

CHAPITRE XIV

RAMES RÉVERSIBLES

Les facilités procurées au service de l'Exploitation dans les gares de Paris par l'utilisation de rames électriques ne nécessitant aucun mouvement de machines, ont conduit à rechercher les mêmes avantages avec les rames remorquées par les machines à vapeur.

Le Service du Matériel et de la Traction a donc été amené à créer des rames dites « réversibles », c'est-à-dire susceptibles de circuler dans un sens ou dans l'autre, la machine occupant toujours la même place dans le train, ce dernier est donc poussé en marche réversible dans un sens, tiré dans les conditions ordinaires dans l'autre sens.

Le système utilisé est à commande pneumatique (la Région Nord a adopté un système électrique).

1° Description générale.

Une rame équipée en réversible comporte :

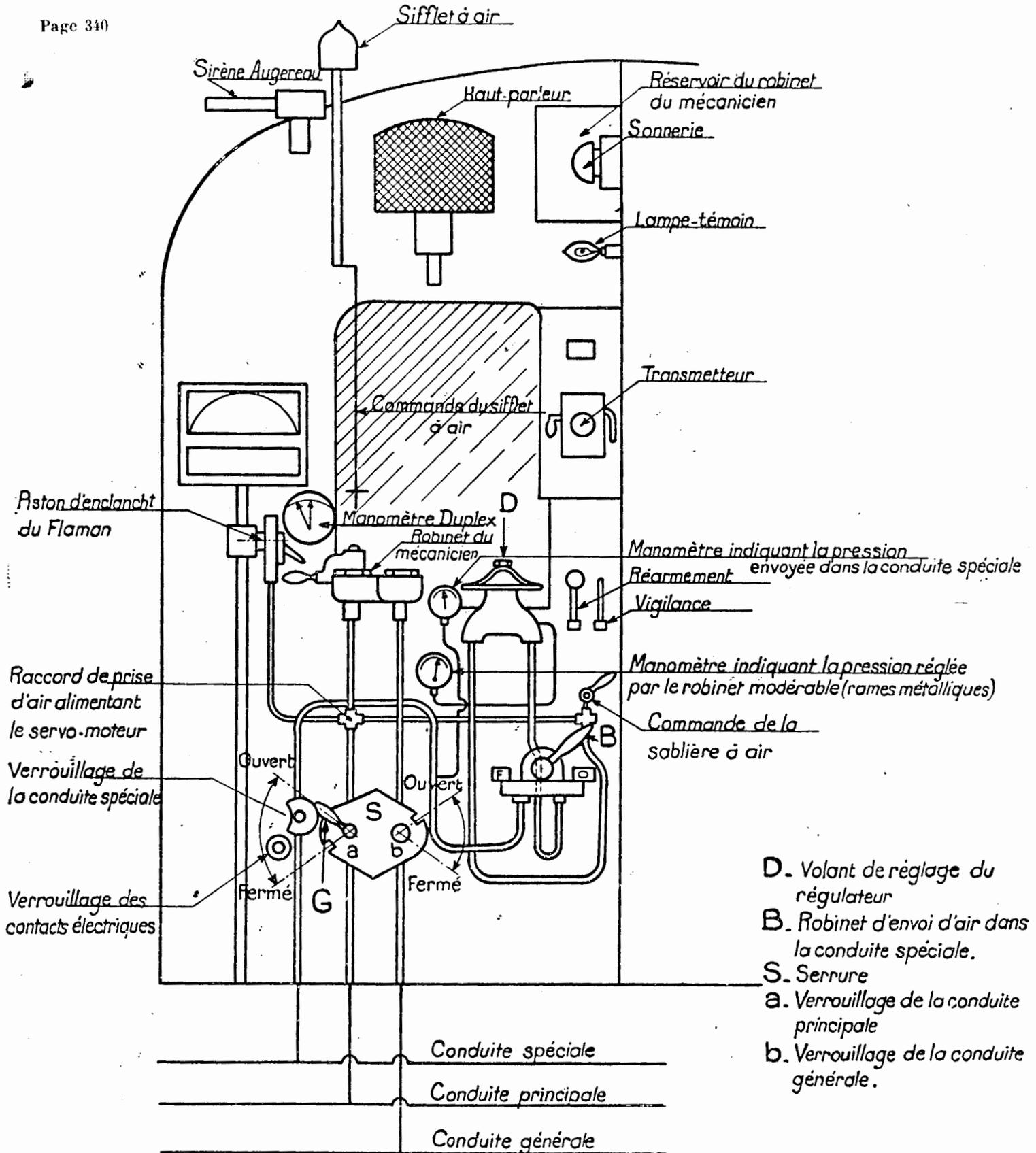
1° Dans le fourgon de l'extrémité de la rame opposée à la machine un poste de conduite dans lequel le mécanicien prend place dans la marche en réversible, le chauffeur restant alors seul sur la machine. Les principaux appareils de ce poste sont indiqués *figure 203*. Le robinet D de réglage (analogue au robinet à volant de frein direct) permet de régler la pression de l'air dans la conduite spéciale aboutissant au servo-moteur du régulateur de la machine.

2° Sur la machine les appareils spéciaux permettant la commande du régulateur par le mécanicien se trouvent à l'autre extrémité du train, appareils indiqués *figure 204*.

3° D'un bout à l'autre de la rame, trois conduites d'air :

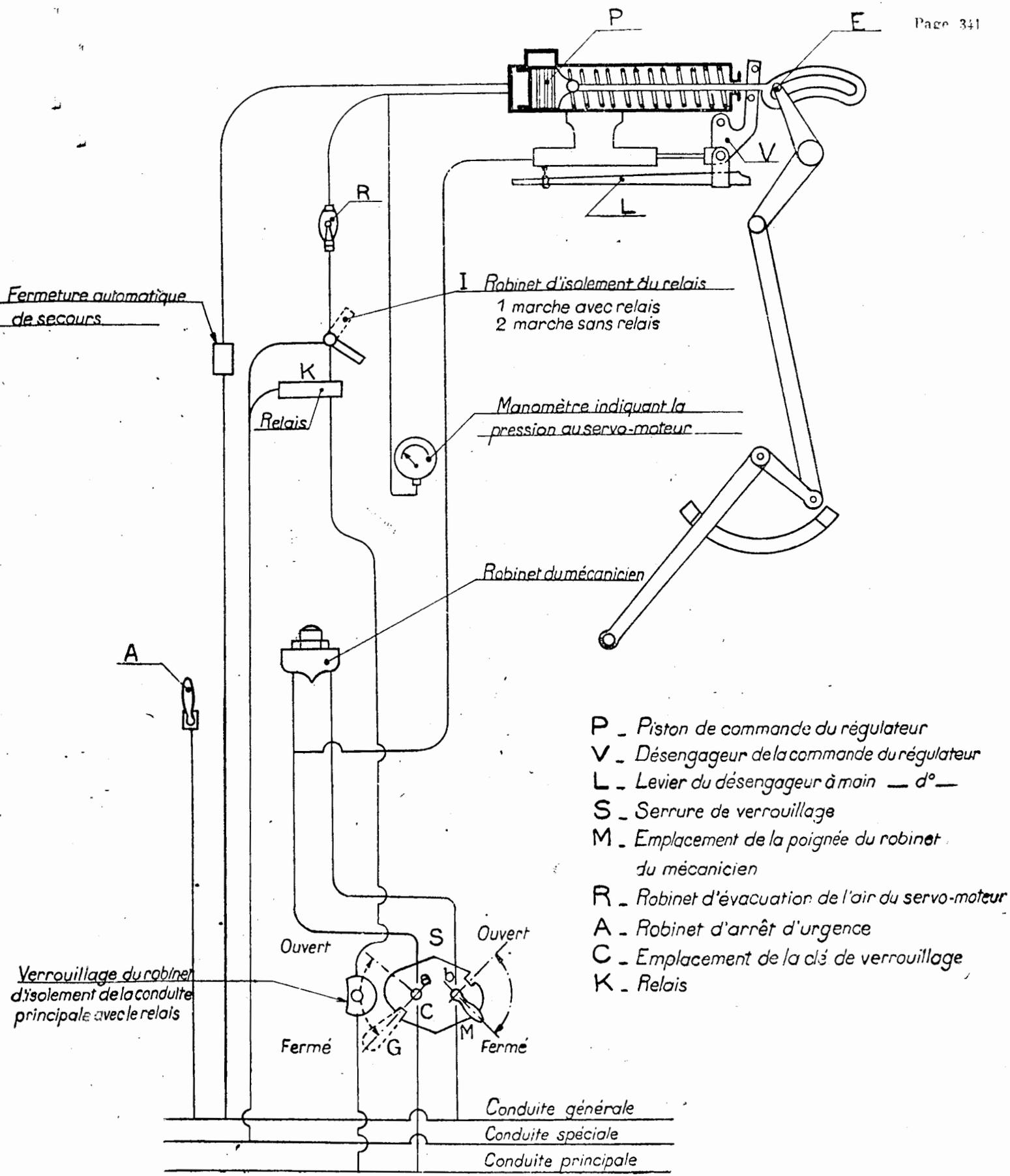
- une conduite générale, comme dans tout train muni du frein continu,
- une conduite principale reliant le réservoir principal de la machine à celui de la voiture-cabine,
- une conduite spéciale reliant au servo-moteur de commande du régulateur le robinet de réglage de la voiture-cabine.

Le robinet du mécanicien du poste qui n'est pas occupé par cet agent est isolé au moyen d'une serrure spéciale des conduites générale et principale, ce qui empêche tout usage intempestif du frein. Le dispositif d'enclenchement de chaque poste de conduite fonctionne de la manière suivante : La poignée amovible du robinet du mécanicien ne peut en être retiré qu'à la cinquième position. Elle est engagée dans la serrure S. (*fig. 205*). L'abaissement de cette poignée puis celui de la clé G (*fig. 203*) ferme les robinets *a* et *b*, et permet de dégager la clé G. Cette clé engagée dans la serrure de l'autre poste, permet par son relèvement puis par celui



- D. Volant de réglage du régulateur
- B. Robinet d'envoi d'air dans la conduite spéciale.
- S. Serrure
- a. Verrouillage de la conduite principale
- b. Verrouillage de la conduite générale.

