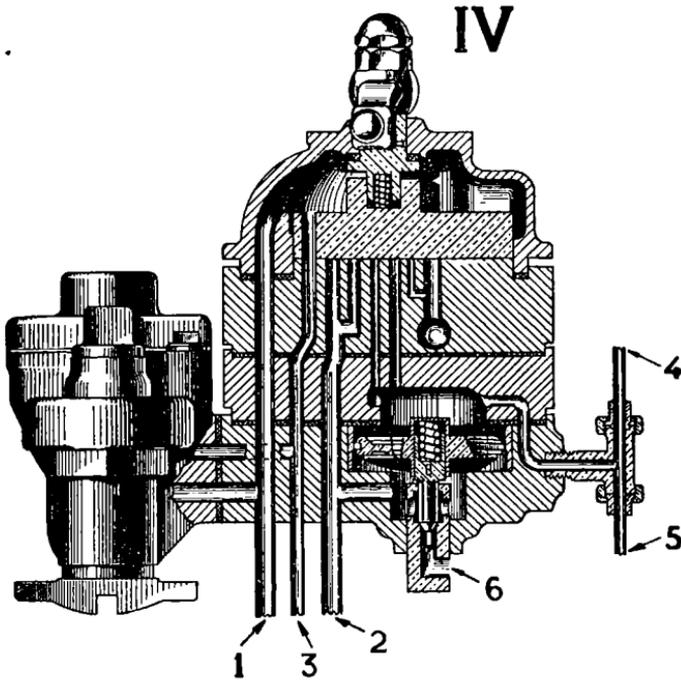
de deux rainures longitudinales qui mettent en relation les deux faces de ce piston quand le réservoir égalisateur est surchargé;

b) La soupape d'alimentation est mise en relation avec la tête basse pression du régulateur S-G-4.

L'emploi de cette position donne plus de précision et de rapidité à la commande du frein, elle est particulièrement importante au cours des ralentissements dans la descente des pentes.

IV. — Position neutre

- a) Le réservoir principal est mis en relation avec la tête basse pression du régulateur S-G-4 ;
- b) Toutes les autres communications sont coupées ;

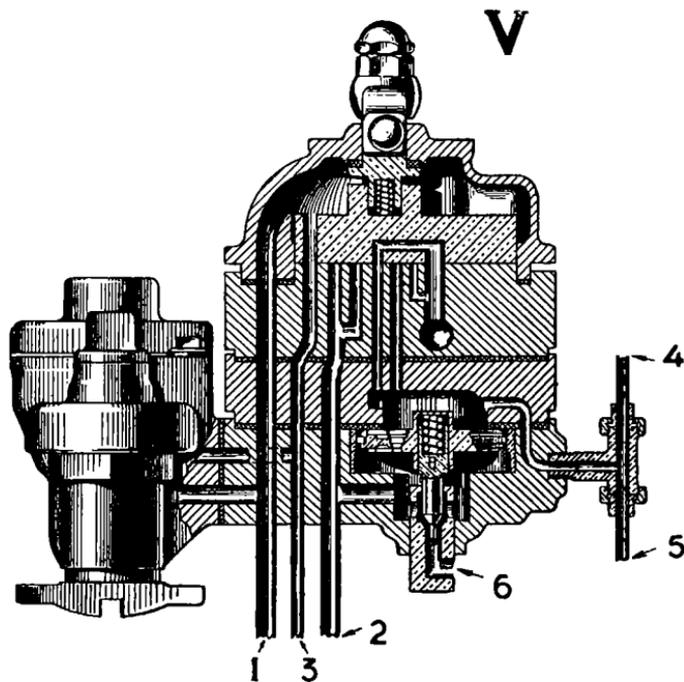


V. — Position de serrage gradué

- a) Le réservoir égalisateur est mis en communication avec l'atmosphère, ce qui a pour effet de soulever le piston égalisateur par suite de la différence de pression qui s'établit entre ses deux faces. Le piston égalisateur entraîne la valve dans son mouvement vers le haut, ce qui provoque un échappement d'air de la conduite générale et donne lieu au serrage des freins ;

b) Le réservoir principal est mis en relation avec la tête basse pression du régulateur S-G-4.

Pour graduer le serrage, il suffit, après avoir provoqué une légère dépression dans le réservoir égalisateur, en plaçant la poignée du robinet à la position de serrage gradué, de ramener cette poignée à



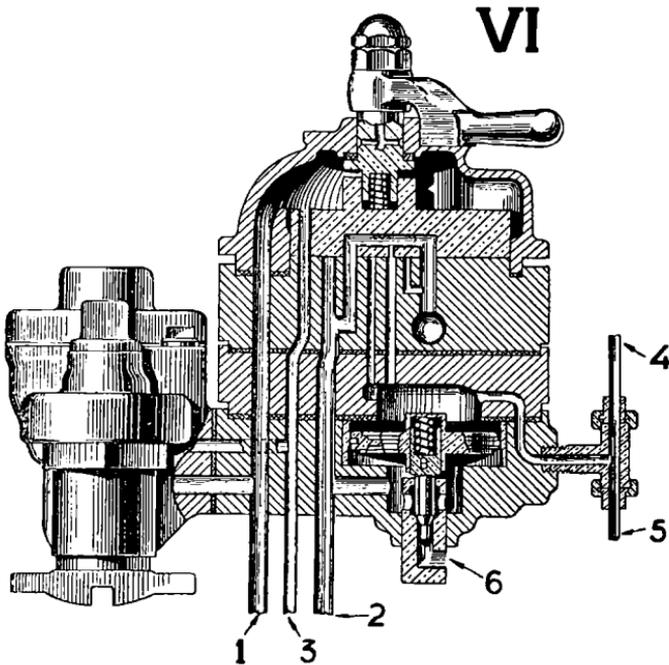
la position neutre. La conduite générale continuera alors à se vider jusqu'au moment où la pression de l'air sur la face inférieure du piston égalisateur sera plus faible que sur sa face supérieure et où, de ce fait, la valve égalisatrice sera rappelée sur son siège.

Si, à ce moment, on veut augmenter la dépression dans la conduite générale, on aura soin, avant de placer à nouveau la poignée du robinet à la position de serrage gradué, de l'amener pendant une à deux secondes, à la position d'équilibre.

VI. — Position de serrage d'urgence

a) La conduite générale est mise en communication avec l'atmosphère par un orifice à grande section et elle se vidange rapidement ;

b) Le réservoir égalisateur est également mis en relation avec l'atmosphère, ce qui a pour effet d'équilibrer la pression sur les deux faces du piston égalisateur ;



c) Le réservoir principal est mis en relation avec la tête basse pression du régulateur S-G-4.

On notera que, dans les positions de desserrage, de marche et d'équilibre, la valve rotative établit une communication entre la

soupape d'alimentation et la tête basse pression du régulateur S-G-4 de la pompe à air, de telle sorte que la pression dans le réservoir principal ne puisse dépasser une valeur maximum p . Dans les autres positions, le réservoir principal est relié directement à la tête basse pression et la nouvelle valeur de la pression maximum devient P , supérieure à p .

(En général, $P = 9 \text{ kg/cm}^2$ et $p = 7 \text{ kg/cm}^2$).

NOTE. — La planche II donne un résumé des connexions réalisées par le robinet H. 7 pour chacune des positions principales de la valve par rapport à son siège.

SOUPAPE D'ALIMENTATION M-3-A

La soupape d'alimentation a pour fonction de fournir automatiquement à la conduite générale, la quantité d'air nécessaire pour y maintenir une pression constante déterminée ; cet air est prélevé dans le réservoir principal ; la soupape d'alimentation ne peut fonctionner que lorsque la poignée du robinet du mécanicien H. 7 occupe la position de marche.

La soupape d'alimentation automatique M-3-A présente, par rapport aux appareils du même genre qui l'ont précédée, les perfectionnements principaux suivants :

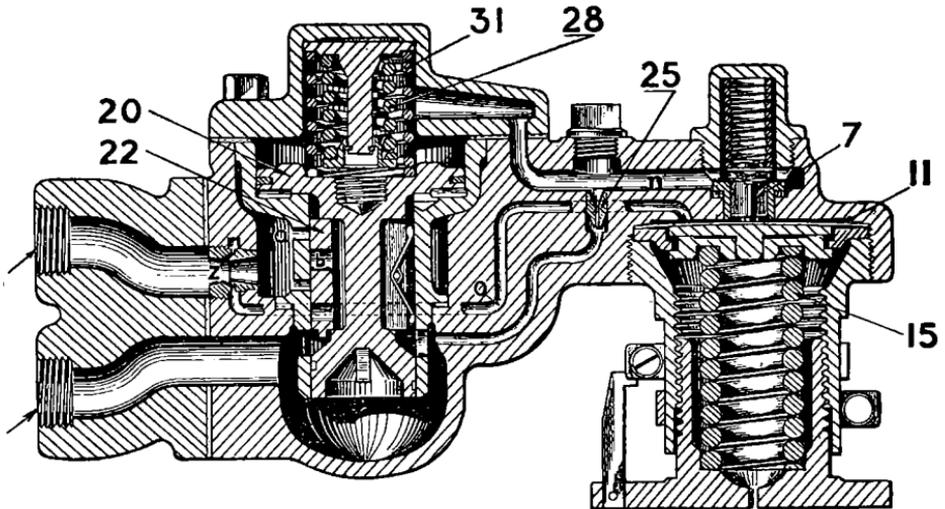
Son débit est plus considérable. Il est pratiquement constant et indépendant de l'écart entre les pressions amont et aval, dans les limites normales d'utilisation.

Par conséquent, le volume d'air fourni à la conduite générale, par unité de temps, reste le même jusqu'à ce que la pression de réglage soit atteinte, ce qui permet de charger un train très rapidement.

FONCTIONNEMENT

Ouverture. — Quand la pression dans la conduite générale, en communication avec 2, devient insuffisante pour équilibrer sur le diaphragme 11 l'action du ressort 15, le clapet 7 est soulevé et met en relation la chambre supérieure du piston 20 avec la conduite générale, par les canaux *n* et *o*. La pression diminue dans la chambre supérieure par suite de l'écoulement de l'air vers la conduite générale, l'alimentation par le bouchon 25 n'étant pas suffisante pour compenser le débit du clapet 7, et l'action de l'air

contenu dans la chambre inférieure du piston 20 et venant du réservoir principal I devenant prépondérante, le piston 20 se déplace en comprimant les ressorts 28 et 31, et en amenant les orifices *b* du tiroir en coïncidence avec les orifices *a* de la glace.



Un passage direct est ainsi établi entre le réservoir principal et la conduite générale.

Grâce à la présence du tube de Venturi *z*, qui crée, pendant la période d'écoulement du fluide, une dépression additionnelle sur la face supérieure du diaphragme 11, le débit de la soupape reste maximum jusqu'au moment où la pression de réglage est atteinte dans la conduite.

Fermeture. — Quand la pression dans la conduite générale redevient suffisante pour équilibrer sur le diaphragme 11 l'action du ressort de réglage 15, le clapet 7 se referme et la pression s'équilibre, par le bouchon 25, sur les deux faces du piston 20 ; celui-ci est ramené par les ressorts 28 et 31 dans la position qui correspond à la fermeture des orifices *a*.

RÉGLAGE

Pour régler la soupape d'alimentation M-3-A, il suffit de faire varier la compression du ressort 15 en vissant plus ou moins la boîte dans laquelle il est contenu, de manière à ce qu'un manomètre relié à la conduite générale indique la pression de régime adoptée. La pression normale de régime de la conduite générale est de 5 kg. par cm².

REMARQUE. — Deux butées réglables, fixées sur la boîte du ressort, peuvent servir de repères lorsqu'on désire utiliser la soupape successivement pour deux pressions différentes.

RÉGULATEUR S-G-4

Le but du régulateur S-G-4 est de régler la marche de la pompe à air, de façon à maintenir une pression constante déterminée, dans le réservoir principal, entre un desserrage quelconque et le serrage suivant, et à augmenter la valeur de cette pression pendant la durée des serrages, pour compenser la perte d'air due à l'alimentation des cylindres de frein.

Le fonctionnement de cet appareil est donc lié à la manœuvre du robinet du mécanicien H. 7. Lorsqu'on place la poignée de celui-ci à l'une des positions qui correspondent à l'emploi d'un certain volume d'air comprimé pour l'alimentation des cylindres, la perte de puissance qui en résulte se trouve immédiatement compensée par une augmentation correspondante de la pression de l'air dans le réservoir principal.

La puissance dont on dispose pour le freinage demeure ainsi constante sur l'ensemble du train.

En outre, l'augmentation de la pression de l'air dans le réservoir principal, réalisée pendant le serrage des freins, favorise sensiblement le desserrage des véhicules de queue des trains longs.

FONCTIONNEMENT

Suivant la position qu'occupe la poignée du robinet H. 7, l'ouverture et la fermeture du clapet 14, solidaire du piston 12, sont commandés : soit par la tête basse pression 28, soit par la tête haute pression 20.

La face inférieure des diaphragmes 9 et 9 a est en communication permanente avec le réservoir principal, relié directement à 16.

La face supérieure du diaphragme 9 est soumise à l'action du ressort 7.

La face supérieure du diaphragme 9 *a* est soumise à l'action du ressort 30, à laquelle vient s'ajouter : soit la pression de régime réglée par la soupape d'alimentation, soit la pression du réservoir principal.

1^{er} cas. — La poignée du robinet du mécanicien H. 7 occupe une des trois premières positions : desserrage, marche ou équilibre.

Dans ces trois positions, à l'effort du ressort 30, sur le diaphragme 9 *a*, vient s'ajouter la pression fournie par la soupape d'alimentation automatique en relation avec le raccord 33.

Lorsque la pression *p* de l'air contenu dans le réservoir principal devient prépondérante, le diaphragme 9 *a* est soulevé et entraîne la soupape 11 *a* qui découvre l'orifice *j*.

Le piston 12, soumis à l'action de l'air comprimé, ferme alors le clapet 14.

Toutefois, comme ce clapet est percé d'un petit orifice *o*, l'arrivée de la vapeur n'est pas complètement coupée.

La pompe continue à marcher à un régime ralenti, ce qui empêche la vapeur contenue dans les canaux et les cylindres de se condenser.

