

**LE FREIN
AUTOMATIQUE
WESTINGHOUSE**

POUR TRAINS
DE VOYAGEURS



Lucien DUBUISSON

16, Rue Tom Seville

62100 CALAIS

LE FREIN AUTOMATIQUE WESTINGHOUSE

POUR TRAINS
DE VOYAGEURS

DESCRIPTION ILLUSTRÉE
AVEC INSTRUCTIONS
RELATIVES A LA MANŒUVRE
ET A L'ENTRETIEN DU FREIN



C^{ie} DES FREINS & SIGNAUX WESTINGHOUSE

Etablissements de Freinville

SEVRAN (S. - & - O.)

Siège Social : 23, Rue d'Athènes, PARIS

—
1939

TABLE DES MATIÈRES

Divers types de frein Westinghouse pour trains de voyageurs	3
Disposition des appareils de frein sur locomotives, tenders et véhicules.....	5
Principe général du frein	8
Description des principaux organes du frein :	
Pompe à air type F	13
Pompe à air type bi-compound.....	19
Graisseur de pompe à air.....	23
Régulateurs de pompe à air.....	24
Réservoir principal.....	29
Robinet du mécanicien à décharge égalisatrice (N° 4).....	30
Robinet du mécanicien H-7.....	38
Soupapes d'alimentation automatique.....	48
Robinet d'isolement du robinet du mécanicien..	53
Conduite générale et accouplements.....	54
Triple valve ordinaire	57
Triple valve Lu-L	60
Triple valve à action rapide	68
Triple valve Lu-R	73
Réservoir auxiliaire	78
Cylindres de frein.....	79
Valve de purge.....	82
Intercommunication pneumatique	84
Instructions pour la manœuvre et l'entretien du frein Westinghouse pour trains de voyageurs :	
Aux Mécaniciens.....	88
Aux Agents de trains et aux Visiteurs.....	95

Le frein automatique Westinghouse pour trains de voyageurs

DIVERS TYPES DE FREIN WESTINGHOUSE POUR TRAINS DE VOYAGEURS

Il existe trois types de frein Westinghouse utilisés dans les trains de voyageurs :

I. — Le frein automatique ordinaire.

Ce frein, créé autrefois pour des trains légers et courts, ne convient plus aux nécessités du trafic actuel ; il existe encore sur quelques véhicules de l'ancien matériel, mais est appelé à disparaître.

II. — Le frein à action rapide.

Ce système de frein est encore en usage sur les voitures, mais la triple valve à action rapide ne peut fonctionner convenablement que si elle fait l'objet d'un entretien soigné et fréquent, tant au point de vue du nettoyage qu'à celui de l'usure des organes. Si l'entretien est tant soit peu négligé, cet appareil donne lieu à des incidents en service ; c'est pourquoi, en présence de ces difficultés, de nombreux réseaux abandonnent cette triple valve en adoptant la triple valve Lu-R.

III. — Le frein automatique perfectionné type Lu.

Le frein automatique perfectionné est caractérisé par l'emploi des triples valves Lu-R ou Lu-V.

Ces triples valves sont d'une construction extrêmement simple et d'un entretien facile ; leur poche accélératrice leur permet d'assurer une propagation rapide du freinage. L'action de la triple valve Lu-R est comparable à celle de la triple valve à action rapide et elle peut être employée simultanément avec cette dernière dans les trains.

En outre, la plupart des locomotives modernes sont pourvues du frein direct destiné à être utilisé soit quand la machine circule haut-le-pied, soit quand le mécanicien est amené à réaliser des arrêts très précis, en particulier aux prises d'eau.

L'emploi du frein direct est, dans ces conditions, particulièrement avantageux à cause de sa modérabilité.

DISPOSITION DES APPAREILS DE FREIN SUR LOCOMOTIVES, TENDERS ET VÉHICULES

La planche annexée à la présente notice représente l'application du frein automatique type Lu sur locomotive, tender et voiture.

La locomotive est munie d'une pompe à air actionnée directement par la vapeur de la chaudière de la locomotive : l'échappement de cette vapeur est dirigé dans la boîte à fumée. Pour régler l'admission de la vapeur, un robinet de prise de vapeur est disposé de façon à être ouvert ou fermé de la cabine du mécanicien. Un régulateur règle automatiquement la marche de la pompe et assure constamment la pression voulue dans le réservoir principal. Quand on ouvre le robinet de prise de vapeur, la pompe se met en marche et comprime l'air par la conduite de refoulement dans le réservoir principal ordinairement installé sous le tablier de la machine. Un tube relie le réservoir principal au robinet de manœuvre placé dans la cabine de la machine, à portée de la main du mécanicien. Ce robinet est également en connexion avec la conduite générale qui s'étend sur toute la longueur du train et communique avec les appareils de frein de chaque véhicule au moyen d'un tuyau de branchement. La connexion entre les véhicules du train est établie par des boyaux flexibles en caoutchouc munis de têtes d'accouplement, conçues de façon à pouvoir être facilement unies ou désunies. Des robinets d'arrêt sont placés sur la conduite générale, aux deux extrémités de chaque véhicule, pour permettre d'obturer la conduite en tête ou en queue des trains et aussi pour empêcher le fonctionnement du frein lorsqu'on retire des véhicules. Ces robinets doivent être ouverts quand

les accouplements correspondants sont joints, et fermés avant de séparer ces accouplements. Sur les tenders et locomotives-tenders, une poche de vidange est placée sur la conduite principale ; le but de cet organe est de recueillir l'eau et l'huile qui, autrement, pourraient être entraînées dans les appareils de frein des voitures. Un manomètre duplex (ou deux manomètres simples) indique la pression de l'air dans le réservoir principal et celle dans la conduite générale.

En plus des organes qui viennent d'être mentionnés, chaque machine, tender et véhicule freiné est pourvu d'un équipement appliquant automatiquement le frein au moyen de leviers et bielles.

Les pièces essentielles de cet équipement sont :

— **Un cylindre de frein** avec tige reliée à la timonerie de telle sorte que les freins se serrent lorsque le piston est mû par la pression de l'air.

— **Un réservoir auxiliaire** dans lequel l'air venant du réservoir principal par la conduite est emmagasiné pour le fonctionnement du frein du véhicule sur lequel il est placé.

— **Une triple valve** qui admet automatiquement l'air comprimé du réservoir auxiliaire au cylindre de frein, toutes les fois que la pression dans la conduite générale est suffisamment réduite, et décharge l'air du même cylindre de frein dans l'atmosphère, lorsque la pression d'air dans la conduite est suffisamment rétablie.

Une valve de purge, reliée avec le réservoir auxiliaire, sert à desserrer à la main, en cas de nécessité, le frein du véhicule sur lequel elle est montée. Sur les locomotives, cette valve est placée dans la cabine à portée du mécanicien ; sur les voitures, elle est disposée de façon à pouvoir être manœuvrée de chaque côté en tirant un fil de fer fixé à sa poignée.

Les tuyaux de branchement conduisant aux triples valves sont reliés à la conduite générale au moyen d'un attrape-poussières qui

contient un tube en toile métallique destiné à recueillir toute poussière ou sable qui auraient pu pénétrer dans la conduite.

On monte, dans chaque fourgon, un manomètre indiquant la pression d'air dans la conduite générale, ainsi qu'un robinet en connexion avec cette conduite et au moyen duquel le garde peut provoquer l'arrêt du train, en cas de besoin, même contre la volonté du mécanicien.

PRINCIPE GÉNÉRAL DU FREIN

. L'action du frein Westinghouse est pratiquement **instantanée** et **simultanée** sur tous les véhicules d'un train, quelle que soit sa longueur.

Le frein est **continu** d'un bout à l'autre du train et peut être appliqué sur tous les véhicules, soit par le mécanicien ou par le garde, d'une partie quelconque du train. Il permet aussi aux voyageurs de provoquer l'arrêt du train, au moyen d'un petit appareil d'intercommunication qui peut être placé dans chaque compartiment.

Il est **automatique** dans son action et agit de lui-même, instantanément et avec toute sa force, sur chaque véhicule, si le train se sépare ou si une rupture ou une avarie quelconque se produit aux tubes ou aux tuyaux flexibles d'accouplements.

La force employée pour manœuvrer le frein est celle de l'**air comprimé**. Une pompe à air, actionnée directement par la vapeur de la chaudière de la locomotive, comprime l'air dans un réservoir principal à une pression de 8 à 9 kg ; quand la machine est attelée au train, le mécanicien met en communication, au moyen de son robinet de manœuvre, le réservoir principal et la conduite générale qu'il charge à une pression d'environ 5 kg ; de la conduite, l'air passe, par des tuyaux de branchement et triples valves, dans un réservoir auxiliaire placé sur chaque véhicule ; la conduite générale, les triples valves et les réservoirs sont ainsi chargés d'une égale pression d'air d'environ 5 kg par centimètre carré ; mais il ne pénètre pas d'air comprimé dans les cylindres de frein avant que le frein soit en action.

Les freins sont serrés sur tous les véhicules d'un train par une réduction de pression produite, volontairement ou accidentellement, dans la conduite générale du frein.

En service courant, ceci s'effectue en laissant échapper l'air au moyen du robinet de mécanicien, mais le même résultat est obtenu par une rupture d'attelage ou par l'avarie d'une pièce essentielle des appareils d'un véhicule quelconque.

Si l'on produit un échappement d'air modéré de la conduite générale, chaque triple valve permet à une partie de l'air comprimé emmagasiné dans le réservoir auxiliaire de pénétrer dans le cylindre de frein, ce qui en fait mouvoir le ou les pistons, appliquant ainsi les sabots contre les roues au moyen des mécanismes reliés aux tiges de piston. L'effort de freinage ainsi développé correspond à la réduction de pression effectuée dans la conduite générale ; conséquemment, le mécanicien peut graduer à volonté l'action du frein en réglant l'échappement de l'air de ladite conduite.

Si, néanmoins, on produit une évacuation rapide de l'air de la conduite générale, comme pour un serrage d'urgence, il en résultera une réduction soudaine de pression dans la conduite et on provoquera ainsi **l'action rapide** du frein.

Dans le cas particulier des triples valves à action rapide, non seulement celles-ci permettront à l'air des réservoirs auxiliaires de pénétrer dans le cylindre de frein, **mais aussi ouvriront sur chaque véhicule une grande communication par laquelle l'air de la conduite générale sera aussi admis dans le cylindre de frein.** Il va sans dire qu'il y a là un double avantage : en premier lieu, on utilise une grande partie de l'air de la conduite pour augmenter l'efficacité du frein en cas d'urgence ; en second lieu, en produisant une brusque réduction de pression dans toute la longueur de la conduite générale, on accélère très notablement le fonctionnement du frein, ce qui rend son action pratiquement simultanée d'un bout à l'autre du train, quelle qu'en soit la longueur.

Les freins sont desserrés par une augmentation de pression dans la conduite générale, produite par l'admission dans cette conduite de l'air du réservoir principal au moyen du robinet du mécanicien. Cette manœuvre a pour résultat de faire évacuer l'air des cylindres de frein dans l'atmosphère, par l'intermédiaire des triples valves, et d'écarter les sabots des roues. En même temps, les réservoirs auxiliaires sont rechargés.

**DESCRIPTION
DES PRINCIPAUX ORGANES
DU FREIN**



POMPE A AIR TYPE F

On verra par les figures 1 et 2 que l'ensemble des organes de distribution est simple et compact et que toutes les pièces sont disposées de manière à pouvoir être facilement (démontées pour les examiner ou les remplacer. L'ensemble des organes de distribution est entièrement contenu dans le couvercle supérieur. Des réparations à ces organes sont-elles nécessaires, le couvercle supérieur peut être rapidement démonté et remplacé par un autre en bon état, ce qui fait que la locomotive n'est pas rendue indisponible ni retardée pour des réparations de ce genre.

Les clapets à air sont contenus dans des boîtes indépendantes placées de telle sorte que les clapets peuvent être enlevés très facilement. Tous les clapets sont de même type et de même dimension, si bien qu'il n'est besoin de s'approvisionner que d'une seule sorte de pièce pour les remplacements.

La pompe est disposée verticalement ; elle consiste en un cylindre à vapeur (61) et un cylindre à air (63), réunis par une entretoise (62) formant la partie inférieure du premier cylindre et le couvercle de l'autre. Le piston à vapeur (79) et le piston à air (78) sont ajustés sur une tige commune (77) et fonctionnent conséquemment ensemble, comme une seule pièce.

La pompe est actionnée par la vapeur qui est admise dans le cylindre supérieur (61). L'admission et l'échappement de la vapeur sont commandés par le tiroir de distribution (71) en connexion avec la glissière principale à pistons (68) par laquelle il est actionné. Les mouvements de la glissière principale sont commandés par le tiroir

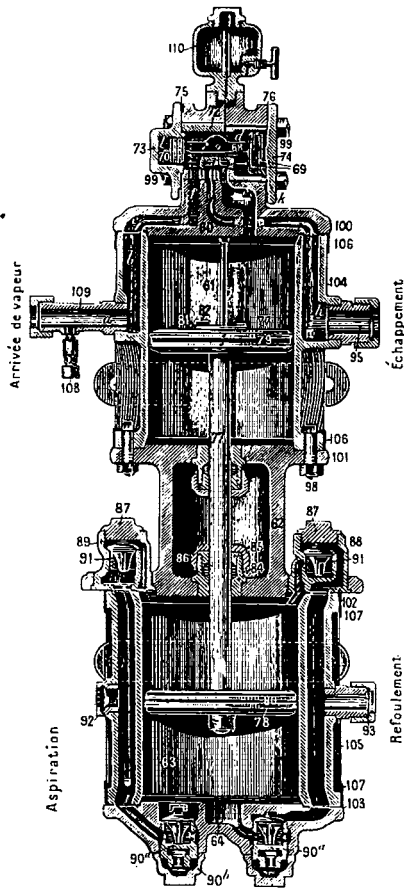


Fig. 1.

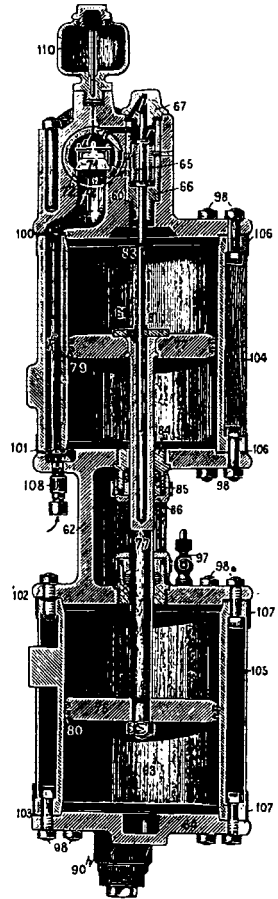


Fig. 2.

Pompe à air type F.

de renversement (65) qui agit sous l'action du piston (77), ainsi que décrit ci-après.

La vapeur, admise en (a), se rend, d'une part, par les canaux (b) et (c) dans la chambre de la glissière principale (d) et, d'autre

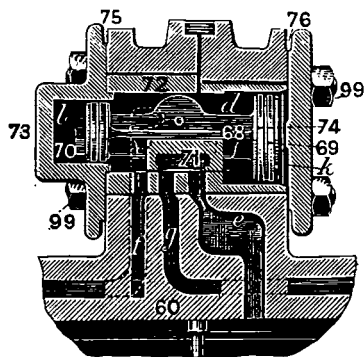


Fig. 3.

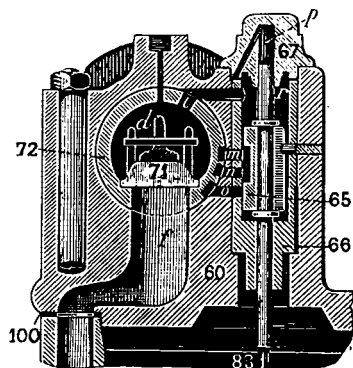


Fig. 4.

Organes de distribution de la Pompe à air type F.

part, par l'orifice (i), dans la chambre (r) du tiroir de renversement située au centre du couvercle supérieur. Les chambres (d) et (r) (voir fig. 4) contiennent, par conséquent, toujours de la vapeur à la même pression.

