BnF Gallica

Revue générale des chemins de fer et des tramways

Source gallica.bnf.fr / Ecole nationale des ponts et chaussées

BnF Gallica

Revue générale des chemins de fer et des tramways. 1903/07-1903/12.

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**.

DES RELATIONS D'ENCLENCHEMENTS A DISTANCE

ENTRE LES POSTES OU CABINES

PAR DÉSENGAGEURS ET SAFETY-LOCKS

Par M. CUNY,

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES,
INSPECTEUR DE L'EXPLOITATION DU CHEMIN DE FER DU NORD.

(Pl. III à VII).

ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES BIBLIOTHÈQUE

SOMMAIRE.

Considérations générales.

Avantages d'une cabine unique.— Difficultés de l'exploitation par une cabine unique.— Division d'une gare en groupes enclenchables. — Dépendance mécanique des cabines entre elles. — Enclenchements à distance par désengageurs et safety-locks.

I. Appareils désengageurs.

But de l'appareil désengageur. — Description. — Divers types. — Désengageurs simples et désengageurs multiples. — Rôle des désengageurs dans le cas d'emploi des leviers directeurs et des leviers trajecteurs. — Désengagement conditionnel. — Couplages à coulisses. — Désengageur à vilbrequin. — Désengageur type général. — Batteries de désengageurs à étages. — Désengageur à manœuvres combinées. — Description. — Application au cas de l'indicateur tournant. — Contrôle électrique des désengageurs.— Désengageurs à ciseaux, système Poulet.— Désengageur circulaire pour transmissions multiples.

II. Safety-locks et contre safety-loquage.

But du safety-lock. — Description. — Safety-loquage du levier désengagé. — Extension des safety-locks. — Contre safety-loquage. — Contre safety-loquage électrique. — Safety-loquage conditionnel. — Safety-loquage par la barre d'enclenchements. — Contrôle électrique des safety-locks. — Contrôle par voyants actionnés mécaniquement. — Safety-lock, type Nord. — Safety-lock solidaire du voyant. — Safety-loquage de l'appareil de voie.

Applications des combinaisons de désengageurs et de safety-locks.

Quelques exemples d'installations.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Avantages d'une cabine unique. — L'installation des cabines d'enclenchements a, comme on le sait, pour but de grouper sous la main de l'aiguilleur et de relier entre eux les leviers des appareils, signaux et aiguilles, qu'il doit successivement disposer pour l'exécution des divers mouvements que comporte le service.

L'idéal serait évidemment de n'avoir jamais qu'une seule cabine, même dans les plns grandes gares, de manière que l'agent chargé de la manœuvre des appareils pût *satisfaire, à lui seul*, à l'exécution complète de tous les mouvements sur toutes les aiguilles successives qu'ils doivent emprunter.

En effet, quand tous les appareils sont concentrés dans la même main et quand ils sont dûment enclenchés entre eux, il est clair qu'on réalise toutes les conditions qui concourent à obtenir la rapidité et la sécurité du service.

C'est, d'ailleurs, le type de la cabine la plus simple, celle d'une bifurcation, et il est tout naturel qu'on ait tout d'abord cherché à appliquer les mêmes principes aux cabines des gares, en allant du simple au composé. Aussi, la plupart des stations de moyenne importance, dont l'étendue n'est pas très grande — et surtout celles où les communications des voies accessoires avec les voies principales ne sont pas trop disséminées — sont-elles pourvues d'un poste unique d'enclenchement qui réalise le desideratum ci-dessus exprimé.

Mais le problème ne tarde pas à se compliquer, dès qu'il s'agit de gares de passage un peu longues, dont les deux extrémités constituent, pour ainsi dire, deux stations distinctes, n'ayant presque aucun point commun dans l'exécution du service ; ou bien, quand on aborde de très grandes gares terminus, dont le type se rapproche plus ou moins d'un éventail déployé.

Dans ces deux cas, en effet, il y a plusieurs motifs qui s'opposent impérieusement à la concentration de tous les appareils dans une seule cabine, ou du moins dans la même main.

Le premier écueil, le plus grave au point de vue de la sécurité, est celui de la visibilité : malgré tous les enclenchements mis à sa disposition pour éviter qu'il ne commette des erreurs aboutissant à la prise d'écharpe ou à la rencontre des trains et des rames de wagons, l'aiguilleur *a besoin de voir ce qui se passe* dans la zône de sa cabine ; il n'est pas exact de dire, comme on l'a souvent prétendu, qu'un aveugle pourrait faire les manœuvres dans une cabine, et qu'il n'en résulterait que des retards. Ainsi, par exemple, s'il se presse trop de remettre en place les appareils avant qu'ils soient dégagés, la sécurité peut se trouver compromise aussi bien que s'il n'y avait pas d'enclenchements ; et nous avons vu précisément, dans un précédent article (1), quels sont les moyens mis en œuvre pour remédier à cette éventualité, là où l'on peut craindre qu'elle se produise.

Il faut aussi que l'aiguilleur ne soit pas trop éloigné des appareils manœuvrés de sa cabine, afin de percevoir les coups de sifflet ou coups de corne que donnent les mécaniciens ou les agents des manœuvres, et qui tracent le thème des mouvements à faire.

Or, quand la cabine comprend une telle étendue que l'aiguilleur n'arrive plus à distinguer par la vue ni l'ouïe ce qui se passe aux confins de son département, quand il faut y suppléer,

---

(1) Etude de quelques appareils destinés à ne libérer les enclenchements qu'après l'achèvement des mouvements, par MM. Cossmann et Cuny, N° de Janvier 1903.

pour le service courant, par des communications plus ou moins certaines et, en tous cas, plus lentes que l'action directe des sens, la concentration perd le plus clair de ses avantages.

C'est à dessein que nous laissons de côté un inconvénient de la concentration excessive des leviers de la cabine : celui de la dureté des manœuvres à grande distance. M. Cossmann a, en effet, traité cette question (*Revue Générale*, N° d'Août 1902. Quelques mots relatifs aux cabines d'enclenchements) et il a fait précisément ressortir que cet obstacle matériel était désormais levé par l'application des sources étrangères d'énergie à la manœuvre des leviers et à l'emploi des leviers trajecteurs.

D'autre part, quand le service d'une cabine s'étend à ce point qu'elle embrasse l'équivalent de plusieurs gares distinctes, n'ayant presque aucun mouvement commun, on se demande s'il y a vraiment intérêt à concentrer entre les mains d'un même agent des fonctions qui n'ont pas plus de lien que s'il s'agissait de deux gares consécutives d'une même ligne ; même il pourrait en résulter des inconvénients comparables à ceux qui résulteraient de la nomination d'un chef de gare unique pour deux stations différentes, c'est-à-dire que la préoccupation d'assurer le service de l'une fasse du tort au service de l'autre, faute de ce don d'ubiquité qui manque à l'espèce humaine.

C'est pourquoi, même quand la concentration pourrait se faire géographiquement, et que le service est compliqué au point de nécessiter la présence simultanée de plusieurs agents dans la même cabine, on est arrivé à cette conclusion — et l'exemple a été réalisé dans la gare de Paris Nord — à *zônaliser* la gare en plusieurs groupes ; car la gare présente nécessairement des zônes où les appareils de voie sont le plus rapprochés et viennent former en quelque sorte des *centres* pour lesquels la fréquence des mouvements est la plus grande : ce sont, en général, les points de jonction des divers chantiers d'exploitation, c'est-à-dire l'ensemble des installations de bretelles et liaisons qui assurent la banalité de la circulation sur les voies de relation entre ces chantiers.

On peut ainsi constituer avec ces éléments un groupement de leviers, dont la manœuvre vient naturellement incomber à un même poste placé en plein centre d'opérations.

La répartition de la gare en régions enclenchables se trouve déterminée de la sorte et l'implantation des cabines commandant ces divers noyaux résulte tant des circonstances de visibilité, que de la nature et de l'importance du service qu'elles doivent assurer ; leur emplacement théorique devrait être pour ainsi dire le *centre des moyennes distances* des appareils à manœuvrer, en faisant intervenir toutefois un coefficient de *fréquence d'emploi*.

Chacune des cabines ayant donc une *zône d'action* bien déterminée, l'acheminement d'un mouvement d'un point à un autre se fait dans la majorité des cas en empruntant deux, trois, etc., zônes successivement.

Dépendance mécanique des cabines entre elles. — Afin d'éviter les convergences ou les contacts dangereux, lors du passage d'une zône dans l'autre, chacune des cabines doit avoir la possibilité, lorsque les circonstances l'exigent, de s'opposer à toute entrée dans sa zône et cela, soit au moyen des signaux d'arrêt qu'elle manœuvre elle-même, soit en agissant sur les appareils du poste expéditeur du mouvement.

Les zônes doivent ainsi se trouver liées entre elles de telle sorte que l'exécution d'une opération qui chevauche d'une zône sur l'autre se trouve subordonnée aux opérations en cours dans l'une ou l'autre zône.

Les premières solutions, qui avaient été appliquées dans ce but, ne matérialisaient aucunement

l'observation par l'agent d'une cabine, des volontés de l'agent d'une cabine voisine qui, se trouvant intéressé par l'arrivée d'un mouvement, voulait n'en autoriser la réception dans sa zone qu'après avoir pris les mesures utiles.

C'était, en effet, par un simple échange de signaux de correspondance que s'établissait alors cette entente ; mais l'insuffisance du procédé était flagrante et l'application a été faite dès le début, aux postes d'enclenchements, de dispositifs spéciaux qui réalisaient la *dépendance mécanique* des cabines entre elles, en subordonnant l'exécution des mouvements de zône à zone.

Enclenchements à distance par désengageurs et safety-locks. — Cette petite étude a pour objet d'examiner les différents moyens qui ont été employés sur le réseau du Nord, dans les installations de cabines du genre Saxby, pour réaliser *ces enclenchements à distance* dans le but de *laisser à l'aiguilleur, la faculté d'empêcher la pénétration intempestive de mouvements dans la zône de son poste ou, au contraire, d'autoriser cette pénétration dans des conditions compatibles avec la sécurité.*

Le problème se pose suivant les cas dans des conditions assez différentes et plusieurs dispositions d'appareils ont été utilisées pour le résoudre ; le choix de la solution à appliquer dépend d'ailleurs tant des nécessités de l'exploitation, que de la nature de l'installation à laquelle le dispositif doit être adjoint.

A un point de vue général, les relations directes d'enclenchements à distance de cabine à cabine peuvent être établies :

Soit au moyen d'*appareils désengageurs,* qui agissent par coupure sur la transmission ; soit au moyen de *safety-locks,* qui enclenchent le levier lui-même.

Bien que la description de ces appareils, dans les conditions primitives de leur emploi à cette époque, ait déjà été faite dans la *Revue Générale* (1), nous croyons devoir cependant rappeler, dans cette étude d'ensemble, les bases du programme résolu par chacun d'eux, en faisant ressortir succinctement les quelques caractéristiques de leur construction.

Nous envisagerons ensuite les combinaisons nouvelles qui ont été imaginées, en vue de résoudre certains cas d'espèce, et qui sont maintenant couramment mises en pratique, soit isolément, soit groupées entre elles, suivant les circonstances de leur utilisation et la complexité des enclenchements à réaliser.

Enfin, nous considérerons également certaines applications des appareils en question faites par la Compagnie du Nord, non plus seulement pour réaliser des enclenchements *à distance entre des cabines ou postes différents,* mais dans le but tout spécial de faire remplir à certains leviers d'une cabine, plusieurs rôles, par des actions appropriées effectuées sur leurs transmissions. (Combinaisons des leviers directeurs désengageurs et des leviers trajecteurs).

I. — APPAREILS DÉSENGAGEURS.

But de l'appareil désengageur. — Les appareils désengageurs ont en général pour but :

1° De subordonner l'ouverture d'un signal manœuvré d'un poste A au consentement préalable d'un ou de plusieurs postes B, C, D, qui ne peuvent qu'en interdire la mise à voie libre ou en autoriser la réouverture, sans pouvoir l'ouvrir eux-mêmes.

---

(1) *Numéro de Juillet 1880.* — Étude sur la concentration et l'enclenchement des leviers des aiguilles et des signaux manœuvrés à distance, par M. Cossmann.

2° De permettre la remise à l'arrêt du voyant du signal, par ces postes B, C, D, dans le cas où le poste A l'aurait préalablement mis à voie libre.

Description de l'appareil. — L'appareil désengageur comporte en principe (Pl. III, Fig. 1):

— Deux barres T et T′ pouvant coulisser dans des guides et portant chacune un talon *t*, *t′* pour se mettre en prise ; la barre supérieure T′ est reliée à la seconde partie N de la transmission allant au signal, la barre inférieure T est reliée au fil M actionné par le levier,

— Une équerre à trois branches E E, dont le bras inférieur est relié au fil du levier désengageur et dont l'oscillation peut se produire dans une ouverture V V′, ménagée dans le bâti de l'appareil. Le détail en est indiqué Pl. III, Fig. 6.

La longueur de cette ouverture limite la course du bras oscillant X et par suite détermine la hauteur de relevage du bras Y qui porte le bouton : cette hauteur est telle que, lorsque le contre-poids P est abaissé, la face inférieure de talon *t′* se trouve au-dessus de la face supérieure du talon *t*.

On voit, en conséquence, que la manœuvre du levier a pour effet de séparer les deux barres de l'appareil, en constituant de la sorte une *coupure sur la transmission*.