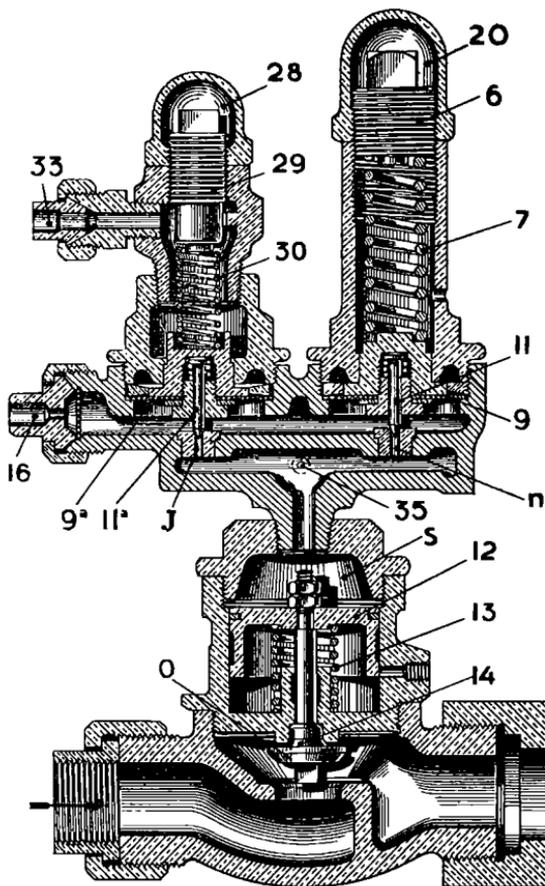
2^{me} cas. — La poignée du robinet H. 7 occupe une des trois dernières positions : neutre, serrage de service, serrage d'urgence.

Dans ces trois positions, le réservoir principal est relié au raccord 33, sans toutefois cesser d'être en relation avec le raccord 16 ; la pression de l'air qu'il contient s'équilibre donc sur les deux faces du diaphragme 9 *a*, et le ressort 30 applique le clapet 11 *a* sur son siège.

Le ressort 13 ramène le piston 12 dans la position qui correspond à l'ouverture du clapet 14, la chambre S étant constamment en relation avec l'atmosphère par l'orifice 35, et la pompe se remet en marche.

Lorsque la pression *P* de l'air comprimé contenu dans le réservoir principal exerce, sur la face inférieure du diaphragme 9,

un effort légèrement supérieur à celui du ressort antagoniste 7, le clapet 11 découvre l'orifice *n* et le piston 12 applique le clapet 14



sur son siège. La faible quantité de vapeur ou d'air qui peut s'introduire dans la chambre inférieure du piston 12 s'échappe

par un orifice qui met cette chambre en communication avec l'atmosphère.

RÉGLAGE

Le réglage de chacune des têtes du régulateur double se fait séparément au moyen des vis 6 et 29, par l'intermédiaire desquelles on peut augmenter ou diminuer l'effort des ressorts 7 et 30 sur les diaphragmes 9 et 9 a.

L'effort du ressort 30 règle la pression p et celui du ressort 7 la pression P .

La pression p doit être supérieure de 2 kg. à la pression de régime de la conduite générale ; elle doit donc être de 7 kg. par cm^2 , si la pression de la conduite générale est 5 kg. par cm^2 .

La pression P doit excéder la pression p de 1,5 kg à 2 kg.

TRIPLE VALVE LU

La triple valve est l'organe de distribution qui, suivant les variations de pression dans la conduite générale, permet d'effectuer automatiquement les opérations suivantes : alimentation des réservoirs auxiliaires ; admission de l'air des réservoirs auxiliaires dans les cylindres de frein, c'est-à-dire serrage des freins ; échappement de l'air admis dans ces cylindres, c'est-à-dire desserrage des freins.

La triple valve Lu comprend trois parties principales :

1^o Le corps.

2^o La boîte de réglage (1).

3^o La poche accélératrice.

Le corps contient le distributeur proprement dit, constitué par un tiroir mû par un piston. Les mouvements de ce piston ont lieu en harmonie avec la différence des pressions régnant sur ses deux faces. Le tiroir établit les communications convenables entre les différents canaux qui, traversant le corps, viennent déboucher dans la glace sur laquelle il se déplace.

La boîte de réglage, permet de réaliser le serrage en deux temps ; en outre, c'est par son intermédiaire que le cylindre à crémaillère (dans le cas de la triple valve Lu. I. II) se trouve alimenté pendant le deuxième temps.

La poche accélératrice absorbe, au moment du serrage, une fraction déterminée du volume d'air contenu dans la conduite générale. Cette

(1) Seules les triples valves montées sur des véhicules susceptibles d'entrer dans la composition des trains de marchandises comportent une boîte de réglage (voir pages 58 à 60 le tableau des triples valves).

absorption provoque une dépression locale, suffisante pour mettre en action la triple valve suivante, au droit de laquelle la même opération se reproduit. Ces dépressions locales, répétées par chaque triple valve, régénèrent l'onde de dépression qui provoque le renversement des triples valves et évite ainsi qu'elle ne soit amortie par le mouvement même des pistons des triples valves.

.



1° TRIPLE VALVE Lu. I. II

Cette triple valve est destinée aux wagons dont on veut pouvoir freiner soit la tare seule lorsqu'ils sont vides, soit la tare plus la charge lorsqu'ils sont chargés. Elle est combinée pour alimenter, dans le premier cas, un cylindre normal et, dans le deuxième cas, un cylindre à crémaillère dont l'effort, amplifié dans un rapport convenable, vient s'ajouter à celui du cylindre normal.

Elle a deux régimes distincts de desserrage.

L'un, convenant à la circulation des trains sur les lignes à profil accidenté, est tel que la vidange du ou des cylindres a lieu dans un temps moyen de 80 secondes ;

L'autre, convenant à la circulation en plaine, réalise cette vidange en 40 secondes.

Ce dispositif a l'avantage d'assurer toujours un temps suffisant, entre deux freinages successifs, pour réalimenter complètement les réservoirs auxiliaires, même sur les plus fortes pentes.

ALIMENTATION DU RÉSERVOIR AUXILIAIRE ET DESSERRAGE DU FREIN (FIG. 1)

Après un serrage des freins et sous l'effet d'une augmentation de pression dans la conduite générale, le piston 5 de chaque triple valve du train est repoussé à fond de course à gauche.

Dans cette position, la triple valve réalise :

1° La réalimentation du réservoir auxiliaire.

Le piston 5 démasque en effet la rainure *d*, qui permet à l'air de la conduite générale de passer dans le réservoir, en traversant la chambre A, les rainures *d* et *f* et la chambre *c*.

2° Le desserrage du frein.

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

1^{re} phase qui dure tant que le piston 14 reste appliqué sur son siège inférieur 20 (comme sur la figure 3).

— l'air du cylindre C_1 (tare) s'échappe à l'atmosphère par *o, b, g, h*;

— l'air du cylindre C_2 (charge) s'échappe à l'atmosphère par *m, n, q, E, D, y, o, b, g, h*.

Du conduit *h*, l'air provenant de deux cylindres s'écoule ensuite :

— soit simultanément par les bouchons *k-17* et *l-18* pour le régime plaine,

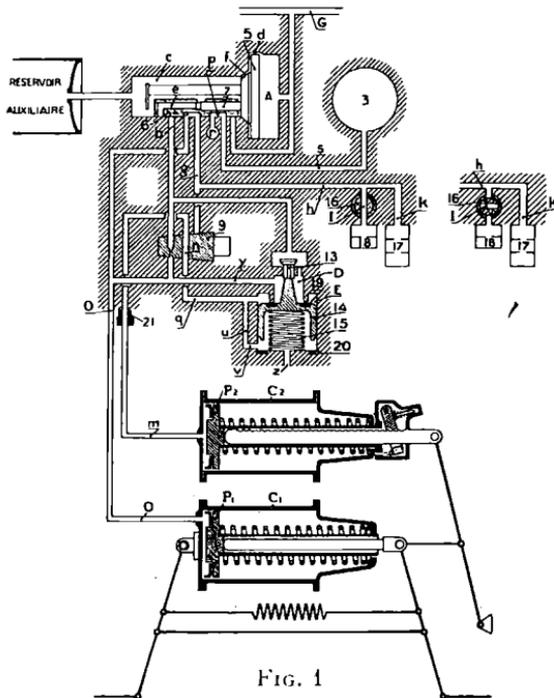
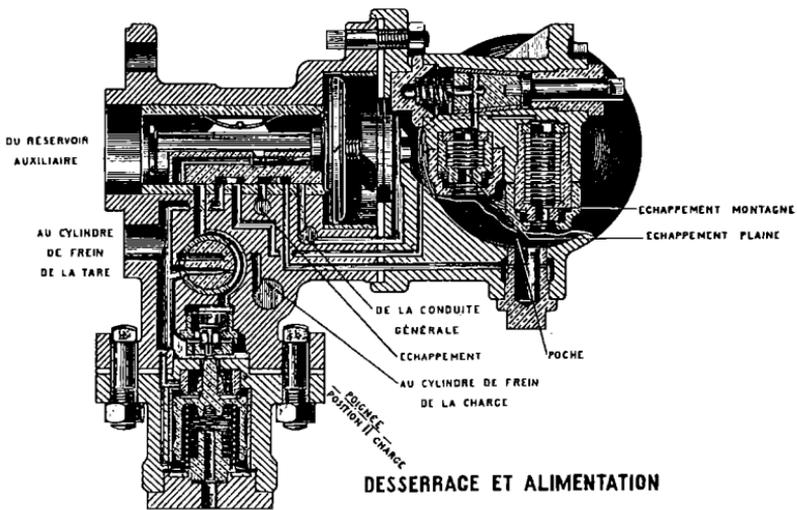
— soit par le bouchon *k-17* seulement pour le régime montagne.

2^{me} phase, qui commence dès que le piston 14 est appliqué sur la rondelle supérieure 19 (comme sur la figure 1).

— l'air du cylindre C_1 (tare) continue à s'écouler comme il a été indiqué ci-dessus ;

— l'air du cylindre C_2 (charge) s'écoule à l'atmosphère par *m, n, q, u, v, z*.

Les pistons P_1 et P_2 se déplacent vers la gauche ; le poussoir contenu dans la boîte à cliquet de C_2 vient en contact avec le chapeau du cylindre, soulève le cliquet et le dégage des dents de la crémaillère ; cette dernière, sollicitée par le ressort de rappel de la timonerie, rentre dans la tige du piston P_2 :



SERRAGE DU FREIN

Serrage 1^{er} temps (FIG. 2)

Application légère et rapide des sabots sur les bandages

Cette phase du serrage dure tant que la pression dans le cylindre C_2 de la tare ne dépasse pas 0,850 kg par cm^2 environ.

Sous l'effet d'une dépression provoquée, volontairement ou accidentellement, dans la conduite générale, les triples valves du train sont actionnées successivement de la manière suivante :

Le piston 5 se déplace toujours à fond de course vers la droite, entraînant d'abord la valve de graduation, puis le tiroir 6.

Dans cette position la triple valve réalise :

1^o Le remplissage de la poche accélératrice.

Une partie de l'air contenu dans la conduite générale se rend rapidement dans la poche accélératrice 3 par les conduits t , p , s , créant ainsi, dans la conduite générale, une brusque dépression locale qui met rapidement en action la triple valve suivante.

2^o L'application rapide des sabots sur les bandages.

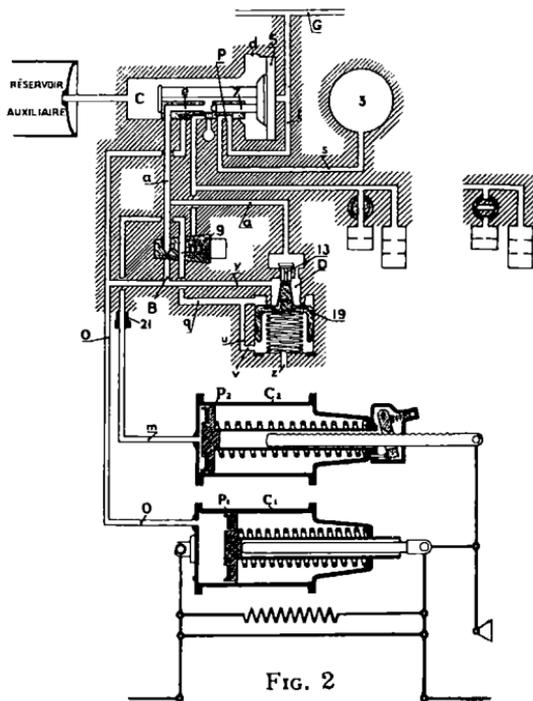
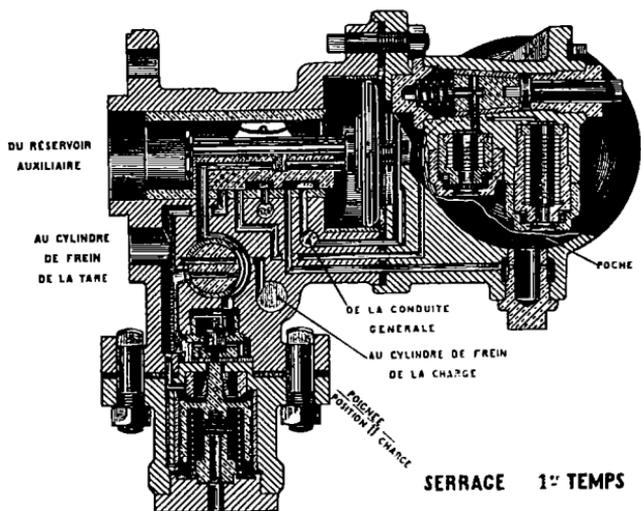
L'air du réservoir auxiliaire se rend exclusivement au cylindre C_1 de la tare par les conduits e , a , puis, en traversant simultanément les trous calibrés du robinet inverseur 9, du siège du clapet 13, la section annulaire autour du clapet 13 puis les canaux γ et o .

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

Ce serrage initial met l'ensemble du train dans un état d'équilibre favorable pour subir la 2^{me} phase du freinage.

Dans son déplacement, la timonerie a entraîné la crémaillère hors de la tige creuse du piston P_2 qui est resté immobile.

Dans cette position du piston, le cliquet se trouve dégagé de la denture de la crémaillère par le poussoir, qui s'appuie sur le chapeau du cylindre.