Les conduits (e) et (f), allant de la chambre de la glissière principale (d) aux extrémités du cylindre (61), sont ouverts: l'un pour l'admission, l'autre pour l'échappement de la vapeur, par les mouvements du tiroir principal de distribution réuni à la tige de la glissière principale à pistons (68). Cette glissière principale est composée de deux pistons de diamètres différents formant les deux extrémités de la même tige. La face extérieure du plus grand piston est exposée à la pression de la vapeur admise dans la chambre (k) et évacuée de cette chambre par le tiroir de renversement (65) (fig. 4). L'espace (l), à l'extrémité opposée de la glissière principale

(68), communique avec le passage d'échappement de vapeur (g) par un petit orifice (non indiqué sur les figures) ; le petit piston de la glissière principale est donc soumis à la pression atmosphérique de ce côté.

Les pièces étant dans la position indiquée par les figures 1 à 4, la vapeur passe de la chambre de la glissière principale (d) par le conduit (f) à l'extrémité inférieure du cylindre (61), forçant le piston à vapeur (77) à monter, tandis que la vapeur, préalablement admise à l'extrémité opposée du cylindre, s'échappe dans l'atmosphère par les conduits (e), (g) et (h).

Lorsque le piston à vapeur (77) approche de la fin de sa course ascendante, la plaque de renversement (81) heurte l'épaule de la tige (83) et fait lever cette tige en même temps que le tiroir de renversement (65). Ce dernier intercepte tout d'abord la communication entre l'orifice (n) (fig. 4) et le passage d'échappement (m) et, par son mouvement progressif, ouvre l'orifice (o) par lequel la vapeur se rend à la chambre (k) située à droite de la glissière principale (68) (fig. 3). La vapeur ainsi admise équilibre la pression existant sur la face opposée du grand piston de la glissière principale et la pression, agissant sur la face intérieure du plus petit piston, fait mouvoir la glissière principale (68) avec le tiroir de distribution (71) vers la gauche. La vapeur de la chambre (d) se rend alors par l'orifice (e) à l'extrémité supérieure du cylindre à vapeur (61), forçant le piston principal (77) à descendre, pendant que la vapeur contenue du côté opposé du piston s'échappe à l'atmosphère par les conduits (f), (g) et (h).

Lorsque le piston à vapeur approche de la fin de sa course descendante, la plaque de renversement (81) vient rencontrer un bouton (non figuré) qui termine la partie inférieure de la tige (83), forçant ainsi cette dernière et le tiroir de renversement à descendre. La cavité dans le tiroir (65) réunit alors à nouveau les passages (m) et (n) par lesquels la vapeur de l'espace (k), situé à droite de la glissière principale (68), s'échappe à l'atmosphère

en empruntant les conduits (g) et (h). Les faces extérieures des deux pistons de la glissière principale ne sont donc plus alors soumises à la pression, tandis que les faces intérieures desdits pistons sont exposées à la pression de la vapeur contenue dans la chambre (d) située entre elles. Le piston de droite ayant une surface plus grande que celui de gauche, la glissière principale est poussée vers la droite, entraînant le tiroir de distribution (71) qui découvre alors la lumière (f).

La vapeur de la chambre (d) passe maintenant par (f), à l'extrémité inférieure du cylindre (61), forçant le piston à vapeur à monter, pendant que la vapeur précédemment admise à l'extrémité opposée du cylindre s'échappe dans l'atmosphère par les orifices (e) et (g) et le conduit d'échappement.

Le piston à air (78) est, comme dit plus haut, fixé sur la même tige que le piston à vapeur; il accomplit conséquemment les mêmes mouvements. A chaque course ascendante, il aspire l'air atmosphérique par la crépine d'aspiration (92) et la valve inférieure d'aspiration du cylindre (63); en même temps, l'air contenu dans le cylindre, au-dessus du piston, est refoulé par ce dernier dans le réservoir principal, à travers la valve supérieure de refoulement. A chaque course descendante du piston (78), cette action est simplement inversée, l'air étant aspiré à travers la valve supérieure d'aspiration et simultanément refoulé du côté opposé du cylindre, dans le réservoir principal, à travers la valve inférieure de refoulement.

Les clapets sont du modèle ordinaire et tous de mêmes dimensions. Ils sont disposés de façon à pouvoir être facilement retirés et examinés.

Un petit godet graisseur (97), avec robinet, est placé sur la partie supérieure du cylindre à air (c'est uniquement par ce graisseur que l'on doit introduire le lubrifiant dans le cylindre à air).

Pour le graissage du cylindre à vapeur et des organes de distribution, un graisseur à boule, représenté par la figure 7, est habituellement fourni avec chaque pompe.

Avec une pression de vapeur de 10 kg, cette pompe quand elle est en bon ordre de marche, peut comprimer l'air de 0 à 6 kg 1/2 de pression dans un réservoir de 300 litres de capacité, en 100 secondes.

L'efficacité et l'état de cette pompe peuvent donc être constatés lorsqu'on le désire.

Si l'on emploie un réservoir d'une capacité différente de celle indiquée ci-dessus, le débit que l'on doit obtenir peut être évalué proportionnellement.

POMPE A AIR TYPE BI-COMPOUD

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.

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 %.

Mécanisme de distribution. — Le piston (5), en terminant sa course vers le haut, pousse 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 pistons (23) et (27), vers la gauche (fig. 5).

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 (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. 6).

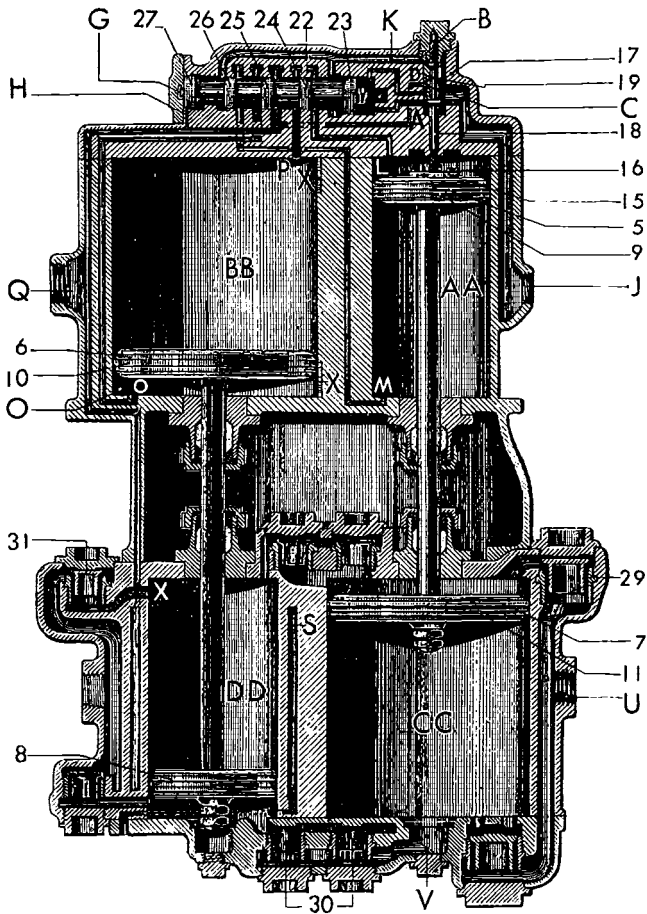


Fig. 5. — Pompe à air bi-compound. Position relative des organes pour une course descendante du piston à vapeur H. P.

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. 5). — 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 (BB), 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 du piston (5).

Partie Air (fig. 5). — 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 (DD), sous le piston (8), par (V) et les clapets (30), l'air contenu dans le cylindre (CC). 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 (DD), au-dessus de lui. Cet air est refoulé, par le clapet (31), dans le réservoir principal.

La figure 6 représente la position relative des différents organes de la pompe, pour une course ascendante du piston à vapeur H. P.

Le fonctionnement est identique.

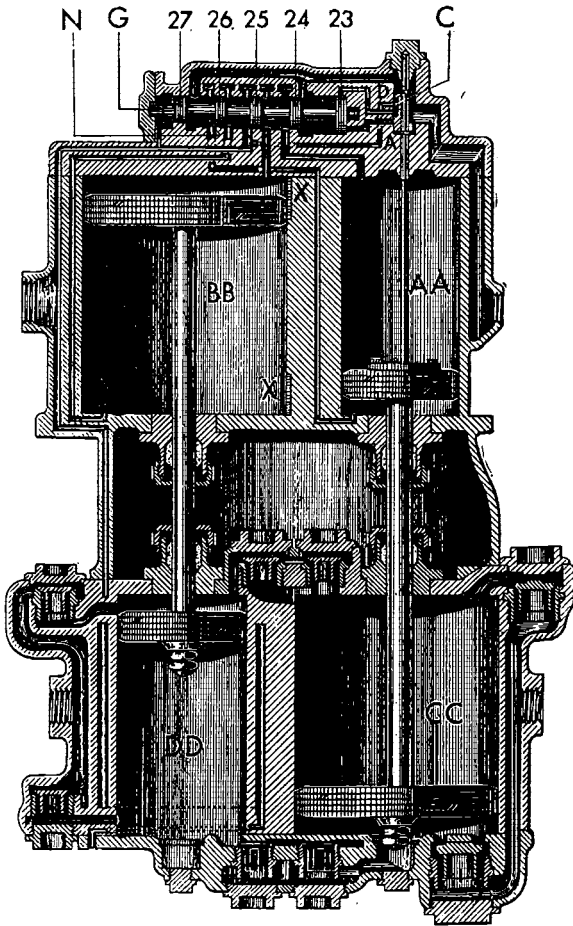


Fig. 6. — Pompe à air bi-compound. Position relative des organes pour une course ascendante du piston à vapeur H. P.

GRAISSEUR DE POMPE A AIR

Le figure 7 représente le graisseur généralement employé pour les organes de distribution et le cylindre à vapeur de la pompe à air. Il se monte sur la partie supérieure du couvercle de la pompe à air, comme l'indiquent les figures 1 et 2. Ses pièces essentielles sont : un globe (1) avec clef de purge (3). Le globe (1) est fermé à sa partie supérieure par un couvercle fileté pouvant facilement être dévissé pour opérer le remplissage. La partie supérieure du globe commu-

nique avec le raccord se vissant sur le couvercle supérieur de la pompe au moyen d'un conduit vertical dont l'extrémité inférieure est réduite à un très petit diamètre.

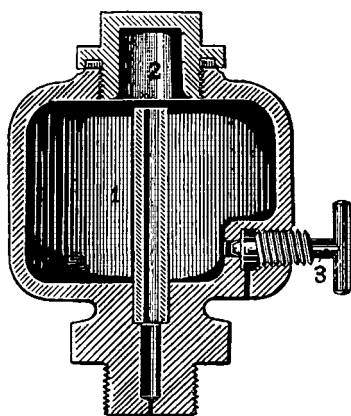


Fig. 7. — Graisseur de pompe à air.

Avant de mettre la pompe en marche, le globe (1) est rempli d'huile. Lorsque la pompe à air se met en mouvement, une faible quantité de vapeur passe et traverse le tube vertical dans le globe (1) où elle se condense. L'eau qui s'amasse à la partie inférieure du globe élève le niveau de l'huile qui s'échappe par le tube vertical et par le petit passage dans les organes de distribution.

Pour lubrifier le cylindre à vapeur, on doit employer de l'huile minérale de bonne qualité, comme celle dont on se sert pour les machines à haute pression. Si l'on emploie une huile convenable, la

contenance du graisseur suffit pour 7 à 10 heures de marche de la pompe. Avant de procéder au remplissage du graisseur, l'eau doit être purgée au moyen de la clef (3).

RÉGULATEURS DE POMPE A AIR

Régulateur Type N° 6

La figure 8 représente un régulateur perfectionné de pompe à air, destiné à régler automatiquement la pression produite dans le réservoir principal par le compresseur. Par l'emploi de cet appareil, on réalise une économie considérable de vapeur, la pompe ne fonctionnant jamais inutilement ; de plus, la pression voulue dans le réservoir principal ne pouvant être dépassée, les mécaniciens n'ont pas à s'occuper constamment de la marche de la pompe.

Le régulateur est monté sur la conduite de vapeur allant de la chaudière de la locomotive à la pompe de compression. La vapeur, entrant en (F), ouvre la valve (14) et passe, par (D), à la pompe qui se met alors en marche et continue à fonctionner jusqu'à ce que la pression d'air dans le réservoir principal, agissant sur la face inférieure du diaphragme (9), excède celle pour laquelle le ressort de réglage (7) a été ajusté. Tout excédent de pression fait monter le diaphragme qui soulève la valve (11) et permet à l'air comprimé du réservoir principal de pénétrer dans la chambre (G) et d'abaisser le piston (12), fermant ainsi la soupape de vapeur (14), ce qui intercepte l'admission de la vapeur à la pompe.

Aussitôt qu'il y a abaissement de pression dans le réservoir principal, la tension du ressort de réglage (7), agissant sur le diaphragme (9), ferme la soupape (11) (position montrée par la figure 8). L'air comprimé préalablement admis à la chambre (G) s'échappe dans l'atmosphère par le petit orifice (a). Le piston (12) n'étant plus soumis à la pression d'air, la vapeur, qui agit sur la surface inférieure

de la valve (14), soulève cette valve ainsi que ledit piston (12) à la position d'admission de vapeur. La vapeur est admise de nouveau

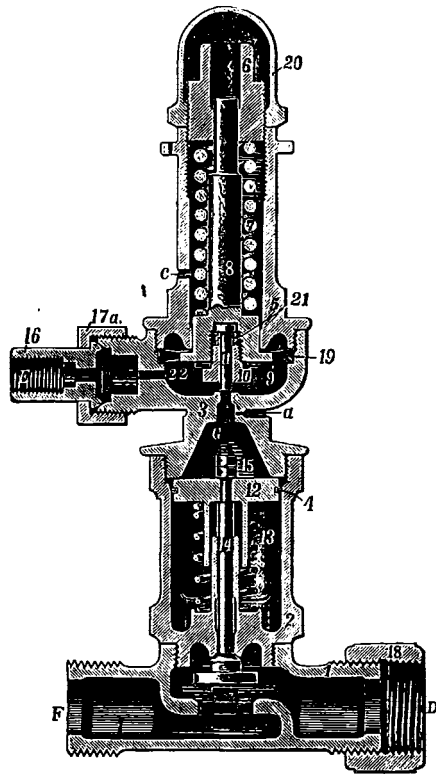


Fig. 8. — Régulateur type n° 6 de pompe à air.

à la pompe à air qui se remet en marche jusqu'à ce que la pression voulue soit rétablie dans le réservoir principal.

Le-ressort de réglage (7) peut être ajusté, au moyen de la vis (6), pour obtenir la pression que l'on désire dans le réservoir principal.

Régulateur Type S-G-4

Le but de cet appareil (fig. 9) 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 du régulateur S-G-4 est lié à la manœuvre du robinet du mécanicien H. 7 (voir page 38). 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 commandées : 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

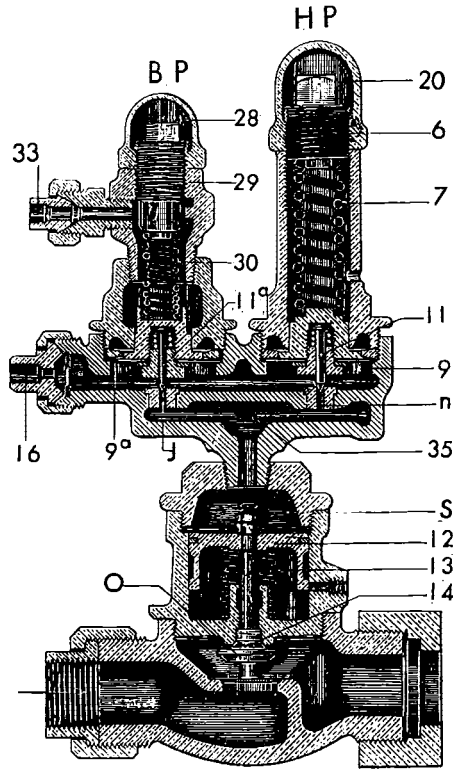


Fig. 9. -- Régulateur type S-G-4 de pompe à air.

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 de 5 kg par cm^2 .

