

S.N.C.B

 Enseignement Professionnel

Freinage des Trains

Cours 1220 A

I/II

1ère partie

Leçons 1 à 10

B

COURS 1220 A

FREINAGE DES TRAINS - 1ère PARTIE - DESCRIPTION GENERALE -
PRODUCTION D'AIR COMPRIME ET COMMANDE DU FREIN SUR LE
MATERIEL DE TRACTION.

TITRE I. - GENERALITES.

1.1. Définition.

Les freins sont des dispositifs permettant de modérer la vitesse de marche des véhicules en mouvements, de les arrêter ou de s'opposer à leur mise en mouvement.

1.2. Différents systèmes de freinage - Limitation du cours 1220.

Dans tous les cas mentionnés sous le point 1.1., il s'agit d'exercer sur le véhicule un effort parallèle à la voie, qui essaye de ralentir le véhicule ou s'oppose à la mise en mouvement.

Dans les cas de véhicules ferroviaires, cet effort de freinage précité est toujours effectué sur le rail.

- a) Si cet effort est effectué sur le rail par l'intermédiaire des roues, on fait appel au contact entre la roue et le rail appelé 'adhérence'. Cette adhérence est limitée de sorte que l'effort exercé sur les roues ne peut pas être excessif, sinon la roue s'enraye et glisse sur le rail. Non seulement ce glissement peut provoquer des plats dans les bandages des roues, mais, en plus, le frottement entre une roue qui glisse et le rail est moins grand que ce qu'il peut être entre la roue qui tourne et le rail, de sorte que la distance d'arrêt augmente en cas de glissement.
- b) Si l'effort de freinage est exercé directement par le véhicule sur le rail, on ne doit pas faire appel à l'adhérence, ce qui permet donc des efforts plus élevés.

Compte tenu de ces considérations, la classification des systèmes de freinage peut être faite comme suit :

1.2.1. Systèmes de freinage qui font appel à l'adhérence entre la roue et le rail.

Ce système de freinage exerce l'effort de freinage sur la roue ou l'essieu qui le transmet ensuite au rail.

1.2.1.1. Freinage par frottement.

C'est la méthode la plus ancienne et encore la plus répandue, où le freinage est obtenu par frottement de sabots, généralement en fonte, qui sont appliqués avec force contre les roues.

Une variante de ce système est le frein à disque, où les parties en matière composite, sont appliqués contre des disques, montés sur l'essieu.

1.2.1.2. Freinage dynamique.

Dans le cas du freinage dynamique, les roues ne sont pas freinées au moyen de sabots mais par l'intermédiaire d'un organe quelconque solidaire des roues, et qui, en participant à leur mouvement de rotation, subit une certaine résistance, assurant ainsi le freinage.

Cet organe peut être :

- une dynamo qui en tournant engendre une tension (moteur de traction tournant en génératrice) pouvant ainsi envoyer du courant soit à la caténaire (freinage par récupération), soit par des résistances (freinage rhéostatique);
- un ralentisseur qui contient un disque en cuivre et des pôles magnétiques. Le mouvement de rotation du disque en cuivre entre les pôles engendre des courants de Foucault qui provoquent également un effort de freinage.
- une pompe hydraulique qui envoie de l'huile à travers une résistance (hydraulique).

1.2.2. Systèmes de freinage qui ne font pas appel à l'adhérence entre la roue et le rail.

Cette catégorie compte, jusqu'à présent deux réalisations dont la première connaît déjà une propagation relativement importante, tandis que la deuxième se trouve encore dans un stade de développement :

- le frein électro-magnétique, où des patins qui sont suspendus au véhicule, glissent sur le rail et subissent, de ce fait, un certain effort de frottement. Cet effort de frottement dépend de l'effort avec lequel les patins sont appliqués sur les rails. Cet effort d'application est obtenu par réglage d'un champ magnétique.
- le moteur linéaire, où le mouvement du véhicule est entravé par développement d'efforts d'induction sur le rail.

Limitation du cours 1220.

Le cours 1220 est limité à l'étude des organes et l'appareillage, ainsi que leur commande, qui sont utilisés pour le freinage par frottement décrit sous le point 1.2.1.1.

1.3. Description sommaire du frein à sabots.

L'ensemble de l'équipement de frein d'un véhicule comprend :

a) - Un organe moteur.

On peut faire fonctionner le frein :

1° à la main, par exemple par un mécanisme à vis (frein à main (fig. 1);

2° au moyen de l'air comprimé (fig. 2).

Le frein à vis permet de déployer des efforts de freinage considérables, aussi importants que ceux obtenus avec l'air comprimé. Il est de construction simple, mais son action est lente et elle est limitée à un seul véhicule. Actuellement, on ne l'utilise plus que comme frein de secours d'immobilisation, ou de manoeuvre sur une partie du matériel équipé du frein à air comprimé. Quelques wagons d'ancienne construction possèdent le frein à vis, sans être équipé du frein pneumatique.

Il est manoeuvrable soit par un agent qui a pris place sur le véhicule, soit exclusivement du sol, véhicule arrêté. Dans le premier cas, le freinage est généralement du type à vis, mais on rencontre parfois des freins à chaînes ou à contrepoids. Les organes de manoeuvre sont installés sur une plate-forme ou à l'intérieur du véhicule. La même timonerie peut être actionnée soit par l'air comprimé, soit par le frein à main. Pour rendre l'action de deux freins indépendante, la tringle d'attaque du frein à main est munie d'une coulisse (fig. 3).

Le frein à air comprimé réunit les deux qualités essentielles d'un frein; énergie et rapidité d'action.

L'organe moteur est constitué par un cylindre de frein à air comprimé. Il est muni d'un piston muni d'une garniture en caoutchouc (fig. 4).

b) - Une timonerie de frein.

La timonerie de frein qui se compose d'une série de leviers et de bielles, transmet l'effort, exercé par l'organe moteur, aux blocs de frein.

Les types de timonerie de frein sont très nombreux. A titre d'exemple, la fig; 5 représente schématiquement une timonerie de frein fréquemment employée sur les wagons à 2 essieux de la S.N.C.B.

c) - Les blocs de frein.

Les blocs de frein (fig. 5) sont constitués en général en fonte, la fonte donne un bon frottement sur l'acier des bandages, ne coûte pas cher et peut être facilement moulée dans la forme voulue. Les dernières années, on constate également une certaine propagation des blocs de frein en matière composite. Ils augmentent le confort et ont une longévité plus élevée que les blocs de frein en fonte.

1.4. Frein continu à l'air comprimé.

On entend par frein continu, un frein qui peut être mis en action par le conducteur, simultanément sur tous les véhicules du train.

Le frein continu à air comprimé comprend tout le long du train une conduite à air appelée conduite générale qui permet de réaliser la continuité.

L'effort exercé par le piston est égal à sa surface multipliée par la pression exercée par l'air comprimé.

Les cylindres de frein et les bras de levier de la timonerie sont dimensionnés de telle sorte qu'avec la pression de l'air comprimé utilisé on obtienne une pression aux sabots qui ne donne pas de risque d'enrayage pendant le freinage.

1.5. Le frein continu automatique.

On entend par frein automatique un frein qui entre automatiquement en action dès qu'une avarie le met hors d'état de fonctionner régulièrement.

Le frein continu à l'air comprimé est automatique quand sa conduite générale est normalement sous pression.

Les freins se serrent automatiquement dès qu'il y a abaissement de pression dans la conduite générale, par exemple en cas de rupture de cette conduite.

Description du frein à air comprimé continu automatique (fig. 7).

La locomotive est munie d'un compresseur qui aspire l'air extérieur et le refoule, comprimé, dans le réservoir principal où il peut atteindre la pression de 9 kg/cm².

La locomotive et chacun des véhicules, constituant le train, sont munis d'une conduite générale courant de bout en bout du véhicule. Cette conduite générale peut être accouplée à celle des véhicules contigus au moyen d'accouplements flexibles. Ainsi, d'un bout à l'autre du train règne une conduite continue. C'est la conduite générale du train.

La locomotive porte un robinet du mécanicien qui permet les manoeuvres suivantes :

- 1° Envoyer l'air du réservoir principal dans la conduite générale, tout en réduisant sa pression à 5 kg/cm².
- 2° Laisser échapper à l'atmosphère de l'air de la conduite générale.

La locomotive et chacun des véhicules freinés du train portent un cylindre de frein actionnant la timonerie, un réservoir auxiliaire et une triple valve ou un distributeur.

La triple valve ou le distributeur joue le rôle d'un robinet triple pouvant assurer les communications suivantes :

- 1) Communication entre le réservoir auxiliaire et le cylindre de frein (serrage des freins) fig. 8.
- 2) Communication entre le cylindre de frein ^{et} l'atmosphère (desserrage) fig. 9.
- 3) Communication entre la conduite générale et le réservoir auxiliaire (alimentation du réservoir auxiliaire) fig. 9.

1.6. Organes accessoires du frein à air comprimé.

1.6.1. Régleur de timonerie.

Les blocs de frein et les bandages s'usent, ce qui entraîne l'augmentation graduelle de la distance existant entre blocs et bandages; de ce fait, le piston du cylindre de frein doit parcourir une course de plus en plus longue pour appliquer les blocs de frein. Au bout d'un certain temps, le piston arrivant à fond de course, posera sur le fond du cylindre et il n'y aura plus d'effort de freinage. Il faut donc en temps voulu, ramener les blocs de frein à leur distance initiale par rapport aux bandages. Ce réglage se fait en munissant certaines barres de la timonerie, d'une série de trous (fig. 5) dans lesquels sont placés successivement les pivots d'accouplement, au fur et à mesure de l'usure des blocs et des bandages.

Les sujétions créées par le réglage manuel, trou par trou, décrit ci-dessus, sont fortement diminuées par l'emploi de régleurs de timonerie automatiques, corrigeant, d'une façon continue, l'effet de l'usure et ramenant donc la course de piston à une valeur quasi constante.

1.6.2. Robinet d'isolement (fig. 10).

Les équipements de frein sont pourvus d'un robinet d'isolement qui permet d'isoler de la conduite générale, tout équipement de frein défectueux. Quand le robinet d'isolement est fermé, le véhicule se comporte comme un véhicule à conduite blanche.

Le frein est en action quand la poignée du robinet est dirigée verticalement vers le bas. Le frein est isolé quand la poignée est horizontale.

L'action de la pesanteur sur la poignée du robinet agit dans le sens de la sécurité c'est-à-dire dans le sens de l'ouverture.

1.6.3. Valve de purge (fig. 11).

Les réservoirs auxiliaires ou les cylindres de frein sont munis d'une valve de purge permettant leur vidange, par exemple, dans les gares de formation, pour permettre la manoeuvre des wagons au cours des triages de trains, sans qu'ils soient accouplés à la conduite générale du frein automatique, ou après avoir isolé un wagon dont le frein, par suite d'une avarie à l'équipement, est resté intempestivement serré. Une tirette accessible des deux côtés du véhicule, permet d'agir sur la valve de purge.

Sur les wagons récents, la valve de purge a été rendue automatique. Il suffit de tirer un court instant sur la tirette de commande, pour, automatiquement, sans que l'on doive continuer à tirer, vider complètement le cylindre de frein, pour autant que la conduite générale ait été vidée préalablement. Grâce à ce dispositif moderne, le réservoir auxiliaire n'est plus vidé.

1.6.4. Robinetts d'arrêt.

Les extrémités de la conduite automatique de chaque véhicule sont pourvues de robinets d'arrêts. Pour assurer la continuité de la conduite, ces robinets d'arrêt doivent être ouverts entre deux véhicules voisins. Le robinet d'arrêt arrière du dernier véhicule du train doit être fermé.

Lorsque le robinet d'arrêt est fermé, la poignée est dirigée verticalement vers le haut. Lorsque le robinet est ouvert, la poignée est horizontale.

L'action de la pesanteur agit donc sur la poignée dans le sens de la sécurité, c'est-à-dire dans le sens de l'ouverture. On évite de cette façon l'interruption intempestive de la continuité de la conduite générale.

L'ouverture du robinet d'arrêt arrière du dernier véhicule du train provoque l'arrêt du train.

Il y a des robinets analogues sur les conduites du frein direct. La tête du boyau d'accouplement contient une soupape d'arrêt chargée par un ressort. De cette façon, les boyaux extrêmes de la conduite directe sont toujours obturés. Au contraire, quand les boyaux de 2 véhicules voisins sont accouplés, les soupapes des 2 têtes de boyaux venant en contact se maintiennent dans la position ouverte.

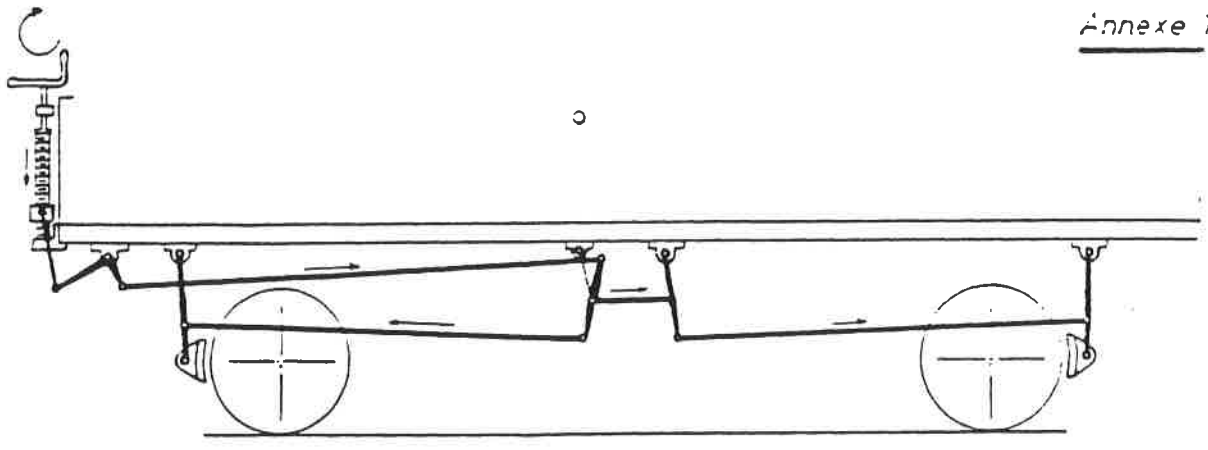


Fig. 1

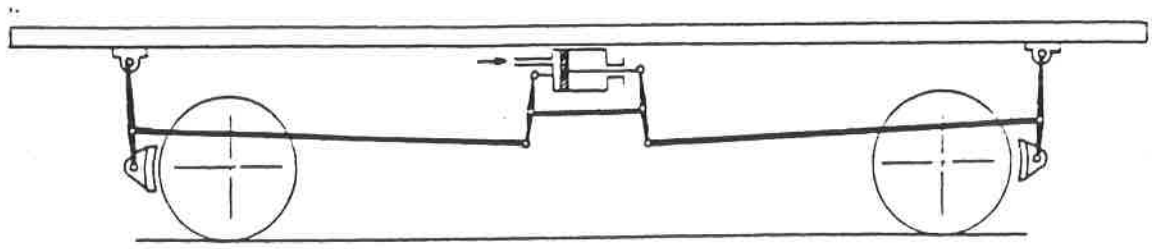


Fig. 2

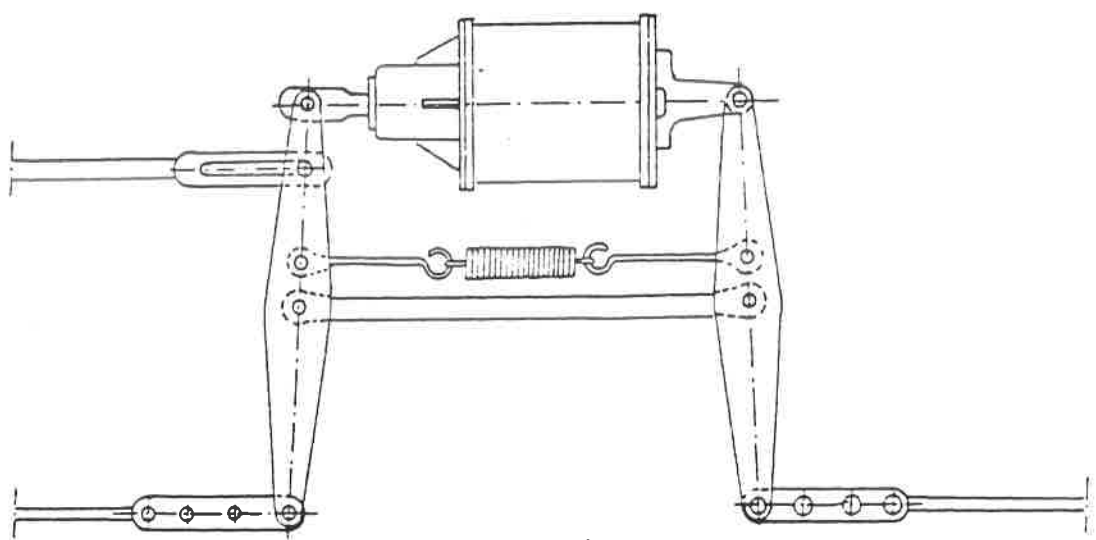


Fig. 3

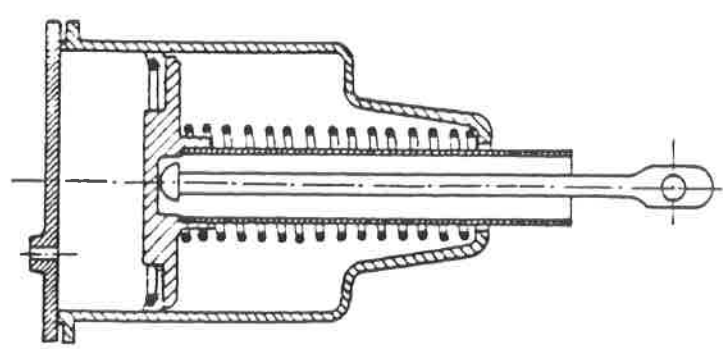


Fig. 4

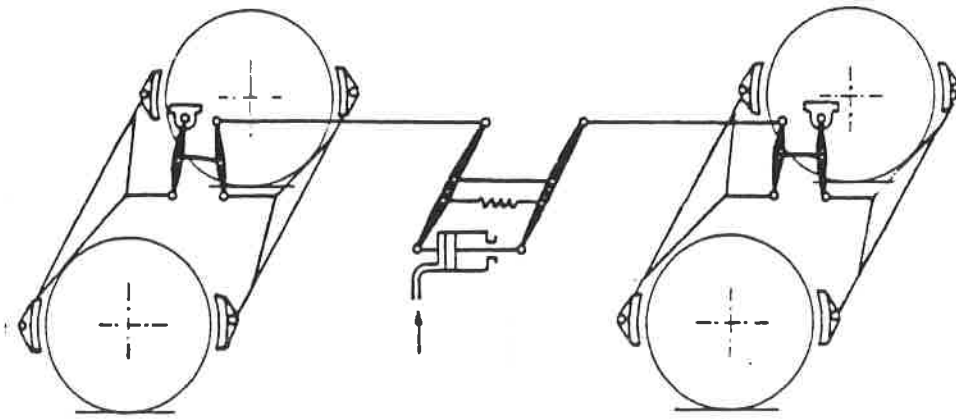


Fig. 5

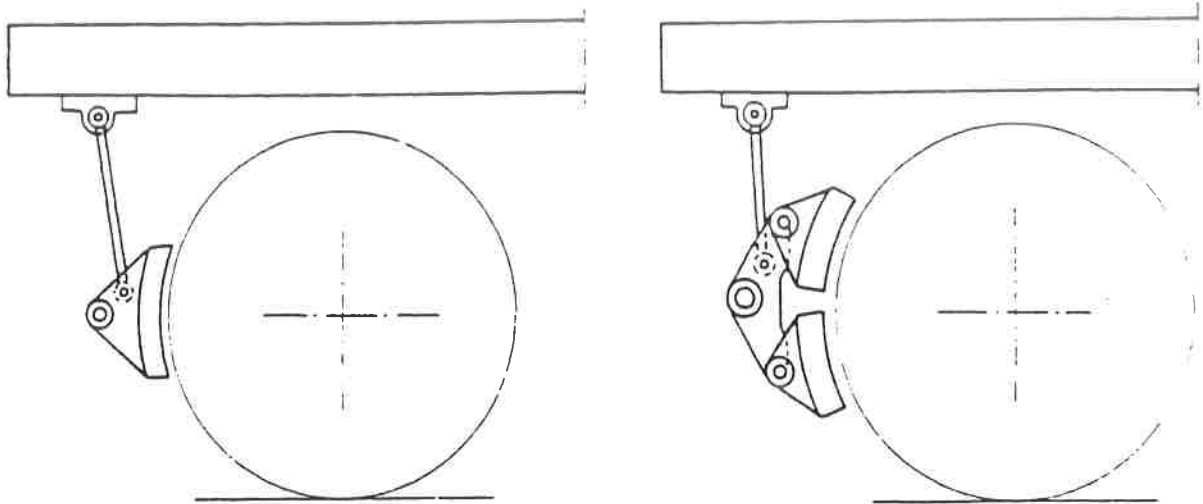


Fig. 6

LOCOMOTIVE

VEHICULE

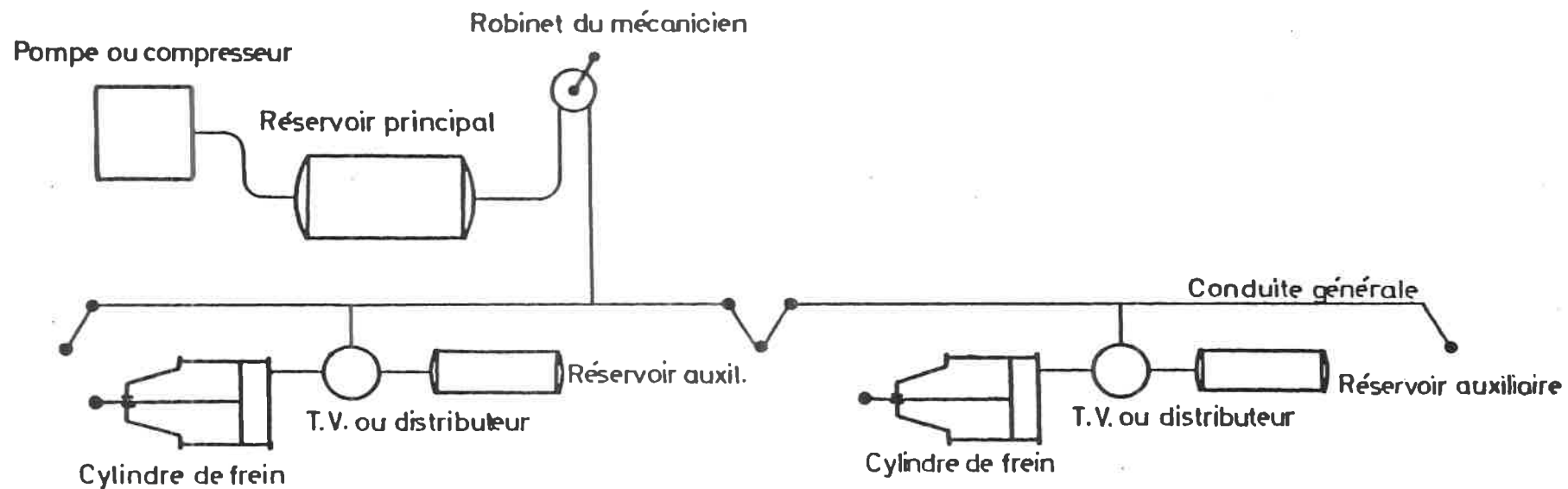
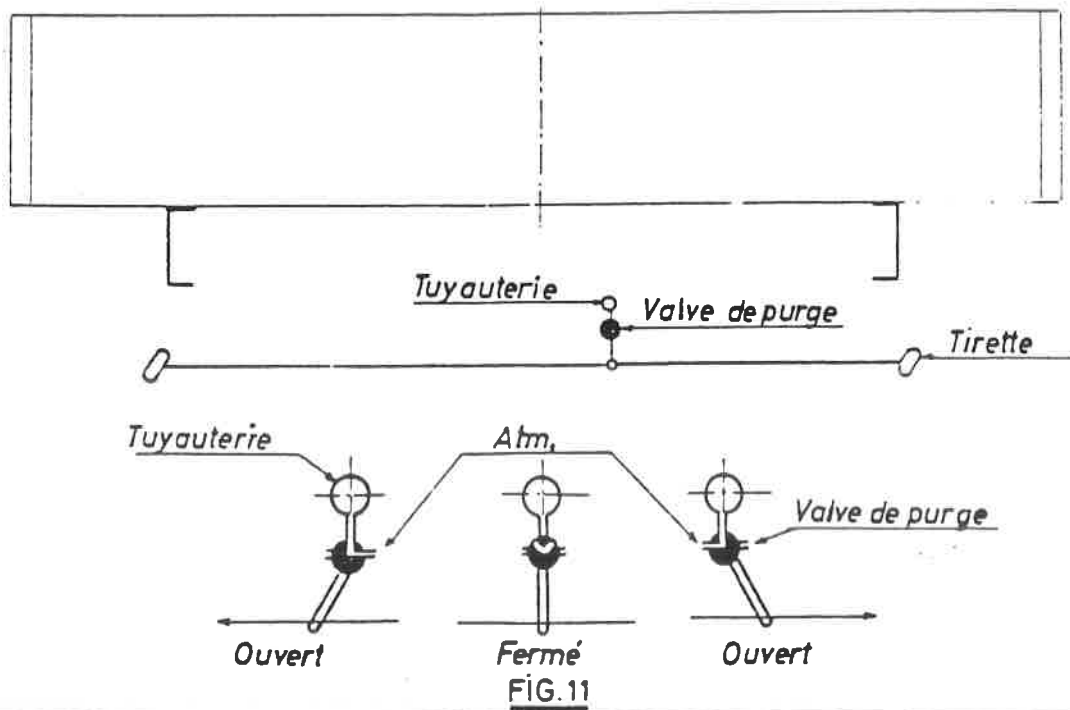
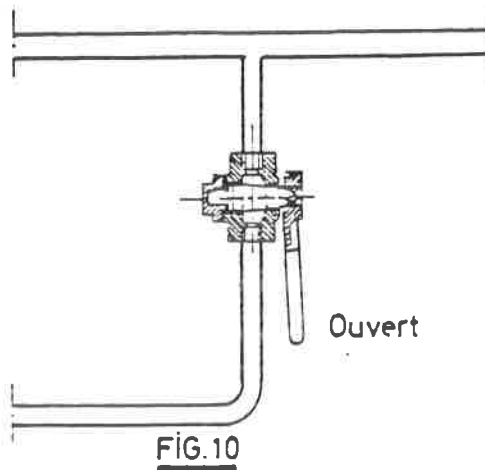
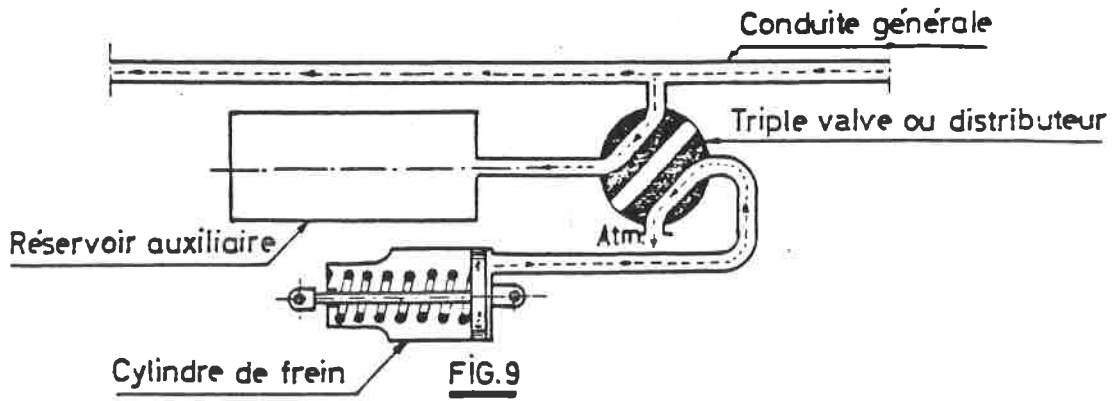
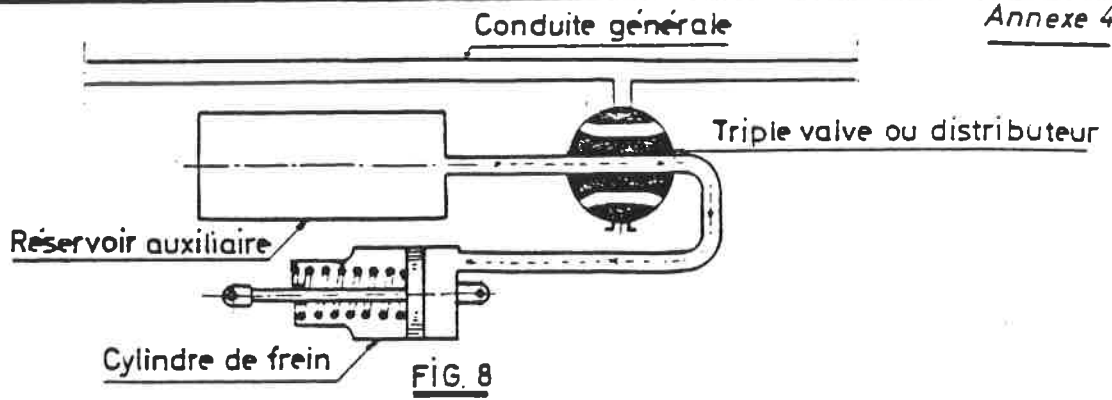


FIG. 7



TITRE 2. Description sommaire du frein à air comprimé continu automatique.

2.1. Commande du frein automatique.

La commande du frein à air comprimé continu automatique est réalisée au moyen d'un robinet du mécanicien dans la cabine de conduite de la locomotive.

La mise en action du frein est effectuée sur chaque véhicule par l'intermédiaire d'un organe prévu à cet effet et qu'on appelle triple valve ou distributeur.

2.2. Description du frein automatique.

2.2.1. La triple valve (fig. 12) se compose essentiellement de deux organes mobiles :

- un piston principal avec valve de graduation;
- un tiroir.

Le piston entraîne dans ses déplacements le tiroir qui commande l'amenée de l'air au cylindre de frein ou la mise en communication du cylindre avec l'atmosphère.

Le piston principal est soumis d'une part à la pression de l'air de la conduite générale et, d'autre part, à la pression de l'air du réservoir auxiliaire.

2.2.2. Le distributeur (fig. 15), réduit à ses éléments essentiels, se compose :

- d'un piston à membrane (9) avec tige creuse (19) et un deuxième piston à membrane (33).

La tige creuse commande l'ouverture et la fermeture de la soupape d'admission (20).

Le piston à membrane (9) est soumis sur sa face inférieure à la pression de l'air d'un réservoir de commande et sur sa face supérieure à la pression de l'air de la conduite générale. Le piston à membrane (33) est soumis sur sa face supérieure à la pression de l'air du cylindre de frein.

2.3. Fonctionnement du frein automatique.

2.3.1. Serrage du frein.

Le serrage s'obtient en laissant échapper l'air de la conduite générale à l'atmosphère par le robinet du mécanicien.

Cette manoeuvre met en action l'organe distributeur de l'équipement de la manière indiquée ci-après :

2.3.1.1. Cas d'une triple valve (fig. 12, 13 et 14).

La dépression créée dans la conduite générale se répercute derrière le piston principal de la triple valve. Par suite de la différence de pression existant entre les deux faces, l'air du réservoir auxiliaire pousse le piston qui entraîne le tiroir, pénètre dans le cylindre de frein et actionne le frein.

Lorsque le conducteur arrête l'échappement de l'air de la conduite générale, en plaçant la poignée du robinet à la position neutre, la pression dans la conduite générale cessera de baisser. Le réservoir auxiliaire continuant à alimenter le cylindre de frein, sa pression baisse jusqu'à une valeur légèrement inférieure à celle de la conduite générale. Le léger excès de pression qui s'établit à ce moment en faveur de la conduite générale repousse le piston de la triple valve et la valve de graduation limite automatiquement le serrage (fig. 13).

Un nouvel échappement d'air de la conduite générale a pour conséquence d'y réduire la pression.

La pression dans la conduite générale diminuant, descend en dessous de celle du réservoir auxiliaire. Le léger excès de pression qui s'établit en faveur du réservoir auxiliaire repousse le piston de la triple valve vers la droite. Le serrage s'accroît. On peut de nouveau arrêter l'échappement de l'air de la conduite générale.

La valve de graduation limitera de nouveau automatiquement le serrage dès qu'un léger excès de pression s'est établi en faveur de la conduite générale.

Si l'on continue ainsi jusqu'à ce que l'équilibre des pressions dans le réservoir auxiliaire et le cylindre de frein soit obtenu, la pression du réservoir auxiliaire ne baissera plus et toute nouvelle dépression dans la conduite générale est sans action. Le serrage est maximum.

La contenance du réservoir auxiliaire est adaptée aux dimensions du cylindre de frein de sorte qu'en partant d'une pression de régime de 5 kg/cm², le serrage maximum est obtenu pour une dépression dans la conduite générale qui n'est pas inférieure à 1 kg/cm² et en aucun cas supérieure à 1,7 kg/cm², quelle que soit la course du piston du cylindre de frein.

Le serrage à fond peut être obtenu par des dépressions successives, ou en une seule fois en opérant une dépression égale à 1,5 kg/cm² ou en vidant la conduite générale.

De ce qui précède on peut déduire que, lorsque les freins sont serrés au maximum, la pression dans le cylindre de frein est au moins égale à la pression dans la conduite générale.

La pression maximale dans le cylindre de frein peut alors varier de $5 - 1 = 4 \text{ kg/cm}^2$ à $5 - 1,7 = 3,3 \text{ kg/cm}^2$ selon la dépression nécessaire pour obtenir un serrage complet.

2.3.1.2. Cas d'un distributeur. (fig. 15 et 16).

La dépression créée dans la conduite générale se répercute au-dessus du piston à membrane (9).

Du fait de la différence de pression qui existe en ce moment entre la conduite générale (face supérieure du piston) et le réservoir de commande (face inférieure du piston), le piston à membrane (9) se soulève, pousse la tige creuse (19) qui soulève la soupape d'admission (20). L'air du réservoir auxiliaire alimente le cylindre de frein (fig. 16).

Lorsque l'on arrête l'échappement de l'air de la conduite générale, la pression dans cette conduite cesse de baisser.

Le réservoir auxiliaire continue à alimenter le cylindre de frein, jusqu'au moment où la pression dans ce dernier, qui agit également sur la face supérieure du piston à membrane (33), atteint une valeur proportionnelle à la différence de pression qui existe sur le piston à membrane (9). La tige creuse (19) reste appliquée sur sa soupape d'admission (20) qui est repoussée sur son siège en position fermeture, sous l'action de son ressort.

La communication est donc coupée entre le réservoir auxiliaire et le cylindre de frein et l'air de ce dernier ne peut s'échapper à l'atmosphère par la tige creuse (19).

Si l'on continue à abaisser graduellement la pression dans la conduite générale, la pression dans le cylindre de frein sera augmentée à volonté par de très petits paliers.

La pression dans le cylindre de frein est fonction de la différence entre les pressions agissant sur les deux faces du piston à membrane (9). Elle varie entre 0 et 4 kg/cm^2 lorsque cette différence est comprise entre 0 et $1,5 \text{ kg/cm}^2$.

2.3.2. Desserrage du frein.

Si après avoir serré les freins le conducteur veut les desserrer, il augmente la pression dans la conduite générale en la mettant en communication avec le réservoir principal par l'intermédiaire du robinet du mécanicien.

Dans la triple valve, lorsque cette pression est supérieure à la pression du réservoir auxiliaire, le piston se déplace en entraînant le tiroir (fig. 14). Le tiroir met le cylindre de frein en communication avec l'atmosphère et les freins se desserrent. En même temps, le réservoir auxiliaire est réalimenté par la rainure d'alimentation.

Si le conducteur arrête l'alimentation de la conduite générale, le piston de la triple valve ne se déplacera pas, étant donné que la pression du réservoir auxiliaire n'est pas supérieure à ce moment à la pression de la conduite générale. Le cylindre de frein continue à se vider.

Le frein avec triple valve Westinghouse ne permet pas des desserrages gradués. On dit que ce frein n'est pas modérable au desserrage alors qu'il est modérable au serrage.

Dans le distributeur, par suite de la hausse de pression dans la conduite générale, le piston à membrane (9) est poussé vers le bas, de telle sorte que la tige (19) descend aussi et quitte sa position de fermeture (fig. 15), c.-à-d. le contact avec la soupape (20). L'air comprimé du cylindre de frein peut alors s'échapper à l'atmosphère à travers l'alésage de la tige (19).

