

# Revue générale des chemins de fer et des tramways

Revue générale des chemins de fer et des tramways. 1903/01-1903/06.

**1/** Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

**2/** Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

**3/** Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

**4/** Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

**5/** Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

**6/** L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

**7/** Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter [utilisationcommerciale@bnf.fr](mailto:utilisationcommerciale@bnf.fr).

---

## ÉTUDE DE QUELQUES APPAREILS

destinés à ne libérer les enclenchements qu'après l'achèvement des mouvements.

Par MM.

M. COSSMANN,

INGÉNIEUR CHEF DES SERVICES TECHNIQUES.

G. CUNY,

SOUS-INSPECTEUR DE L'EXPLOITATION DU CHEMIN DE FER DU NORD.

---

(Pl. III et IV).

---

On sait que le but des enclenchements entre les leviers des appareils de voie et ceux des signaux est de matérialiser les consignes, en donnant la certitude que les agents chargés de la manœuvre de ces appareils ne peuvent autoriser l'exécution de mouvements dont la simultanéité peut compromettre la sécurité.

Ils consistent, en réalité, dans une obligation matérielle de se conformer aux consignes et aux prescriptions réglementaires, et ils permettent ainsi de ne plus compter exclusivement sur la mémoire ou l'attention des aiguilleurs, c'est-à-dire qu'ils réduisent les chances d'accident qui résultent de la faillibilité humaine.

Quelque soin que l'on ait de prévoir, dans l'étude de ces enclenchements, tous les cas qui peuvent se présenter, il est bien évident qu'il reste encore certaines chances d'insécurité, même dans les cabines les mieux outillées, et telles que, par exemple : les fausses directions, la manœuvre hâtive des appareils, les refoulements à contre-voie dans certaines zones où cela ne doit pas se faire, le stationnement d'une machine ou d'une courte rame dans une zone où on peut la perdre de vue, etc., etc.

Laissant de côté celles de ces fautes qui constituent des actes volontaires, et contre lesquelles les enclenchements ne peuvent pas plus que contre l'acte de malveillance qui consisterait à briser les appareils d'enclenchement pour s'en affranchir, — on peut du moins envisager le moyen de parer à celles qui résultent, par exemple, d'une trop grande hâte à remettre les leviers en place.

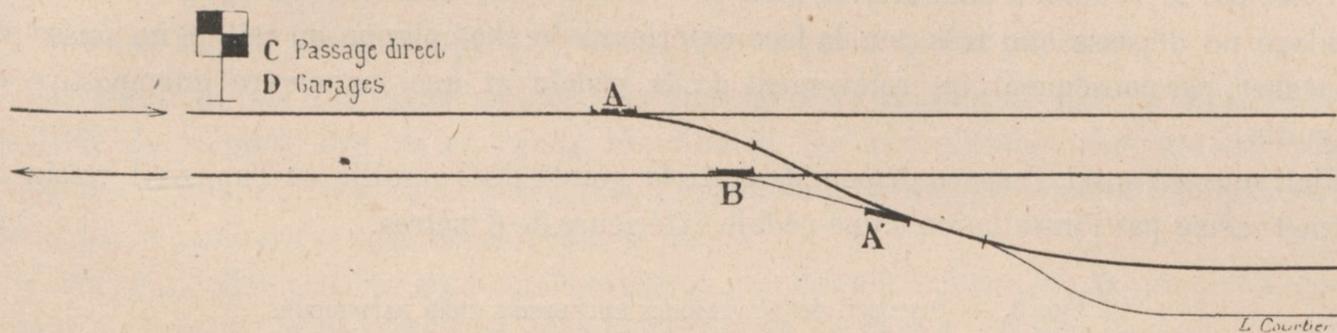
Il arrive, en effet, que des agents, se hâtant trop d'effectuer la manœuvre des leviers intéressés dans un mouvement, n'observent plus les prescriptions réglementaires qui leur recommandent d'une façon toute spéciale, de « ne fermer le signal carré devant assurer la protection du mouvement que lorsque *tous les appareils* de voie enclenchés avec lui ont bien été *entièrement dégagés* ».

De la remise à l'arrêt du signal il résulte, en effet, la libération des enclenchements de toutes les aiguilles qui font partie de l'itinéraire suivi, et d'autre part, celle des signaux dont l'ouverture peut autoriser des convergences dangereuses.

Il ne serait donc pas impossible que, par suite d'un erreur d'appréciation, un aiguilleur qui a couvert une manœuvre par la fermeture du signal d'arrêt, immédiatement après qu'il a été franchi, puisse ensuite modifier, sous les roues mêmes des véhicules la position d'une aiguille qui ne se trouvait plus enclenchée du fait de la manœuvre du signal, et occasionner ainsi un déraillement, ou bien encore rendre possible une prise d'écharpe par l'ouverture d'un autre signal autorisant un mouvement qui coupe le premier mouvement.

Prenant, comme exemple, le cas très simple (Fig. 1) d'une aiguille A d'entrée directe, le signal CD commandant le passage direct ou la direction déviée.

Fig. 1. — SCHÉMA D'UNE ENTRÉE DIRECTE.



L'enclenchement  $\frac{D.R}{A.R}$  assure l'immobilité des aiguilles A A' pour cette position à voie libre du signal D, mais dès qu'on remet celui-ci à l'arrêt, l'enclenchement est détruit et les aiguilles A A' libérées peuvent être manœuvrées mal à propos. Donc, si l'on n'a pas le soin d'attendre pour remettre D à l'arrêt que le mouvement ait franchi A', non seulement les véhicules peuvent dérailler sur A', quand ils talonnent cette aiguille prématurément ramenée vers B, mais encore on peut autoriser un autre mouvement sur la voie B qui coupe le premier en écharpe au croisement de la traversée AA', tandis que tout cela est impossible tant que D reste effacé.

**Inconvénients des dispositions actuelles des pédales mécaniques.** — Depuis bien longtemps déjà, l'attention des ingénieurs de chemins de fer s'était portée sur cette nécessité qui s'impose d'empêcher tout au moins la manœuvre intempestive d'aiguilles, alors qu'elles sont engagées par un véhicule ou une machine, et cela afin d'éviter les déraillements qui en peuvent résulter, notamment lorsque l'aiguille est prise en pointe.

Dès le début, la pédale Saxby et les pédales d'aiguille, de modèles analogues, ont permis de résoudre très simplement la question, pour l'application à une seule aiguille. Ces pédales, manœuvrées par une transmission rigide, sont ordinairement solidaires des verrous de l'aiguille et manœuvrées par le même levier (*Voir Revue des Chemins de fer, n° de juillet 1880*).

Si l'aiguille ne comporte pas de verrous, la pédale est le plus souvent manœuvrée du même coup que l'aiguille, et enfin, dans le cas où le verrou, dit « verrou-aiguille », est monté sur la même transmission que l'aiguille, c'est généralement le même levier qui actionne également la pédale.

Mais, en raison de certaines considérations pratiques, tant sur l'installation de l'appareil

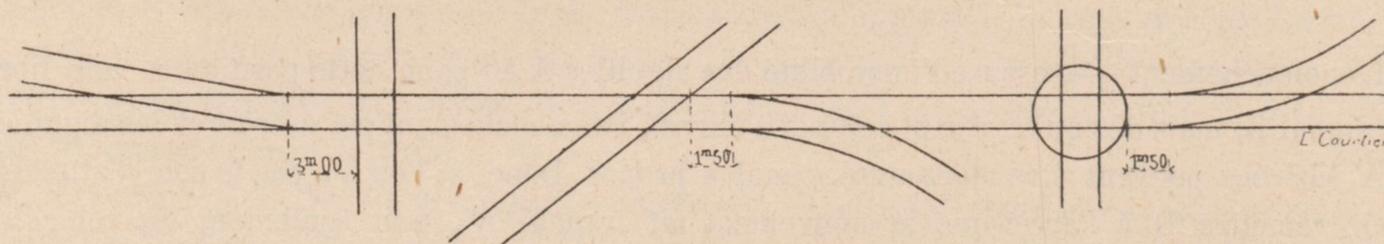
que sur les conditions d'exploitation, les cas d'application de ce système se trouvent nécessairement limités à un nombre restreint d'aiguilles, isolées en général, pour lesquelles les circonstances locales peuvent en permettre l'emploi.

Ces pédales d'aiguille sont, en effet, des cornières dont la longueur, ordinairement de 6 mètres, dépend de l'écartement maximum des essieux des véhicules appelés à les franchir ; elles doivent être placées, à l'intérieur du rail, aussi près que possible et en avant de la pointe de l'aiguille, de telle façon que celle-ci se trouve enclenchée aussi longtemps qu'une roue se trouve sur la pédale.

Or, dans les grandes gares, le problème devient complexe : le rapprochement des appareils de voie successifs et l'emploi de traversées-jonctions viennent parfois faire obstacle à l'installation des pédales dans les conditions ordinaires, en obligeant notamment à les établir à l'extérieur du rail. Cette disposition n'est déjà pas très recommandable, car elle donne moins de sécurité : la pédale ne se trouvant, en effet, maintenue que par le bandage de la roue au lieu de l'être par le boudin, il peut arriver que, par suite du jeu de la voie (30<sup>m</sup>/m. à l'ordinaire), ce bandage ne dépasse que très peu la face extérieure du champignon du rail, et ne puisse pas empêcher, par conséquent, un relèvement de la pédale et une manœuvre intempestive de l'aiguille.

Bien souvent aussi, l'espace disponible entre la pointe de l'aiguille et l'appareil voisin ne permet même pas l'installation d'une pédale extérieure de 6 mètres.

Fig. 2. — DISPOSITIONS D'APPAREILS SUCCESSIFS TRÈS RAPPROCHÉS.



A un autre point de vue, l'efficacité des pédales de faible longueur (6 mètres), telles qu'elles ont été conçues jusqu'à présent, semble également donner lieu à quelques doutes : c'est dans le cas où elles sont franchies par des trains à faible vitesse ou par des voitures à boggies, pour lesquelles l'écartement des essieux intérieurs est de 12 mètres environ.

Il devient alors possible, dans cette hypothèse, de manœuvrer la pédale pendant le laps de temps qui s'écoule entre l'instant où un essieu vient de l'abandonner et celui où l'essieu suivant vient l'engager à nouveau.

Le petit tableau suivant indique, en effet, les valeurs de ces délais, à différentes vitesses réduites :

A la vitesse de 30 kilom. à l'heure, ce temps est de .....	0 <sup>s</sup> ,72
» 20 » » .....	1 <sup>s</sup> ,08
» 15 » » .....	1 <sup>s</sup> ,44
» 10 » » .....	2 <sup>s</sup> ,16
» 6 » » .....	3 <sup>s</sup> ,60

La pédale n'offre même aucune garantie, lorsqu'elle est engagée par un véhicule en stationnement dont les roues l'encadrent de part et d'autre, sans la maintenir ; rien ne s'oppose alors à son évolution et au renversement de l'aiguille.