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

RÉSERVOIR PRINCIPAL

Un réservoir principal (voir planche annexée), d'une capacité de 800 litres au minimum, fixé habituellement sous le tablier de la machine, est destiné à emmagasiner l'air comprimé nécessaire au fonctionnement des freins.

L'air est comprimé par la pompe dans ce réservoir à une pression de 8 1/2 à 9 kg par centimètre carré. Il y est emmagasiné pour alimenter au moment voulu la conduite générale, pour le desserrage des freins et l'alimentation des réservoirs auxiliaires placés sur la machine et les véhicules.

Une petite quantité d'eau de condensation et de lubrifiant provenant du cylindre à air de la pompe se trouve fréquemment entraînée avec l'air dans le réservoir principal où elle se dépose. Afin d'éviter que ce dépôt s'introduise dans les autres appareils, la partie inférieure du réservoir est munie d'un bouchon de vidange **qui doit être dévissé au moins une fois par semaine.**

ROBINET DU MÉCANICIEN A DÉCHARGE ÉGALISATRICE (N° 4)

AVANTAGES DE LA DÉCHARGE ÉGALISATRICE

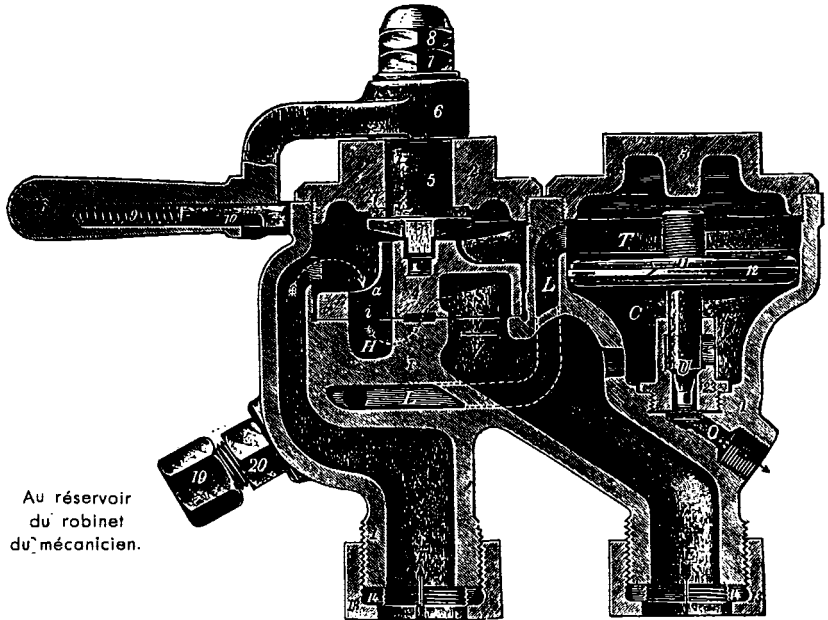
Avant de procéder à la description du robinet du mécanicien à décharge égalisatrice, nous croyons devoir faire remarquer quelques avantages du principe sur lequel est basé son fonctionnement.

Le robinet du mécanicien à décharge égalisatrice a été étudié pour faciliter autant que possible la manœuvre du frein et pour éviter les difficultés qui se présentent quelquefois, principalement sur de longs trains, lorsque, dans les serrages ordinaires, les robinets du mécanicien sont manœuvrés sans attention ou maladroitement.

Pour obtenir un fonctionnement régulier et doux des freins, il est très important, dans les serrages modérés, que l'air soit évacué graduellement de la conduite générale et que l'échappement soit fermé doucement lorsque la réduction de pression voulue a été effectuée.

Si la réduction de pression est trop rapide ou bien si l'échappement est fermé trop brusquement, l'air venant de l'arrière à l'avant du train n'a pas le temps de s'échapper avant la fermeture du robinet et produit quelquefois un coup de bélier qui occasionne le desserrage des freins des véhicules de tête, près de la locomotive.

Le robinet du mécanicien à décharge égalisatrice (fig. 10) est basé sur le principe suivant : dans les serrages ordinaires, le mécanicien n'agit pas directement sur l'air de la conduite générale, mais sur l'air contenu dans un petit réservoir auxiliaire relié avec la chambre (T) du robinet. Toute réduction de pression ainsi effectuée dans le petit réservoir est alors promptement et automatiquement reproduite dans toute la conduite générale au moyen d'un petit piston égalisateur (11) placé entre la chambre (T) et la conduite



Au réservoir
du robinet
du mécanicien.

Du réservoir principal

A la conduite générale

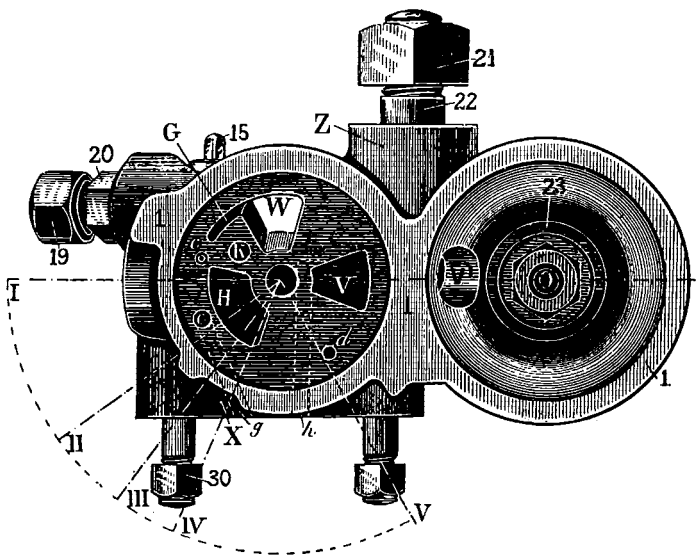


Fig. 10. — Robinet du mécanicien à décharge égalisatrice (N° 4).

générale (E). Ce piston obéit exactement aux variations de pression sur ses deux faces et commande la valve d'échappement (U), de sorte que la pression d'air dans la conduite générale devient toujours finalement égale à celle du petit réservoir relié à la chambre (T) du robinet. Par conséquent, même si le mécanicien ferme brusquement l'échappement de l'air du réservoir auxiliaire, la valve d'échappement (U) de la conduite, commandée par le piston égalisateur, ne peut se fermer que graduellement, assurant ainsi une réduction de pression régulière sur toute la longueur du train. Le principe de la décharge égalisatrice assure en toute circonstance l'établissement d'une réduction de pression uniforme dans la conduite générale et, en conséquence, un serrage égal des freins sur tous les véhicules.

DESCRIPTION

Le corps (1), formé d'une seule pièce, contient les chambres de la valve principale (4) et de la valve égalisatrice (11), situées à côté l'une de l'autre et fermées par des couvercles (2) et (3).

La valve principale (4) commande les passages faisant communiquer le réservoir principal avec la conduite générale et le petit réservoir du robinet ainsi que ceux qui vont de la conduite générale et du petit réservoir à l'atmosphère. Elle est réunie à la poignée (6) au moyen de la tige (5), terminée à sa partie inférieure par un tenon plat ajusté dans une rainure correspondante de la partie supérieure de cette valve principale. Le mouvement de la poignée (6) fait donc tourner la valve principale (4) sur son siège, ouvrant et fermant les divers orifices, selon la manœuvre à faire.

Le système égalisateur consiste en un piston (11) dont la tige se termine par une valve (U) qui, dans la position indiquée, ferme l'orifice d'échappement (O). Quand le piston monte, la valve (U) est soulevée de son siège et l'air de la chambre (C) et de la conduite générale (E) s'échappe à l'atmosphère par l'orifice (O).

Un passage (L), au-dessous de la valve principale (4), communique avec la chambre (T), au-dessus du piston égalisateur (11), et

avec le petit réservoir auxiliaire réuni au robinet du mécanicien à décharge égalisatrice par un tuyau fixé au raccord (20) au moyen d'un écrou (19).

FONCTIONNEMENT

Sur la vue en plan de la figure 10 sont indiquées les cinq positions principales qu'occupe la poignée du robinet pour la manœuvre du frein.

I. Position de desserrage des freins et d'alimentation des réservoirs auxiliaires.

Quand la poignée (6) est placée dans cette position (voir fig. 11), l'air comprimé du réservoir principal, entrant dans le robinet en (F), passe par les orifices (a) et (b) et la cavité (i) ménagée dans la valve

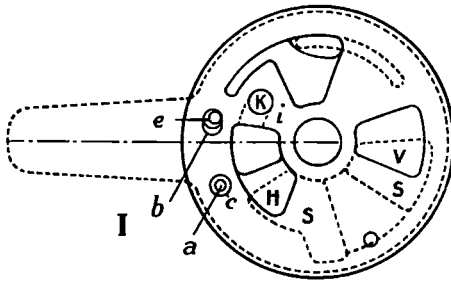


Fig. 11.

principale rotative (4) et, par les orifices (e) et (K) dans le corps (I) du robinet, arrive au passage (L); de là, il pénètre dans la chambre (T), ferme la valve (U) en agissant sur le piston égalisateur (11) et alimente le petit réservoir auxiliaire relié au robinet du mécanicien. En même temps, l'air comprimé du réservoir principal passe, par l'orifice (a) de la valve principale (4), dans la cavité (H) du corps (I) qui communique, dans la position actuelle de la valve,

avec la cavité (S) de la valve principale et permet à l'air de passer à travers (S) dans l'ouverture (V) et, de là, à la conduite générale (E).

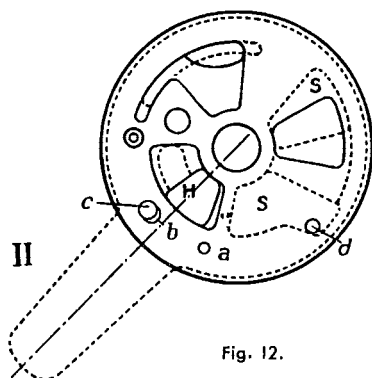


Fig. 12.

Une communication directe est ainsi établie entre le réservoir principal et la conduite générale, ainsi qu'entre la chambre (T) et le

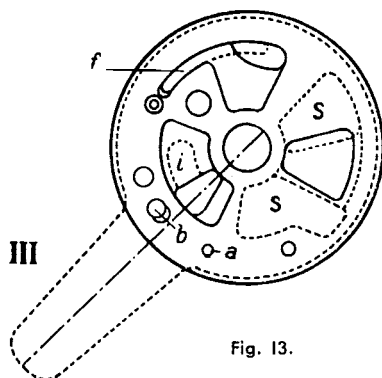


Fig. 13.

petit réservoir qui y est relié. La valve d'échappement (U) ferme l'orifice (O) et le piston égalisateur (11) se trouve équilibré, recevant une pression égale sur ses deux faces.

II. Position de marche.

Quand la poignée est placée dans la deuxième position (voir fig. 12), l'air arrivant par le passage (a) de la valve principale alimente la cavité (H) dans le siège du robinet, mais ne peut plus pénétrer dans la conduite générale (E), parce que la communication entre les cavités (H) et (S) se trouve alors interrompue. Cependant, dans cette position, l'orifice (b) de la valve principale (4) correspond avec l'ouverture (c) du corps (1), ouverture qui, par le canal (G) de la figure 10, conduit à la soupape d'alimentation. Cette dernière (voir page 48) règle la pression de l'air admis au conduit (h), lequel débouche dans l'ouverture (V) communiquant directement avec l'espace (C), au-dessous du piston (11). De l'ouverture (V), l'air passe aussi, de la cavité (S) de la valve principale et par l'orifice (d) dans le corps, au passage (L), à la chambre (T), équilibrant ainsi les pressions au-dessus et au-dessous du piston égalisateur (11).

III. Position neutre.

Lorsque la poignée est placée dans cette position (voir fig. 13), tous les orifices de la valve principale (4) ainsi que ceux de son siège sont fermés et toutes les communications avec la conduite générale (E), la chambre (T) et le réservoir auxiliaire sont interrompues.

IV. Position de serrage gradué.

Pour serrer modérément les freins, la poignée est placée dans la position IV (voir fig. 14) ; l'air de la chambre (T) et du petit réservoir auxiliaire s'échappe alors à l'atmosphère par le passage (L) (voir fig. 10), l'orifice (e) dans le corps (1) et la rainure (f) aménagée dans la valve principale (4) qui communique avec l'orifice d'échappement (W), dans le siège du robinet. Cette opération produit une réduction de pression au-dessus du piston égalisateur (11) ; l'excédent de

pression au-dessous de ce piston le soulève avec la valve de décharge (U) et permet à l'air de la conduite générale (E) de s'échapper par

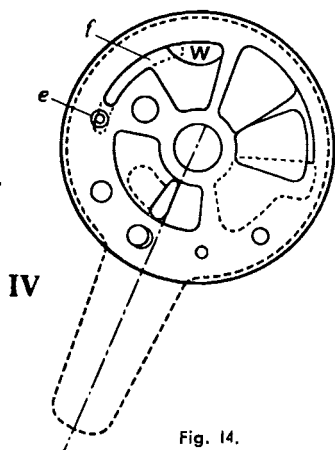


Fig. 14.

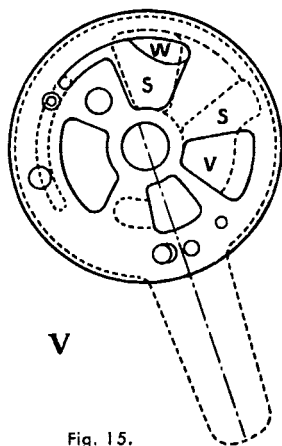


Fig. 15.

l'orifice (O), jusqu'à ce que la pression dans la conduite, sur toute la longueur du train, devienne la même que celle existant dans la chambre (T). Lorsque la pression est ainsi équilibrée, le piston reprend sa position primitive et la valve (U), s'appliquant sur son siège, interrompt l'échappement d'air de la conduite en fermant l'orifice d'échappement (O).

V. Position de serrage d'urgence.

Lorsque la poignée est tournée vers la droite (voir fig. 15) au delà de la position IV, une communication directe se trouve établie entre la conduite générale et l'atmosphère par l'orifice (V), la cavité (S) dans la valve principale (4) et l'orifice d'échappement (W) dans le siège du robinet ; l'air de la conduite générale (E) s'échappe alors très rapidement et tous les freins sont immédiatement serrés à fond.

DISPOSITIONS DE LA TUYAUTERIE

Le petit réservoir du robinet du mécanicien peut être constitué soit par un réservoir séparé, soit par un réservoir auxiliaire en forme de colonne qui peut être boulonné sur la plate-forme de la locomotive. Cette dernière disposition est très avantageuse dans certains cas, car le réservoir vertical supporte suffisamment le robinet du mécanicien qui n'exige pas alors de support spécial.

Si l'orifice d'échappement (O) de la valve de décharge égalisatrice du robinet du mécanicien N° 4 est muni d'un tuyau destiné à conduire l'air d'échappement en un point quelconque, il est très important que la section d'échappement ne soit pas réduite et que le diamètre intérieur de ce tuyau ne soit nulle part inférieur à 10 $\frac{m}{m}$.

De même, le tube de 7 $\frac{m}{m}$ de diamètre intérieur relié au robinet du mécanicien par le raccord (20) doit être aussi court que possible. Le reste de la tuyauterie entre ce tube et le réservoir égalisateur doit être exécuté en tube de 10 $\frac{m}{m}$ de diamètre intérieur.

En vue de la double traction, il est nécessaire de monter un robinet d'arrêt sur la conduite allant du réservoir principal au robinet du mécanicien. Le raccordement au manomètre doit être fait sur ledit robinet d'arrêt, afin que le mécanicien puisse toujours voir la pression d'air qui existe dans le réservoir principal, même quand le robinet est fermé.

Les robinets d'arrêt sont munis d'une poignée spéciale marquée R.M. (robinet du mécanicien) qui est parallèle au tuyau quand le robinet est ouvert. Dans la partie inférieure de ce robinet se trouve un trou taraudé pour le raccordement au manomètre. Sauf avis contraire, ce robinet est toujours fourni avec les assortiments de frein.

ROBINET DU MÉCANICIEN H-7

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. Ce réservoir est séparé de la conduite générale par le piston égalisateur et 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 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. Par suite, la perte d'air due à l'alimentation des cylindres de frein sur l'ensemble des véhicules du train se trouve compensée (Voir la description et le fonctionnement du régulateur S-G-4, pages 26 à 30).