Serrage 2^{me} temps (FIG. 3)

Développement progressif de l'effort de freinage

Dès que la pression a atteint une valeur voisine de 0,850 kg. par cm² dans le cylindre de frein, le piston 14 s'abaisse brusquement sur son siège inférieur 20, laissant retomber le clapet 13 sur son siège.

Dans ces conditions, le remplissage du cylindre ne se fait plus que lentement, par l'écoulement de l'air à travers les seuls orifices calibrés de la clé du robinet et du siège de la valve 13.

D'autre part, dès que la rondelle qui se trouve à la partie supérieure du piston 14 a quitté son siège, l'air comprimé peut se rendre au cylindre C₂ de la charge par les canaux *q* et *m*.

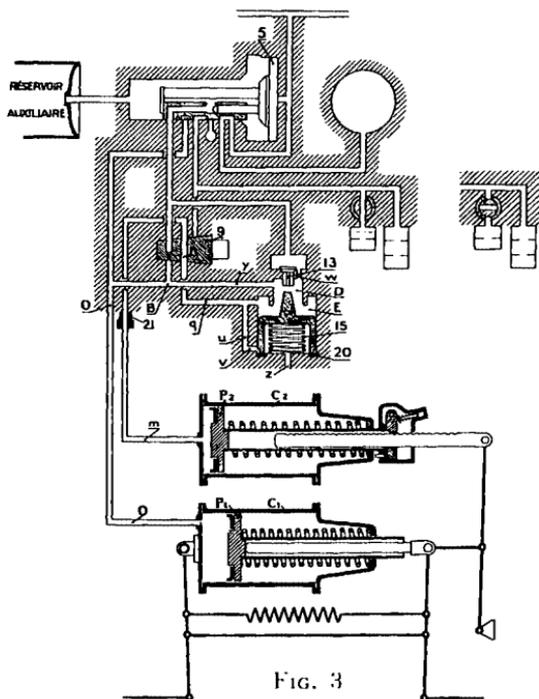
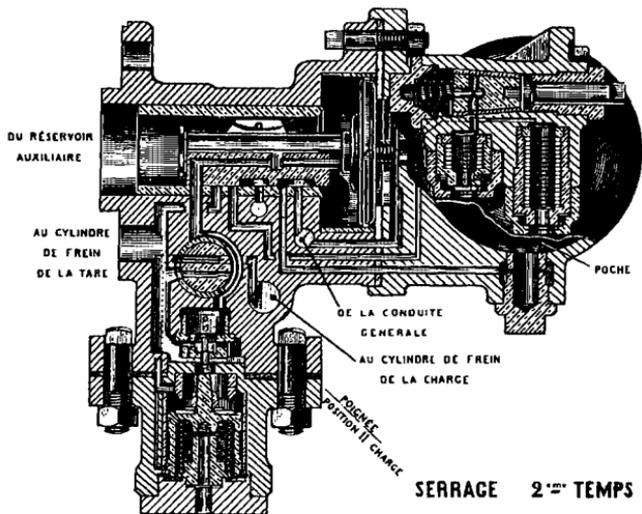
A ce moment, le piston P₂ se trouve poussé ; le cliquet, sollicité par son ressort, s'abaisse en maintenant le poussoir en contact avec le chapeau du cylindre ; mais, dès que la course du piston est suffisante, ce contact cesse et le cliquet vient s'engager dans une des dents de la crémaillère, rendant cette dernière solidaire du piston P.

A partir de ce moment les deux pistons P₁ et P₂, sollicités tous deux par la même pression, exercent simultanément leurs efforts sur la timonerie.

Le piston P₁ exerce son effort sur la timonerie de la manière habituelle ; le piston P₂, de la charge, actionne un levier supplémentaire, à point fixe flottant, qui reporte l'effort du piston à crémaillère, convenablement amplifié, sur le point d'attache de la bielle de poussée du piston P₁ de la tare.

Modérabilité au serrage

Aussitôt après un serrage modéré provoqué par une dépression inférieure à 1 kg. 250 environ, la pression du réservoir auxiliaire, qui s'est abaissée par suite du transvasement partiel de l'air qu'il contient dans le cylindre de frein, arrive à s'équilibrer avec celle de la conduite générale.



Le piston 5 de chaque triple valve se déplace donc légèrement vers la gauche et entraîne la valve de graduation 7. Celle-ci vient s'appliquer sur son siège pratiqué dans le tiroir 6 et arrête l'écoulement de l'air vers les cylindres de frein. Le serrage du frein est ainsi limité d'après la dépression créée dans la conduite générale.

Freinage de la tare seule

Il suffit de tourner le robinet 9 dans la position I (tare) ; dans ces conditions, le cylindre C de la charge se trouve isolé de la triple valve, la durée de remplissage de ce cylindre est réglée uniquement par le trou calibré pratiqué dans le siège de la valve de réglage (clapet 13).

2° TRIPLE VALVE Lu. V. I

La triple valve Lu. V. I. ou « Messageries-Marchandises » est constituée par la triple valve Lu. I. II., précédemment décrite, dans laquelle la clé du robinet est seule modifiée ; il est inutile de répéter le détail des opérations de serrage et de desserrage et nous nous contenterons d'exposer les changements apportés dans chacune de ces phases par la présence de cette clé de robinet « Messageries-Marchandises ».

FONCTIONNEMENT A LA POSITION « MESSAGERIES »

Armement

Sans modification.

Serrage

L'alimentation du cylindre se fait toujours en deux temps, mais, lorsque la poignée du robinet se trouve dans la position « V », le régime de serrage est réglé par le trou *w* percé dans le siège de la boîte de réglage et par le trou calibré du robinet 9. La section de ce trou est telle que le remplissage du cylindre s'effectue d'une manière rapide, correspondant au régime « Messageries ».

Desserrage

Lorsque la poignée du robinet est dans la position « V », le desserrage s'effectue simultanément par deux chemins différents : cylindre *o, b, g, h, I-18, k-17* et cylindre *o, b, g, l, l', m, 21*.

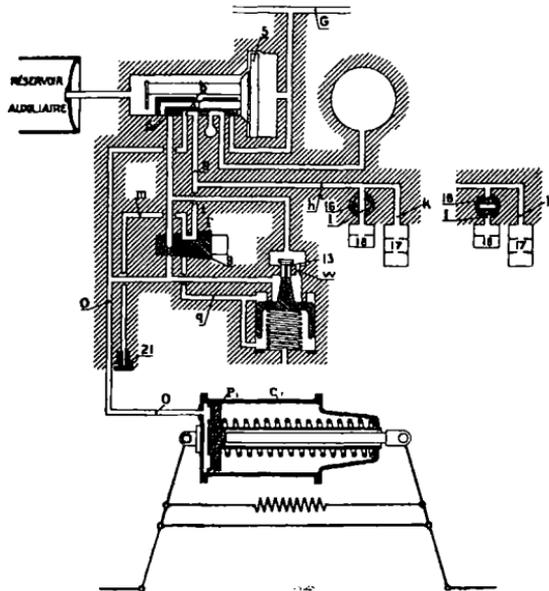
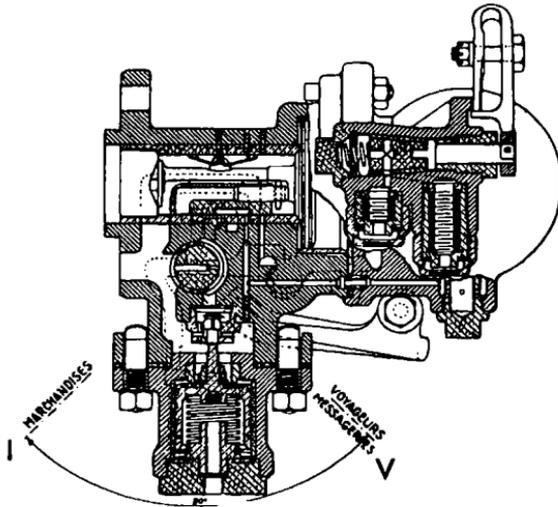
Il est à remarquer que la clé du robinet annule complètement la communication 9.

FONCTIONNEMENT A LA POSITION « MARCHANDISES »

Par une rotation de 90° du robinet 9, on assure le remplissage du cylindre, par le trou calibré percé dans le siège du clapet de réglage, dans un temps correspondant au régime « marchandises ».

De plus, le conduit *I*, n'établit plus la liaison entre les conduits *m* et *l* et, par suite, la vidange du cylindre ne peut s'effectuer que par les deux dispositifs *I-18* et *k-17* en plaine, ou le seul dispositif *k-17* en montagne.

La commande du robinet 9 « V-I » se fait directement à la main, sur le côté du véhicule (voir fig. page 46).



3° TRIPLE VALVE Lu. R

Cette triple valve est destinée aux véhicules entrant exclusivement dans la composition des trains de voyageurs ou de messageries, c'est-à-dire relativement courts, attelés à tampons serrés et susceptibles d'atteindre des vitesses élevées. Elle est réglée de façon à ce que le cylindre de frein soit alimenté complètement en 4 secondes, lorsqu'on fait un serrage à fond. Le desserrage complet a lieu en 10 secondes.

ALIMENTATION DU RÉSERVOIR AUXILIAIRE ET DESSERRAGE DU FREIN (FIG. 1)

Après un serrage des freins et sous l'effet d'une augmentation de pression dans la conduite générale G, le piston 5 de chaque triple valve du train est repoussé à fond de course à gauche.

Dans cette position, la triple valve réalise :

1° La réalimentation du réservoir auxiliaire.

Le piston 5 démasque en effet la rainure *d* qui permet à l'air de la conduite générale G de passer dans le réservoir en traversant *d* et *f* et la chambre C.

2° Le desserrage du frein.

Le tiroir 6, qui a été entraîné par le piston 5, met le cylindre C à l'échappement par *o*, *b*, *g*, *h* et *k*.

3° La mise à l'atmosphère de la poche accélératrice. La poche accélératrice 3 est mise en relation avec l'atmosphère par *s*, *p* et *r*.

SERRAGE DU FREIN (FIG. 2)

Sous l'effet d'une dépression provoquée, volontairement ou accidentellement, dans la conduite générale, les triples valves sont actionnées successivement de la manière suivante :

Le piston 5 se déplace à fond de course vers la droite, entraînant d'abord la valve de graduation 7, puis le tiroir 6 qui vient occuper la position dans laquelle il est représenté sur la figure 2.

Dans cette position la triple valve réalise :

1° Le remplissage de la poche accélératrice.

La poche accélératrice 3 absorbe, par les canaux *t*, *p* et *s*, un certain volume de l'air contenu dans la conduite générale, ce qui crée dans celle-ci une brusque dépression locale. Cette dépression se propage rapidement jusqu'à la triple valve suivante qui, à son tour, est mise en action.

2° Le remplissage du cylindre de frein.

L'air du réservoir auxiliaire se rend au cylindre par les canaux *e*, *a*, l'orifice calibré *w*, et le conduit *o*.

Le serrage maximum a lieu lorsque le réservoir auxiliaire et le cylindre sont en équilibre de pression.

Serrage gradué

Si le volume d'air qu'on laisse échapper de la conduite générale n'est pas suffisant pour que la pression tombe à une valeur inférieure à la pression d'équilibre du réservoir auxiliaire avec le cylindre, le piston de la triple valve, après s'être déplacé comme il a été dit au paragraphe « Serrage » et avoir entraîné le tiroir, ramène la valve de graduation 7 sur son siège, dès que la pression dans le réservoir auxiliaire est passée à une valeur légèrement inférieure à la pression qui règne dans la conduite générale.

Dès que la valve 7 est sur son siège, l'alimentation du cylindre est coupée et, par suite, la pression cesse de baisser dans le réservoir auxiliaire ; le piston s'immobilise immédiatement et le tiroir reste dans la position de serrage.

Si l'on crée à nouveau une légère dépression dans la conduite générale, les mêmes opérations sont répétées et une petite quantité d'air est encore admise au cylindre.

On voit donc qu'il est facile d'augmenter le serrage en procédant par dépressions successives dans la conduite générale.

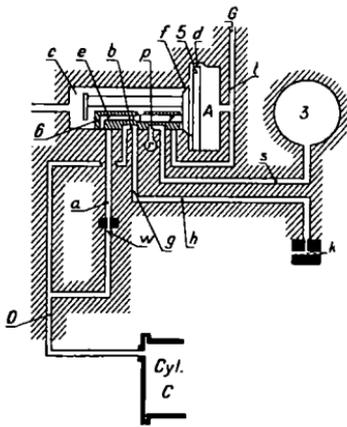
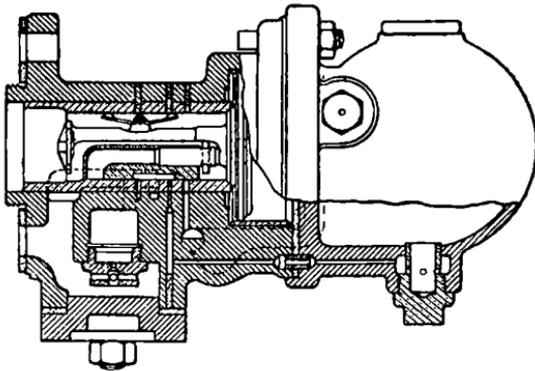


FIG. 1

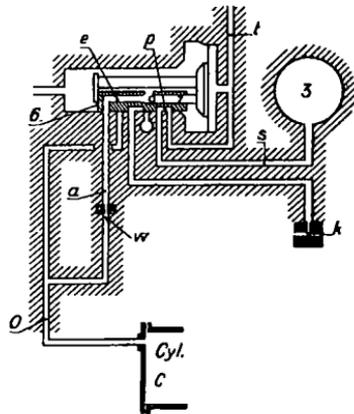


FIG. 2

4° TRIPLE VALVE Lu. L

Cette triple valve est destinée aux locomotives ; elle a deux régimes de freinage distincts, suivant que la locomotive remorque un train de voyageurs ou de marchandises.

Les temps minima adoptés pour la course moyenne de 140 m/m sont :

Serrage { Voyageurs : 6 secondes.
 { Marchandises : 90 secondes.

Desserrage { Voyageurs : 10 secondes.
 { Marchandises : 70 secondes.

La triple valve Lu-L comprend deux parties principales :

- 1° le corps,
- 2° la poche accélératrice.