Des inconvénients d'un autre ordre se manifestent également, du moins dans les cabines à transmissions mécaniques, au sujet de l'effort nécessaire pour la manœuvre du levier, suivant les circonstances de distance et de position des appareils. La pédale peut être équilibrée, de façon à en faciliter le relèvement, mais elle n'en nécessite pas moins une augmentation notable de l'effort, qui peut être chiffrée de la manière suivante :

	Équilibrée (à moins de 150 mètres).	Non équilibrée (à plus de 150 mètres).
Pédale intérieure.....	7 kil.	12 kil.
Pédale extérieure.....	10 kil.	17 kil.

Il en résulte que, pour ne pas dépasser une limite d'effort acceptable à la poignée du levier, on est conduit naturellement à manœuvrer indépendamment les pédales par des leviers spéciaux, et on peut compter :

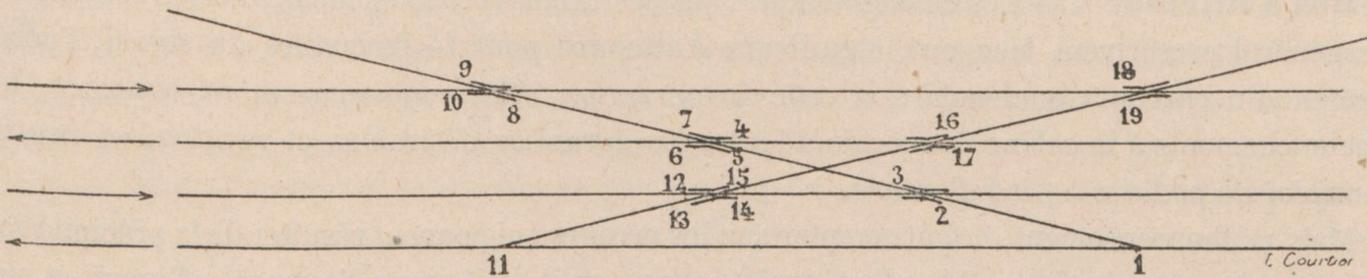
Un levier spécial pour chaque pédale manœuvrée à plus de 150 mètres ;

Un levier spécial pour deux pédales manœuvrées à moins de 150 mètres.

Les sujétions qui découlent de ces considérations se traduisent par un accroissement sensible du nombre des leviers dans les cabines, une complication plus grande dans les installations et des difficultés sérieuses pour l'exploitation, à cause du nombre supplémentaire de leviers à manœuvrer pour un mouvement donné.

Prenons, en effet, pour exemple une bretelle de grande gare donnant, au moyen de traversées-jonctions doubles, la banalité des voies d'arrivée et de départ, comme l'indique le croquis ci-après.

Fig. 3. — BRETELLE DE GRANDE GARE.



La manœuvre spéciale des pédales, nécessite, pour ce cas, un supplément de 19 leviers.

Enfin, dans certaines circonstances locales, la pose même des pédales ne peut se faire que difficilement, parce que la multiplicité des appareils de voie ne laisse même pas la place nécessaire à l'installation d'une pédale, même de longueur réduite.

Pour ces diverses raisons, on a donc été conduit à en limiter l'extension au strict minimum compatible avec la sécurité et, d'après les errements actuels, l'application n'en est faite qu'aux principales aiguilles en pointe, de sorte que quand un mouvement doit emprunter huit ou dix appareils (le cas est fréquent dans les grandes gares), il n'y a guère qu'une ou deux aiguilles de ce trajet qui soient munies de pédales et par suite, l'aléa reste ouvert pour tous les autres appareils.

Bien d'autres systèmes, basés sur des principes différents, ont été étudiés en vue de remplir le même but, soit en produisant un enclenchement correspondant, par sa durée, au passage du train, soit un enclenchement de durée fixe, par des procédés mécaniques, pneumatiques ou hydrauliques. Ces derniers reposent, en général, sur ce fait que les roues du train abaissent à

leur passage une pédale de faible longueur et produisent ainsi un enclenchement de l'aiguille, qui se supprime peu à peu automatiquement.

Mais l'expérience de cette disposition n'a pas fait ressortir de bien grands avantages de son emploi : l'enclenchement produit se détruisant avec le temps, la pédale perd son effet lorsque les trains stationnent sur l'aiguille et ce système entrave d'autant plus le service des manœuvres qu'il donne de meilleurs résultats au point de vue de la circulation des trains en vitesse.

Enfin, dans un autre ordre d'idées, l'application des pédales Aubine à un certain nombre de signaux carrés placés dans des situations particulières a permis de résoudre le problème de fermer automatiquement le voyant d'un signal d'arrêt, dès qu'un mouvement a pénétré dans la zone de la cabine et cela, dans le but d'en interdire l'accès à un second mouvement de même sens, sans que l'aiguilleur y ait donné son consentement, par la manœuvre du levier du signal, d'abord pour la confirmation de la mise à l'arrêt et ensuite pour la remise à voie libre du voyant.

Comme conclusion de ce rapide examen des diverses espèces de pédales employées jusqu'ici et en considérant plus spécialement celles dont le but est d'empêcher les manœuvres intempestives d'aiguilles, il est permis de penser que les pédales à enclenchement de passage sont encore celles qui se sont le mieux comportées, malgré les sujétions et les inconvénients sérieux qu'elles présentent. Mais, comme nous l'avons montré, elles ne donnent pas encore la solution satisfaisante du problème difficile d'assurer, d'une manière absolument sûre et efficace, la sécurité du mouvement des trains au passage des appareils de voie, aiguilles et verrous qui sont bien enclenchés par l'effacement du signal autorisant le parcours suivi, mais pour lesquels tout enclenchement de levier est détruit, du fait même de la mise à l'arrêt de ce signal pour la protection du mouvement.

**But à atteindre.** — Les consignes spéciales des cabines d'enclenchement et les règlements en général prescrivent bien aux aiguilleurs d'attendre pour la fermeture du signal, l'achèvement du parcours enclenché ; *si cette prescription était rigoureusement observée*, les enclenchements à la cabine donneraient toutes les garanties désirables et *rendraient inutile l'emploi de pédales à pied d'œuvre*.

Mais malheureusement, il faut compter sur les erreurs qui peuvent résulter de la précipitation des agents pour la libération d'un trajet avant qu'il soit complètement effectué et par conséquent, la question se pose de *matérialiser, par des dispositifs spéciaux, l'obligation* :

Soit de ne fermer le signal qu'en temps utile pour conserver les enclenchements produits par son effacement ;

Soit de couvrir immédiatement le mouvement par la mise à l'arrêt du signal, sans que néanmoins les enclenchements des aiguilles aient été détruits du fait de la manœuvre du levier.

A la suite d'études laborieuses, le problème a été résolu à la Compagnie du Nord, en deux étapes :

- 1° Par l'appareil d'enclenchement de trajet, avec libération à distance ;
- 2° Par la pédale électro-mécanique d'enclenchement de transit.

1° **Appareil d'enclenchement de trajet avec libération à distance** (Pl. III). — Le principe en a été indiqué pour les installations de cabines Saxby, par M. Guédon, alors Inspecteur de la Compagnie du Nord, actuellement Inspecteur principal à la Ceinture, et le but du dispositif est de permettre à un aiguilleur de refermer immédiatement le voyant d'un

signal pour la protection d'un mouvement, en ramenant en position normale le levier correspondant, sans que l'on puisse faire disparaître, avant qu'il en soit temps, les enclenchements mécaniques qui ont été réalisés par l'effacement du signal et qui assurent la sécurité du mouvement pour un trajet donné.

La combinaison électro-mécanique, étudiée en vue de remplir cet objet, fait en effet intervenir :

Soit, l'acte d'un second agent responsable qui, voyant passer le mouvement, peut se rendre compte exactement que les appareils intéressés et les croisements dangereux sont bien entièrement dégagés et qui donne alors, par la manœuvre d'un commutateur spécial, la libération des enclenchements produits.

Soit, l'action automatique du passage du mouvement par un contact placé à une distance convenable en amont de tous les appareils protégés ou dans une situation telle que toute erreur semble pratiquement impossible, et dont l'effet est identique à celui produit par la manœuvre à main du commutateur dans le premier cas.

De plus, le dispositif donne la garantie matérielle que le voyant du signal d'arrêt, qui a été ouvert pour autoriser le mouvement, est effectivement refermé et que l'on ne peut être exposé, par suite, à laisser pénétrer, à l'insu de l'aiguilleur, un second mouvement derrière le premier.

La nécessité de remplir cette dernière condition pour permettre la libération des appareils enclenchés, présente un avantage précieux sur l'état de choses actuel, en ce sens qu'au lieu d'empêcher l'aiguilleur de refermer trop tôt un signal d'arrêt en vue d'obtenir la persistance des enclenchements, on l'oblige, tout au contraire, à effectuer immédiatement cette manœuvre dès que le mouvement a franchi le signal et cela afin que l'action déclencheuse, manuelle ou automatique, puisse produire son effet.

Dans l'application faite aux cabines Saxby, l'appareil enclencheur est disposé de telle manière que la barre portant les taquets d'enclenchements se déplace bien dans la manœuvre du levier pour l'ouverture du signal, mais n'obéisse pas en sens inverse, quand on ramène le levier en position normale pour remettre le signal à l'arrêt.

A cet effet, le bouton de manivelle du gril est relié au balancier par une bielle spéciale B (Pl. III, Fig. 2), dont l'œilleton supérieur a été allongé de toute la longueur de la course verticale de l'extrémité arrière de ce balancier, de manière à former coulisse *c* : la position du gril n'est plus ainsi solidaire de celle du levier.

Lorsque l'on vient appuyer sur la manette pour effectuer la course de renversement du levier, le bouton de manivelle *b* du levier se trouve bien soulevé par la bielle et le gril s'incline, mais dans la remise normale le bouton *b* n'est pas rappelé par la coulisse *c* et, par suite, le gril doit nécessairement conserver la position qui lui a été donnée.

De cette disposition, il résulte :

1° Qu'en position normale, on ne peut agir sur la manette, si le gril est immobilisé, comme cela a lieu dans la situation actuelle ;

2° Qu'en position renversée, la manette et le balancier sont libres et on peut remettre le levier en position normale, sans que le gril, qui est devenu indépendant, suive ce mouvement, pour se replacer horizontal ; les enclenchements donnés par la position renversée du gril sont donc conservés.