FIG. 203



- P - Piston de commande du régulateur
- V - Désengageur de la commande du régulateur
- L - Levier du désengageur à main — d° —
- S - Serrure de verrouillage
- M - Emplacement de la poignée du robinet du mécanicien
- R - Robinet d'évacuation de l'air du servo-moteur
- A - Robinet d'arrêt d'urgence
- C - Emplacement de la clé de verrouillage
- K - Relais

Verrouillage du robinet d'isolement de la conduite principale avec le relais

FIG. 204

de l'autre poignée de frein, de dégager cette dernière qui est replacée au robinet du mécanicien, d'ouvrir les robinets *a* et *b* des conduites principale et générale et de déverrouiller soit l'appareil de commande à distance du régulateur (poste voiture) soit les robinets d'iso-

Schéma de la serrure "Chambrey"

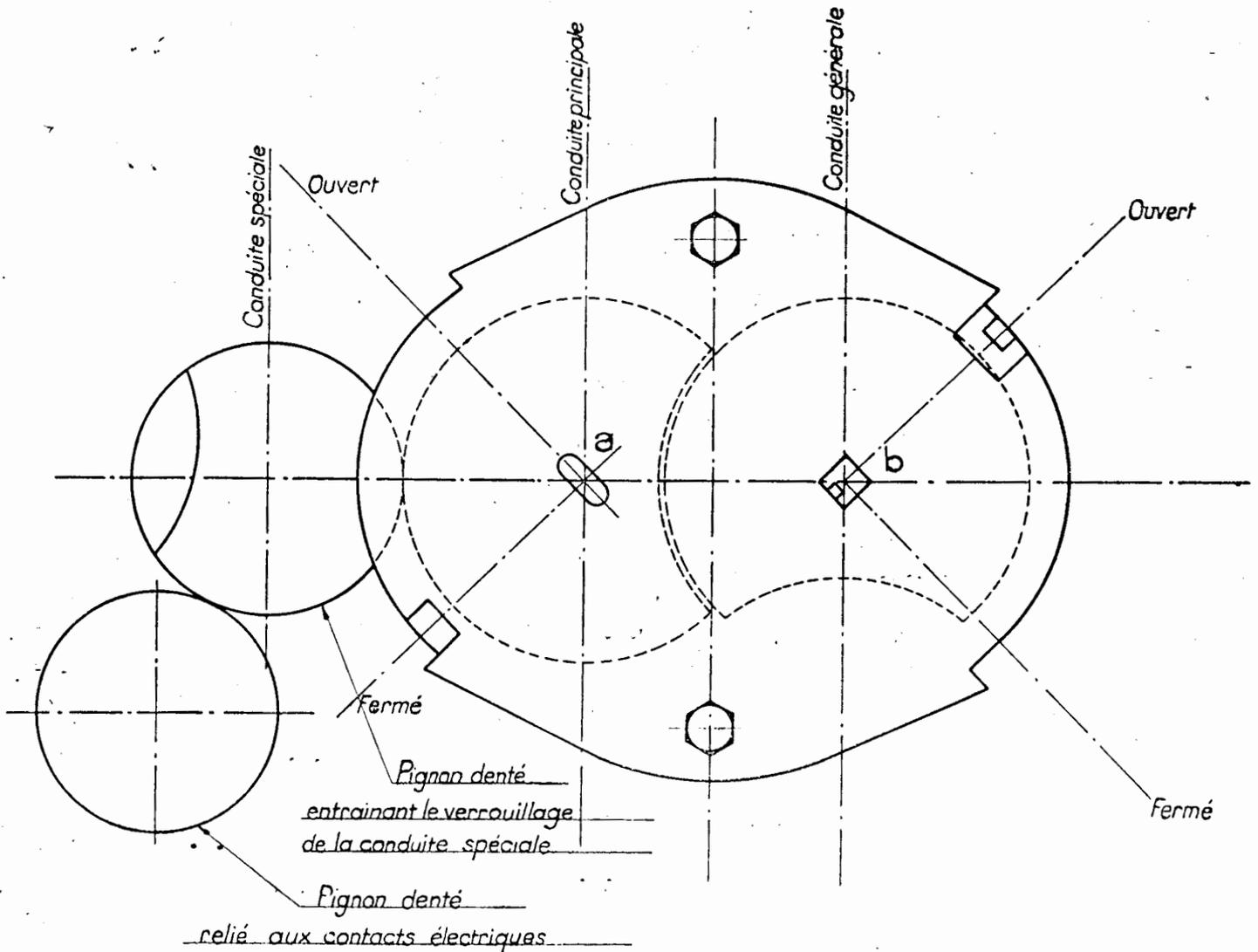


FIG. 205

lement de la conduite du relais et de la conduite de la serrure Augereau (poste machine).

4° Enfin, d'un bout à l'autre de la rame, sont établis un circuit téléphonique et un circuit de sonnerie permettant au mécanicien et au chauffeur de correspondre entre eux lorsqu'ils sont situés à chacune des extrémités de la rame, soit par coups de timbre, soit par haut-parleur.

2^o Servo-moteur de commande du régulateur (fig. 205 bis).

a) Servo-moteur.

La commande est obtenue par l'air venant de la conduite spéciale qui pousse le piston P

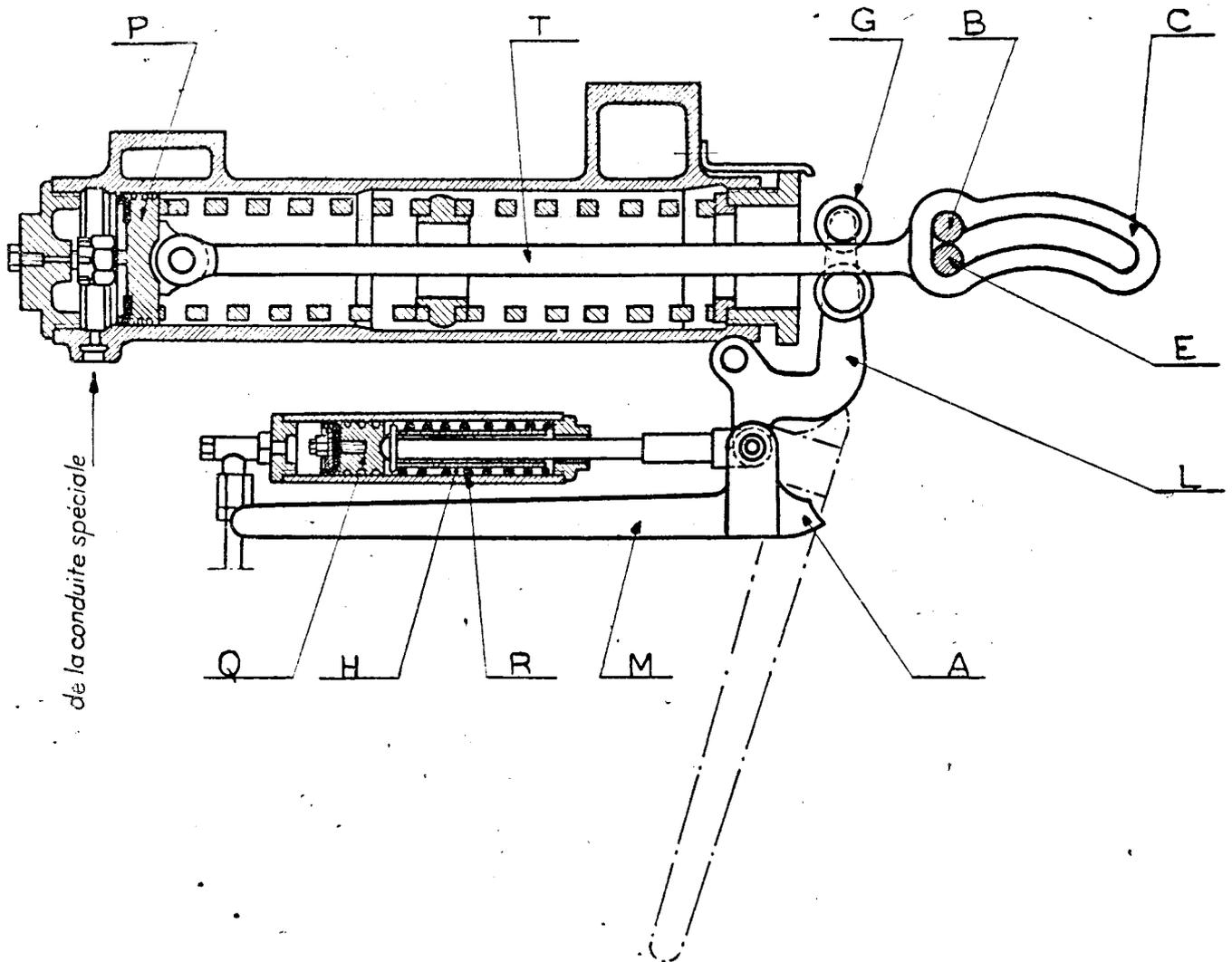


FIG. 205 bis

du servo-moteur. La tige T de ce piston présente extérieurement une coulisse C dans laquelle l'axe E du levier de commande du régulateur glisse librement lorsque ce dernier est commandé à main; la coulisse présente une boutonnière B dans laquelle l'axe E peut être engagé pour la commande du régulateur par le servo-moteur.