Ce dispositif réalise ainsi avec certitude la mise à l'arrêt du signal, quelle que soit la position du levier qui le manœuvre, puisque, dans tous les cas, la transmission du signal se trouvant coupée, le contre-poids de rappel opère, le cas échéant, cette fermeture, en ramenant en arrière la barre correspondante du désengageur.

D'autre part, il rend matériellement impossible son effacement, si le levier du poste désengageur n'a pas été remis par la volonté de l'agent de ce poste, dans la position correspondante au réengagement des deux parties de la transmission du levier considéré ; mais, cela n'implique pas que l'ouverture ne puisse être également faite par tout autre levier de la cabine si les enclenchements le permettent.

Lorsque le signal est à voie libre au moment où se produit le désengagement, l'action de son poids de rappel étant de tirer brusquement sur le fil, on a pu craindre que le choc résultant du contact entre l'arrêtoir H de la barre et le bâti G de l'appareil ne vînt à produire des ruptures dans la transmission ; mais l'expérience a montré qu'il n'y avait pas lieu de s'arrêter à cet inconvénient, le butoir élastique du signal absorbant la majeure partie de l'énergie développée.

Suivant les circonstances de l'exploitation, la position normale du levier désengageur peut être la *voie libre* ou la *voie fermée*, c'est-à-dire que dans le premier cas, l'agent du poste désengagé pourra ouvrir son signal si le désengageur est normal, la transmission restant normalement en prise, tandis que dans le second, cet agent sera obligé de demander, à son collègue du poste désengageur, le renversement du levier, dont l'effet sera précisément de remettre la transmission en prise.

En général, lorsque dans une gare une voie, utilisée dans les deux sens de la circulation, à protéger par désengageurs, présente un sens de circulation plus fréquenté que l'autre, le désengageur correspondant à ce sens est ordinairement à « *voie libre* », tandis que le désengageur de sens opposé est maintenu à « *voie fermée* ».

Divers types de désengageurs. — Les désengageurs à mâchoires, du genre Saxby, employés sur le réseau du Nord, présentent divers types d'installation que nous classerons en trois catégories principales :

1° *Désengageurs simples,* dont la manœuvre est faite d'un seul point.

2° *Désengageurs multiples*, dont la manœuvre est faite de plusieurs points.

3° *Désengageurs conditionnels et à manœuvres combinées* qui subordonnent le *désengagement* à certaines conditions cumulées.

Les combinaisons diverses que l'on peut réaliser dans les enclenchements à distance par désengageurs sont obtenues à la fois par le nombre des couples de barres et par la disposition des équerres de relevage qui viennent concourir à la séparation des taquets d'entraînement.

Désengageurs simples et désengageurs multiples. — Examinons quelques groupements de désengageurs simples ou multiples, répondant à différents desiderata d'exploitation :

a. — Le signal est actionné du poste A par un seul levier ; il est désengagé du poste B par un autre levier.

C'est le cas le plus simple du désengageur à une paire de mâchoires et à un seul fil de commande agissant sur une équerre de relevage, dont le mouvement effectue la coupure ou la remise en prise de la transmission (Fig. 1).

b. — Le signal est actionné du poste A par un seul levier ; il est désengagé par plusieurs leviers B. C.

Les désengageurs correspondants aux manœuvres B, C peuvent être disposés *en cascade* sur la transmission du signal, de telle sorte que, si l'un quelconque d'entre eux est manœuvré, la coupure se produit (Fig. 2). Mais, cette disposition présente l'inconvénient de charger la manœuvre du levier de signal, puisque, dans le renversement, il sera nécessaire de relever non seulement le contre-poids du signal, mais encore les poids de rappel des appareils désengageurs ; l'emploi s'en trouve donc limité.

On élude, d'ailleurs, très facilement la difficulté en groupant *parallèlement* les désengageurs, de façon que l'échappement se produise sous l'action de l'une quelconque de deux équerres de relevage, actionnées chacune par un fil de commande B, C. Avec cette manière de faire, quel que soit le nombre des désengagements, on a au plus deux poids à relever (Fig. 3).

c. — Le signal est actionné du poste A par plusieurs leviers A A′ A″ ; il est désengagé du poste B, mais en ce qui concerne seulement la manœuvre par l'un de ses leviers A.

Si l'ouverture du signal peut être faite quand *un seul* de ses leviers est amené à la position voie libre, c'est sur la transmission correspondante au levier intéressé par le désengagement que doit être faite la coupure.

La mise à l'arrêt du signal peut, en conséquence, avoir lieu :

— Soit lorsque tous les leviers (m) sont dans la position voie fermée ;

— Soit seulement lorsque les ($m - 1$) leviers indépendants le sont, à la condition que la transmission du levier désengagé ait été coupée par la manœuvre de l'appareil désengageur (Fig. 4).

Les leviers du poste A sont, d'ailleurs, le plus souvent enclenchés entre eux, de telle sorte qu'un seul puisse à la fois être amené à la position de voie libre et le couplage des transmissions qu'ils actionnent se fait en dehors de la cabine, au delà du point de désengagement.

d. — Le signal est actionné du poste A par plusieurs leviers A A′ A″ ; il est désengagé de plusieurs postes B, C..., mais en ce qui concerne seulement la manœuvre par l'un de ses leviers A.

Fig. 1 à 6. — Combinaisons diverses dans l'emploi des désengageurs simples ou multiples.

Fig. 1.

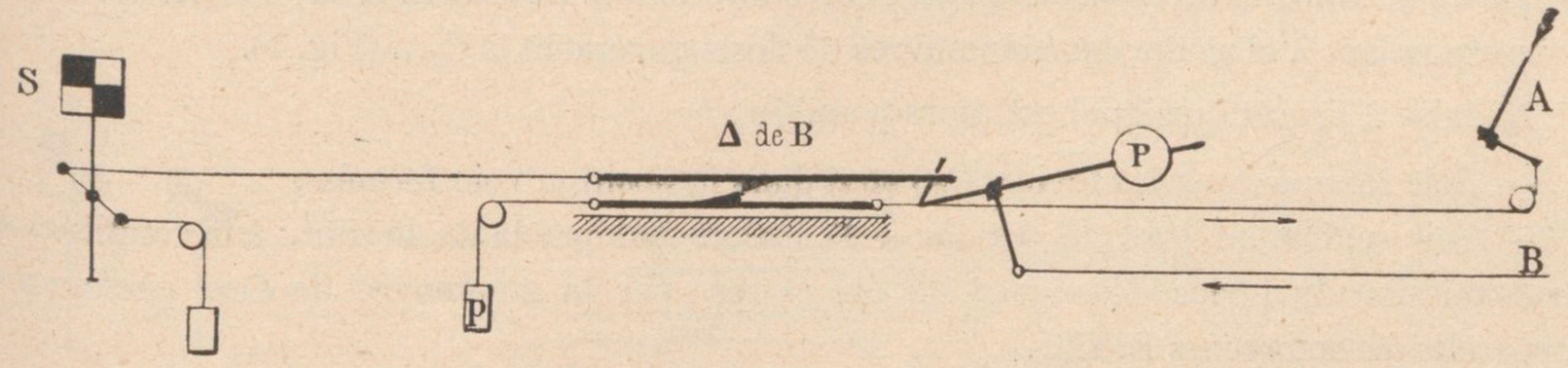


Fig. 2.

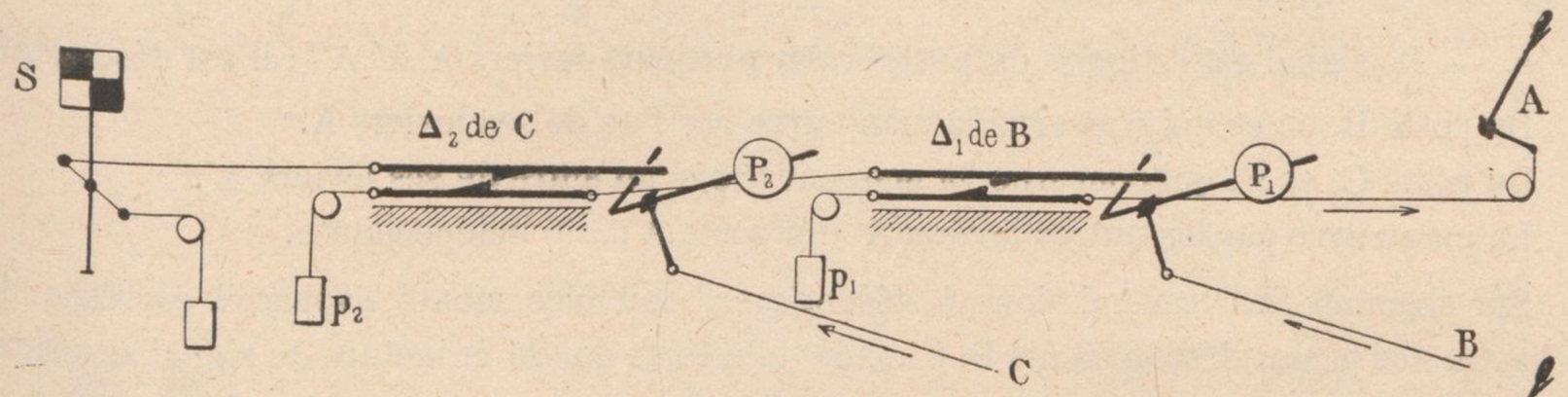


Fig. 3.

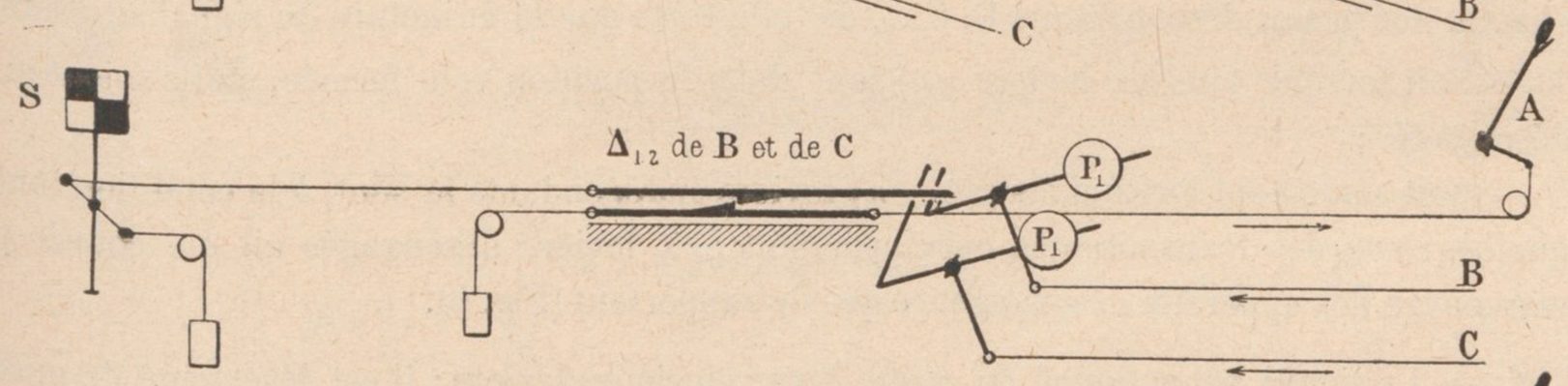


Fig. 4.