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.

FONCTIONNEMENT

Les figures 16 à 21 montrent les connexions réalisées par le robinet H-7 dans chacune des positions principales de la valve par rapport à son siège.

I. Position de desserrage des freins et d'alimentation des réservoirs auxiliaires.

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 auxiliaires du train.

b) Le réservoir égalisateur, relié à (4), 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.

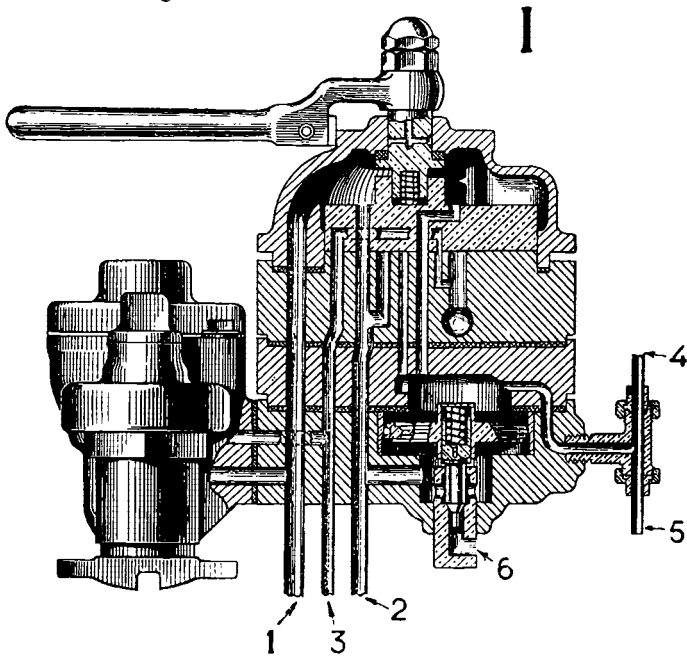


Fig. 16.

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 en tête du train, atteint une valeur voisine de 4 kg 600 par cm^2 .

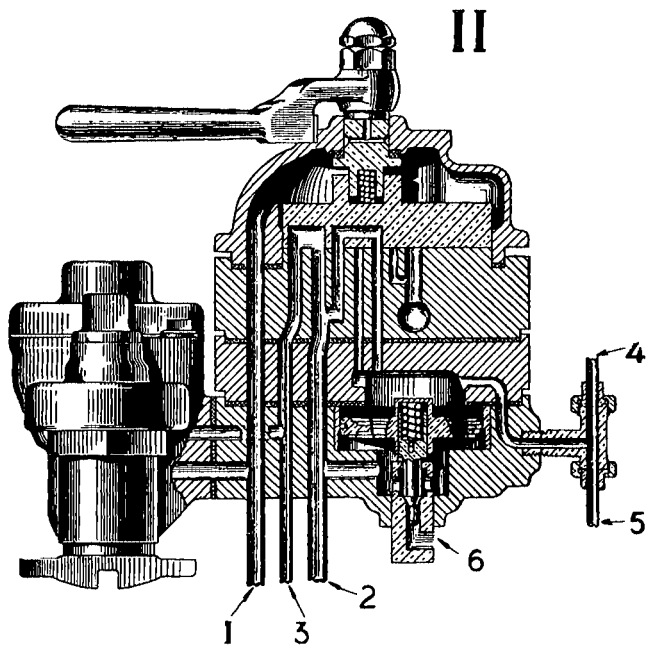


Fig. 17.

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/cm^2).

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

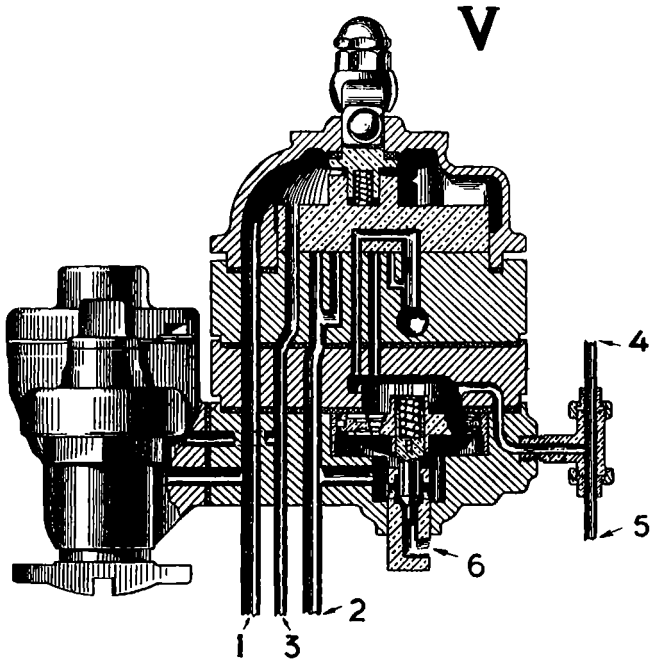


Fig. 20.

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,

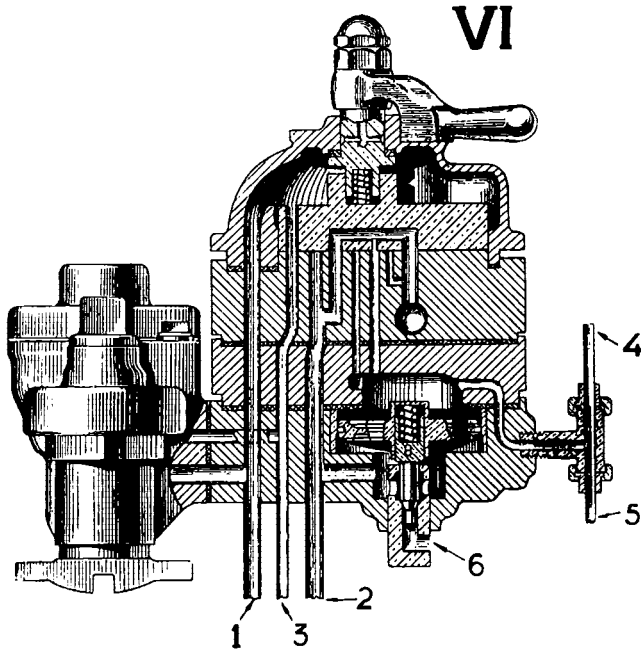


Fig. 21.

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'atmos-

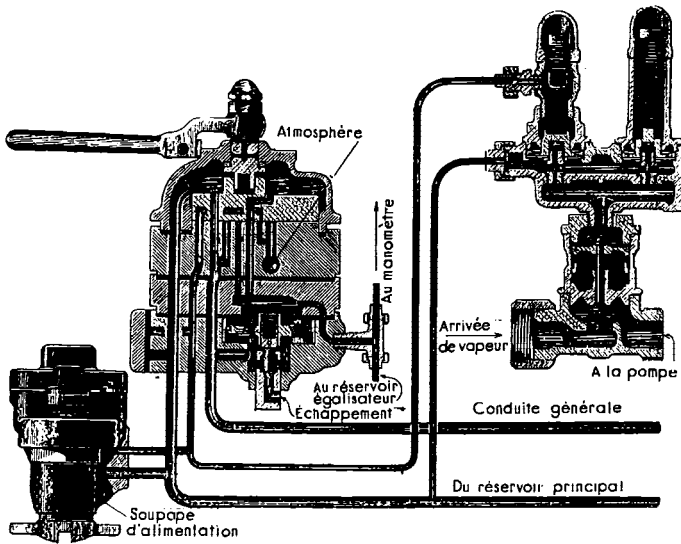


Fig. 22. — Montage du robinet du mécanicien H-7 avec régulateur de pompe à air et soupape d'alimentation.

phère 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 $p = 7 \text{ kg/cm}^2$.

S O U P A P E S **D'ALIMENTATION AUTOMATIQUE**

Soupape Type C

Le but de cet organe, représenté par les figures 23 et 24, est de réduire automatiquement la pression d'air du réservoir principal, quelle qu'elle soit, à la pression constante de régime de la conduite générale. L'appareil est relié au robinet du mécanicien au moyen de tuyauterie, comme l'indique la figure 26, ou fixé directement au dit robinet au moyen de la bride d'attache (PQ), comme il est représenté par la figure 25. L'appareil présente deux orifices (C) et (E) dont l'un (C) amène l'air du réservoir principal et dont l'autre (E) amène l'air à une pression réduite à la conduite générale.

Quand la poignée du robinet du mécanicien est dans la position de marche, l'air du réservoir principal peut passer par l'orifice (b) de la valve principale du robinet du mécanicien (voir fig. 11) à la soupape d'alimentation par le conduit (C) ; il est admis à la chambre (A), dans laquelle se meut le tiroir (5), et pousse le piston (4) vers la droite en comprimant le ressort spirale (7). Dans ce mouvement du piston, le tiroir (5) est entraîné et découvre l'orifice (B) par lequel l'air du réservoir principal peut se rendre vers la conduite générale par (E). En même temps, cet air se rend par le canal (D) dans une cavité fermée par un diaphragme (13) sur lequel agit un ressort puissant (16) dont la tension est réglable au moyen d'une vis (17). C'est la tension de ce ressort (16) qui détermine la pression de régime de la conduite générale.

Le diaphragme (13) étant poussé par le ressort (16) dans la position indiquée par la figure 23, la petite valve (10) est soulevée

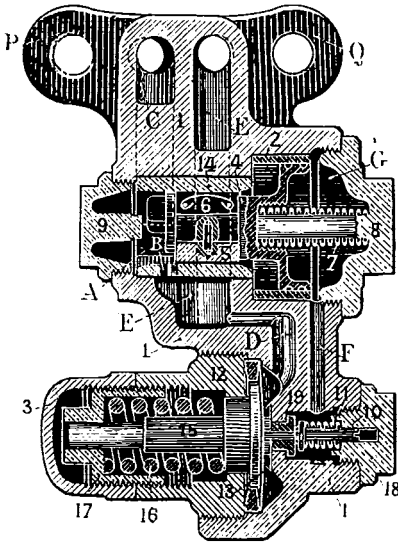


Fig. 23.

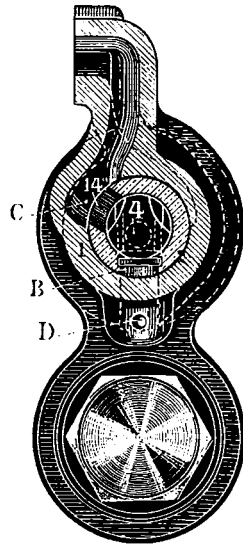


Fig. 24.

Fig. 25. — Disposition de la soupape d'alimentation montée directement sur le robinet du mécanicien à décharge égalisatrice (Installations nouvelles).

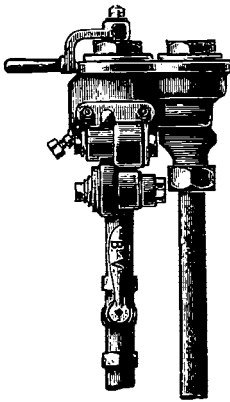
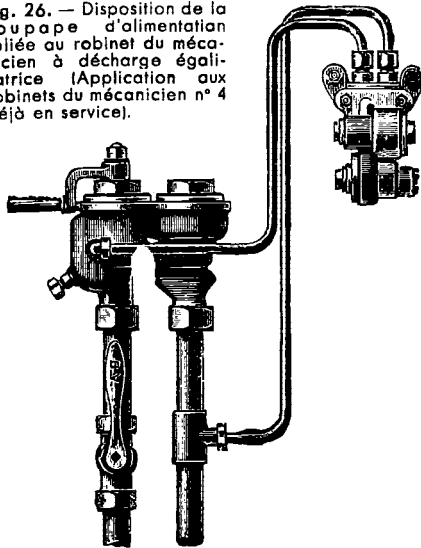


Fig. 26. — Disposition de la soupape d'alimentation reliée au robinet du mécanicien à décharge égalisatrice (Application aux robinets du mécanicien n° 4 déjà en service).



Soupape d'alimentation automatique Type C.

de son siège et laisse passer l'air arrivant par (D) dans le canal (F) qui débouche à la chambre (G), à droite du piston (4).

Tant que l'air de la conduite est à une pression moindre que celle de régime, l'appareil reste dans la position décrite et l'air du réservoir principal continue à affluer vers la conduite. Mais, dès que la pression de régime se trouve atteinte ou légèrement dépassée, le diaphragme est repoussé en comprimant le ressort (16) : la valve (10) est fermée par le petit ressort (11) et la pression réduite dans la chambre (G) est bientôt amenée à la pression du réservoir principal par le défaut d'étanchéité du piston (4) ; les pressions étant alors les mêmes sur les deux côtés de ce piston, le ressort (7) pousse le piston (4) avec le tiroir (5) vers la gauche et ferme l'orifice (B). En d'autres termes, l'alimentation de la conduite est interrompue. Dès que la pression de la conduite descend au-dessous de la normale, le ressort (16) repousse le diaphragme qui ouvre la valve (10) et la pression de l'air, dans la chambre (G), redevient instantanément égale à celle de la conduite. L'air du réservoir principal fait mouvoir à nouveau le piston (4) et le tiroir (5) vers la droite, l'alimentation de la conduite recommence, et ainsi de suite.

Cette soupape compense donc automatiquement toutes les fuites d'air de la conduite générale, lorsque la poignée du robinet du mécanicien est placée dans la position de marche. De cette façon, la pression de la conduite générale ne peut jamais dépasser celle de régime, comme cela arrive lorsque le mécanicien laisse sa poignée à la position de desserrage.

Soupape M-3-A

La soupape d'alimentation M-3-A 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 ; l'appareil ne peut fonctionner que lorsque la poignée du robinet du mécanicien H-7 occupe la position de marche.

Cette soupape 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

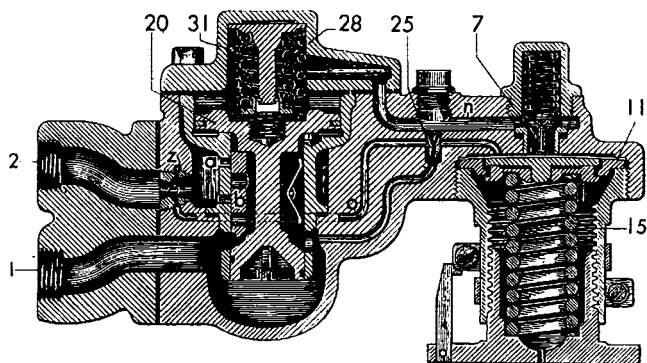


Fig. 27. - Soupape d'alimentation M-3-A.

réglage soit atteinte, ce qui permet de charger un train très rapidement.

FONCTIONNEMENT

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 com-

penser le débit du clapet (7) et, l'action de l'air contenu dans la chambre inférieure du piston (20) et venant du réservoir principal par l'orifice (1) 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.

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) de la glace.

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.

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

ROBINET D'ISOLEMENT DU ROBINET DU MÉCANICIEN

Lorsque deux machines sont attelées à un même train, les freins doivent être entièrement sous le contrôle du mécanicien de la machine de tête et le réservoir principal de la deuxième machine doit être alors isolé de la conduite générale du train. Dans ce but, il est nécessaire de monter, dans la cabine de chaque machine, un robinet sur la conduite allant du réservoir principal (C) au robinet du mécanicien (D), comme le représente la planche annexée.

Dans les conditions ordinaires, ce robinet (appelé " robinet d'isolement du robinet du mécanicien ") doit toujours être ouvert ; mais, quand les trains marchent en double traction, le robinet d'isolement de la seconde machine doit être fermé tout le temps que les freins sont sous le contrôle du mécanicien de la machine de tête. Lorsque la machine pilote est retirée, le robinet doit nécessairement être ouvert à nouveau. En cas d'oubli, il en résulterait un inconvénient pour le desserrage ; mais, en aucun cas, cette omission ne pourrait empêcher l'application des freins.

Le robinet d'isolement du robinet du mécanicien est muni d'une poignée spéciale marquée R. M. (robinet du mécanicien). La poignée est parallèle au tuyau lorsque le robinet est ouvert et perpendiculaire à ce tuyau quand le robinet est fermé. Dans la partie inférieure du corps se trouve un petit trou fileté pour la connexion au manomètre indiquant la pression dans le réservoir principal.