Aussitôt que la baisse de pression dans le cylindre de frein est proportionnelle à la hausse de pression dans la conduite générale, la tige (19) retourne à sa position de fermeture.

Il est donc possible d'obtenir des paliers de desserrage en augmentant graduellement la pression dans la conduite générale.

Contrairement au frein avec triple valve, le frein avec distributeur est modérable au serrage et au desserrage.

2.4. Exemple numérique relatif à l'équilibre des pressions dans le distributeur Oerlikon. (fig. 15).

Les surfaces actives des pistons à membrane (9) et (33) sont respectivement de 75 cm² et 30 cm².

Si nous avons effectué une dépression de 1,5 kg/cm² dans la conduite générale, nous avons une pression de 5 kg/cm² dans la chambre (11) (réservoir de commande) et une pression de 5 kg - 1,5 kg = 3,5 kg/cm² dans la chambre (10) (conduite générale).

La pression de 5 kg/cm² agit sur les 75 cm² du piston (9) et tend à la pousser vers le haut avec un effort de $5 \times 75 = 375$ kg.

La pression de 3,5 kg/cm² agit sur l'autre face du piston (9) et tend à le pousser vers le bas avec un effort de $3,5 \times 75 = 262$ kg. Il reste donc une poussée de $375 - 262 = 113$ kg vers le haut qui fait ouvrir la soupape d'admission (20). L'air qui s'écoule vers le cylindre de frein agit sur le piston (33) et tend de le pousser vers le bas. Pour faire équilibre avec la poussée exercée par le piston (9) et faire fermer la soupape (20) il faut un effort de poussée de 113 kg. Cette poussée doit être fournie par la pression de l'air agissant sur la surface supérieure du piston (33) de 30 cm². Il faut donc une pression de $\frac{113}{30 \text{ cm}^2} = 3,8 \text{ kg/cm}^2$.

Cela veut dire que lorsque la pression au cylindre de frein aura atteint 3,8 kg/cm², la soupape d'admission (20) se fermera.

C'est d'ailleurs la pression que l'on obtient réellement au cylindre de frein pour une réduction de pression de 1,5 kg/cm² dans la conduite générale du frein automatique.

2.5. Caractéristiques du fonctionnement du frein à air comprimé continu automatique.

Il résulte de ce qui précède :

- Que le frein est continu et agit, au commandement du conducteur, simultanément sur tous les véhicules du train;
- Que le fonctionnement du frein est automatique. En effet, toute rupture dans la conduite a pour effet de la vider de son air comprimé et par conséquent d'actionner les freins. Il en est de même en cas de fuite importante dans la conduite. On évite ainsi les accidents graves qui résulteraient d'une rupture d'attelage, la rupture ayant pour effet d'immobiliser immédiatement les tronçons du train;
- Il est impossible de prendre la route ou de continuer à circuler avec un train dont la conduite générale est en mauvais état;
- En cas de danger et par des robinets placés sur la conduite générale, le personnel du train ou les voyageurs peuvent provoquer l'arrêt du train, de n'importe quel point de celui-ci, en vidant la conduite générale (signaux d'alarme);
- Une des conditions essentielles du fonctionnement du frein est la continuité de la conduite générale.

SERRAGE

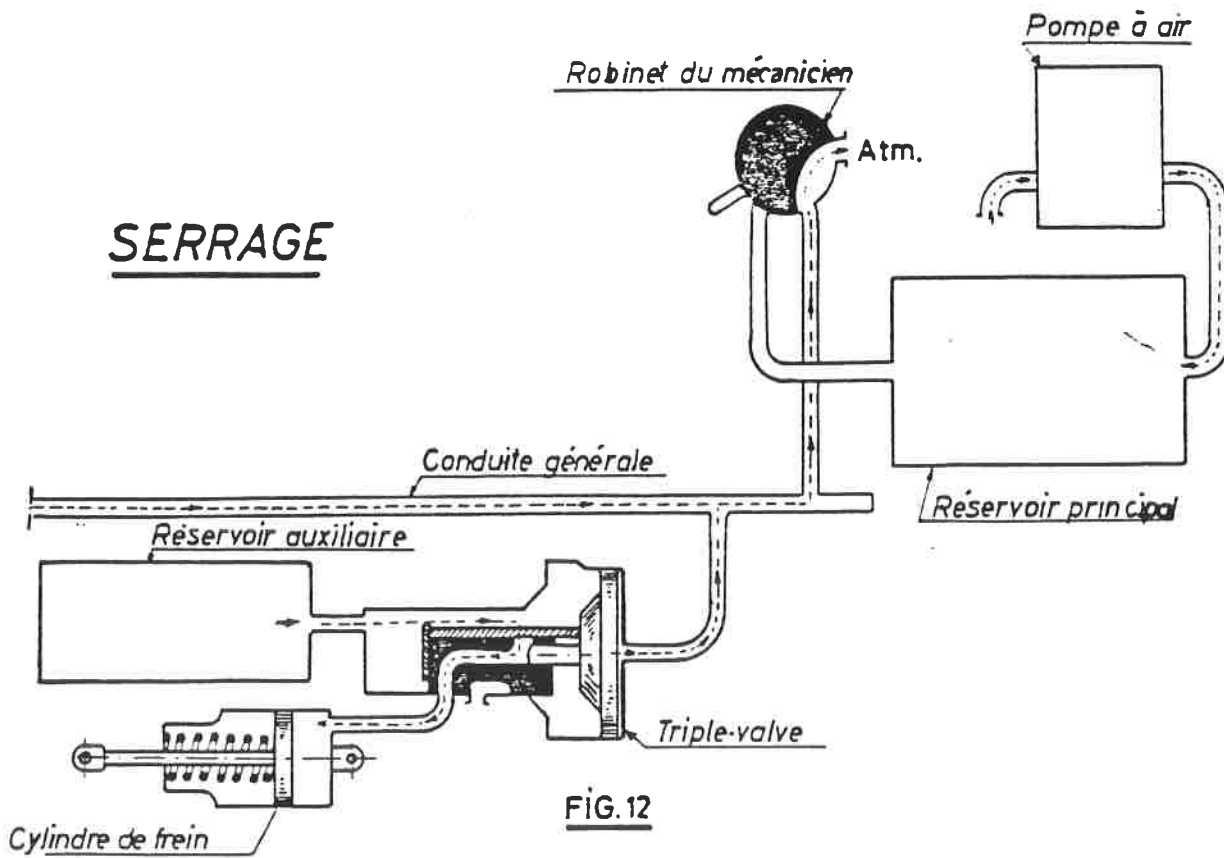


FIG.12

POSITION NEUTRE

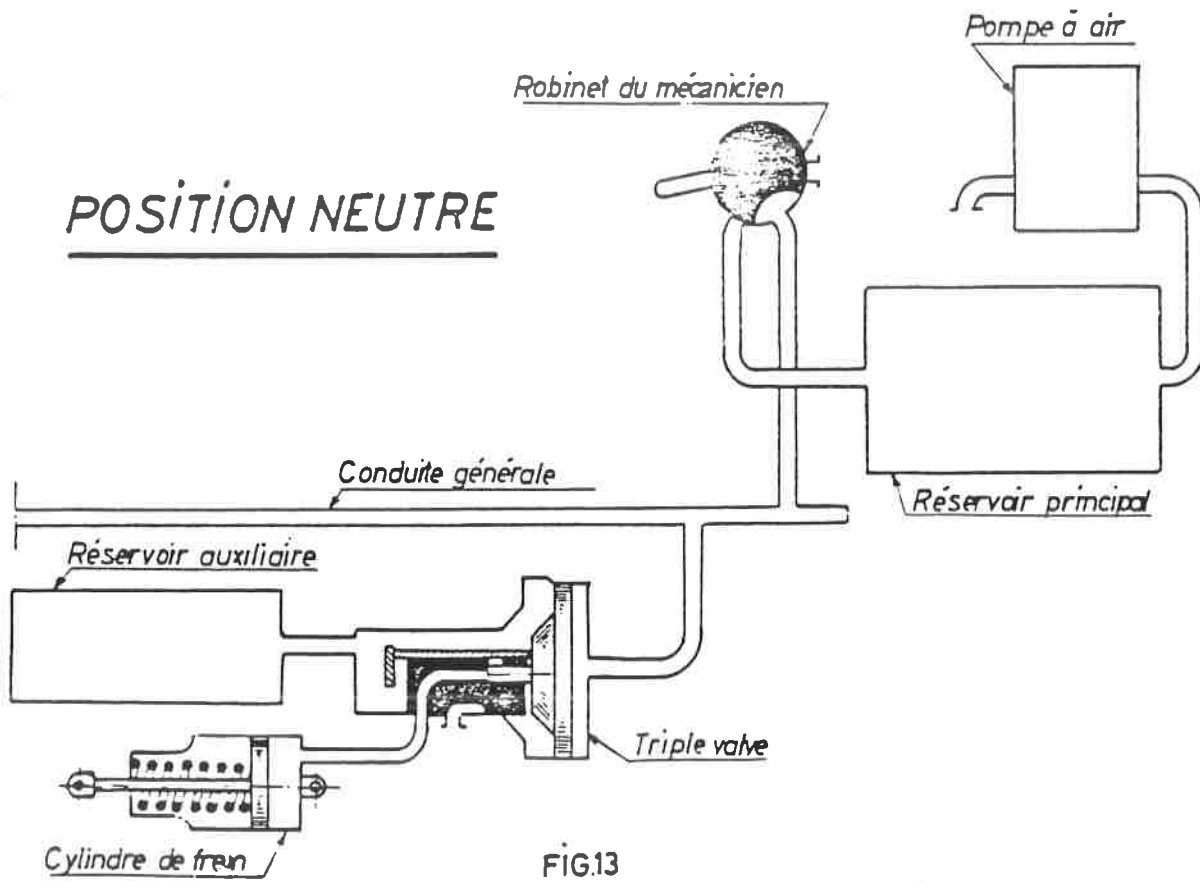


FIG.13

DESSERRAGE

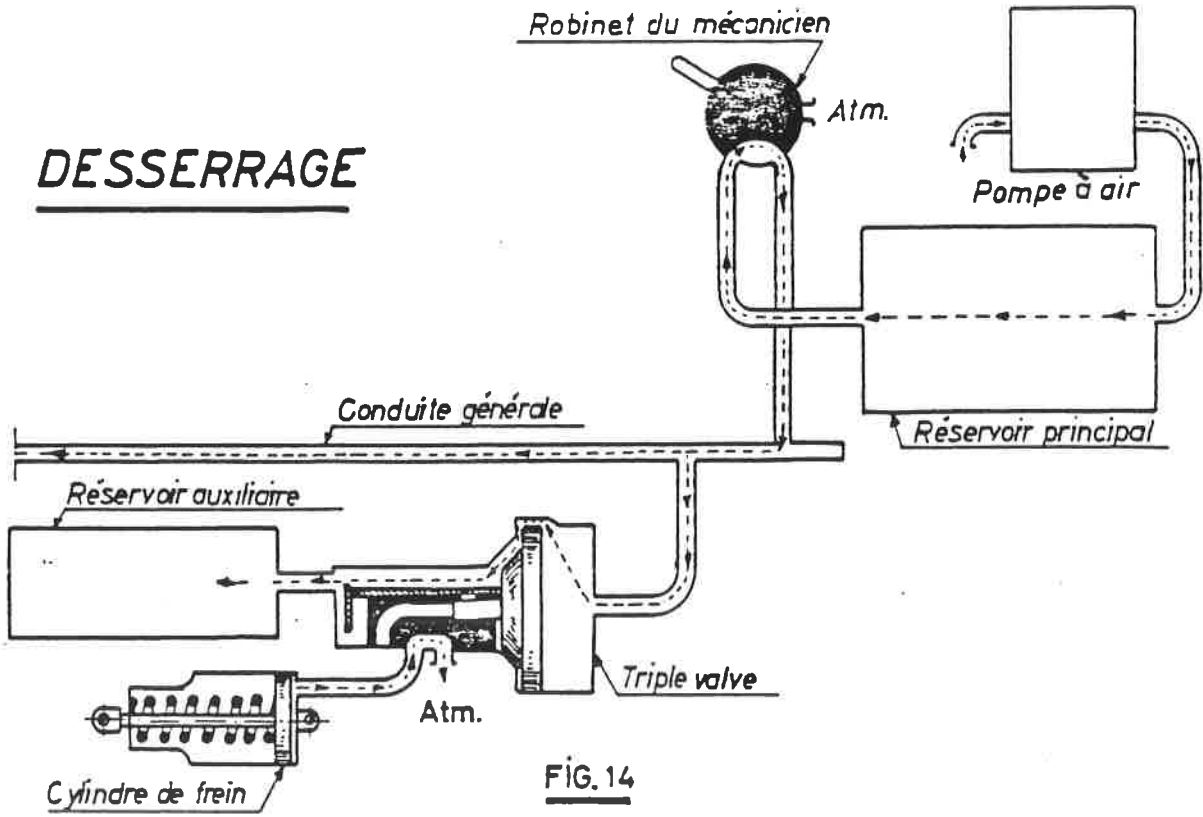
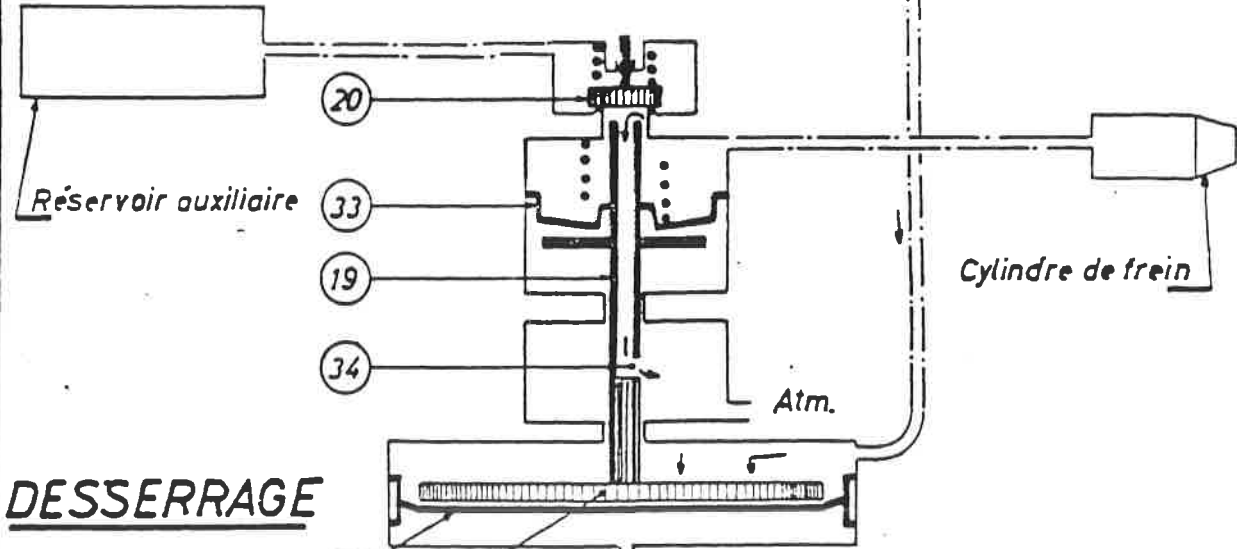


FIG. 14

Conduite générale



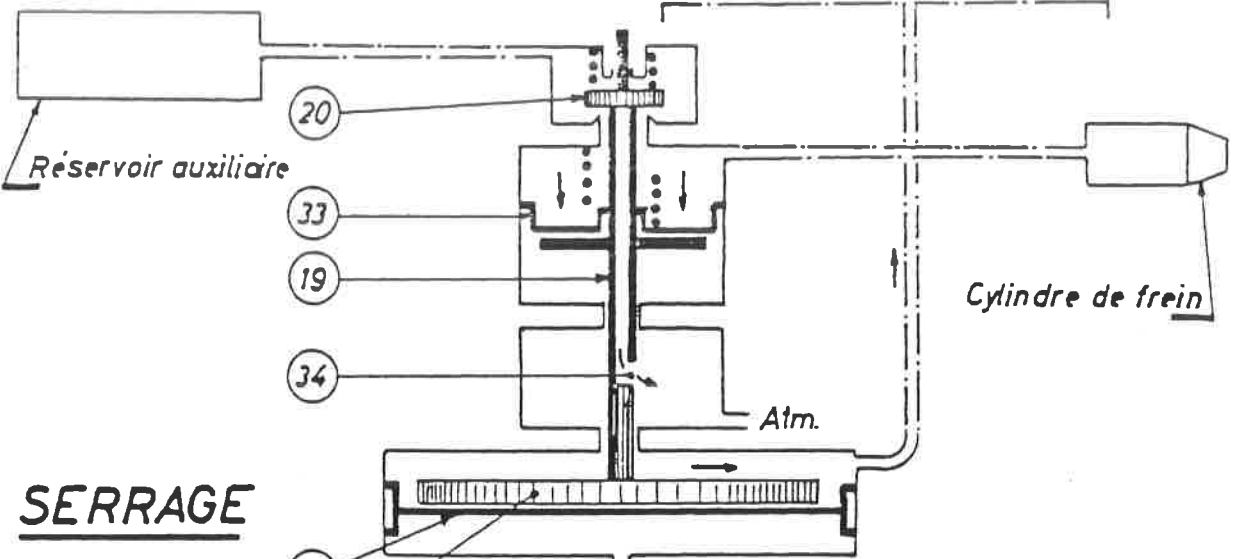
DESSERRAGE

FIG.15

Réservoir de commande

11

Conduite générale



SERRAGE

FIG.16

Réservoir de commande

C.1220A

2^e Leçon

Handwritten signature

Titre 3. Différents systèmes de frein continu.

3.1. Le frein continu automatique.

Le principe du frein automatique a déjà été expliqué sous les points 1.5 et 2.

3.1.1. Conduite blanche.

Si toutes les voitures à voyageurs et les fourgons du matériel à voyageurs sont équipés complètement avec cylindre de frein et triple valve, il n'en est pas de même du matériel à marchandises où 90 % seulement des véhicules ont été munis du frein à air. Les wagons non freinés ne portent qu'une conduite générale avec boyaux d'accouplement à l'exclusion de tout autre appareil, conduite indispensable pour assurer la continuité de la conduite générale sur toute la longueur du train - Pareils wagons sont dits à "conduite blanche".

3.1.2. Différentes exécutions.

Il existe sur les chemins de fer européens différents systèmes d'équipement de frein automatique répondant aux principes de fonctionnement décrits ci-dessus.

Ce sont les systèmes Bozic, Breda, Charmilles, Drolshammer, Hardy, Hildebrand-Knorr, Knorr, Kunze-Knorr, Oerlikon, Westinghouse.

La S.N.C.B. possède des véhicules équipés au frein Westinghouse et des véhicules équipés au frein Oerlikon.

Elle n'utilise plus que le frein Oerlikon, pour le nouveau matériel à construire ou pour l'équipement d'ancien matériel n'étant pas encore muni d'un frein.

La construction de tous ces freins est telle que des véhicules pourvus de systèmes de frein différents, peuvent sans inconvénients majeurs, entrer dans la composition d'un même train.

Sur les locomotives, les voitures, fourgons et wagons, une inscription apposée sur les longerons des véhicules, indique le système de frein dont ils sont équipés.

3.2. Le frein direct.

Le frein direct peut être limité à l'engin de traction (comme c'est le cas sur toutes nos locomotives) ou peut être continu (comme c'est le cas pour nos automotrices électriques).

Hormis quelques cas exceptionnels d'engins de traction à petite vitesse maximum, il est toujours combiné avec le frein automatique.

Le frein direct comporte une conduite spéciale appelée conduite directe, sur laquelle est raccordé le cylindre de frein. Cette conduite peut recevoir l'air du réservoir principal par le robinet de frein direct auquel elle est raccordée.

Pour serrer les freins (fig. 17), le robinet du mécanicien est manoeuvré vers le secteur "serrage", ce qui permet à l'air comprimé du réservoir principal de passer dans la conduite directe et de là dans les cylindres de frein branchés sur cette conduite.

Pour desserrer les freins (fig. 18), le robinet du mécanicien est manoeuvré vers le secteur "desserrage", et l'air de la conduite directe et des cylindres de frein peut s'échapper à l'atmosphère par le robinet du mécanicien.

Combinaison du frein direct et du frein automatique.
(fig. 19).

Le frein direct et le frein automatique peuvent alimenter un même cylindre de frein grâce à un organe appelé double-valve d'arrêt.

Le cylindre de frein reçoit:

- soit l'air venant du réservoir auxiliaire par l'intermédiaire de la triple-valve ou du distributeur;
- soit l'air venant de la conduite générale du frein direct.

Si le frein automatique et le frein direct sont serrés en même temps, c'est la pression la plus élevée qui sera admise dans le cylindre de frein.

A la S.N.C.B., le frein direct est installé conjointement avec le frein automatique sur les locomotives, les automotrices électriques, et sur la majorité des autorails.

Sur les autorails et les automotrices électriques, on freine normalement avec le frein direct, le frein automatique n'étant qu'un frein de secours qui remédie au défaut propre au frein direct: la non-automaticité.

Sur les locomotives, le frein direct est utilisé pour le freinage de la locomotive quand elle circule seule ou pour immobiliser un train à l'arrêt avec le frein de la locomotive seule, le frein automatique étant desserré.

Modérabilité.

Le frein direct est modérable au serrage et au desserrage, puisque le conducteur peut à volonté, par le robinet du frein direct, envoyer de l'air dans la conduite du frein direct ou la laisser échapper.

3.3. Le frein électro-pneumatique (EP1) des automotrices électriques.

Les automotrices électriques ont le frein électro-pneumatique (EP1) comme frein de service. Le frein direct est prévu comme frein de secours au cas où le frein électro-pneumatique serait hors service, tandis que le frein automatique reste encore disponible pour assurer l'automaticité du frein et la possibilité d'emploi du frein d'urgence. Les trois systèmes de freinage peuvent être mis en action par le robinet du mécanicien. Les trois systèmes agissent sur les mêmes cylindres de frein (fig. 20).

Le fonctionnement d'un des systèmes est rendu indépendant des autres par l'emploi de deux doubles valves d'arrêt, de sorte que le(s) cylindr(s) de frein est (sont) alimenté(s) par le système qui fournit la pression la plus élevée.

Le principe du frein électro-pneumatique (fig. 20) consiste en un potentiomètre (1) dont les contacts de réglage sont incorporés dans le robinet du mécanicien (2) et un régulateur électro-pneumatique (3) faisant partie du distributeur du frein automatique.

En manoeuvrant la poignée du robinet du mécanicien dans le sens d'un freinage maximal, on augmente la tension entre les deux fils de train. En-dessous du véhicule, le régulateur électro-pneumatique transforme cette tension en une pression d'air qui est envoyée au cylindre de frein.

Ce système permet donc de régler le freinage au serrage et au desserrage.

3.4. Le frein électro-pneumatique (EPA) pour le matériel remorqué.

Dans ce système de freinage, qui est adopté de plus en plus en trafic international, le véhicule est équipée, en plus de la conduite générale du frein automatique (fig. 21), d'une conduite d'alimentation (à la même pression que le réservoir principal de la locomotive), pour l'alimentation directe des réservoirs auxiliaires de l'équipement du frein, ainsi que trois (parfois quatre) fils de train électriques pour le frein électro-pneumatique. Chaque véhicule est, en outre, encore équipé de deux électro-valves (1) et (2).

En effectuant un freinage par le robinet du mécanicien, le fil de train (γ) est mis sous tension pendant la dépression, ce qui permet à l'électro-valve (1) de mettre la conduite du frein automatique en communication avec l'atmosphère.

Lors du desserrage par le robinet du mécanicien, le fil de train (δ) est mis sous tension pendant l'augmentation de pression, ce qui permet à l'électro-valve (2) d'établir la communication entre le réservoir auxiliaire (alimenté à une pression supérieure à 5 kg/cm²) et la conduite du frein automatique.

Ce système garantit donc une vitesse de propagation infinie à l'effet de freinage et à l'effet de desserrage.

FIG.17

Frein serré

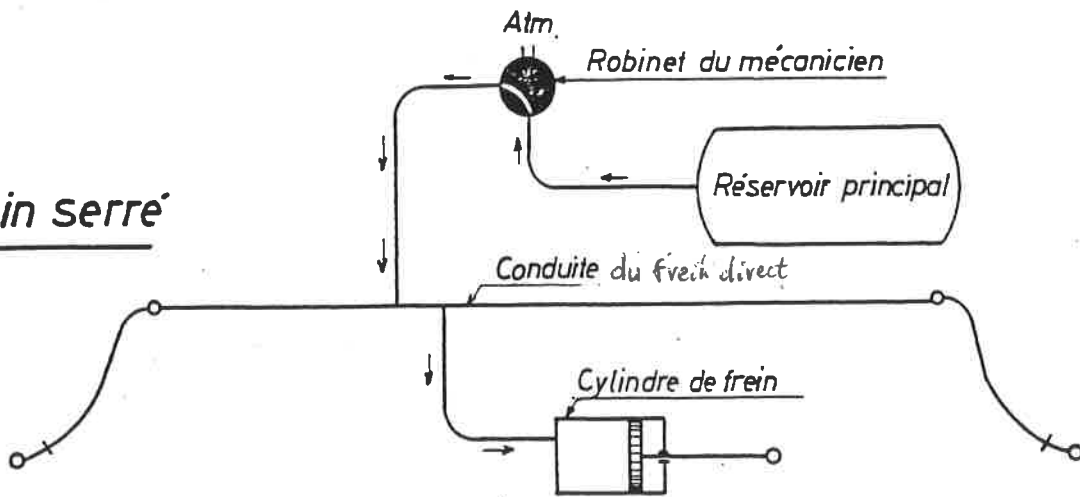


FIG.18

Frein desserré

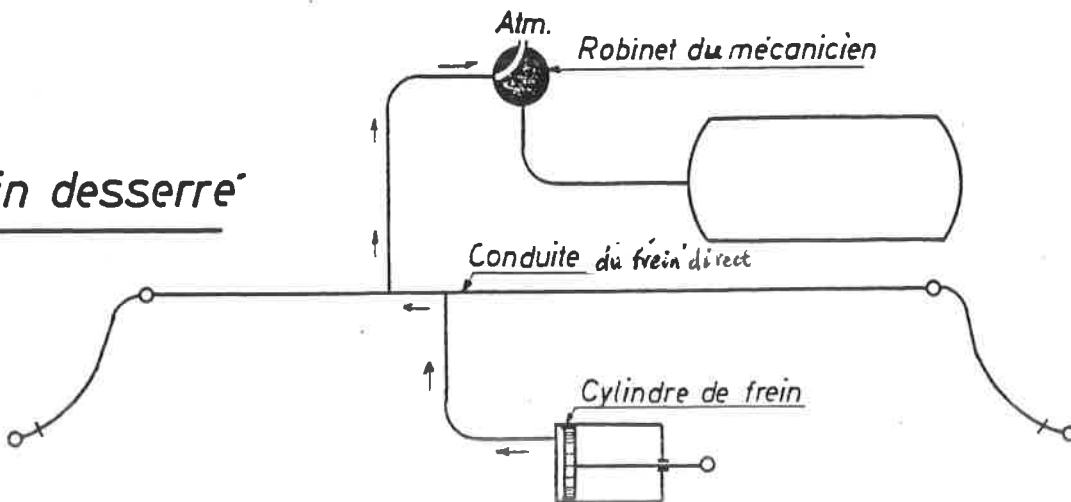
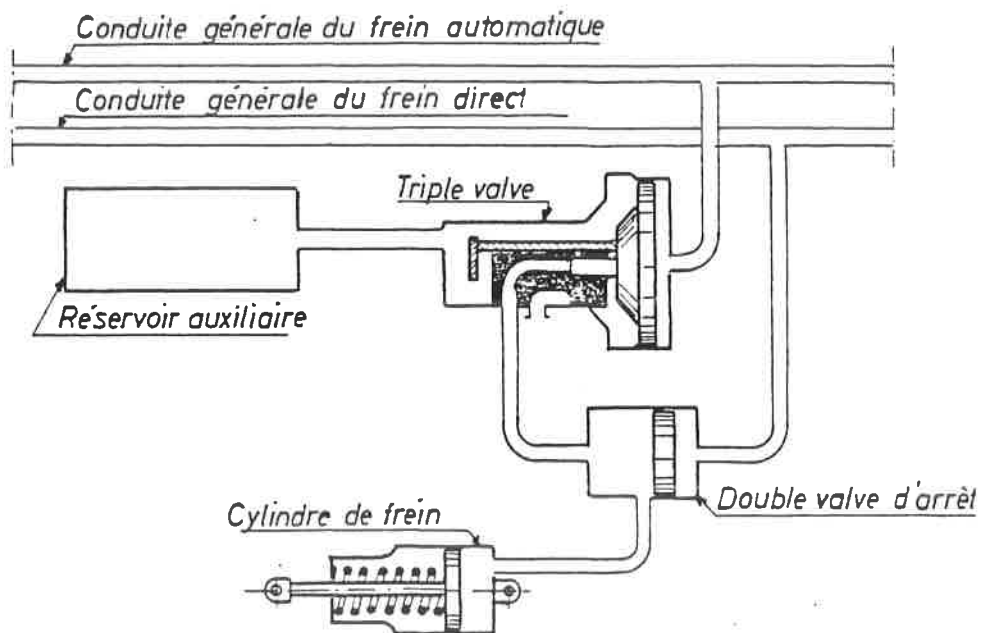


FIG.19



Conduite générale du frein automatique.

Conduite générale du frein direct.

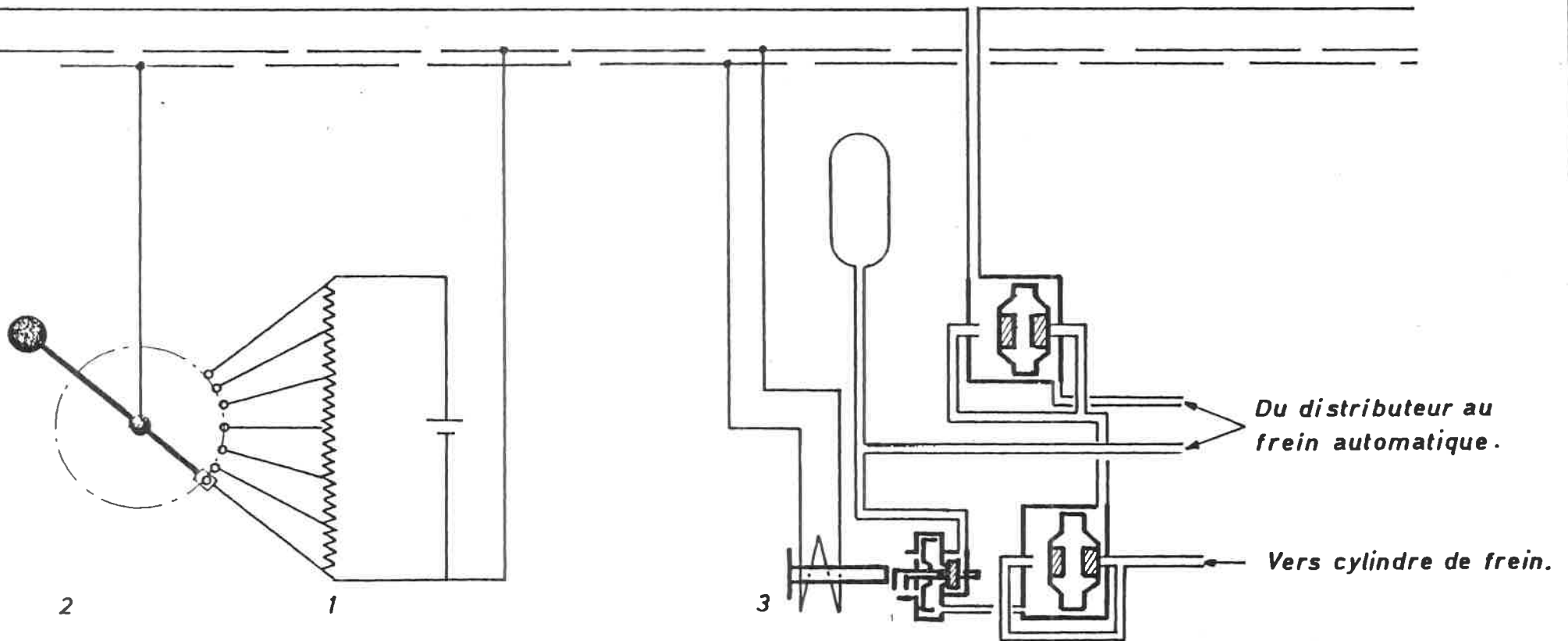


Fig. 20.

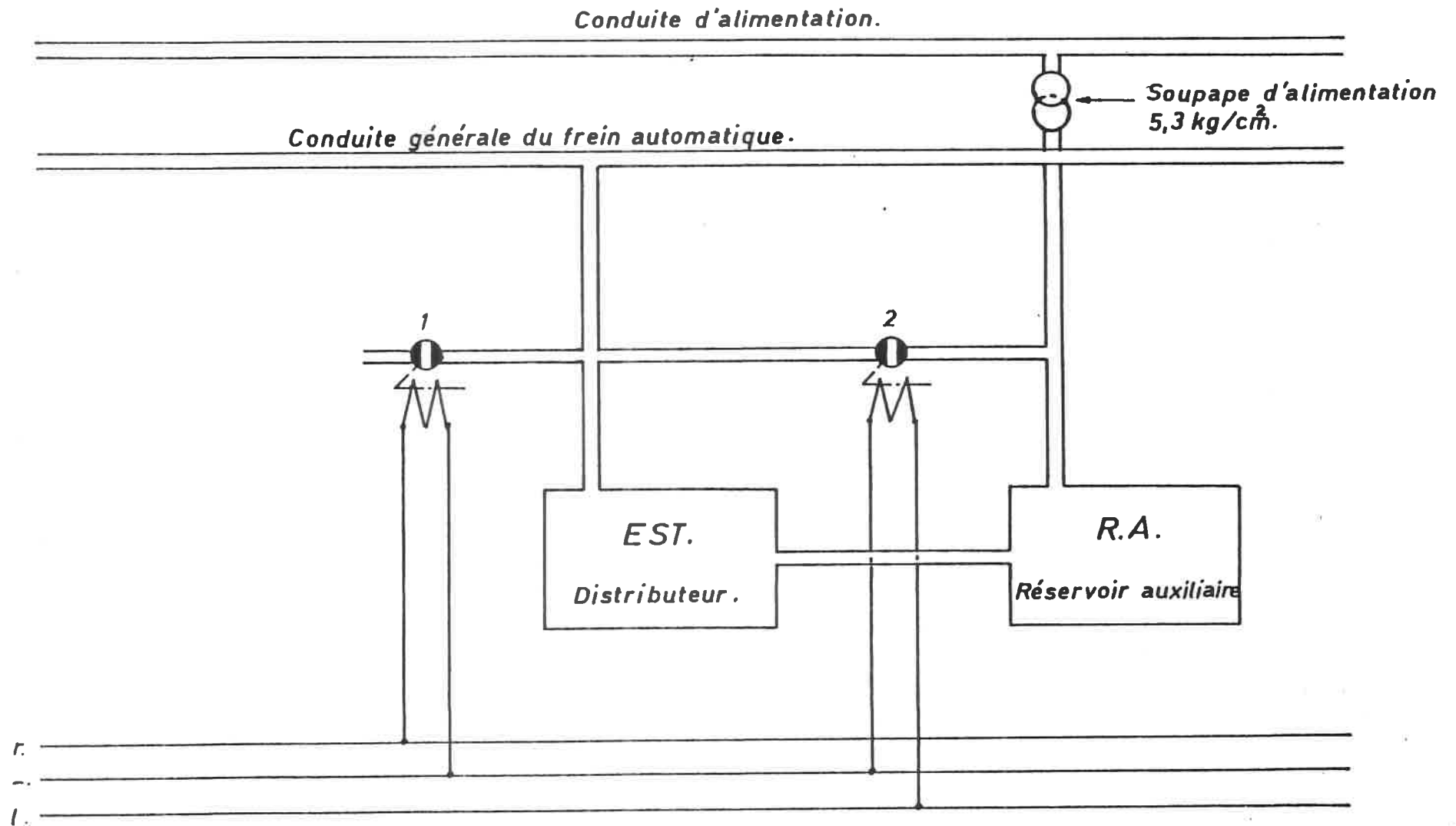


Fig.21.

TITRE 4 - LE POIDS-FREIN ET LES DIFFERENTS REGIMES DE FREINAGE.

4.1 Le poids-frein.

La puissance de freinage d'un véhicule est caractérisée par son poids-frein, exprimé en tonnes.

Le poids-frein est une notion conventionnelle ayant pour but de pouvoir se former une idée de la puissance de freinage globale d'un train dans lequel on peut trouver des véhicules fortement freinés, peu freinés et non freinés.