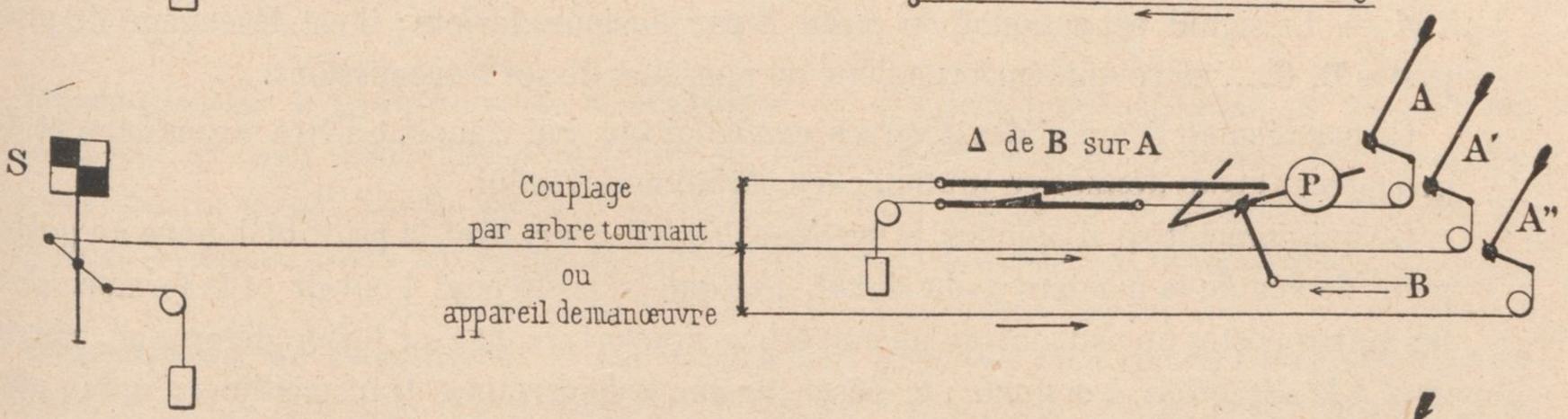


Fig. 5

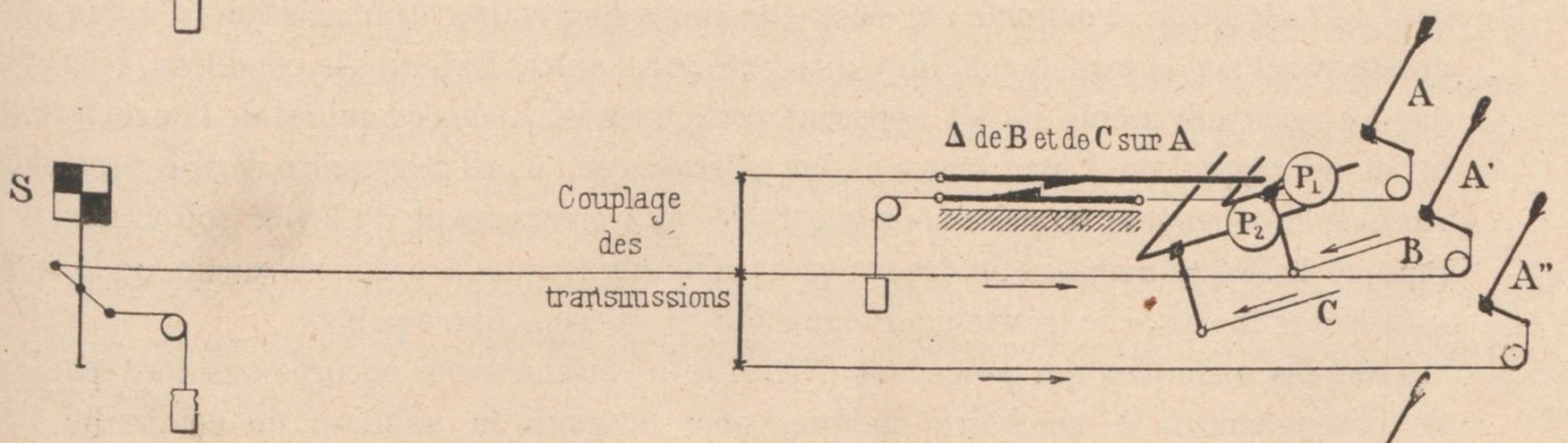
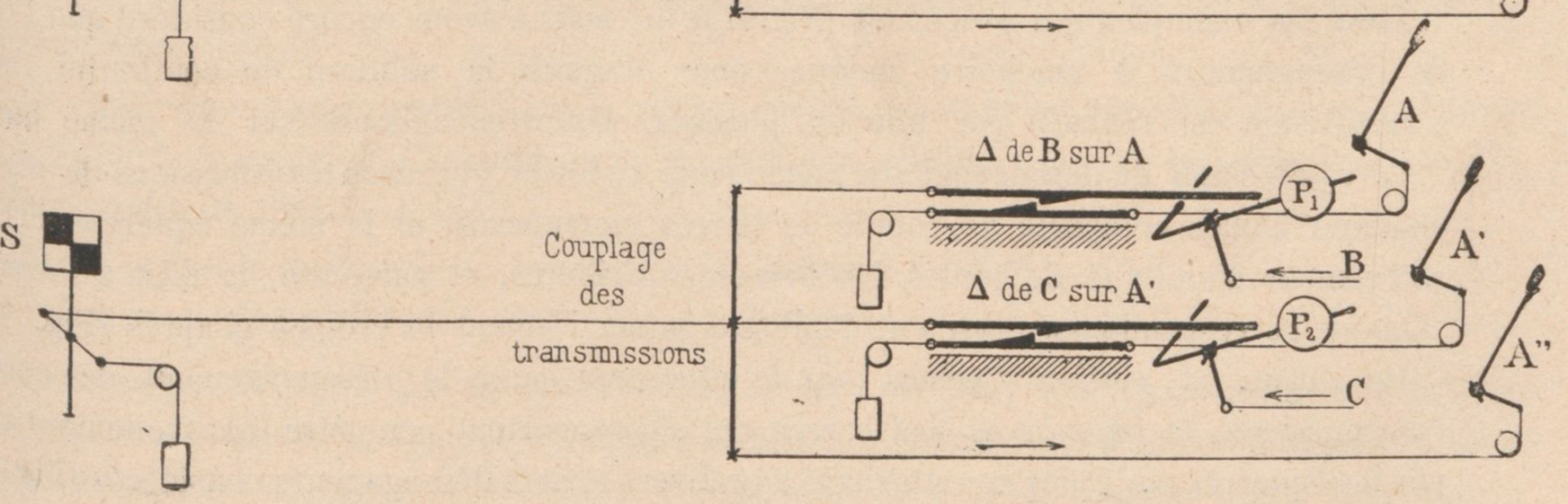


Fig. 6.



Les conditions de l'installation sont identiques à celles de la précédente, si ce n'est que, sur la partie de transmission à désengager, doive être monté un désengageur à équerres multiples, correspondant à chacune des manœuvres de désengagement B C,... (Fig. 5).

La mise à l'arrêt du signal est alors possible :

— Soit lorsque tous les leviers (m) sont dans la position voie fermée ;

— Soit seulement lorsque les ($m - 1$) leviers indépendants le sont, à la condition que la transmission du levier désengagé ait été coupée par la manœuvre de *l'un quelconque* des appareils désengageurs B. C....

e. — Le signal est actionné du poste A par plusieurs leviers A A′ A″ ; il est désengagé :

Du poste B, en ce qui concerne la manœuvre par l'un de ses leviers A.

Du poste C, en ce qui concerne la manœuvre par un autre de ses leviers A′.

La manœuvre par les autres leviers A″ du poste A reste indépendante.

Sur chacune des transmissions à désengager, doit être monté l'appareil correspondant à chacun des postes désengageurs B. C..., de telle sorte que la fermeture du signal se produise :

— Soit lorsque tous les leviers (m) sont dans la position voie fermée, qu'ils soient ou non désengagés ;

— Soit seulement lorsque les ($m - n$) leviers indépendants le sont, à la condition toutefois que *chacune* des transmissions correspondant aux leviers désengagés ait été coupée par la manœuvre des appareils désengageurs qui s'y rapportent (Fig. 6).

f. — Le signal est actionné du poste A par plusieurs leviers ; il est désengagé de plusieurs postes B. C..., en ce qui concerne l'une ou plusieurs de ses transmissions.

Ce cas résume l'emploi des diverses combinaisons qui viennent d'être examinées et dont le groupement peut donner en pratique des variations à l'infini.

Ce qui caractérise, d'ailleurs, le système désengageur, c'est la priorité donnée au poste A au point de vue de la manœuvre du signal, puisque ce poste peut l'ouvrir et le fermer, alors que les autres postes ne peuvent qu'en empêcher l'ouverture par un levier déterminé, correspondant à la *direction à couvrir* ; le désengagement de certaines transmissions n'influe par suite aucunement sur la mise à voie libre du signal par d'autres leviers, à la condition, bien entendu, que les enclenchements ne s'y opposent pas ; toutefois, pour ce qui est de l'ouverture par un levier se rapportant à une transmission désengagée, il est nécessaire d'avoir préalablement remis le désengageur en prise pour que l'effet du renversement du levier soit vraiment utile, puisque le fonctionnement du désengageur n'intéresse que la première partie de la transmission et que le signal se trouve maintenu à l'arrêt par son contre-poids.

Dans les exemples qui précèdent (Fig. 1 à 6), nous n'avons encore considéré que l'emploi de désengageurs à mâchoire unique, pour lesquels la solution de continuité dans la transmission est réalisée par une ou plusieurs équerres agissant sur la même barre.

Lorsqu'il s'agit de désengager du même coup de levier plusieurs transmissions de signaux, chacune d'elles comporte un couple de barres engageuses, et la même équerre permet le relèvement simultané de toutes les barres supérieures, et par suite, la mise à l'arrêt des signaux correspondants, ainsi que l'indique sommairement le croquis ci-après (Fig. 7).

En outre, si plusieurs postes ont à intervenir pour le désengagement de certaines transmissions, le relèvement des barres qui s'y rapportent peut être très facilement réalisé par les équerres multiples se rattachant aux divers leviers désengageurs considérés (Fig. 8).

Fig. 7 et 8. — Désengagements simultanés de deux signaux.

Fig. 7.

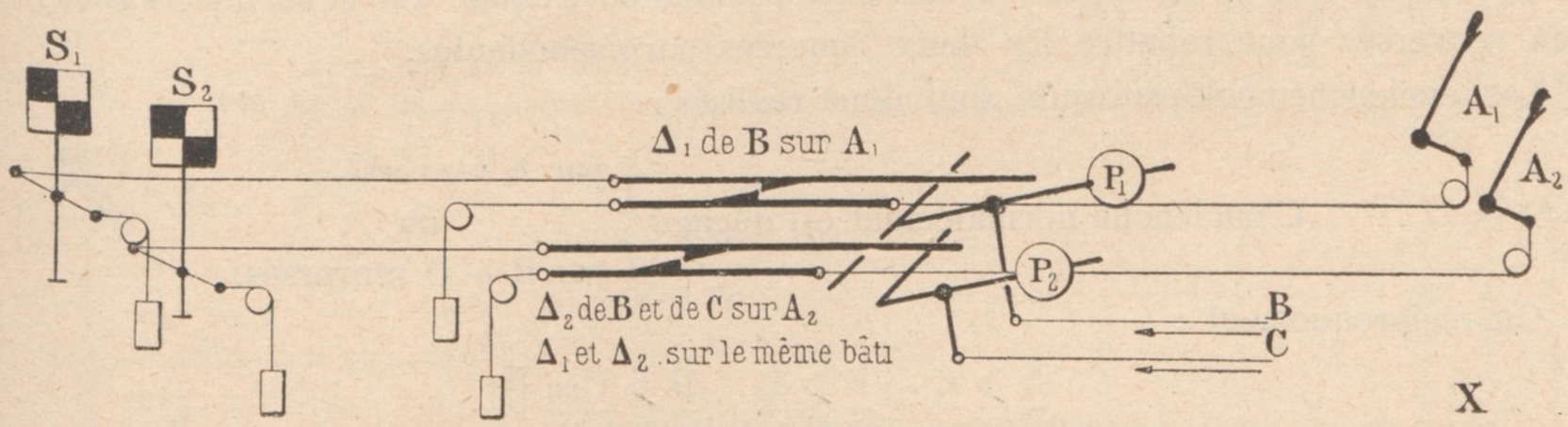
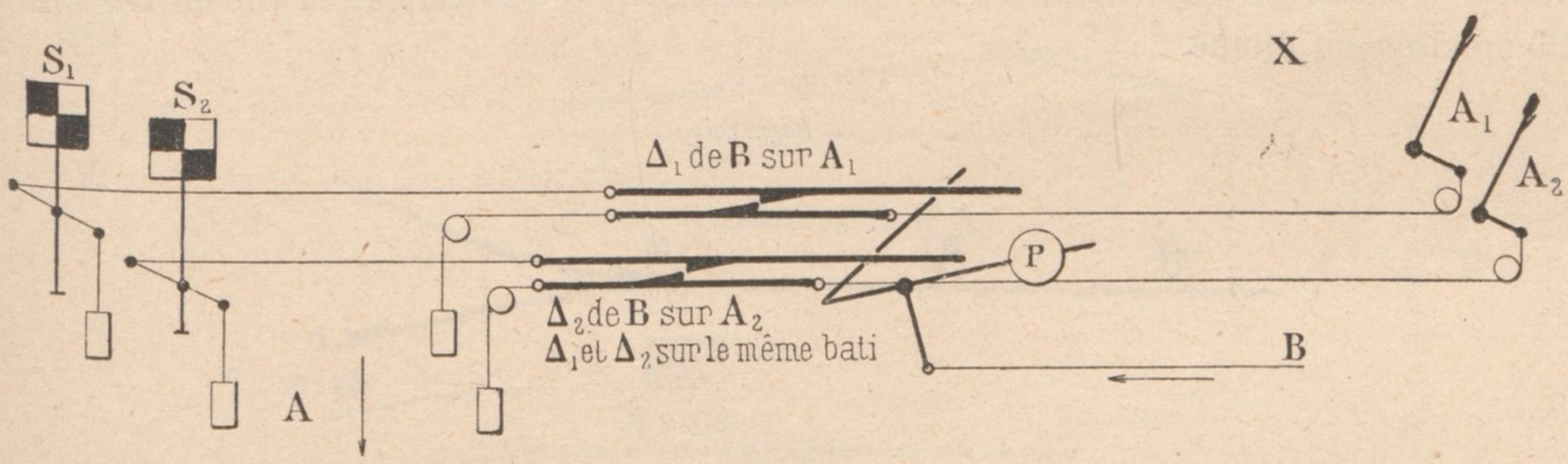


Fig. 8.



Désengageur à manœuvres combinées. — L'appareil désengageur à manœuvres combinées est une combinaison spéciale qui résout également le problème de permettre l'ouverture du signal par la manœuvre du levier désengageur, à la condition que un ou plusieurs leviers du poste désengagé occupent eux-mêmes une position déterminée.

Description de l'appareil. — La construction générale de l'appareil employé dans ce but est la même que celle des désengageurs simples ou multiples, mais ce qui caractérise le système à manœuvres combinées, ce sont les combinaisons variées dans le jeu des équerres de relevage et des talons d'entraînement, qui permettent de réaliser ainsi tous les désengagements composés voulus, avec une installation relativement simple.