Pour maintenir le gril dans sa position inclinée, après qu'il y a été poussé par la bielle,

un doigt enclencheur  $d$  (Fig. 1), tournant autour d'un axe  $y$ , vient s'engager, sous l'action du contrepoids  $p$ , dans une encoche  $e$  d'un secteur  $s$  calé à l'extrémité de l'arbre  $x$  du gril  $g$ , et qui a suivi ce gril dans son mouvement de rotation (Voir Fig. 1 à 8).

Tant que le doigt n'aura pas été retiré de l'encoche, il sera, par suite, impossible de replacer le gril horizontalement, et le levier du signal pourra être ramené, sans que les enclenchements établis cessent d'exister.

C'est sous l'action d'un courant envoyé par un moyen quelconque dans le solénoïde  $a$  (Fig. 1), que le noyau  $n$ , attiré, dégage le doigt enclencheur de l'encoche, par l'intermédiaire d'un petit ressort plat  $f$ ; le contrepoids de rappel  $r$ , monté et réglable sur le gril, ramène alors celui-ci en position horizontale, et donne seulement alors la libération des enclenchements.

Les principales caractéristiques de l'appareil en service sont les suivantes :

Pour produire le déclenchement, il faut soulever de 1 cent. le doigt de calage et l'effort nécessaire est de 1 kil. 5.

Cet effort est obtenu électriquement, par l'envoi d'un courant sous 50 volts dans un solénoïde cuirassé, dont le noyau moteur a un diamètre de 13  $\text{m}/\text{m}$  et une longueur de 80  $\text{m}/\text{m}$ . (Ce courant peut être celui de l'éclairage de la cabine (110 volts environ), le montage de l'appareil étant fait en tension avec une lampe de 55 volts).

Pour relier le noyau au doigt enclencheur, on a employé l'intermédiaire d'une lame élastique  $f$ , qui peut se bander de 10 à 15  $\text{m}/\text{m}$  avant l'échappement du doigt. Le but de cet organe élastique interposé est de permettre l'emploi d'un solénoïde de dimensions relativement réduites, comme il est indiqué plus haut; car, avant que le déclenchement du doigt ne se produise, le noyau aura déjà été partiellement attiré en bandant le ressort, et cette énergie emmagasinée aidera d'autant au dégagement.

La flexion de ce ressort ne commence d'ailleurs que sous l'influence de l'attraction du noyau fixe, et d'autre part, le noyau moteur est suspendu de telle sorte qu'il peut rester vertical quelle que soit l'inclinaison du ressort.

Enfin, l'ensemble des appareils est enfermé dans une boîte plombée, de manière à éviter que les agents puissent être tentés de détruire eux-mêmes l'enclenchement.

En ce qui concerne la partie de l'installation qui comporte la libération à distance, le courant de désolidarisation peut être, suivant les cas d'application, envoyé dans le solénoïde de diverses manières, soit par le fait d'un agent, soit automatiquement par le mouvement lui-même :

*a)* Au moyen d'un commutateur spécial placé à distance et manœuvré, au moment voulu, par un second agent, lorsque celui-ci a constaté que le mouvement a effectivement dégagé tous les appareils ;

*b)* Au moyen d'un commutateur manœuvré dans la cabine même ou à ses abords immédiats, ce qui permet d'intéresser encore deux agents responsables à la libération des appareils ;

*c)* Par la manœuvre même d'un autre appareil, sémaphore, signal, aiguille, désengageur, safety-lock, etc., qui intervient pour une nouvelle prise en charge du mouvement ;

*d)* Par le passage du mouvement en question sur une pédale électrique ou contact sur rails, dont l'emplacement est choisi de telle façon que, lorsque le courant de désolidarisation s'établit, on ait la certitude qu'aucun appareil ne se trouve plus engagé ;

*e)* Enfin, par des combinaisons quelconques entre les quatre solutions précédentes.

En particulier, pour l'application aux dispositions complexes de voies et de signaux des grandes gares, on peut envisager la possibilité de subdiviser la zone d'action du dispositif, en installant, en des points convenablement déterminés, des pédales libératrices des fractions successives des itinéraires suivis et permettant de libérer, au fur et à mesure qu'elles sont dégagées, les voies successivement traversées par un mouvement déterminé.

La longueur des *parcours bloqués* peut être ainsi réduite au minimum compatible avec la sécurité, et de ce fait que la succession des trains, machines ou manœuvres pourra être assurée à un intervalle aussi faible que possible, il ne peut résulter de l'emploi du nouvel appareil, aucune cause de retard dans le débit des trains, ni ralentissement dans l'exécution des manœuvres, avantages qui sont à considérer dans l'exploitation d'une grande gare.

Ce seront, d'ailleurs, dans chaque cas, les conditions locales qui feront décider de l'emploi de tel ou tel mode d'envoi du courant.

En outre, l'utilisation éventuelle d'un système en remplacement d'un autre, employé en temps normal, peut même être prévue dans certaines circonstances particulières.

On peut, par exemple, employer un contact sur rails et introduire instantanément, un jour de brouillard, une coupure en dérivation qui rende indispensable l'intervention d'un agent spécial (« fog man ») pour la manœuvre d'un commutateur à distance, afin d'augmenter encore les garanties de sécurité.

Le commutateur spécial de libération peut d'ailleurs être employé avec avantage toutes les fois qu'un agent à distance doit nécessairement, par suite de ses fonctions, suivre l'arrivée ou le passage du train intéressé.

C'est ce qui se présente ordinairement pour les machines rentrant dans les dépôts, pour les trains arrivant à quai dans une gare, ou encore lorsque plusieurs cabines ou postes se suivent de près. C'est alors un rôle analogue à celui des désengageurs.

Enfin, dans le cas où le commutateur est manœuvré dans la cabine même, si le procédé n'est pas aussi sûr que les précédents, il peut être préféré pour des raisons diverses, surtout si la désolidarisation est donnée par un agent spécial responsable et indépendant de celui qui manœuvre le levier intéressé.

Quelle que soit la manière de faire, le circuit de désolidarisation passe par un commutateur placé sur le signal carré correspondant et le courant envoyé ne peut produire son effet qu'autant que ce signal est bien réellement à l'arrêt. C'est là une garantie absolue de l'efficacité de protection.

D'autre part, afin de renseigner l'agent du poste enclenché quand celui du poste libérateur manœuvre son commutateur, le courant de désolidarisation fait déclencher au premier poste une sonnerie à relai, qui révélerait ainsi, le cas échéant, une manœuvre intempestive de l'appareil.

Enfin, en vue de parer immédiatement à tout dérangement, à toute fausse manœuvre, il est adjoint au système des commutateurs de secours qui permettent de libérer l'appareil dans le cas de non fonctionnement, mais qui sont immobilisés par un plomb en temps normal. Leur usage se trouve ainsi contrôlé d'une façon rigoureuse, ce qui rend absolument impossible tout abus ou tout emploi injustifié.

## 2° Pédale électro-mécanique d'enclenchement de transit, à grande portée. —

Le programme que remplit cet appareil permet de résoudre également la question de la manœuvre intempestive des aiguilles et de matérialiser, en outre, l'observation rigoureuse des

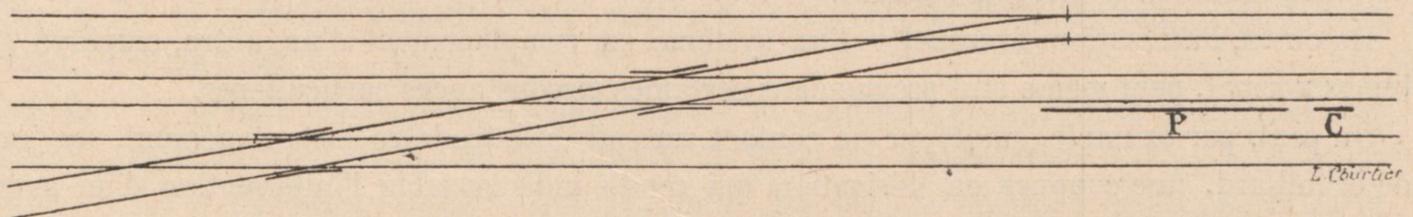
règlements, en obligeant l'agent à ne manœuvrer *l'ensemble* des appareils d'un poste, que quand le mouvement pour lequel on les a disposés, a entièrement dégagé la zone du poste.

Cette pédale réalise en quelque sorte une *section de block* comprise entre le signal situé en aval des appareils à manœuvrer et le dernier de ces appareils en amont.

Le principe suivant lequel elle est conçue, résulte d'une combinaison de l'emploi de la pédale mécanique ordinaire et des contacts sur rails, ce qui permet de réunir les avantages de ces deux systèmes, qui viennent ainsi se compléter l'un par l'autre.

L'installation comporte donc deux parties, qui sont montées sur la voie au delà du dernier appareil du trajet :

Fig. 4. — EMBLEMES DE LA PÉDALE ET DU CONTACT ÉLECTRIQUE.



1° Une pédale électro-mécanique d'enclenchement P, du type Saxby, mue électriquement et dont la longueur a été portée à 13 mètres, afin de tenir compte de l'usage devenu fréquent des voitures à boggies à très grand écartement d'essieux (maximum 12<sup>m</sup>,630) qui entrent maintenant dans la composition de presque tous les grands express et rapides ;

2° Un contact électrique C de déclenchement, formé d'un peigne à lames d'acier, qui permet de réaliser la fermeture automatique d'un circuit sous l'action du passage d'un train ou d'un véhicule quelconque.