L'enclenchement est obtenu normalement dans la marche en réversible par l'effort vertical, de 22 kg. environ, exercé par le galet G sur la tige de piston T; cet effort provient de l'action du ressort R du servo-moteur de blocage automatique du levier de manœuvre du régulateur qui fait tourner le levier désengageur L dans le sens des aiguilles d'une montre.

Dans cette position d'enclenchement il subsiste encore un certain jeu entre le piston Q et le culot gauche du cylindre du petit servo-moteur permettant que la tension du ressort maintienne bien en contact l'axe E avec le fond supérieur de l'encoche; ce jeu doit correspondre à une descente supplémentaire supposée de 2 mm. de l'encoche sur l'axe.

Le désenclenchement est obtenu :

— soit normalement, dans la marche machine en avant, par l'action sur le piston Q de l'air venant du réservoir principal après ouverture du robinet a.

Dans cette position de désenclenchement il subsiste encore un certain jeu entre le tube H

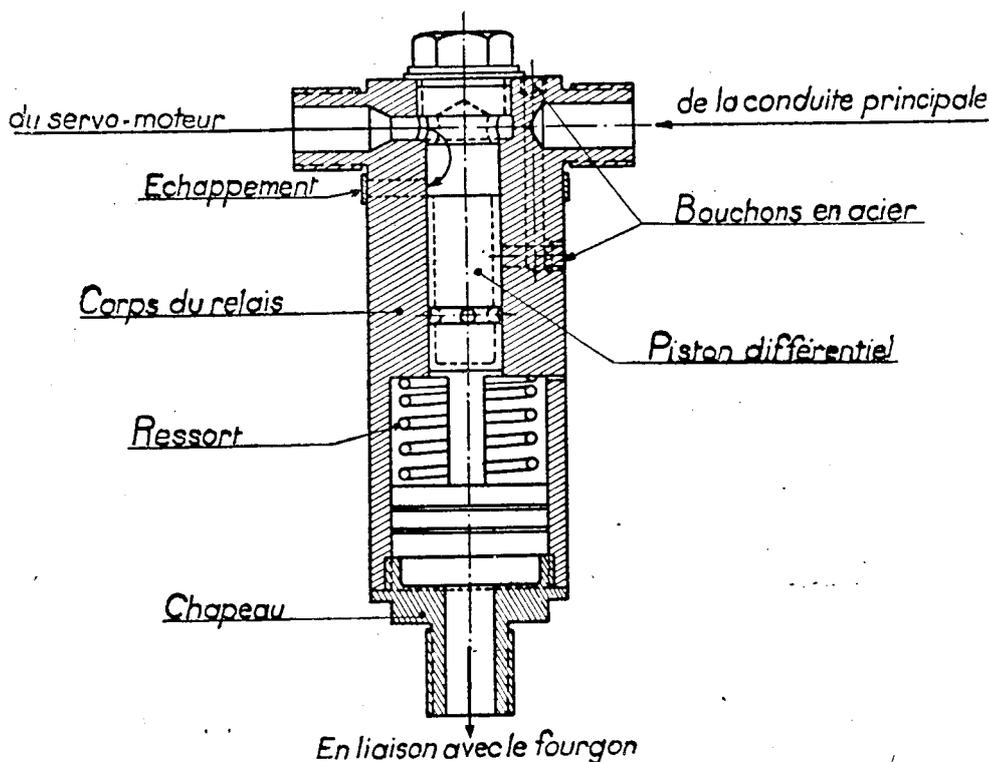


FIG. 206

et le culot droit du cylindre du petit servo-moteur permettant que la pression de l'air maintienne bien en contact l'axe E avec le guide inférieur de la coulisse C; ce jeu doit correspondre à une montée supplémentaire supposée de 2 mm. du bas de la coulisse sur l'axe,

— soit exceptionnellement, à la main par l'action du levier M après qu'il eut pris appui sur l'étrier L par son bossage A.

b) Relais de commande du régulateur (fig. 206).

La commande directe du servo-moteur par l'air venant de la cabine du fourgon a l'inconvénient, avec les longues rames, de donner des ouvertures et des fermetures lentes en raison du délai nécessaire à la propagation de l'air (20 secondes environ pour 190 m. de longueur de rame). Cet inconvénient serait particulièrement gênant avec des trains de banlieue à arrêts fréquents.

Pour y remédier on a interposé entre la conduite spéciale et le servo-moteur un relais qui permet d'y envoyer directement de l'air du réservoir principal de la machine. Il est constitué par un petit piston différentiel soigneusement rectifié dont la sensibilité est de 100 gr., c'est-à-dire qu'il fonctionne sous une pression de 100 gr. d'air venant du poste-voiture. Il permet ainsi une arrivée d'air de 500 gr. environ du réservoir principal au servo-moteur.

L'air envoyé du poste-voiture, ferme d'abord l'échappement du relais puis ouvre la communication avec le RP de la machine. Lorsque l'équilibre est établi, le piston du relais recule légèrement pour fermer l'admission sans ouvrir l'échappement. Si la pression baisse

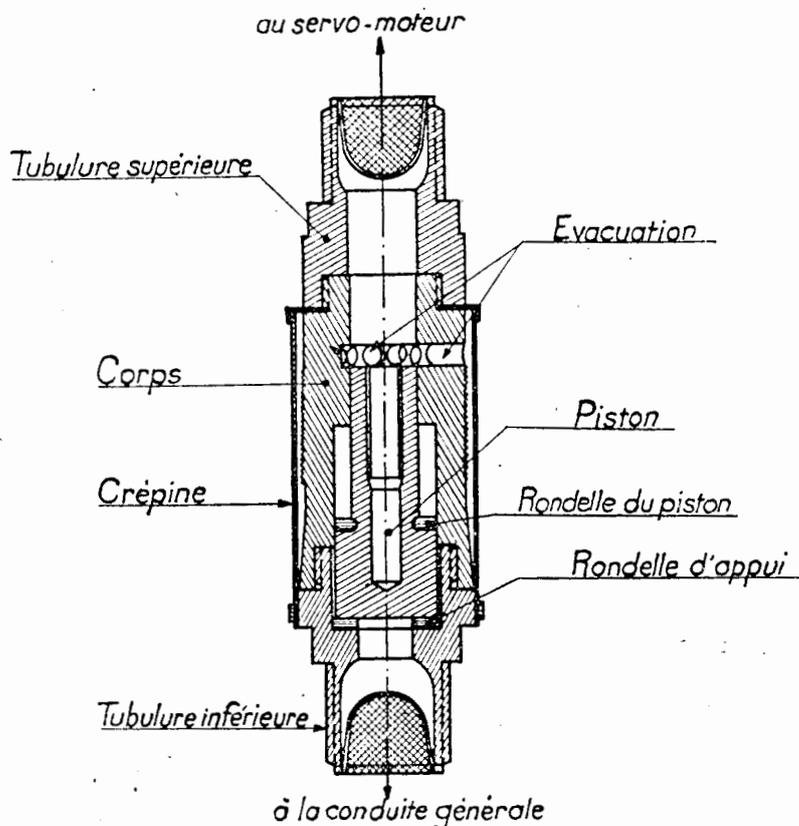


FIG. 207

au servo-moteur du régulateur par suite de fuite, le piston du relais revient à fond de course et réalimente le servo-moteur. Pratiquement une pression de 2 kg. 5 dans la conduite spéciale suffit largement pour avoir l'ouverture maximum. Toute dépression dans cette même conduite provoque un échappement d'air du servo-moteur et le régulateur se referme.

Le temps nécessaire à l'ouverture ou à la fermeture du régulateur a été ramené à 7 secondes grâce à l'emploi de ce relais.

Pour le cas où le relais ne fonctionnerait pas, il a été prévu un robinet d'isolement qui permet, par la simple manœuvre de sa poignée, de mettre le relais hors circuit.

c) **Fermeture de secours** (fig. 207).

Pour éviter qu'en cas d'arrêt d'urgence, le régulateur ne reste ouvert après le serrage

des freins, ce qui pourrait provoquer des réactions dangereuses, on a muni les machines d'une fermeture de secours très rapide, à la disposition du mécanicien.

En pareil cas, le mécanicien met son robinet de frein à la position « serrage d'urgence », puis il ferme le régulateur. Le dispositif de fermeture de secours consiste en un relais disposé de façon que le premier geste assure en même temps la fermeture du régulateur.

Il est constitué par un petit piston différentiel et est inséré sur un tuyau reliant l'alimentation du servo-moteur à la conduite générale.

Le petit diamètre est toujours soumis à la pression du servo-moteur du régulateur et celle de la conduite générale agit toujours sur le grand diamètre.

En marche normale réversible, il y a 5 hpz. à la conduite et 7 hpz. au servo-moteur, le piston différentiel est à fond de course supérieure et il y reste, que le régulateur soit ouvert ou fermé, que l'on donne un coup de frein ou non.

Si le mécanicien place son robinet à la position d'urgence, il provoque instantanément une forte dépression à la conduite générale, la pression au servo-moteur repousse le piston à fond de course inférieur et le met à l'échappement. L'appareil doit fonctionner quand, pour une pression d'air de 7 hpz., au servo-moteur, la pression de la conduite générale est ramenée de 5 hpz. à 3,5 hpz., la fermeture du régulateur est aussi rapide que le serrage d'urgence des freins.

3° Commande du régulateur en trois temps (fig. 207 bis).

Le servo-moteur de commande à distance du régulateur ne permet pas de graduer facilement son ouverture. Pour éviter l'inconvénient d'un démarrage violent par l'ouverture en grand du régulateur d'un seul coup, le levier de commande a été doté d'un limiteur de course (1). Lors de l'ouverture du régulateur en marche réversible, son levier de commande A vient buter successivement sur les deux butées d'arrêt du taquet mobile B. Une fois la machine en marche, le chauffeur peut, sur l'ordre du mécanicien, éliminer d'abord la première butée en poussant simplement le levier de commande C puis la seconde butée en éclipsant le verrou D, ce qui permet de pousser le levier C à fond de course.