CONDUITE GÉNÉRALE ET ACCOUPLEMENTS

La conduite générale (voir planche annexée) s'étend du robinet du mécanicien aux deux extrémités du train, communiquant par des tuyaux de branchement avec les organes de frein sur la machine, le tender et chaque véhicule.

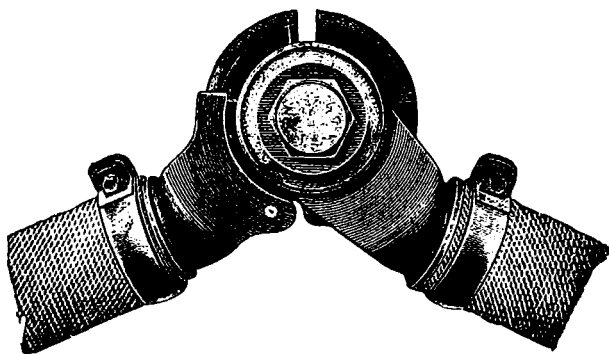


Fig. 28. — Position des têtes d'accouplement avant d'être jointes.

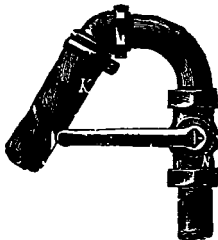
Les connexions de la conduite générale entre les véhicules sont établies au moyen de tuyaux flexibles en caoutchouc fixés aux tuyaux en fer et munis de têtes d'accouplement métalliques convenablement disposées pour être facilement accouplées et découplées.

Les accouplements entre deux véhicules sont joints en plaçant leur tête face à face et presque à angle droit, comme le représente la figure ci-dessus, les goupilles d'arrêt en bas ; en les tournant, la saillie de l'une s'engage dans la rainure correspondante de l'autre.

Les deux têtes d'accouplement sont exactement semblables ; chacune d'elles porte une rondelle en caoutchouc et ces deux rondelles, qui se trouvent en face l'une de l'autre quand l'accouplement

est fait, forment un joint hermétique. La pression de l'air dans la conduite générale tend à rapprocher les deux rondelles, de sorte que l'étanchéité du joint augmente à mesure que la pression s'élève.

Si les accouplements sont séparés par la rupture d'un train, les freins sont serrés automatiquement avec toute leur énergie, mais

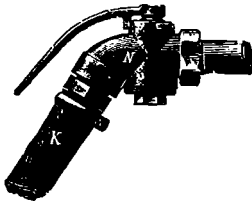


Robinet ouvert

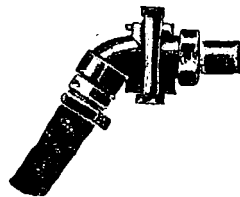


Robinet fermé

Fig. 29 et 30. — Robinet d'arrêt droit.



Robinet ouvert



Robinet fermé

Fig. 31 et 32. — Robinet d'arrêt cintré.

aucun dommage n'en résulte pour les accouplements, car les rondelles en caoutchouc sont repoussées dans leur accouplement respectif, assez loin pour permettre aux pièces en saillie de se dégager de leurs rainures.

Il est nécessaire, quand les accouplements sont désunis, de fixer chacune des têtes aux faux-accouplements, afin d'empêcher la poussière et autres corps étrangers de pénétrer dans la conduite et, de là, dans les appareils de frein.

La conduite générale de chaque véhicule est aussi pourvue, à chaque extrémité, d'un robinet d'arrêt situé près de sa jonction avec l'accouplement. Ces robinets sont destinés à retenir la pression existant dans les appareils de frein des véhicules temporairement détachés d'un train.

Si la conduite générale est cintrée aux extrémités, comme le représentent les figures 29 et 30, les robinets d'arrêt sont droits. Ces robinets sont ouverts quand leur poignée est à angle droit avec la conduite, ainsi que l'indique la figure 29, et fermés quand elle est parallèle à cette conduite (voir fig. 30).

Pour les véhicules employés dans de longs trains, il est préférable de ne pas employer de cols de cygne dans la conduite générale ; dans ce cas, les robinets d'arrêt cintrés sont montés sur les extrémités de la conduite principale, au-dessous des traverses. Ces robinets cintrés sont ouverts quand leur poignée est parallèle à la conduite, comme le représente la figure 31, et fermés quand les poignées sont à angle droit avec la conduite comme le montre la figure 32.

Dès que les accouplements sont joints, les robinets correspondants doivent être ouverts pour établir une libre communication d'air à travers la conduite. Avant de les séparer, les robinets correspondants doivent toujours être fermés.

TRIPLE VALVE ORDINAIRE

La triple valve sert à effectuer automatiquement trois opérations distinctes, suivant les variations de pression produites dans la con-

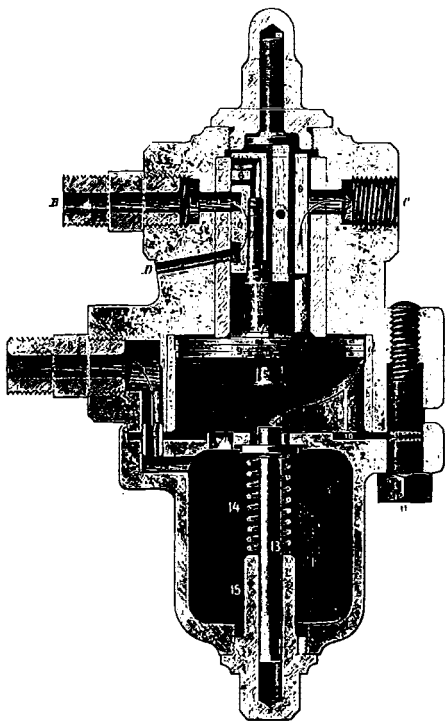


Fig. 33. — Triple valve ordinaire.

duite générale : 1^o) l'alimentation des réservoirs auxiliaires ; 2^o) l'admission de l'air des réservoirs auxiliaires dans les cylindres de frein, c'est-à-dire le serrage des freins, et 3^o) l'échappement de l'air admis dans les cylindres de frein, c'est-à-dire le desserrage des freins.

Avec le frein Westinghouse " ordinaire ", une triple valve du type représenté par la figure 33 était montée sur chaque locomotive, tender et véhicule freiné. Dans le cas des systèmes à " action rapide " ou Lu, le type de triple valve Lu-L est employé sur les locomotives ; les tenders et véhicules sont équipés de la triple valve à action rapide ou Lu-R.

La construction et le mode d'action de la triple valve ordinaire sont les suivants.

Le corps (1) renferme un piston (5) qui entraîne dans ses mouvements un tiroir (6). Dans la position indiquée par la figure, ce tiroir couvre l'orifice (a) allant au cylindre de frein et établit une communication entre (a) et l'atmosphère par la cavité (b) et le conduit d'échappement (c).

L'air comprimé de la conduite générale est admis par (E) dans la partie inférieure (2) ; il soulève le piston (5) et se rend par les rainures (d) et (f) et le conduit (C) dans le réservoir auxiliaire qui est ainsi chargé à une pression d'air d'environ 5 kg par centimètre carré. Tant qu'une pression égale est maintenue dans les réservoirs auxiliaires, triples valves et conduite générale, les freins sont deserrés ; mais, aussitôt que la pression dans la conduite générale au-dessous du piston (5) est suffisamment réduite, le piston et le tiroir descendent, interceptant la communication entre le réservoir et la conduite générale (E) et celle entre le cylindre et l'orifice d'échappement (D) ; en même temps, le conduit entre le réservoir et le cylindre est ouvert et les freins sont appliqués.

Dans le but de graduer l'action du frein avec la plus grande facilité, on a placé dans le tiroir (6) une petite valve (7), fixée par une goupille à la tige du piston (5).

Pour que l'on puisse se rendre un compte exact du fonctionnement de la triple valve, nous allons détailler les mouvements successifs du piston et de son tiroir. Dès que l'on produit une légère réduction de pression dans la conduite générale, le piston (5), dont

une partie de la course n'affecte pas le tiroir (6), descend, ce qui a pour effet de fermer la rainure d'alimentation (d) ; la valve (7) est en même temps entraînée et le passage (e) est ouvert. Le piston (5), continuant à descendre, entraîne alors le tiroir (6) jusqu'à ce que le passage (e) communique avec le conduit (a) allant au cylindre de frein ; en même temps, la communication entre celui-ci et l'échappement est interceptée ; l'air du réservoir auxiliaire se rend alors dans le cylindre de frein par une ouverture pratiquée dans le côté du tiroir (6), par la valve de graduation (7), le passage (e) et le conduit (a).

Le piston (5) et le tiroir (6) sont arrêtés dans leur mouvement descendant par la diminution de pression au-dessus du piston, résultant de la détente causée par l'introduction de l'air du réservoir auxiliaire dans le cylindre de frein. Aussitôt que la pression dans le réservoir est ainsi réduite un peu au-dessous de celle de la conduite générale, le piston (5) remonte par suite de cette différence de pression et ferme la valve (7), tandis que le tiroir (6), retenu par la friction, garde sa position. En réduisant encore légèrement la pression dans la conduite générale, le piston redescend et ouvre à nouveau la valve (7), ce qui permet l'admission au cylindre de frein d'une quantité d'air correspondante ; aussitôt la détente se produit, le piston remonte et ferme encore la valve de graduation (7).

Le mécanicien peut graduellement introduire toute pression voulue dans le cylindre de frein, depuis zéro jusqu'au maximum, en produisant simplement les réductions de pression nécessaires dans la conduite générale pour causer la répétition des mouvements ci-dessus décrits du piston (5) et de la valve de graduation (7). Cependant, si une dépression considérable est brusquement faite, le piston (5) vient s'appuyer sur la rondelle en cuir (10) et l'orifice (a) est alors entièrement découvert, l'air du réservoir auxiliaire entre librement dans le cylindre de frein et les freins sont appliqués avec leur maximum d'énergie.

Une tige de graduation (13) sert à arrêter la course descendante

du piston (5) à un point déterminé lors des serrages gradués ; mais, lors des serrages d'urgence, le ressort (14) cède et permet au piston (5) de venir s'appuyer sur la rondelle (10).

Pour desserrer les freins, on fait à nouveau pénétrer l'air du réservoir principal dans la conduite générale au moyen du robinet de mécanicien. L'air ainsi admis agit contre la pression réduite dans les réservoirs auxiliaires, fait prendre au piston (5) la position indiquée par la figure 33 et l'air peut alors s'échapper des cylindres de frein ; en même temps, les réservoirs auxiliaires sont rechargés par l'air de la conduite générale.

Les seules parties mobiles de la triple valve (un piston ordinaire et un tiroir se mouvant ensemble comme une seule pièce) ne font pas autant de mouvements en quinze ans que le piston et le tiroir de la locomotive en un jour ; toute inquiétude à l'égard de leur durée doit donc être écartée. Une longue expérience a d'ailleurs enlevé toute préoccupation à ce sujet.

Il existe trois dimensions de « triple valve ordinaire » : la première, ayant un piston de 63 m/m de diamètre, s'emploie avec les cylindres de freins horizontaux de 152 et 203 m/m ; la seconde, ayant un piston de 76 m/m de diamètre, s'emploie avec les cylindres de freins horizontaux de 254 m/m ; la troisième, ayant un piston de 89 m/m, s'emploie avec les cylindres de frein horizontaux de 305, 355 et 406 m/m.

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 un train 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.

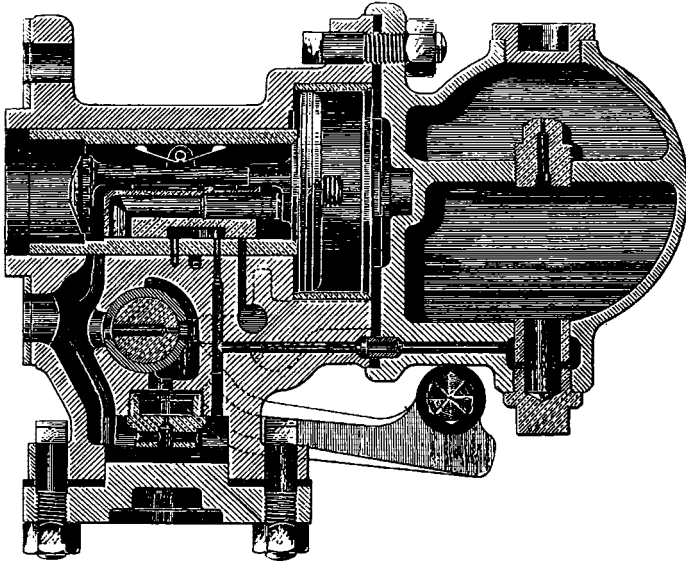


Fig. 34. — Triple valve Lu-L

La triple valve Lu-L (voir fig. 34) 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. 35) : 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).

Poche accélératrice. — Cette poche (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.

I. Armement (fig. 35 et 36).

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 35.

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), et le bouchon d'échappement (k) seulement

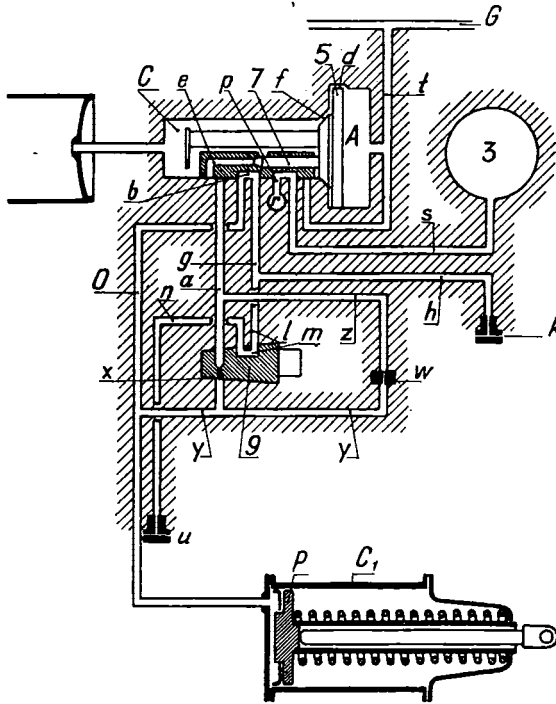


Fig. 35.

(fig. 36), ou, en outre, par (l) (m), dans la clé du robinet (9) et le bouchon (u) (fig. 35).

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.

II. Serrage à fond.

Lorsqu'on produit une dépression dans la conduite générale (G), le piston (5) se déplace vers la droite, interrompt la communication

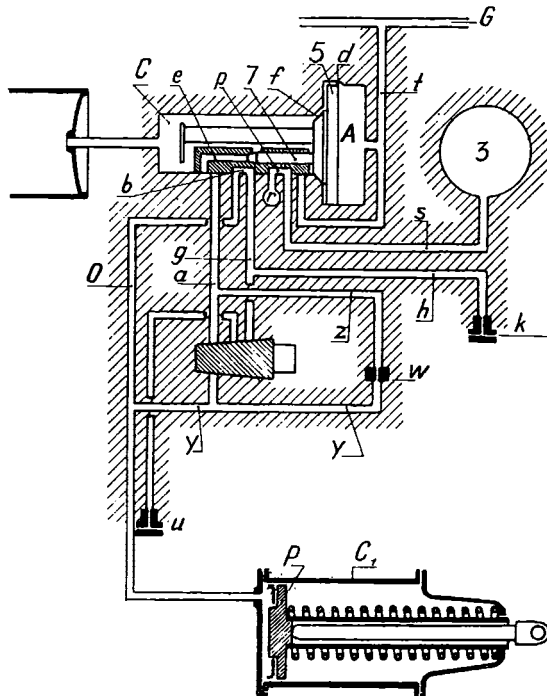


Fig. 36.

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, mais, à 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 37.