L'appareil le plus fréquemment employé comporte (Pl. III, Fig. 1 à 9) :

— Une barre inférieure unique T (Fig. 1 et 3) reliée au levier C du signal et dont la seconde partie de la transmission ne doit être agissante que conditionnellement. Cette barre porte un large talon t de 55 $^{m}/_{m}$;

— Deux barres supérieures T_1 et T_2 reliées par un même fil au signal et munies de talons t_1 t_2 de 25 $^{m}/_{m}$ (Fig. 2 et 4). Ces deux barres peuvent être soulevées par des équerres produisant le désengagement (Fig. 1 à 7) :

T_1 est soulevée par une seule équerre reliée au levier A ;

T_2 est soulevée par deux équerres reliées respectivement aux leviers B D ;

L'ouverture du signal par la manœuvre du levier c ne peut donc être obtenue que si l'une ou l'autre des barres T_1 T_2 a été ramenée à la position horizontale, de façon à mettre en prise le talon unique t de la barre inférieure T et le talon t_1 ou t_2 de l'une des barres supérieures.

Or, la barre T_1 ne peut revenir à la position horizontale que si le levier A a été renversé pour rabattre l'équerre correspondante.

De même, la barre T_2 ne peut revenir à la position horizontale que si les leviers B et D ont été renversés pour rabattre les deux équerres correspondantes.

Les enclenchements suivants sont donc réalisés :

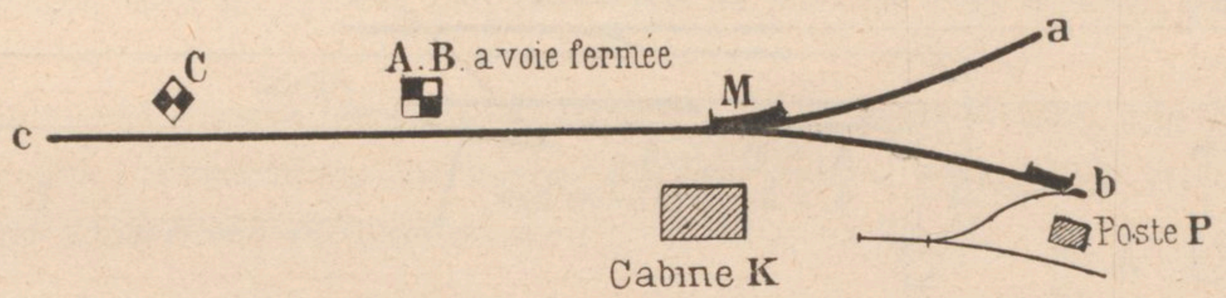
C enclenché normalement est dégagé $\begin{cases} \text{par A renversé} \\ \text{ou} \\ \text{par B + D renversés.} \end{cases}$

Ou réciproquement :

$$\underline{A} > \underline{C}, \quad \underline{B} > \underline{C}, \quad \underline{D} > \underline{C} \text{ si } \overline{B}$$

Application. — Afin de bien faire ressortir les caractéristiques de l'appareil décrit, nous allons en examiner le fonctionnement dans une application très simple, en vue de laquelle il a été précisément étudié.

Fig. 9.



C'est le cas d'une bifurcation, (Fig. 9), dont l'aiguille en pointe M est précédée :

— Du signal d'arrêt A. B, actionné de la cabine K par les deux leviers A et B, correspondant respectivement aux deux directions *a* et *b*.

— De l'indicateur tournant C, pouvant s'ouvrir pour chacune des deux directions *a* ou *b*.

Dans la situation ordinaire, les enclenchements suivants sont réalisés entre les leviers A B C M de la cabine de bifurcation :

$\overline{A} > \underline{M}$ et $\overline{B} > \overline{M}$, ce qui assure la position de l'aiguille ;

$\underline{A} > \underline{C}$ et $\underline{B} > \underline{C}$, ce qui empêche l'ouverture de l'indicateur avant que le signal d'arrêt ait été lui-même effacé.

Supposons maintenant qu'un poste P doive avoir la faculté d'interdire l'accès des trains venant de la direction *c* sur la branche *b*. A cet effet, un désengageur D du type simple (Fig. 10), actionné du poste P et appliqué à la transmission B du signal d'arrêt, empêche l'ouverture de ce signal pour la direction *b* ; mais l'indicateur C pourrait néanmoins être ouvert, car le désengageur D agissant sur la transmission et non sur le levier B, laisse à la cabine la possibilité de renverser ce levier — sans que le signal s'ouvre — ce qui libèrerait les enclenchements du levier de l'indicateur, qui pourrait à son tour être renversé intempestivement.

Le désengageur à manœuvres combinéesque l'on applique alors à la transmission de l'indicateur C permet l'ouverture de ce signal :

1° Pour la direction *a*,

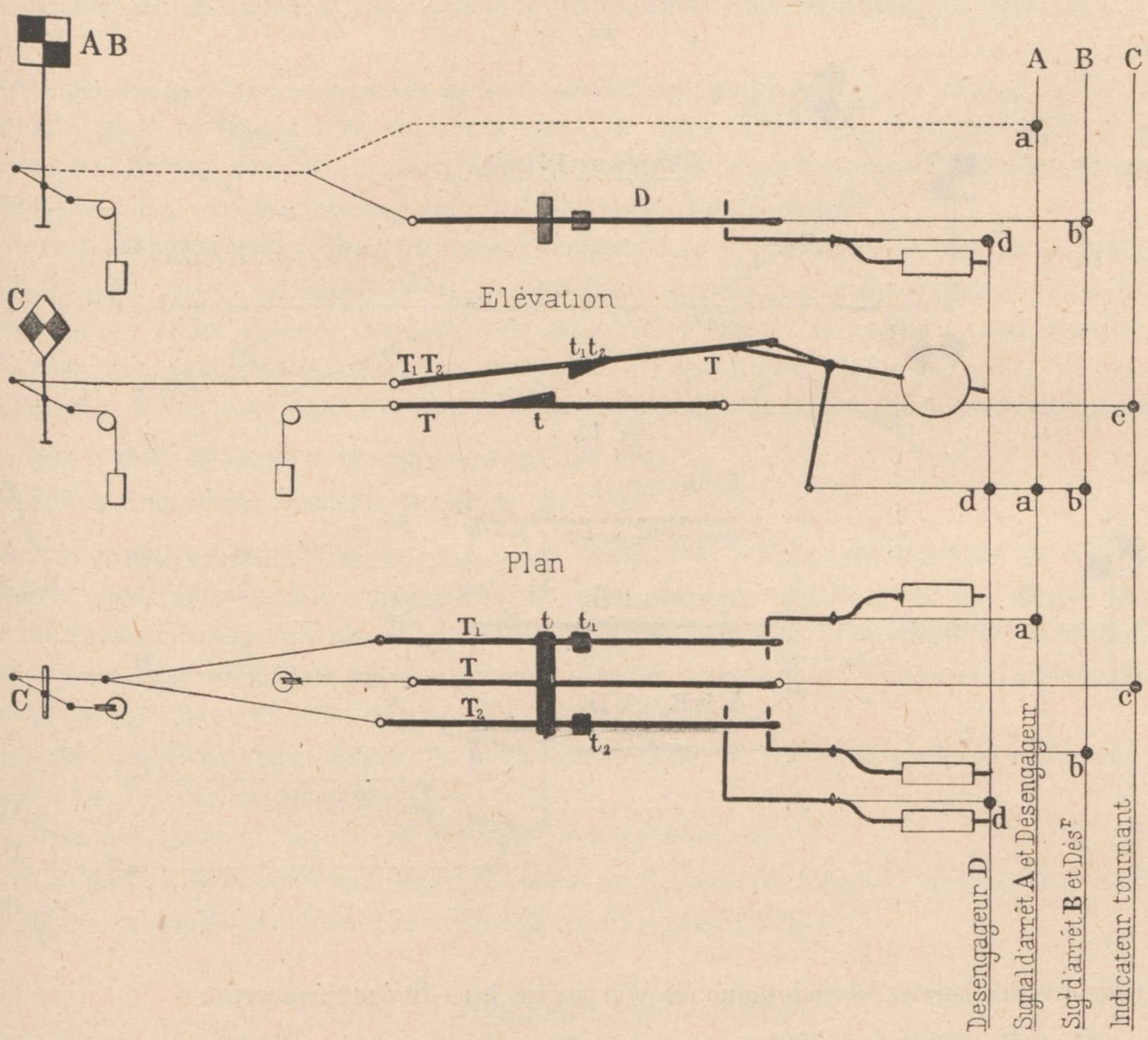
— Si le levier A est renversé et quelle que soit la position du levier désengageur du poste D.

$\underline{A}$ signifie A normal, $\overline{A}$ signifie A renversé, $>$ signifie enclenche.

2° Pour la direction *b*,

— Si le levier B est renversé et si le levier désengageur D du poste P est dans sa position de voie libre.

Fig. 10. — Désengageur a manœuvres combinées pour indicateur tournant.



Rôle des désengageurs dans le cas d'emploi des leviers directeurs et des leviers trajecteurs.— Dans ce qui précède, nous avons spécialement examiné le rôle des désengageurs pour établir des relations entre leviers appartenant à des postes différents.

Nous allons maintenant exposer un autre rôle qui leur est attribué dans les installations réalisées par la Compagnie du Nord, pour permettre l'application des combinaisons successivement imaginées notamment pour réduire le nombre de leviers dans les cabines : nous voulons parler des leviers directeurs et des leviers trajecteurs.

Rôle des désengageurs dans le cas d'emploi des leviers directeurs désengageurs. — Prenons pour exemple d'une application de leviers directeurs le cas de signaux S S_1 S_2, donnant l'accès à 3 voies divergentes N_1 N_2 N_3, par l'intermédiaire des directeurs D_1 D_2 D_3 et supposons que l'entrée sur ces voies puisse être interdite par la manœuvre des désengageurs B_1 B_2 B_3, actionnés par un poste B et correspondant à chacune des voies N (Fig. 11).

La transmission de chacun des 3 signaux, S_1 par exemple, est alors subdivisée en 3 tronçons parallèles sur chacun desquels se fait normalement la coupure, par l'intermédiaire d'un désengageur multiple (Fig. 12).

Fig. 11 et 12. — Installation de leviers directeurs-désengageurs.

Fig. 11.

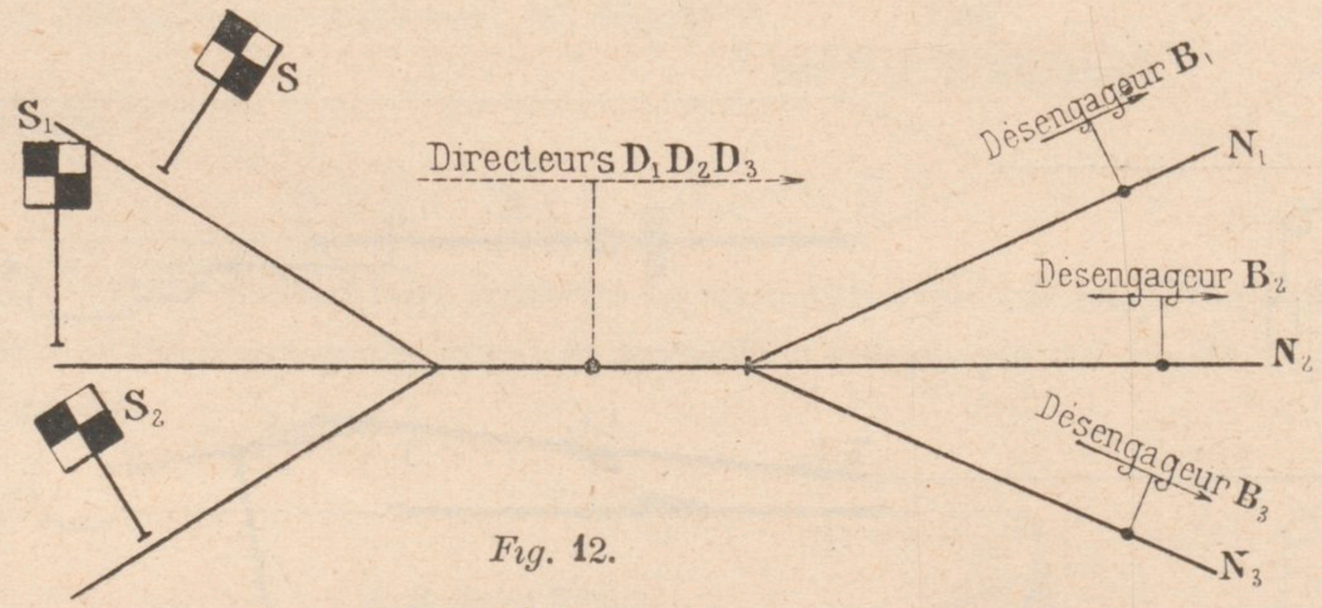
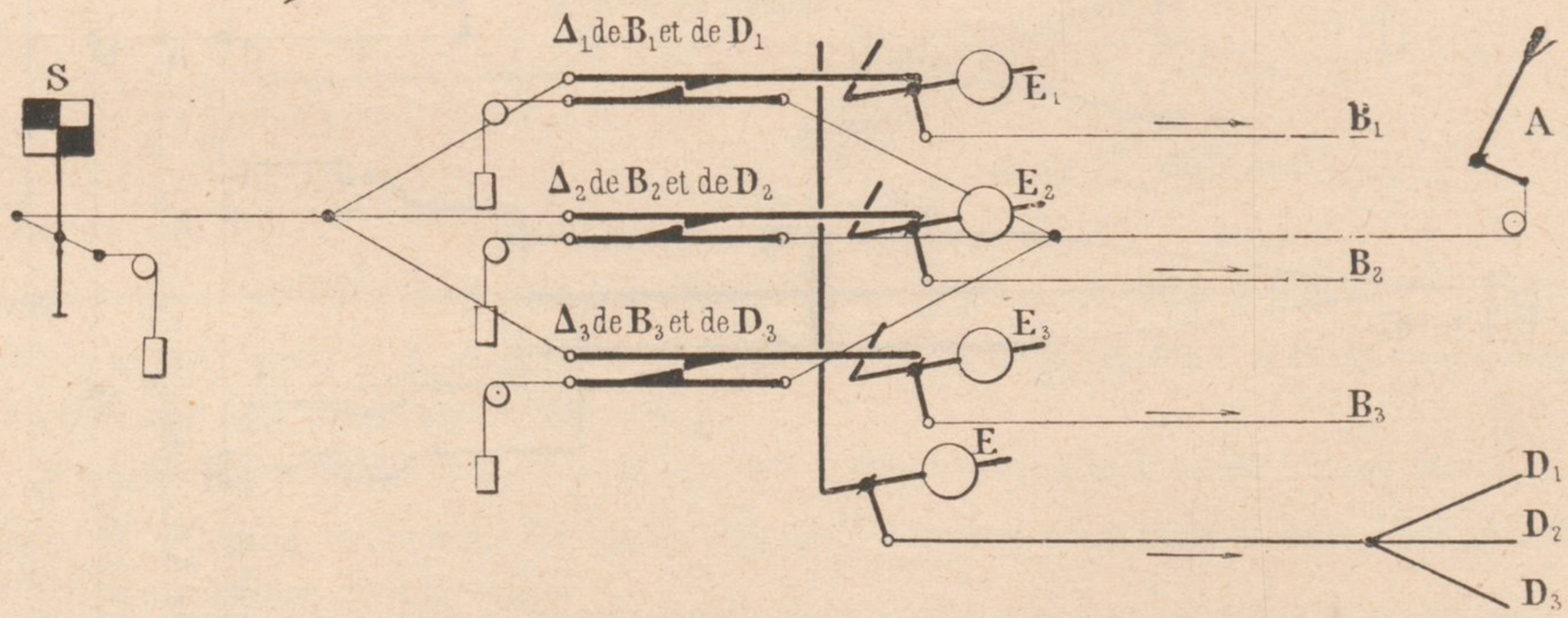