Pour la marche normale, le levier de commande C du taquet peut être verrouillée à fond de course par un cliquet d'arrêt E que l'on rabat. L'encliquetage du levier de commande du régulateur des machines 141 TD (ayant pour but d'immobiliser ce dernier au cran d'ouverture voulu, en marche normale) est muni d'un verrou d'arrêt, manœuvré à la main par le bouton F, qui empêche, en marche réversible, le cliquet de s'encliqueter dans les dents du secteur denté.

4° Equipement spécial des machines compound (131-TA).

Les modifications suivantes ont été apportées pour l'admission directe aux cylindres B.P.

— Une dérivation a été montée sur la conduite d'amenée d'air au servo-moteur des obturateurs de dérivation, qui provoque, par l'intermédiaire du piston d'un servo-moteur, l'ouverture de la prise de vapeur directe dès la mise en non compound de la machine.

— La vapeur au lieu d'être prise directement à la chaudière vient de la conduite branchée sur le tuyau Crampton ce qui subordonne toute admission directe aux cylindres BP à l'ouverture préalable du régulateur HP.

— La commande à main de prise de vapeur directe a été supprimée, il suffit en effet de se mettre en position non compound pour obtenir une admission à la BP dès que le régulateur HP est ouvert.

(1) Ce dispositif indispensable avec un régulateur à double tiroir est aussi utile dans le cas d'un régulateur à soupape équilibrée dont l'ouverture est cependant plus progressive.

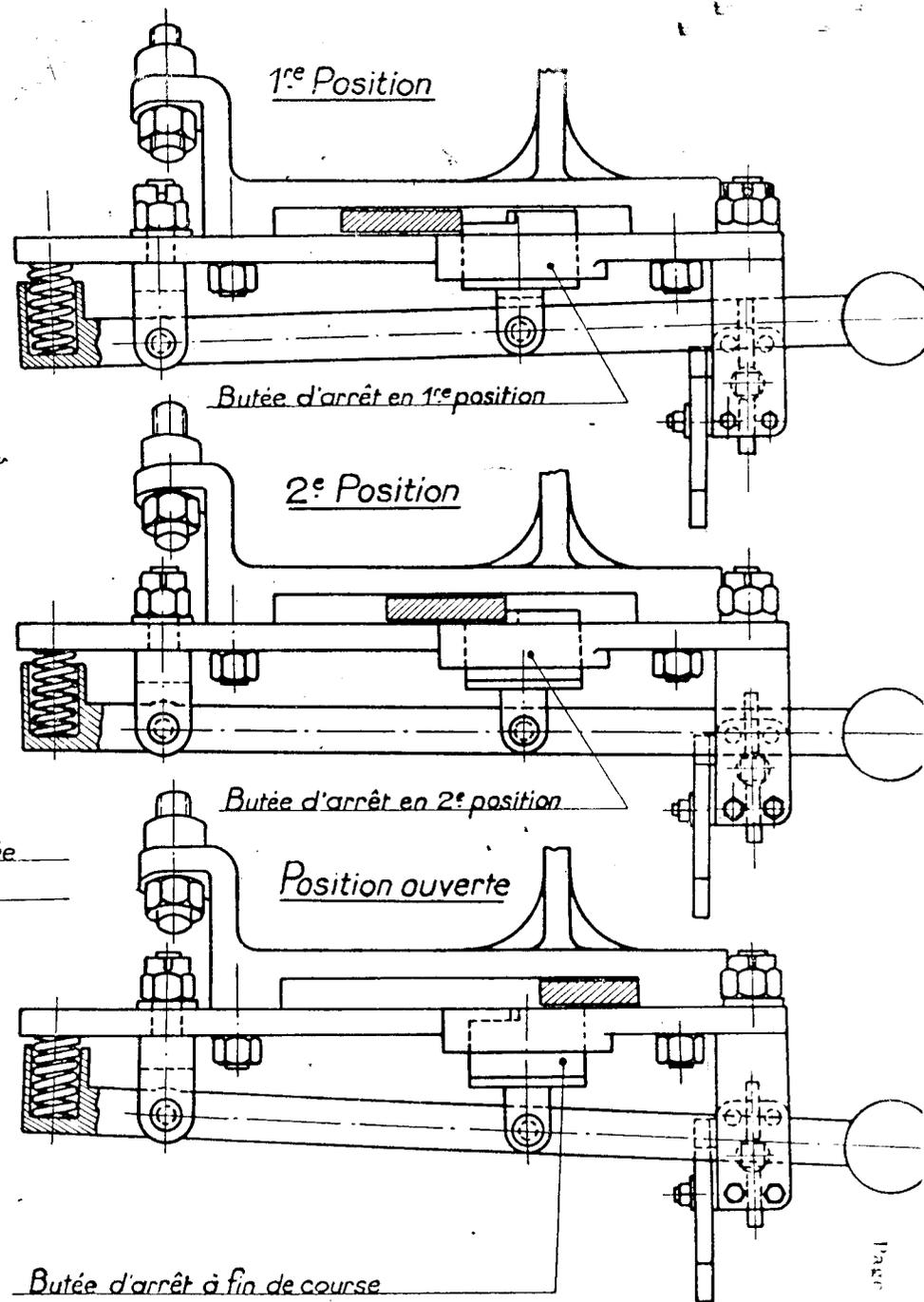
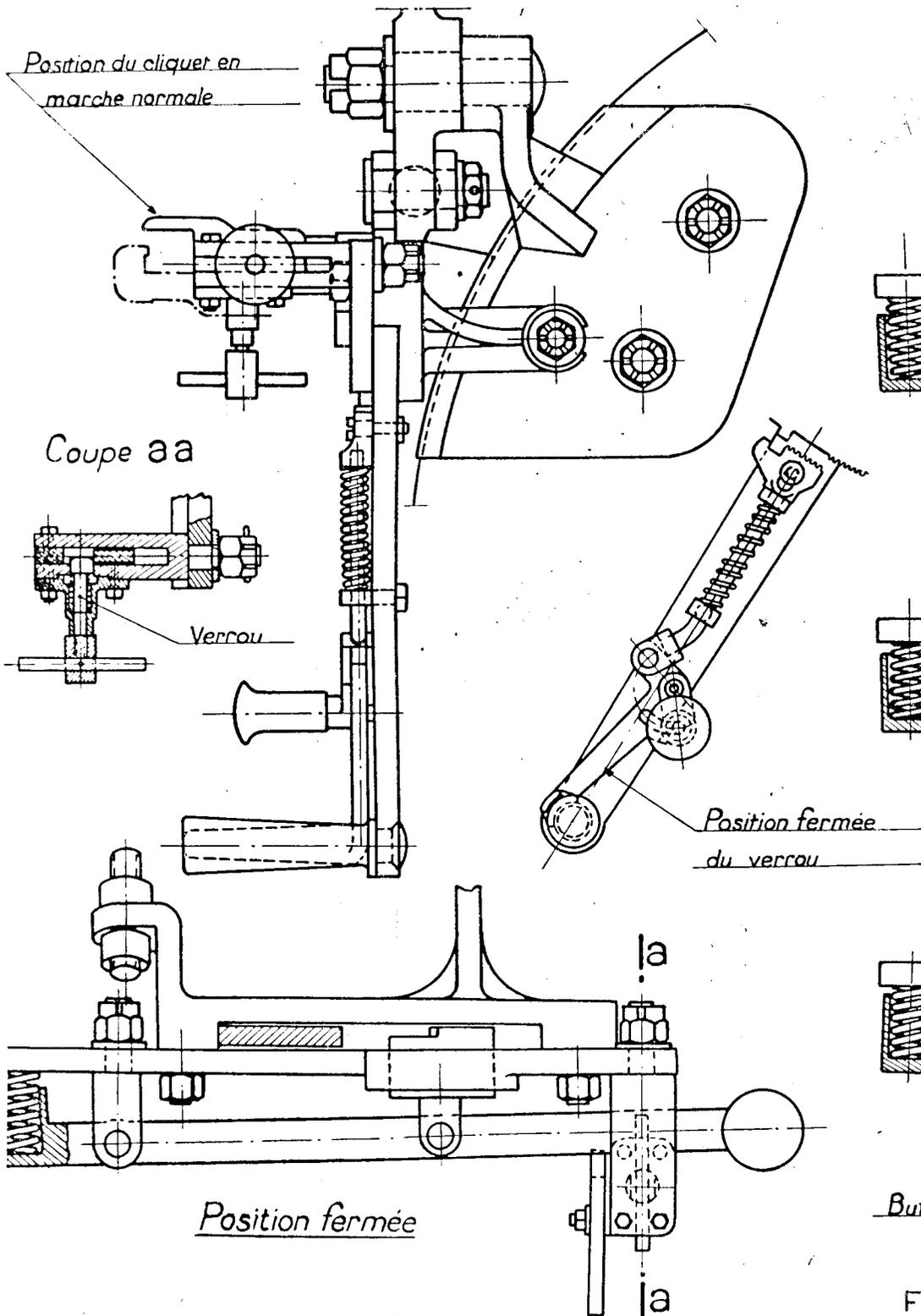