Le corps contient le distributeur proprement dit, constitué, comme d'habitude, par un tiroir mû par un piston. Les mouvements de ce piston ont lieu en harmonie avec la différence des pressions régnant sur ses deux faces. Le tiroir établit les communications convenables entre les différents canaux qui, traversant le corps, viennent déboucher dans la glace sur laquelle il se déplace.

Ce corps contient également (voir fig. 1) : un bouchon de réglage présentant un orifice calibré w assurant le remplissage du cylindre en 90 secondes et un robinet percé d'un orifice calibré x qui, dans la position voyageurs, assure concurremment avec l'orifice w du bouchon de réglage, le remplissage du cylindre en 6 secondes.

Le robinet 9, placé dans la position « Voyageurs », permet, au desserrage, l'échappement de l'air du cylindre par un bouchon calibré supplémentaire u .

La poche accélératrice 3 est à deux capacités ; elle porte le bouchon d'échappement « Marchandises » k .

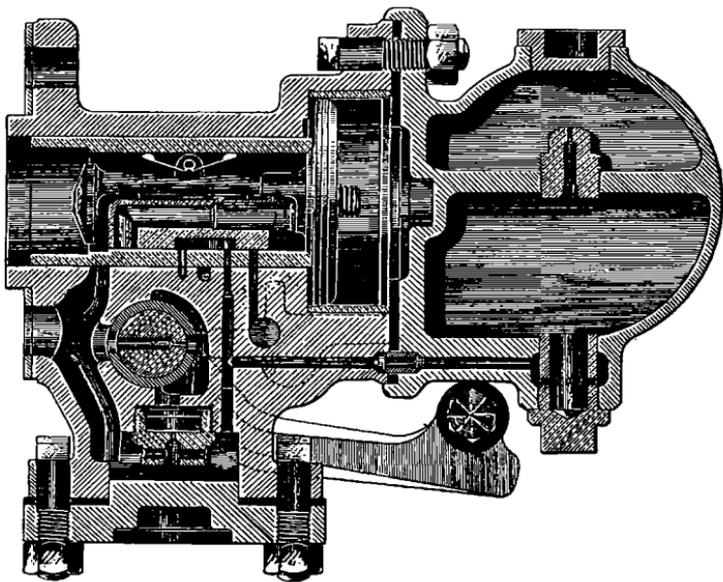
FONCTIONNEMENT

Supposons toutes les capacités du frein à la pression atmosphérique.

Sous l'action des ressorts de rappel du cylindre et de la timonerie, le piston P du cylindre de frein se trouve dans sa position extrême de gauche et le frein est desserré.

Armement (FIG. 1 ET 2)

L'air comprimé qui arrive de la conduite générale G pénètre dans la chambre A et repousse le piston 5 dans sa position extrême



de gauche. Dans ce mouvement, la valve de graduation 7 est venue buter sur son siège, formé par l'extrémité du conduit e et a entraîné le tiroir dans la position de la figure.

Dans ces conditions, l'air comprimé de la conduite générale G pénètre par les rainures d'alimentation d et f dans le corps C de la triple valve et, par suite, dans le réservoir auxiliaire. La poche accélératrice 3 est reliée à l'atmosphère r par le conduit s et l'évidement p du tiroir.

Enfin le cylindre de frein C1 est en communication avec l'atmosphère par la canalisation O, l'évidement b du tiroir et le canal g ou bien, par h , au bouchon d'échappement k seulement (fig. 2), ou en outre, par l , m , dans la clé du robinet n , et le bouchon u (fig. 1).

Dès que la pression de régime de 5 kg. a été atteinte dans la conduite, le corps de la triple valve et le réservoir auxiliaire, le frein est prêt à fonctionner.

Serrage à fond

Lorsqu'on produit une dépression dans la conduite générale G, le piston 5 se déplace vers la droite, interrompt la communication de la conduite avec le réservoir par la rainure d'alimentation d et ouvre le passage de la valve de graduation 7.

Pendant ce premier mouvement, le tiroir ne s'est pas déplacé. A ce moment, l'extrémité de la tige du piston vient buter sur le tiroir et le piston, continuant sa course pour atteindre sa position extrême de droite, entraîne le tiroir qui occupe alors la position indiquée sur la figure.

Dans ces conditions :

1° La poche accélératrice 3 est mise en communication avec la conduite générale par les canaux s , p , t , G. Cette poche, initialement à la pression atmosphérique, se met immédiatement en équilibre de pression avec la conduite générale et absorbe de ce fait un volume d'air déterminé qui crée une dépression locale dans la conduite générale, dépression qui met en jeu la triple valve suivante et ainsi de suite.

2° Le réservoir auxiliaire est mis en communication avec le cylindre de frein C1 :

— soit (fig. 3), pour le serrage « Voyageurs », par C, valve de graduation, canaux *e a* puis, simultanément, par l'orifice calibré *x*

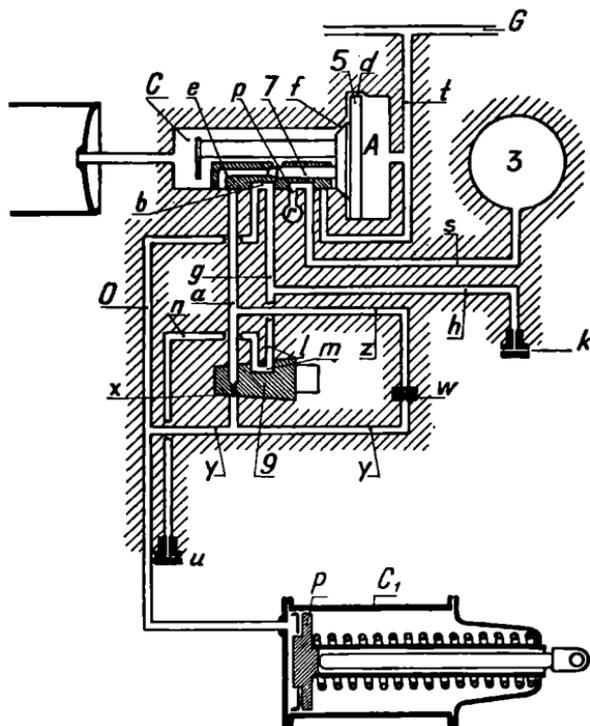


FIG. 1

du robinet 9, les canaux *y* et *O* et par le canal *z*, l'orifice calibré *w*, les canaux *t* et *O* ;

— soit (fig. 4), pour le serrage « Marchandises », par C, la valve de graduation, les canaux *e* et *a*, et seulement par le canal *z*, l'orifice calibré *w* et les canaux *y* et *O*.

Serrage gradué

Si l'on fait, dans la conduite générale, une dépression limitée (inférieure à 1,5 kg environ) en ramenant la pression de la valeur 5 kg à la valeur p' , il viendra un moment où les pressions sur les

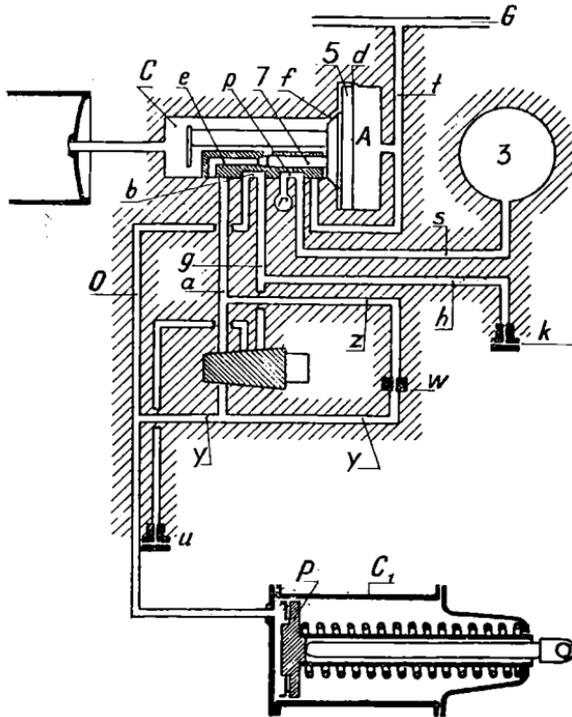


FIG. 2

deux faces du piston 5 de la triple valve s'équilibreront; en effet, durant le serrage, la pression sur la face gauche, qui est celle du réservoir, diminue par suite de l'alimentation des cylindres.

Lorsque la pression dans le réservoir deviendra légèrement inférieure à la pression p' de la conduite, le piston sera ramené vers la

gauche ; ce mouvement aura pour effet de ramener la valve de graduation sur son siège ; le piston s'arrête alors et, le tiroir restant fixe, l'alimentation des cylindres par le réservoir est interrompue.

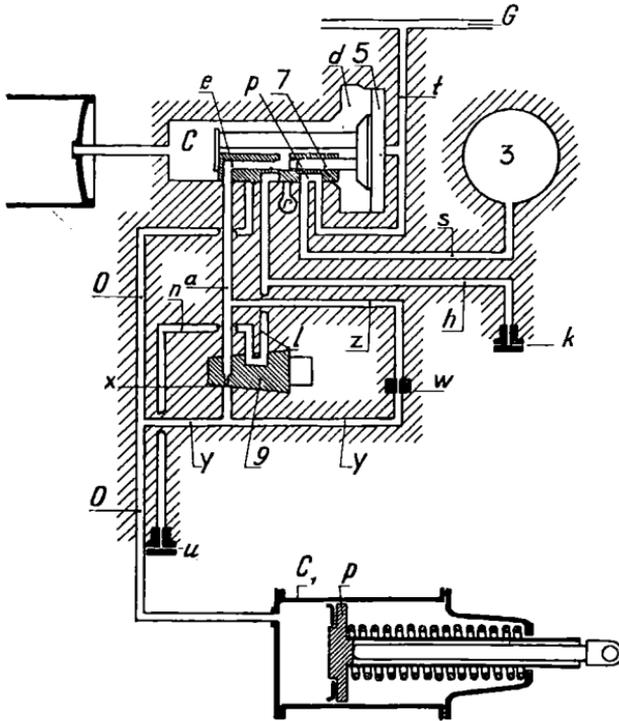


FIG. 3

Si l'on fait une nouvelle dépression dans la conduite en ramenant la pression de la valeur p à la valeur p'' (p'' inférieure à p'), le piston 5 sera ramené vers la droite et le serrage se poursuivra jusqu'à ce que la pression dans le réservoir soit légèrement inférieure à p'' .

On peut ainsi, par dépressions successives, graduer la pression

de freinage (modérabilité au serrage) jusqu'à réalisation du freinage maximum.

Durant ces serrages successifs, la poche accélératrice restera en communication constante avec la conduite.

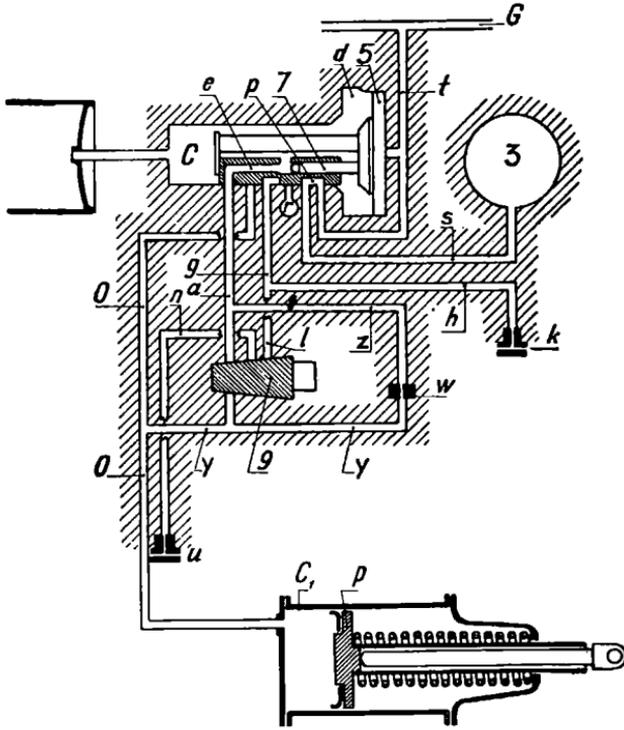


FIG. 4

Desserrage (FIG. 1 ET 2)

Les freins étant serrés, le desserrage s'obtient par réalimentation de la conduite G. Lorsque la pression dans celle-ci devient supérieure à la pression régnant dans le réservoir, le piston 5 se déplace et revient avec le tiroir dans sa position extrême de gauche (voir fig. 1).

Dans ces conditions :

1° L'air de la conduite recharge immédiatement le réservoir auxiliaire par la communication A, *d*, *f*, C.

2° La poche accélératrice est mise en communication avec l'atmosphère par la canalisation *s*, *p*, *r*.

3° Le cylindre est mis en communication, avec l'atmosphère :

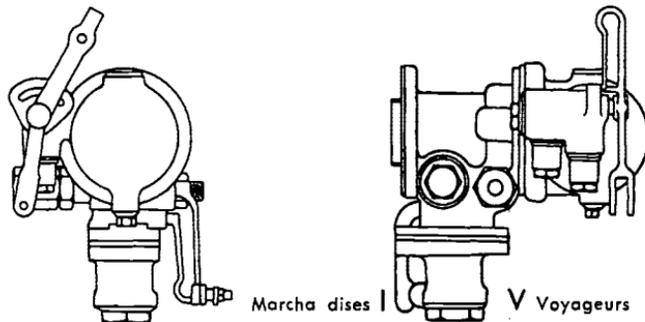
— soit (fig. 1), pour le régime « Voyageurs », par O, *b*, *g*, puis simultanément par *h* et le bouchon *k* et par *l*, *m*, dans le robinet 9, *n* et le bouchon *u*.

— soit (fig. 2), pour le régime « Marchandises », par O, *b*, *g*, *h* et le bouchon *k* seulement.

TYPES DE TRIPLES VALVES LU WESTINGHOUSE

TRIPLE VALVE Lu. V. I.

Montagne



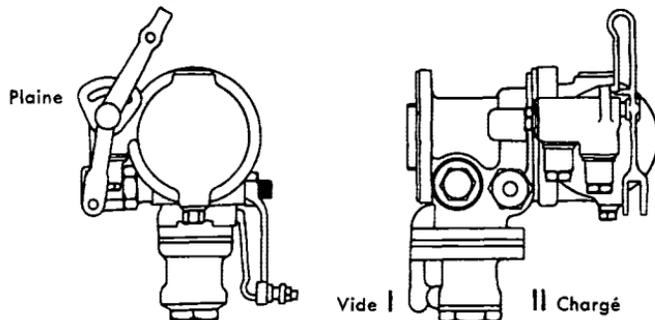
Serrage	{	Plaine ou Montagne :
		Voyageurs .. 6 secondes
		Marchandises 40 secondes

Desser- rage	{	Voyageurs .. 10 secondes
		Marchan- dises } Plaine... 40 sec.
		Montagne 80 sec.