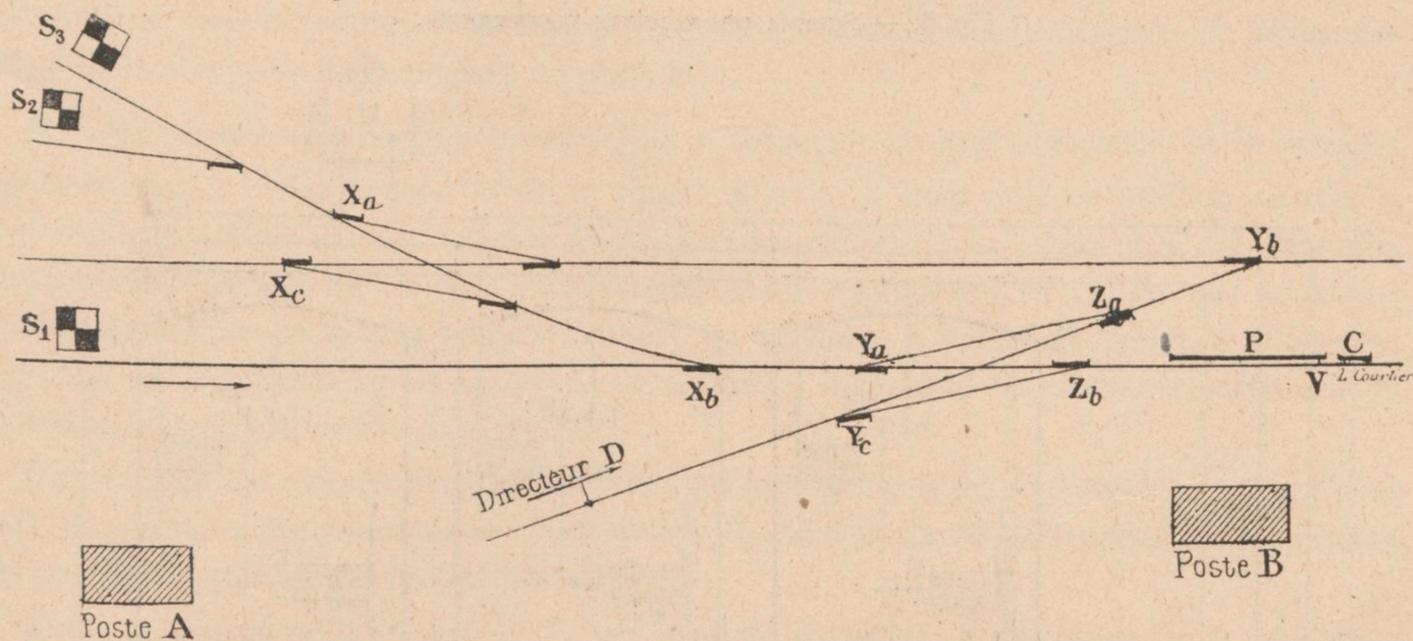
La pédale P doit être installée de manière que son extrémité dépasse, au moins de 2<sup>m</sup>,50, le dernier croisement (entrevoie de 1<sup>m</sup>,75), et le contact C ne doit pas être distant de plus de 1 mètre de cette extrémité de la pédale, l'écartement minimum des essieux étant de 1<sup>m</sup>,15 (dans le cas de certaines locomotives).

De cette disposition, il résulte que la manœuvre de la pédale P est impossible, tant qu'un véhicule engage encore le croisement, ce qui empêche, par conséquent, l'aiguilleur de détruire, par cette manœuvre, les enclenchements produits par l'effacement du signal. D'autre part, l'appareil de manœuvre de la pédale elle-même est enclenché électriquement par l'ouverture du signal, ce qui empêche également une manœuvre prématurée de la pédale, avant qu'elle ait été atteinte par le mouvement, alors qu'il engage encore les appareils. Ce n'est qu'au passage des roues sur le contact C que cet enclenchement disparaît, mais la pédale n'en est pas moins encore immobilisée par les roues suivantes et, comme il n'existe entre le contact et la pédale qu'un espace inférieur au plus petit écartement d'essieu, il est matériellement impossible de manœuvrer la pédale, tant que la *dernière roue* ne l'a pas quittée, et par suite, n'a pas *dégagé le croisement*.

Afin de bien faire ressortir l'économie du système et d'en définir le fonctionnement, considérons un cas d'application qui résume précisément les diverses circonstances dans lesquelles peut se poser le problème.

Soient deux postes successifs A et B et supposons que les derniers appareils, dépendant du poste A et difficilement visibles de ce poste, soient sensiblement à hauteur du poste B.

Fig. 5. — SCHÉMA D'UNE APPLICATION DE LA PÉDALE DE TRANSIT.



Dans les conditions ordinaires du service, des relations électriques de correspondance doivent permettre à l'agent du poste B de prévenir l'aiguilleur du poste A qu'un mouvement, que celui-ci vient d'expédier sur la voie V, a effectivement dégagé le dernier croisement de l'appareil Z de l'extrémité du trajet.

L'emploi de la pédale électro-mécanique aura pour but de matérialiser par des enclenchements l'intervention de l'agent du poste B et d'empêcher, par suite, une manœuvre intempestive des appareils par l'aiguilleur du poste A.

Acet effet, cette pédale doit être installée en P-C, en amont de la série des appareils X Y Z, et la manœuvre qui en est assurée par le poste B, après le passage de chaque mouvement aura pour effet de détruire au poste A, les enclenchements des leviers d'aiguilles X Y Z, qui ont été produits par l'ouverture de l'un des signaux S<sub>1</sub> S<sub>2</sub> S<sub>3</sub>, ou la manœuvre du levier directeur D.

Ces enclenchements, qui répondent dans l'espèce aux conditions suivantes :

$$\frac{S_1 \cdot R}{X \cdot N \ Y \cdot N \ Z \cdot N} \ , \ \frac{S_2 \cdot R}{X \cdot R \ Y \cdot N} \ , \ \frac{S_3 \cdot R}{X \cdot R \ Y \cdot N} \ , \ \frac{D \cdot R}{Y \cdot N \ Z \cdot R}$$

sont réalisés électriquement et disposés de telle façon qu'ils subsistent *même malgré la remise à l'arrêt des leviers des signaux* et cela tant que la pédale n'a pas agi.

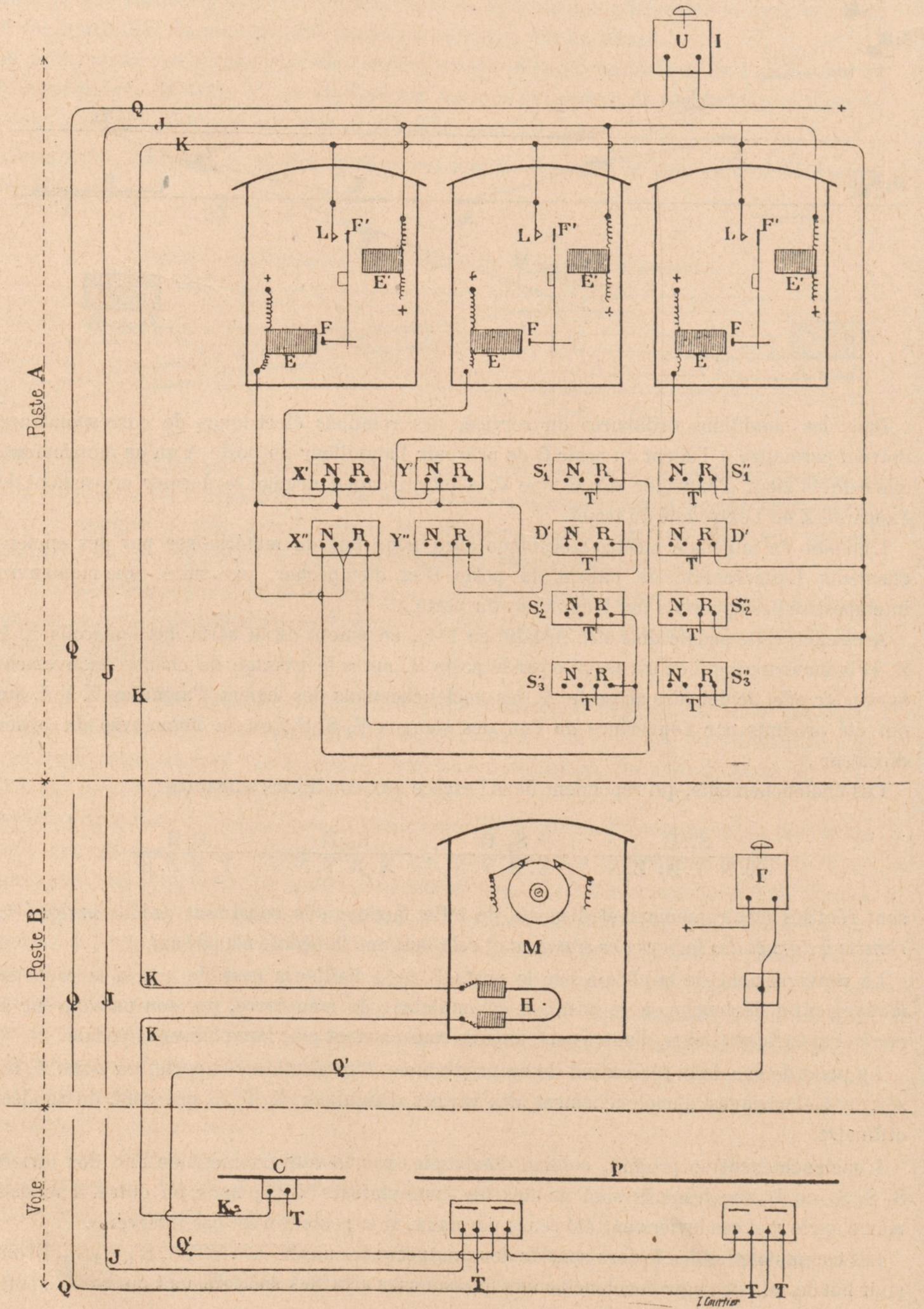
Le renversement de la pédale par le poste B n'est d'ailleurs possible que si la rame en mouvement a déclenché, à ce poste, le commutateur de manœuvre, par son passage sur le contact électrique C et si, d'autre part, aucune roue ne vient plus immobiliser la pédale.

Au point de vue de la réalisation de ce programme, l'installation comporte, *au poste A*, les serrures électriques d'enclenchement des leviers d'aiguilles X Y Z, qui sont du modèle ordinaire.

L'enclenchement se produit, comme d'habitude, par le renversement de l'un des leviers S<sub>1</sub> S<sub>2</sub> S<sub>3</sub> ou D, sur lesquels sont montés les commutateurs N-R<sub>1</sub>; mais, en outre, il persiste même après que ces leviers ont été remis normaux, si le poste B n'est pas intervenu.

Les commutateurs des leviers sont de deux natures : les uns X' X'', Y' Y'', S'<sub>1</sub> S'<sub>2</sub> S'<sub>3</sub>, D' ont pour but de ne faire agir l'enclenchement que pour les aiguilles spécialement intéressées pour

Fig. 6. — SCHEMA DES CIRCUITS ÉLECTRIQUES.



chaque manœuvre, et ils servent, par conséquent, de coupe-circuits ; les autres  $S''_1 S''_2 S''_3 D''$  permettent, dans la position renversée des leviers correspondants, l'amorçage du déclenchement de la manivelle de manœuvre du poste B.