Fig. 12.



Chacune des barres est maintenue relevée par les bras de deux équerres :

— L'une E actionnée indifféremment par l'un quelconque des directeurs couplés sur sa transmission ;

— L'autre E_1 ou E_2 ou E_3, reliée au levier désengageur correspondant.

Lorsque l'une quelconque des équerres est relevée, la barre intéressée n'est évidemment plus en prise avec la barre inférieure.

L'installation est donc telle que les *conditions cumulées* à remplir pour permettre l'ouverture du signal par le levier A soient :

1° Renversement préalable du directeur D_1 D_2 ou D_3, correspondant à la direction à donner, ce qui a pour effet de rabattre l'équerre E, en tirant sur le fil qui s'y rattache.

2° Manœuvre du désengageur intéressé B_1 ou B_2 B_3, dont l'action snr la deuxième équerre, E_1 ou E_2 ou E_3, permet la remise en prise des barres, en assurant ainsi la continuité de la transmission pour la manœuvre du signal.

Il est à remarquer qu'en raison des enclenchements dans la cabine, un seul des leviers D_1 D_2 D_3 peut être ouvert à la fois, ce qui simplifie l'installation en permettant le couplage de leurs

transmissions sur une équerre unique ; d'autre part, quel que soit l'ordre de manœuvre des leviers B_1 B_2 B_3 et D_1 D_2 D_3, le réengagement a lieu si la condition cumulée B + D est satisfaite.

Bien entendu, il existe à l'égard des signaux S_1 S_2, un dispositif semblable à celui que nous venons de décrire théoriquement pour le signal S, mais en réalité, l'ensemble de l'installation est beaucoup moins complexe, ainsi que nous l'indiquerons dans les exemples d'application.

Rôle des leviers désengageurs dans l'emploi des trajecteurs. — Lorsqu'un parcours dans une gare se trouve être emprunté dans les deux sens, les leviers des signaux qui commandent les mouvements de sens contraires possèdent respectivement les mêmes relations d'enclenchements avec les leviers d'aiguilles intéressées dans le trajet.

Par extension, les leviers directeurs pour un mouvement d'arrivée ont les mêmes enclenchements que les leviers de départ pour le mouvement de sortie, ou réciproquement ; on a donc pu utiliser un levier unique, muni de tous les enclenchements nécessaires, pour assurer le trajet d'un mouvement *dans les deux sens opposés* sur un même itinéraire.

A cet effet, ce levier dit « *levier trajecteur* » a reçu une double affectation et peut fonctionner :

— Soit comme levier de manœuvre de signal de départ ;

— Soit comme levier directeur du signal d'arrivée.

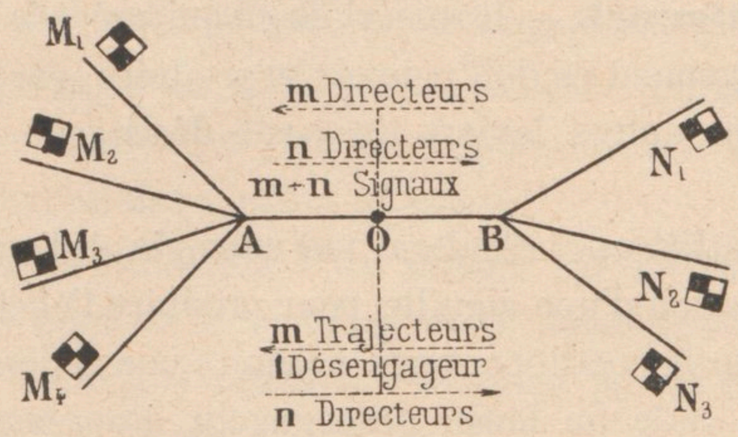
La sélection de ces deux rôles est obtenue au moyen d'un levier supplémentaire qui actionne un *désengageur* appliqué à la transmission du signal. Comme un seul levier désengageur peut agir sur l'ensemble des signaux de départ des voies qui aboutissent à un même tronc commun, il est évident qu'on économise ainsi autant de leviers directeurs qu'il y a de voies d'arrivée dans le faisceau, bien qu'on n'ajoute qu'un *seul* levier désengageur.

C'est là l'intérêt principal de cette combinaison qui a permis de réduire très sensiblement le nombre des leviers dans les cabines.

Un exemple simple en fera mieux ressortir encore l'économie :

Soit un groupe de m voies convergentes venant se souder à l'extrémité A d'un tronc commun A B, lequel se ramifie au point B en n directions divergentes (Fig. 13).

Fig. 13. — Désengageurs pour trajecteurs.



L'emploi des leviers directeurs assurant les itinéraires depuis le point d'application O jusqu'à l'extrémité de chacune des voies nécessite $m + n$ leviers, en outre des $m + n$ leviers de signaux, soit en tout $2(m + n)$ leviers.

La solution par trajecteurs fait jouer aux m leviers de signaux d'arrivée le rôle de *directeurs* dans les mouvements de sens opposé, par l'intervention d'un levier désengageur *unique* qui coupe les transmissions de ces m signaux ; des enclenchements conditionnels matérialisent

d'ailleurs l'obligation de renverser préalablement le levier désengageur maintenant les signaux M à l'arrêt en vue de permettre l'ouverture de l'un quelconque des signaux N.

Lorsque les leviers m agissent au contraire comme *leviers de signaux*, leur renversement pour la mise à voie libre de l'un quelconque des signaux M est subordonnée au renversement préalable de l'un des directeurs n.

La combinaison met donc en jeu $(m + 2n + 1)$ leviers, soit une économie de $2m + 2n - (m + 2n + 1) = m - 1$ leviers sur la disposition par directeurs.

L'application de cette solution au cas plus général où m voies convergentes peuvent donner naissance à n voies divergentes avec tronc commun A, nécessiterait un nombre $m + n$ de mâchoires et par suite une complication excessive dans l'installation (Fig. 14 et 15).

Fig. 14.

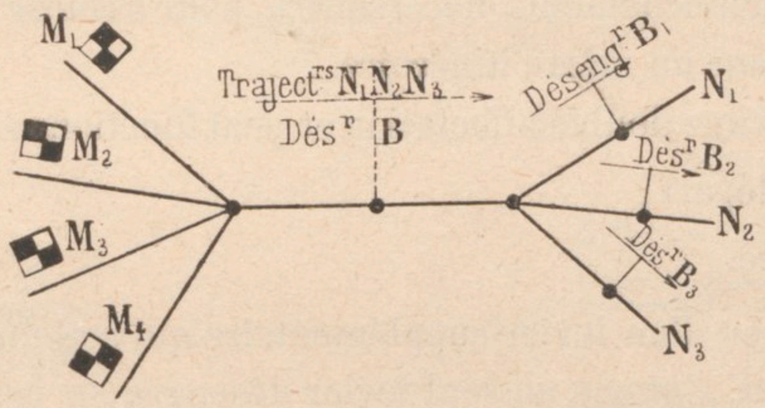
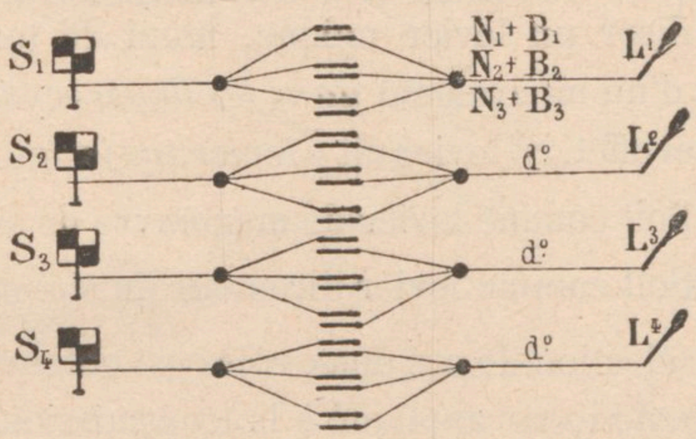


Fig. 15.



Dans le but d'éviter cette multiplicité de mâchoires et pour réduire aussi la charge des transmissions, on a utilisé des combinaisons spéciales de désengageurs que nous allons examiner et dont l'emploi permet de réaliser toutes les variantes possibles dans les désengagements.

L'application de ces principes permet de résoudre en pratique les problèmes d'enclenchements de trajets les plus variés. Les leviers de signaux carrés ne sont d'ailleurs pas les seuls qui peuvent par le désengagement de leur transmission jouer le rôle de trajecteurs; certains leviers désengageurs peuvent, dans quelques cas spéciaux, être également utilisés pour cette fonction, grâce à une conjugaison avec un désengageur qui en neutralise l'action et les transforme en simples organes d'enclenchements.

Désengagement conditionnel. — Il ressort de ce qui précède que, dans certains cas, le désengagement ou le réengagement ne doit pouvoir se produire, par le renversement du levier désengageur, que si certains autres leviers du poste désengagé occupent eux-mêmes une position déterminée.

C'est le *désengagement conditionnel* résultant, par exemple, de l'emploi des leviers directeurs ou de l'intervention de la position d'une aiguille pour produire l'effet voulu. On utilise alors le levier, dont la position donne la condition, pour produire une action désengageuse ou réengageuse qui vient s'ajouter à celle du levier désengageur proprement dit et il est par suite nécessaire que les *conditions cumulées* de manœuvre des deux leviers soient remplies pour que l'action soit efficace. Le désengageur à manœuvres combinées répond à ce problème, pour le cas particulier de son emploi.