Par définition, un véhicule possède un poids-frein égal à son propre poids (ou un pourcentage de frein égal à 100) lorsque, freiné en régime "voyageur", lancé à une vitesse de 100 km/h, il est capable de s'arrêter sur une distance de 470 m, après un freinage d'urgence sur une voie horizontale et en alignement.

Le poids-frein d'un véhicule est donc supérieur ou inférieur à son propre poids selon que la distance de freinage est inférieure ou supérieure à cette distance.

Le poids-frein d'un véhicule dépend de la matière des blocs de frein, de l'effort maximal avec lequel ces blocs de frein sont appliqués contre les bandages, ainsi que du temps nécessaire pour obtenir cet effort maximal.

La valeur du poids-frein est inscrite sur les longérons du véhicule.

4.2 Différents régime de freinage.

Selon les caractéristiques du véhicule ou de son équipement de frein, il peut être équipé d'un ou plusieurs dispositifs de changement de régime qui permettent, soit d'adapter le temps nécessaire pour obtenir l'effort maximal de freinage, soit de changer cet effort de freinage, soit de mettre en service un dispositif supplémentaire.

4.2.1 Régime "Voyageurs-marchandises".

La différence concerne dans ce cas le temps de remplissage du cylindre de frein.

- Régime "voyageurs" symbole "P". Dans ce régime 95 % de l'effort maximal de freinage est atteint en 4".
- Ce régime de remplissage est d'application pour tous les trains de voyageurs ainsi que pour les trains de marchandises G.V. et TEEM (HKMP).

- Régime "Marchandises", symbole "G". Dans ce régime la pression dans le cylindre de frein - (et donc l'effort sur les blocs de frein) atteint rapidement une valeur d'environ 15 % de l'effort maximal et augmente ensuite beaucoup plus lentement de façon à obtenir 95 % de l'effort maximal après environ 25".

Ce régime est d'application pour les trains de marchandises ordinaires (HKM-N) et les trains de marchandises à marche accélérée (HKM-G).

4.2.2 Régime à un étage ou à deux étages de pression.

Le régime à deux étages de pression symbole "R" se distingue du régime à un étage de pression par le fait que l'effort maximal sur les blocs de frein est fonction de la vitesse.

En effet, en régime "R" pour des vitesses supérieures à 50 km/h, cet effort est pratiquement le double de celui appliqué pour des vitesses inférieures à 50 km/h.

Le but de cette dépendance de la vitesse est de compenser la diminution du coefficient de frottement en fonction de l'augmentation de la vitesse (ceci étant valable uniquement pour les blocs de frein en fonte).

Dans le régime à un étage de pression, l'effort aux sabots est indépendant de la vitesse.

4.2.3 Dispositif "Vide - chargé".

Comme pour le régime "R" il s'agit également ici de l'adaptation de l'effort maximal sur les blocs de frein, mais non plus en fonction de la vitesse mais en fonction du poids total sur rail.

Pour une même vitesse, plus une roue est chargée, plus elle peut supporter un effort de freinage sans risque de glisser.

Un wagon équipé du dispositif "vide-chargé" est freiné en régime "vide" ou "chargé" suivant que le poids total sur rail est inférieur ou supérieur au poids de changement de régime.

En régime "vide" l'effort maximal aux sabots est choisi en fonction du poids du wagon vide et de telle façon que le risque de glissement des roues est exclu.

En régime "chargé" l'effort maximal aux sabots est choisi en fonction du poids de changement et de telle façon que le risque de glissement des roues est exclu.

Le poids de changement est déterminé de telle façon que le pourcentage frein du wagon est toujours compris entre 120 et 60 %, quel que soit le poids.

Sur les longerons d'un wagon équipé de ce dispositif figurent trois nombres disposés comme suit :

AB CD
 EF

Le nombre EF indique le poids de changement, AB le poids-frein du wagon freiné en régime "vide" et CD le poids frein du wagon freiné en régime "chargé".

4.2.4 Freinage proportionnel au poids du wagon.

Lorsqu'il s'agit de wagons construits pour des vitesses maximales de 100 km/h, il suffit d'adapter l'effort de freinage maximal une fois pour toutes au poids du wagon.

Pour des wagons, toutefois construits pour des vitesses supérieures à 100 km/h, il est nécessaire d'adapter l'effort de freinage d'une façon continue au poids du wagon, de sorte que le wagon ait pour tous les poids un pourcentage frein égal à 100 %.

Ce régime de freinage est appelé "auto-continu" et est caractérisé par l'indication suivante sur les longerons.

Frein A Max. Tonnes

L'inscription supérieure est l'abréviation du système de frein et signifie que le véhicule est équipé d'un frein autocontinu et que le poids frein est égal au poids sur rail.

L'inscription inférieure indique le poids limite du wagon pour lequel cette égalité est valable. A partir de cette valeur le poids frein n'augmente plus.

4.2.5 Autres systèmes de freinage ou régimes de freinage.

a) Le frein électro-magnétique.

Ce système existe sur quelques véhicules pour trafic international. Il peut être mis en ou hors service au moyen d'une manette. La position de mise en service est indiquée par le symbole "Mg". Avec la manette dans cette dernière position, il y a des patins magnétiques qui viennent s'appliquer sur le rail, en cas de freinage d'urgence et à des vitesses supérieures de 50 km/h.

b) le frein à disque.

Celui-ci est monté sur nos automotrices électriques et sur quelques véhicules de trafic international.

Dans ce cas, les semelles (en matière composite) frottent sur des disques (montés sur l'essieu) au lieu de frotter sur les roues.

Ce système est caractérisé par le symbole peint en jaune "D".

c) Freinage au moyen de blocs de frein en matière composite.

Jusqu'à maintenant on utilise deux sortes de blocs de frein en matière composite, c'est-à-dire les semelles - L, à bas coefficient de frottement (qui peuvent en principe être substitués aux blocs de frein en fonte) et les semelles K, à haut coefficient de frottement pour lesquels la timonerie de frein doit être spécialement adaptée.

Les véhicules équipés des semelles K portent le symbole K peint en jaune.

d) Frein électro-pneumatique (avec 3 ou 4 fils).

Ce système est adopté de plus en plus pour des véhicules en trafic international. Ils portent alors le symbole ep peint en jaune si le véhicule possède l'équipement complet, en rouge si le véhicule ne possède que la conduite blanche de la commande du frein électro-pneumatique.

4.3 Inscriptions symboliques des caractéristiques de frein sur les longerons.

Le tableau ci-joint donne les différentes représentations des inscriptions qui peuvent se trouver sur les longerons.

EX. R FREIN O-R ep 60 T (44T) 150 %

Ici les différents symboles ont la signification suivante :

R : le pourcentage de frein par rapport à la tare est compris entre 150 et 160 %.

FREIN O-R : distributeur Oerlikon à deux étages de pression

ep : le véhicule est équipé pour la commande électro-pneumatique du frein.

60 t : poids-frein avec l'équipement du frein en règle.

44 t : poids-frein dans le cas où l'étage de pression supérieur du distributeur ne fonctionne pas (le véhicule n'étant pas équipé d'un dispositif d'inversion P - R).

150 % : pourcentage de frein réalisé par rapport à la tare.

Légende.

Les inscriptions sont faites en couleur jaune sauf celles marquées d'un . qui sont en rouge (véhicule équipé d'un accélérateur de vidange).

xx = symbole du constructeur : O = Oerlikon W = Westinghouse












K = Knorr; etc.

Y = marque distinctive D - K - Ep

R = 150 160 %; R = 121 149 %; P = 105..... 120 %

- (1) poids frein en tonne en régime "basse pression" si celui-ci existe et que la voiture est équipée d'une manette d'inversion P - R

Inscriptions symboliques relatives au frein sur les voitures.

	FREIN	xx - G.P. R.	y	  P G	00 t 00 t 00 t 00 t	-	00 % 00 % 00 % 00 %
	FREIN	xx - P. R.	y	  P	00 t 00 t 00 t	-	00 % 00 % 00 %
	FREIN	xx - R.	y	 	00 t 00 t	00 t (1)	00 % 00 %
	FREIN	xx - R.	y		00 t	-	00 %
-	FREIN	xx - G.P. R.	y	R P G	00 t 00 t 00 t	-	00 % 00 % 00 %
-	FREIN	xx - P. R.	y	R P	00 t 00 t	-	00 % 00 %
-	FREIN	xx - G. P.	y	P G	00 t 00 t	-	00 % 00 %
-	FREIN	xx - R	y	-	00 t	00 t (1)	00 %
-	FREIN	xx - P	y	-	00 t	-	00 %

TITRE 5 - LA PRODUCTION D'AIR COMPRIME SUR LE MATERIEL DE TRACTION.

5.1. Schéma de principe, composition et fonctionnement de l'installation.

L'installation diffère un tant soit peu, selon que l'asservissement du compresseur est effectué purement pneumatiquement (cas des autorails et certaines locomotives de manoeuvre) ou électropneumatiquement (cas des locomotives de ligne et automotrices électriques).

5.1.1. L'installation de production d'air comprimé sur les autorails et certaines locomotives de manoeuvre (fig. 22).

Cette installation comporte les appareils suivants :

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| - le filtre à air (1) | - la soupape d'échappement (6) |
| - l'antigel (2) | - le clapet de retenue (7) |
| - le compresseur (3) | - le réservoir principal (8) |
| - le réfrigérant (4) | - le régulateur de pression (9) |
| - le déshuileur centrifuge (5) | - la soupape de sûreté (10). |

Fonctionnement de l'installation de production d'air comprimé.

Le compresseur (3) aspire l'air au travers du filtre à air (1) et de l'antigel (2) et le refoule dans le réservoir principal (8) en passant par les appareils suivants : le réfrigérant (4), le déshuileur centrifuge (5) et un clapet de retenue (7).

Une soupape d'échappement (6) est raccordée au régulateur de pression d'air (9). Lorsque la pression d'air dans le réservoir principal dépasse la pression maximum prescrite, le régulateur actionne la soupape automatique, qui met l'échappement du compresseur à l'air libre. Dès que la pression dans le réservoir principal descend en-dessous d'un minimum bien déterminé, le régulateur referme la soupape d'échappement et le compresseur débite de nouveau dans le réservoir. Une soupape de sûreté (10) est placée sur la conduite de refoulement du compresseur.

5.1.2. L'installation de production d'air comprimé sur les locomotives de ligne et les automotrices électriques (fig. 23).

Cette installation est également applicable sur certaines locomotives de manoeuvre.

Nous donnons comme exemple le schéma des automotrices électriques T 73 et 74, lequel peut être considéré comme étant le plus complet. Sur certains autres engins de traction, l'équipement est plus réduit.

Cette installation comporte les appareils suivants:

- le filtre à air (26)
- l'appareil antigel (113)
- le silencieux (107)
- le compresseur (23)
- les refroidisseurs (54)
- la poche d'eau (53)
- le purgeur automatique (108)
- la soupape de sûreté (22)
- le déshuileur centrifuge (27)
- le clapet de retenue (55)
- le régulateur de pression (112)
- la soupape de sûreté (110)
- le réservoir principal (16)
- le sécheur d'air (111)

Fonctionnement de l'installation (fig. 23).

Le compresseur aspire l'air à travers le filtre à air (26) le silencieux (107) et l'appareil antigel (113) et comprime cet air dans le réservoir principal (16) à travers les appareils suivants : les refroidisseurs (54) la poche d'eau (53), le déshuileur centrifuge (27) et le clapet de retenue (55).

Lors du passage de l'air chaud et humide dans les refroidisseurs (54), le refroidissement est si intense qu'une partie de la vapeur d'eau qui s'y trouve est déjà condensée et déposée dans la poche d'eau 53

Ce qui reste sous forme de minuscules gouttes d'eau est éjecté dans le déshuileur centrifuge. La quantité d'eau accumulée est évacuée automatiquement par le purgeur (108).

Un manostat (112) commandé par la pression du réservoir principal, règle le fonctionnement du compresseur. Lorsque la pression descend en-dessous de la valeur minimale, il ferme le circuit d'asservissement du compresseur de sorte que ce dernier débite de l'air.

Si, de ce fait, la pression monte au-dessus de la valeur maximale, le régulateur de pression interrompt le circuit d'asservissement, de sorte que le compresseur s'arrête (HLE et automotrices récentes) ou débite directement à l'atmosphère (HLD et AM jusque 65). Une soupape de sûreté (22) est placée avant et une autre (110) après le clapet de retenue (55).

5.2. Description et fonctionnement des différents appareils qui interviennent dans la production d'air comprimé.

5.2.1. Le filtre à air.

Le compresseur aspire l'air à travers un filtre retenant les poussières et les corps étrangers susceptibles d'encrasser les organes mobiles du compresseur et des appareils pneumatiques se trouvant au-delà.

Plusieurs modèles de filtres sont utilisés. Nous nous bornerons à donner la description d'un seul modèle, le filtre à air Vokes (fig. 24).

Ce filtre est constitué : d'une base (1) attachée à la tuyauterie d'aspiration; d'un corps filtrant (2) et d'une protection (3). Le corps filtrant (2) et sa protection (3) sont fixés sur la base (1) à l'aide d'une vis à papillon (4).

5.2.2. Le silencieux.

Cet appareil existe uniquement sur les automotrices où il garantit que le bruit occasionné et propagé par l'aspiration ne pénètre jusqu'aux compartiments des voyageurs que d'une façon très réduite.

La fig. 25 représente une vue en coupe du silencieux. Il consiste en une série de tubes perforés qui sont enduits d'un produit insonore.

5.2.3. L'appareil antigel.

5.2.3.1. Généralités.

Dans toute installation d'air comprimé, la compression de l'air est suivie de la condensation de la vapeur d'eau contenue dans l'air aspiré.

Cette condensation due au refroidissement ultérieur de l'air échauffé par la condensation, est d'autant plus nette que les appareils d'utilisation sont plus éloignés du compresseur. Elle peut être particulièrement importante lors d'un arrêt prolongé du compresseur.

L'eau de condensation généralement retenue dans le réservoir principal, séjourne également dans les points les plus bas de l'installation. Il convient de l'évacuer de temps à autre par les robinets prévus à cet effet.

Toutefois, lorsque la température extérieure reste inférieure à 0°, des vidanges même fréquentes ne suffisent plus pour éviter en certains points particulièrement exposés, le risque de congélation de l'eau. Il en résulte des irrégularités dans le fonctionnement de l'installation pneumatique.

Ces inconvénients sont supprimés par l'utilisation d'un appareil antigel.

5.2.3.2. Description et fonctionnement de l'appareil antigel (fig. 26 et 27).

L'appareil antigel empêche la congélation de l'eau de condensation qui se trouve dans les conduites .

A cet effet, l'air aspiré par le compresseur est mélangé avec une faible quantité de vapeur d'alcool. Cet appareil est monté entre le filtre d'aspiration et le compresseur.

L'antigel comprend un réservoir (1) contenant l'alcool, dans lequel plonge une mèche (6) montée sur une tige (2) qui la maintient verticale.

La partie supérieure de la mèche débouche dans une chambre (8) située sur le trajet de l'air aspiré par le compresseur. L'air en passant, vaporise une certaine quantité d'alcool qui se mélange à la vapeur d'eau contenue dans l'air.

Lors du refroidissement dans les conduites et les appareils, de l'air échauffé par la compression, les vapeurs d'eau et d'alcool se condensent en un mélange complètement à l'abri du gel.

La portion de mèche exposée au courant d'air aspiré est réglée au moyen du tube (3). Ce tube entourant la mèche est fixé à la position voulue par le bouchon (5) bloquant la presse-étoupe (4). On peut ainsi obtenir le mélange convenant au régime de l'installation, aux conditions atmosphériques.

Pour le démontage, on dévisse le bouchon de vidange (7) et on retire en même temps la tige (2) et la mèche (6).

Pour remettre de l'alcool, on dévisse le bouchon de remplissage (11)(fig. 27). Ce bouchon porte un indicateur de niveau (12).

5.2.4. Le compresseur.

Sur notre matériel de traction, on utilise plusieurs types de compresseurs. Nous bornerons notre description aux compresseurs Westinghouse type 241 VB et 242 VBZ qui font partie de l'équipement de construction récente. Les deux types sont des compresseurs à deux étages avec au total 4 cylindres montés en V.

Les autres types de compresseurs ne diffèrent que par les dimensions ou la disposition des organes ou éventuellement par le nombre des cylindres ou par des organes accessoires.

5.2.4.1. Description du compresseur Westinghouse type 242 V.

Ces compresseurs sont donc à deux étages de pression et ont 4 cylindres. Ils comportent (voir fig. 28) :

- Le corps du compresseur (1), en alliage léger. Le circuit de graissage y est formé par une canalisation coulée. Le corps contient également la pompe à huile (3), la crépine d'aspiration (4), le filtre à huile (5) et le limiteur de pression d'huile (6).
- Le vilebrequin (13) équipé de contrepoids (14) et un palier central (15). Il est muni à l'arrière de la bielle (16) de la pompe à huile. Le vilebrequin est articulé sur bague en bronze au plomb. La fixation de l'organe d'entraînement est assurée au moyeu de la clavette (17) et l'écrou (18).
- Les cylindres basse pression (20) et les cylindres haute pression (21) en alliage léger.
- Les pistons basse pression (22), en alliage léger et les pistons haute pression (23) en fonte. Ils sont reliés au vilebrequin par les bielles (24).
- Les deux étages de compression sont reliés par le collecteur latéral (26) et un radiateur (27) refroidi par un ventilateur (28).
- La culasse basse pression (29) et la culasse haute pression (30) qui contiennent les clapets d'aspiration (31) et les clapets de refoulement (32). Un collecteur de refoulement (33) réunit les culasses.

6.

5.2.4.2. Caractéristiques du compresseur à deux étages Westinghouse.

Type	Vitesse de rotation	Alésage		Course	Pression maximale de re-foulement	Débit à 9 kg/cm ²	Puissance absorbée à 9 kg/cm ²
		BP	HP				
241 VB	1500	100	60	60	10	1050 l/min	9,8 KW
242 VB	1500	110	60	85	10	1550	13,4
243 VB	1500	136	75	100	10	2800	23

5.2.5. Le réfrigérant d'air.

Principe .

La quantité d'eau qui peut être présente sous forme de vapeur dans un volume déterminé, est pratiquement indépendante de la pression, mais par contre très dépendante de la température.

Lorsque le compresseur aspire l'air qui est saturé, ou du moins en grande partie, à la température ambiante, il n'y aura pas de condensation de vapeur d'eau à la sortie du compresseur à cause de la température élevée de l'air comprimé.

Lors du refroidissement ultérieur, une grande partie de la vapeur d'eau sera condensée. Si cette condensation se fait à l'endroit des appareils, l'eau s'y accumule ce qui peut donner lieu à la formation de rouille ou de glaçons. Il est donc nécessaire que l'air soit refroidi intensément, immédiatement après la sortie du compresseur.

C'est cette tâche qui est assurée par le réfrigérant d'air.

Description. (fig. 29).

Le réfrigérant est constitué de tubes permettant le passage de l'air comprimé, exposés au courant d'air produit par la circulation de l'auto-rail.

Pour augmenter la surface de refroidissement, les tubes sont munis d'ailettes en tôle ondulée.

5.2.6. Le déshuileur centrifuge.

Principe.

Comme on vient d'expliquer sous le point 5.2.5, l'air comprimé subit un refroidissement intense lors de son passage dans le réfrigérant de sorte que la vapeur

d'eau se condense en de minuscules gouttes. A défaut de dispositions spéciales, ces gouttelettes resteraient dans l'air et seraient emportées vers les appareils.

La tâche du déshuileur centrifuge consiste à évacuer ces gouttes d'eau et gouttes d'huile avant que l'air s'écoule vers les appareils.

Description du déshuileur centrifuge et eau (fig. 30).

L'évacuation de l'huile et de l'eau est effectuée par centrifugation des particules volatilisées, grâce à la rotation de l'air dans une chambre en forme de volute.

L'appareil est composé d'une chambre de séparation en spirale (1) et d'un réservoir (2) muni d'un robinet de vidange (3), ou un purgeur automatique d'eau.

L'air arrivant du compresseur, refroidi dans le réfrigérant, pénètre par la tubulure (4) dans la chambre (1) où le brouillard d'huile et d'eau est projeté sur les parois et s'y condense.

Le liquide s'écoule par le cône (5) vers le réservoir (2), tandis que l'air épuré passe par la cheminée centrale (6) et la tubulure (7).

Pour vider le réservoir (2), on ouvre le robinet (3), la chasse d'air projette un mélange d'eau et d'huile.

Le réservoir (2) doit être vidé assez fréquemment pour que la quantité d'eau accumulée ne dépasse jamais $1/4$ de litre à peu près.

De plus en plus le robinet de vidange (3) est remplacé par un purgeur automatique d'eau, dont la description est faite sous le point suivant.

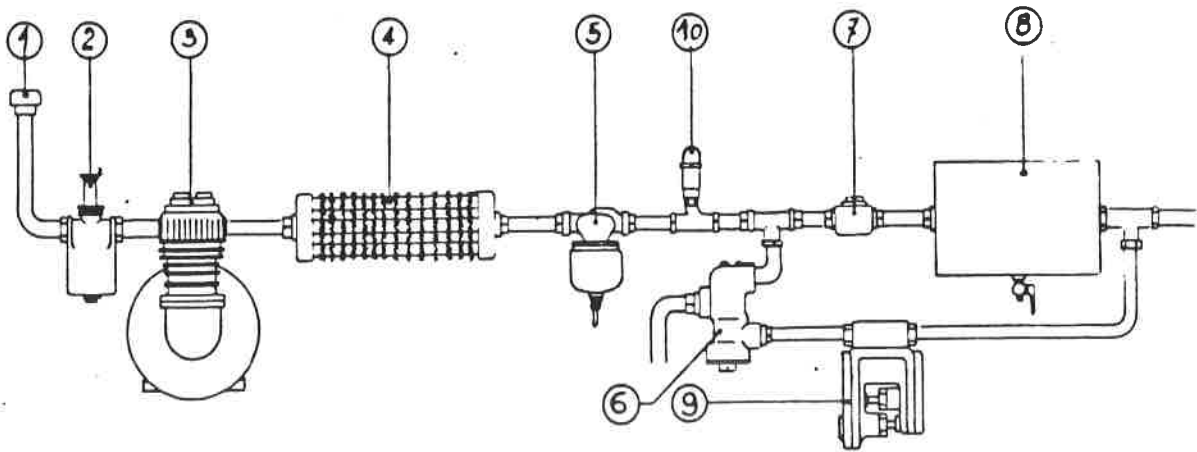


Fig. 22.

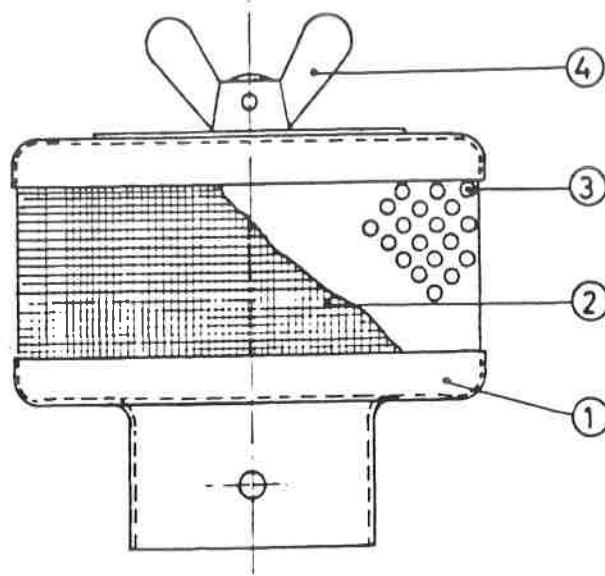
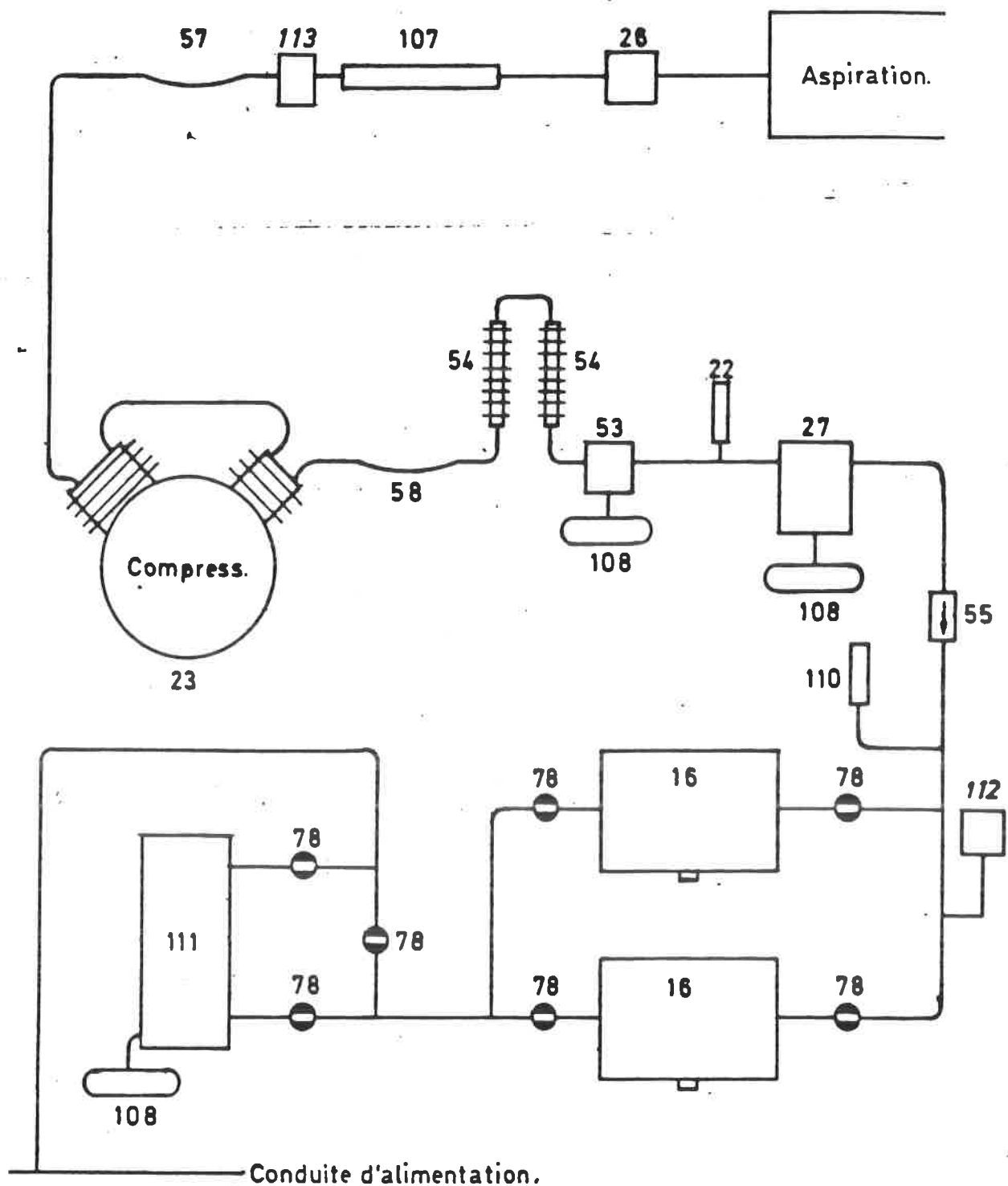


Fig. 24.

Schéma de la production d'air comprimé des A.M. 73 et 74.



- | | |
|-------------------------|---|
| 26 Filtre d'air. | 112 Régulateur de pression. |
| 107 Silencieux. | 108 Purgeur autom. d'eau F.A.2. |
| 57 Boyau. | 22 Soupape de sécurité 10,5 kgr/cm ² . |
| 23 Compresseur. | 27 Déshuileur centrifuge. |
| 58 Boyau. | 55 Clapet de retenue. |
| 54 Refroidisseur d'air. | 110 Soupape de sécurité 10 kgr/cm ² . |
| 53 Poche d'eau. | 16 Réservoir principal 2X200l. |
| | 111 Sécheur d'air VAN-AIR. |

Fig.23.

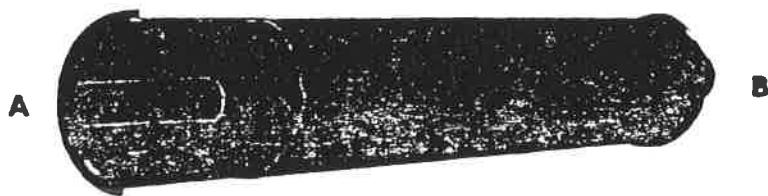


Fig. 25

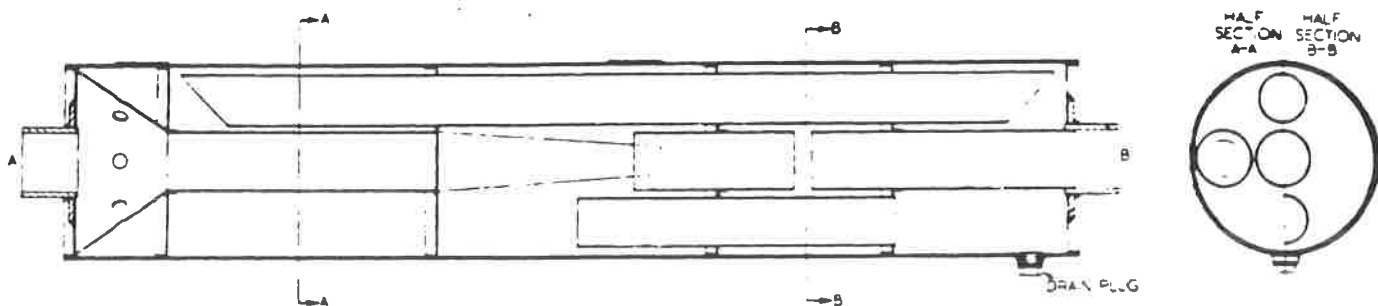
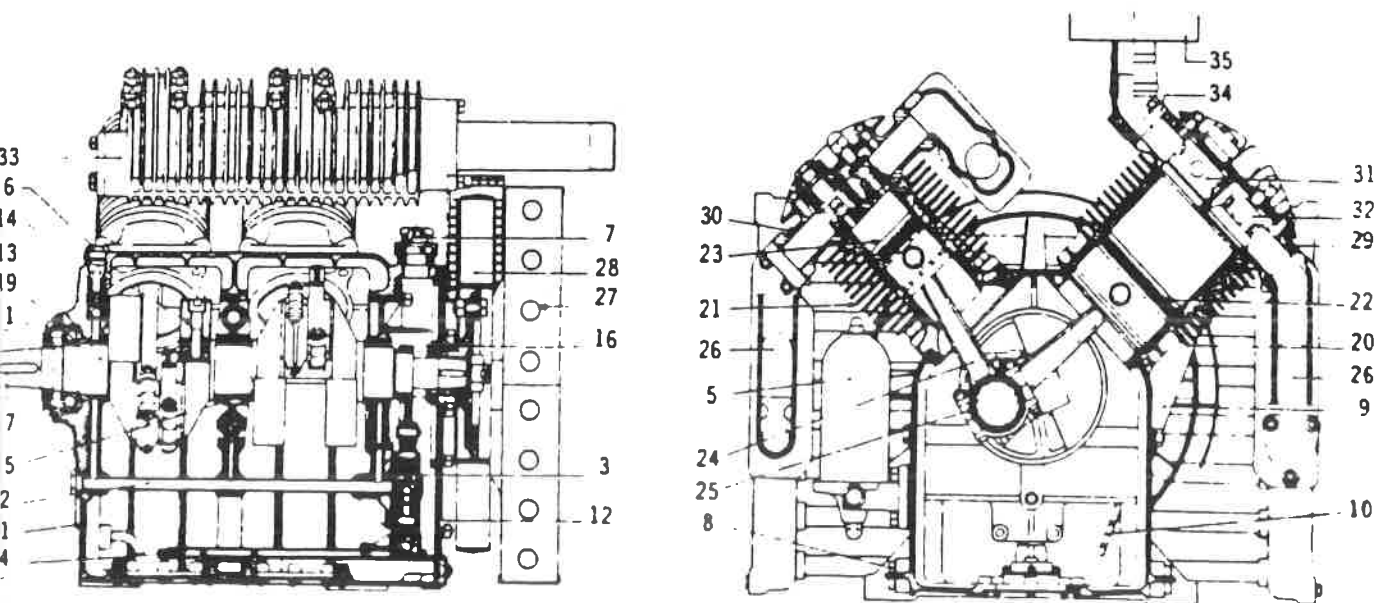


Fig. 28.



*C 1220 A,
Se leçon.*

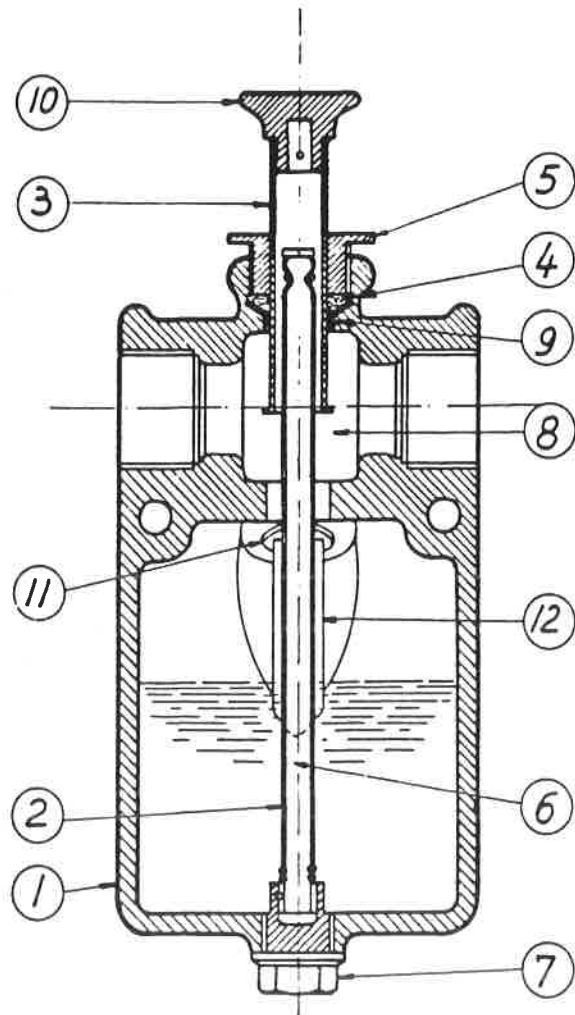


Fig. 26

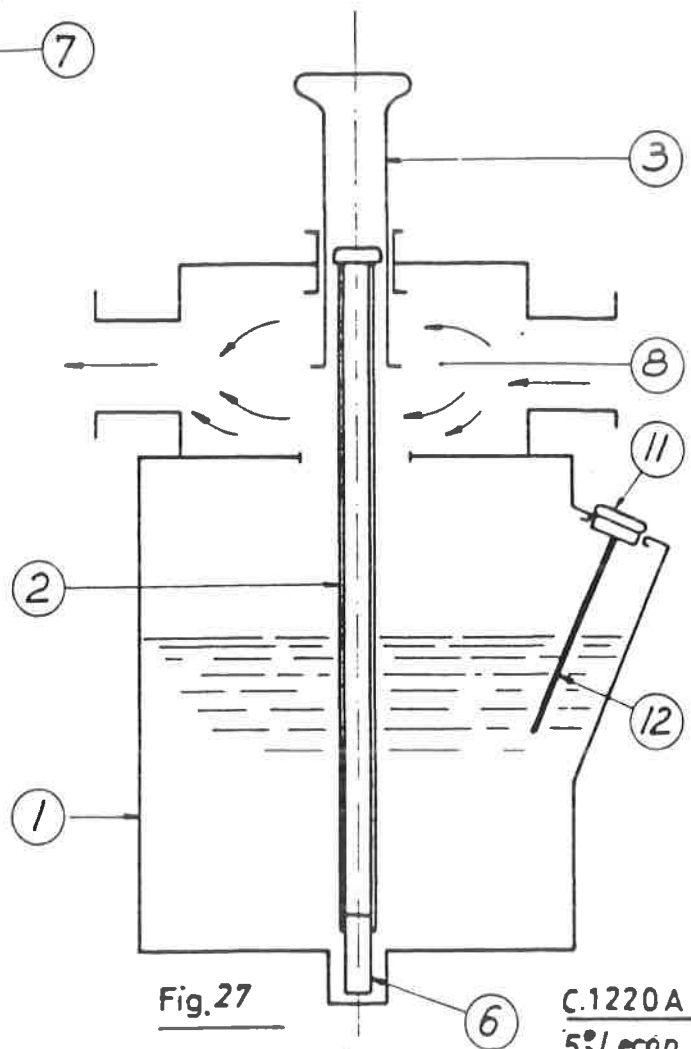


Fig.27

C.1220A
5º Leçon

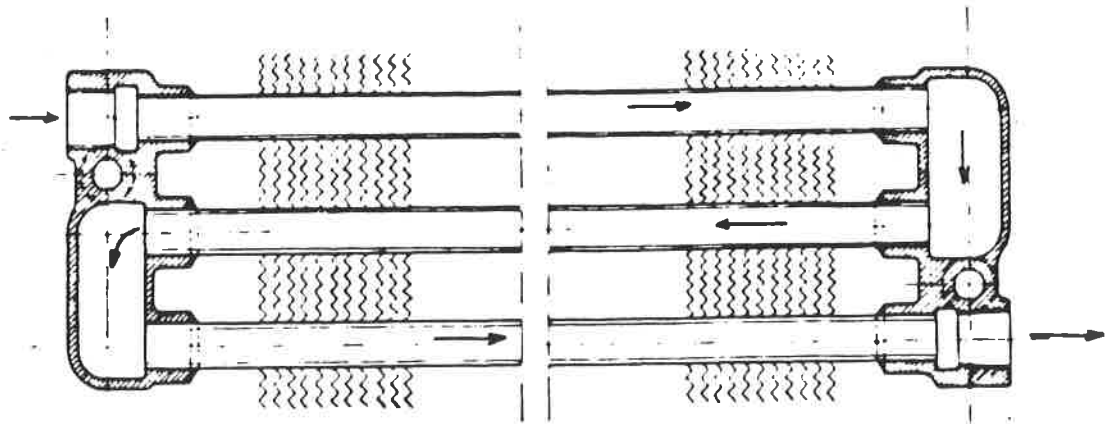


Fig. 29.