Pour wagons couverts ou fourgons susceptibles d'entrer dans la composition des trains de voyageurs ou de marchandises.

TRIPLE VALVE Lu. I. II.

Montagne



Serrage	{	Plaine ou Montagne :
		Vide } 40 secondes
		Chargé }

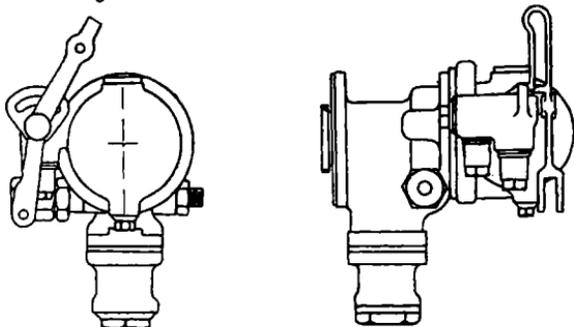
Desser- rage	{	Vide ou Chargé :
		Plaine 40 secondes
		Montagne ... 80 secondes

Pour wagons sur lesquels on veut freiner la charge.

TRIPLE VALVE Lu. I.

Montagne

Plaine



Serrage :

Vide ou Chargé..... 40 secondes

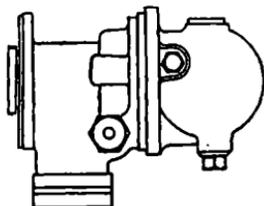
Desserrage :

Plaine 40 secondes

Montagne 40 secondes

Pour wagons à marchandises ne circulant normalement que dans des trains de marchandises et sur lesquels on ne veut pas freiner la charge.

TRIPLE VALVE Lu. V.

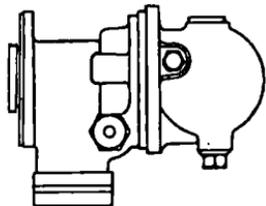


Serrage 6 secondes

Desserrage 10 secondes

Pour voiture à voyageurs et fourgons à freinage normal.

TRIPLE VALVE Lu. R.

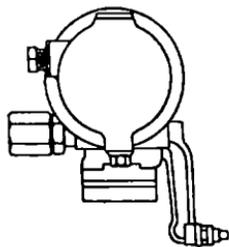


Serrage 4 secondes

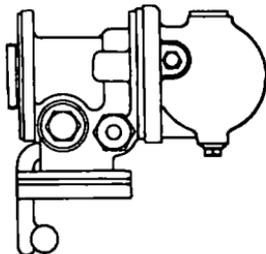
Desserrage 10 secondes

Pour voiture à voyageurs et fourgons à freinage rapide.

TRIPLE VALVE Lu. L.



Marchandises



Voyageurs

Serrage } Voyageurs .. 6 secondes
 } Marchandises ~~60~~ secondes
 temps minimum

Desser- } Voyageurs .. 10 secondes
 rage } Marchandises ~~50~~ secondes
 temps minimum

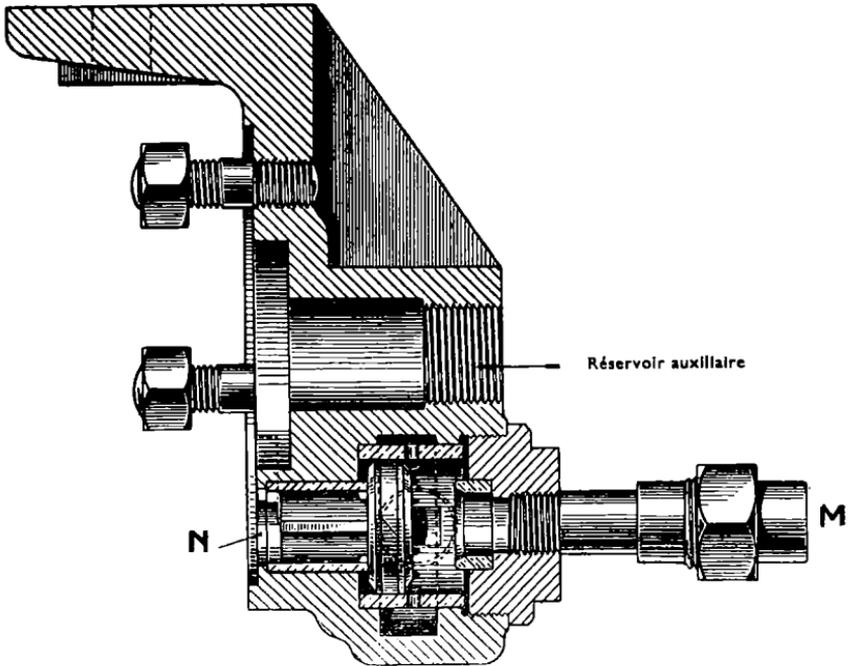
Pour locomotives et tenders Voyageurs-Marchandises.

1
8
70
90

DOUBLE VALVE D'ARRÊT

FONCTIONNEMENT

La locomotive et son tender sont pourvus de deux freins : le frein automatique et le frein direct.



La double valve d'arrêt est l'appareil qui permet d'isoler les appareils du frein automatique de la locomotive et du tender,

lorsqu'on fait usage du frein direct ; et, inversement, de supprimer toute communication entre le cylindre et la conduite du frein direct, lorsqu'on applique le frein automatique.

La figure représente une coupe verticale de la double valve d'arrêt combinée avec le support de triple valve.

Le raccord M est relié à la conduite du frein direct.

Lorsque la triple valve est fixée sur son support, l'orifice N se trouve en face du canal d'alimentation du cylindre de frein.

Si l'on applique le frein automatique, l'air du réservoir auxiliaire arrive, par l'intermédiaire de la triple valve et du canal N, sur la face gauche du piston de la double valve d'arrêt, et celui-ci se trouve poussé vers la droite.

Le joint annulaire qui se trouve sur sa face droite vient s'appliquer sur le siège correspondant et ferme hermétiquement le raccord M.

En se déplaçant, le piston découvre une série de trous, pratiqués dans la bague où il coulisse, qui communiquent avec un évidement circulaire, lui-même en relation avec le cylindre de frein.

Ce dernier reçoit donc, par ce chemin, l'air envoyé par la triple valve.

Au desserrage, l'air comprimé contenu dans le cylindre de frein suit le même chemin en sens inverse.

Si l'on envoie de l'air dans la conduite du frein direct, reliée à M, le piston de la double valve d'arrêt vient occuper la position dans laquelle il est représenté sur la figure et ferme l'ouverture du canal N.

Pour se rendre au cylindre de frein, l'air s'écoule alors par le même chemin que lors d'une application du frein automatique.

Le passage reste le même pour le desserrage par la conduite du frein direct.

La double valve d'arrêt peut également être combinée avec le fond du cylindre de frein ; elle peut aussi être indépendante.

ROBINET N° 9 DU FREIN DIRECT

Le robinet N° 9 pour frein direct est muni de trois encoches correspondant à trois positions principales de la poignée :

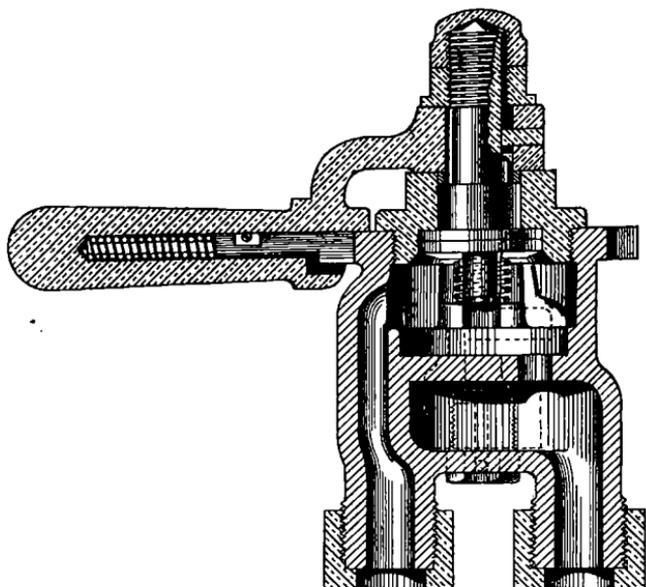
I. **Position de desserrage.** — La conduite du frein direct est mise en communication avec l'atmosphère.

II. **Position neutre.** — Toutes les communications entre les conduites et l'atmosphère sont interceptées.

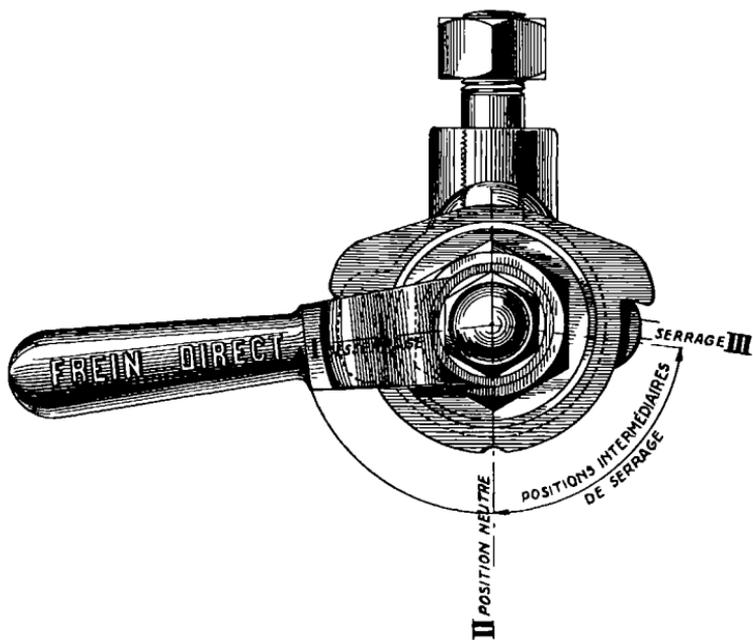
III. **Position de serrage.** — La conduite du frein direct est mise en communication avec le réservoir principal.

Pour un serrage de service, progressif, la poignée sera amenée à plusieurs reprises à une position intermédiaire entre II et III, avec retour à la position neutre après chaque serrage partiel.

Pour desserrer progressivement, la poignée sera amenée à plusieurs reprises à une position intermédiaire entre I et II, avec retour à la position neutre II après chaque desserrage partiel.



RÉSERVOIR PRINCIPAL CYLINDRE DE FREIN



VÉRIFICATION DU FREIN

Le frein continu Westinghouse garantissant la sécurité du trafic, le mécanicien chargé de la marche d'un train a le plus grand intérêt à s'assurer du bon fonctionnement des différents appareils servant au freinage.

MANOMÈTRE

Les moyens de contrôle dont dispose le mécanicien sont les manomètres, principalement le manomètre duplex qui indique à chaque instant la pression au réservoir principal, ainsi que la pression dans le réservoir égalisateur dont il peut aisément déduire la pression dans la conduite générale.

Accessoirement, le manomètre du frein direct permet de vérifier la valeur de la pression d'air dans les cylindres de frein de la locomotive et du tender.

La plupart des renseignements que l'on peut avoir sur le bon fonctionnement du frein sont donnés par ces deux manomètres. Il est donc d'un intérêt évident que leur fonctionnement soit parfait.

Pour s'en assurer, il suffit de les comparer avec un manomètre étalon réservé à cet usage.

POMPE A AIR

La pompe à air fournit, sous forme d'air comprimé, la puissance nécessaire au freinage du train. Son mauvais fonctionnement peut provoquer des incidents graves, surtout si le conducteur n'est pas prévenu et compte sur une puissance de freinage dont il ne dispose plus.

La pompe Westinghouse bi-compound est très robuste dans toutes ses parties et d'un fonctionnement sûr. Ces avantages ne doivent pas faire perdre de vue les précautions indispensables : veiller à ce que

le graissage soit suffisant ; démarrer en ouvrant lentement le robinet de prise de vapeur, surtout si la pompe n'est pas munie d'un purgeur automatique.

Au départ, le mécanicien peut contrôler aisément le fonctionnement de sa pompe.

Avec une pression de vapeur de 15 kg. et une pression d'air de 7 kg., elle doit battre une vitesse d'environ 120 coups simples par minute.

De plus, si la machine est équipée avec des réservoirs normaux d'une capacité totale de 900 litres environ, le temps nécessaire pour élever la pression dans ce réservoir de 5 à 6 kg. sur une locomotive isolée ne doit pas excéder une minute. Cette vérification est aisément faite en contrôlant le déplacement de l'aiguille du manomètre duplex portant l'indication « réservoir principal ».

Si, en faisant cette lecture, le mécanicien constate que le temps dépasse notablement cette valeur, il conviendra de vérifier soigneusement si l'équipement de la locomotive ou du tender ne présente pas de fuite anormale avant d'en tirer une conclusion.

Avant de décider si la pompe doit être démontée et envoyée à l'atelier de réparations, on peut faire l'essai suivant, qui donne une bonne approximation de son rendement, mais demande plus de soin et de temps que la vérification indiquée précédemment.

Cet essai comporte deux phases.

Première phase :

Avant de faire l'essai, il faut vérifier l'étanchéité des conduites et des réservoirs principaux dont les fuites pourraient fausser l'essai.

Pour cela :

1^o Fermer le robinet d'isolement du robinet de mécanicien ;

2^o Remplir le réservoir principal sous 5 kg. 300, puis fermer le robinet de prise de vapeur et attendre que les fuites fassent tomber la pression à 5 kg. A partir de ce moment, la chute de pression ne doit pas excéder 0,150 kg/cm² dans la première minute.

Si la fuite est plus importante, il faut reviser l'installation avant de faire l'essai.

Deuxième phase :

Une fois cette vérification faite, on procède à l'essai proprement dit de la façon suivante :

1^o Visser sur un robinet de purge un bouchon spécial traversé d'un orifice calibré de $\varnothing = 5 \frac{m}{m} 5$ et monté sur un raccord portant un manomètre.