Prenons par exemple l'enclenchement  $\frac{S_2 R}{X. R}$  et examinons le fonctionnement de la serrure : en renversant le levier  $S_2$  pour ouvrir le signal, le levier X étant déjà en position renversée, les contacts établis sur les touches R des commutateurs  $S'_2$  du signal et  $X''$  de l'aiguille, permettent le passage du courant dans l'électro E de la serrure ; il en résulte une attraction de la palette F, ce qui réalise l'enclenchement de la barre solidaire du levier X intéressé ; de plus, en s'appuyant sur le contact L, la palette F', amorce le circuit de déclenchement du commutateur de manœuvre du poste B.

D'autre part, les contacts électriques établis sur les touches R du commutateur  $S_2''$  ont pour effet de permettre l'envoi, dans le commutateur M, du courant de déclenchement K, produit au passage du train sur la pédale électrique C.

Enfin, la manœuvre de la pédale P, par le poste B réalise, à mi-course de la pédale, la fermeture du circuit de déclenchement J des serrures des aiguilles, et le courant passant dans l'électro E' attire la palette F et dégage le verrou G de la barre d'enclenchement.

Une sonnerie à relai I placée au poste A révèle, en outre, à ce poste, toute manœuvre de la pédale P.

Au poste B, le commutateur de manœuvre M de la pédale P a la disposition d'une boîte sémaphorique N° 2, système Lartigue (enclenchement du petit bras et de la grande aile) et le fonctionnement en est sensiblement le même.

En position normale, c'est-à-dire quand les leviers  $S_1 S_2 S_3 D$  sont normaux et qu'aucun mouvement n'est engagé entre les deux postes A et B, la manivelle du commutateur est enclenchée et, par suite, ne peut être manœuvrée.

Le déclenchement ne se produit, par l'envoi d'un courant dans l'électro-aimant H, que si les deux conditions suivantes sont remplies :

a) L'aiguilleur du poste A a renversé l'un des leviers  $S_1 S_2 S_3$  ou D pour autoriser la sortie d'un mouvement vers le poste B, ce qui a eu pour effet d'amorcer le circuit de déclenchement K.

b) Le mouvement a atteint le contact électrique C de la voie et l'a fait fonctionner, ce qui a effectivement dégage la manivelle du commutateur M.

Le commutateur M est, en outre, disposé de telle façon qu'il ne peut rester sur contact et doit nécessairement se mettre dans l'une ou l'autre de ses positions extrêmes.

En le manœuvrant, il donne l'envoi du courant nécessaire au mouvement de la pédale et lorsqu'il a été manœuvré, il se trouve immobilisé à nouveau jusqu'à ce qu'un mouvement suivant, expédié par le poste A, vienne agir une deuxième fois sur le contact de déclenchement C.

La manœuvre de la pédale P est d'ailleurs contrôlée, au poste B, par une boussole  $b$  dont l'aiguille s'incline pendant tout le temps que la pédale est en mouvement ; une sonnerie I' tinte également.

Sur la voie, la pédale mécanique du type Saxby est commandée par un moteur électrique, actionnée par la manœuvre du commutateur M.

La Planche IV donne les vues d'ensemble et quelques détails de montage de la pédale et les Fig. 7 et 8 le schéma de l'installation du moteur électrique.

Fig. 7. — ÉLÉVATION DU MOTEUR ÉLECTRIQUE.

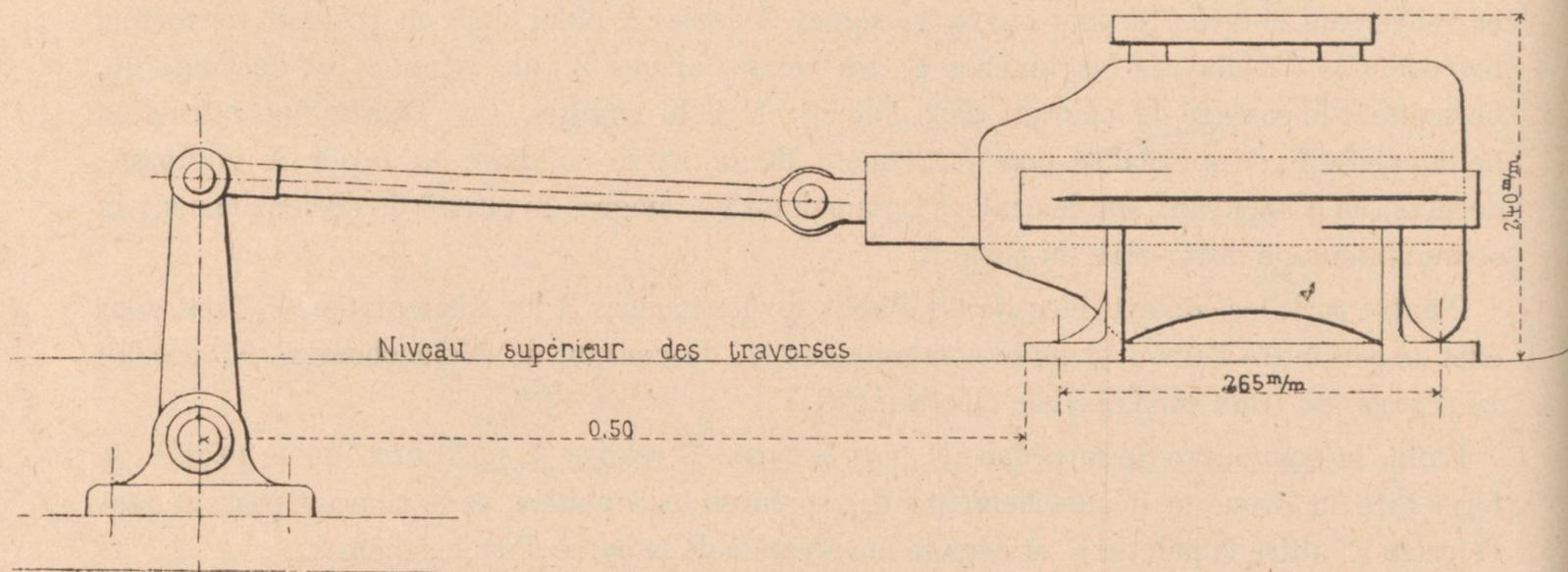
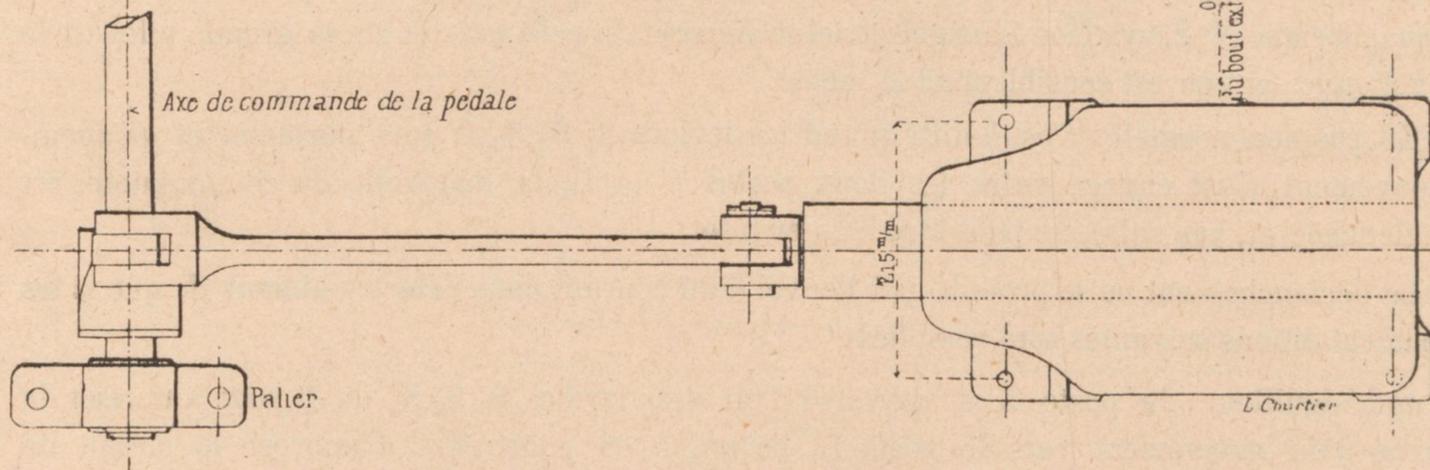


Fig. 8. — PLAN DU MOTEUR ÉLECTRIQUE.



C'est un électro-aimant à effort constant, dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

L'effort développé est de 80 kilogr., bien supérieur à celui que nécessite le relèvement de la pédale, et la course utile est de 65 m/m; le mouvement dure une seconde environ et absorbe 7,5 ampères sous 110 volts.

L'effort de traction qui est appliqué directement à une bielle ne doit d'ailleurs être exercé que dans un seul sens, des contrepoids de rappel ramenant la pédale dans sa position première quand le solénoïde cesse d'être excité. L'agent du poste B n'a qu'à manœuvrer sa manivelle comme dans le cas d'un sémaphore, ce qui produit l'envoi du courant, et le mouvement de la pédale se continue jusqu'à ce qu'un interrupteur automatique vienne couper ce courant en temps voulu.

Le moteur est placé extérieurement à la voie, à 0m,80 de la face extérieure du rail, de façon à se trouver hors du gabarit; on évite ainsi de le mettre dans une fosse maçonnée et la visite en est plus facile.

Comme nous l'avons déjà dit, sur la pédale sont montés des commutateurs à double effet, destinés à produire le courant de déclenchement des serrures du poste A et permettant, d'autre part, la fermeture des deux circuits de contrôle Q et Q'.

Le contact électrique sur rail C réalise, de son côté, la fermeture du circuit de déclenchement de l'appareil de manœuvre du poste B et nous avons vu, qu'en raison de son emplacement, il n'autorise le relèvement de la pédale que si c'est bien la *dernière roue du train* qui le franchit, car pour toute autre, il y a encore sûrement au-dessus de la pédale, une roue qui en empêche le mouvement.

Enfin, dans le but de parer aux difficultés qui pourraient résulter d'un non-fonctionnement des appareils, les serrures X Y Z restant enclenchées, par exemple, un commutateur de secours placé au poste A, sous plomb, permettrait, le cas échéant de libérer les enclenchements.

Les deux appareils que nous venons de décrire (*appareil libérateur à distance, pédale d'enclenchement de transit*) sont en service dans l'avant-gare de Paris-Nord, depuis un certain temps déjà, et le fonctionnement en a paru très satisfaisant, réserves étant faites pour quelques petits défauts de réglage que seule, l'expérience pouvait révéler.