Dans ces conditions :

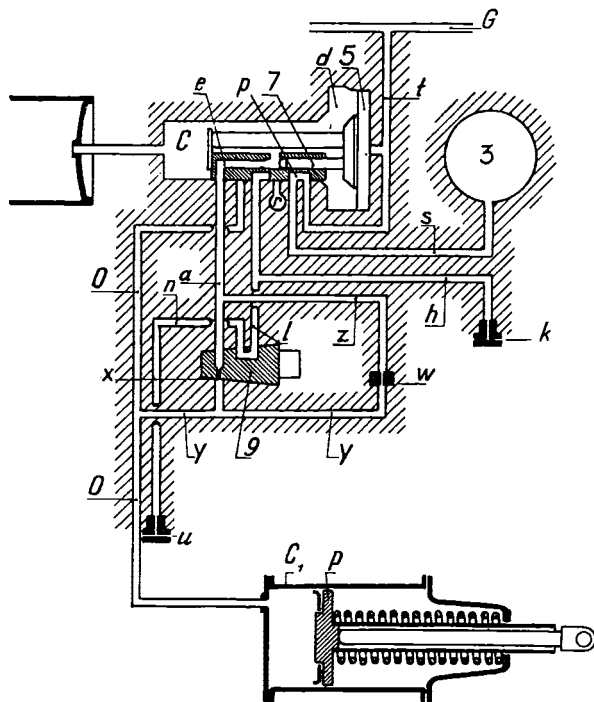


Fig. 37.

1°) La poche accélératrice (3) est mise en communication avec la conduite générale par les canaux (s), (p) et (t). 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 indéterminé 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) :

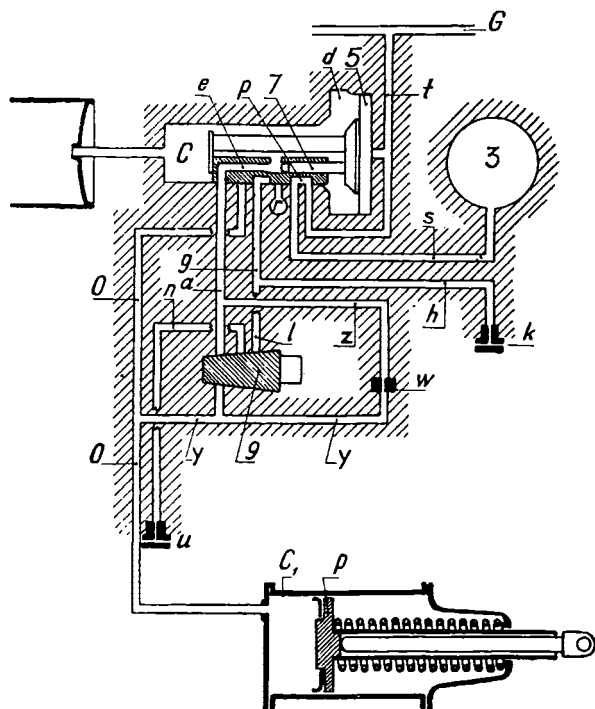


Fig. 38.

— soit (fig. 37), pour le serrage « Voyageurs », par (C), valve de graduation, canaux (e), (a) puis, simultanément, par l'orifice calibré (x) du robinet (9), les canaux (y) et (O) et par le canal (z), l'orifice calibré (w), les canaux (y) et (O) ;

— soit (fig. 38), pour le serrage « Marchandises », par (C), la valve de graduation, les canaux (e) et (a), et seulement par le canal (z), l'orifice (w) et les canaux (y) et (O).

III. Serrage gradué.

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

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 du cylindre par le réservoir est interrompue.

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.

IV. Desserrage (fig. 35 et 36).

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. 35).

Dans ces conditions :

1^o L'air de la conduite recharge immédiatement le réservoir auxiliaire par la communication (A), (d), (f), (C).

2^o La poche accélératrice est mise en communication avec l'atmosphère par la canalisation (s), (p), (r).

3^o Le cylindre est mis en communication avec l'atmosphère :

— soit (fig. 35), 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. 36), pour le régime « Marchandises », par (O), (b), (g) (h) et le bouchon (k) seulement.

TRIPLE VALVE A ACTION RAPIDE

Cet appareil est l'organe essentiel du frein "à action rapide". Il est mis en action par les variations de pression dans la conduite générale de telle façon qu'il admet automatiquement l'air comprimé au cylindre de frein du véhicule sur lequel il est placé, dès qu'il se produit une réduction de pression suffisante dans la conduite générale, et fait évacuer l'air du cylindre dès que la pression est rétablie dans ladite conduite.

La triple valve "à action rapide" représentée par la figure 39 comporte en réalité deux valves à piston, dont l'une fonctionne horizontalement et l'autre verticalement. La valve horizontale est identique à celle connue sous le nom de "triple valve Westinghouse ordinaire", que nous avons décrite précédemment.

Dans les applications ordinaires du frein, la valve horizontale seule fonctionne, admettant l'air du réservoir auxiliaire au cylindre de frein, tandis que le piston secondaire (13) et la valve (18) restent en place. Néanmoins, lorsqu'une dépression forte et rapide est produite dans la conduite générale, le piston (5) et son tiroir (6) sont

portés à leur position extrême vers la droite, l'air comprimé est admis sur la face supérieure du piston secondaire (13) qui s'abaisse, ouvre la valve (18) et permet le passage de l'air de la conduite générale, par la valve d'arrêt (19), au cylindre de frein dans lequel se rend aussi, en même temps, l'air comprimé du réservoir auxiliaire admis par le tiroir (6). Ce passage de l'air de la conduite générale dans les cylindres de frein a pour effet de réduire très rapidement la pression de la conduite générale, ce qui produit l'action pratiquement simultanée des freins, même sur les plus longs trains de marchandises. .

La construction et le fonctionnement de la triple valve " à action rapide " sont exposés ci-après :

Un piston (5) se meut dans un corps (1) et entraîne un tiroir (6) qui couvre les orifices (a), (c) et (h).

Lorsque l'air comprimé du réservoir principal est envoyé dans la conduite générale, au moyen du robinet du mécanicien, il est admis en (E) à la triple valve de chaque véhicule, passe par les conduits (K) et (I), pousse le piston (5) et le tiroir (6) à la position indiquée sur la figure et alimente, par les rainures (d) et (f), le réservoir auxiliaire relié en (C) et qui est ainsi chargé d'une pression d'air d'environ 5 kg par centimètre carré. Dans cette position du piston (5), le cylindre de frein est isolé : 1^o du réservoir auxiliaire par le tiroir (6) et 2^o de la conduite générale par la valve (18) qui est maintenue sur son siège par la pression dans la conduite. La même pression existe alors sur les deux faces du piston (5) et le frein est desserré, le cylindre de frein étant en communication avec l'atmosphère par le passage (B), la cavité (b) dans le tiroir et l'orifice d'échappement (c).

Lorsqu'il s'agit de serrer les freins modérément, comme dans les arrêts ordinaires, la triple valve " à action rapide " fonctionne exactement comme la triple valve " ordinaire ", c'est-à-dire de la manière suivante :

Quand on produit une légère réduction de pression dans la conduite générale, le piston (5), en raison de l'excédent de pression dans le réservoir auxiliaire, se déplace vers la droite, fermant la rainure d'alimentation (d) et ouvrant, en même temps, la valve de graduation (7) qui permet l'admission de l'air au passage (e) par (m) (fig. 40). Le piston (5) entraîne alors dans son mouvement le tiroir (6), obstruant la communication du cylindre à l'atmosphère et établissant celle entre le passage (e) du tiroir et l'orifice (a) conduisant au cylindre de frein, dans lequel l'air comprimé afflue immédiatement du réservoir auxiliaire, et le frein s'applique. Le mouvement du piston (5) et du tiroir (6) est arrêté par la diminution de pression sur la face gauche du piston, causée par l'admission de l'air du réservoir auxiliaire au cylindre de frein. Lorsque la pression du réservoir auxiliaire est ainsi réduite un peu au-dessous de celle de la conduite générale, le piston (5) retourne légèrement vers la gauche et ferme la valve de graduation (7), tandis que le tiroir (5) garde sa position.

Le mécanicien peut conséquemment, en réglant la réduction de pression dans la conduite et en produisant de cette façon les mouvements alternatifs du piston (5) et de la valve (7), introduire graduellement dans les cylindres de frein la pression qu'il désire, depuis zéro jusqu'à l'effort maximum.

Lorsqu'il s'agit de serrer rapidement les freins pour qu'ils développent toute leur énergie, on produit brusquement une réduction importante de la pression dans la conduite générale ; le piston et le tiroir (6) de la triple valve se déplacent alors à fond de course et le piston vient s'appuyer sur le cuir (10). L'air du réservoir auxiliaire passe par le dégagement (i) du tiroir (fig. 40) et par la lumière (h) au-dessus du piston secondaire (13) qui descend immédiatement et ouvre la valve (18). L'air comprimé de la conduite générale soulève la valve (19) et se rend, par la valve (18) et le passage (B), dans le cylindre de frein. Ce fonctionnement a le double avantage d'utiliser l'air de la conduite générale dans le cylindre de frein et, par la réduc-

Fig. 39. — Triple valve à action rapide.

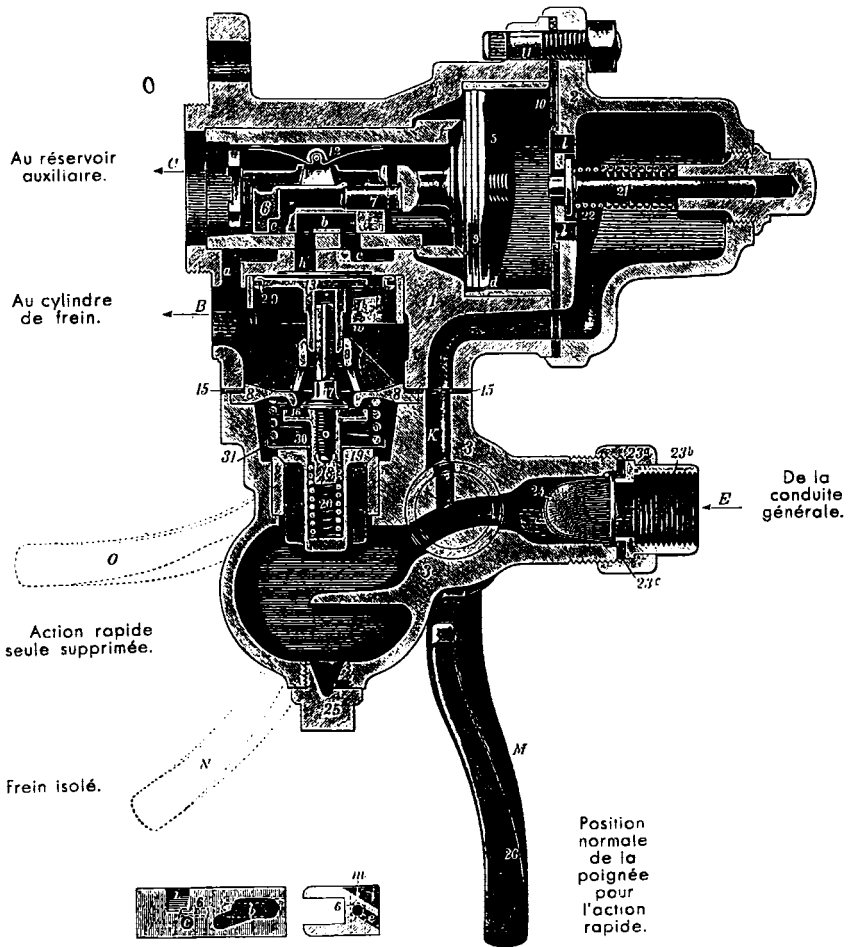


Fig. 40. - Tiroir.



Fig. 41. — Siège du tiroir.

tion rapide de la pression dans la conduite générale, d'accélérer considérablement la propagation du serrage sur tous les véhicules des plus longs trains, assurant ainsi l'action pratiquement simultanée des freins.

Dans la position de serrage rapide du piston (5), l'air du réservoir auxiliaire est admis au-dessus du piston secondaire (13), comme il a été déjà décrit, et passe au cylindre de frein par le petit trou (w) dans ledit piston, et par le passage (B), pendant que l'air de la conduite générale se rend également au cylindre par les valves (18) et (19). Dès que la pression dans le cylindre de frein est égale à celle de la conduite générale, diminuée de l'effort du ressort (30) qui charge la valve d'arrêt (19), celle-ci se ferme sous l'action dudit ressort (30) et du ressort (20), et empêche ainsi tout retour d'air à la conduite générale.

Pour desserrer les freins, on admet l'air comprimé du réservoir principal dans la conduite générale au moyen du robinet du mécanicien ; cet air pénètre dans la triple valve par les passages (K) et (l) et refoule le piston (5) et son tiroir (6) à leur position primitive. Au cours de ce mouvement, la cavité d'échappement (b) du tiroir met en communication le passage (h) et l'orifice d'échappement, supprimant ainsi la pression existant sur la face supérieure du piston secondaire (13) qui reprend alors la position montrée par la figure 39, sous l'action de la pression d'air du cylindre de frein, tandis que le ressort (20) ferme la valve (18). Au moment où le tiroir (6) complète son mouvement, la cavité (b) met aussi en communication le passage (a) avec l'orifice d'échappement (c) par lequel s'évacue l'air du cylindre de frein et les freins sont desserrés. Le réservoir auxiliaire est en même temps rechargé, ainsi que décrit précédemment par le passage de l'air à travers les rainures (d) et (f).

Un tamis en toile métallique (24) empêche le sable et autres corps étrangers de pénétrer dans la triple valve.

Un raccord, muni d'un orifice correspondant à la dimension du cylindre de frein, est vissé dans le trou d'échappement de la triple

valve, dans le but d'assurer le desserrage simultané des freins sur tous les véhicules du train.

Le robinet aménagé dans la partie inférieure de la triple valve permet d'isoler l'appareil complet d'un véhicule, ou simplement l'action rapide, sans affecter en aucune façon les freins des autres véhicules d'un même train. Dans la position verticale (M) de la poignée du robinet, l'action rapide est en usage ; dans la position (N), le frein est entièrement isolé et, dans la position (O), l'action rapide seulement est supprimée et l'appareil fonctionne exactement comme la triple valve « ordinaire » Westinghouse (fig. 33).

TRIPLE VALVE LU-R

La triple valve Lu-R (voir fig. 42) 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.

Ces trains doivent être pourvus d'un système de freinage puissant et il est essentiel que l'effort de freinage se développe très vite, pour leur permettre de s'arrêter rapidement même aux grandes allures.

La triple valve Lu-R 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 (vidange du cylindre après un serrage à fond) a lieu en 10 secondes.

FONCTIONNEMENT

Les figures 43 et 44 permettent de suivre le fonctionnement de la triple valve Lu-R.

I. Armement.

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 (fig. 43).

Dans cette position, la triple valve réalise :

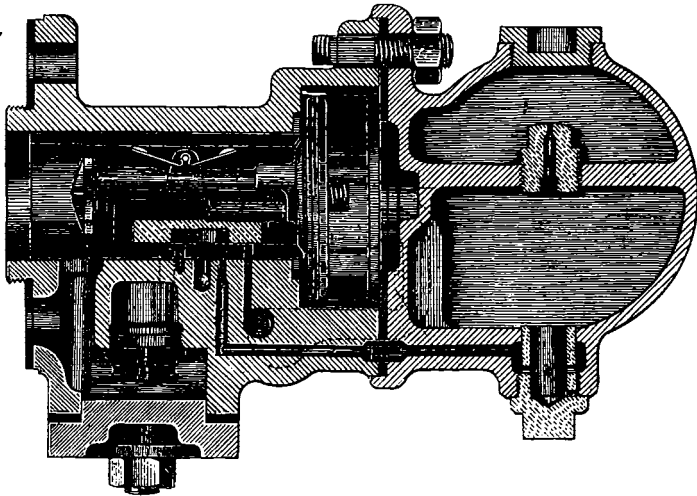


Fig. 42. — Triple Valve Lu-R

a) 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 la chambre (A), les rainures (d) et (f) et la chambre (c).

b) 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.)

c) 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).