2^o Mettre la pompe en marche jusqu'à ce que la pression dans le réservoir principal soit légèrement inférieure à 5 kg.

3^o Ouvrir le robinet de purge.

4^o Régler l'admission de vapeur de façon à maintenir une pression d'air de 5 kg. dans le réservoir principal.

Dans ces conditions, la pompe ne doit pas accomplir plus de 130 courses simples par minute.

Si cet essai n'est pas satisfaisant, la pompe doit être révisée.

RÉGULATEUR S-G-4

La poignée du robinet de mécanicien étant à la position de marche, vérifier que la pression au réservoir principal, lue sur le manomètre duplex, atteint et ne dépasse pas 7 kg.

Une fois ce résultat obtenu, mettre la poignée du robinet de mécanicien à la position neutre, l'aiguille du manomètre doit indiquer aussitôt une augmentation de la pression qui doit atteindre et ne pas dépasser 9 kg.

SOUPE D'ALIMENTATION DU FREIN AUTOMATIQUE

Lorsque le robinet de mécanicien est dans la position de marche, elle doit maintenir une pression de 5 kg. en tête de la conduite générale. Deux essais permettent de vérifier complètement le fonctionnement de tous les organes qui la composent :

1^o Faire, au moyen d'un serrage de service, une dépression de 0,350 kg./cm² environ, puis revenir à la position de marche. Le manomètre doit indiquer que la pression dans la conduite générale revient rapidement à 5 kg. et est rigoureusement maintenue à cette valeur.

2° Après avoir monté sur l'avant de la locomotive une tête d'accouplement percée d'un trou de $3 \frac{m}{m}$, ouvrir légèrement le robinet d'arrêt à l'avant de la locomotive, de manière à provoquer une fuite ; observer au manomètre les variations de pression dans la conduite générale, la poignée du robinet de mécanicien restant à la position de marche.

Ces variations de pression ne devront pas dépasser 250 grammes.

SOUPAPE DE RÉDUCTION DU FREIN DIRECT

Placer la poignée du robinet de frein direct dans la position de serrage et observer sur le manomètre la remontée de la pression aux cylindres de frein.

Lorsque l'équilibre est atteint, le manomètre doit indiquer 3 kg 500, pression maximum pour laquelle la soupape doit être réglée.

ROBINET DE COMMANDE DU FREIN AUTOMATIQUE

La vérification du robinet de mécanicien peut être considérée sous deux aspects :

1° Essai de fonctionnement mécanique : Quelques manœuvres en passant successivement aux différentes positions permettront au mécanicien de vérifier la douceur du fonctionnement.

Si la poignée est dure, le tiroir circulaire a besoin d'être graissé. Cette opération peut être effectuée rapidement sur place ; fermer le robinet d'arrêt sur la conduite principale ; faire un serrage d'urgence de manière à vider la conduite générale ; dévisser le bouchon de graissage ; remplir le trou de graissage avec une huile de qualité ; manœuvrer plusieurs fois la poignée de façon à permettre à l'huile de bien se répartir entre la glace et le tiroir circulaire ; remplir de nouveau le trou d'huile et remettre le bouchon en place ; ensuite, démonter l'écrou de la poignée ; remplir l'orifice d'huile ; appuyer sur la poignée et graisser de nouveau ; faire cette manœuvre plusieurs fois avant de remettre l'écrou en place.

2^o Essai de fonctionnement pneumatique. Le robinet d'isolement étant ouvert on recharge la conduite générale.

Si, dans les positions de marche ou d'équilibre, on constate une fuite à l'orifice d'échappement du freinage de service, cela signifie que le clapet de la valve égalisatrice n'est pas en bon état de fonctionnement.

En faisant plusieurs serrages de service et desserrages alternés, on peut, dans le cas le plus général, supprimer cette fuite ou au moins l'atténuer considérablement.

Pour vérifier l'étanchéité du tiroir circulaire, faire un serrage de service, puis revenir à la position neutre : la pression dans le réservoir du mécanicien doit rester constante.

ESSAI DU ROBINET DE FREIN DIRECT

La vérification du fonctionnement mécanique de ce robinet se fait suivant la méthode utilisée pour le robinet de frein automatique.

Pour le fonctionnement pneumatique faire un serrage partiel, ramener la poignée du robinet à la position neutre, la pression au cylindre ne doit pas augmenter.

ESSAI DES DOUBLES VALVES D'ARRÊT

Pour vérifier l'étanchéité de la ou des doubles valves d'arrêt, une méthode simple peut être envisagée.

1^o Provoquer avec le frein direct un serrage modéré, le robinet de frein automatique étant maintenu à la position de marche ; revenir à la position neutre en observant le manomètre du frein direct : pendant un certain temps on ne doit pas observer de baisse de pression.

2^o Le frein étant desserré, mettre la poignée du robinet de frein direct à la position neutre ; faire un serrage modéré en utilisant le robinet de frein automatique ; observer le manomètre du frein direct : pendant un certain temps, on ne doit constater aucune augmentation de pression sensible.

ESSAI DU TRAIN

La plupart des vérifications que comporte cet essai nécessitent la collaboration du mécanicien et des agents du matériel. Des règlements indiquent le mode d'exécution de ces essais. Il convient néanmoins d'attirer l'attention sur quelques points particuliers.

- 1^o Essai d'étanchéité du train :

Cet essai donne une indication importante sur la souplesse du frein. On connaît en effet le rôle des fuites à la conduite générale sur l'uniformité de serrage, sur la modérabilité.

La valeur de ces fuites est généralement déterminée avant le départ du train ; une fois celui-ci complètement chargé, elle peut être faite d'une manière très simple.

Une première méthode consiste à amener la poignée du robinet de frein automatique directement de la position de marche à la position d'équilibre ; le manomètre duplex indique alors la pression réelle existant en tête de la conduite générale ; l'importance des fuites est mesurée par la baisse de pression lue après une période de temps donnée.

Pendant cet essai, s'il n'y a pas de serrage intempestif, les fuites sont alimentées par l'air contenu dans la capacité constituée de la conduite générale et des réservoirs auxiliaires. Cette capacité dépend essentiellement du rapport entre le nombre des wagons freinés et le nombre des wagons à conduite blanche.

Pour connaître l'influence des fuites au moment du serrage, ce qui, au point de vue manœuvre du frein, est le point essentiel, il faudra faire abstraction des réservoirs auxiliaires qui sont alors isolés.

Une deuxième méthode permet de tenir compte, par une lecture directe, de l'importance des fuites au moment du freinage. Cette méthode consiste, le frein étant chargé et desserré, à amener la poignée du robinet de frein automatique de la position de marche à la position serrage de service, de manière à obtenir une dépression de 0 kg. 350, suffisante pour obtenir le serrage des freins sur tous les

véhicules, puis à revenir à la position d'équilibre après un court passage à la position neutre et à observer la baisse de pression dans la conduite générale pendant un temps donné.

2° Vérification de la continuité du train :

Cette vérification peut se faire en provoquant un serrage par l'une et l'autre extrémité du train.

Il convient d'observer que la vérification de la continuité du frein en ouvrant le robinet de queue ne démontre pas d'une façon absolue que le mécanicien peut freiner tous les véhicules du train. Le décollement de l'enveloppe intérieure d'un des demi-accouplements flexibles peut constituer un clapet de retenue qui permet l'écoulement de l'air dans un seul sens.

Si cet écoulement se produit de la locomotive vers la queue du train, le chargement sera complet, l'ouverture du robinet de queue provoquera le freinage de tous les véhicules, le mécanicien pourra desserrer complètement le train et, néanmoins, il ne disposera pas de la puissance de freinage totale.

En conséquence, l'essai doit se faire des deux extrémités du train, si l'on veut obtenir une garantie complète sur l'état du frein avant le départ.

MANŒUVRE DU FREIN CONTINU POUR TRAINS DE MARCHANDISES

La commande du frein sur trains de marchandises se fait normalement de la cabine du mécanicien, au moyen du robinet de frein automatique (H-7) et du robinet de frein direct (N° 9).

Le robinet de frein automatique, ou robinet du mécanicien, permet de freiner tous les véhicules du train munis du frein automatique ; il possède six positions et, à chacune de ces positions, correspond un fonctionnement bien défini du frein. Elles portent les qualificatifs suivants :

- Position I. — Desserrage.
- Position II. — Marche.
- Position III. — Equilibre.
- Position IV. — Neutre.
- Position V. — Serrage de service.
- Position VI. — Serrage d'urgence.

Le robinet de frein direct permet de serrer le frein de la locomotive et du tender indépendamment du reste des véhicules ; il possède trois positions :

- Position I. — Desserrage.
- Position II. — Neutre.
- Position III. — Serrage.

Le fonctionnement de ces deux robinets, dans les différentes positions, a été décrit dans la première partie de cette notice.

Il convient de considérer maintenant de quelle manière la manœuvre de ces robinets influera sur la marche du train.

I. — PRÉPARATIFS AVANT DE QUITTER LE DÉPOT

Le mécanicien, après avoir mis la pompe bi-compound en marche avec toutes les précautions voulues, laisse la pression s'élever jusqu'à

7 kg. dans le réservoir principal ; le robinet de mécanicien étant dans la **position II (marche)**, le frein de la locomotive et du tender doit se trouver chargé à la pression de régime.

Le mécanicien peut alors vérifier le bon fonctionnement de tous les appareils. Toute fuite qui serait découverte, ainsi que toute défectuosité, doivent être réparées avant de quitter le dépôt.

II. — ACCOUPLEMENT DE LA LOCOMOTIVE AU TRAIN

1^o Si les freins du train n'ont pas été chargés et vérifiés avant l'accouplement, les freins de la locomotive et du tender s'appliquent automatiquement quand on attelle la locomotive au train, la pression dans la conduite générale de la locomotive se trouvant réduite pour se mettre en équilibre avec la pression inférieure qui existe dans la conduite du train. Il ne résulte de ce fait aucun inconvénient si le mécanicien a eu le soin de venir au train avec une pression d'air suffisante dans le réservoir principal (6 kg. 1/2 à 7 kg.) et les freins se desserreront dès que les conduites et réservoirs auxiliaires du train seront chargés d'air comprimé. Dans tous les cas, on peut provoquer ce résultat en ouvrant la valve de purge, qui est installée sur la machine pour pouvoir être manœuvrée du tablier.

Pour activer le chargement du train, il est conseillé, dès que l'accouplement est effectué, de mettre la poignée du robinet de frein automatique en position I et de l'y laisser jusqu'au moment où la pression dans la conduite générale n'est plus inférieure que de 0 kg. 4 à la pression de régime (5 kg.). On ne pourra faire la lecture de cette pression qu'en ramenant de temps en temps la poignée à la position de marche où elle sera ensuite maintenue.

2^o Si les freins du train ont été chargés avant l'accouplement, la pression qui règne dans les conduites et les réservoirs auxiliaires peut être supérieure à la pression de régime donnée par les appareils de la locomotive. Après accouplement, le train est surchargé. Pour revenir aux conditions de marche normale, il suffit que le mécanicien procède à un serrage à fond en amenant la poignée du robinet de mécanicien à la position V, jusqu'à ce que l'aiguille du manomètre

duplex repéré « Conduite générale » donne l'indication 3,5 kg, et ensuite desserre en revenant quelques secondes à la position I puis à la position II.

Pendant toute la durée de ces opérations, la poignée du robinet de frein direct reste dans la position II.

Il convient d'insister particulièrement sur la nécessité d'un contrôle sévère de toutes les opérations nécessitées par l'accouplement :

- a) Accouplement proprement dit,
- b) Ouverture de tous les robinets d'arrêt intermédiaires,
- c) Fermeture des robinets d'arrêt d'extrémités.

En effet, le bon fonctionnement du frein dépend essentiellement de ces opérations.

Le mécanicien est responsable de la parfaite connexion entre la locomotive et le train, et doit s'assurer personnellement **que l'accouplement de la machine ou du tender est convenablement joint à celui du premier véhicule et que les robinets d'arrêt correspondants montés sur la conduite générale sont ouverts.**

III. — ESSAI DU FREIN

Il est de la plus haute importance de s'assurer que les accouplements sont convenablement unis et que les robinets d'arrêt sont tous ouverts, de telle sorte que les freins s'appliquent à tous les véhicules freinés d'un train. Les freins du train entier doivent conséquemment être essayés avant le départ de la gare terminus, **ou de tout endroit où les accouplements ont été séparés et réaccouplés pour une raison quelconque**, telle que changement de locomotive, addition ou suppression de véhicules, etc...

Au signal de l'agent préposé à la manœuvre, le mécanicien doit appliquer les freins et les laisser ainsi serrés jusqu'à ce qu'ils aient été tous examinés et que le signal lui ait été donné pour le desserrage par l'agent compétent.

IV. — RÈGLES GÉNÉRALES A OBSERVER EN COURS DE ROUTE

On doit veiller à ce que la pression d'air normale voulue d'environ 6 kg. 1/2 à 7 kg. soit maintenue dans le réservoir principal. Cette pression est d'ailleurs assurée automatiquement par le régulateur S-G-4 (voir page 31) qui commande la marche de la pompe à air.

Pendant que le train est en marche, il est important que la poignée du robinet de mécanicien soit toujours placée à la position de marche II afin de retenir un excédent de pression dans le réservoir principal, ce qui assure un desserrage rapide des freins de tous les véhicules.

La pression d'air dans la conduite générale ne doit pas excéder la valeur de régime.

Si la soupape M-3-A et le régulateur S-G-4 sont bien réglés, la pression sera de 5 kg. dans la conduite générale et de 7 kg. dans le réservoir principal.

Il est essentiel que le mécanicien veille à ce qu'il en soit toujours ainsi et à ce que la pompe marche d'une manière satisfaisante.

V. — SERRAGES EN SERVICE COURANT

Les trains de marchandises étant généralement composés d'un grand nombre de véhicules irrégulièrement freinés, les mécaniciens doivent apporter du soin et de la modération dans l'application des freins de façon à arrêter les trains sans provoquer d'incidents.

A cet effet, il est nécessaire, pour des arrêts ordinaires, que les freins soient légèrement appliqués à une distance suffisante du point d'arrêt et que leur puissance soit graduellement augmentée, suivant les cas.