FIG. 207 bis

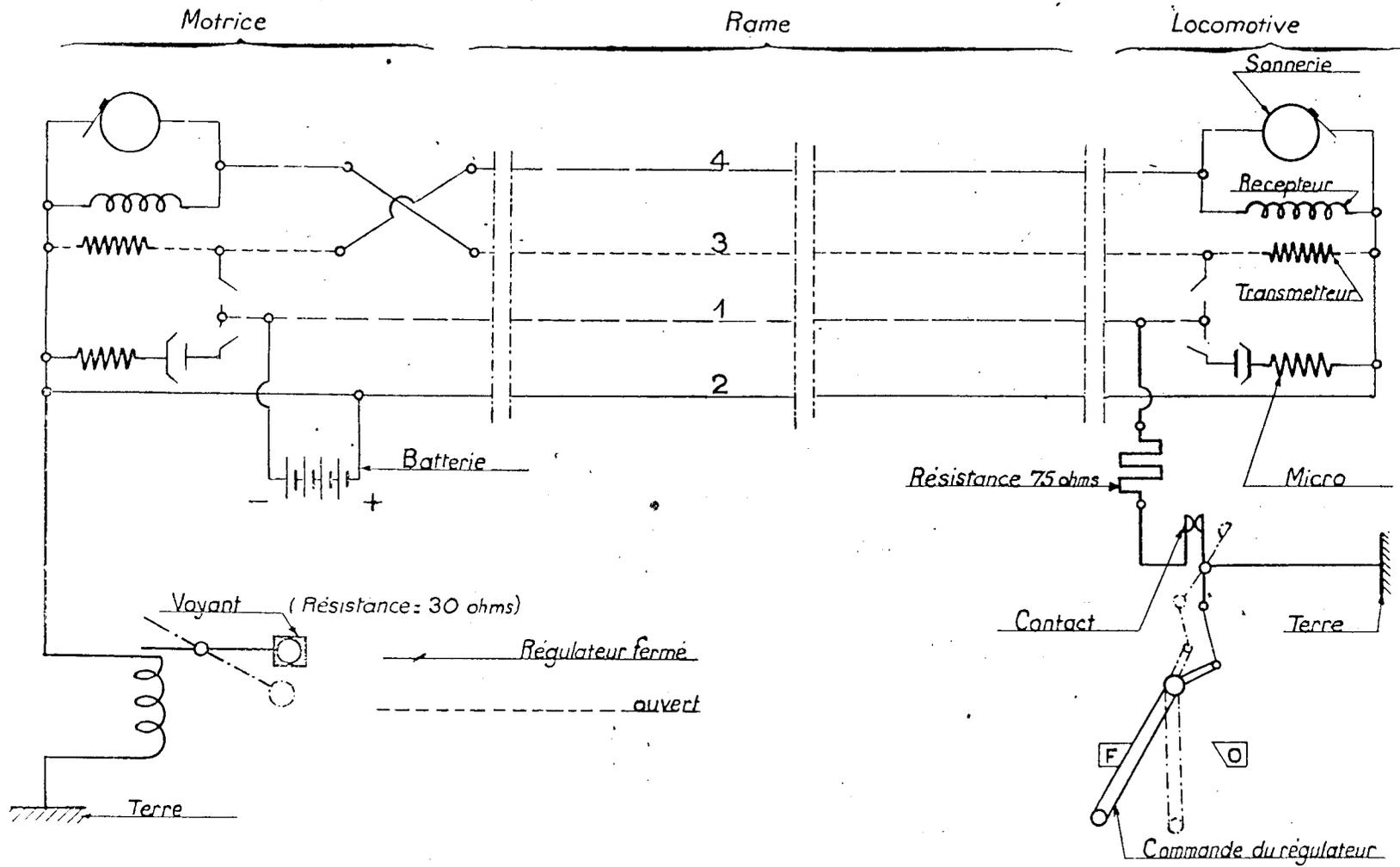
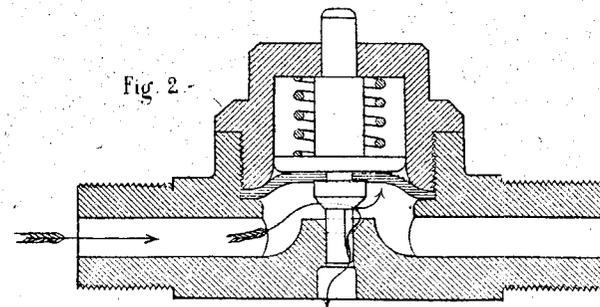
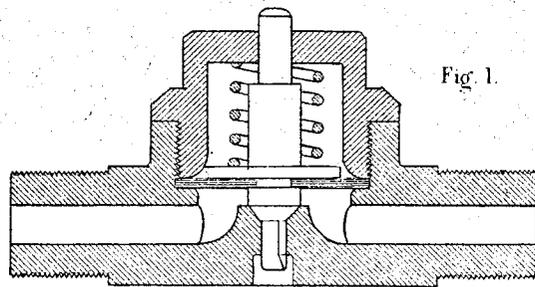
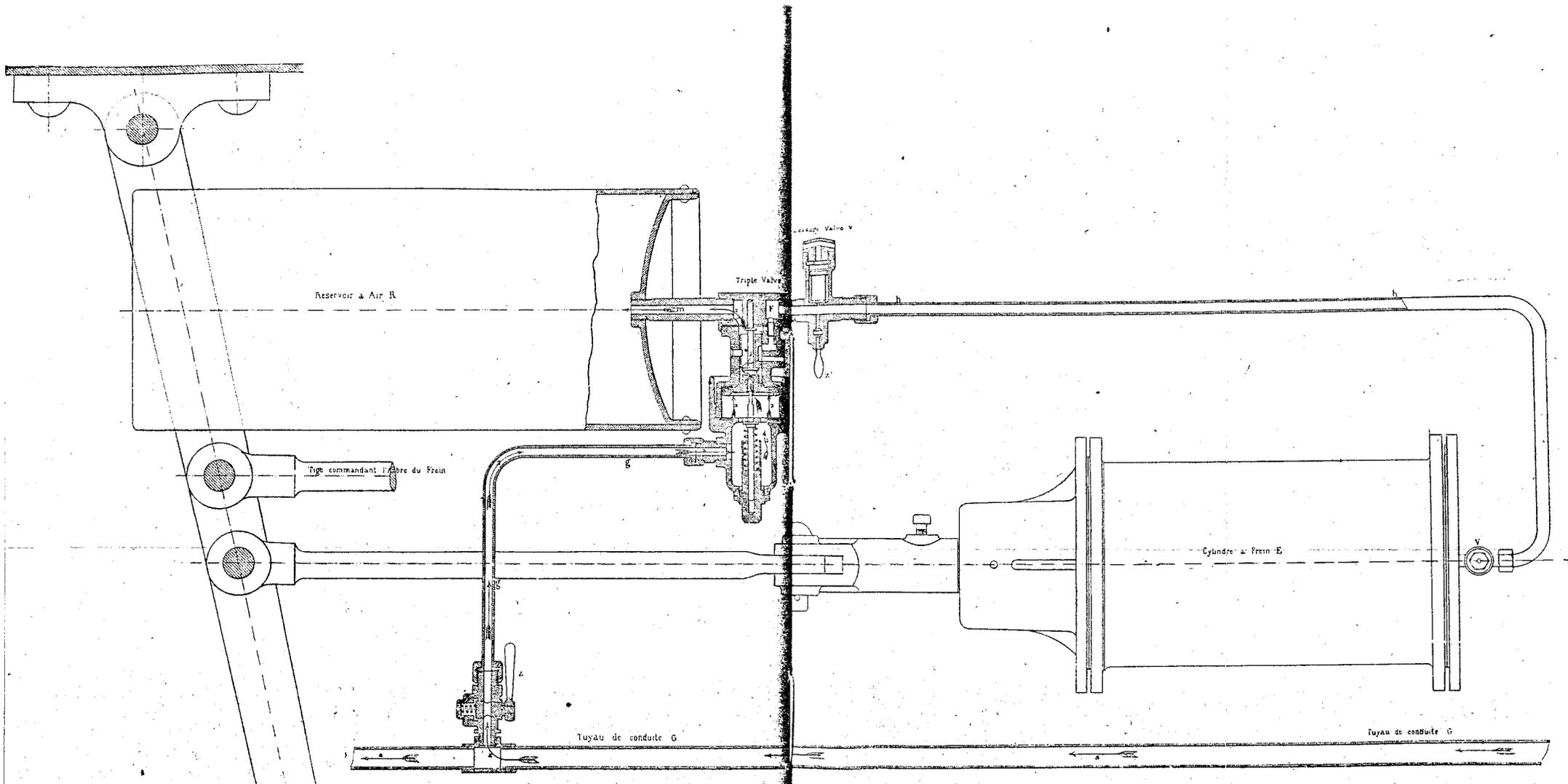


FIG. 208

315



5° Dispositions diverses.

a) Répétiteur de la position ouverte ou fermée du régulateur.

Un contact de fermeture est monté sur un des leviers de commande du régulateur. Il

Embrayage automatique de l'appareil Flaman

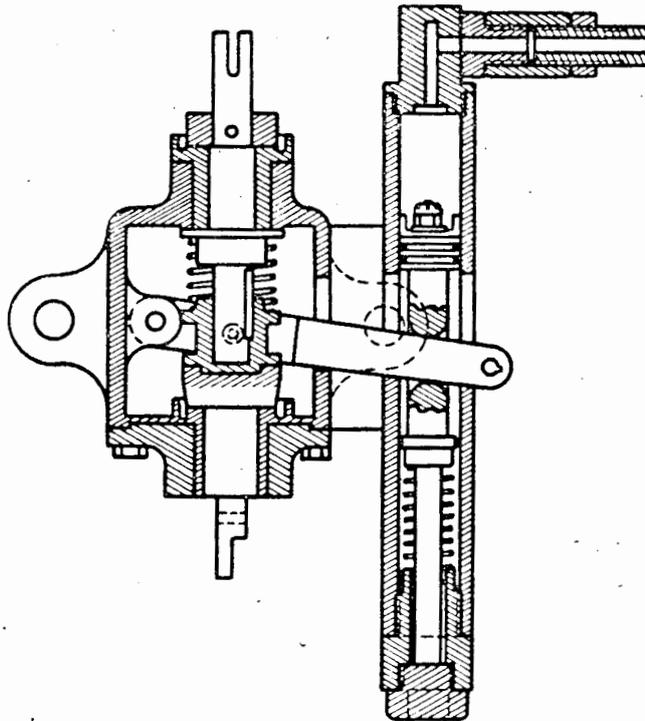


FIG. 209

fait apparaître un voyant sur l'appareil indicateur monté dans la cabine du fourgon. La figure 208 représente le schéma de principe du montage électrique.

b) Embrayage automatique de l'appareil Flaman (fig. 209).