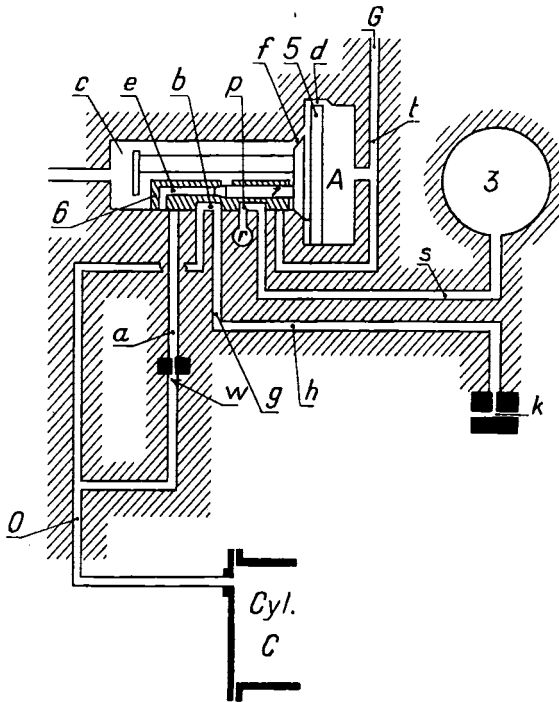


Fig. 43.

II. Serrage à fond.

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 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 44.

Dans cette position, la triple valve réalise :

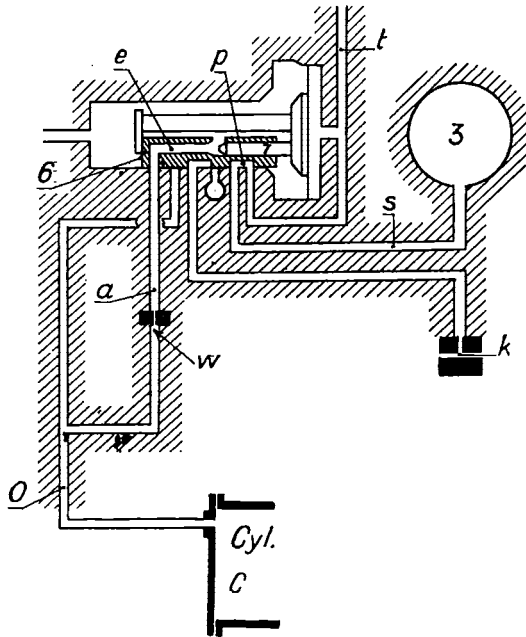


Fig. 44.

a) 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.

b) 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.

III. 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 à fond " 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 fait à nouveau une légère dépression dans la conduite générale, les mêmes opérations sont répétées et une petite quantité d'air est encore admise dans le cylindre.

RÉSERVOIR AUXILIAIRE

On a vu qu'il est facile d'augmenter progressivement le serrage, en procédant par dépressions successives dans la conduite générale.

Comme le montre la planche annexée, chaque locomotive, tender et véhicule freiné est pourvu d'un réservoir auxiliaire dans lequel l'air comprimé (fourni par le réservoir principal de la locomotive) est emmagasiné, prêt à être employé pour l'application du frein du véhicule sur lequel est monté ledit réservoir. Sa contenance doit être en rapport avec la dimension du cylindre de frein qu'il alimente.

L'écoulement de l'air de la conduite générale au réservoir auxiliaire et de ce dernier au cylindre de frein est commandé par la triple valve correspondante. La pression d'air dans le réservoir auxiliaire doit être d'environ 5 kg par centimètre carré, lorsque le frein est en ordre de marche.

Dans l'appareil type du frein à action rapide, le réservoir auxiliaire, la triple valve et le cylindre de frein sont combinés. Le réservoir auxiliaire est en fonte et est traversé par un tube en laiton reliant la triple valve au cylindre de frein. De plus, le réservoir est pourvu, de chaque côté, d'un bossage destiné à recevoir la valve de purge (voir fig. 48) qui peut ainsi être placée du côté le plus convenable, suivant la disposition de la timonerie.

Si, dans certains cas, il peut être plus commode d'adopter un réservoir indépendant du cylindre de frein et de la triple valve, on emploie un réservoir en tôle qui est relié à la triple valve au moyen d'un tube en fer de 25 m/m de diamètre intérieur.

CYLINDRES DE FREIN

Un cylindre de frein est monté sur chaque locomotive, tender et véhicule freiné.

Il existe plusieurs modèles de cylindre de frein qui sont employés suivant les véhicules à équiper (voir fig. 45, 46 et 47). Bien que ces cylindres diffèrent comme formes et dimensions, ils fonctionnent tous de la même manière et la description suivante s'applique conséquemment à tous.

Chaque cylindre contient un piston dont la tige est fixée à la timonerie du frein de telle sorte que les sabots sont appliqués contre les bandages des roues quand le piston est mû par la pression de l'air.

Tant que le frein n'est pas serré, le cylindre ne contient pas d'air comprimé et le piston est maintenu contre le fond du cylindre par l'action d'un ressort de rappel disposé autour de la tige du piston. Quand on applique le frein, l'air comprimé est admis au cylindre par la triple valve correspondante. La pression d'air agissant sur le piston fait mouvoir les sabots et les applique contre les bandages des roues. Lorsqu'on laisse échapper l'air du cylindre, le ressort antagoniste, qui a été comprimé lors de l'application, se détend et repousse le piston et la timonerie à leur position primitive, écartant ainsi les sabots des roues.

Tous les cylindres de frein sont construits de façon à éviter l'emploi de presse-étoupes qui sont difficiles à maintenir en bon état et causent toujours beaucoup d'ennuis.

Pour éviter que de faibles fuites dans la conduite générale puissent provoquer le serrage du frein, chaque cylindre est pourvu d'une petite rainure de fuite qui établit une communication entre les deux faces du piston lorsque le frein n'est pas serré. Si, par suite d'une fuite semblable, une petite quantité d'air est admise dans le

cyindre de frein, elle passe par la rainure à l'atmosphère sans faire mouvoir le piston. Toutefois, quand un volume d'air assez considérable est soudainement admis au cylindre, comme dans le cas d'un serrage ordinaire des freins, le piston est immédiatement poussé au delà de la rainure et tout échappement d'air du cylindre est évité.

Afin d'être assuré que les pistons de tous les cylindres de frein dans le train dépassent complètement les rainures de fuite, le mécanicien doit toujours réduire la pression de la conduite générale d'environ 1/2 kg toutes les fois qu'il fait fonctionner le frein et on doit veiller à ce que, sur chaque véhicule, la timonerie soit ajustée de façon que le piston puisse accomplir une course suffisante.

La course minimum et la course maximum des pistons des cylindres de frein de nos types courants sont données ci-après. Aussitôt que la course maximum est atteinte par suite de l'usure des sabots, on doit régler la timonerie et ramener à nouveau la course du piston à son minimum.

Cylindres de freins verticaux.

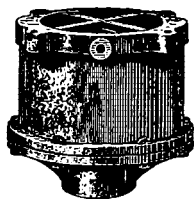


Fig. 45.

Diamètres : 203, 254, 330 et 380 millimètres.

Course } minimum : 65 millimètres.
du piston } maximum : 100 millimètres.

Les cylindres de ce type sont ordinairement employés sur les locomotives et tenders. Ils s'accouplent facilement à la timonerie existante du frein à main et peuvent être reliés à l'arbre à levier par une très courte bielle, tout en laissant un jeu latéral suffisant. Ils conviennent moins bien pour les véhicules à cause de leur course minime exigeant un fréquent réglage des sabots qui ne peut pas toujours être fait, les véhicules n'étant pas soumis à une attention aussi constante que les locomotives et tenders.

Cylindres horizontaux à simple piston.

Diamètres : 152, 203, 254, 305, 355,
394 et 432 millimètres.]

Course du piston :
minimum : 100 millimètres.
maximum : 200 millimètres.

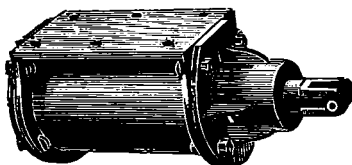


Fig. 46.

Ces cylindres sont généralement employés sur tenders et véhicules. Les cylindres de frein des appareils combinés à action rapide représentés sur la planche annexée sont de ce type.

Cylindres horizontaux à double piston.

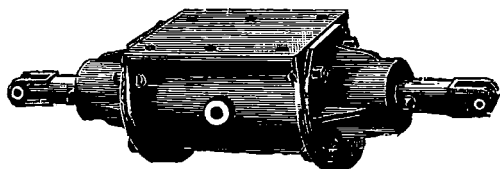


Fig. 47.

Diamètres
152, 203 et 254 millimètres.

Course de chacun
des deux pistons :
minimum : 50 millimètres
maximum : 100 millimètres.

Ces cylindres sont employés pour le freinage des bogies de machines.

VALVE DE PURGE

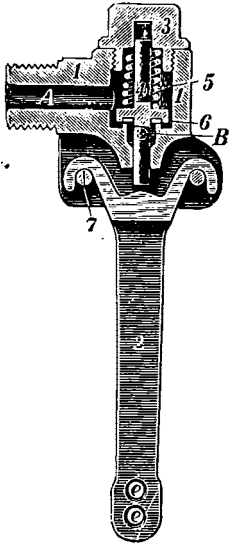


Fig. 48.

Une valve de purge, représentée par la figure 48 ci-contre, est montée sur chaque véhicule freiné; elle est destinée à desserrer à la main, quand la machine n'est pas attelée au train, le frein du véhicule sur lequel elle est placée.

Le corps (1) contient une valve d'arrêt (4) maintenue sur son siège par un ressort (5), lorsque la poignée (2) est dans la position de la figure. Généralement de légers fils de fer ou chaînettes, reliés à l'extrémité inférieure de la poignée (2), en (ce), sont fixés au châssis des véhicules, afin que la valve puisse être manœuvrée de chaque côté. Quand on tire sur la poignée au moyen de ces fils, la valve d'arrêt (4) est soulevée de son siège et l'air comprimé s'échappe dans l'atmosphère par le passage (A), la valve (4) et l'orifice (B). Aussitôt qu'on lâche la poignée, la valve (4) est repoussée sur son siège par le ressort (5) et l'échappement de l'air se trouve arrêté.

Sur les locomotives, la valve de purge, à portée du mécanicien, est en communication directe avec les cylindres de frein, d'où l'air comprimé est déchargé directement dans l'atmosphère lorsque la valve est ouverte. Sur les tenders et les véhicules, la valve de purge est placée de sorte que l'orifice (A) communique avec le réservoir auxiliaire; dans ce cas, la pression d'air agissant dans le cylindre de frein ne peut être directement évacuée par la valve de purge; mais, lorsqu'on ouvre cette valve, l'air s'échappe du réservoir auxi-

liaire. Aussitôt que la pression dans le réservoir devient inférieure à celle de la conduite générale, le piston de la triple valve descend et la pression d'air dans le cylindre de frein fuit par l'orifice d'échappement de la triple valve, comme quand les freins sont desserrés de la machine au moyen du robinet de manœuvre. Conséquemment, pour desserrer à la main le frein à action rapide, il est nécessaire que la valve de purge soit tenue ouverte jusqu'à ce que le piston de la triple valve soit renversé et que l'air commence à s'échapper de l'orifice d'échappement de ladite triple valve. Si on laisse la valve de purge ouverte pendant plus longtemps encore, la pression de l'air dans le réservoir auxiliaire et la conduite générale diminuera graduellement et on pourra ainsi évacuer, si on le désire, tout l'air de l'appareil.

Dans l'appareil combiné du frein à action rapide, la valve de purge est fixée au réservoir en fonte qui est pourvu, de chaque côté, d'un bossage disposé à cet effet. Toutefois, si les pièces principales du frein sont séparées, la valve de purge est montée sur le tuyau de branchement reliant la triple valve au réservoir auxiliaire (Voir planche annexée).

INTERCOMMUNICATION PNEUMATIQUE

Le système de frein automatique Westinghouse offre un moyen pratique d'établir des signaux de communication entre les gardes, les voyageurs et le mécanicien, en utilisant l'air comprimé qui est en permanence dans la conduite générale du frein, laquelle s'étend sur tout le train ; cela n'entraîne à aucune autre communication entre les véhicules que celle des accouplements existants.

L'appareil se compose de diverses parties placées sur la locomotive et sur les véhicules.

Chacune des voitures est munie : 1^o) d'une boîte à sifflet, avec robinet ou valve et sifflet, placée à une extrémité du toit et reliée à la conduite générale par un tuyau de branchement ; 2^o) d'une boîte-guide avec tendeur placée à l'autre extrémité du toit, et 3^o) d'autant de boîtes-guides intermédiaires sans tendeur qu'il y a de compartiments dans la voiture. Toutes les boîtes-guides d'un véhicule sont réunies l'une à l'autre et à la boîte à sifflet au moyen d'un tube contenant un câble métallique qui est attaché, d'une part, à la poignée ou au levier du robinet ou de la valve de la boîte à sifflet et, d'autre part, au tendeur de la boîte-guide extrême.

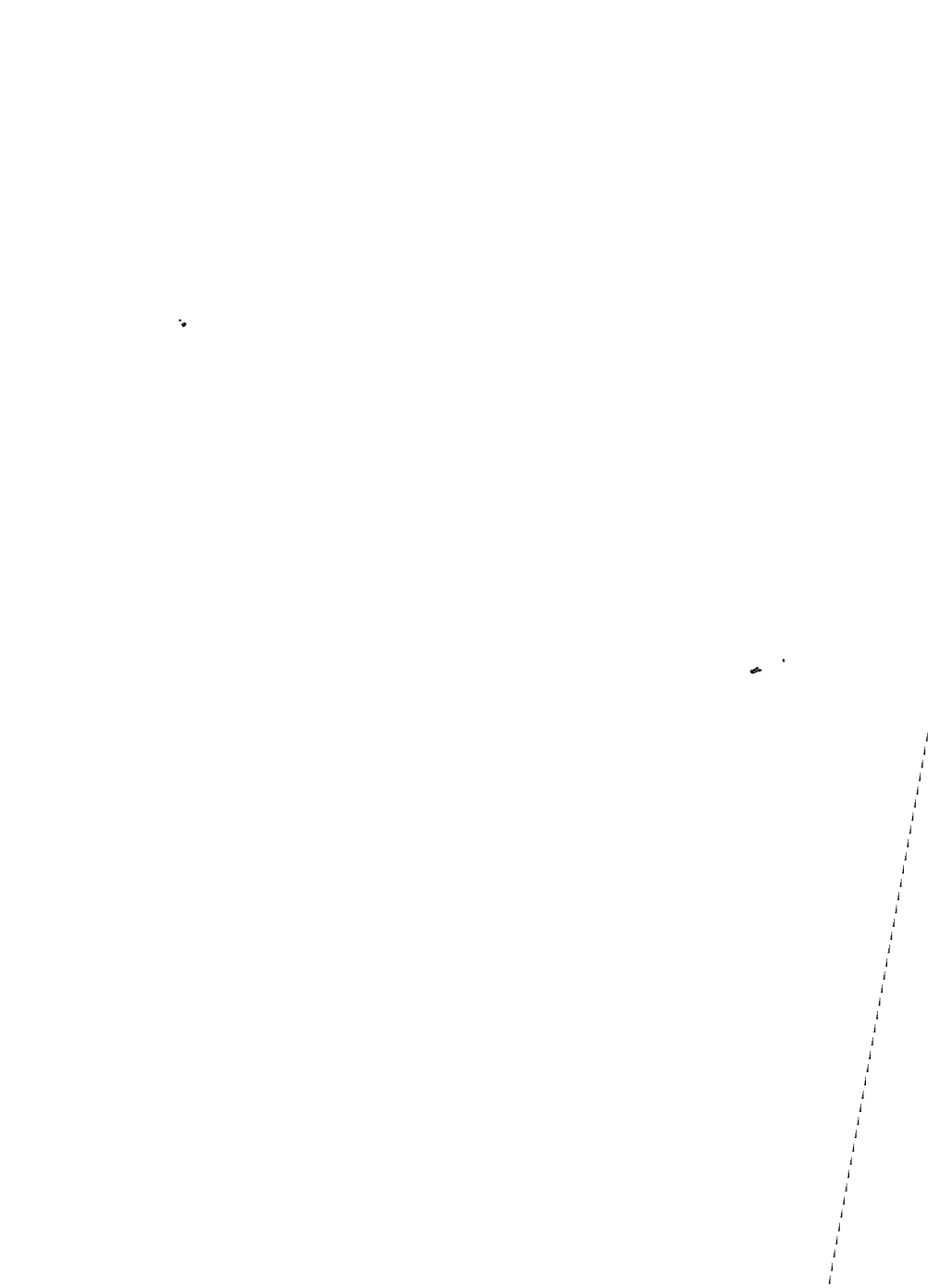
Chaque boîte-guide est pourvue d'une poignée de tirage faisant saillie à l'intérieur du compartiment.