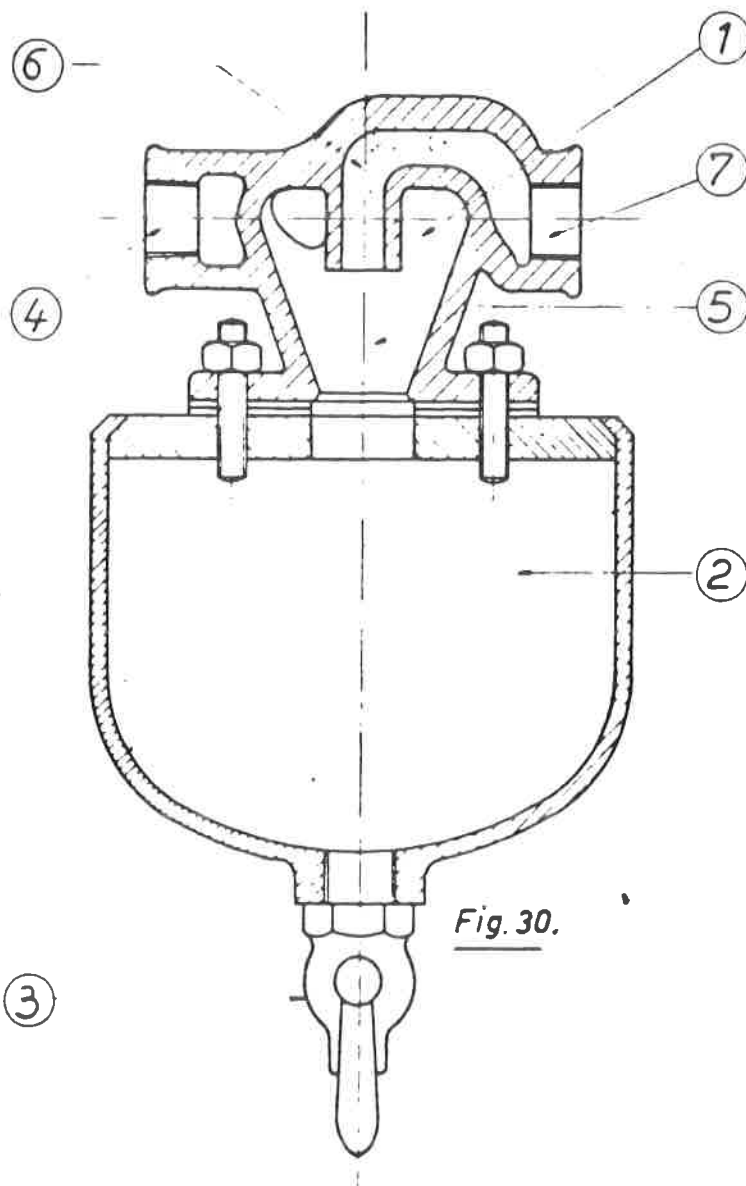


Fig. 30.

5.2.7 Le purgeur automatique d'eau type FA2.

Le purgeur automatique d'eau type FA2 assure, d'une façon automatique, l'évacuation de l'eau de condensation accumulée dans le déshuileur et dans certaines poches d'eau ou dans les réservoirs principaux.

5.2.7.1 Description (fig. 31).

Le purgeur automatique type FA2 comporte dans son ensemble :

- un couvercle (2) qui par l'intermédiaire de la nipple (5) (1/2" gaz) pourvue d'un filtre, est vissé directement dans le récipient où l'eau s'accumule;
- le corps (1) fixé au couvercle (2) au moyen de quatre goujons (3);
- la membrane (8) en caoutchouc se trouvant entre le couvercle et le corps;
- la cage à soupapes (11) fixée à la membrane (8);
- la soupape à bille (13);
- les sièges de soupape (12) et (20), le siège supérieur (12) pour la soupape à bille (13), le siège inférieur (20) pour la cage à soupapes (11);
- le bouchon de purge (10);
- le ressort (16) qui pousse la membrane (8) avec la cage à soupapes (11) continuellement vers le haut.

5.2.7.2 Fonctionnement du purgeur automatique FA2.

Le purgeur FA2 fonctionne d'une façon entièrement automatique sous l'effet des variations de pression dans le récipient sur lequel il est monté. Son fonctionnement à deux temps empêche la communication directe entre le récipient et l'atmosphère au moment où l'eau est évacuée.

La variation de pression nécessaire pour le fonctionnement est de $\pm 0,4$ kg/cm².

Le fonctionnement comporte les phases suivantes (fig. 32) :

- a) Le récipient est vide et le compresseur ne débite pas (voir fig. 32 d).

Lorsque le récipient est vide, la pression au-dessus de la membrane est nulle et la cage à soupapes est poussée vers le haut sous l'effet du ressort, de sorte que la chambre en-dessous de la membrane est en communication avec l'atmosphère. L'eau résiduelle s'accumule au-dessus de la membrane.

b) Le compresseur débite et la pression dans le récipient monte (voir fig. 31, 32 a et 32 b).

La pression dans le récipient et donc au-dessus de la membrane, atteint rapidement une valeur suffisante pour vaincre la tension du ressort (16) et pousser la soupape (11) sur son siège (20). La communication entre la chambre en-dessous de la membrane et l'atmosphère est donc interrompue (voir fig. 32 a). Lorsque la pression au-dessus de la membrane monte davantage, la soupape à bille (13) est écartée de son siège par suite de la différence de pression et un mélange d'air et d'eau entre dans la chambre A. L'eau s'accumule dans le fond. La pression dans la chambre A suit la pression dans le récipient, tout en maintenant une différence constante. Cette différence de pression est déterminée par la tension du ressort (14). Lorsque le compresseur s'arrête, la soupape à bille (13) est refermée.

c) Le compresseur ne débite pas et la pression dans le récipient descend (voir fig. 31, 32 b et 32 c).

La pression dans le récipient (et au-dessus de la membrane) descend par suite de la consommation d'air. La cage à soupapes (11) et la soupape à bille (13) étant toutes deux fermées, la chambre A en-dessous de la membrane est isolée.

Ainsi se crée sur la membrane (8) une différence de pression, cette fois dirigée vers le haut, qui atteint rapidement une valeur suffisante pour soulever la cage à soupapes (11), libérant ainsi le passage à travers le siège (20).

L'eau (et/ou l'air) se trouvant dans la chambre A, échappe dans l'atmosphère jusqu'à ce que la pression dans la chambre A devienne à peu près égale à celle qui existe au-dessus de la membrane. A ce moment, la cage à soupapes (11) est à nouveau appliquée contre son siège (20) et le cycle peut recommencer à partir de la fig. 32 a.

5.2.8 Le clapet de retenue.

Principe.

Les clapets de refoulement du compresseur empêchent le retour de l'air comprimé du réservoir principal vers l'atmosphère aussi bien lorsque le compresseur tourne que lorsqu'il ne débite pas. Ces clapets de refoulement sont soumis à des charges thermiques et mécaniques très élevées, à tel point qu'ils ne garantissent presque jamais une étanchéité parfaite. Afin d'empêcher quand même le retour d'air, un clapet de retenue est placé en série, mais toutefois après le déshuileur.

Description (fig. 33).

Si le compresseur (raccordement à gauche) débite la

pression en-dessous du clapet est plus élevée que la pression de refoulement (réservoir principal - raccordement de droite) et le clapet est soulevé permettant le passage de l'air. Si la pression diminue du côté gauche, le clapet est fermé sous l'effet de son propre poids et de la différence des pressions sur la surface du clapet.

5.2.9 Le régulateur de pression pour compresseur.

Principe.

Chaque engin de traction est équipé d'un régulateur de pression ayant pour but :

- d'arrêter le débit d'air du compresseur d'air quand la pression au réservoir, alimenté par ce compresseur, atteint une certaine valeur dite "pression maximum";
- de rétablir le fonctionnement du même compresseur quand la pression au réservoir tombe en-dessous d'une autre valeur dite "pression minimum".

Le jeu du régulateur maintient donc constamment la pression d'air entre deux limites fixées à l'avance.

La régulation de pression comprend deux parties qui assurent chacune un rôle bien distinct.

- une première partie qui mesure la pression du réservoir principal et transmet, en fonction de cette pression, un signal au compresseur ou à son dispositif de commande. Cet organe peut être purement pneumatique ou électro-pneumatique.
- une deuxième partie qui, en fonction du signal dont on vient de parler, assure la mise en marche du compresseur ou, lorsque celui-ci tourne en permanence, le fait débiter soit vers le réservoir principal soit vers l'atmosphère.

5.2.9.1 La régulation purement pneumatique.

Ce système n'est plus appliqué que sur les autorails et quelques locomotives de manoeuvre.

5.2.9.1.1 Le régulateur de pression type N.

a) Description (fig. 34, 35 et 36).

Le régulateur représenté à la fig. 34 comporte un corps (14) fermé par trois brides (1), (12), (19), l'étanchéité étant obtenue par les joints flexibles (11), (24) et (32).

Ce corps (14) contient un ensemble différentiel (9) de deux pistons (10), et (17) qui divisent une chambre en trois parties A, B, C. La chambre centrale B contient un tiroir (16) qui suit les déplacements de l'ensemble différentiel (9). Ce tiroir (16) est appuyé sur la glace correspondante par un ressort (15).

Le corps contient également deux chambres D et E séparées de l'atmosphère par des diaphragmes (2), (20). Les diaphragmes sont maintenus en place par des bouchons de serrage (3), (21); les pistons (30), (36) leur transmettent l'effort des ressorts (29) et (35) qui sont comprimés entre ces pistons et des vis de réglage (27) (33).

Les vis de réglage une fois mises en place sont bloquées par les contre-écrous (28), (34). Les pistons (30) et (36) sont prolongés par des tiges qui peuvent venir commander deux clapets (23) et (5), logés également dans le corps.

Le couvercle supérieur (12) porte les deux raccords permettant de relier le régulateur, d'une part au réservoir d'air, d'autre part, au dispositif de coupure.

L'arrivée d'air du réservoir principal doit être protégée par une attrape-poussière, mais pour que cette protection soit efficace, il est indispensable que le régulateur ne soit pas placé en un point bas de la tuyauterie. Dans le cas contraire, il pourrait se produire une accumulation d'eau dans les chambres intérieures du régulateur, ce qui nuirait à son bon fonctionnement surtout en cas de gel.

b) Fonctionnement (fig. 35 et 36).

- Pression dans le réservoir principal entre la valeur minimale et la valeur maximale.

L'air venant du réservoir principal arrive dans la chambre (B) et de là, dans la chambre (D). Les pistons (10) et (17) de l'ensemble différentiel (9) n'étant pas étanches, les chambres (A) et (C) se remplissent également d'air comprimé à la pression du réservoir principal, tant que les 2 clapets (5) et (23) restent fermés.

Les pressions maximum et minimum pour lesquelles l'appareil déclenche sont déterminées par la tension des ressorts (35) et (29). Supposons par exemple que le ressort (35) soit réglé de façon qu'une pression d'air dans la chambre D de plus de 8 kg/cm² provoque l'ouverture du clapet (5) et que le ressort (29) soit réglé d'une façon qu'une pression de plus de 7 kg/cm² dans la chambre E provoque la fermeture du clapet (23).

Dans ces conditions, le fonctionnement de l'appareil se déroulera comme indiqué ci-après, selon les différentes pressions au réservoir principal.

- Pression au réservoir principal inférieure à 7 kg/cm² (fig. 35).

Lorsque la pression dans le réservoir principal est inférieure à 7 kg/cm², le clapet (5) reste fermé mais le clapet (23) est ouvert.

La chambre C est ainsi mise en communication avec l'atmosphère : la pression de l'air régnant dans les chambres (A) et (B) repousse l'équipage différentiel dans la position représentée par la fig. 35. Le tiroir (16) met alors la conduite allant de l'appareil de coupure en communication avec l'atmosphère et le compresseur peut débiter dans le réservoir principal.

- Pression au réservoir principal supérieure à 7 kg/cm² et inférieure à 8 kg/cm² (fig. 35).

Lorsque la pression dans le réservoir dépasse 7 kg/cm², le clapet (23) se ferme, la pression du réservoir principal s'établit dans la chambre (C) par la fuite dans le piston (17). L'ensemble des pistons (10) et (17) se trouve équilibré, le tiroir reste dans la position qu'il occupait précédemment et maintient la relation entre le dispositif de coupure et l'atmosphère et le compresseur continue à débiter dans le réservoir principal.

- Pression au réservoir principale égale à 8 kg/cm² (fig. 36).

Lorsque la pression atteint 8 kg/cm², le clapet (5) s'ouvre et la chambre (A) est mise en communication avec l'atmosphère.

L'ensemble des pistons (10) et (17) est repoussé vers la gauche (fig. 36) entraînant le tiroir (16) qui met l'appareil de coupure en relation avec la chambre (B) et par conséquent avec la conduite du réservoir. Il se produit un envoi d'air à l'appareil de coupure qui fonctionne alors de manière à arrêter le débit du compresseur dans le réservoir principal.

Le tiroir (16) étant déplacé vers la gauche, la chambre D est mise en communication avec l'atmosphère et le clapet (5) se ferme de nouveau. La pression se rétablit dans la chambre (A) et le système reste en équilibre dans la position qu'il occupait précédemment.

Diminution de la pression au réservoir principal.

Lorsque la pression tombe en-dessous de 8 kg/cm², rien ne change dans l'équilibre du système et la conduite allant

au dispositif de coupure est toujours sous pression.

Si la pression continue à baisser, tombe à la valeur minimum (7 kg/cm²), le ressort (29) devenant prépondérant, le clapet (23) s'ouvre et met la chambre (C) à l'échappement; la pression d'air régnant en A et B repousse l'ensemble différentiel dans la position représentée sur la fig. 35 où le tiroir (36) met à l'atmosphère la conduite allant au dispositif de coupure.

Le compresseur débite à nouveau dans le réservoir principal et l'appareil peut effectuer un nouveau cycle d'opérations.

c) Réglage.

Pour le réglage, on opère de la manière suivante (fig. 34) :

Dévisser complètement les contre-écrous (28) et (34) et les vis de réglage (27) et (33); remettre ensuite en place la vis (33) et la serrer assez fortement. Mettre en marche l'alimentation du réservoir principal et attendre que le maximum soit déclenché. Si le maximum est inférieur à la valeur désirée, visser de nouveau la vis (33) de manière à être sûr que la valeur à obtenir soit atteinte ou même dépassée. Créer une fuite sur le réservoir principal de manière à faire tomber lentement la pression du réservoir à la valeur minimum du réglage, puis visser la vis (27) jusqu'à ce que le déclenchement du minimum soit obtenu.

Provoquer à nouveau la montée de la pression dans le réservoir principal jusqu'à ce que la pression maximum désirée soit atteinte, desserrer la vis (33) jusqu'à ce que le déclenchement maximum soit obtenu.

Vérifier le réglage en répétant la manoeuvre précédente, puis bloquer les contre-écrous (34) et (28) tout en maintenant les vis (33) et (27) dans la position déterminée par le réglage.

Il convient de noter que l'écart entre les pressions minimum et maximum ne doit jamais être inférieur à 1 kg. Lorsque l'écart est moindre, le fonctionnement des régulateurs pourrait être defectueux.

Le régulateur de pression type T.

Description (fig. 37).

Le régulateur type T, représenté en coupe par la fig. 37 comprend les parties principales suivantes :

- Un corps (1) portant deux tubulures (G) et (H) reliées, la première au réservoir dont il s'agit de régler la

pression, la seconde au dispositif de coupure.

- Un piston (2) qui, suivant sa position, vient s'appuyer soit par un siège supérieur (16) faisant partie du corps (1), soit sur un siège inférieur (8) appartenant à un écrou de réglage (7) vissé dans le corps (1).
- Un ressort de réglage (14) et une tige de réglage 11 de ce ressort percée d'un canal (A A1) et pouvant se visser dans la pièce (7).

Le contre-écrou (12) assure le blocage de la pièce d'appui (11).

Le couvercle vissé (10) protège le tout et bloque en outre l'écrou (13).

b) Fonctionnement (fig. 38 et 39).

Au repos, le piston (2), poussé par le ressort (14) occupe sa position supérieure, la chambre (B) est à l'atmosphère par le canal (A A1), tandis que la chambre (F), au-dessus du piston (2), est soumise par (G) à la pression du réservoir.

Lorsque cette pression atteint la valeur maximum p_1 correspondant à la tension t_1 du ressort (14), le piston (2) s'écarte du siège, puis s'abaisse brusquement par suite de l'augmentation de la surface active et vient s'appuyer sur le siège inférieur (8). L'échappement (A A1) est obturé et, simultanément, la chambre (F) communique avec la chambre (C).

La pression régnant dans le réservoir s'exerce alors, par (H), sur le dispositif de coupure, permettant au compresseur de tourner à vide.

Quand la pression au réservoir tombe en-dessous de la valeur p_2 correspondant à la nouvelle tension t_2 du ressort (14) ($t_2 = p_2 \times s_2$), le piston (2) remonte sous l'effet prépondérant du ressort.

Le dispositif de coupure est mis à l'échappement par (D) (E) (A A1), mais très lentement, l'orifice (A1) étant de très faible diamètre, il en résulte une surpression dans la chambre (B), sous le piston (2), qui provoque un retour rapide de ce piston sur son siège supérieur (16).

La chambre (C) se trouve donc à nouveau isolée de la chambre (F) communiquant avec le réservoir, en même temps, l'air comprimé contenu dans la conduite reliée au dispositif de coupure achève de s'échapper, ce qui a pour effet de remettre le compresseur en fonctionnement.

c) Réglage (fig. 37).

Le réglage doit se faire dans l'ordre indiqué ci-après:

Réglage de la pression maximum P₁. - La pression maximum dépend de la tension donnée au ressort (14) agissant sur le piston (2).

Si S₁ est la surface du piston (2), circonscrite par le siège (16) p₁ la pression de l'air comprimé s'exerçant sur ce piston e t t₁. La tension du ressort, il faut régler la position de la tige de réglage (11) qui donne la tension au ressort (14), de manière à obtenir l'égalité :

$$P_1 \times S_1 = t_1$$

A cet effet, la tige (11) doit être vissée plus ou moins au moyen du carré situé à son extrémité.

Réglage de la pression minimum P₂. - La pression minimum dépend de la tension du ressort (14) lorsqu'il est comprimé par le piston (2) se trouvant dans sa position basse.

Il faut donc régler cette position, en vissant ou en dévissant l'écrou de réglage (7) formant siège inférieur, de manière à obtenir l'égalité $P_2 \times S_2 = t_2$ (nouvelle tension du ressort). S₂ est la surface totale du piston (2) soumise à la pression d'air.

Il faut visser si l'écart entre P max. et P. min. est trop grand, et dévisser si cet écart est trop faible. Au cours de cette opération, il faut immobiliser la tige de réglage (11), de manière à maintenir le réglage P₁ maximum.

Après réglage de P₂ minimum, bloquer le contre-écrou (13) et ensuite le contre-écrou (12).

Purgeur automatique d'eau FA2.

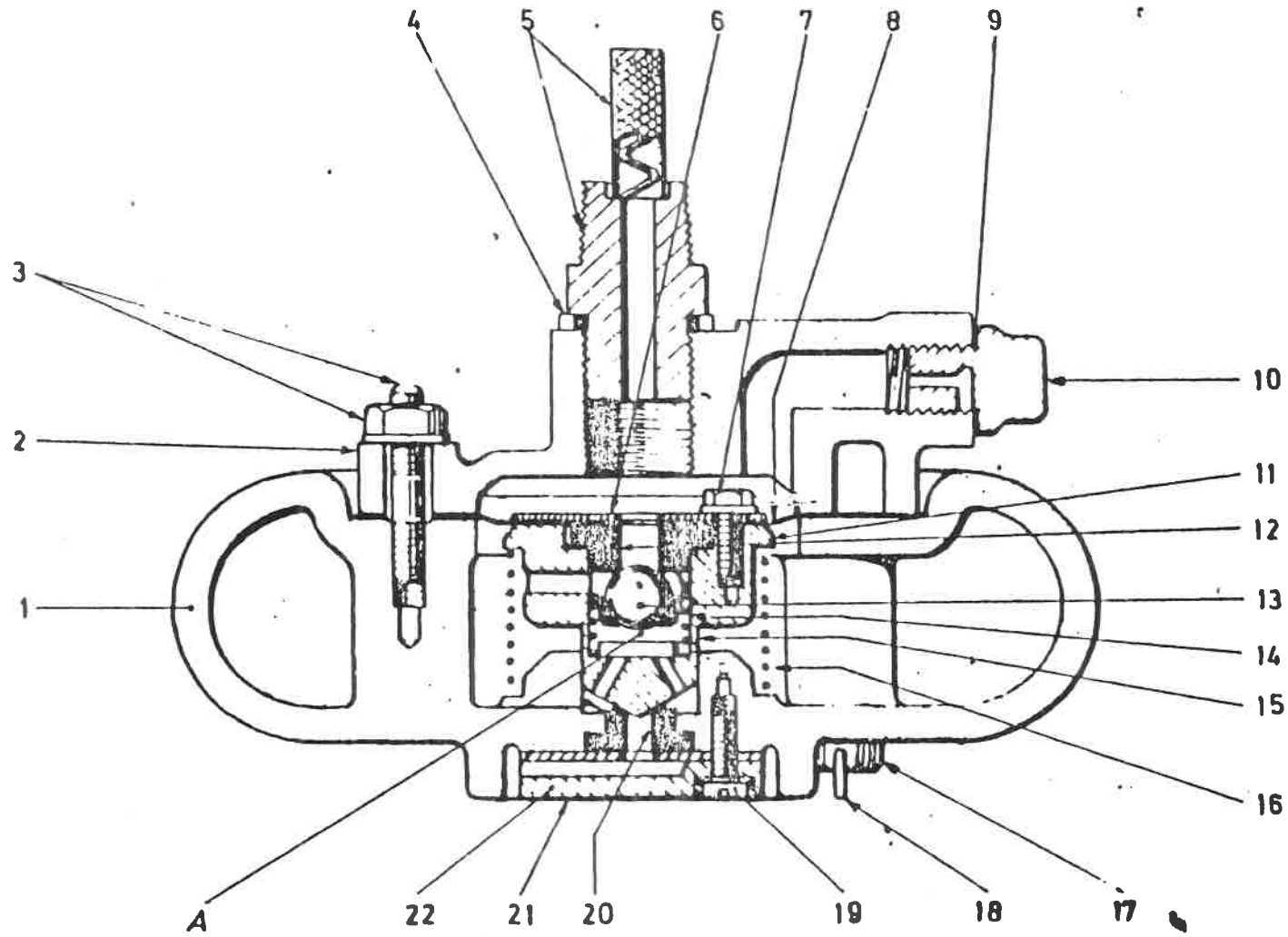


Fig. 31.

Phases de fonctionnement du F.A.2.

Fig.32.

Fig 32a.

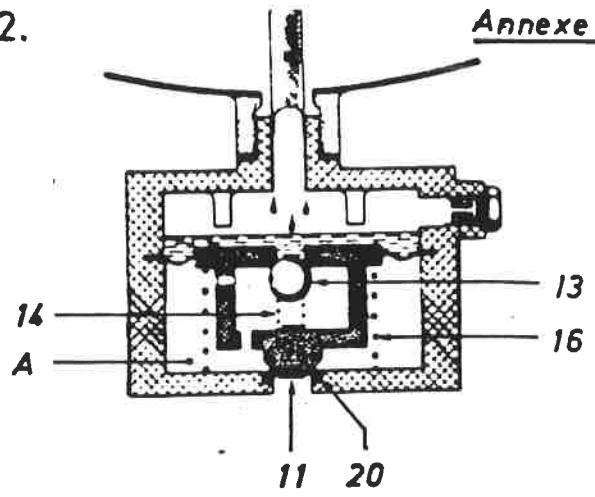


Fig.32b.

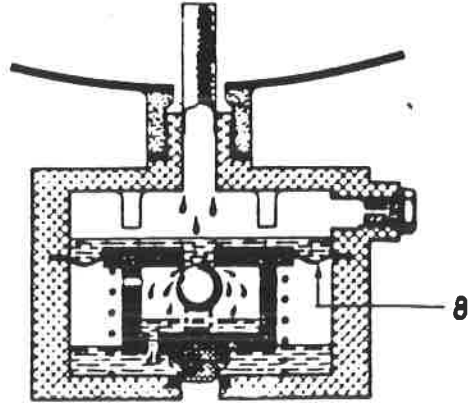


Fig.32c.

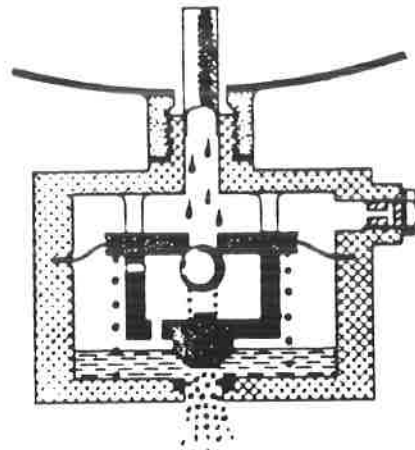
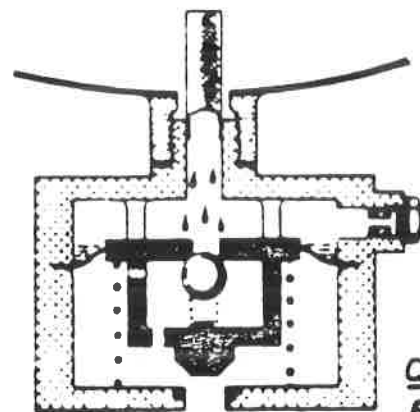


Fig.32d.



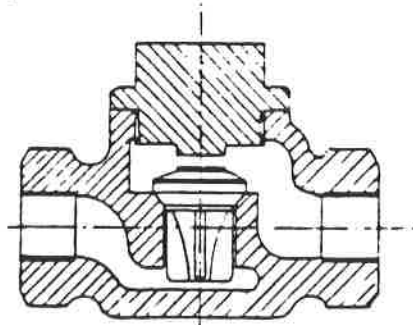


Fig. 33.

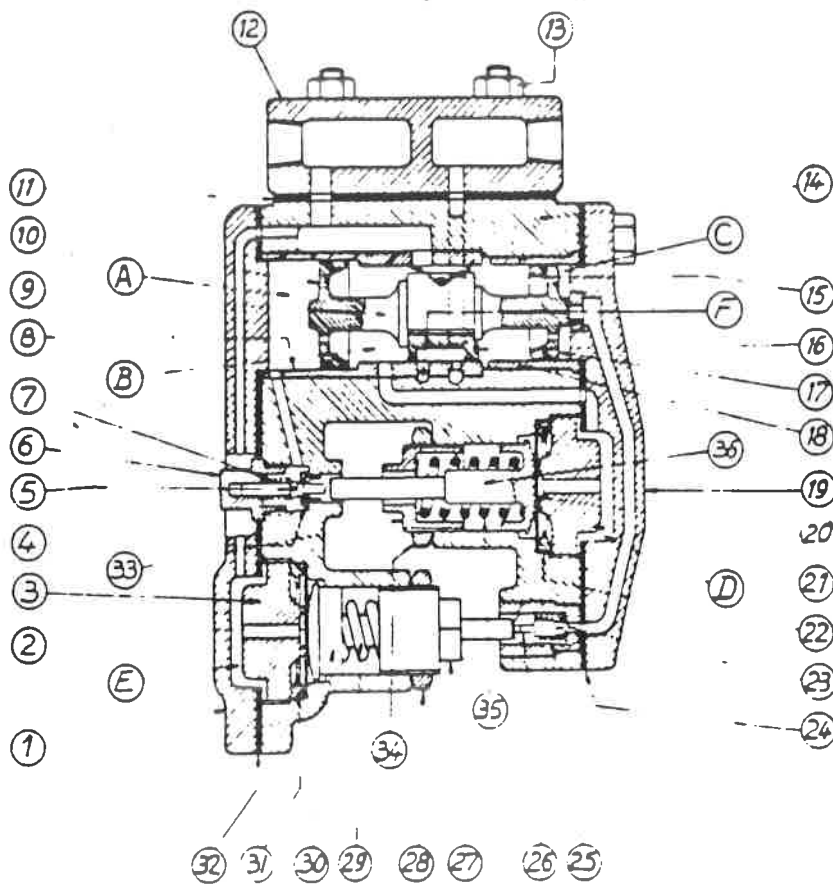
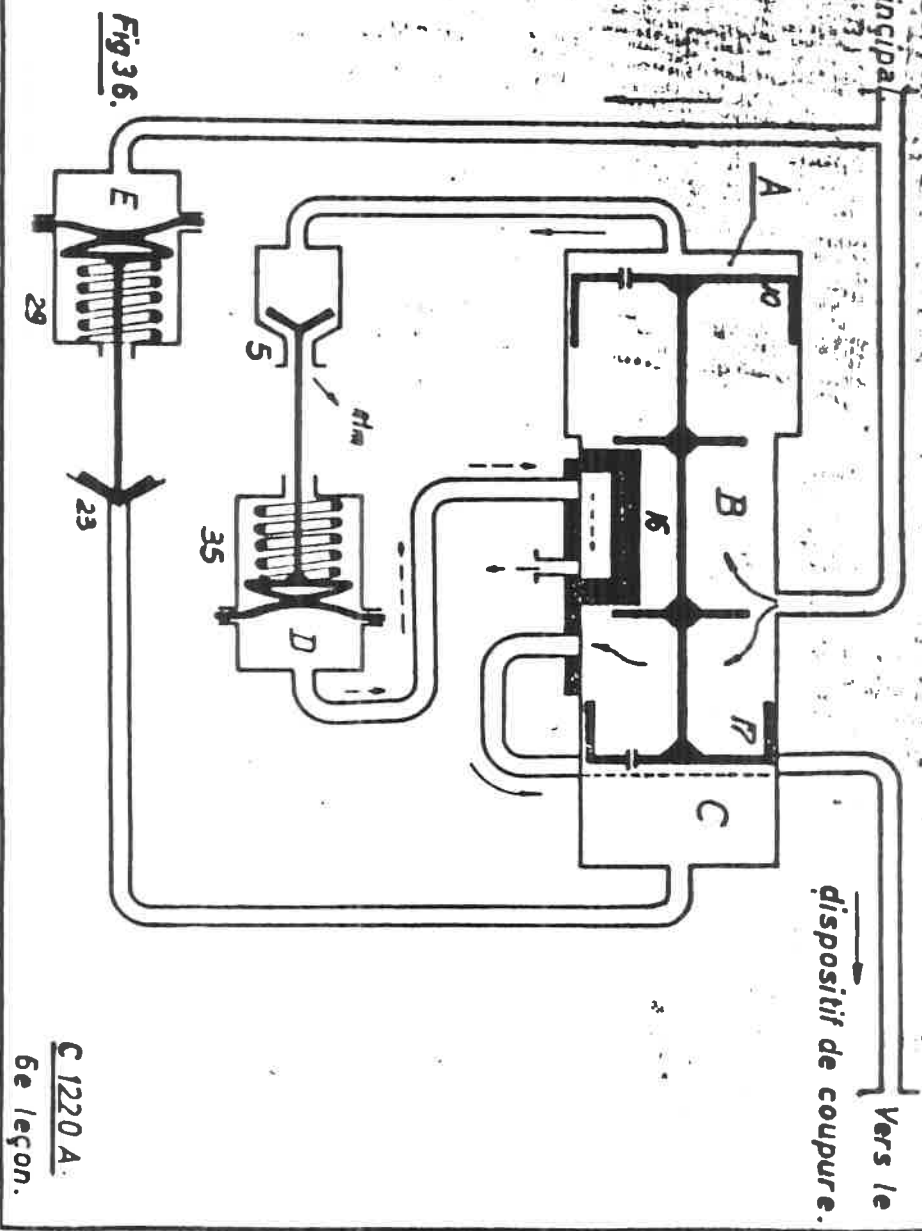
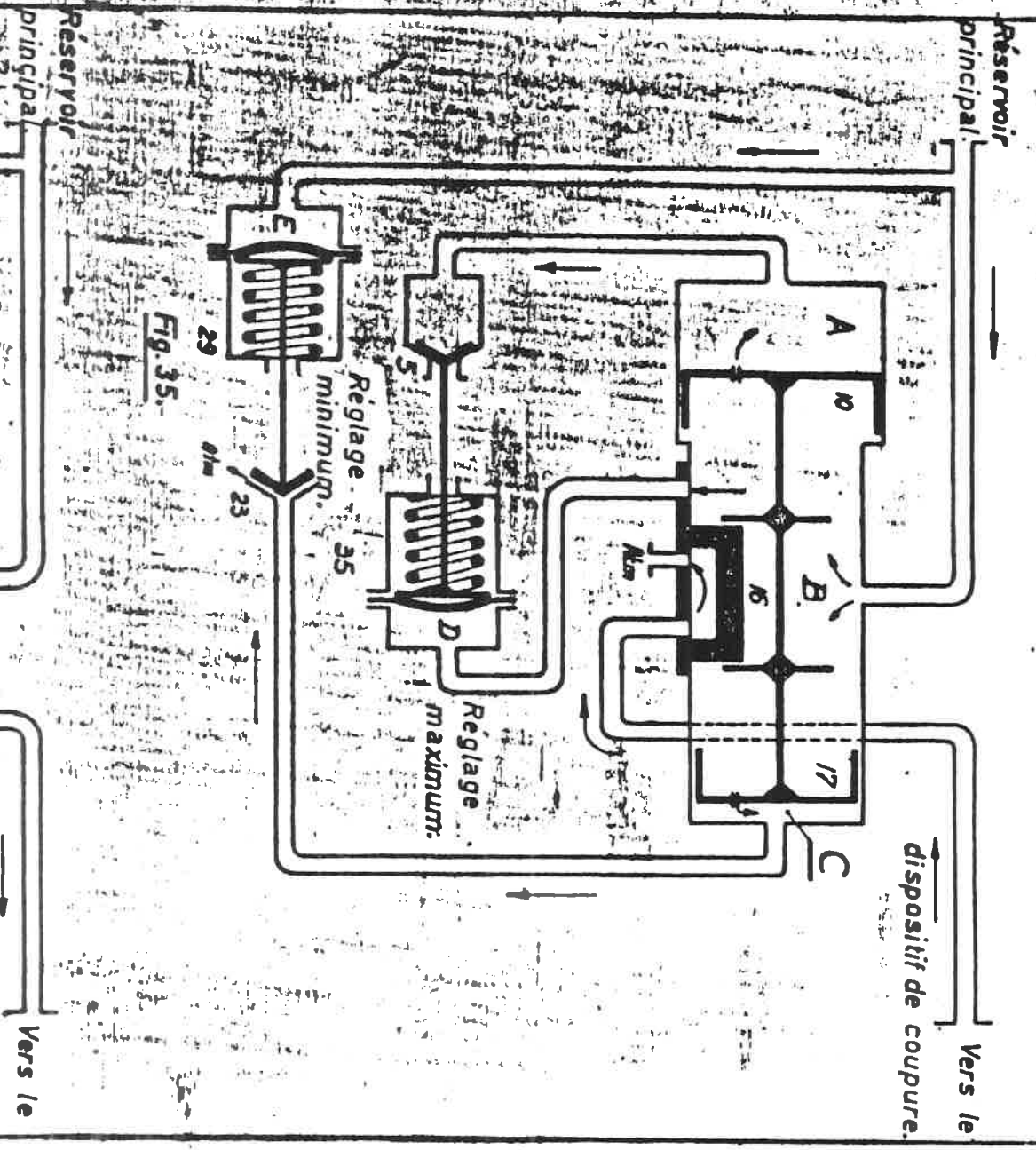


Fig 34.