Couplages à coulisses. — Les relations conditionnelles dans les désengagements peuvent en outre être obtenues très facilement au moyen de couplages à coulisses effectuées dans la cabine et reliant, dans les conditions convenables, les organes actionnés par le fil du levier

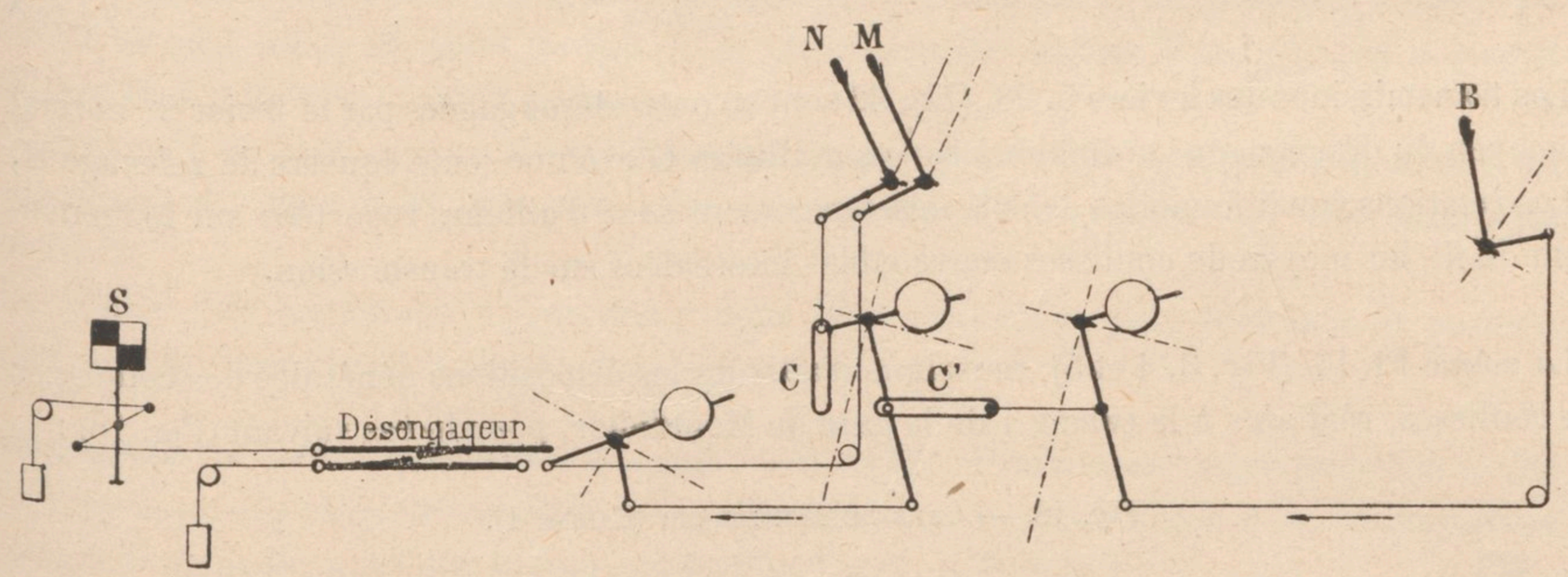
désengageur du poste enclencheur, à ceux qui sont actionnés par le levier désengageur conditionnel correspondant de la cabine considérée.

Il en résulte que c'est le fil désengageur, mis en mouvement par ce couplage, qui se trouve manœuvré conditionnellement et que par suite l'appareil désengageur fonctionne dans le cas ordinaire.

L'installation simple comporte des bieilles à coulisses actionnées par les leviers et dont le déplacement permet la libération d'équerres qui peuvent alors osciller sous l'action de contrepoids et donner ainsi le mouvement au fil désengageur.

Le croquis ci-après (Fig. 16) donne le principe de cette disposition : Le signal S actionné par le levier M est désengagé par le renversement du levier B du poste enclencheur à la condition que le levier N de la cabine soit également en position renversée. Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, la coulisse correspondante maintient le contrepoids et le signal peut être ouvert par le levier M, les barres du désengageur restant engagées.

Fig. 16. — Couplages a coulisses.



Désengageur à vilbrequin. — L'appareil désengageur à vilbrequin donne la solution mécanique très simple de la mise en mouvement simultanée de plusieurs barres de désengageurs, lorsque l'on manœuvre l'un quelconque des fils de désengagements. (Pl. IV).

Le système comporte en principe un vilbrequin V pouvant tourner autour d'un axe X X et dont le relèvement, dans une rotation, a pour effet de produire le désengagement des barres B B′, montées sur la transmission des signaux intéressés.

Le mouvement de rotation du vilbrequin V est obtenu par l'intermédiaire des leviers L L′, tournant autour de l'axe X et dont les bras d'équerre E agissent sur la barre horizontale du vilbrequin ; ces leviers L L′ sont commandés directement par le fil de désengagement, dont l'action peut, suivant les cas, être ou non conditionnelle.

Un contrepoids P tend toujours à amener le système à la position de désengagement, ce qui se produit par conséquent lorsque l'on lâche du fil ou bien en cas de coupure de la transmission.

Ce type de désengageur permet de résoudre les problèmes de désengagements les plus variés et cela avec un nombre très restreint de pièces.

La Pl. IV (Fig. 1 et 2) donne les dessins d'ensemble d'un appareil de ce genre, monté parallèlement à un désengageur ordinaire.

Cette installation répond au programme suivant (réalisé à la gare d'Orchies) (Fig. 17) :

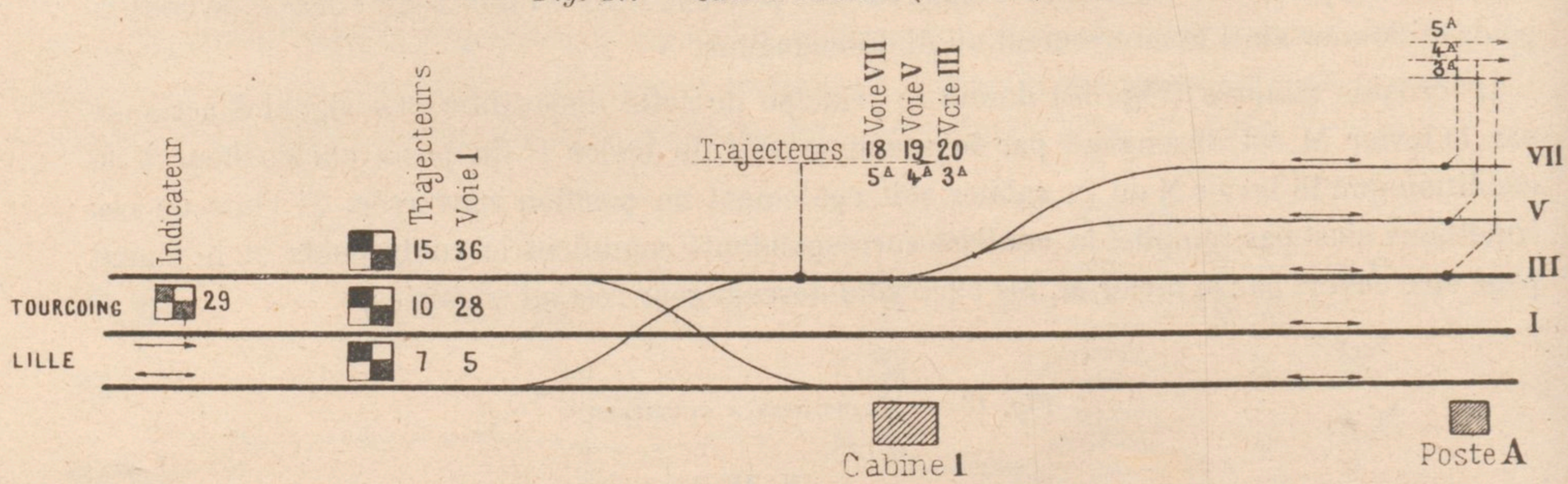
Les transmissions des leviers 7, 10 et 15 sont désengagées :

1° Par le levier désengageur 3A normal, si 20 est renversé, pour voie III.

2° Par le levier désengageur 4A normal, si 19 est renversé, pour voie V.

3° Par le levier désengageur 5A normal, si 18 est renversé, pour voie VII.

Fig. 17. — Gare d Orchies (Cabine 1).

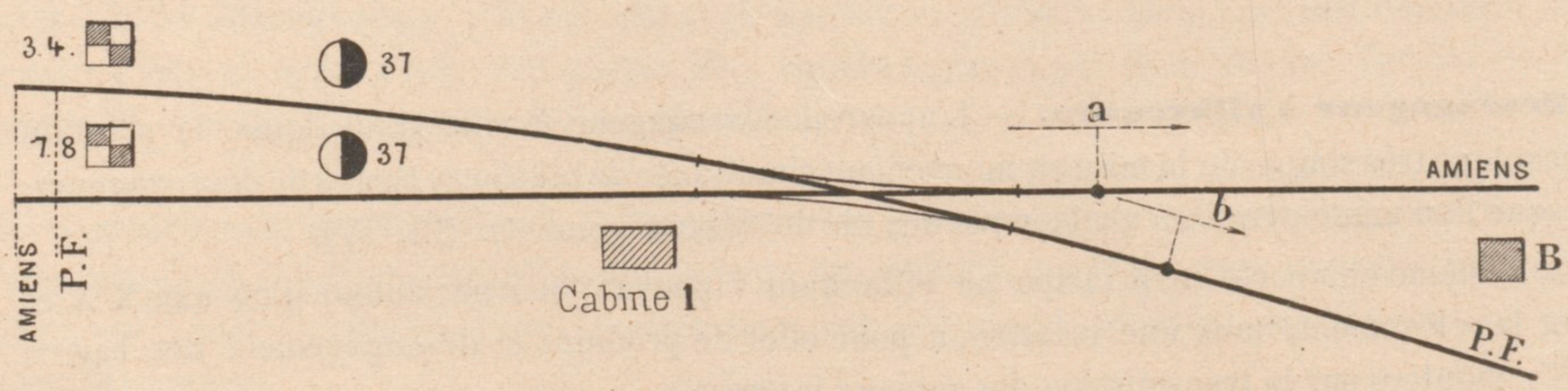


Les transmissions des leviers 5, 28, (29), 36 sont en outre désengagées par le levier 2A normal au moyen du désengageur ordinaire à barres multiples G et à une seule équerre de relevage H,

Les relations conditionnelles dans le désengagement sont d'ailleurs reportées sur le mouvement du fil, au moyen de coulisses convenables intercalées sur la transmission.

La même Pl. IV (Fig. 3, 4 et 5), renseigne d'ailleurs les dispositions générales des couplages par coulisses, réalisées à la cabine 1 de la gare de Montdidier, pour le cas suivant (Fig. 18) :

Fig. 18. — Gare de Montdidier (Cabine 1).



La transmission du levier 37 est désengagée conditionnellement :

1° Par a de B renversé si 3 (1) ou 7 (1) renversé.

2° Par b de B renversé si 4 (1) ou 8 (1) renversé.

Les fils de désengagements répondent donc aux groupements :

$$a^{(B)} + 3^{(1)}, \quad a^{(B)} + 7^{(1)}$$
$$b^{(B)} + 4^{(1)}, \quad b^{(B)} + 8^{(1)}$$

et il suffit que l'un quelconque d'entre eux soit manœuvré, sous l'action cumulée des leviers des deux postes, pour que l'équerre correspondante du désengageur vienne à relever le vilbrequin et produise par suite la séparation des deux barres montées sur la transmission des signaux 37.

Un multiplicateur de course avec contre-poids de rappel est intercalé entre le désengageur et le signal.

Désengageur type général. — Dans cet appareil, l'obligation de produire un certain nombre d'actions en vue de permettre le désengagement est matérialisée par un dispositif extrêmement simple d'articulations et de bielles. Pl. V (Fig. 4).

Le système comporte des équerres E E′ dont les bras L L′ sont parallèles et dont les mouvements de rotation autour des axes X X′ sont dépendants en raison d'une liaison articulée, par les bielles B B′.

Les bras de relevage R R′ de ces équerres ont des longueurs proportionnelles aux distances de leurs points de contact avec la barre D, au centre de rotation fictif autour duquel tourne cette barre dans son mouvement de relèvement.

Un contre-poids P, monté à l'extrémité d'un levier coudé relié à l'articulation moyenne des bielles B B′ tend toujours à produire le renversement des leviers L L′ ; mais pour que ce renversement puisse se produire, il faut que ces leviers ne soient plus maintenus, ni l'un ni l'autre, par les fils de désengagement qui sont attachés à leur extrémité inférieure *k k′*.

On voit en effet que si l'un des deux se trouvait encore tiré par le fil, le second ne pourrait avoir aucun effet utile, au point de vue de la séparation des barres D D′, puisque la liaison B B′ le maintiendrait en position normale.

Ce dispositif de désengageur donne donc sur l'appareil même la partie conditionnelle du désengagement, sans qu'il soit nécessaire par conséquent de recourir à des couplages extérieurs.

La nature des conditions à introduire dans la combinaison peut évidemment varier à l'infini, par le simple jeu des bielles d'accouplement.

Batteries de désengageurs à étages. — Dans les installations complexes où la multiplicité des appareils exigerait un espace trop considérable, on peut disposer les désengageurs en étages superposés, ainsi que le représentent les Fig. 1, 2, 3 de la Pl. V.

C'est le cas de l'emploi d'un désengageur à deux manœuvres cumulées *k* et *k′*, dont l'effet, dans ces conditions, est de produire le désengagement simultané de deux transmissions T T′ disposées à deux niveaux différents.

Les deux groupes d'équerres de relevage sont solidaires l'un de l'autre au moyen de biellettes M M′; mais l'oscillation de l'ensemble autour des axes *x x′ y y′* ne peut avoir lieu qu'autant que les fils désengageurs ont tout deux libéré les bras inférieurs *k k′* de ces équerres, un contre-poids unique P commande le mouvement général.

Il est à remarquer Pl. V (Fig. 3) que sur le même bâti peuvent être montées diverses sortes d'appareils, pouvant produire suivant le cas, soit des désengageurs conditionnels (N + N′) pour des transmissions T_1 T'_1, soit un désengagement simple pour une transmission T_2, soit un désengagement multiple par l'intermédiaire d'un vilbrequin V pour des transmissions T_3 T_4 T_5, etc....