Pour appliquer modérément les freins, on tourne la poignée du robinet de mécanicien à la position III afin d'augmenter la sensibilité de la valve égalisatrice, puis, entre les positions IV et V, jusqu'à ce qu'on obtienne une réduction de pression de 1/2 kg. environ ; on

ramène ensuite la poignée à la position neutre IV. Cette réduction de pression a pour but de provoquer l'application rapide et presque simultanée des sabots de freins sur les bandages.

Quand le freinage a été ainsi amorcé, il suffit d'opérer de très petites réductions de pression dans la conduite pour augmenter graduellement la puissance du frein.

Les freins sont appliqués à fond après une réduction de pression de 1 kg. 1/2 à 2 kg. dans la conduite et il serait inutile de provoquer alors un nouvel échappement d'air.

Les mécaniciens ne doivent pas perdre de vue qu'il faut moins de puissance pour arrêter un train à faible vitesse qu'un train à grande vitesse et que les freins ne doivent pas être appliqués avec une force capable d'enrayer les roues, ce qui est moins efficace pour produire l'arrêt et donne des réactions plus fortes dans les attelages.

Les mécaniciens placent parfois la poignée du robinet à la position I (alimentation et desserrage) avant d'appliquer le frein ; pour les arrêts en service courant, c'est une manœuvre défectueuse qui détruit l'homogénéité du freinage et supprime l'excédent de pression du réservoir principal qui doit être utilisé pour le desserrage.

VI. — SERRAGES D'URGENCE

Pour les arrêts rapides en cas de danger, la poignée du robinet de mécanicien doit être tournée au point extrême vers la droite (position VI), ce qui provoque l'action instantanée de tous les freins avec toute leur force. Ces arrêts ne doivent être faits qu'en cas d'urgence.

Si les freins étaient serrés dans le train par un agent ou automatiquement (par suite de la séparation du convoi, de la rupture des boyaux d'accouplements, etc...) le mécanicien doit aider à l'arrêt le plus tôt possible en tournant la poignée vers la droite, comme dans les arrêts ordinaires. Cette manœuvre empêche également la perte de la réserve d'air contenue dans le réservoir principal.

VII. — DESSERRAGE

On est dans les meilleures conditions pour desserrer les freins lorsque la pression dans le réservoir principal est maximum et qu'elle est minimum dans les réservoirs auxiliaires. Lorsque les freins ont été appliqués légèrement, on est dans les conditions les moins favorables au desserrage.

Si on éprouvait quelque difficulté à desserrer les freins, il y aurait lieu de réaliser un freinage par dépression d'au moins égale à 1 kg/cm², puis de procéder au desserrage.

Une fois ces précautions prises, on placera rapidement la poignée du robinet de mécanicien à la position de desserrage et on l'y laissera pendant un temps proportionnel à la longueur du train (une seconde par 10 véhicules). On la placera ensuite à la position de marche, où on la maintiendra pendant 7 à 10 secondes avant de la ramener, si c'est nécessaire, à la position de desserrage, pendant une ou deux secondes seulement, et de la replacer à la position de marche jusqu'à la prochaine application des freins.

Ce retour à la position de desserrage a pour objet de provoquer le renversement des triples valves des véhicules de tête dont les freins sont susceptibles de s'appliquer à nouveau lorsque l'on passe de la position de desserrage, après y être resté un temps trop long, à la position de marche.

Après un serrage d'urgence, les freins ne doivent jamais être desserrés avant l'arrêt.

VIII. — MANŒUVRE DES FREINS AU COURS DE LA DESCENTE DES PENTES

Pour la descente des pentes, les poignées des triples valves devront, sur chaque véhicule, être placées à la position « Montagne ».

Les pentes devront être abordées très lentement. Pour donner au train une vitesse moyenne uniforme, on devra procéder par serrages successifs, chaque manœuvre étant, autant que possible, séparée de la

précédente par un temps suffisant pour qu'au serrage la dépression puisse s'équilibrer d'un bout à l'autre de la conduite générale, et qu'au desserrage, les réservoirs auxiliaires soient convenablement réalimentés.

Si, pour une raison quelconque, on est obligé de dételer la locomotive lorsque le train est sur une pente, on devra serrer le frein à main d'un nombre de véhicules suffisant pour que le train ne puisse pas partir à la dérive.

IX. — DOUBLE TRACTION

Lorsque des trains sont en double traction, les freins sont sous le contrôle absolu du mécanicien de la machine de tête.

Sur la seconde locomotive, le robinet d'isolement situé sous le robinet H. 7, sur la conduite allant de ce robinet au réservoir principal, doit être fermé et la poignée du robinet du mécanicien placé à la position II d'alimentation et de desserrage.

La pompe à air de la seconde machine doit fonctionner constamment, de façon que la pression maximum soit maintenue dans le réservoir principal ; dans ces conditions, le mécanicien de cette machine est toujours prêt à prendre en charge la manœuvre des freins s'il est nécessaire.

En cas d'urgence, le mécanicien de la seconde machine ne peut appliquer les freins du train en manœuvrant son robinet de la manière ordinaire.

Aussitôt que la machine pilote est retirée, le mécanicien de la seconde machine doit ouvrir le robinet d'isolement du robinet de mécanicien. S'il omettait de le faire, il ne serait pas à même de desserrer les freins du train.

X. — ADDITION OU SUPPRESSION DE VÉHICULES

Avant de dételer la locomotive ou tout autre véhicule, les freins doivent être complètement desserrés sur tout le train. En négligeant cette précaution, on pourrait avoir des difficultés dans la manœuvre.

Lorsqu'on accouple des véhicules ayant différentes pressions d'air, les freins s'appliquent automatiquement sur ceux qui ont la pression la plus forte. Pour éviter des retards de ce fait, les mécaniciens auront soin de ne pas avoir plus de 4 kg. de pression dans la conduite générale quand ils devront laisser des véhicules à des jonctions ou à des points terminus.

Les machines devant être attelées aux trains dans ces circonstances devront avoir une pression d'au moins 6 kg. 1/2 dans le réservoir principal pour assurer le desserrage certain de tous les freins.

Quand il y a plusieurs véhicules à ajouter aux trains, les mécaniciens doivent veiller à ce qu'il existe une pression inférieure dans la première et la deuxième portion.

La poignée du robinet de mécanicien restera dans ce cas à la position neutre jusqu'à ce que la dernière portion ait été attachée. Le train sera alors complètement chargé.

Le mécanicien ne doit pas se mettre en route avant d'avoir la certitude que tous les freins sont desserrés et qu'il ait été informé, par le visiteur ou le garde, que les freins de tous les véhicules fonctionnent convenablement.

XI. — UTILISATION DU FREIN DIRECT

On ne devra faire usage du frein direct que dans quelques cas particuliers et toujours avec prudence, une application trop rapide et inopportune de ce frein pouvant avoir des conséquences funestes pour le matériel.

Le frein direct peut être utilisé avantageusement lorsque la locomotive est haut-le-pied ; il permet alors d'obtenir des arrêts très précis, le desserrage pouvant être arrêté à volonté en faisant passer la poignée du robinet de la position I à la position II.

INSTRUCTIONS AUX AGENTS DES TRAINS ET AUX VISITEURS

I. Préparatifs avant le départ. — Les véhicules du train doivent être soigneusement examinés **pour s'assurer que tous les freins à main sont en bon état, que les accouplements des freins sont convenablement unis et que les robinets d'arrêt de la conduite générale sont tous ouverts, excepté celui d'arrière du dernier véhicule, qui doit être fermé.**

II. Accouplement de la locomotive du train. — La conduite générale sous la locomotive et le tender doit toujours être soufflée en ouvrant le robinet d'accouplement à l'arrière du tender pendant un court espace de temps, avant que les accouplements entre le tender et le train soient unis.

III. Essai du frein. — Il est très important de s'assurer que les accouplements sont convenablement unis, de telle sorte que les freins puissent s'appliquer sur tous les véhicules freinés du train. On s'en assure par l'essai des freins sur le train entier, comme nous l'expliquons ci-après :

Quand les appareils de frein des véhicules sont chargés d'air comprimé, le mécanicien reçoit l'ordre d'appliquer les freins et le train est alors examiné par l'agent préposé à ce service, qui s'assure que tous les freins sont bien serrés. Cet examen terminé, on prévient le mécanicien, qui desserre les freins, et on procède à une nouvelle inspection des freins afin de se rendre compte que les appareils de tous les véhicules sont convenablement desserrés.

Si les accouplements entre deux véhicules quelconques ne sont pas joints ou si un robinet de la conduite n'est pas ouvert, les freins situés en arrière de ce point n'opéreront pas et, après l'omission réparée, l'essai devra être répété jusqu'à ce qu'on ait acquis la complète certitude que les freins fonctionnent d'une façon

satisfaisante sur tout le train. Le garde notifiera alors au mécanicien que les freins sont en bon état et l'informerá, s'il y a lieu, du nombre de véhicules dans le train non munis du frein.

Cet essai doit invariablement être fait avant de quitter un point terminus et tout autre endroit où des accouplements auront été séparés et réaccouplés.

Aucun train ne devra partir avec des freins hors d'état de fonctionnement. Les véhicules ayant des fuites aux conduites ou autre avarie affectant le fonctionnement des freins sur tout le train seront retirés pour être réparés.

IV. Addition et suppression de véhicules. — Les véhicules munis du frein ordinaire Westinghouse ou de conduites blanches seront répartis également dans le train parmi ceux pourvus du frein. On ne doit jamais grouper plus de trois véhicules non munis de triple valve.

Aussitôt que les accouplements de deux véhicules seront joints, les robinets d'arrêt correspondants devront être ouverts.

Avant de dételer la locomotive ou quelque autre véhicule, les freins seront complètement desserrés sur tout le train. Après quoi on fermera d'abord les robinets d'arrêt, à l'endroit de la séparation, et ensuite on joindra les accouplements aux faux-accouplements, afin d'éviter que le sable, la poussière, etc... puissent pénétrer dans la conduite.

Chaque fois qu'une machine ou des véhicules sont ajoutés à un train ou retirés d'un train, le frein doit invariablement être réessayé avant de poursuivre le voyage et le mécanicien doit être informé de toute modification apportée au nombre de véhicules freinés.

V. Règles générales à observer en cours de route. — En temps normal, les freins sont entièrement sous le contrôle du mécanicien. Néanmoins, dans un cas d'urgence, le garde peut être appelé à arrêter le train. Il devra, dans ce cas, ouvrir le robinet de vigie, ce qui permettra à l'air de s'échapper de la conduite générale jusqu'à

ce que l'arrêt du train soit obtenu ; à ce moment, il refermera le robinet. Avant de partir, le garde devra s'assurer que le robinet en question est installé à sa portée.

VI. Desserrage des freins à la main et vidange des appareils. —

Le frein à air peut être desserré à la main sur tous les véhicules, si c'est nécessaire. A cet effet, il suffit de tirer les fils de fer reliés aux poignées des valves de purge et fixés au châssis des voitures, jusqu'à ce que le piston de la triple valve soit renversé et que l'air commence à s'échapper par son orifice d'échappement.

Si la valve de purge reste ouverte plus longtemps, la pression d'air du réservoir auxiliaire et de la conduite générale diminuera graduellement. On peut ainsi, en cas de besoin, vider complètement l'air contenu dans les appareils de frein de véhicules détachés.

Quand on désire vider les appareils de frein d'une rame de véhicules détachés d'un train, il faut d'abord vider la conduite générale en ouvrant un robinet d'arrêt avant de faire fonctionner les valves de purge.

VII. Incidents de route. — Si, par suite de défectuosité dans les organes, le frein d'un véhicule quelconque ne fonctionne pas convenablement et qu'on n'ait pas le temps nécessaire pour y remédier, on doit essayer le frein. Si on trouve que le fonctionnement est anormal, on doit isoler complètement le frein de la voiture en question en fermant le robinet d'isolement de la triple-valve. La valve de purge doit alors être ouverte pour évacuer tout l'air des appareils du frein de la voiture en question. Néanmoins, **le frein ne doit jamais être isolé partiellement ou entièrement sur quelque véhicule que ce soit, à moins que l'appareil soit détérioré ;** mais, lorsqu'il est nécessaire de le faire, le garde doit en aviser le mécanicien et en faire son rapport à l'inspecteur à la fin du voyage, afin que celui-ci puisse faire exécuter les réparations nécessaires avant que le véhicule soit remis en service.

Au cas où un boyau d'accouplement viendrait à crever, les freins seraient appliqués sur tout le train, provoquant l'arrêt automatique

du convoi. Dans ce cas, on fermera le robinet d'arrêt de la conduite générale situé immédiatement avant l'accouplement crevé et on avisera le mécanicien afin qu'il desserre les freins. Tous les freins des véhicules qui suivent celui sur lequel le boyau d'accouplement a éclaté seront alors desserrés à la main, en ouvrant les valves de purge et en vidant complètement l'air comprimé des appareils de la queue du train, sur laquelle les freins à air sont conséquemment immobilisés. Après que le garde a avisé le mécanicien du nombre de freins ainsi mis hors d'action et du nombre de ceux en bon état, le train pourra continuer sa route jusqu'à la prochaine station où le boyau crevé sera remplacé ou le véhicule endommagé mis en queue du convoi. Lorsque le train entier aura été rechargé d'air comprimé, les freins devront être essayés à nouveau comme il est expliqué au paragraphe III.

En cas de rupture de train, les freins s'appliquent automatiquement sur les deux tronçons qui sont, par suite, arrêtés. On ferme alors le robinet d'arrêt d'arrière du premier tronçon et on avise le mécanicien pour qu'il provoque le desserrage. Les deux parties du train seront alors réaccouplées, les accouplements unis et les freins du deuxième tronçon seront desserrés par le mécanicien.

Lorsqu'on se sera assuré que tous les freins sont en bon état, le train pourra continuer le voyage.

Si des véhicules ayant des pressions d'air différentes sont accouplés, les freins s'appliquent d'eux-mêmes sur ceux ayant la plus forte pression et doivent alors être desserrés à la main au cas où on éprouverait quelque difficulté à les desserrer de la machine.

VIII. Entretien des appareils de frein des véhicules. — Les visiteurs s'assureront que la timonerie est convenablement ajustée pour que les sabots se trouvent à une distance uniforme des bandages des roues.