Dispositif de coupure.

Réservoir principal.

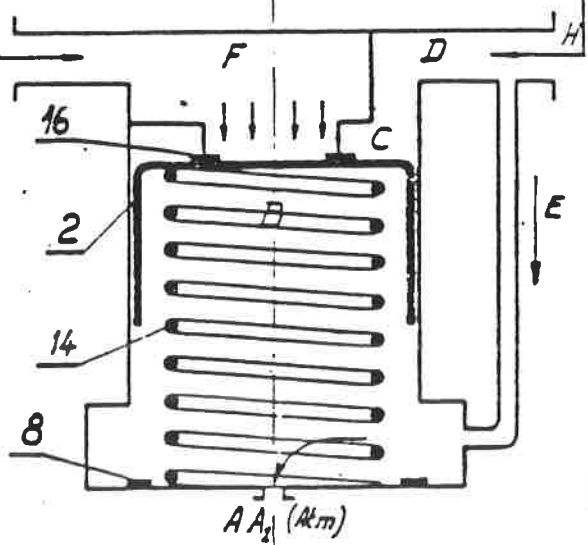


Fig. 38

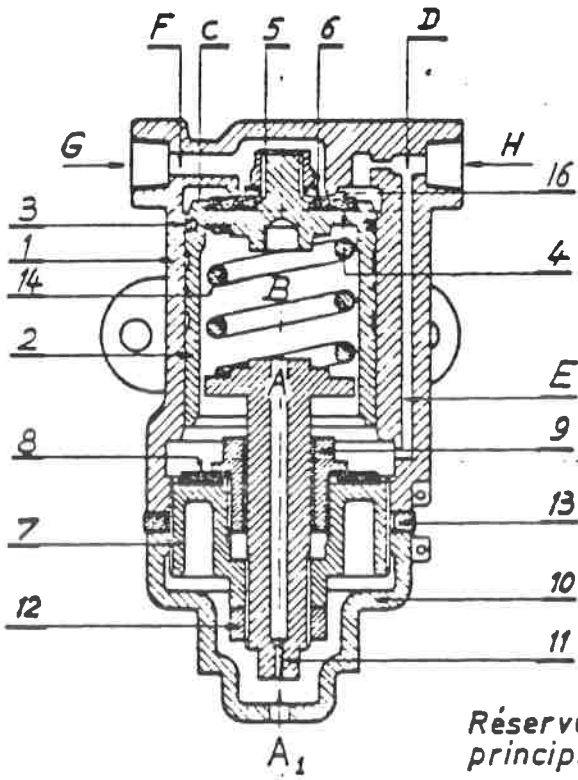


Fig 37

Réservoir principal.

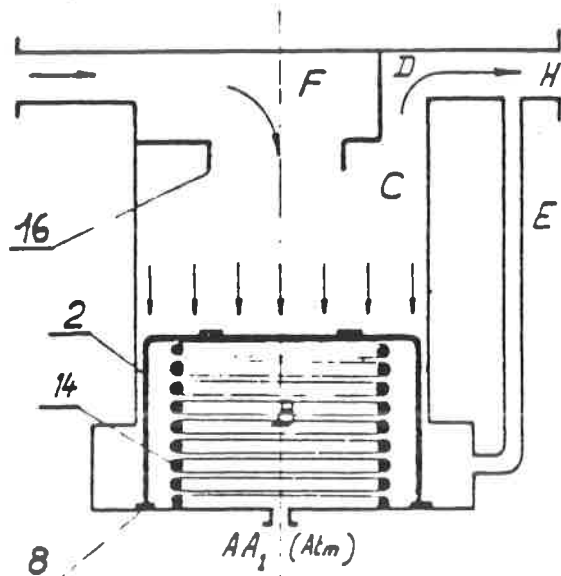


Fig 39

5.2.9.1.3 La soupape d'échappement automatique.a) Principe.

La soupape d'échappement automatique est raccordée au régulateur de pression pneumatique type N ou type T. Lorsque la pression d'air dans le réservoir principal dépasse la pression maximum prescrite, le régulateur actionne la soupape automatique qui met l'échappement du compresseur à l'air libre.

Dès que la pression dans le réservoir principal descend en-dessous d'un minimum déterminé, le régulateur referme la soupape et le compresseur débite de nouveau dans le réservoir principal.

b) Description (fig. 40).

L'appareil est branché sur la conduite de refoulement du compresseur, dans laquelle est intercalé, en amont du réservoir principal, un clapet de retenue (fig. 33). Le but du clapet est d'empêcher le réservoir de se vider lorsque la soupape d'échappement met le refoulement du compresseur à l'air libre.

La soupape d'échappement comporte (fig. 40) : une partie supérieure (1) raccordée à la conduite de refoulement du compresseur; une partie inférieure (3) raccordée d'une part au régulateur de pression et communiquant de l'autre avec l'air libre.

Le siège (5) du clapet (2) est emprisonné entre les parties supérieure et inférieure de l'appareil.

La partie inférieure est divisée en deux parties par le guide de piston (15) qui sert en même temps de siège au ressort (16) du piston (6).

Le chapeau (12) fermant la partie inférieure sert de butée au piston (6).

c) Fonctionnement (fig. 40, 41 et 42).

Lorsque la chambre (A) en-dessous du piston (6) est en communication avec l'atmosphère, le ressort (16) repousse le piston (6) sur sa butée et le clapet (2) est appliqué sur son siège (5) par le ressort (13). Le compresseur refoule dans le réservoir.

Lorsque la chambre (A) est alimentée en air comprimé par le régulateur de pression, le piston (6) soulève le clapet (2). Le refoulement du compresseur se fait à travers la soupape à l'air libre. Le clapet de retenue en amont du réservoir empêche celui-ci de se vider.

5.2.9.2 La régulation électro-pneumatique.

Ce principe, à l'exclusion de tout autre, est appliqué sur le matériel de traction moderne.

La réalisation de ce principe peut différer légèrement selon que le compresseur tourne en permanence (matériel diesel et automotrices y compris le type 1965) ou dispose d'un système d'entraînement individuel (locomotives électriques et automotrices à partir de 1966).

La mesure de la pression est faite dans les deux cas au moyen d'un contacteur manométrique qui, en fonction de la pression, ouvre ou ferme un circuit électrique, afin de faire déclencher ou enclencher le compresseur.

5.2.9.2.1 Le contacteur manométrique.

a) Description.

Plusieurs types sont en service. Nous nous bornerons à la description du contacteur manométrique Siemens type 6 KC 3 10, qui est de plus en plus utilisé.

Le contacteur manométrique Siemens comprend les parties suivantes (fig. 43) :

- un corps (1), dont la partie inférieure est adaptée pour être raccordée; pneumatiquement à la conduite de refoulement du compresseur. Un piston (2) est relié au corps (1) au moyen d'un soufflet (2 a).

Ce soufflet (2 a) est soumis extérieurement à la pression qui doit être mesurée, tandis qu'à l'intérieur règne la pression atmosphérique.

- un micro-switch (13) qui, lorsque la pression de déclenchement est atteinte, ferme le circuit électrique (A) et interrompt le circuit électrique (B).

Dans le sens de diminution de pression jusqu'à la pression d'enclenchement c'est l'inverse qui se produit. Le micro-switch 13 a une course différentielle j 2 (voir fig. 43).

- un disque (5) pouvant basculer autour du point (4) du corps (1). Par l'intermédiaire de la tige (3), le disque (5) est basculé vers le haut sous l'effet de la pression d'air exercée sur le piston (2).

Le basculement vers le bas est fait sous l'effort du ressort (8) et dans certaines circonstances du ressort (7).

- Le ressort (8), dont la tension est réglée au moyen de la vis de réglage (11) exerce un effort permanent sur le disque (5).

- Le ressort (7), dont la tension est réglée au moyen de la vis de réglage (10), effectue une poussée sur le trépied (6).

Lorsque le disque (5) se trouve basculé vers le bas [circuit électrique (B) fermé], le trépied (6) appuie contre le corps (1) et la poussée du ressort (7) n'a aucune influence sur le disque (5).

Lorsque le disque (5) se trouve basculé vers le haut [circuit électrique (A) fermé], le trépied (6) est en contact avec le disque (5) et celui-ci subit la poussée vers le bas des deux ressorts (7) et (8).

b) Effort nécessaire pour comprimer les ressorts.

La fig. (44) représente le diagramme, en fonction du basculement du disque (5), de l'effort qui doit être exercé par l'intermédiaire de la tige, pour faire équilibre avec la tension des ressorts (7) et (8). Puisque cet effort est proportionnel à la pression d'air effectuée sur le piston (2), la fig. (44) représente également l'amplitude du basculement du disque (5) en fonction de cette pression d'air.

c) Fonctionnement (fig. 43 et 44).

Supposons que la pression mesurée dépasse la valeur maximale p_5 . L'effort effectué sur le piston (2) est alors suffisant pour vaincre la tension des deux ressorts (7) et (8) et le disque (5) est basculé vers le haut entraînant dans son mouvement le micro-switch (13). Le compresseur est mis hors service puis la pression mesurée diminue (par la consommation d'air).

Si la pression mesurée descend jusqu'à la valeur p_4 , le trépied (6) vient en contact avec le corps (1). A partir de ce moment, le disque (5) ne subit plus que la poussée du ressort (8), et ne sera donc plus basculé vers le bas jusqu'à ce que la pression soit abaissée à la valeur p_3 , valeur qui correspond avec la tension du ressort (8) seul, pour une course égale à f_3 .

Si la pression mesurée continue à diminuer jusqu'à la valeur p_2 , le disque (5) est basculé vers le bas et actionne le micro-switch de sorte que le compresseur débite et que la pression monte de nouveau.

L'opération se déroule maintenant en sens inverse, de sorte que le compresseur déclenche au moment où la pression atteint la valeur p_5 .

d) Réglage (fig. 43).

De ce qui précède il résulte que la pression d'enclenchement p_2 est déterminée uniquement par la tension du ressort (8), tandis que la pression de déclenchement p_5 est déterminée par la tension des ressorts (7) et (8) ensemble.

On commence donc par comprimer le ressort (8) [au moyen de la vis de réglage (11)] jusqu'à l'obtention de la pression d'enclenchement correcte. Ensuite on règle au moyen de la vis de réglage (12) pour obtenir la pression correcte de déclenchement.

5.2.9.2.2 L'enclenchement et le déclenchement du compresseur sur les locomotives électriques et sur les automotrices électriques depuis la série 1966.

Sur ce matériel le compresseur est entraîné par un moteur électrique individuel. Le contacteur manométrique décrit sous le point 5.2.9.2.1, ferme (compresseur en service) ou interrompt (compresseur hors service) le circuit électrique d'un relais qui, à son tour, ferme ou interrompt le circuit électrique du moteur d'entraînement.

Lorsque la pression maximale est atteinte, le circuit électrique du moteur d'entraînement est donc interrompu. Si par contre la pression est abaissée jusqu'à la valeur minimale, le moteur d'entraînement est de nouveau alimenté au courant électrique.

5.2.9.2.3 L'enclenchement et le déclenchement du compresseur sur les automotrices 39 à 65.

Le compresseur, installé sur ces automotrices, est entraîné par un moteur électrique à 3 000 V qui entraîne également la dynamo.

Etant donné que le moteur doit pouvoir continuer à tourner pour entraîner la dynamo, alors que la pression maximum est atteinte aux réservoirs principaux, le régulateur ne pourra arrêter le moteur que si les batteries d'accus sont complètement chargées.

Quand la pression maximum est atteinte dans les réservoirs principaux, le contacteur manométrique ferme un circuit électrique qui actionne une électrovalve. Celle-ci met la conduite de refoulement du compresseur en communication avec l'atmosphère et le compresseur tourne à vide.

C'est seulement quand la batterie d'accus est chargée que le moteur s'arrête automatiquement.

Quand la pression minimum de réglage est atteinte dans les réservoirs principaux, le moteur est réenclenché et actionne à nouveau le compresseur quel que soit l'état de

charge des batteries.

5.2.9.2.3 L'enclenchement et le déclenchement du compresseur sur les locomotives diesel.

Le compresseur est lié inséparablement au moteur Diesel. La régulation consiste donc en un système de commande d'un dispositif de décompression.

En principe, le système de régulation comprend donc un contacteur manométrique (voir point 5.2.9.2.1) une électrovalve et un dispositif de décompression (fig. 45).

L'électrovalve de décompression a comme fonction de permettre le passage de l'air comprimé venant du réservoir principal, vers le dispositif de décompression des clapets d'aspiration du compresseur.

Elle est constituée d'un électro-aimant actionnant un petit distributeur, faisant communiquer le réservoir d'air avec le dispositif de décompression.

L'électro-valve est commandée par le contacteur manométrique. Lorsque la pression maximale est dépassée, l'électro-valve est excitée et permet le passage de l'air, venant du réservoir principal vers le dispositif de décompression. Si la pression dans le réservoir principal descend en-dessous de la valeur minimale, l'électro-valve met le dispositif de décompression en communication avec l'atmosphère.

Dispositif de décompression (fig. 46).

Lorsque l'électro-valve de décompression a mis le réservoir principal en communication avec les clapets d'aspiration, l'air comprimé agit sur ces clapets par un dispositif dit "à griffes". Ce dispositif est composé d'un cylindre dans lequel se déplace un piston appuyant au moyen de griffes sur le disque de chaque clapet d'aspiration, au travers des ouvertures de la butée de clapet. Sous l'effet de la surpression existant dans le réservoir d'air, l'air comprimé appuie sur les clapets par l'intermédiaire des griffes et les maintient bloqués en position ouverte. L'air aspiré par le compresseur passe par les cylindres du compresseur, sans être comprimé, et la machine fonctionne à vide.

5.2.10 La soupape de sûreté type E.

5.2.10.1 But de la soupape de sûreté.

La soupape de sûreté type E est placée sur la conduite de refoulement du compresseur en amont du clapet de retenue. Dans certains cas elle est dédoublée et le deuxième exemplaire est alors placé en aval du clapet de retenue. Cette deuxième soupape de sûreté est réglée pour

une pression qui est de $\pm 0,5$ kg/cm² inférieure à la pression de celle placée en amont du clapet de retenue.

Ces soupapes ont pour but de s'ouvrir, en grand, instantanément, dès que la pression dans la conduite de refoulement atteint une valeur dangereuse, et de se fermer rapidement et de façon complète, après que la pression a baissé d'une certaine quantité.

La soupape intervient si, pour une cause quelconque le régulateur de pression ne met pas le refoulement du compresseur à l'atmosphère ou si la conduite de refoulement est obstruée à l'amont du régulateur.

La soupape est réglée pour s'ouvrir quand la pression dans le réservoir est supérieure d'environ un kilogramme à la pression normale qui doit y régner.

5.2.10.2 Description de la soupape (fig. 50).

La soupape de sûreté se compose essentiellement d'un corps (1) communiquant avec le réservoir par le raccord inférieur et d'un clapet (3).

Ce clapet comporte, à sa partie inférieure, une lèvre annulaire (D) sur laquelle vient frapper le jet d'air qui s'échappe au début du mouvement de levée du clapet, de façon à aider à son ouverture en grand.

Le clapet est chargé par un ressort (5) dont on peut régler la compression au moyen de l'écrou (6), lequel sert en même temps de guide à la tige (4) du clapet.

Par ailleurs, le corps du clapet (3) est travaillé de façon à former un piston qui se déplace dans une douille (7) rapportée à l'intérieur du corps de la soupape et percée de un ou de plusieurs canaux (B) qui mettent en communication la chambre (C) avec la chambre du clapet.

Ces canaux, de même que les orifices d'échappement (A), sont ouverts ou fermés par les mouvements du piston (3); leurs positions relatives sont telles que, quand la soupape de sûreté est fermée, les orifices (A) soient fermés et les canaux (B) ouverts; dès que le piston se soulève il ouvre les orifices (A) et ferme en même temps les canaux (B).

La chambre (C) communique avec l'atmosphère par un ou plusieurs orifices (E).

5.2.10.3 Fonctionnement de l'appareil (fig. 50).

Le ressort (5) ayant été réglé pour une pression déterminée, dès que l'air atteint cette pression en-dessous du clapet (3), ce clapet se soulève légèrement de son siège, l'air s'échappe en un jet annulaire qui vient frapper sur

la lèvre (D) du clapet et le soulève en ouvrant les orifices (A) et fermant les canaux (B).

5.2.11 Le sècheur d'air VAN-AIR.

a) Principe (fig. 23).

En dépit de l'effet des refroidisseurs (54) et du déshuileur centrifuge (27), l'air sortant de ce dernier contient toujours une certaine quantité d'eau sous forme de vapeur et cela surtout quand la température ambiante est élevée.

Cette vapeur d'eau résiduelle se condense alors aux endroits où l'air refroidit, c'est-à-dire dans les réservoirs, et ce qui est plus grave, dans les appareils.

Afin d'éliminer, ou du moins de minimiser fortement cet effet nuisible, un sècheur d'air a été placé à la sortie des réservoirs principaux, du matériel de construction récente.

Ce sècheur d'air est du type VAN-AIR et est représenté schématiquement à la fig. 51.

b) Description du sècheur d'air VAN-AIR (voir fig. 51).

Le sècheur d'air type VAN-AIR se compose d'un récipient cylindrique placé verticalement, ayant un diamètre de 32 cm et une hauteur de 60 cm.

Il est pourvu de trois branchements :

- à la partie inférieure (sur le côté) pour l'arrivée de l'air humide (A);
- à la partie supérieure (également sur le côté) pour la sortie de l'air séché (B);
- à la partie inférieure (mais plus bas que le premier branchement) celui pour l'évacuation du liquide de condensation (C).

Immédiatement au-dessus de l'ouverture d'arrivée se trouve une cloison perforée (2) qui assume une fonction double :

- servir de fond pour l'emmagasinement du produit déliquescant, qui se désagrègera au contact de l'air humide;
- servir d'organe distributeur pour l'écoulement de l'air humide.

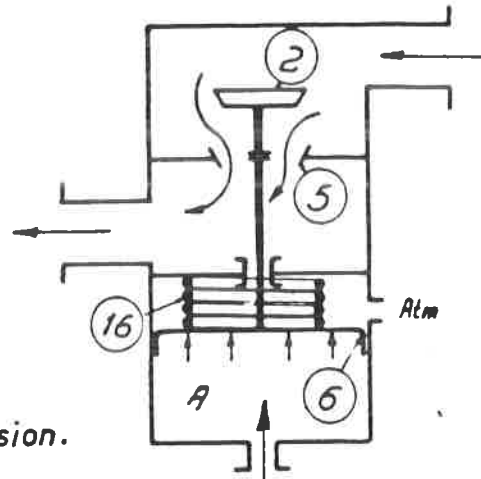
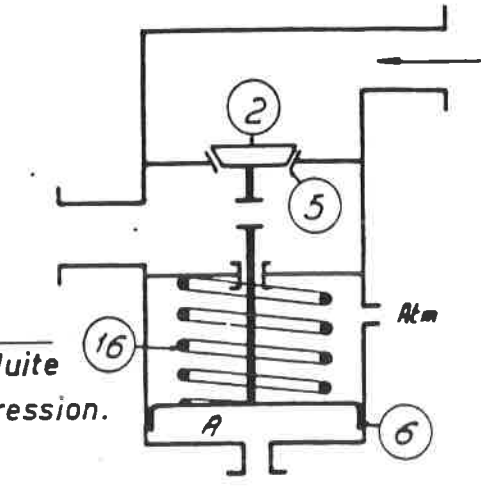
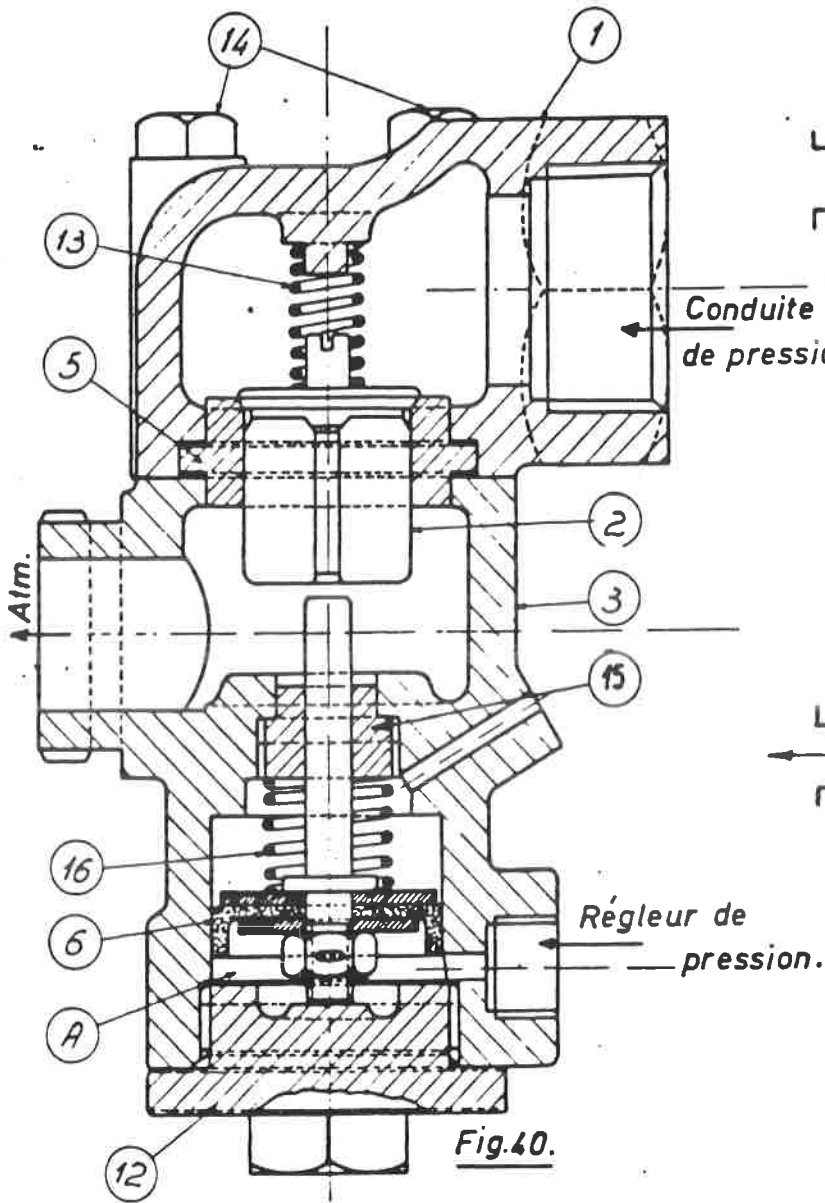
En effet, la présence de cette cloison perforée impose à l'air humide un passage tourmenté assurant ainsi un contact maximum avec la masse dessiccative.

Une bouche de remplissage (5), pouvant servir en même temps pour la visite du sècheur, a été aménagée dans la partie supérieure du récipient.

Le dessicatif est constitué de comprimés du produit nommé "Dry-o-lite", qui par ses qualités physiques et chimiques exerce un effet dessicateur sur l'air humide qui y passe.

Par suite de ces réactions, il se forme une quantité de liquide qui s'accumule dans le bas du sècheur d'air; il est formé par l'humidité présente dans l'air et une partie du dessicatif qui se dissoud sous l'influence de l'humidité.

C'est ce liquide de condensation qui est évacué par le purgeur automatique d'eau, type FA2, comme décrit au point 5.2.7.



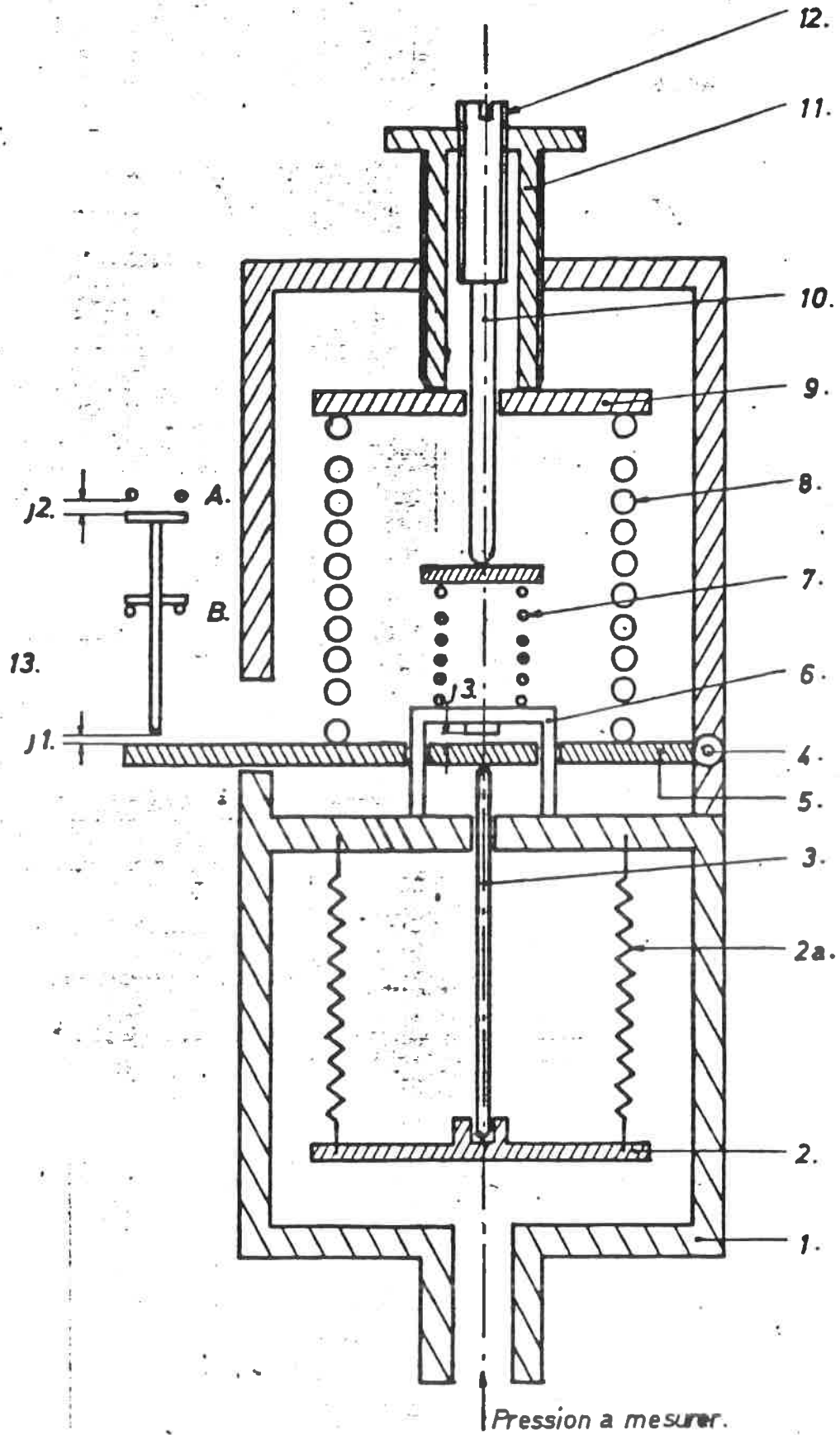


Fig.43.

Contacteur manométrique.
type 6 K C 3 10

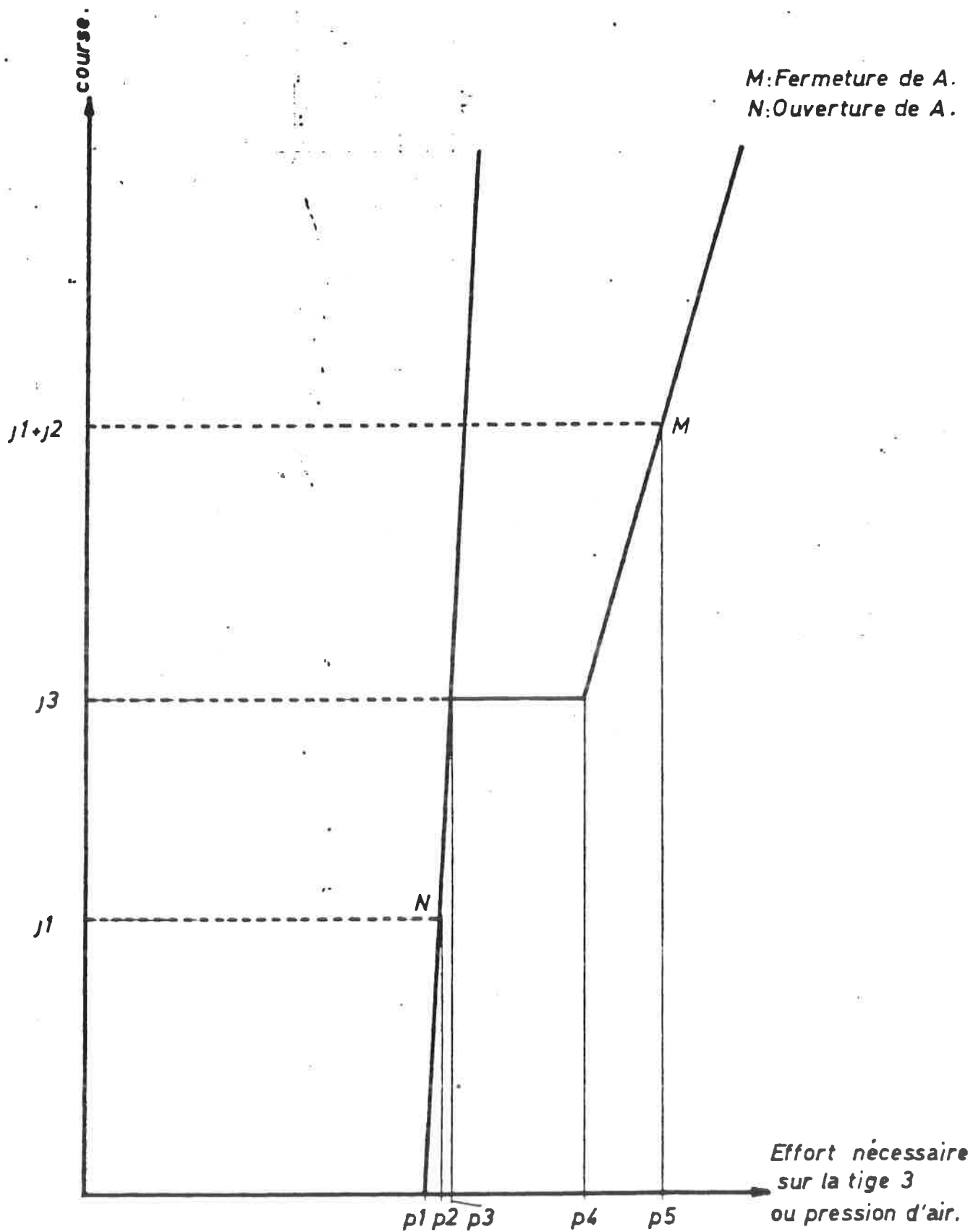


Fig: 44.

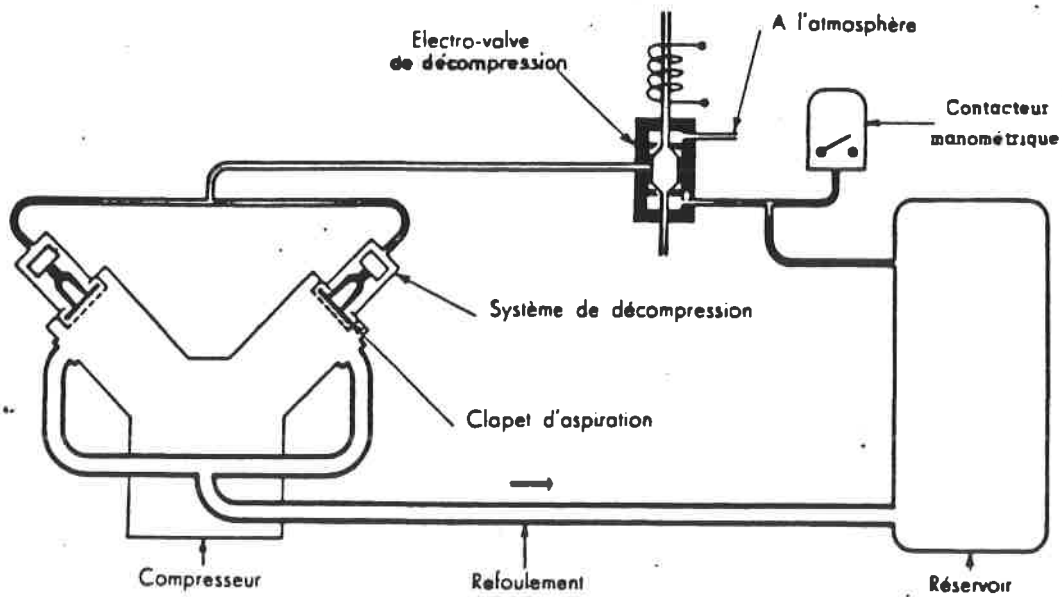


Fig. 45

Dispositif de décompression

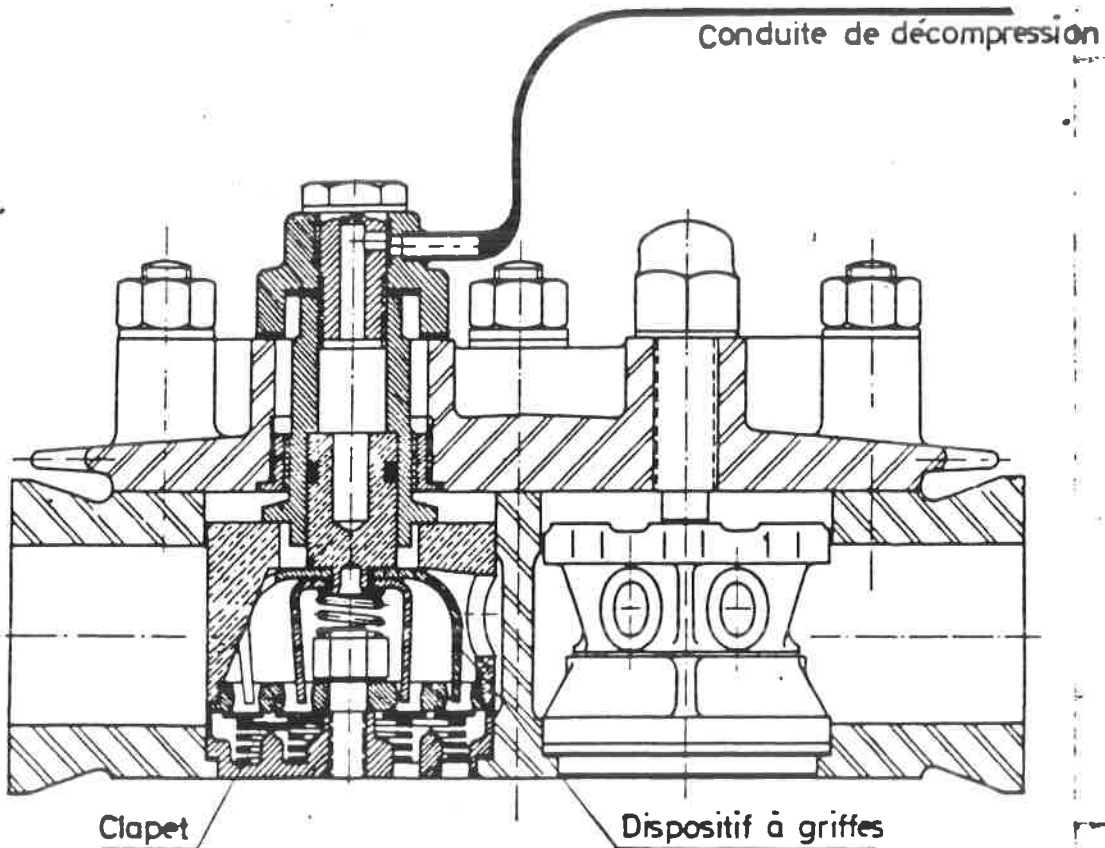
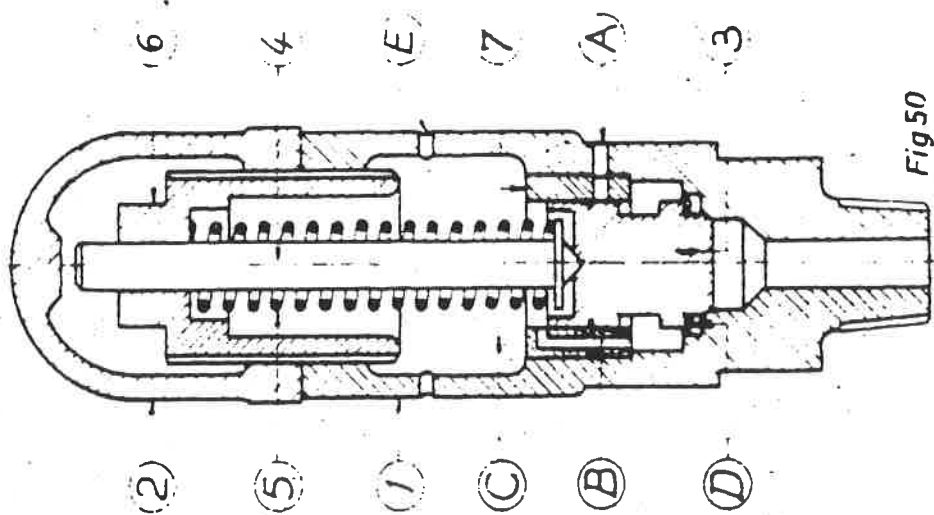


Fig. 46



SECHEUR D'AIR VAN-AIR.