Le premier peut s'installer très facilement dans des cabines Saxby existantes, et réalise, sans aucune difficulté de manœuvre, le problème limité au cas où l'on veut donner la possibilité de refermer un signal sans libérer trop tôt les appareils enclenchés avec ce signal.

Quant au second appareil qui exige une force motrice dont on ne dispose pas partout, il réalise la solution d'un problème beaucoup plus complet, mais qui, précisément, ne se pose guère que dans les grandes gares, où l'on dispose de cette énergie motrice. Aussi, dans les études que la Compagnie du Nord poursuit actuellement pour l'application de l'eau ou de l'air sous pression à la manœuvre, soit des appareils, soit des *trajets*, l'emploi des pédales de transit fait partie intégrante du programme de ces nouvelles cabines et constitue un des points essentiels de leur supériorité sur les anciens dispositifs.

---

APPAREIL D'ENCLÈCHEMENT DE TRAMWAYS

Fig. 1. — Élévation suivant A B

Fig. 2 — Élévation

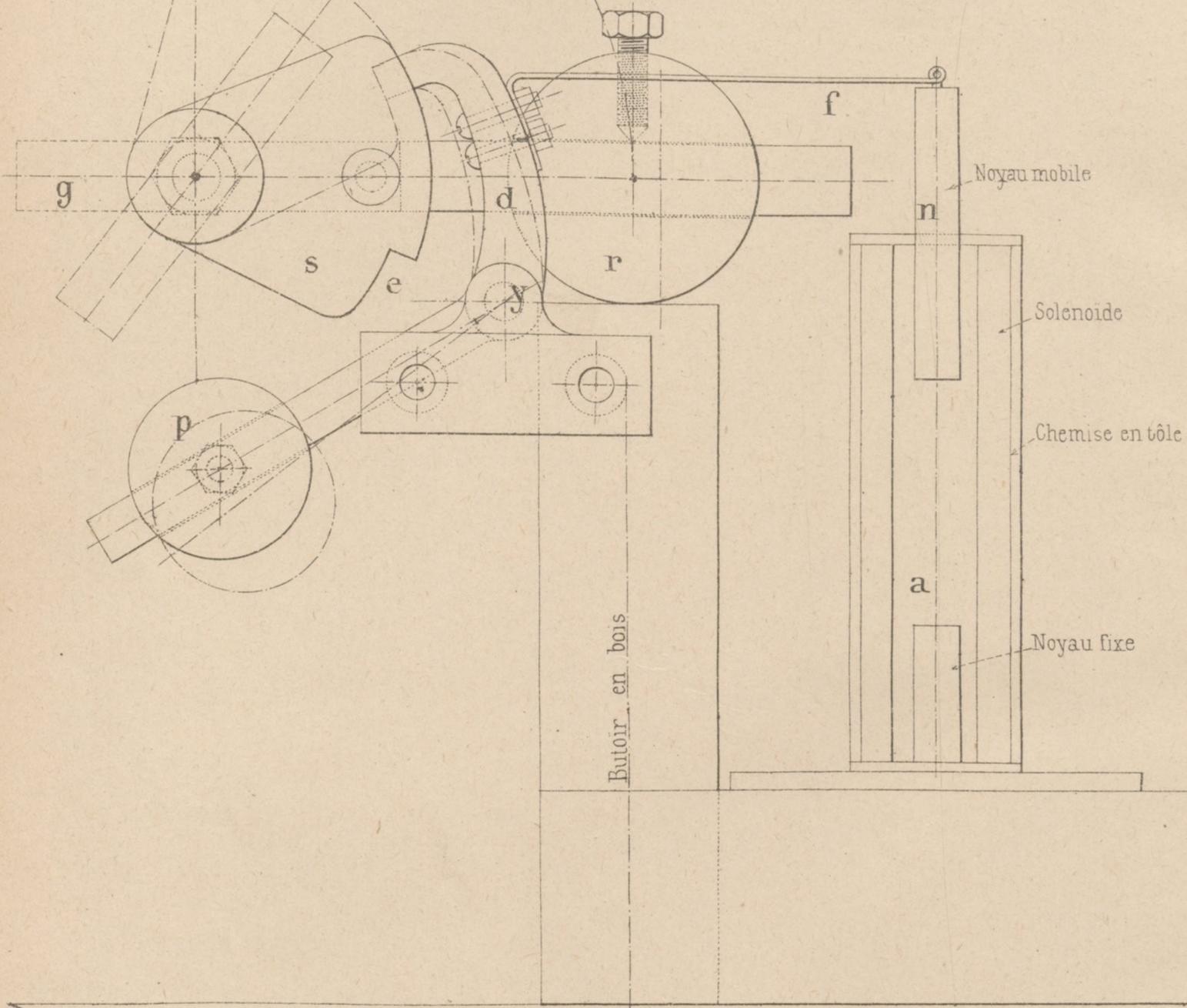
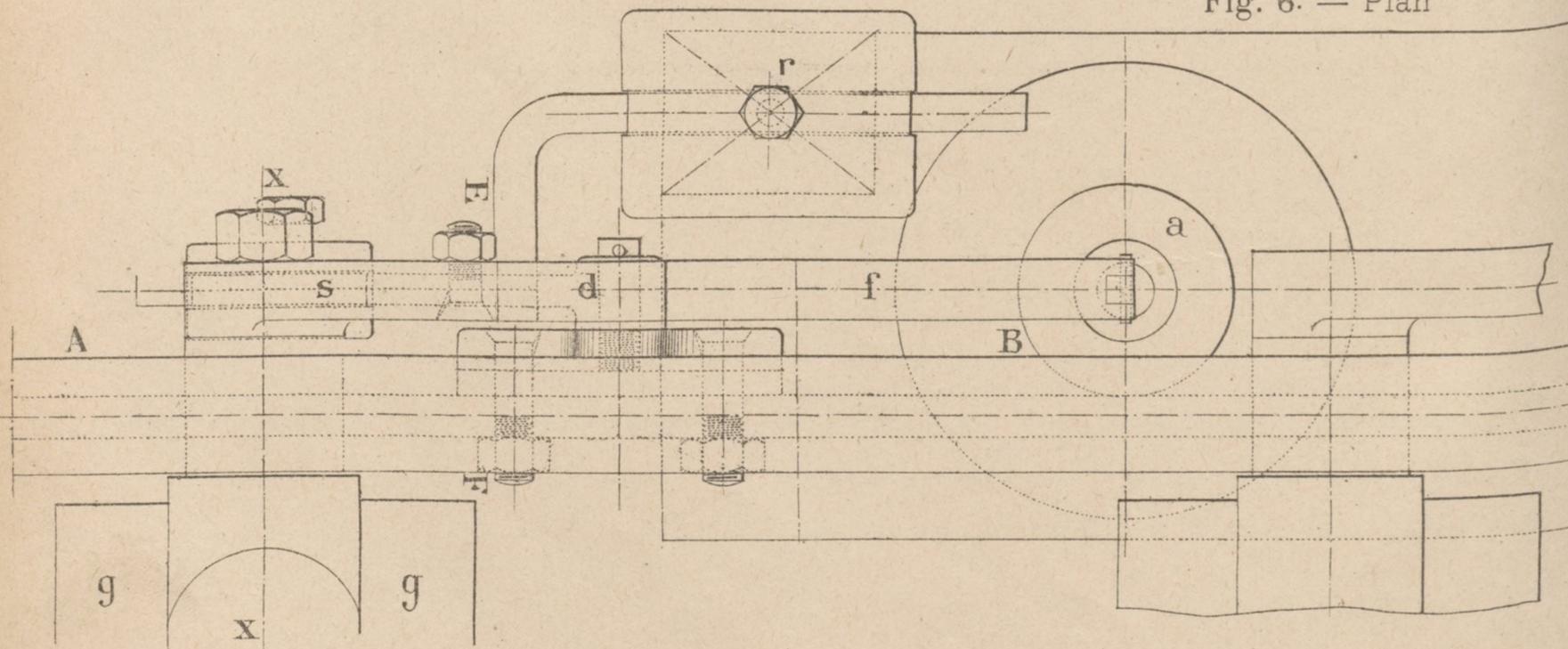