Le tronçon supérieur de l'arbre dans la boîte de débrayage reçoit un manchon à clavette coulissante dont les dents mâles peuvent s'engrener dans les dents femelles d'un second manchon fixé au tronçon inférieur de l'arbre.

Le levier de commande du manchon mobile peut être immobilisé en position haute par une clé engagée dans la boutonnière supérieure (appareil paralysé débrayé) ou commandé par le petit servo-moteur latéral (soit par l'air de la conduite principale soit par le ressort de rappel du piston de manœuvre).

FREIN A VIDE AUTOMATIQUE DUPLEX SYSTEME EAMES

Cette planche est la reproduction photographique d'un dessin illustrant la description du frein à vide Duplex Eames essayé en Angleterre vers 1880.

Il présente cette particularité de pouvoir fonctionner simultanément ou séparément comme frein direct et comme frein automatique, d'où son nom de duplex.

Sur la machine est monté un éjecteur double à tuyères séparées inégales.

Sous chaque véhicule, il y a 2 conduites générales K et M.

Avant le départ, le vide est fait dans la conduite M au moyen de la grosse tuyère de l'éjecteur, les duplex-valves se soulèvent, les clapets E quittent leurs sièges, l'air des réservoirs R s'en va à l'éjecteur (fig. 1). Les valves D appliquées sur leurs sièges ferment la communication entre les sacs et les réservoirs. Le frein automatique est alors prêt à fonctionner : il suffit de laisser rentrer de l'air dans la conduite M. Le clapet E et le diaphragme A s'abaissent, la valve D s'ouvre, le vide du réservoir R fait soulever le clapet F. Le diaphragme P se lève et le frein est serré d'autant plus fort que le vide était réduit dans R ou qu'il est poussé dans K par le mécanicien.

Pour serrer le frein direct, le mécanicien met simplement par un robinet spécial la grosse tuyère de l'éjecteur en communication avec la conduite K ; les clapets F restent fermés, les choses se passent alors exactement comme dans le frein Smith.

La petite tuyère de l'éjecteur sert à maintenir le vide dans la conduite M et les réservoirs R pendant la marche du train.

Les accouplements entre les véhicules sont hermaphrodites et disposés de telle sorte que, lorsqu'il y a rupture d'attelage, ceux du frein direct se ferment d'eux-mêmes et ceux du frein automatique restent ouverts.

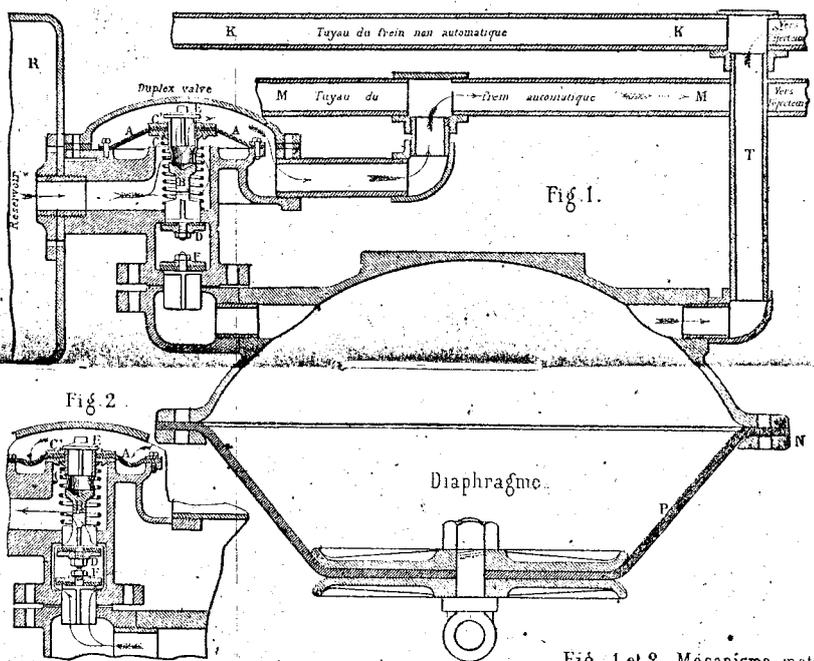
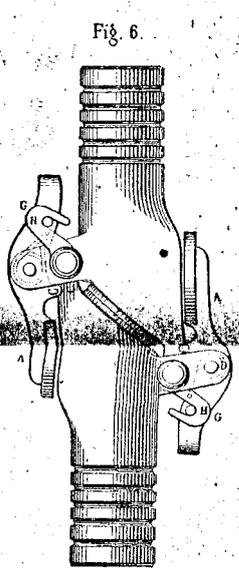
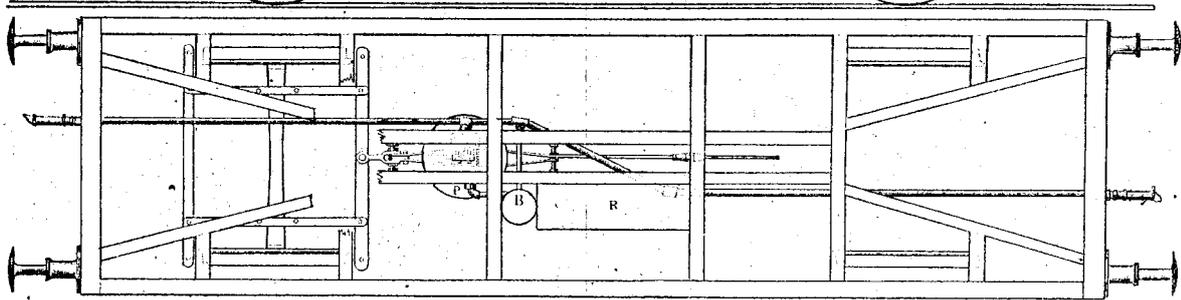
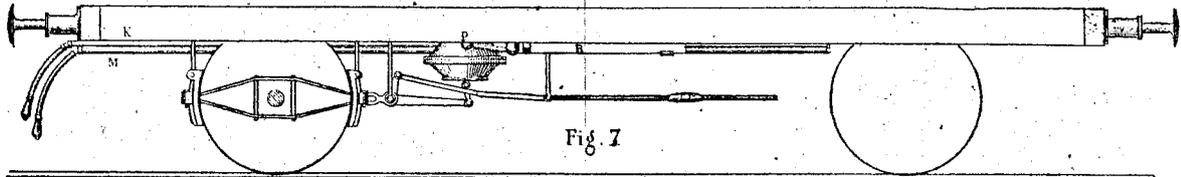
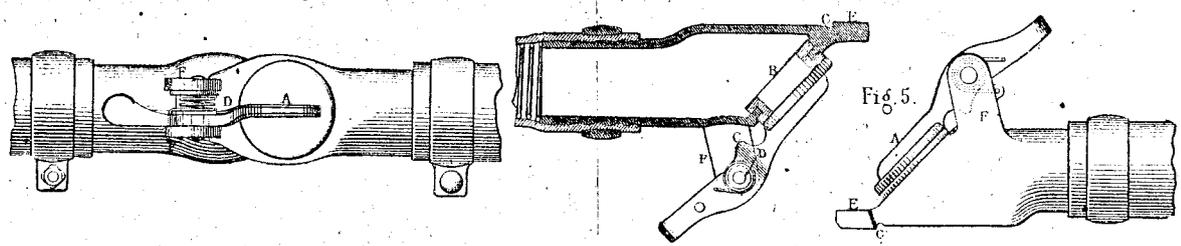
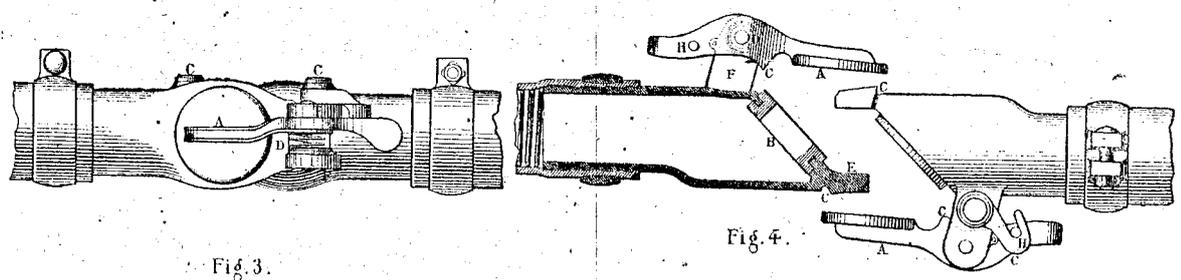


Fig. 3. 4. 5 et 6. Accouplement.

Fig. 1 et 2. Mécanisme moteur.



FREIN A VAPEUR

Un frein à vapeur avait été appliqué sur les machines-tenders construites vers 1854 pour la ligne d'Auteuil. Le frein agissait sur toutes les roues ; il était commandé par 2 pistons de 0 m. 35 de diamètre, ayant une très petite course. La vapeur était introduite dans les cylindres au moyen d'un tiroir manœuvré à l'aide d'une manette. On a reproché à ces appareils : 1° de ne pas permettre un serrage gradué ; 2° d'arrêter beaucoup trop brusquement ; 3° de ne pouvoir fonctionner quand la machine n'est pas en pression.

On a remédié à ces inconvénients et le frein à vapeur, simple et économique, reste appliqué de nos jours aux locomotives de gare anglaises.