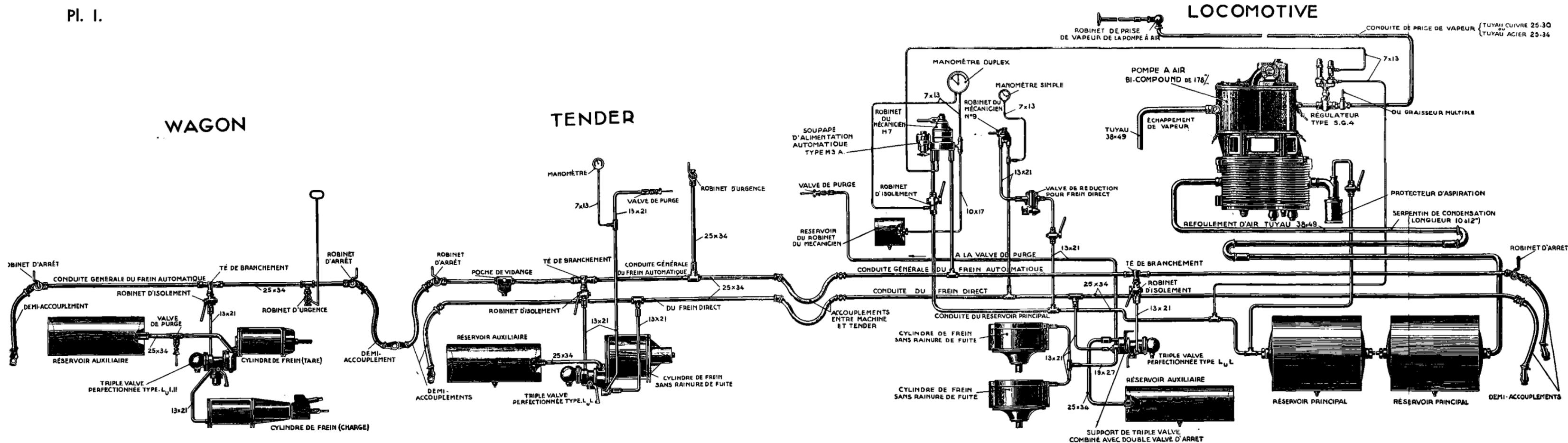
Lorsqu'on règle le jeu dans la timonerie, il faut avoir soin que les freins à main soient desserrés complètement et que les leviers et pistons occupent leur position normale.

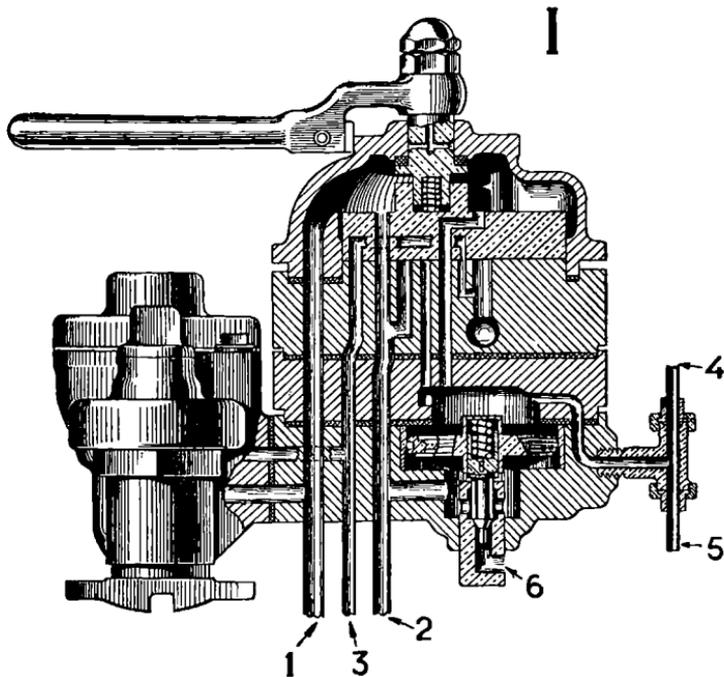
Les joints des tuyauteries d'air, etc... doivent être maintenus étanches et, quand on découvre des fuites, elles doivent être réparées le plus tôt possible. Si on manque de le faire, on s'expose à un fonctionnement irrégulier et non satisfaisant des freins.

Les cylindres de frein doivent être graissés au moins tous les trois mois avec de la graisse « Paragon » ou de la « Valvoline » au moyen d'une seringue. Quand on a introduit l'huile, il faut détacher les leviers des crossettes et imprimer aux pistons quelques tours dans leur cylindre.

WAGON

TENDER





POSITION DE DESSERRAGE

Communication entre :

Réservoir principal 1 et conduite générale 2.

Réservoir principal 1, réservoir à décharge égalisatrice relié à 5.

Soupape d'alimentation et atmosphère.

Soupape d'alimentation et tête basse pression du régulateur S-G-4.

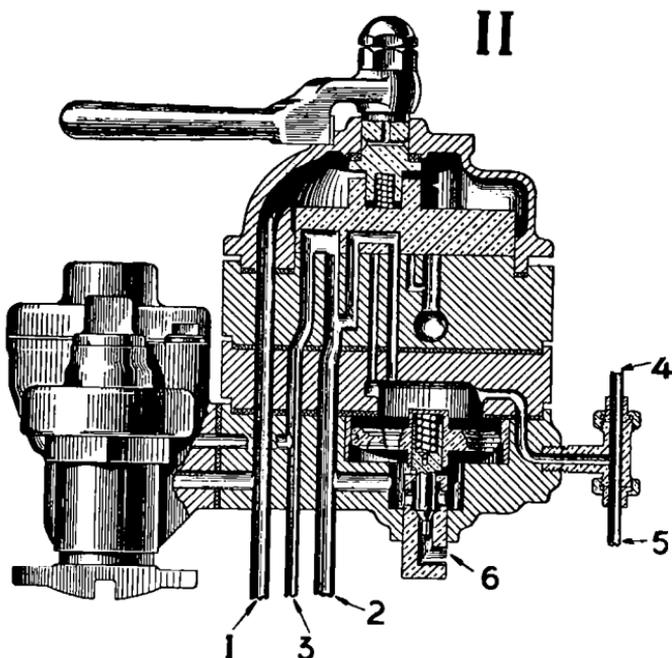
Action réalisée :

Desserrage des freins et recharge des réservoirs auxiliaires.

Remplissage du réservoir à décharge égalisatrice et équilibrage du piston égalisateur.

Avertissement du maintien de la poignée à la position 1.

La pression dans le réservoir principal est réglée à 7 kg./cm².



POSITION DE MARCHE

Communication entre :

Réservoir principal et conduite générale par l'intermédiaire de la soupape d'alimentation.

Conduite générale et réservoir à décharge égalisatrice.

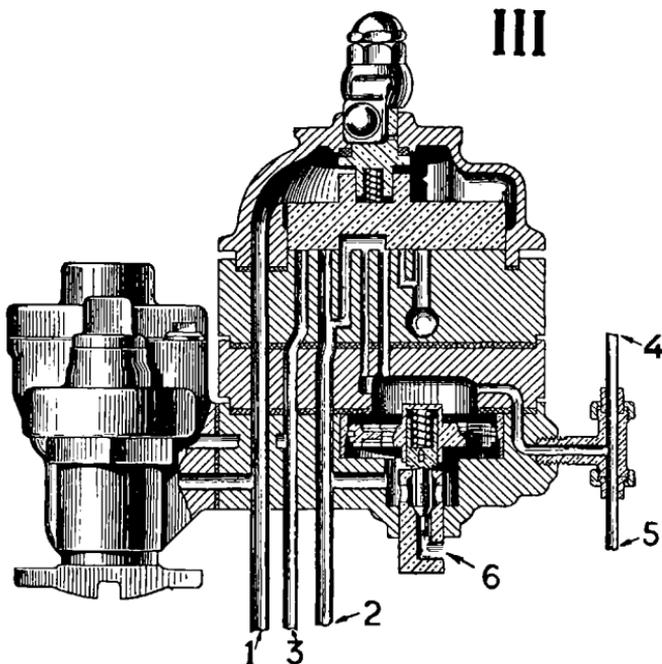
Soupape d'alimentation et tête basse pression du régulateur S-G-4.

Action réalisée :

Alimentation de la conduite générale et des réservoirs auxiliaires à la pression de régime 5 kg./cm².

Remplissage du réservoir à décharge égalisatrice et équilibrage du piston égalisateur.

La pression dans le réservoir principal est réglée à 7 kg./cm².



POSITION D'ÉQUILIBRE

Communication entre :

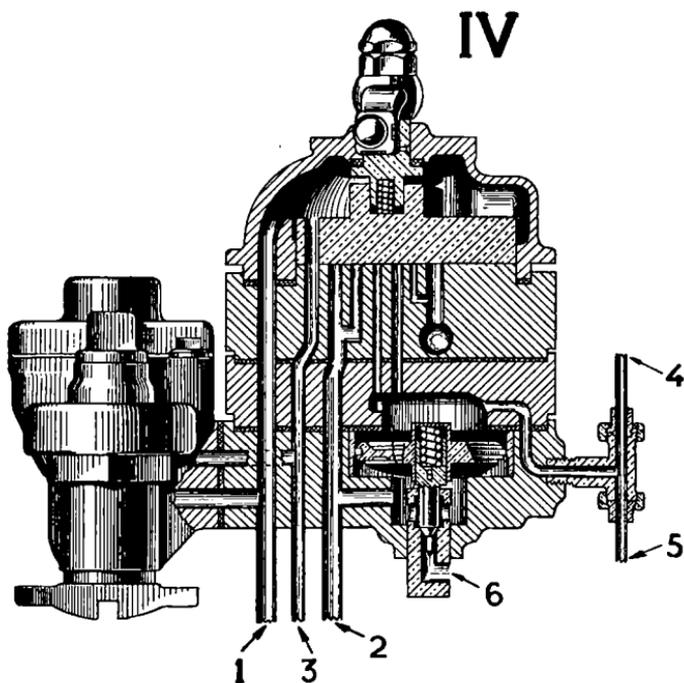
Conduite générale et réservoir à décharge égalisatrice.

Souape d'alimentation et tête basse pression du régulateur S-G-4.

Action réalisée :

Egalité de pression entre les deux faces du piston égalisateur, en vue d'un serrage gradué.

La pression dans le réservoir principal est réglée à 7 kg./cm².



POSITION NEUTRE

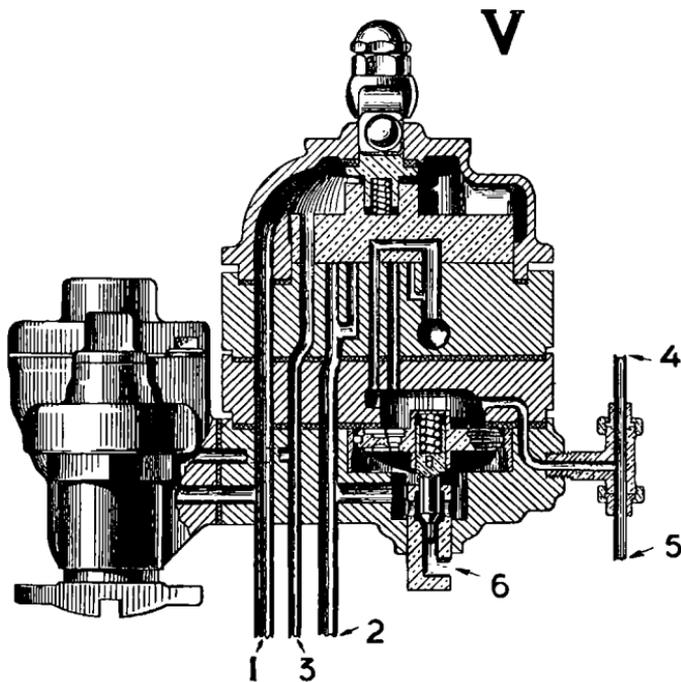
Communication entre :

Réservoir principal et tête basse pression du régulateur S-G-4.

Action réalisée :

La tête basse pression du régulateur S-G-4 n'intervient plus dans la marche de la pompe.

La pression dans le réservoir principal est réglée par la tête haute pression et atteint 9 kg./cm^2 .



POSITION DE SERRAGE GRADUÉ

Communication entre :

Réservoir à décharge égalisatrice et atmosphère.

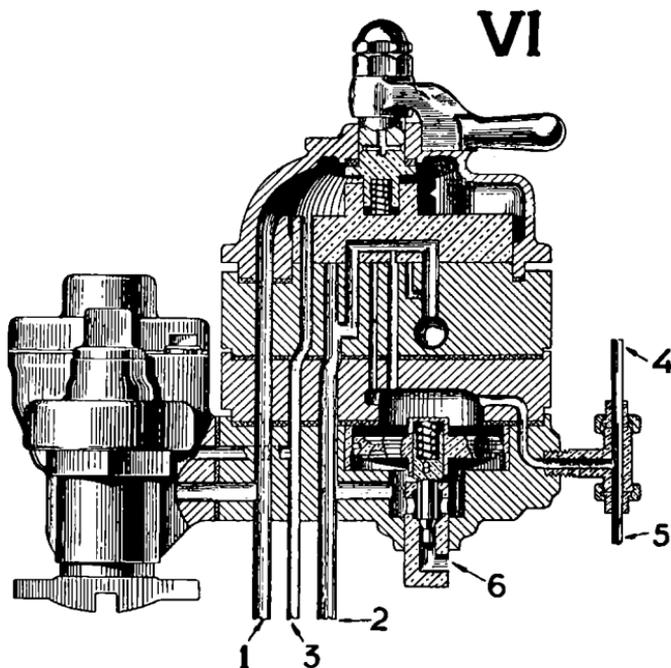
Réservoir principal et tête basse pression du régulateur S-G-4.

Action réalisée :

Dépression dans le réservoir à décharge égalisatrice répétée dans la conduite générale par suite du soulèvement du piston égalisateur.

La tête basse pression du régulateur S-G-4 n'intervient plus dans la marche de la pompe.

La pression dans le réservoir principal est réglée par la tête haute pression.



POSITION DE SERRAGE D'URGENCE

Communication entre :

Conduite générale et atmosphère.

Réservoir à décharge égalisatrice et atmosphère.

Réservoir principal et tête basse pression du régulateur S-G-4.

Action réalisée :

Vidange directe de la conduite générale.

Maintien de l'équilibre entre les deux faces du piston égalisateur.

La tête basse pression n'intervient plus dans la marche de la pompe.

La pression dans le réservoir principal est réglée par la tête haute pression.