A Arrivée air humide.

B Départ air séché.

1 Corps.

2 Fond en tôle perforée.

3 Purgeur automatique d'eau FA2.

4 Dry-o-lite..

5 Bouche de remplissage.

Fig. 51.

Titre 6 - Les robinets du mécanicien pour le frein direct.

6.1. Définition.

Le robinet du mécanicien placé sur les locomotives, les automotrices et les autorails constitue l'appareil de commande des freins du train.

C'est en manoeuvrant ce robinet que le conducteur provoque le serrage ou le desserrage des freins de tous les véhicules d'un train ou seulement du véhicule de traction. Sur le matériel moteur et automoteur de la SNCB, il existe trois genres de robinets:

- les robinets du mécanicien pour commande du frein direct;
- les robinets du mécanicien pour commande du frein automatique;
- les robinets du mécanicien FVEL5 du frein électropneumatique EP₁ des automotrices électriques.

A l'exception de la dernière, chacune de ces catégories comporte différents types de robinets dont la description et le fonctionnement seront exposés dans ce chapitre et dans les deux chapitres suivants.

6.2. Généralités.

Le frein direct est installé conjointement avec le frein automatique sur les locomotives, sur les automotrices électriques et sur la majorité des autorails.

Sur les autorails, on freine normalement avec le frein direct, sur les automotrices électriques également pour autant que la commande électrique soit hors service. Le frein automatique n'est qu'un frein de secours utilisé en cas de déficience du frein direct. Le frein automatique n'agit qu'en cas de rupture d'attelage, de fonctionnement du signal d'alarme, d'ouverture d'un robinet d'urgence ou en cas de fonctionnement du dispositif de veille automatique.

Sur les locomotives, le frein direct généralement est utilisé pour le freinage de la locomotive quand elle circule seule ou pour immobiliser un train à l'arrêt avec le frein de la locomotive seule, le frein automatique étant desserré.

6.3. Le robinet du mécanicien.type WS.

Le robinet du mécanicien type WS est utilisé pour la manoeuvre du frein direct de service des autorails.

Le robinet du mécanicien type WS permet de réaliser un serrage et un desserrage gradué des freins. A chaque position de la poignée de ce robinet correspond automatiquement une pression d'air déterminée dans la conduite du frein direct; il est donc possible de graduer la pression dans cette conduite depuis zéro jusqu'à une valeur maximum.

Le déplacement de la poignée au-delà de la zone du serrage gradué, correspond à un "freinage d'urgence".

L'enlèvement de la poignée du robinet du mécanicien se fait dans la position du "freinage d'urgence".

Le robinet utilisé sur les autorails comporte une poignée avec levier pour la commande de la valve de sablage attachée au robinet. Ce robinet du mécanicien est désigné par robinet type WS.

6.3.1 Description (fig. 53).

La figure 51 représente l'exécution réelle du robinet du mécanicien type WS, tandis que la fig. 53 en donne une image schématique.

Le robinet du mécanicien type WS comprend un corps de robinet (I) dans lequel se trouvent 3 chambres : B, D et E. La chambre B est continuellement en communication avec la conduite d'alimentation par l'ouverture A; elle comprend une soupape (60) maintenue sur son siège (61) sous la pression d'un ressort (62).

La chambre D est continuellement en communication avec l'air libre par l'ouverture C; elle contient un piston 4 qui est poussé vers la gauche par un ressort (9); un bouchon (6) permet de régler la pression du ressort (9); une tige d'arrêt (7) permet de régler la course du piston (4). Le piston (4) est creux et comprend une soupape ($\frac{1}{2}$) qui est éloignée de son siège dans le corps du piston par le ressort (12). Les soupapes (60) et (13) contrôlent donc la communication entre la chambre E et une des 2 chambres D et B.

La chambre E est continuellement en communication avec la conduite du frein direct par l'ouverture F et comprend le mécanisme de commande des soupapes. Celui-ci est composé d'un levier (57) se mouvant autour d'un pivot (55) et dont le bout libre porte un pivot (52), autour duquel s'articule un culbuteur (51). Ce culbuteur porte 3 galets (50), (54) et (53); les galets (50) et (54) peuvent être appuyés contre les soupapes (60) et (13) alors que (53) s'appuie contre la came (28) manoeuvrée par la poignée du robinet du mécanicien.

Le ressort (62) est monté avec une tension plus forte que le ressort (12) et pousse donc la soupape (60) en permanence vers la gauche. La soupape (60) et le poussoir de soupape (63) sont limités dans leur déplacement vers la gauche par son siège de soupape.

6.3.2 Fonctionnement.

Desserrage des freins (fig. 53).

Quand la poignée du robinet du mécanicien se trouve en position "desserrage", les ressorts (62) et (12) poussent le galet (53) contre la came (28) dont le rayon est à ce moment le plus petit.

La soupape d'admission (60) est fermée, de sorte que l'air de la conduite principale, arrivant par l'ouverture A et la chambre B, ne peut pénétrer dans la chambre E. La soupape d'échappement (13) est ouverte; la chambre E, donc aussi la conduite du frein direct sont en communication avec la chambre D et par conséquent en communication permanente avec l'air libre.

Serrage gradué (fig. 54 et 55).

Par la rotation de la poignée du robinet du mécanicien dans le sens du serrage (sens contraire aux aiguilles d'une montre), le rayon de la came (28) augmente, le galet (53) est refoulé et entraîne le culbuteur (51) dans son mouvement. Cela a pour effet en premier lieu de fermer la soupape d'échappement (13) parce que la pression du ressort (12) est inférieure à celle du ressort 62 qui commande la soupape d'admission (60). La chambre E est donc isolée de l'air libre.

Une fois la soupape (13) fermée, le ressort (62) se comprime et la soupape d'admission (60) s'ouvre sous l'action du culbuteur (51) et du galet (50); l'air comprimé s'écoule donc vers la conduite du frein direct par l'ouverture A, les chambres B et E et l'ouverture, F, jusqu'au moment où la pression dans la chambre E compense la force du ressort 9; le piston (4) recule, le culbuteur (51) pivote autour de l'axe (52) et la soupape (60) peut se refermer.

La pression d'air dans la chambre E, et dans la conduite du frein direct, est réglée par la tension du ressort 9, qui dépend du rayon de la came et par conséquent de la position de la poignée dans le secteur de serrage gradué.

Si, pour une raison quelconque, il se produit une augmentation de pression dans la chambre E (le galet 53) étant immobile), le piston (4) recule et le

ressort 9 se comprime (fig. 56) la soupape d'échappement (13) s'ouvre, et une certaine quantité d'air s'échappe à l'atmosphère, la pression est automatiquement rétablie à une valeur déterminée par la position du galet (53). Si une diminution de pression se produit en E, le ressort (9) refoule le piston (4), le culbuteur (51) tourne autour de son pivot (52) et ouvre la soupape d'admission (60) qui admet l'air du réservoir principal, jusqu'à ce que la pression soit rétablie dans la chambre E.

Serrage d'urgence (fig. 57).

Quand la poignée est placée sur "serrage d'urgence" le galet (53) s'appuie sur un secteur de la came dont le rayon est maximum; le culbuteur (51) est complètement repoussé vers la droite et ouvre complètement la soupape d'admission (60) de sorte que la pression dans la chambre E monte; le piston (4) est repoussé, il vient buter contre la tige (7) et ne sachant plus reculer, rend impossible l'ouverture de la soupape d'échappement (13).

Dans cette position, on obtient donc la communication directe entre le réservoir principal et la conduite directe.

Sablage. (fig. 52).

Dans toutes les positions de la poignée (15) le conducteur peut provoquer le fonctionnement des sablières en appuyant sur le levier (18); dans ce cas, la broche (22) s'abaisse, ce qui amène le poussoir (40) contre la valve d'admission d'air (42), la communication de la conduite des sablières avec l'atmosphère par les deux trous pratiqués à la partie supérieure du poussoir (40) est d'abord coupée.

La valve d'admission (42) est ensuite ouverte et l'air sous pression de la chambre (B) est introduit dans la conduite des sablières par le canal prévu dans la boîte à valve 35 et un orifice du corps du robinet.

6.3.3 Réglage (fig. 52).

Il est souvent difficile, sinon impossible, de manoeuvrer la poignée sur son secteur total si le robinet n'est pas alimenté en air comprimé.

Une fois le robinet monté et alimenté en air comprimé, pour le régler facilement, il faut :

- 1) effectuer un serrage d'urgence et dévisser le chapeau (8).
- 2) Desserrer complètement le frein, puis visser ou dévisser la butée (6), pour régler la pression obte-

nue dans le secteur "serrage de service"; en manoeuvrant le robinet dans ce secteur, vérifier si les pressions obtenues sont satisfaisantes.

- 3) Amener la poignée dans le secteur "serrage d'urgence". Si le robinet fuit à l'échappement, revisser la tige butée (7) jusqu'à ce que cet échappement cesse. S'il est impossible d'amener la poignée dans le secteur "serrage d'urgence", dévisser la tige butée (7) jusqu'à ce que cette manoeuvre puisse se faire.
- 4) Si le réglage est satisfaisant, laisser la poignée dans la position "serrage d'urgence" et revisser le chapeau (8).

Une légère résistance dans la manoeuvre doit prévenir le conducteur qu'il passe du secteur "serrage de service" dans le secteur "serrage d'urgence".

6.4. Le robinet du mécanicien - système Oerlikon (F d 1) (fig. 58).

Ce type de robinet est utilisé sur les locomotives électriques, sur les locomotives "diesel", ainsi que sur les automotrices postales les autorails ES, etc...

Le robinet du mécanicien du frein direct Oerlikon est un détendeur de pression dont le ressort réglant la pression dans la conduite du frein direct est détendu ou comprimé par la manoeuvre de la manette de commande.

6.4.1. Description.

Le robinet du mécanicien comporte (fig. 59):

- une soupape d'admission d'air (1) appuyée par un ressort contre le siège (2);
- une tige creuse (3). Cette tige creuse est poussée vers le bas par la tension du ressort (4) et vers le haut par la pression de l'air régnant dans la chambre (5) agissant sur la membrane en caoutchouc (6). Lorsqu'il y a équilibre entre l'effort exercé par l'air comprimé sur la membrane (6) d'une part et par le ressort d'autre part, la tige creuse repose sur la soupape (1); et cette soupape repose sur le siège (2);
- une vis sans fin (7) avec poignée de commande. En manoeuvrant la poignée, la vis sans fin comprime ou détend le ressort (4).

6.4.2. Fonctionnement.

Serrage des freins (fig. 59).

Lorsque la poignée de commande du robinet du mécanicien est déplacée dans une position de serrage,

en la tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, le ressort (4) est comprimé par l'action de la vis sans fin, celle-ci se déplaçant vers le bas.

Le ressort (4) pousse la tige creuse (3) contre la soupape (1) coupant ainsi la communication entre la conduite du frein direct et l'atmosphère. La tige creuse soulève la soupape (1) de son siège(2).

L'air de la conduite d'alimentation peut pénétrer dans la chambre (5) et dans la conduite du frein direct : les freins s'appliquent.

Dès que la pression dans la chambre (5) et dans la conduite du frein direct agissant sur la membrane (6) fait équilibre avec l'effort exercé par le ressort (4), le clapet (1) se ferme et l'alimentation de la conduite du frein direct est interrompue (fig. 61) D'autre part, toute communication avec l'atmosphère reste interrompue; la tige creuse reposant sur la soupape (1).

S'il y a une fuite dans le cylindre de frein, la pression dans la chambre (5) diminue et l'effort du ressort (4) devient de nouveau prépondérant.

La soupape (1) est de nouveau soulevée de son siège (2) et la fuite est compensée par de l'air venant de la conduite d'alimentation (fig. 59).

Suivant la position de la manette, la vis sans fin (7) comprime plus ou moins fortement le ressort (4) (en serrant les freins, la vis sans fin se déplace vers le bas).

La pression dans la chambre (5), dont la pression de la conduite du frein direct, faisant équilibre avec la tension du ressort (4), dépend donc de la position de la manette. Ainsi on peut augmenter ou diminuer à volonté la pression dans la conduite du frein direct.

L'angle de rotation de la poignée de commande est limité par une butée réglable (ne figure pas sur le schéma) ce qui limite la pression maximum.

Desserrage des freins (fig. 60 et 61).

Lorsque la poignée de commande du robinet du mécanicien est tournée dans le sens du desserrage, la vis sans fin se déplace vers le haut et la tension du ressort (4) diminue. La pression de l'air de la chambre (5) agissant sur la membrane (6) étant plus forte que la tension du ressort, pousse la tige (3) vers le haut. L'air de la chambre (5) et de la conduite du frein direct s'échappe alors dans l'atmosphère, par la tige creuse, ce n'est plus fermée par la soupape (1) (fig. 60).

Dès que la pression dans la chambre (5) est tombée à la valeur qui fait équilibre avec la tension du ressort (4), la tige creuse vient de nouveau s'appuyer sur la soupape (1) (fig. 61).

Quand la poignée de commande est tournée dans la position extrême du desserrage, la pression exercée par la vis sans fin (7) sur le ressort (4) est nulle. Dès lors, la pression dans la conduite du frein direct est également égale à zéro.

18

15

22

N

23

6

7

8

9

35

E

D

40

42

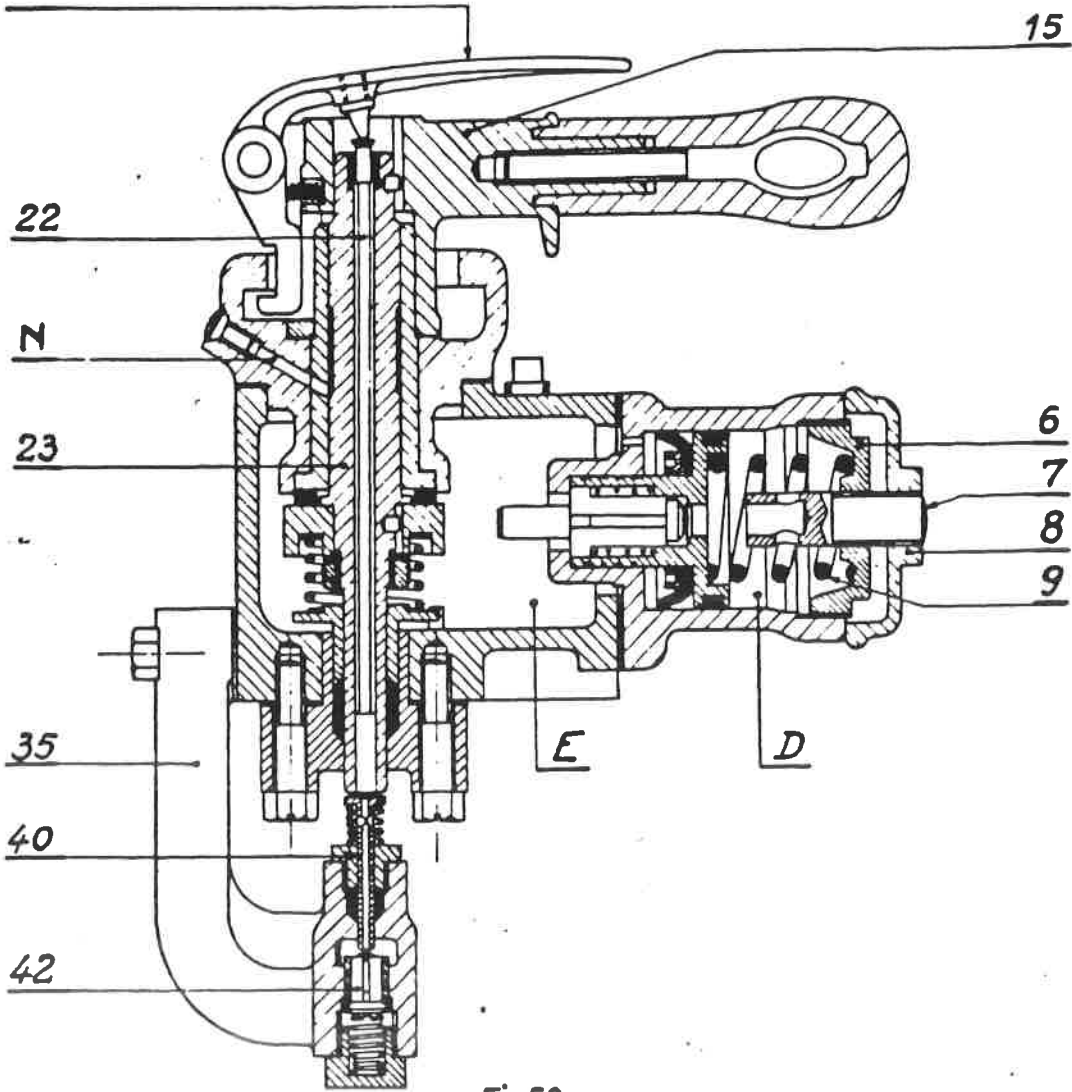
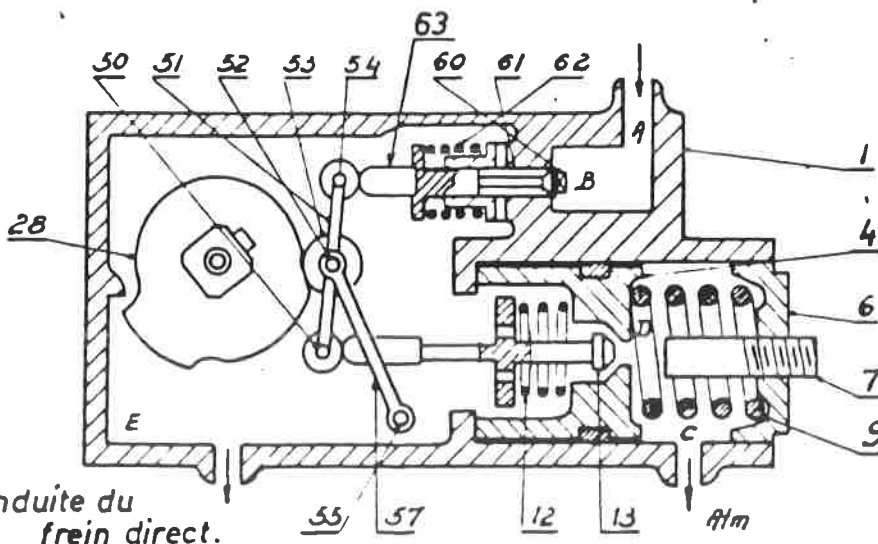


Fig.52.



Vers conduite du frein direct.

Fig. 53.

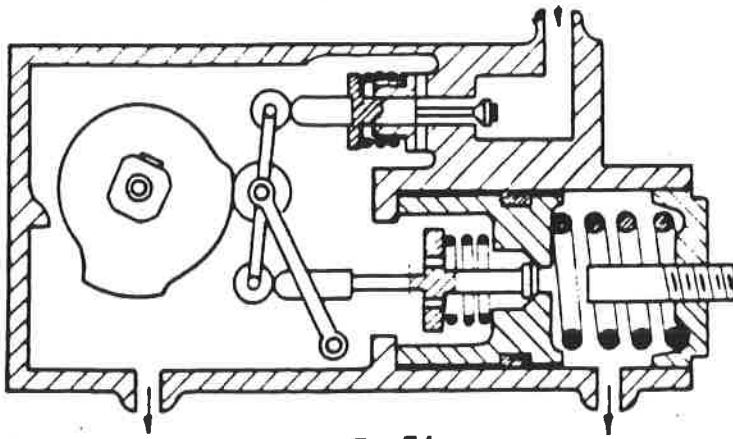


Fig.54.

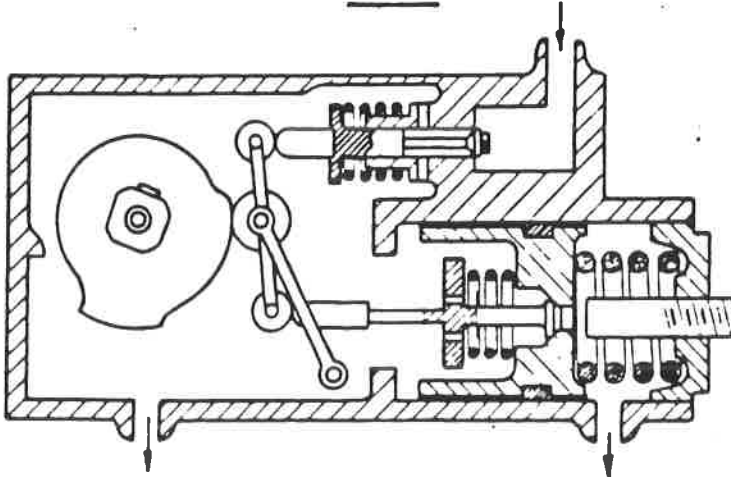


Fig.55.

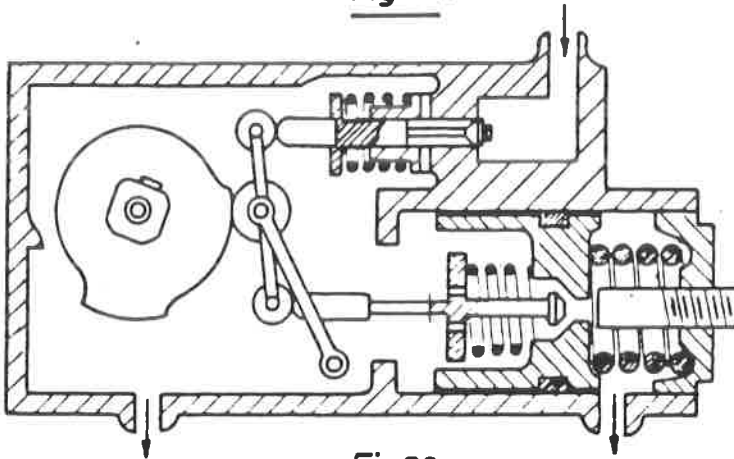


Fig.56.

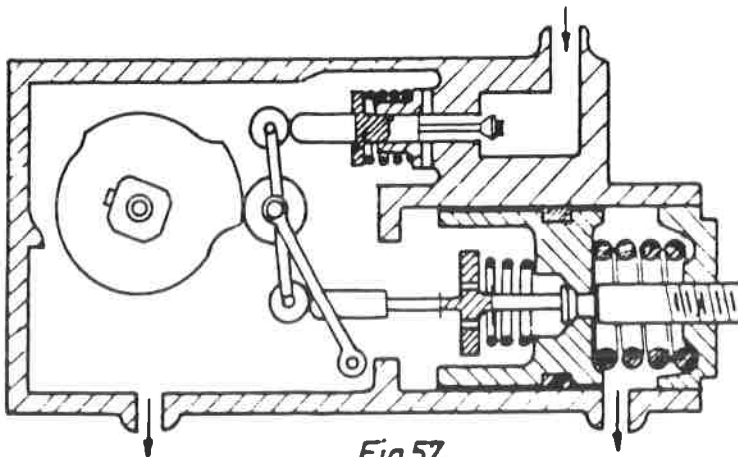
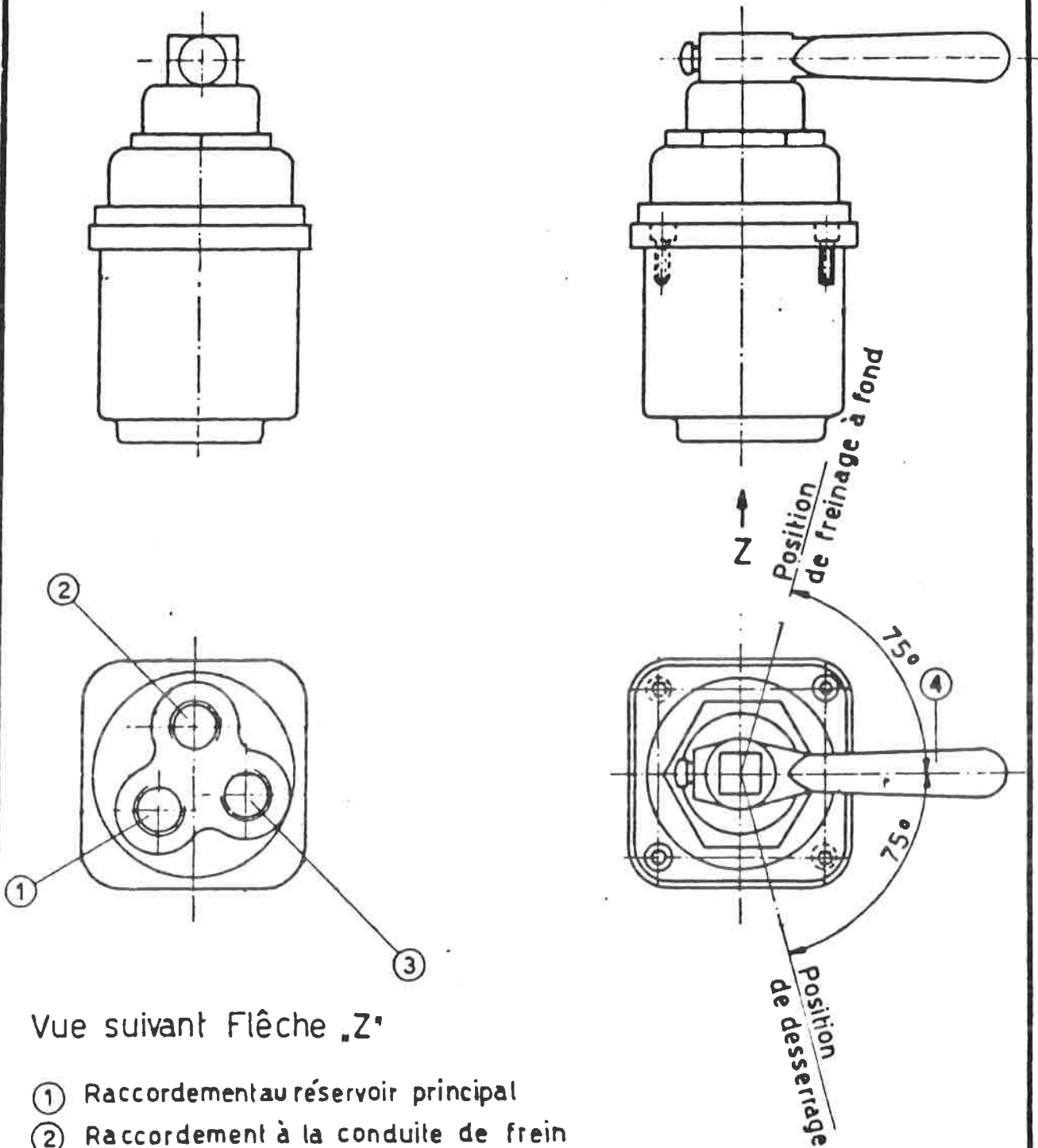


Fig.57.

Robinet du mécanicien OERLIKON Type FD 1

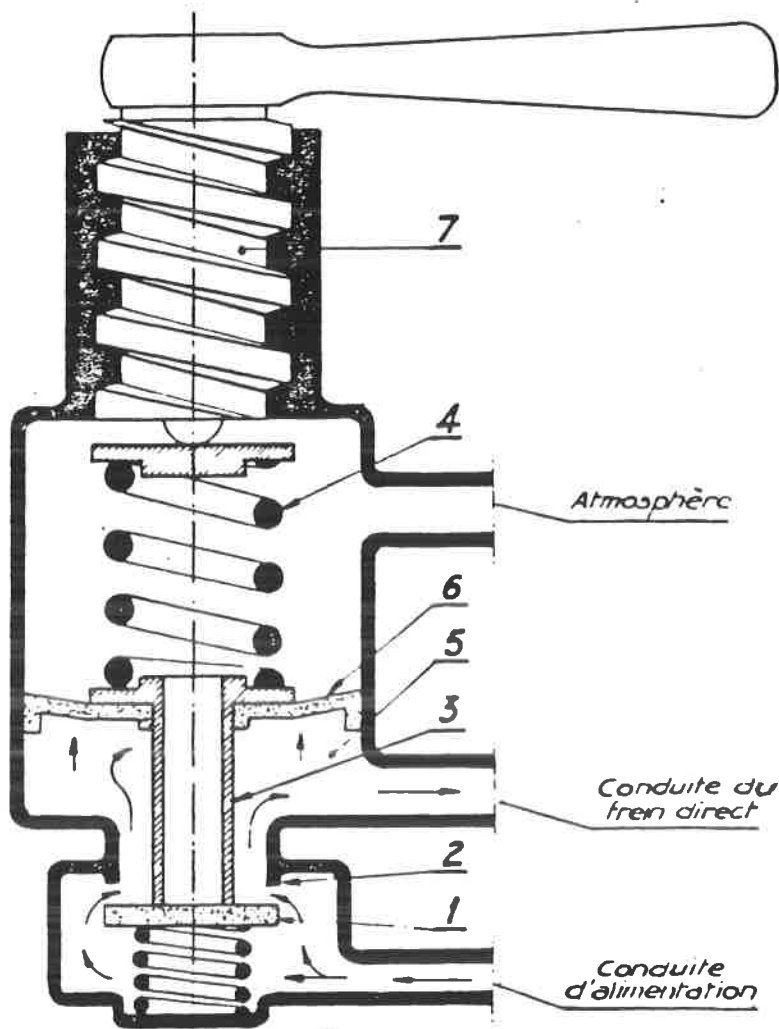
POUR LE FREIN DIRECT



Vue suivant Flèche „Z”

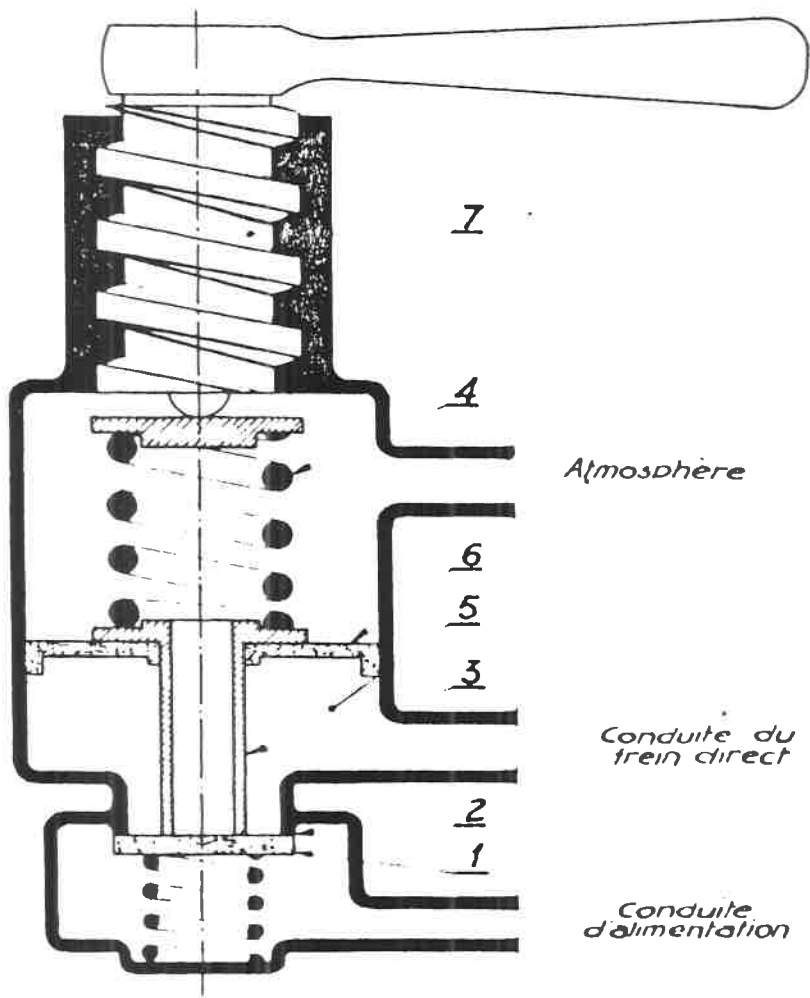
- ① Raccordement au réservoir principal
- ② Raccordement à la conduite de frein
- ③ Raccordement à l'air libre
- ④ Poignée de manoeuvre

Fig.58.

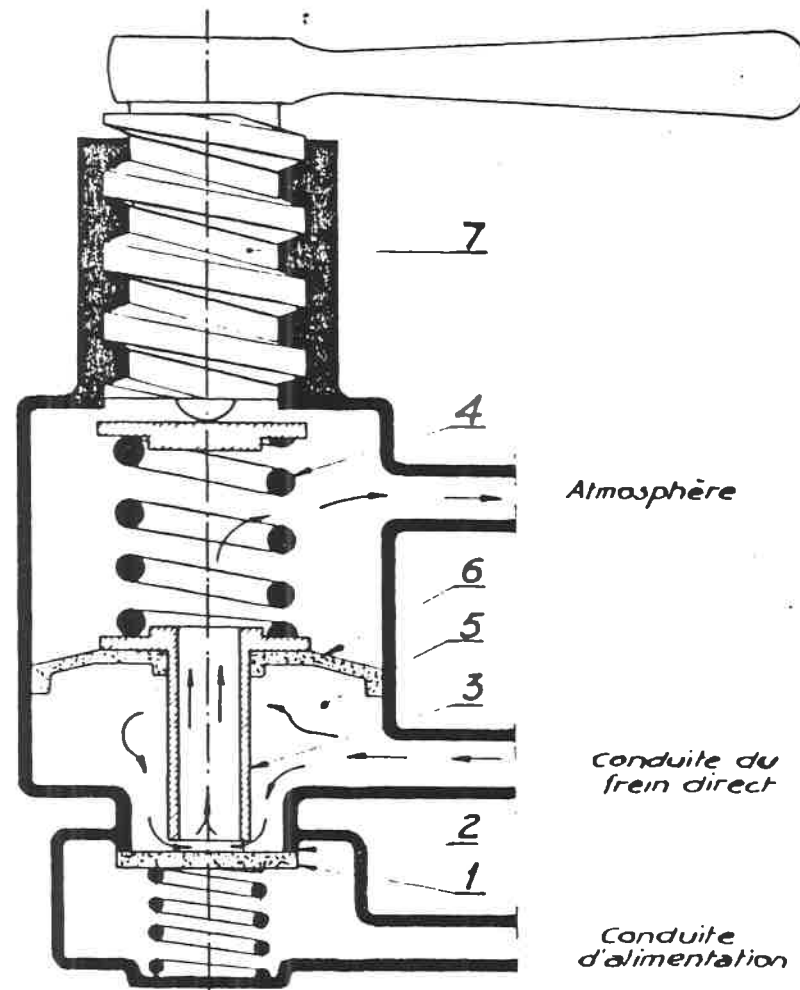


Serrage des freins

Fig.59.



- Equilibre
Fig. 61



Desserrage des freins
Fig. 60

Titre 7 - Le robinet du mécanicien FVEL 5 pour les automotrices électriques.

7.1 Généralités.

Le robinet du mécanicien Oerlikon, type FVEL 5, sert de commande pour le frein direct rapide combiné pneumatique/électropneumatique Oerlikon, équipé des distributeurs de voitures type EST4d/REL 1/ELS 1 dont sont équipées toutes les automotrices électriques.

Il remplit les fonctions suivantes :

- Serrage et desserrage gradué du frein électropneumatique en fonction de la position de la poignée de commande.
- Fonctionnement purement pneumatique des freins au moyen du frein direct en cas de défection de la commande électropneumatique ou de la présence de véhicules uniquement équipés au frein pneumatique.
- Fonctionnement purement pneumatique des freins au moyen du frein automatique par la commande du frein d'alarme ou du dispositif de veille automatique.

7.2 Equipement pneumatique de la cabine de conduite d'une automotrice électrique.

La fig. 62 représente le schéma de principe de cet équipement.

La conduite du frein automatique est alimentée en permanence par la conduite d'alimentation à travers le filtre (49), le robinet d'isolement (44), plombé, la soupape d'alimentation (11) réglée à 5 kg/cm² et l'orifice calibré (39).

Le circuit du frein direct comprend la soupape d'alimentation (12) réglée à 4 kg/cm², les robinets d'isolement jumelés (6) (normalement ouverts) et le robinet du mécanicien FVEL 5, repère (7).