Cette planche est la reproduction photographique du dessin illustrant la description du frein à vapeur appliqué en 1885 par la Compagnie de l'Est à une cinquantaine de ses locomotives.

Le mécanicien peut, en réglant convenablement l'introduction de la vapeur, obtenir tous les degrés de freinage.

Le dispositif comporte un purgeur automatique du cylindre de frein dont l'ouverture et la fermeture sont produits par l'action d'une bielle de commande V articulée sur le levier de l'arbre du frein.

Fig. 6 et 7. — Locomotive à 8 roues accouplées et tender de 7^m 1/2

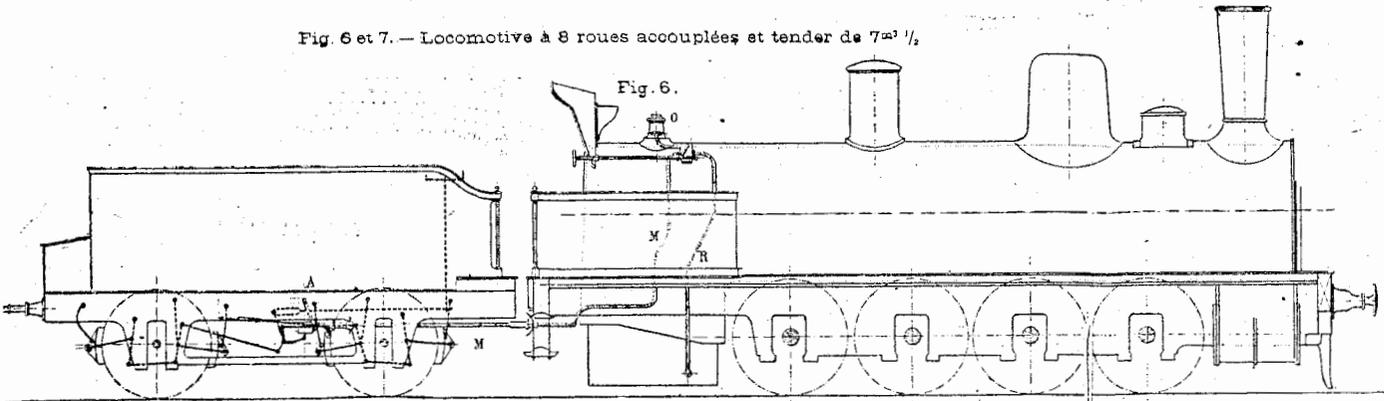


Fig 7

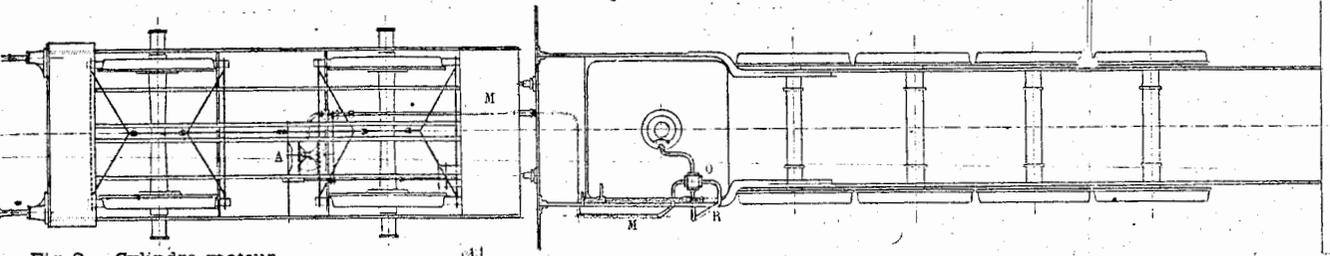


Fig 1 et 2. Locomotive de gare.

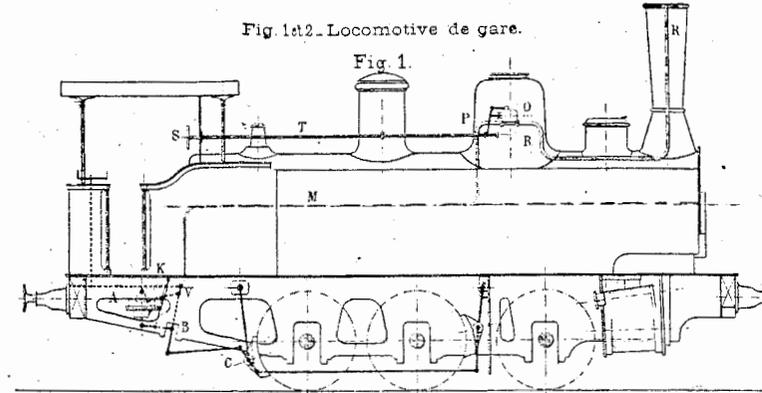


Fig 2

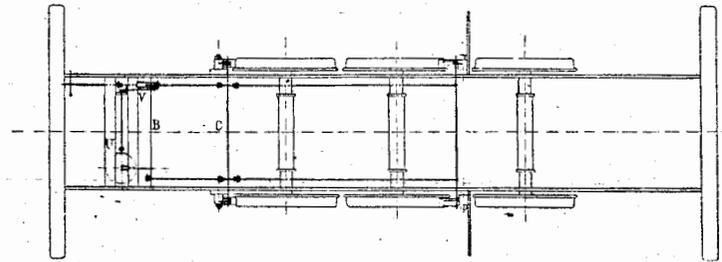


Fig. 3. — Cylindre-moteur.

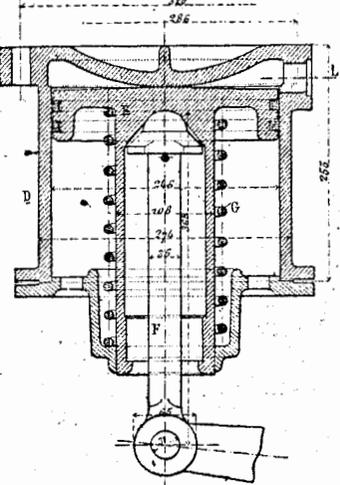


Fig. 4 et 5. — Boite de prise de vapeur et manœuvre du tiroir de distribution

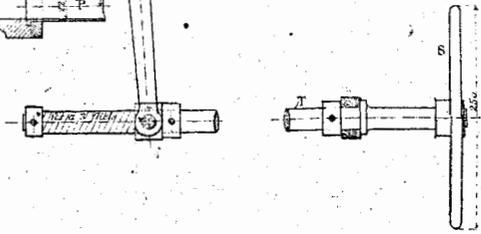
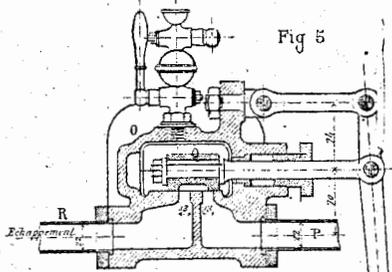
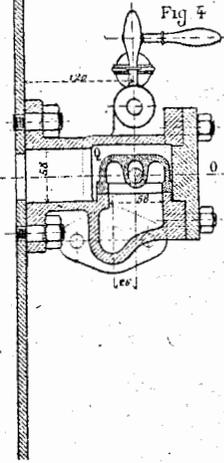
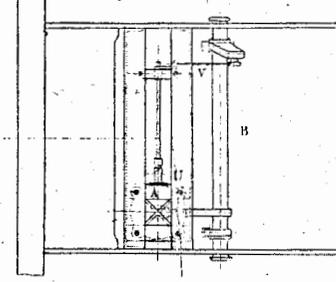
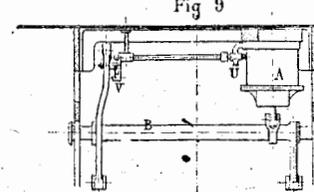
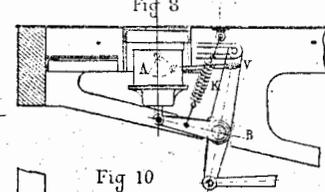


Fig. 8 à 10. — Manœuvre du purgeur automatique.



FREIN CONTINU A AIR COMPRIMÉ SYSTÈME WENGER

Ces deux planches (1) sont la reproduction photographique de dessins illustrant la description du frein Wenger modifié en 1884.

Ce frein avait reçu quelques applications sur divers anciens Réseaux français et il subsiste encore un petit nombre de véhicules qui en sont munis.

Ce système se caractérise principalement par la réunion en un seul organe du cylindre à frein et du réservoir auxiliaire, que le piston à garniture en cuir embouti actionnant les sabots partage en deux chambres, circonstance qui rend le frein modérable au serrage comme au desserrage.

L'air de la C.G. arrive dans la soupape d'échappement sous le piston, passe entre le cuir embouti et la paroi; l'orifice (a) étant obturé par le tiroir (1), l'air va par (d) dans le cylindre à frein, passe entre la paroi et le cuir embouti du piston P pour remplir la chambre réservoir. L'air comprimé agit sur (p), rendu étanche par le cuir embouti, et repousse vers la gauche l'équipage entraînant le desserrage des freins.

Lors d'une dépression dans la C.G., le piston de la soupape d'échappement comprime le ressort et entraîne le tiroir (1) qui débouche l'orifice (a) par lequel l'air du réservoir à droite du piston P s'échappe à l'atmosphère. Les pistons P et p sont ramenés vers la droite car la section de P est plus grande que celle de p. Les freins se serrent.

Ce frein dont la modérabilité au serrage et au desserrage était basée sur la souplesse des cuirs de la soupape d'échappement et du cylindre de frein ne se prêtait qu'aux fortes dépressions dans la C.G. et ne convenait naturellement pas au freinage lent des trains de marchandises.

Mécanisme de frein, type A-1 (Fig 1 à 7)

Fig 1. Ensemble.