Les poignées des boîtes-guides sont munies, à leur partie supérieure, de poulies jouant sur le câble de telle sorte qu'en tirant la poignée d'un compartiment quelconque le câble est déprimé et le robinet ou la valve de la boîte à sifflet ouvert.

Si, d'un compartiment quelconque, on tire la poignée, le câble, entraîné par ce mouvement, ouvre le robinet ou la valve de l'appareil, provoquant ainsi un échappement continu d'air de la conduite générale du frein à travers le sifflet qui retentit. Le sifflet de la machine fonctionne en même temps et le frein s'applique de lui-même par suite de la réduction de pression produite dans la conduite. Le mécanicien peut alors arrêter tout de suite le train ; mais, si le signal est donné à un endroit peu propice présentant des inconvénients pour l'arrêt, il peut maintenir les freins desserrés pendant quelques minutes en admettant l'air du réservoir principal dans la conduite générale ; il compense ainsi l'échappement produit d'autre part.

La poignée ne peut être replacée de l'intérieur du compartiment et le sifflet continue à fonctionner sur la voiture jusqu'à ce que le garde vienne fermer le robinet ou la valve au moyen d'une tige ou câble disposé à cet effet à l'extrémité du véhicule. Cette même manœuvre a pour effet de ramener à sa position normale la poignée qui a fait agir le sifflet d'alarme.

Sur certains réseaux de chemins de fer, les appareils d'intercommunication ont été transformés en un " frein de secours ", donnant aux voyageurs le moyen d'appliquer les freins indépendamment de la volonté du mécanicien. Dans cette forme d'appareils, le passage d'échappement dans le robinet ou la valve installés sur le toit de la voiture est de dimension suffisante pour provoquer l'application immédiate des freins et la locomotive n'est pas pourvue de l'appareil avertisseur.



INSTRUCTIONS
POUR
LA MANŒUVRE ET L'ENTRETIEN
DU
FREIN AUTOMATIQUE
WESTINGHOUSE
POUR TRAINS DE VOYAGEURS

INSTRUCTIONS AUX MÉCANICIENS

I. Préparatifs avant de quitter le dépôt. — Avant d'atteler la locomotive au train, les appareils de frein de la locomotive et du tender doivent être soigneusement examinés pour s'assurer qu'ils sont en bon ordre de marche.

Le mécanicien doit vérifier : 1^o) que les tubes et joints sont tous étanches ; 2^o) que la timonerie du frein est convenablement ajustée pour que les sabots soient à une distance uniforme des bandages des roues ; 3^o) que la pompe à air, après avoir été graissée conformément aux instructions données ci-après, est mise en marche et qu'une pression d'air de 8 à 9 kg est emmagasinée dans le réservoir principal ; 4^o) que le robinet du mécanicien fonctionne bien à toutes les positions de la poignée et assure un excédent de pression de 3 kg dans le réservoir principal, lorsque la poignée est placée dans la position « **de marche** » où elle se trouve habituellement quand le frein n'est pas appliqué.

Toute fuite qui serait découverte, ainsi que toute défectuosité, doit être réparée avant que la locomotive quitte le dépôt.

II. Accouplement de la locomotive au train. — Quand on attelle la locomotive au train, les freins de la machine et du tender s'appliquent automatiquement, 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 cependant de ce fait aucun inconvénient si le mécanicien a eu soin de venir au train avec une pression d'air suffisante dans le réservoir principal (8 à 9 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 de manière à pouvoir être manœuvrée du tablier.

Le mécanicien est responsable de la parfaite connexion entre la locomotive et le train et doit s'assurer personnellement, avant le départ, **que le flexible d'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** (Voir fig. 29 à 32).

III. Alimentation de la conduite générale et des réservoirs. — Pour charger la conduite générale du train et les réservoirs auxiliaires, on met la poignée du robinet du mécanicien à la position I « **d'alimentation et de desserrage** » et on la laisse à cette position jusqu'à ce que la conduite générale et les réservoirs auxiliaires soient chargés d'air comprimé à une pression de 4 kg 600 environ.

Quand cette pression est indiquée par le manomètre, on ramène la poignée du robinet du mécanicien à la position II « **de marche** ».

IV. 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 de la conduite 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., 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.

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 l'inspecteur ou le garde que les freins de tous les véhicules fonctionnent convenablement.

V. **Règles générales à observer en cours de route.** — On doit veiller à ce que la pression d'air normale voulue d'environ 8 à 9 kg soit maintenue dans le réservoir principal. Cette pression est d'ailleurs assurée automatiquement par le régulateur qui commande la marche de la pompe à air.

Pendant que le train est en marche, il est important que la poignée du robinet du mécanicien soit toujours placée à la position de « marche », afin de retenir un excédent de pression de 2 à 3 kg dans le réservoir principal, ce qui assure un desserrage rapide des freins.

La pression d'air dans la conduite générale ne doit pas excéder 5 kg. Une pression d'air excessive peut causer des ennuis ou des retards, notamment quand les véhicules sont détachés et accouplés à d'autres trains. Si un mécanicien constate que la pression d'air de la conduite est trop élevée, il peut facilement la réduire en serrant les freins à fond, **sans produire l'action rapide,** et en les desserrant ensuite.

VI. **Serrage en service courant.** — Les mécaniciens doivent apporter du soin et de la modération dans l'application des freins, de façon à arrêter les trains sans incommoder les voyageurs. A cet effet, il est nécessaire, pour des arrêts ordinaires, que les freins soient légèrement appliqués à une distance suffisante du point auquel l'arrêt doit être obtenu et que leur puissance soit **graduellement augmentée,** suivant les cas.

Pour appliquer modérément les freins, on tourne la poignée du robinet du mécanicien entre les positions III et IV, s'il s'agit du robinet N° 4, ou entre les positions IV ou V s'il s'agit du robinet H-7, jusqu'à ce qu'on obtienne une **réduction de pression de 1/2 kg** environ ; on ramène ensuite la poignée à la position neutre III. Cette réduction de pression a pour but de déplacer les pistons de tous les cylindres de frein d'un train au delà des rainures de fuite correspondantes.

Quand le serrage des freins a été ainsi amorcé, il suffit d'opérer de très petites réductions de pression dans la conduite pour augmenter graduellement la puissance du frein suivant les circonstances. Toutefois, 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 une 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 aux voyageurs une sensation plus désagréable.

Pour les arrêts ordinaires, la poignée du robinet du mécanicien ne doit pas être tournée au delà de la position IV pour le robinet N° 4, ou V pour le robinet H-7, afin de ne pas provoquer l'action rapide qui ne doit être employée que pour les arrêts d'urgence, lorsqu'il s'agit d'éviter un accident.

Sur les longs trains, ceux notamment qui ne sont pas complètement munis de freins, le frein doit être manœuvré avec plus de précaution que lorsqu'il s'agit de trains courts, afin de prévenir les chocs. Les mécaniciens doivent avoir soin d'appliquer d'abord légèrement les freins, et d'en augmenter ensuite la puissance.

Les mécaniciens placent parfois la poignée du robinet à la position « **d'alimentation et de desserrage** », avant d'appliquer les freins. C'est une pratique défectueuse qui peut occasionner des ennuis, étant donné qu'elle détruit l'excédent de pression du réservoir principal qui est utilisé pour le desserrage.

Afin d'éviter les secousses qui se feraient sentir lorsque le train approche de l'arrêt, le mécanicien doit desserrer les freins au moment de la dernière révolution des roues, pour permettre aux véhicules de prendre leur position normale et éviter les réactions.

VII. **Serrages d'urgence.** — Pour les arrêts rapides en cas de danger, la poignée du robinet du mécanicien doit être tournée au point extrême vers la droite (position V pour le robinet N° 4 et VI, pour le robinet H-7), ce qui provoque l'action instantanée de tous les freins avec toute leur force. Ces arrêts ne doivent être opérés qu'en cas d'urgence.

Si les freins étaient serrés dans le train, soit par un agent ou un voyageur, soit automatiquement (par suite de la séparation du convoi, de la rupture des boyaux d'accouplement, etc.), le mécanicien doit aider à l'arrêt le plus tôt possible en tournant la poignée vers la droite, comme dans les arrêts ordinaires, ce qui empêchera également l'échappement de l'air du réservoir principal.

VIII. **Desserrage.** — Pour desserrer les freins, on amène la poignée du robinet du mécanicien à la position I et on l'y maintient environ 10 à 20 secondes, suivant la longueur du train ; on la ramène ensuite à la position II « **de marche** » où elle doit rester **ordinairement**.

Si quelques freins de tête se resserrent légèrement lorsqu'on ramène prématurément la poignée à la position II, on la replace quelques secondes à la position I « **d'alimentation et de desserrage** », après quoi on la remet à la position II.

IX. **Manceuvre des freins en descendant les pentes.** — Dans la descente des pentes, les freins doivent être légèrement appliqués avant qu'une vitesse trop grande soit atteinte, et la puissance du frein doit être alors graduellement augmentée suivant le besoin, de façon à garder une vitesse uniforme. Si la puissance du frein devenait trop forte, le mécanicien pourrait desserrer les freins de la machine et du tender en ouvrant graduellement les valves de purge.

Les mécaniciens doivent tout particulièrement avoir soin, quand ils desserrent les freins, de laisser la poignée du robinet à la position I « d'alimentation et de desserrage » assez longtemps pour réalimenter convenablement les réservoirs auxiliaires.

X. 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 de manœuvre, sur la conduite allant de ce robinet au réservoir principal, doit être fermé et la poignée du robinet du mécanicien placée à la position I « **d'alimentation et de desserrage** ». La pompe à air de la seconde machine doit fonctionner constamment pour que la pression maximum soit maintenue dans le réservoir principal, de telle sorte que le mécanicien de cette machine puisse être éventuellement prêt à prendre en charge au besoin la manœuvre des freins.

En cas d'urgence, le mécanicien de la seconde machine peut appliquer les freins du train en ouvrant 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 du mécanicien. S'il omettait de le faire, il ne serait pas à même de desserrer les freins du train au moyen de son robinet.

XI. 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 pression 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 il y aura des véhicules à laisser 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.

Chaque fois que la locomotive a été changée ou temporairement dételée du train, ainsi que dans tous les cas où les accouplements entre des véhicules quelconques ont été séparés et réaccouplés, il est indispensable que les freins de tout le train soient essayés, comme il est expliqué page 89. Le mécanicien ne devra pas se mettre en route avant d'avoir été informé que les freins des véhicules opèrent convenablement.

XII. Entretien des appareils de frein sur locomotive et tender.

— Pour maintenir la **pompe à air** en bon ordre de marche, ainsi d'ailleurs que tous les appareils de frein en général, **il est important que le cylindre à air de la pompe soit très peu lubrifié** et que le produit employé ne puisse occasionner de dépôts de gomme dans les orifices et les valves. Le petit godet graisseur placé sur la partie supérieure de ce cylindre **ne doit pas être rempli plus d'une fois par jour**. On emploiera exclusivement de l'huile « Osmolin » ou de la graisse « Paragon » (cette dernière doit au préalable être chauffée pour être rendue plus fluide). **Le saindoux ou tout autre produit animal ou végétal ne doivent pas être employés dans le cylindre à air. Le lubrifiant ne doit jamais être aspiré par les valves à air.**

Le cylindre à vapeur de la pompe doit être graissé avec de l'huile minérale pure, comme ceux des machines à haute pression.

La pompe sera mise en marche doucement, de façon à ce que l'eau de condensation puisse s'échapper du cylindre à vapeur. La pompe doit toujours fonctionner à une vitesse modérée et la pression d'air du réservoir principal ne devra pas excéder 8 à 9 kg. La garniture de la tige du piston devra être faite régulièrement, afin d'empêcher que l'eau de condensation du cylindre à vapeur soit entraînée dans le cylindre à air.

Il est important que la vidange du réservoir principal et de la poche de vidange soit faite à intervalles réguliers. A cet effet, le bouchon de vidange du réservoir principal ainsi que le chapeau

inférieur de la poche de vidange doivent être dévissés au moins une fois par semaine et plus fréquemment pendant l'hiver.

Les sabots des roues de la locomotive et du tender seront ajustés de telle sorte que la course des pistons soit toujours dans les limites données pages 80 et 81 pour les divers cylindres employés.

Les cylindres de frein seront lubrifiés au moins une fois tous les trois mois avec de la graisse « Paragon » ou de la Valvoline que l'on fera chauffer au préalable pour pouvoir l'injecter au moyen d'une seringue. On détachera alors la timonerie du frein des crossettes et on fera faire aux pistons plusieurs tours dans leurs cylindres.

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.** Ces robinets sont ouverts quand leur poignée est dans la position indiquée par les figures 29 et 31, et fermés quand leur poignée se trouve placée comme l'indiquent les figures 30 et 32.

II. Accouplement de la locomotive au 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 du frein 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 et que la course des pistons n'exécède pas les limites indiquées pages 80 et 81. 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 Westinghouse à action rapide.

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 voitures munies du frein ordinaire Westinghouse ou de conduites blanches seront réparties également dans le train parmi celles pourvues du frein

rapide. On ne doit jamais grouper plus de trois véhicules non munis de triple valve à action rapide.

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 fixées 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 voitures détachées d'un train, il faut d'abord, avant de faire fonctionner les valves de purge, vider la conduite générale en ouvrant un robinet d'arrêt.

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, il convient de prendre les précautions suivantes :

Dans le cas où le véhicule est muni d'une triple valve à action rapide on doit, en premier lieu, placer horizontalement la poignée du robinet d'isolement de la triple valve (position (O) sur la fig. 39) et, ensuite, essayer le frein avec la poignée ainsi placée. Si l'on trouve que le fonctionnement est encore anormal, on doit isoler complètement le frein de la voiture en question en plaçant la poignée du robinet de la triple valve dans la position médiane, entre les positions horizontale et verticale (position (N) fig. 39).

Dans le cas où le véhicule est muni d'un autre modèle de triple valve, il faut fermer le robinet d'isolement monté sur la conduite allant à la triple valve.

Lorsque le frein a été isolé, la valve de purge doit être ouverte pour évacuer tout l'air des appareils sur la voiture en question.

Mais, à moins de détérioration, **le frein ne doit jamais être isolé partiellement ou entièrement sur quelque véhicule que ce soit.** 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 du 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 sont 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 le train est arrêté par un voyageur manœuvrant l'appareil d'intercommunication, le garde recherchera dans quel compartiment la poignée a été tirée. Ceci est facile à reconnaître par la position de la poignée qui ne peut être remise à sa position normale de l'intérieur du compartiment. Quand la cause de l'arrêt sera reconnue, le garde fermera le robinet d'intercommunication placé sur le toit du véhicule en tirant la chaîne ou tige fixée en dehors, à l'extrémité du véhicule, et qui est reliée au levier extérieur du robinet ou de la valve de la boîte à sifflet. La poignée de l'appareil reprendra alors sa position normale.

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 locomotive.

VIII. Entretien des appareils de frein des véhicules. — Les inspecteurs s'assureront **que la timonerie est convenablement ajustée pour que les sabots se trouvent à une distance uniforme des bandages des roues.** Les pistons des cylindres horizontaux à double piston ne doivent pas avoir une course inférieure à $50 \frac{m}{m}$ ni supérieure à $100 \frac{m}{m}$ quand les freins sont serrés à fond ; celle des pistons des cylindres horizontaux à simple piston ne doit pas être inférieure à $100 \frac{m}{m}$, ni supérieure à $200 \frac{m}{m}$; enfin, celle des cylindres verticaux ne doit pas être inférieure à $65 \frac{m}{m}$ ni supérieure à $100 \frac{m}{m}$ (Voir pages 80 et 81).

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 tuyaux 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.



Montage du frein automatique Westinghouse type Lu sur locomotive, tender et voiture.