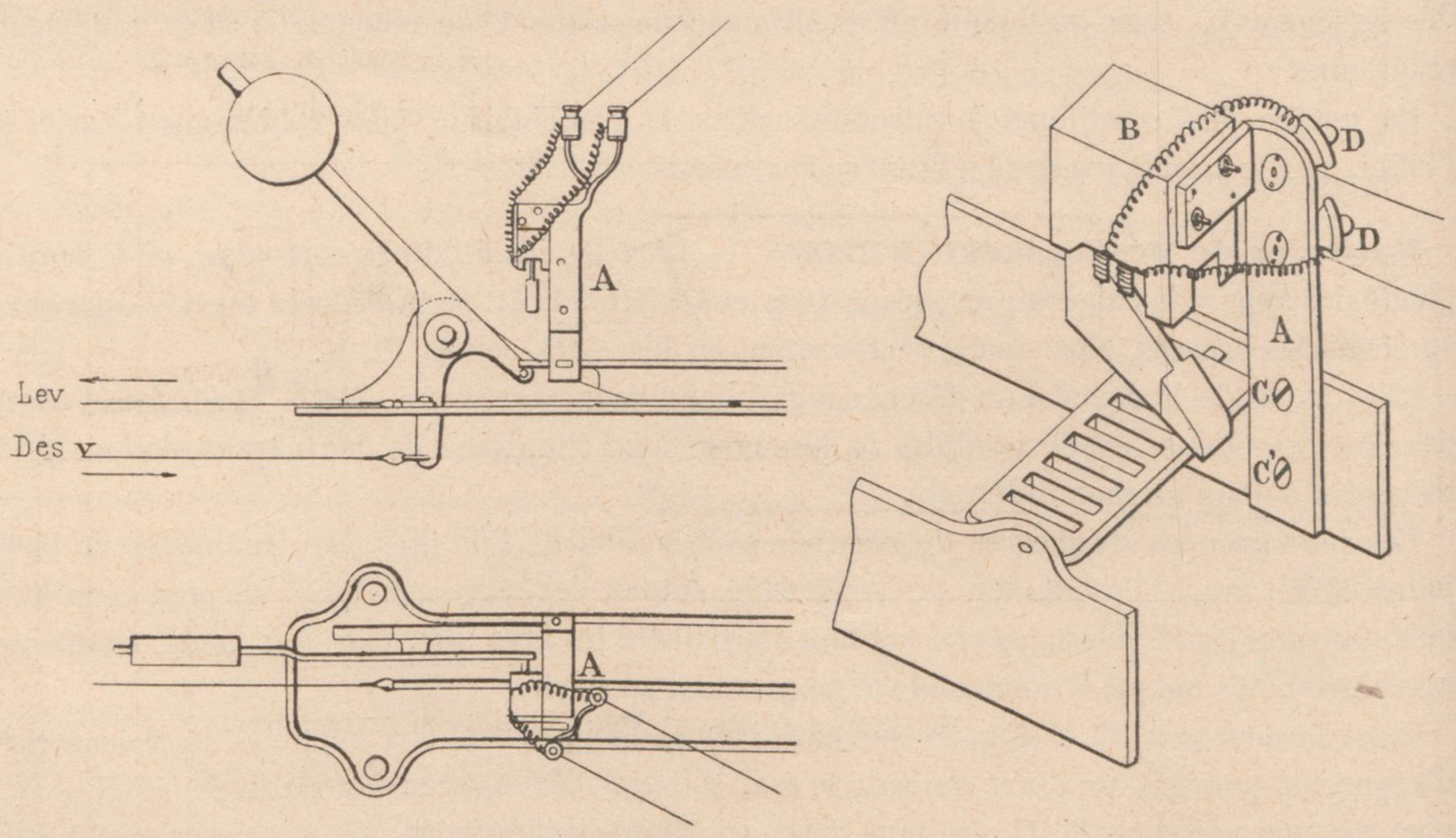
Installations électriques du contrôle. — Les dispositions de désengageurs à mâchoires du genre Saxby ont été complétées par des dispositifs de contrôle dont le but est de renseigner les agents des deux postes sur la position des barres de désengagement. L'intérêt de cette installation réside surtout dans la suppression des tâtonnements pour la manœuvre de signaux désengagés, en ce sens qu'elle évite au poste désengagé de chercher à renverser un

signal lorsque la transmission en est coupée et que par suite la manœuvre du levier serait inopérante ; d'autre part, elle permet aussi de restreindre dans la mesure du possible les cas de désengagement d'un signal, lorsqu'il vient d'être effacé, ce qui pourrait être préjudiciable à la régularité de la circulation, puisque le voyant pourrait en être fermé à quelques mètres en avant d'un train ou même lorsqu'il vient d'être franchi.

A cet effet, le mouvement des barres de l'appareil est révélé à chacun des deux postes par le tintement d'une sonnerie et la déviation d'une boussole ; mais ces indications ne sont que momentanées et ne se produisent que pendant une certaine fraction de la course, au passage de la barre supérieure au contact d'un commutateur A convenablement disposé ; toutefois, dans chacune des positions extrêmes d'engagement ou de désengagement, l'aiguilleur peut encore à chaque instant se renseigner par une simple pression sur un bouton poussoir qui permet l'envoi du courant dans le circuit de contrôle.

Dans les groupements de désengageurs, les commutateurs A, (Fig. 19), sont d'ailleurs montés sur l'une quelconque des barres correspondant à un mouvement d'arrivée sur une même voie, protégé par un même levier désengageur, et les boussoles de la cabine se rapportent par suite, non à la désignation des signaux désengagés, mais bien à chacune des voies sur lesquelles ils peuvent donner accès. Un simple coup d'œil de l'aiguilleur sur son tableau des boussoles le renseigne donc sur les voies protégées.

Fig. 19. — Commutateur A sur le désengageur. *Fig.* 20. — Commutateur B sur le gril du levier.

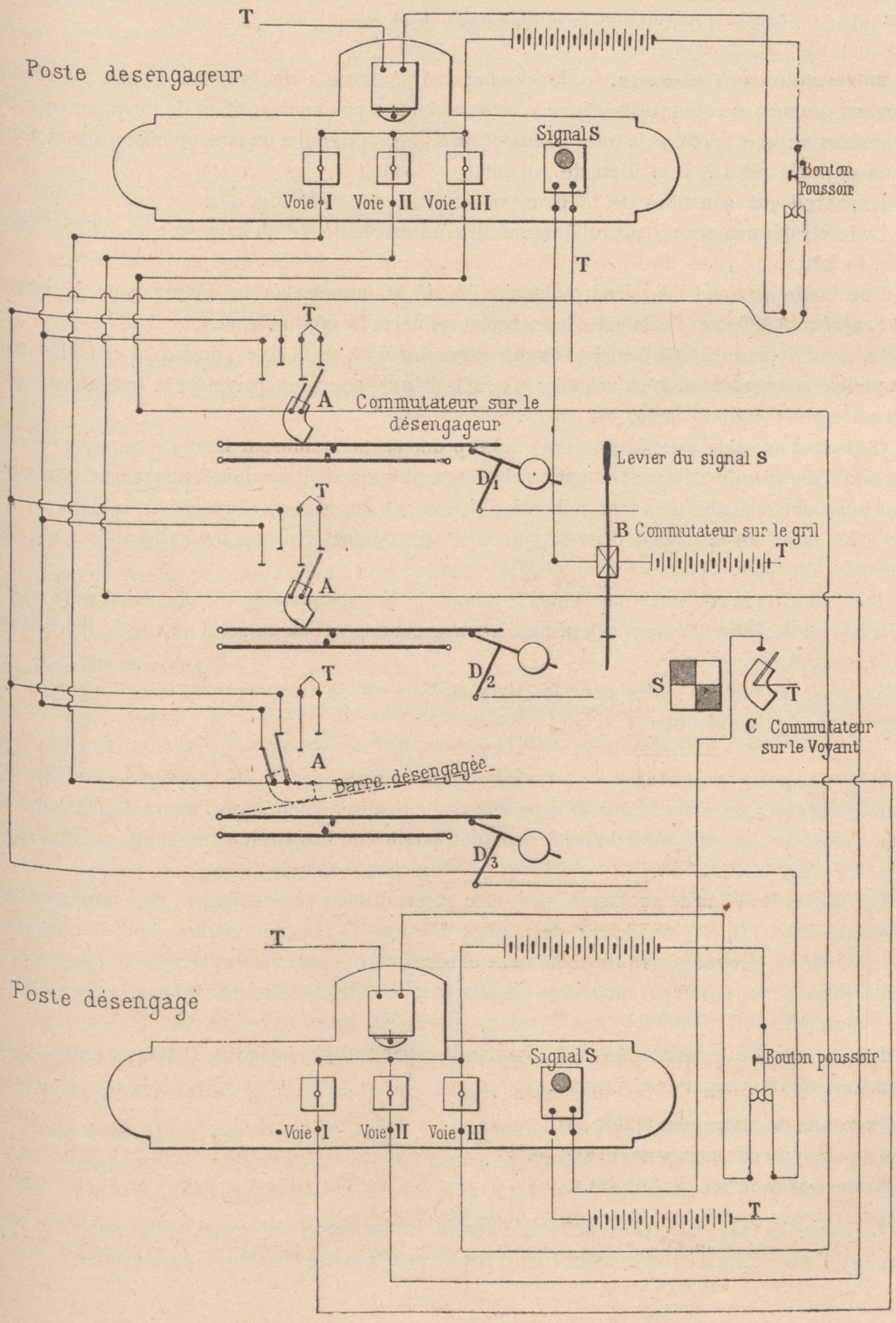


En outre, les commutateurs B, (Fig. 20), installés au-dessus des grils de la table d'enclenchements, permettent l'envoi du courant dans le circuit de contrôle de la position des leviers de signaux, en vue d'actionner les boussoles établies dans le poste désengageur. Le poste désengagé, au contraire, n'a d'intérêt qu'à connaître la position du voyant, puisqu'il manœuvre lui-même le levier ; et c'est en conséquence sur ce voyant que se trouve monté le commutateur C, qui ferme le circuit des boussoles du poste désengagé.

La Fig. 21 donne le schéma d'ensemble d'une installation complète de contrôle dans le cas

d'un signal S pouvant donner accès à trois voies I, II, III, protégées d'un poste B par les désengageurs D_1 D_2 D_3.

Fig. 21. — Schéma d'une installation de contrôle électrique de désengageurs.



Dispositions spéciales de désengageurs.

Indépendamment des désengageurs à mâchoires du genre Saxby, la Compagnie du Nord a également utilisé différentes dispositions destinées à remplir le même but.

Désengageur à ciseaux. — Le désengageur à ciseaux du système Poulet ne réalise aucune coupure sur la transmission ; c'est simplement par une variation de longueur de cette transmission que l'action de renversement du levier de signal a ou non un effet utile au point de vue de la mise à voie libre du voyant.

L'appareil est constitué de la manière suivante (Pl. VI, Fig. 1) :

Le levier désengageur L est relié par un fil x à l'extrémité b d'un balancier ab articulé en c sur le bâti.

Une bielle ad rend solidaire le balancier ab, de la branche de du désengageur à ciseaux et l'extrémité inférieure e de cette branche est reliée au fil x' du signal.

La seconde branche fg des ciseaux est suspendue à un point fixe h du bâti et articulée avec la première au point i. L'extrémité g est rattachée à la seconde partie de la transmission du signal d'arrêt dont le levier est en L′.

Cette transmission a donc entre les points eg une partie mobile sur laquelle on peut opérer, au point de vue du désengagement. L'abaissement du poids P produit l'engagement par suite du rapprochement des deux branches inférieures eg des ciseaux ; le levier L′ a, dans ce cas, un effet utile sur le signal d'arrêt, qui peut être ouvert, puisque les extrémités e et g ne peuvent s'écarter.

Au contraire, le relèvement du poids P produit le désengagement, le fil du signal se trouvant détendu et le levier L′ n'ayant en conséquence aucune action au point de vue de l'ouverture de ce signal.

Le poids P sert en outre pour la compensation sur la transmission, sous l'influence des variations de température.

Désengageur circulaire. — Le désengageur circulaire a été appliqué aux signaux manœuvrés par plusieurs leviers et il permet de neutraliser l'action de l'un ou de plusieurs de ces leviers en agissant sur l'entraînement des poulies de l'appareil à transmissions multiples (Pl. VI, Fig. 2, 3, 4, 5).

Le vilbrequin V, relié au disque, peut être ramené dans la position de voie libre par une série de doigts D, D′, solidaires de poulies à gorge G G′, en nombre égal à celui des transmissions, groupées sur un même axe et recevant une attache des chaînes de manœuvre, enfin rappelées chacune par un contre-poids suspendu entre les flasques qui portent l'ensemble de l'appareil.

Lorsqu'une des transmissions est commandée par un désengageur, l'attaque entraîne le concours de trois organes différents :

La poulie de manœuvre G (Fig. 4).
La poulie du désengageur H (Fig. 5).
Le verrou de liaison K (Fig. 3).

La poulie de manœuvre G est actionnée par la transmission du signal ; elle comporte une rainure I′ avec cran d'entraînement I dans lequel peut pénétrer le pène T du verrou K.

La poulie du désengageur H est actionnée par sa transmission spéciale ; elle comporte également une rainure CC′ formant came, sur laquelle vient s'appuyer l'autre branche B du verrou.

Suivant l'orientation de cette poulie, le taquet T pénètre ou non dans le cran de la poulie G et par conséquence, l'entraînement du vilbrequin V peut ou non avoir lieu.

Lorsque le taquet n'est pas en prise avec la poulie de manœuvre, le renversement du levier correspondant n'a aucun effet utile au point de vue de l'ouverture du signal.