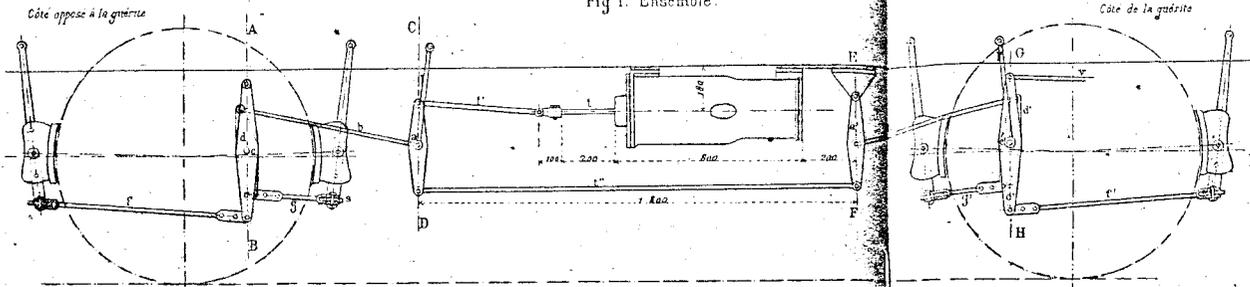


Fig 2. Bielle de suspension des sabots



Fig 3. Coupe suivant AB.

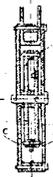


Fig 4. Coupe suivant CD.



Fig 5. Coupe suivant



Fig 6. Coupe suivant GH.

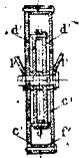


Fig 7. Traverse de commande des sabots

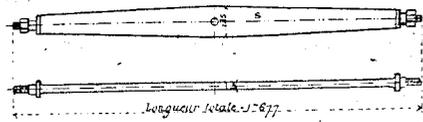


Fig 8. Soupape de décharge
Echelle 1/4

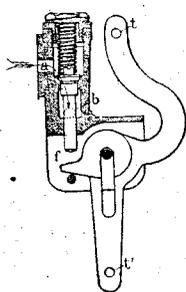


Fig 10. Pompe de compression
Echelle 1/4

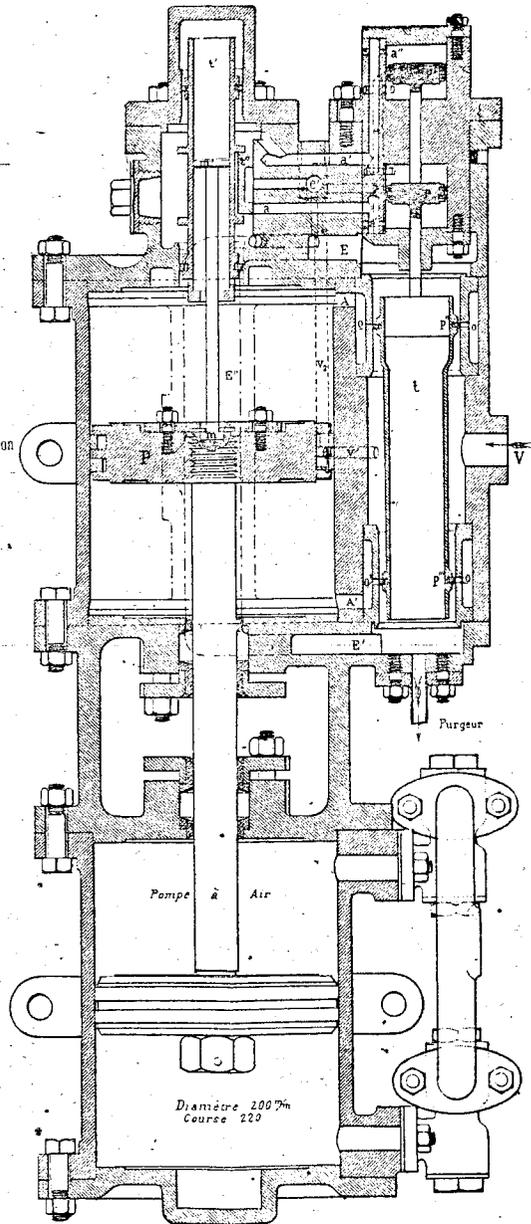


Fig 9. Soupape d'échappement
Echelle 1/2

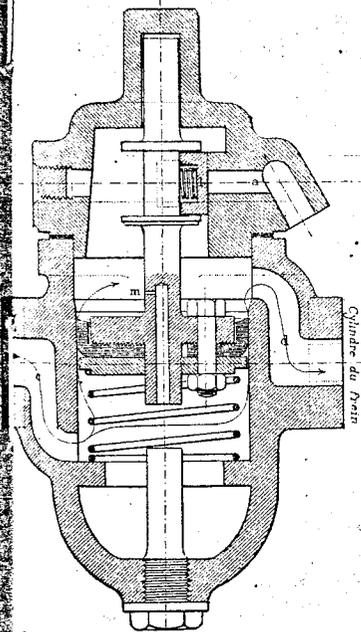


Fig. 1. Diagramme du montage du frein, sur la locomotive, le tender et une voiture

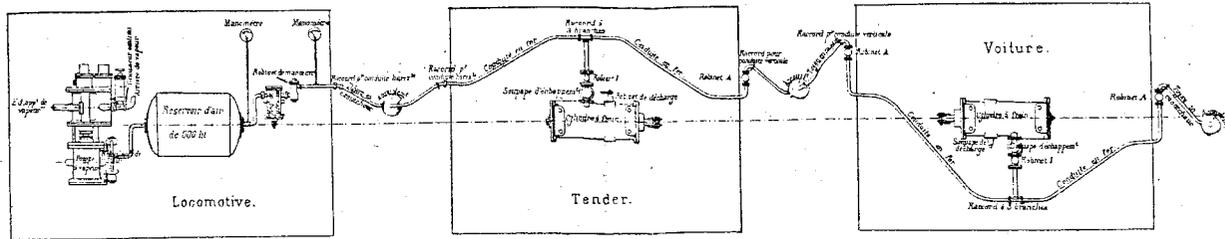


Fig. 2 à 4. Cylindre à frein
Echelle 1/4

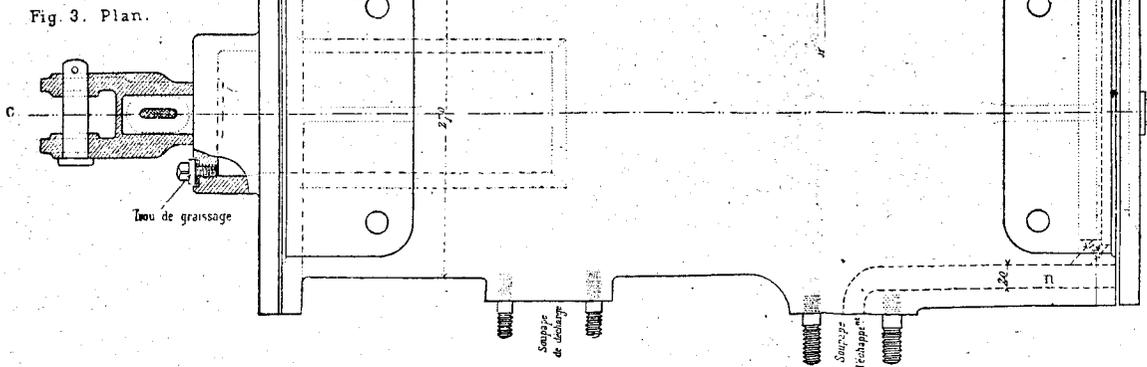
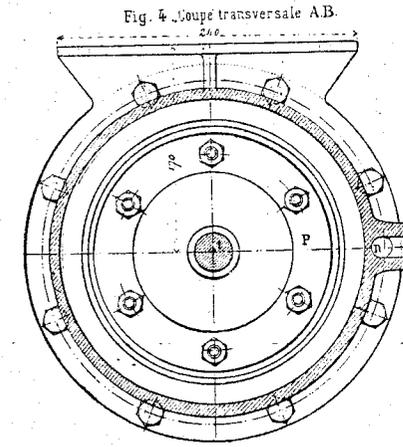
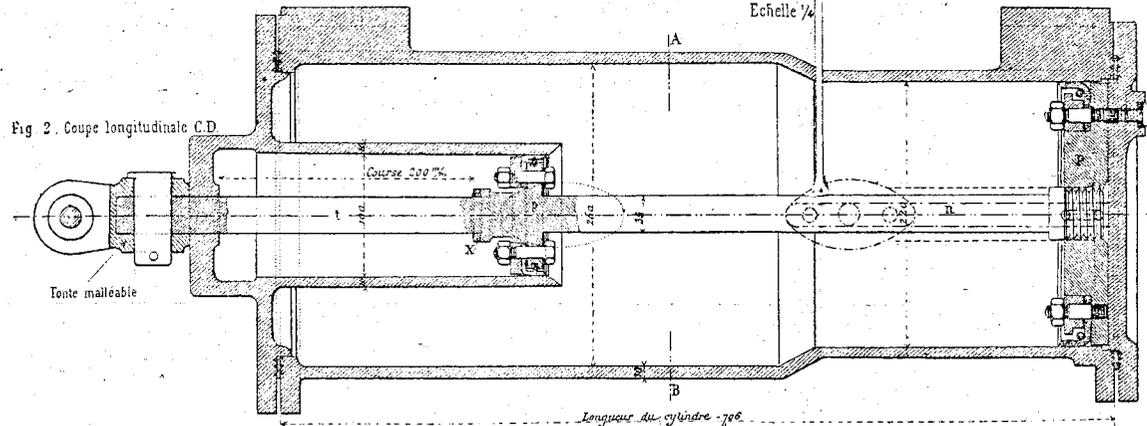


Fig. 5. 6 et 7. Graisseur de la Pompe de compression
Echelle 1/4