Le circuit du dispositif de veille automatique comprend une valve d'urgence (32), une soupape de retenue (99), un réservoir (112) assurant un retardement de 4", la valve pilote, incorporée dans l'inverseur (29), l'électrovalve (100) de veille automatique et l'indicateur de vitesse (70) avec sifflet (70a).

Un interrupteur de fin de course (95) monté sur le robinet du mécanicien FVEL 5 est raccordé juste avant la soupape de retenue (99).

7.3 Equipement électrique de la cabine de conduite d'une automotrice électrique (partie frein) (fig. 63).

Une borne CB est connectée au pôle positif de la batterie au-delà du fusible général.

Le potentiomètre POT 1 est mis sous tension à travers le relais thermique d02, spécial pour le frein, et l'interrupteur Faiveley qui se ferme automatiquement lorsqu'on déverrouille la boîte Faiveley.

La tension de commande, qui est réglée par le robinet du mécanicien, est dirigée au train au moyen de deux fils 13 et 60. Un interrupteur (1) monté sur le robinet du mécanicien est enclenché dans la cabine de conduite d'où la conduite du train est assurée.

7.4 Différents secteurs de commande et positions de commande du robinet du mécanicien FVEL 5.

La poignée de commande du robinet du mécanicien FVEL 5 peut être manoeuvrée dans un angle relativement grand. Les différents secteurs ou positions occupés lors de cette manoeuvre ont la signification représentée par la fig. 64.

7.5 Fonctionnement comme frein électro-pneumatique.

7.5.1 Position de marche du frein électro-pneumatique. (fig. 65)

L'interrupteur (1) monté sur le robinet du mécanicien doit être enclenché. Le potentiomètre est mis sous tension à travers l'interrupteur Faiveley (fig. 63) dès que la boîte Faiveley est mise en service.

La soupape d'admission (7) est maintenue fermée par l'arbre de commande (6) et l'air venant de la conduite d'alimentation en passant par la soupape d'alimentation (9) n'a pas accès dans la conduite du frein direct. La soupape d'échappement est ouverte et met la conduite du frein direct en communication avec l'atmosphère.

7.5.2 Position pour le serrage et desserrage électro-pneumatique (fig. 66).

En déplaçant la poignée de commande (3) dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, de la position de marche à la position de freinage, l'élimination des résistances du potentiomètre, délimitées par la poignée de commande, augmente et donc également la tension entre les fils de commande électrique.

Cette tension augmente au passage de chaque plot et provoque chaque fois une augmentation de pression dans la chambre de commande des distributeurs.

La pression dans les cylindres de frein, peut donc, en fonction de la position de la poignée de service (3), être réglée entre zéro et la pression maximum.

Lorsqu'on ramène la poignée de commande (3), de la position de freinage vers la position de marche, la tension diminue progressivement dans les fils de commande électrique (5). Il en résulte une diminution équivalente de la pression dans la chambre de commande des distributeurs, qui selon la position de la poignée de commande (3) règle la pression dans les cylindres de frein depuis la valeur maximum jusqu'à zéro.

7.6 Fonctionnement comme frein direct pneumatique.

7.6.1 Position de desserrage (fig. 67).

Pour utiliser le robinet pour le frein pneumatique, il faut couper la tension de commande en ouvrant l'interrupteur (1).

Faisant suite à la position de serrage à fond électropneumatique, la poignée de commande (3) se trouve dans la position de desserrage du frein direct pneumatique (fig. 67). Dans cette position, la soupape d'admission (7) est fermée et celle d'échappement (10) ouverte. Il n'y a pas d'air dans la conduite du frein direct et les freins sont desserrés.

7.6.2 Position neutre (fig. 68).

Partant de la position de desserrage, si la poignée de commande (3) est déplacée dans le sens contraire des aiguilles d'une montre (fig. 68), il arrive un moment où le poussoir de la soupape d'admission (7) et celui de la soupape 10 tombent dans l'encoche de l'arbre de commande (6) sous la pression de leur ressort (13). Les deux soupapes sont fermées et la communication entre la soupape d'alimentation (9) et la conduite du frein (8) est interrompue de même que la communication entre la conduite du frein (8) et l'atmosphère. La poignée de service se trouve en position neutre.

7.6.3 Position de freinage pneumatique (fig. 69).

Pour réaliser un freinage de service, il faut continuer à déplacer la poignée de commande (3) dans le même sens jusqu'à la butée extrême.

La soupape d'échappement se ferme (10) et la soupape d'admission (7) est ouverte par la came (11) de l'arbre de commande (6). La communication est établie entre la soupape d'alimentation (9) et la conduite (8) du frein direct et les freins s'appliquent.

La poignée de service (3) est ramenée dans sa position neutre comme indiqué (fig. 68). En recommençant la manoeuvre, il est possible de graduer le serrage du frein pneumatique jusqu'à obtention de la pression maximum aux cylindres de frein.

Pour desserrer les freins, il faut ramener la poignée de service en position desserrage (fig. 67). L'air de la conduite du frein direct s'échappe à l'atmosphère et les freins se desserrent.

On peut laisser s'échapper l'air par palier en se servant de la position neutre et le desserrage peut être gradué.

7.7 Position de serrage d'urgence (fig. 71).

Immédiatement après la position dans laquelle on doit placer la poignée de commande pour actionner le frein direct, se trouve la position de freinage d'urgence. Avec la poignée dans cette position, la pression maximale dans les cylindres de frein est obtenue de trois façons indépendantes, c'est-à-dire :

- a) de la façon électro-pneumatique, puisque la tension de la batterie est intégralement appliquée entre les deux fils de commande électrique (toutes les résistances du potentiomètre POT 1 sont éliminées), ceci toutefois, pour autant que les interrupteurs nécessaires sont enclenchés.
- b) au moyen du frein direct, puisque, en position de freinage d'urgence, la soupape d'échappement (10) est complètement fermée et la soupape d'admission (7) maintenue complètement ouverte.
- c) au moyen du frein automatique, puisque la conduite du frein automatique est immédiatement vidée par le fonctionnement du signal d'alarme et la mise en action accélérée du dispositif de veille automatique.

Ce résultat est obtenu grâce à la présence d'une came sur la poignée de commande et d'une soupape de fin de course doublée d'un interrupteur de fin de course sur le corps du robinet du mécanicien.

Dans la position de freinage d'urgence ces deux éléments sont actionnés, de sorte que le dispositif de veille automatique entre en action par suite de l'ouverture de la soupape de fin de course (20), tandis que le signal d'alarme est commandé par suite de la fermeture de l'interrupteur de fin de course (21).

Le fait que le dispositif de veille automatique entre immédiatement en action et non avec le retard normal de 4" trouve son explication dans l'interposition de la soupape de retenue (99) de la fig. 62.

Remarque.

Si en cours d'utilisation du frein électropneumatique, la commande électrique vient à faire défaut, il suffit de pousser la poignée de commande (3) dans la position de serrage pneumatique pour obtenir le fonctionnement des freins sans que le conducteur ne doive actionner un deuxième robinet. Si, en outre, il juge que le frein direct agit trop lentement, il peut manoeuvrer la poignée du robinet plus loin vers la position de serrage d'urgence ce qui entraîne l'application immédiate et maximale du frein automatique.

7.8 Position de double traction (fig. 70).

Dans cette position :

- l'alimentation des fils de train est interrompue;
- les soupapes (7) et (10) pour le frein direct sont fermées;
- la soupape de fin de course (20) est fermée et l'interrupteur de fin de course (21) ouvert (fig. 71).

Dans cette cabine de conduite, le frein est donc isolé dans chacun de ses trois systèmes (électro-pneumatique, direct et automatique).

SCHEMA DE L'ALIMENTATION DES CONDUITES DU FREIN AUTOMATIQUE ET DU FREIN DIRECT.

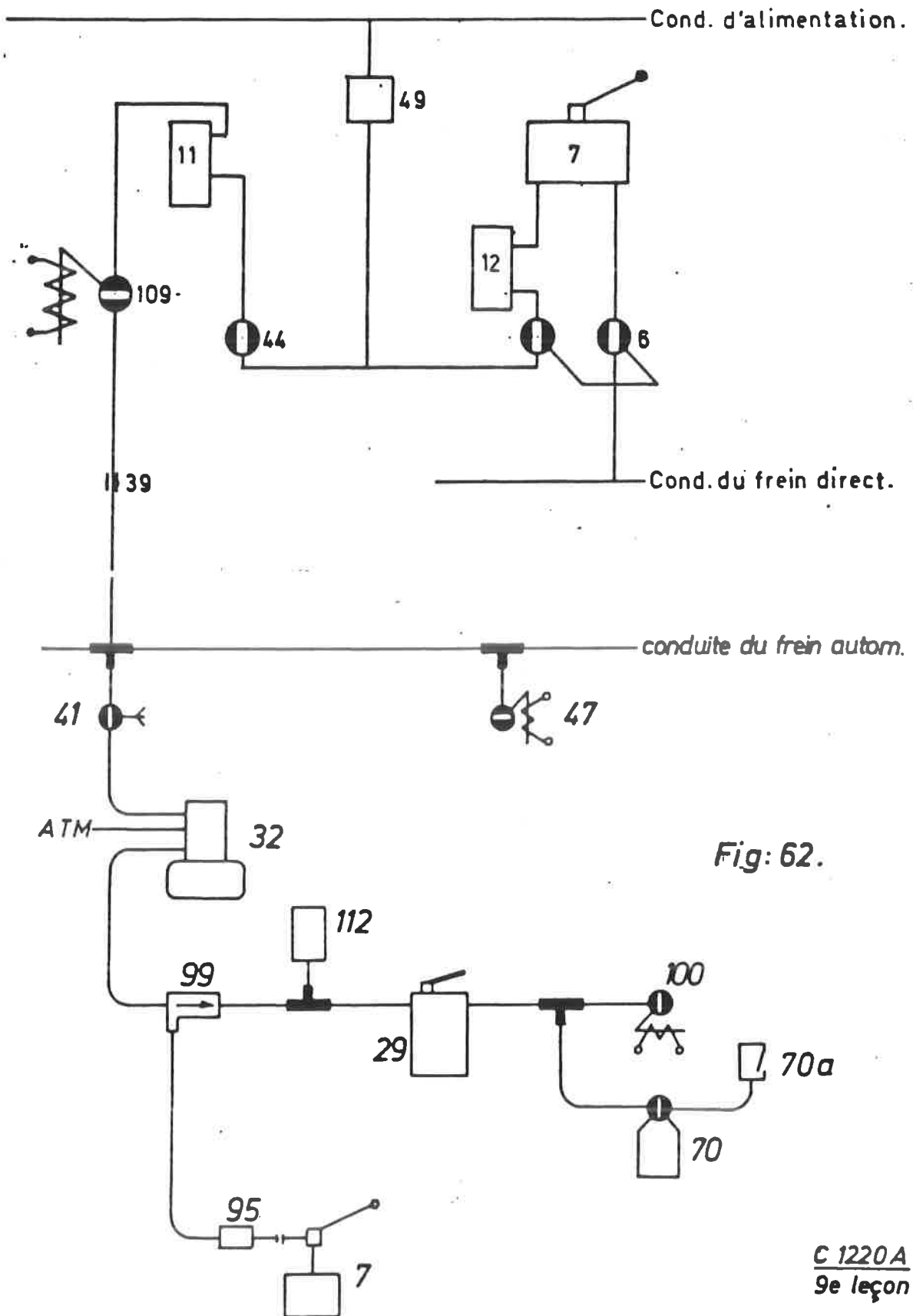


Fig: 62.

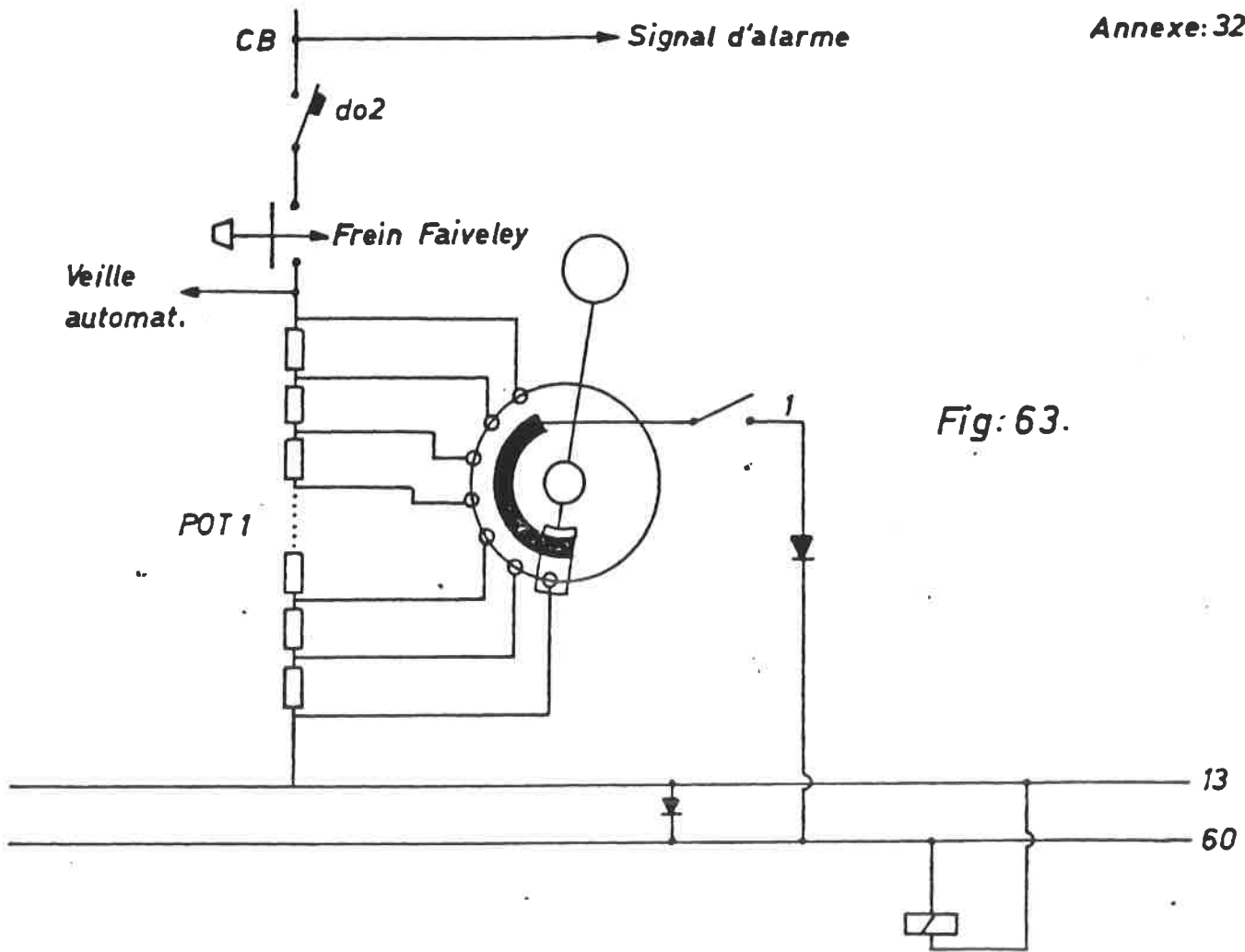


Fig: 63.

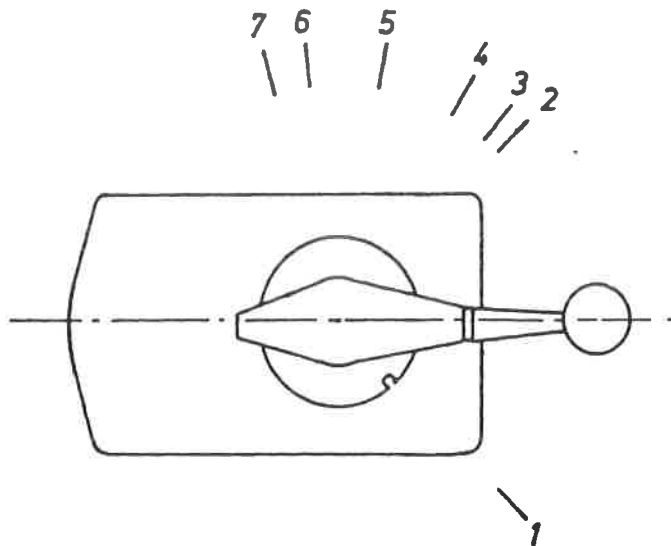


Fig. 64.

- | | | |
|---|-----------------------------------|-------|
| 1 | Position de marche (électrique) | 98° |
| 2 | Freinage max. (électrique) | 4° |
| 3 | Position de marche (pneumatique) | 16,5° |
| 4 | Position de coupure (pneumatique) | 32° |
| 5 | Freinage max. (pneumatique) | 22° |
| 6 | Freinage d'urgence. | |
| 7 | Double traction. | |

Fig:65.

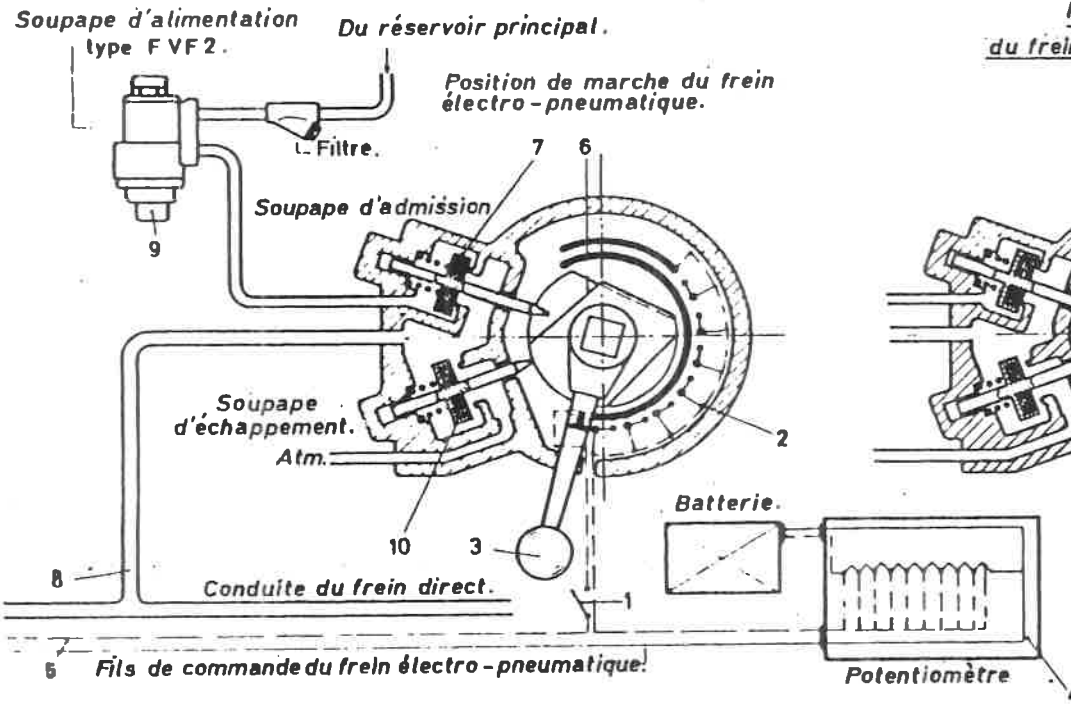


Fig:66.

Position de freinage à fond du frein electro-pneumatique.

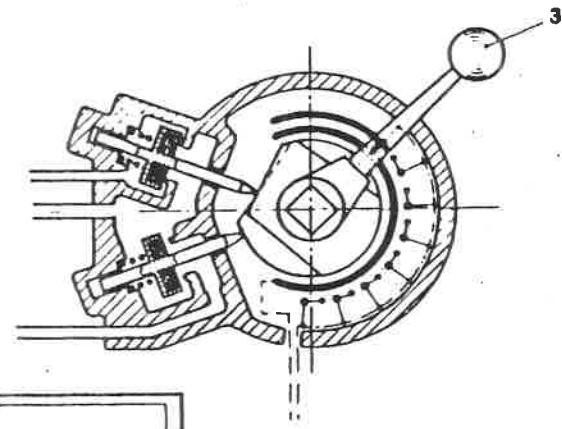


Fig:67

Position de desserrage du frein direct.

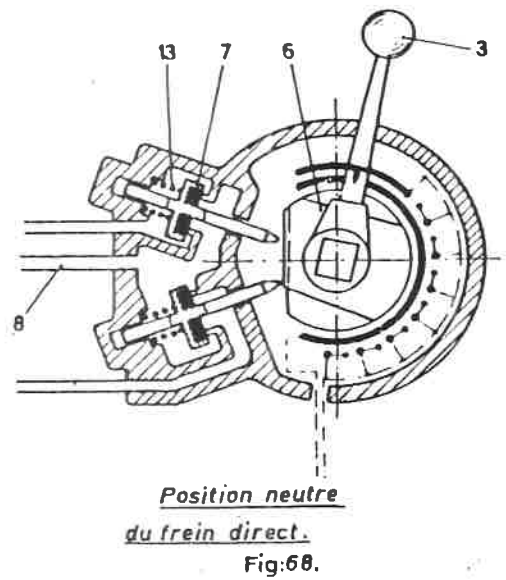
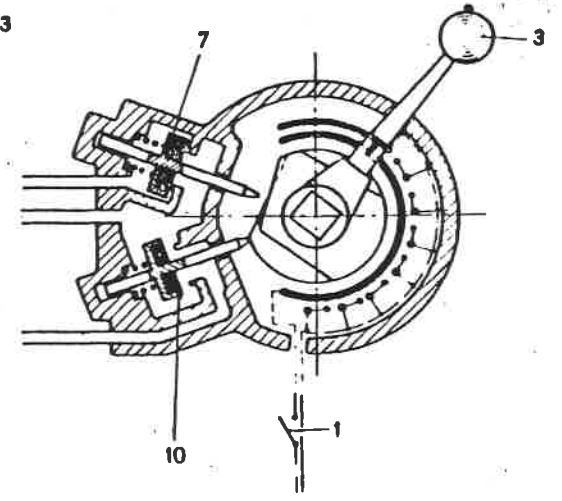


Fig:68.

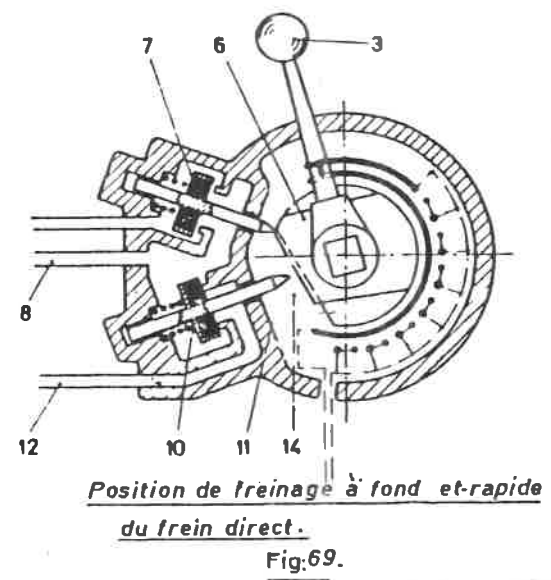


Fig:69.

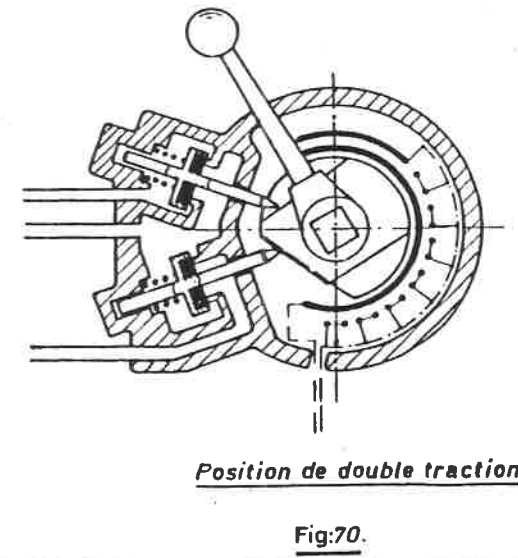
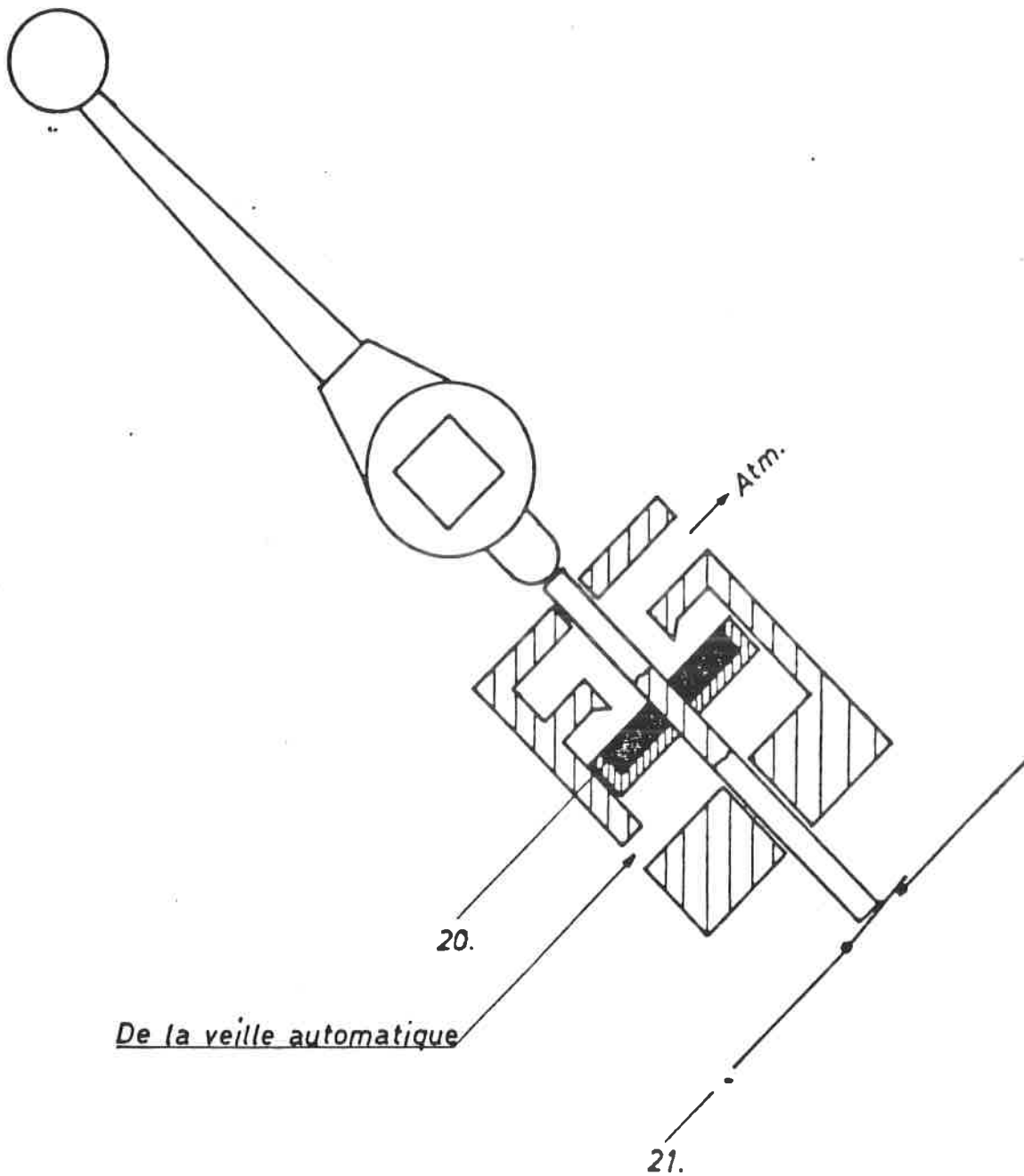


Fig:70.

Robinet du mécanicien type FVEL5 pour le frein combiné electro-pneumatique et direct.

Fig:71.



TITRE 8.8. Les robinets du mécanicien pour commande du frein automatique.8.1 Généralités.

Le robinet du mécanicien pour commande du frein automatique installé sur les locomotives et certains autorails doit répondre aux conditions de fonctionnement du frein automatique, c'est-à-dire :

- permettre l'échappement de l'air de la conduite générale du train pour y créer une dépression capable de provoquer le serrage des freins;
- permettre la graduation de ce serrage depuis 0 - jusqu'à la pression maximum en faisant baisser la pression par palier dans la conduite;
- permettre la réalimentation de la conduite générale du train avec l'air provenant du réservoir principal pour rétablir la pression de régime dans la conduite et provoquer le desserrage des freins;
- permettre la graduation du desserrage en rétablissant par palier la pression dans la conduite générale.

Ce robinet sera donc installé entre la conduite venant du réservoir principal et la conduite générale, auxquelles il sera raccordé.

Les robinets du mécanicien utilisés sur les locomotives électriques et diesel de la S.N.C.B. dont nous donnons la description ci-après, sont du type Oerlikon.

8.2 Le robinet "Oerlikon" type FV 3.8.2.1 Propriétés et applications.

Le robinet du mécanicien type FV 3 b du frein automatique présente les propriétés suivantes :

- obtenir à chaque position de la poignée de commande une pression bien déterminée dans la conduite générale.
- maintenir la pression établie par le robinet dans la conduite générale, même si les cylindres de frein ou la conduite générale ne sont pas étanches.
- rendre possible la surcharge de la conduite générale à une pression de 5,3 - 5,5 kg/cm² seulement.

- éliminer cette surcharge par le robinet dans la position de marche de telle façon que les freins ne s'appliquent pas intempestivement.

Le robinet du mécanicien type FV 3 est utilisé sur le matériel ci-après :

Locomotives électriques série 22.

Locomotives diesel électriques séries 52 - 53 - 59 - 70

Locomotives diesel hydrauliques séries 71 - 72 - 80 - 81 -
83 - 84 - 85 - 92

Autorails séries 40 - 43 - 44 - 45.

8.2.2 Description simplifiée du robinet du mécanicien FV 3.

8.2.2.1 Organes principaux (fig. 74).

Le robinet du mécanicien Oerlikon type FV 3 comporte :

- un détendeur de pression dont le ressort réglant la pression est détendu ou comprimé par le mouvement de rotation de la poignée de commande du robinet;
- un relais pneumatique commandé par la pression d'air établie par le détendeur, qui détermine la pression de l'air dans la conduite générale;
- une soupape de freinage d'urgence pour mettre la conduite générale en communication directe avec l'atmosphère lors d'un freinage d'urgence;
- une soupape de fermeture pour isoler la conduite générale du robinet;
- une soupape de surcharge (20) et un réservoir de surcharge (46) qui permet de réaliser dans la conduite générale du train, une surcharge d'environ 0,4 kg/cm² et d'éliminer ensuite automatiquement cette surcharge.

Le détendeur comporte :

- une chambre d'admission A en communication constante avec le réservoir principal;
- une soupape d'admission d'air (1) appuyée par un ressort contre le siège (2);
- une tige creuse (3) poussée vers le bas par la tension du ressort (4) et vers le haut par la pression de l'air régnant dans la chambre (5), agissant sur la face inférieure de la membrane en caoutchouc (6) à laquelle est fixée la tige creuse. La chambre (5) est en communication avec le réservoir de commande et la chambre d'action (14) du relais.

Lorsqu'il y a équilibre entre les efforts exercés d'une part, par l'air comprimé sur la face inférieure de la membrane (6), la poussant vers le haut, et d'autre part par le ressort (4) agissant sur la face supérieure de la membrane la poussant vers le bas, la tige creuse repose sur la soupape (1) qui, à son tour, repose sur son siège (2).

Dans ces conditions, toute communication est interrompue entre la chambre d'admission A et la chambre (5) d'une part et entre la chambre (5) et l'atmosphère (13) d'autre part.

Il y a lieu de remarquer que la tige creuse débouche dans la chambre (12), au-dessus de la membrane (6), qui est en communication avec l'atmosphère par l'orifice (13).

Le relais pneumatique comporte :

- une chambre d'admission B en communication constante avec le réservoir principal;
- une soupape d'admission d'air (15) appuyée par un ressort contre le siège (16);
- une tige creuse (17) fixée à la membrane (19) qui est poussée vers le bas par la pression de l'air régnant dans la chambre (18) (en communication avec la conduite du frein automatique), agissant sur la face supérieure de la membrane et vers le haut par la pression de l'air régnant dans la chambre d'action (14), (en communication avec le réservoir de commande du détendeur de pression) agissant sur la face inférieure de la membrane (19).

Lorsqu'il y a égalité de pression dans les chambres (18) et (14), la tige creuse appuie en étanchant contre la soupape (15), qui, à son tour, repose sur son siège (16).

Dans ces conditions, toute communication est interrompue entre la chambre d'admission (B) (réservoir principal) et la conduite du frein automatique d'une part et entre la conduite du frein automatique et l'atmosphère (à travers la tige creuse) d'autre part.

8.2.2.2 Positions caractéristiques de la poignée de commande (fig. 73).

La poignée de commande du robinet du mécanicien peut occuper les positions caractéristiques indiquées ci-après :

- N. double traction (neutre).
- I. position de remplissage.
- II. position de marche.
- IIIa à IIIz. serrages et desserrages gradués.

IV et V. Position de freinage d'urgence.

8.2.3 Fonctionnement du robinet du mécanicien FV 3.

8.2.3.1 Position de marche - Position II (fig. 74).

Dans la position de marche, le robinet du mécanicien doit maintenir la pression de la conduite du frein automatique à la pression de régime (5 kg/cm²) et compenser les fuites d'air qui existent sur la conduite.

Supposons vides, la conduite du frein ainsi que les canaux du robinet.

L'air du réservoir principal arrive dans la chambre (A)) du détendeur de pression.

La tension du ressort (4), agissant sur la membrane (6) et la tige (3), écarte, par sa poussée, la soupape (1) de son siège (2). L'air comprimé du réservoir principal pénètre dans la chambre (5), dans le réservoir de commande du détendeur et dans la chambre (14) du relais.

Dans la chambre (14) du relais, la pression agit sous la membrane (19) et la tige creuse (17) soulève la soupape (15) de son siège (16).

L'air du réservoir principal peut alors passer de la chambre (B) dans la chambre (18) et dans la conduite du frein automatique par la soupape de fermeture qui est ouverte. La conduite du frein automatique est ainsi alimentée rapidement.

Dans la chambre (5), la pression agit sous la membrane (6); lorsqu'elle est suffisante pour faire équilibre à l'effort exercé par le ressort (4), la soupape (1) se ferme. A ce moment, la pression dans la chambre (5) doit être égale à 5 kg/cm².

Si cette pression reste inférieure à cette valeur, on doit augmenter la tension du ressort (4) en vissant le bouton de réglage (8), qui a pour effet de comprimer d'avantage le ressort (4).

L'effort sur la face supérieure de la membrane (6) augmente, la soupape s'écarte de nouveau de son siège, la chambre (5) est alimentée par l'air venant du réservoir principal jusqu'à ce qu'il y ait de nouveau équilibre entre la pression dans la chambre (5) et la tension du ressort (4). Le réglage est arrêté quand la pression de la chambre (5) est égale à 5 kg/cm².

Si, au contraire, la pression dans la chambre (5) est trop élevée, la tension du ressort doit être réduite (4) en dévissant le bouton de réglage (8), de manière à détendre le ressort (4). L'effort sur la face supérieure de la

membrane (6) diminue, la poussée sur la face inférieure de la membrane devient prépondérante et la tige creuse (3) se soulève de la soupape (1).

L'air du réservoir de commande s'échappe par le creux de la tige (3), pénètre dans la chambre (12) et s'échappe dans l'atmosphère par l'orifice (13) jusqu'à ce que la pression soit suffisamment abaissée pour faire équilibre avec la nouvelle tension exercée par ce ressort (4). Lorsqu'il y a de nouveau équilibre, la tige creuse (3) repose sur la soupape (1) coupant ainsi l'échappement de l'air.

Dans la position de marche, la pression dans la chambre (5), le réservoir de commande et la chambre (14) du relais, est donc réglée à 5 kg/cm².

Dans la chambre (14), la pression sur la face inférieure de la membrane (19) se stabilise également à 5 kg/cm². Lorsque la pression de la conduite du frein automatique qui agit sur la face supérieure de la membrane (19) atteint 5 kg/cm², les pressions agissant sur les deux faces de la membrane sont égales et le ressort (21) de la soupape (15) repousse celle-ci sur son siège. La communication entre le réservoir principal et la conduite du frein automatique est ainsi interrompue.

S'il y a une fuite sur la conduite du frein automatique, la pression dans celle-ci, ainsi que celle de la chambre (18) au-dessus de la membrane (19) diminue. La pression dans la chambre (14) en dessous de la membrane restant égale à 5 kg/cm², la différence de pression sur les deux faces de la membrane (19) provoque un mouvement de la tige creuse (17) vers le haut et le soulèvement de la soupape (15). La conduite du frein automatique est ainsi de nouveau en communication avec le réservoir principal jusqu'à ce que la pression dans la conduite soit rétablie à 5 kg/cm².