Fig. 6. — Plan



TRAJE BÉRÉ ÉLECTRIQUEMENT A DISTANCE

2. Position de l'avant du grill

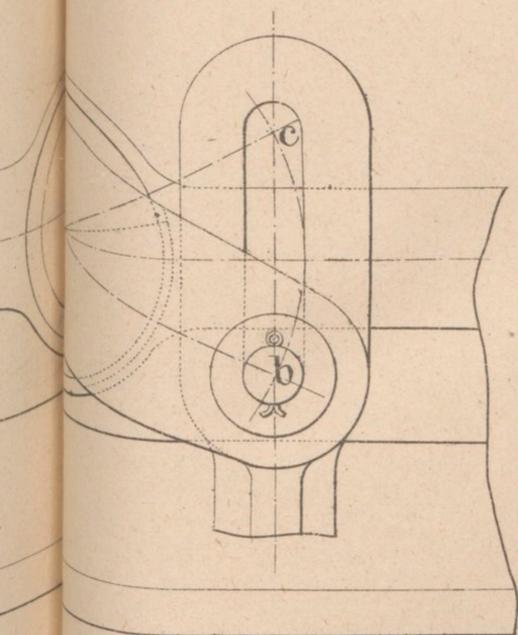


Fig. 3. — Coupe suivant EF

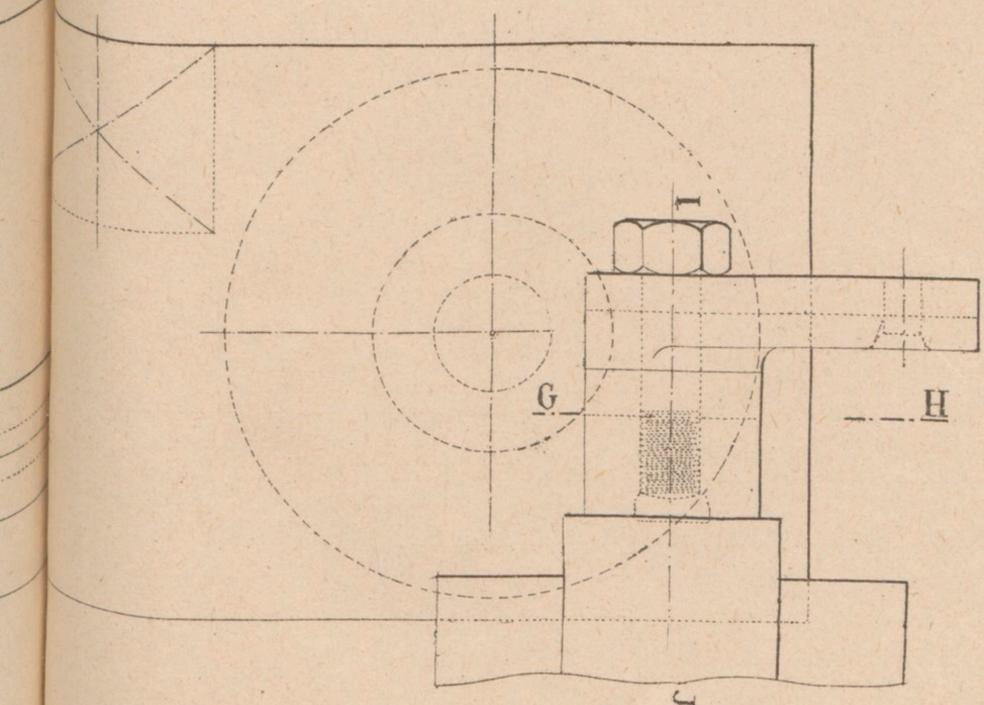
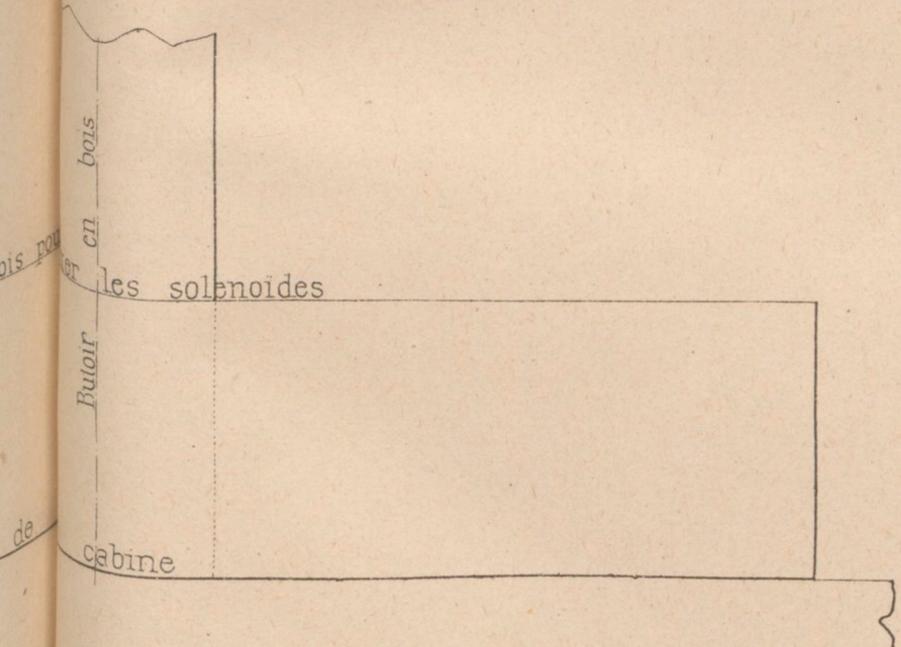
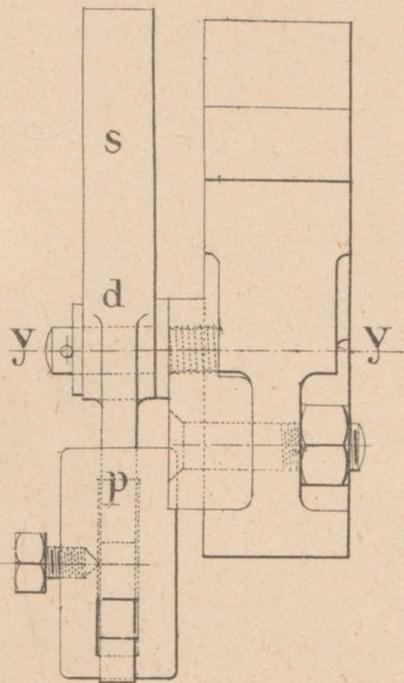


Fig. 4 et 5. — Bielle à coulisse

Fig. 4. - Vue de face Fig. 5. - Vue de côté

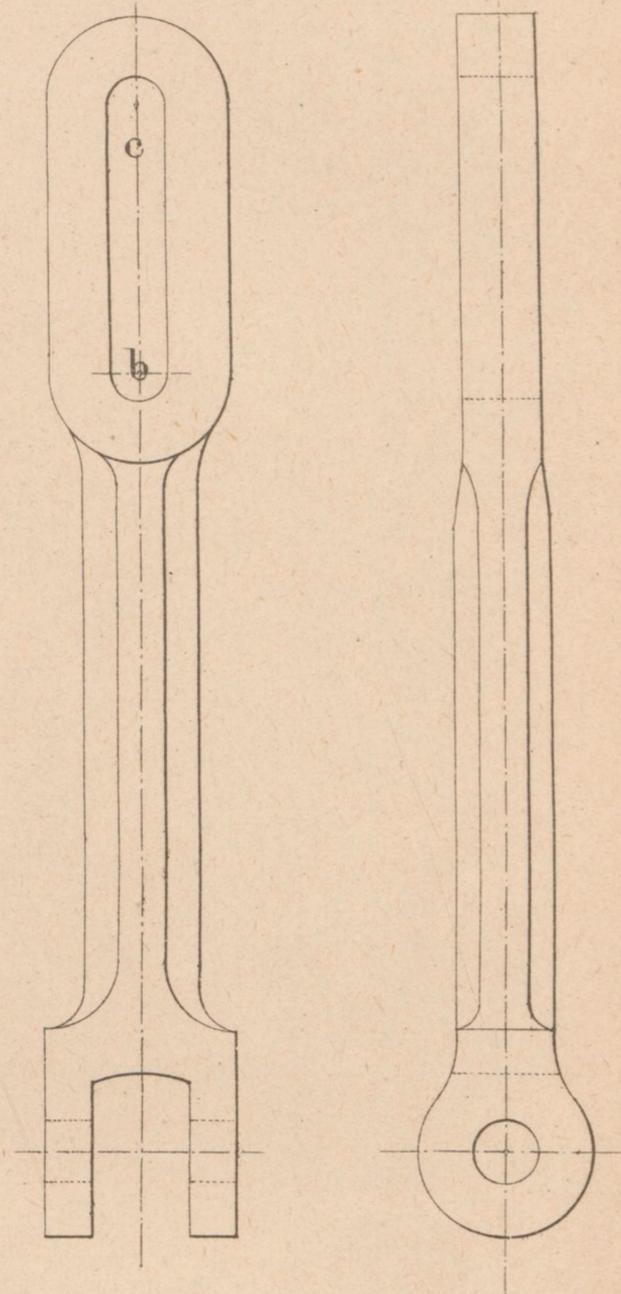


Fig. 7 et 8. — Secteur

Fig. 7 — Élévation st GH

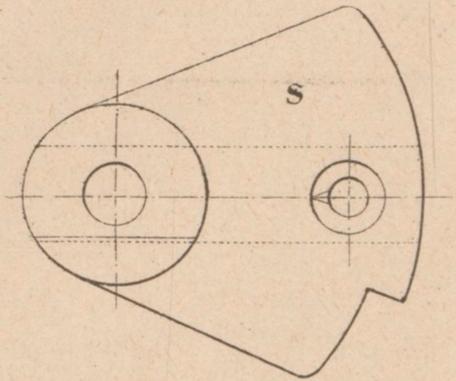
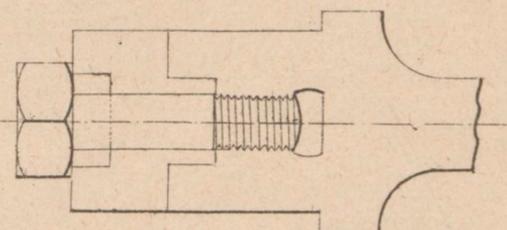


Fig. 8. — Coupe st IJ



PEDALE DE 13 MÈTRES. MUV

Fig. 1. — Élev

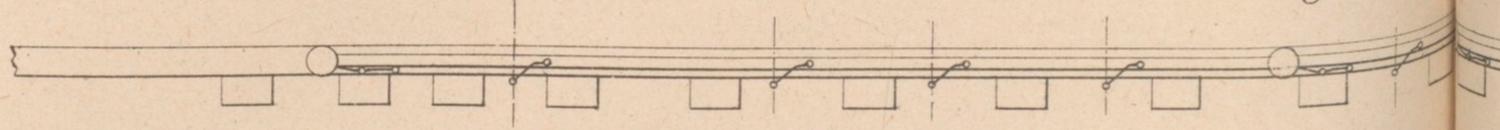


Fig. 2. — Élev

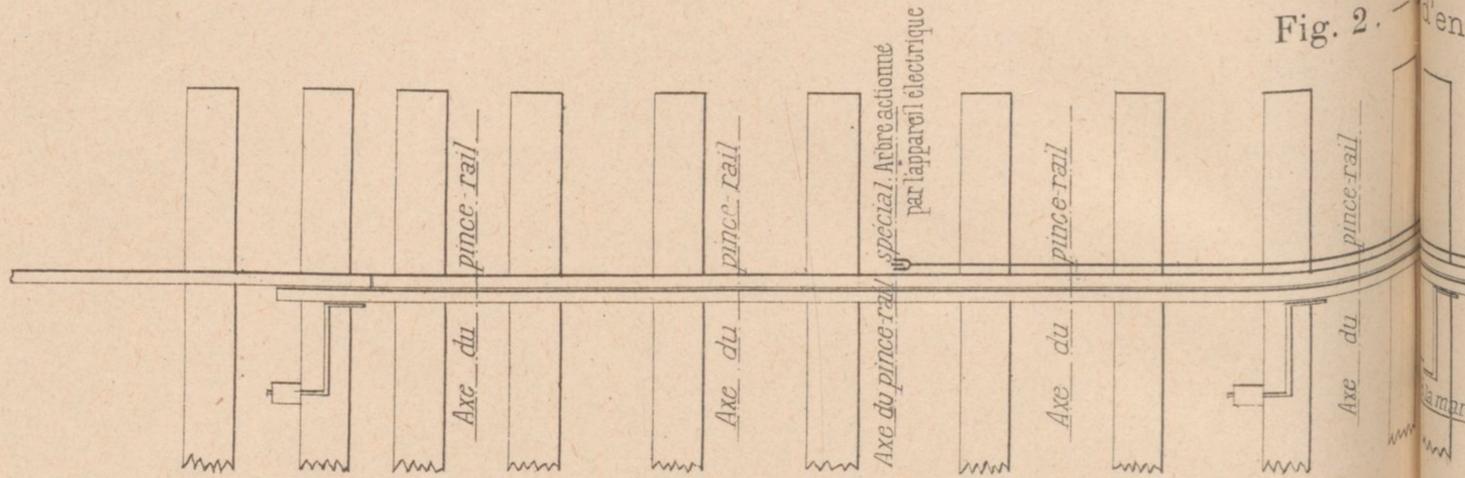


Fig. 3. — Élévation

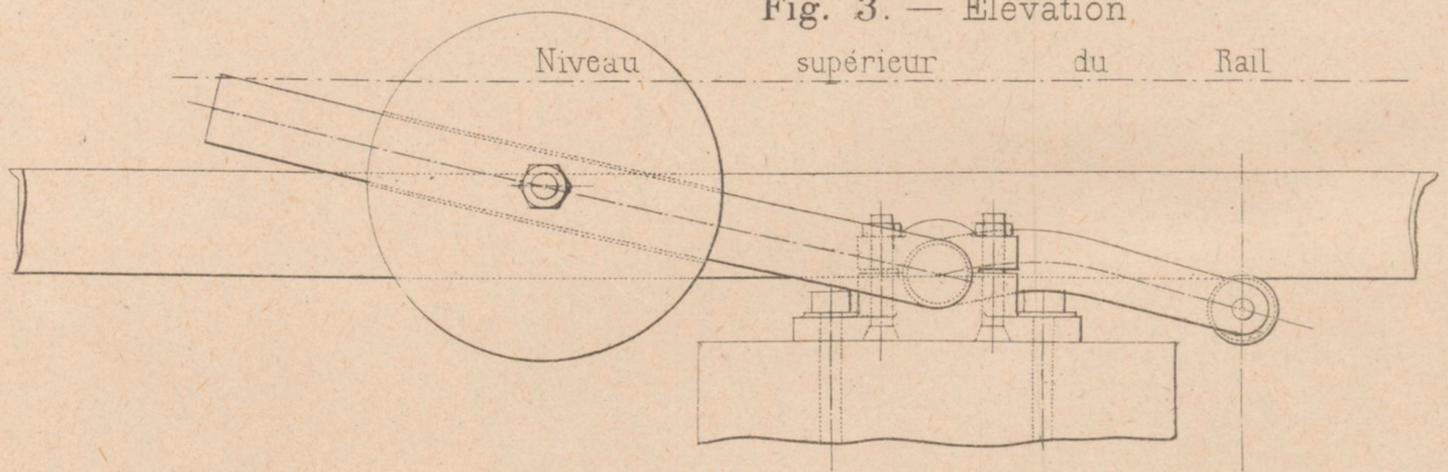


Fig. 4. — Plan

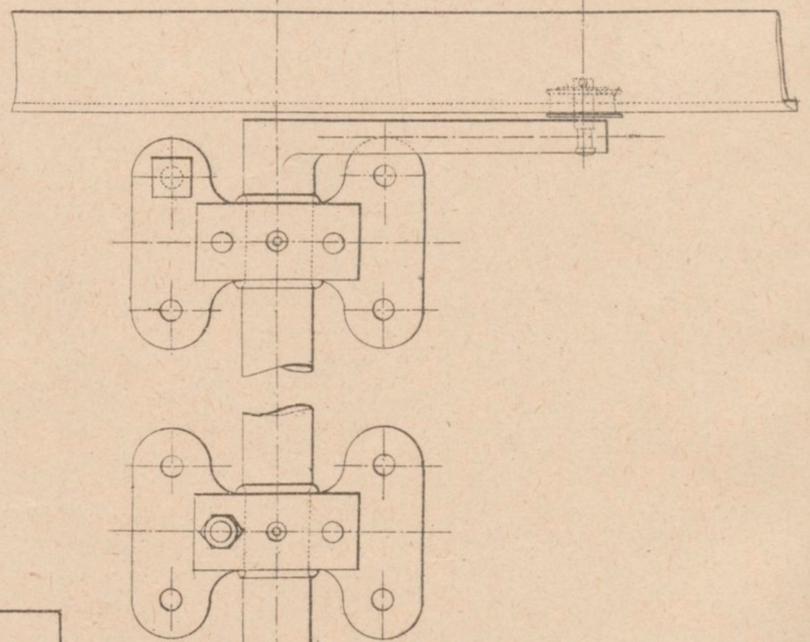
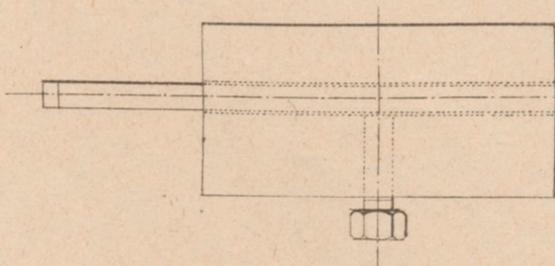


Fig. 3 et 4. — Système équilibreur



ES. MUVREE ELECTRIQUEMENT

— Élé d'ensemble

2. — d'ensemble

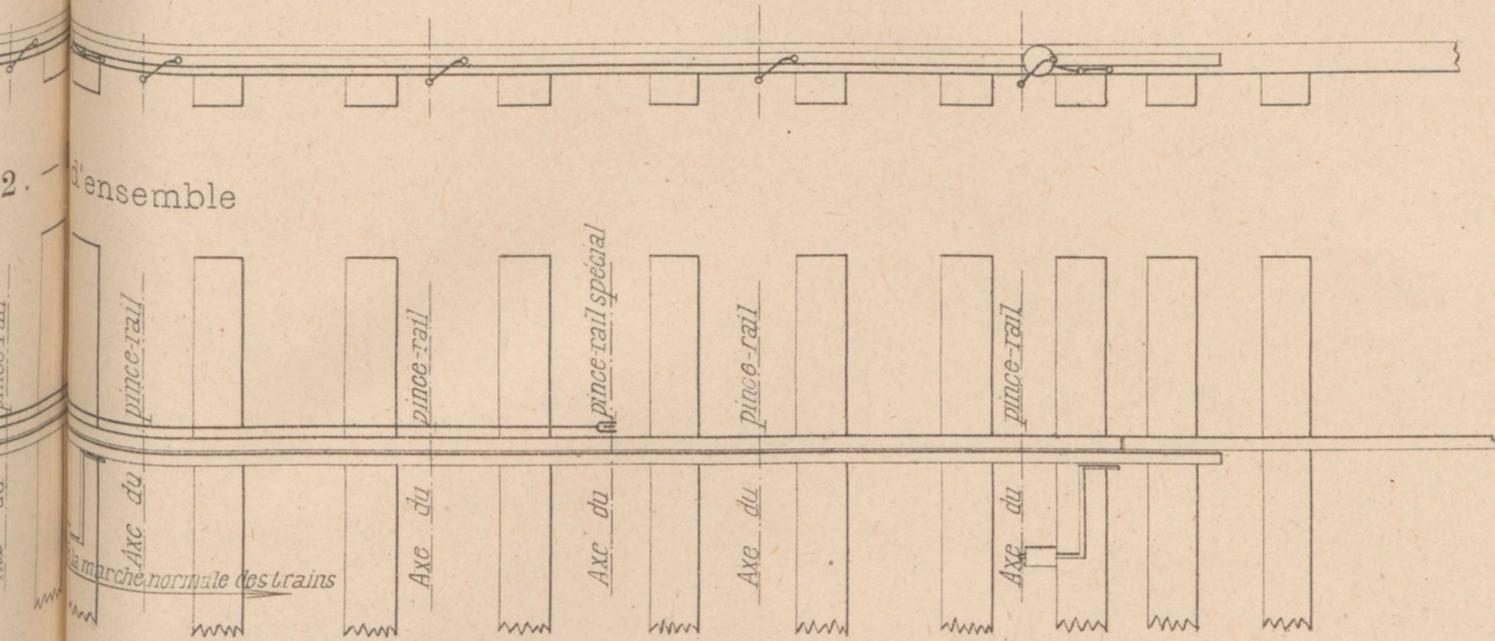


Fig. 5 à 8. — Pince-rail spécial

Fig. 5. — Élévation

Fig. 7. — Coupe suivant A B

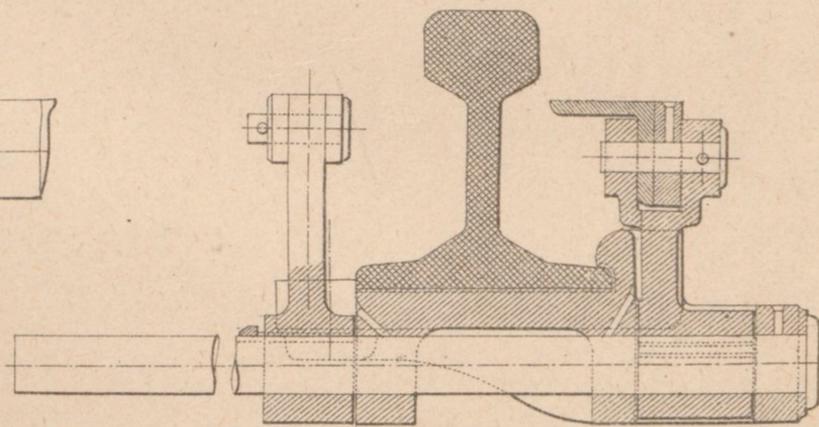
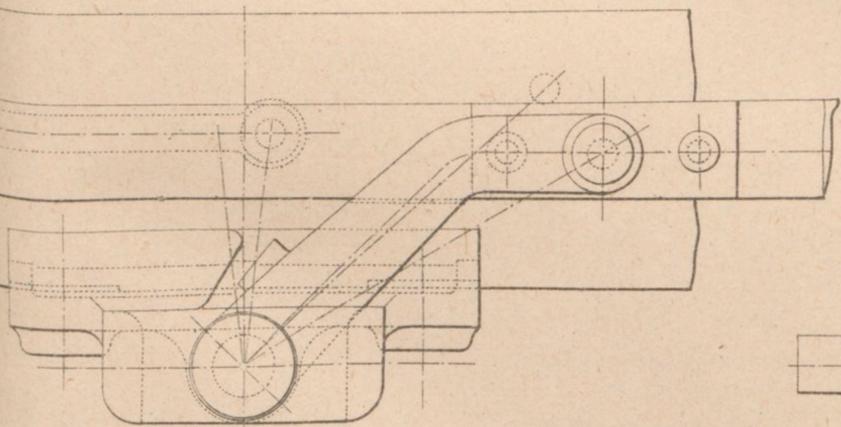


Fig. 6. — Plan

Fig. 8. — Coupe suivant C D