8.2.3.2 Serrage des freins (Position IIIa à IIIz) (fig. 75).

Pour serrer les freins, il faut provoquer une réduction de pression dans la conduite générale du frein automatique en plaçant la poignée du robinet dans une position du secteur IIIa à IIIz "serrages et desserrages gradués".

Le tambour (9), fixé à la poignée de commande comporte un talon glissant dans une rainure hélicoïdale. (7).

En passant la poignée de la position de marche à une position de serrage, le talon et le tambour se déplacent vers le haut, en diminuant la tension du ressort (4).

De ce fait, l'effort exercé sur la face supérieure de la membrane (6) diminue, la pression agissant sur la face inférieure (égale à 5 kg/cm^2) pousse la tige creuse (3) vers le haut en quittant la soupape (1); l'air de la chambre (5), du réservoir de commande et de la chambre (14) s'échappe à l'atmosphère par le creux de la tige (3), la chambre (12) et l'orifice (13).

Dès que la pression dans la chambre (5) est tombée à une valeur qui correspond à la nouvelle tension du ressort (4), l'équilibre des pressions sur les deux faces de la membrane est rétabli et la tige creuse (3) revient s'appuyer contre la soupape (1), arrêtant ainsi l'écoulement de l'air de la chambre (5) et du réservoir de commande.

La réduction de pression opérée dans la chambre (5) se répercute également dans la chambre d'action (14) du relais où règne la même pression que dans la chambre (5) et que dans le réservoir de commande. La pression de la conduite du frein automatique, encore égale à 5 kg/cm^2 , agissant sur la face supérieure de la membrane (19), est devenue supérieure à celle agissant sur la face inférieure pousse la membrane (19) vers le bas et avec elle la tige creuse (17). La tige creuse (17) s'écarte de la soupape (15) et la chambre (18) (donc la conduite du frein automatique) est mise en communication avec l'atmosphère par le creux de la tige (17). L'air s'échappe de la conduite du frein automatique jusqu'à ce que la pression y soit égale à celle régnant dans la chambre (14). Il y a alors équilibre sur les deux faces de la membrane (19) et la tige creuse vient reposer contre la soupape (15); la communication de la conduite du frein automatique et l'atmosphère est ainsi interrompue.

La dépression dans la conduite du frein automatique est donc fonction de la position de la poignée de commande dans le secteur "serrage". Le serrage peut être gradué en déplaçant chaque fois la poignée davantage dans le sens du serrage des freins. Dans la position extrême IIIz la dépression dans la conduite est à peu près égale à $1,7 \text{ kg/cm}^2$, et la pression au cylindre de frein est maximum c'est-à-dire que le freinage est maximum.

8.2.3.3 Desserrage des freins (Positions IIIz à II ou I). (fig. 76).

Pour desserrer les freins, il faut réalimenter la conduite du frein automatique et y rétablir la pression de régime de 5 kg/cm^2 .

A cet effet, après un serrage, la poignée de commande doit être déplacée dans le sens du desserrage, de IIIz à IIIa, II ou I.

Par ce déplacement, le talon du tambour (9), en suivant la rainure hélicoïdale (7), se déplace vers le bas et comprime le ressort (4).

L'augmentation de l'effort qui en résulte sur la face supérieure de la membrane (6), provoque l'ouverture de la soupape (1). La chambre (5) est alimentée ainsi que le réservoir de commande et la chambre (14) du relais où la pression augmente jusqu'à ce qu'elle fasse équilibre avec la nouvelle tension du ressort (4). L'augmentation de la pression sous la membrane (19) dans la chambre (14) du relais provoque l'ouverture de la soupape (15) du relais et la réalimentation de la chambre (18) et de la conduite du frein automatique à une pression égale à celle régnant dans la chambre (14), c'est-à-dire à la pression qui correspond avec la nouvelle position de la poignée de commande. Les freins se desserrent partiellement ou totalement suivant la position de la poignée.

La conduite du frein automatique peut être réalimentée par paliers en déplaçant chaque fois la poignée de commande dans le sens du desserrage des freins. Lorsque la poignée de commande est ramenée dans la position de marche, la pression dans la conduite du frein automatique est rétablie à 5 kg/cm² et les freins sont complètement desserrés.

Le robinet du mécanicien compense automatiquement les fuites dans la conduite du frein automatique même après qu'on y a provoqué une dépression.

Par exemple lorsqu'on a effectué une dépression de 1 kg/cm² la pression dans la conduite est tombée à 4 kg/cm². Cette pression est maintenue même s'il y a des fuites, car la pression au dessus de la membrane (19) va diminuer, la tige creuse (17) va soulever la soupape (15) et l'air du réservoir principal va réalimenter la conduite. Cette disposition facilite le freinage d'un train dont la conduite présente une fuite importante, les dépressions effectuées par le machiniste n'étant pas renforcées par les fuites.

8.2.3.4 Freinage d'urgence - Position IV ou V (fig. 77).

Pour effectuer un freinage d'urgence, il faut laisser s'échapper rapidement l'air de la conduite générale du frein automatique.

La poignée de commande est déplacée au delà du secteur des serrages et desserrages dans la position IV ou, à partir de la position double traction (position N) vers la position V.

Dans cette position, le tambour (9) qui est pourvu de cames pour actionner les soupapes de fermeture et

d'urgence, occupe une position telle qu'une des cames soulève la soupape d'urgence, tandis que l'autre s'est effacée pour permettre à la soupape de fermeture de s'appliquer sur son siège.

La conduite du frein automatique est mise directement en communication avec l'atmosphère et les freins se bloquent rapidement.

En même temps, l'alimentation de la conduite du frein automatique est arrêtée parce que la soupape de fermeture s'est appliquée sur son siège.

8.2.3.5 Double traction (neutre) - Position N (fig. 78).

En cas de double traction ou d'abandon de la cabine de conduite, le robinet du mécanicien ne doit plus avoir d'influence sur la pression de la conduite du frein automatique.

Dans la position de double traction, la came de la soupape de fermeture et celle de la soupape de freinage d'urgence se sont effacées. Ces deux soupapes sont donc fermées et la conduite du frein automatique est isolée du réservoir principal d'une part et de l'atmosphère d'autre part.

8.2.3.6 Position de remplissage - Position I (fig. 79).

Pour desserrer rapidement les freins ou pour alimenter rapidement la conduite du frein automatique, celle-ci doit être alimentée à une pression supérieure à 5 kg/cm² au robinet du mécanicien.

A cet effet, la poignée du robinet est placée dans la position de remplissage. Dans cette position, la soupape de fermeture est soulevée par la came au-delà de la position où elle se trouve pour les positions de marche, serrage et desserrage et la soupape de surcharge (20) s'ouvre.

L'air comprimé venant de la chambre (18) peut pénétrer dans le réservoir (46) de surcharge (3 litres) et par l'orifice calibré (10) dans la chambre (12) du détenteur qui est normalement à la pression atmosphérique. De la chambre (12), l'air peut s'échapper très lentement à l'atmosphère par l'orifice (13) de très petite section.

La pression de l'air contenu dans la chambre (12) agit sur la face supérieure de la membrane (6) et vient s'ajouter à l'action du ressort (4). La pression dans le réservoir de commande et dans la conduite du frein automatique augmente proportionnellement.

La valeur de la surpression obtenue varie de 0,35 à 0,5 kg/cm² au dessus de la pression de régime de 5 kg/cm².

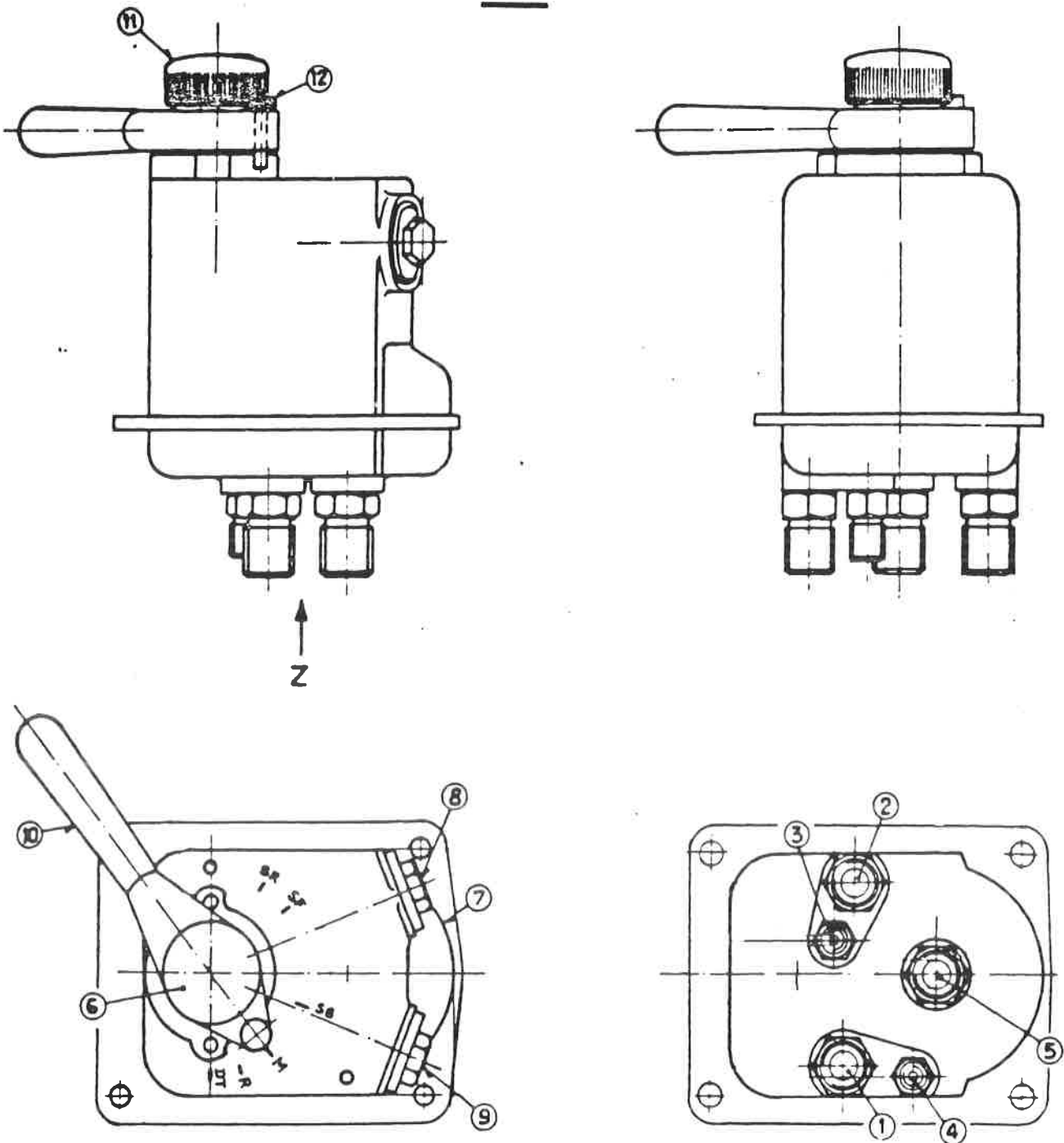
Lorsqu'on passe de la position de remplissage à la position de marche, la tension du ressort (4) reste inchangée parce que la rainure, guidant le talon du tambour, a une partie horizontale entre la position de marche et la position de remplissage.

Dans la position de marche, la soupape (20) revient sur son siège et interrompt la communication du réservoir de surcharge avec la chambre 18 et la conduite du frein automatique. La pression dans le réservoir de surcharge et dans la chambre (12) au-dessus de la membrane (6) tombe lentement par suite de l'échappement de l'air par l'orifice (13).

Par suite de la diminution de la pression qui se manifeste au-dessus de la membrane (6) du détendeur, la surcharge de 0,35 à 0,5 kg/cm², établie dans la conduite du frein, est éliminée progressivement car l'air du réservoir de commande s'échappe par le creux de la tige (3) et par voie de conséquence le relais laisse échapper l'air de la conduite du frein par le creux de la tige (17). Lorsqu'on élimine la surcharge, la baisse de pression dans la conduite est inférieure à 0,3 kg/cm² par minute de sorte que les freins ne s'appliquent pas, même s'il y a des fuites sur la conduite du frein, car celles-ci sont compensées.

ROBINET DU MECANICIEN "OERLIKON.. TYPE: "FV3.."

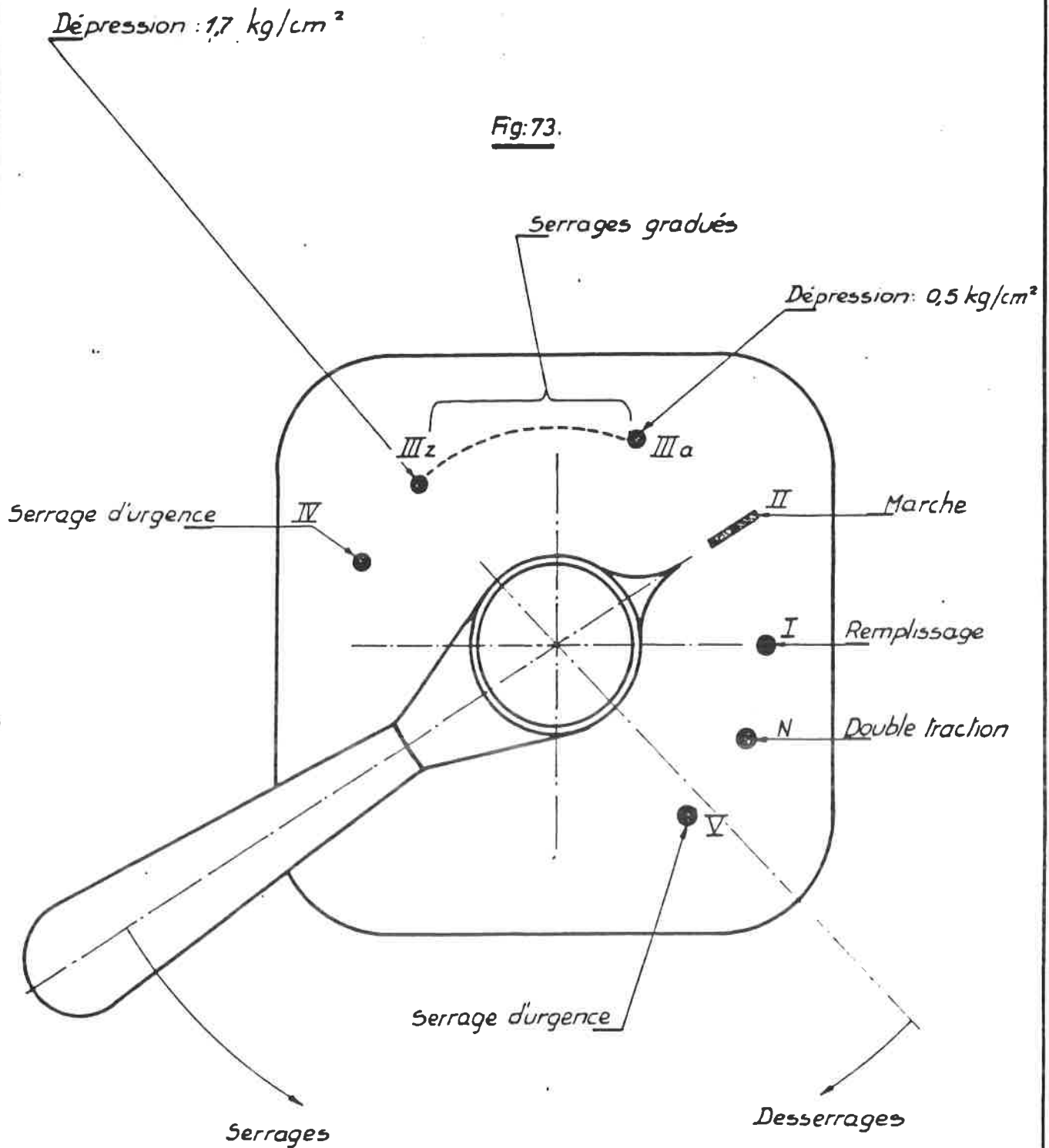
Fig. 72



Vue de „Z”

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| ① raccordement au réservoir principal | ⑦ relais |
| ② " " à la conduite générale | ⑧ soupape de fermeture |
| ③ " " au réservoir de commande | ⑨ " de serrage rapide |
| ④ " " au réservoir de surcharge. | ⑩ manette de commande |
| ⑤ à l'atmosphère | ⑪ bouton de réglage |
| ⑥ détendeur de pression. | ⑫ butée |

Fig. 73.



Positions caractéristiques.

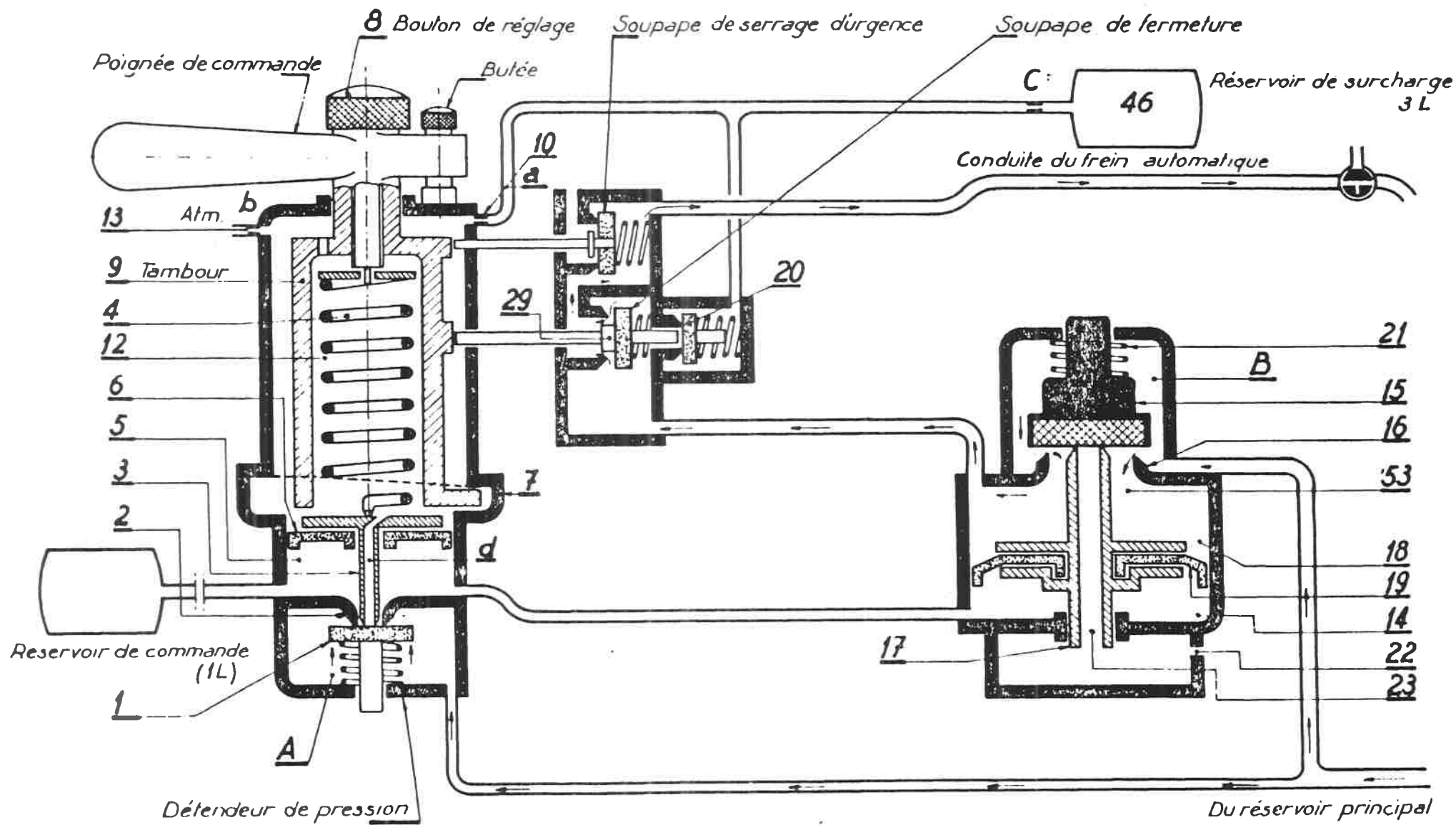
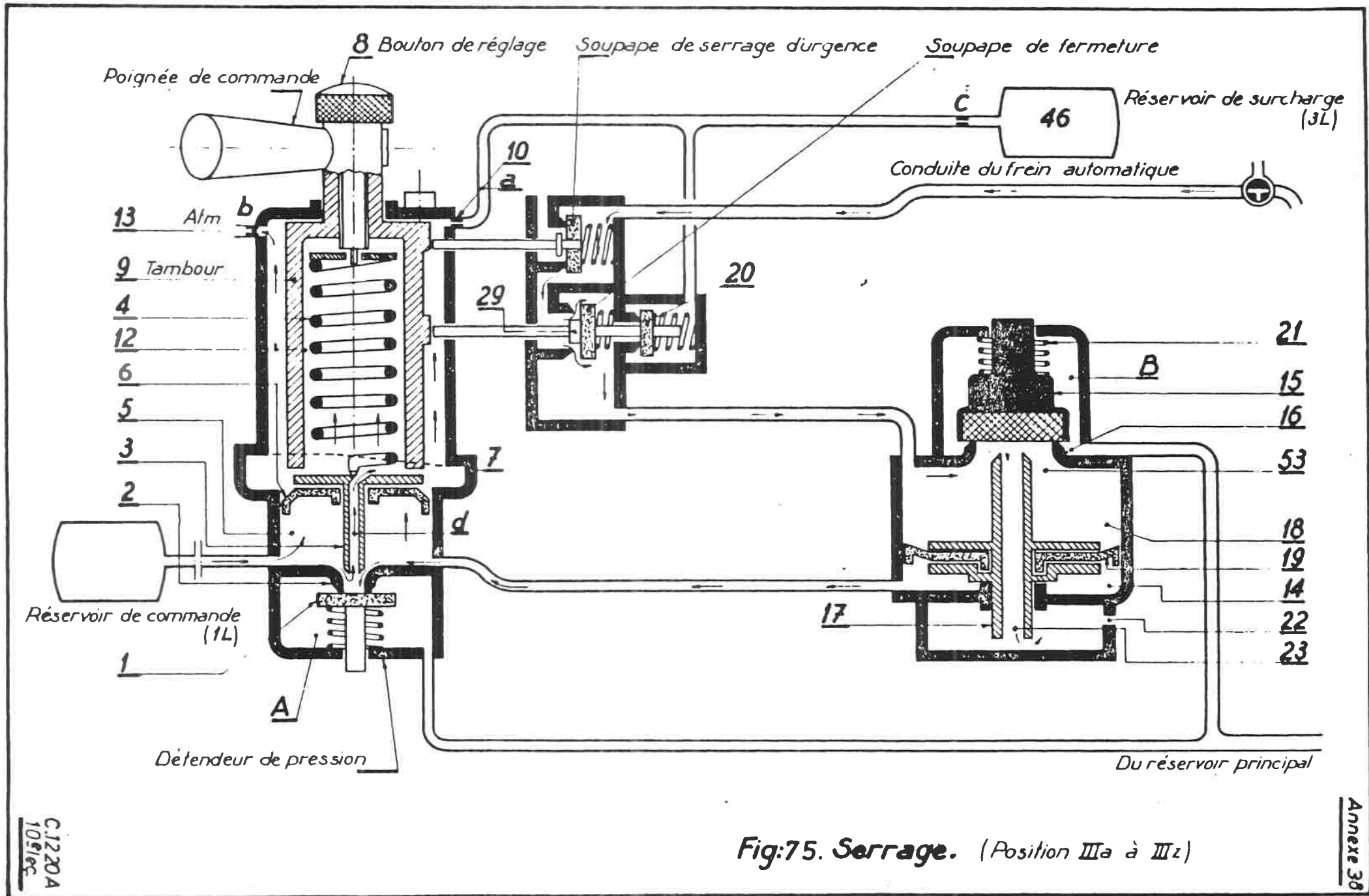


Fig. 74. Position de marche (Position I)



8 Bouton de réglage Soupape de serrage d'urgence Soupape de fermeture

Poignée de commande

46 Réservoir de surcharge (3L)

Conduite du frein automatique

13 Alm b

9 Tambour

4

12

6

5

3

2

Réservoir de commande (1L)

1

A

Détendeur de pression

10 a

29

20

7

d

21

B

15

16

53

18

19

14

22

23

17

Du réservoir principal

Fig:75. Serrage. (Position IIIa à IIIz)

C1220A
10élec

Anexe 38

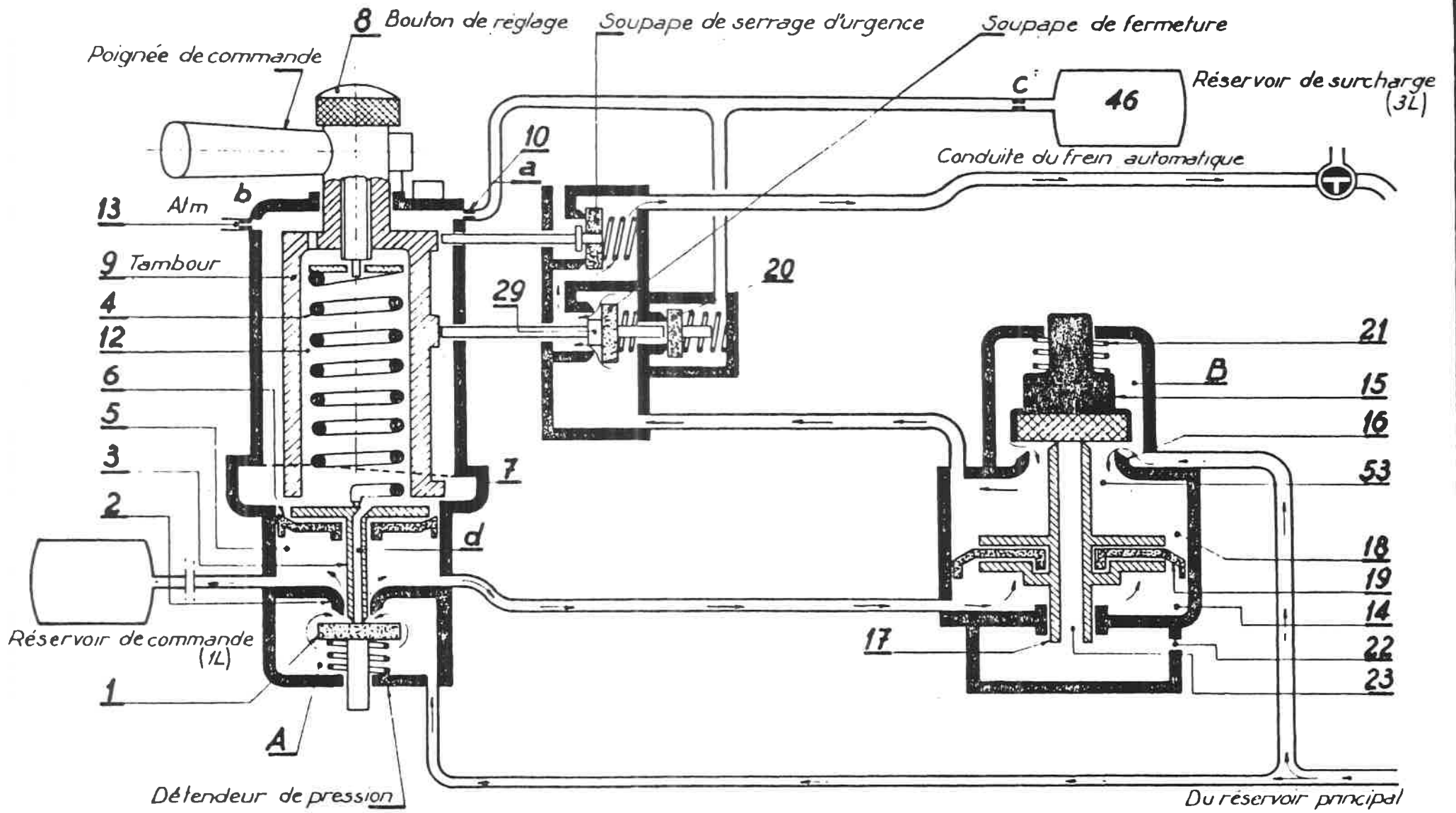


Fig:76. Desserrage (Position III z à IIIa)

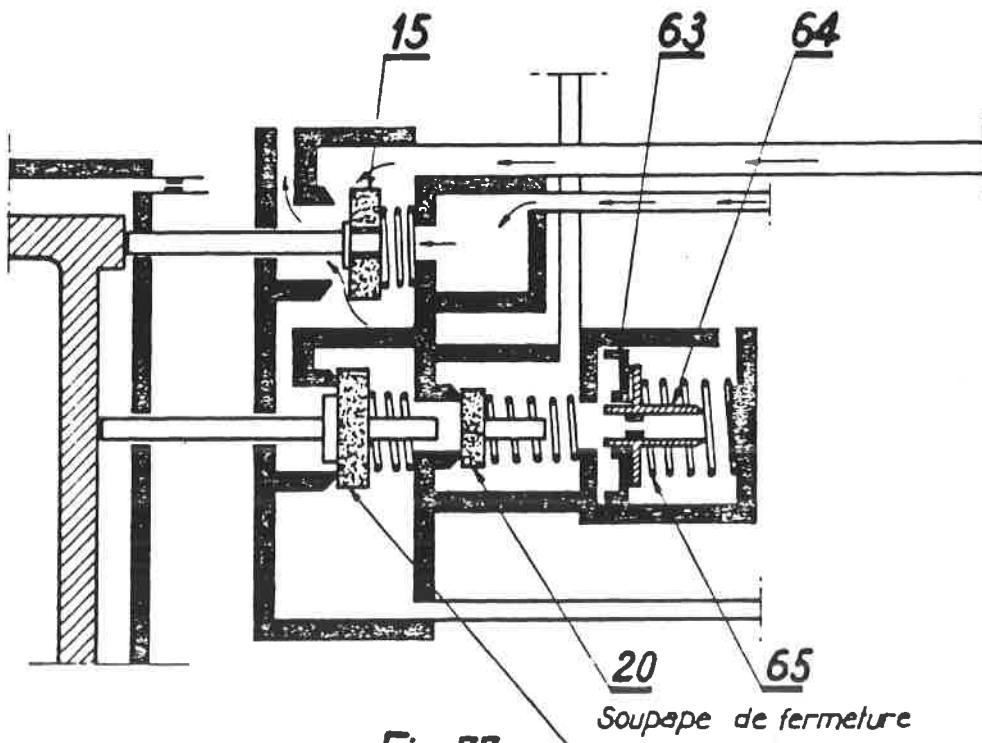


Fig:77.
Serrage d'urgence (IV)

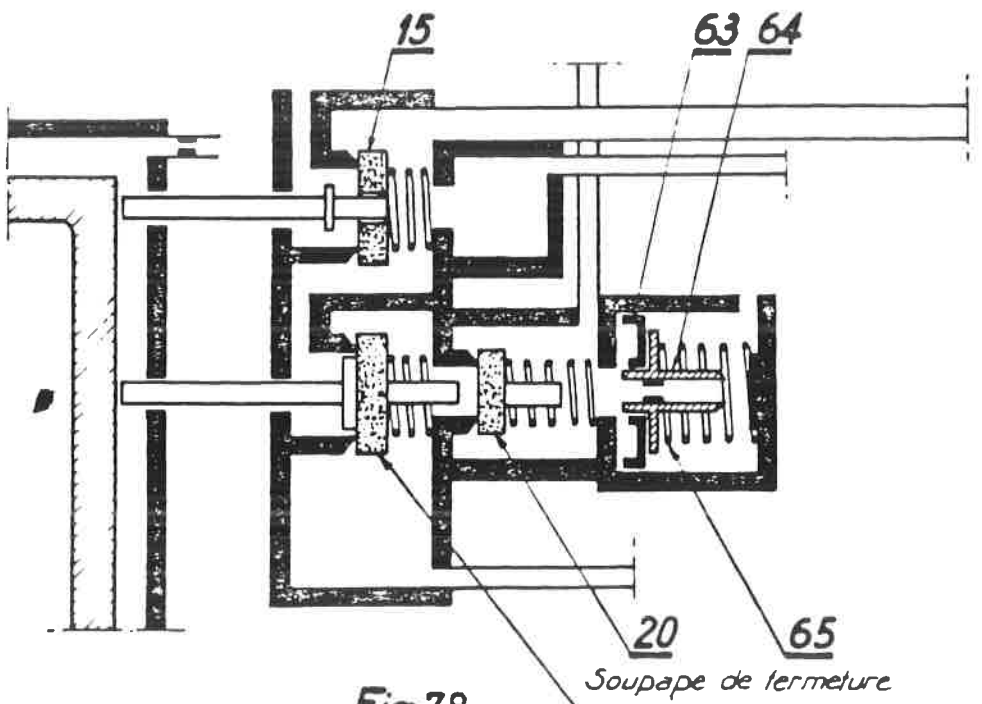


Fig:78.
Position de double traction (N)

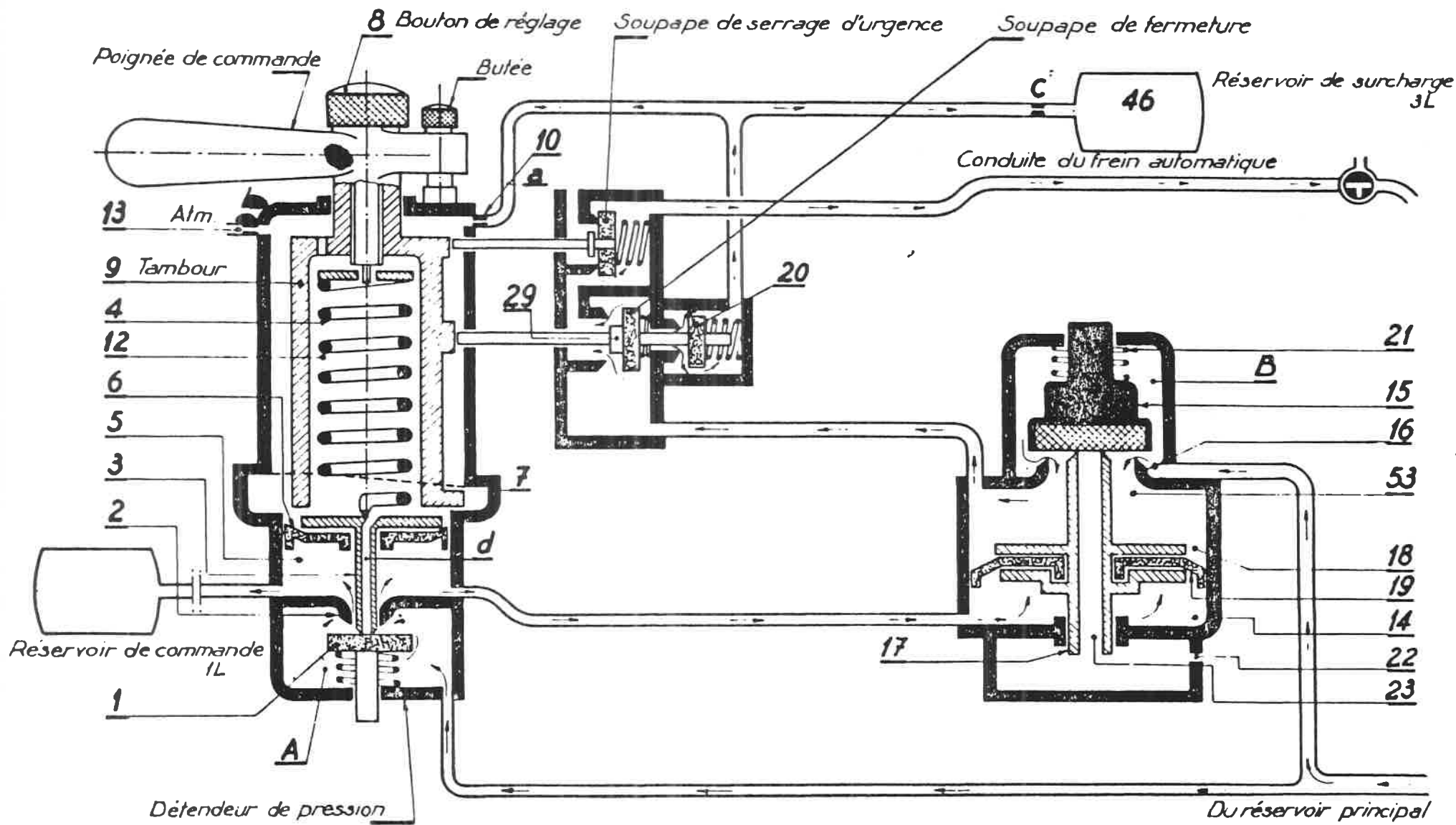


Fig:79. Position de remplissage (I)

C1220A
10514

Annexe 11.