Si la manœuvre du désengageur est faite pendant la mise du signal à voie libre, celui-ci ne peut conserver cette position et sous l'action de son poids de rappel, il se remet à l'arrêt.

L'appareil peut, d'ailleurs, être multiple et recevoir l'action d'un nombre quelconque de leviers, avec ou sans désengageur pour chacun d'eux.

II. — SAFETY-LOCKS ET CONTRE-SAFETY-LOQUAGE.

But du safety-lock. — Le but du safety-lock est de permettre à un poste B d'enclencher à distance l'un des leviers d'un autre poste A, mais seulement lorsque ce levier occupe une position déterminée.

Le safety-lock présente toutefois une infériorité sur le désengageur, dont la manœuvre permet la mise à l'arrêt du signal quelle que soit la position du levier qui le manœuvre.

En effet, si le levier à enclencher n'occupe au moment où l'on agit sur le safety-lock, la position dans laquelle il doit être enclenché, la manœuvre de ce safety-lock reste sans effet au point de vue de l'enclenchement de ce levier, qui peut être manœuvré comme si le safety-lock n'existait pas.

Nous verrons cependant que cet inconvénient a pu être atténué dans une large mesure par le contre-safety-loquage.

Description de l'appareil de safety-loquage direct. — Rappelons brièvement les particularités de la construction des safety-locks ordinaires. L'appareil comporte (Pl. VII, Fig. 3 à 5) :

Une lame mobile A, qui peut tourner librement autour d'un axe O et porte un talon C pouvant immobiliser le levier à enclencher L dans la position voulue ;

Un système de rappel, dont le contre-poids P produit le mouvement de la barre A pour l'enclenchement, lorsqu'on vient à lâcher le fil de la transmission S par la manœuvre du levier.

Lorsque ce levier S est ramené en position inverse, la barre A oscille dans l'autre sens et le talon C dégage le levier L, dont la manœuvre est alors possible.

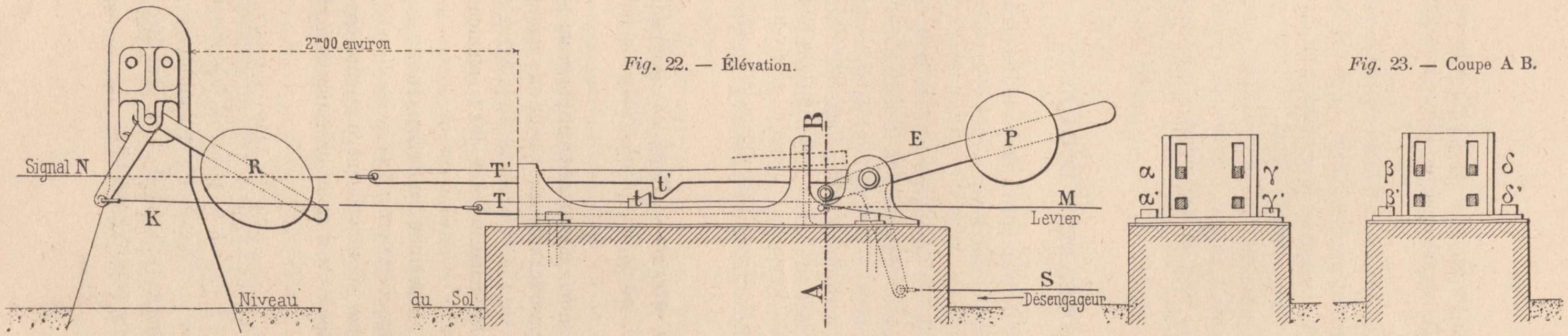
Le même fil de manœuvre peut d'ailleurs actionner simultanément plusieurs barres de safety-locks et un poids de rappel unique Q tend toujours à ramener le système dans la position d'enclenchement 5.

Safety-loquage du levier désengagé. — Le safety-lock avait été primitivement employé pour compléter les installations de désengageurs, dans le cas où le levier de signal est muni d'un contre-poids d'équilibrage. Il est, en effet, à peu près impossible d'équilibrer convenablement les leviers dont les transmissions sont désengagées et le safety-lock peut être utilisé avec avantage lorsque les inconvénients de l'installation sont trop sensibles.

Fig. 22 à 25. — Emploi simultané des safety-locks et désengageurs.

Fig. 22. — Élévation.

Fig. 23. — Coupe A B.



Appareils désengageurs manœuvrés par les leviers δ_1 et δ_2 maintenant les signaux A B C D à l'arrêt en coupant leur transmission.

Fig. 24. — Élévation.

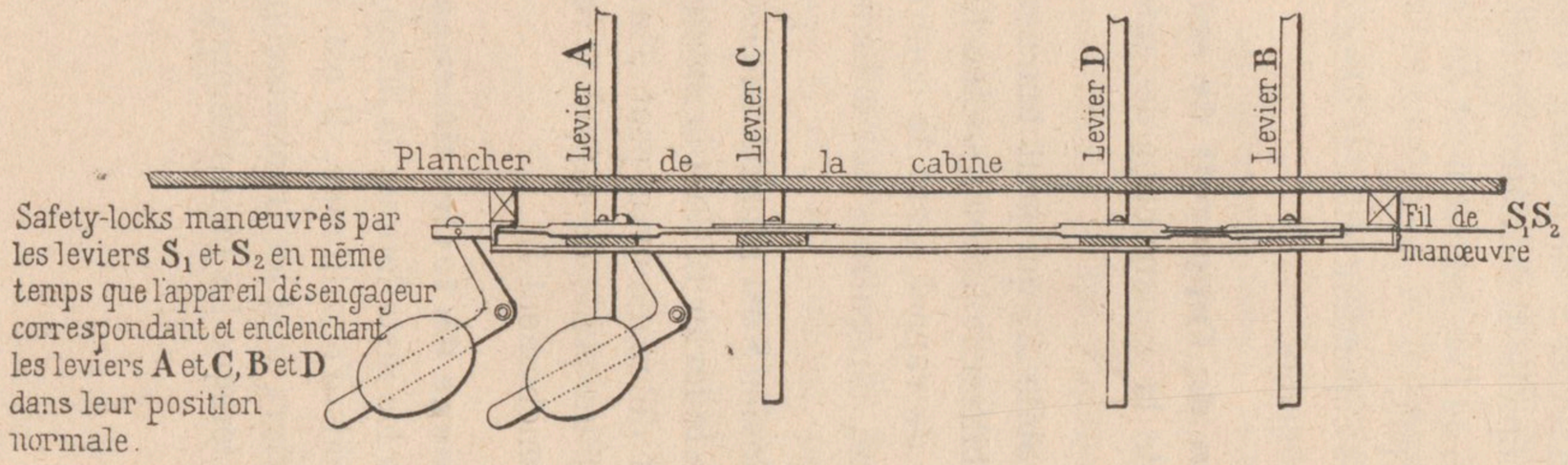
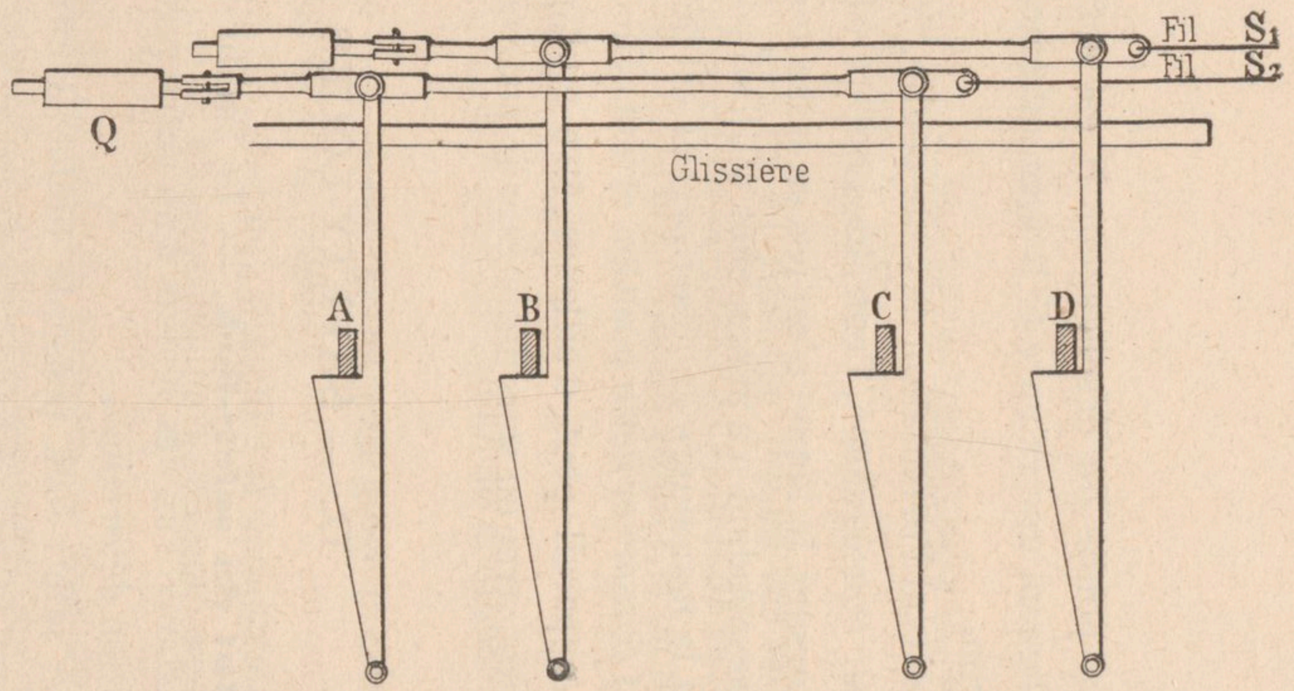


Fig. 25. — Plan.



Il est alors manœuvré du même coup de levier que l'appareil désengageur, et par suite, lorsque la transmission est désengagée, il vient immobiliser le levier de signal, en *avertissant* ainsi l'agent de la cabine et en le mettant à l'abri de la secousse que lui communiquerait le contre-poids du levier dégagé, s'il essayait de le manœuvrer.

Un exemple d'une disposition de ce genre est indiquée ci-contre (Fig. 22, 23, 24, 25) : Les leviers S_1 S_2 d'un poste B actionnent simultanément des appareils désengageurs et des safety-locks, dont les effets additifs sont :

Pour S_1, de maintenir à l'arrêt les signaux A et C et d'immobiliser leurs leviers en position normales ;

Pour S_2, de maintenir à l'arrêt les signaux B et D et d'immobiliser également leurs leviers en position normale.

Extension des safety-locks. — Malgré l'insuffisance d'enclenchement donnée par le safety-lock simple, puisqu'il n'immobilise le levier à enclencher que dans une position déterminée, les installations de ce genre avaient pris une assez grande extension, avant l'apparition des combinaisons de désengageurs conditionnels.

Partout, en effet, où les dispositions d'enclenchements comportent des leviers directeurs, on avait dû, pour les enclencher à distance, employer des safety-locks et cela, dans l'impossibilité de pouvoir désengager les signaux carrés qui n'avaient pas autant de transmissions qu'il y avait de directions à prendre et par suite à couvrir.

Toutefois, afin de renseigner les agents du poste enclencheur sur le fonctionnement du safety-lock, des boussoles électriques de contrôle avaient été prévues, qui étaient actionnées par des commutateurs permettant l'envoi d'un courant, lorsque la course du safety-lock a été complète et si le levier à enclencher est bien à fond dans l'encoche de la lame qui doit en empêcher le renversement.

Contre-safety-loquage. — Mais il était bien préférable encore de *matérialiser la dépendance réciproque* des deux postes de telle façon que, lorsqu'un agent renverse un safety-lock, il ait la certitude que cette manœuvre a produit un effet utile.

Cette matérialisation a été obtenue par les dispositions complémentaires de *contre-safety-loquage* dont le principe a été posé en 1893 par les Services Techniques, pour une application à la gare de Paris (cabines 1 et 1 *bis*).

C'est simplement un contre-enclenchement par un nouveau safety-lock actionné par le levier à enclencher et dont le but est d'immobiliser le levier enclencheur, lorsque le levier à safety-loquer ne se trouve pas dans la position correspondant à l'enclenchement.

Il est à remarquer toutefois que, quelle que soit la situation normale du levier de safety-lock, qu'il donne voie libre ou voie fermée, la nécessité du contre-safety-loquage ne s'impose que du fait des enclenchements montés sur le levier considéré et dont la libération pourrait être faite mal à propos.

Le renversement d'un levier safety-lock peut, en effet, annuler dans la cabine qui le manœuvre, un certain nombre d'enclenchements qui, dans la position normale du safety-lock, s'opposent à des convergences dangereuses sur l'initinéraire intéressé par le mouvement à couvrir.

Or, s'il n'y a pas de contre-safety-loquage, la manœuvre du safety-lock a pu être *sans action* — le levier à enclencher étant dans la position inverse de celle qui correspond à

l'enclenchement, et par suite, rien ne vient s'opposer à la pénétration d'un second mouvement à la suite du premier et à l'expédition d'un mouvement de sens contraire ou à la manœuvre intempestive d'aiguilles.

Mais, dans le cas où le levier safety-lock n'est pas enclenché lui-même avec d'autres leviers, il est évident que les motifs pour lesquels le contre-safety-loquage est nécessaire n'existant pas, il n'y a aucunement lieu de l'installer dans le but seul d'avoir la réciprocité d'enclenchements.

Lorsque le levier safety-lock est en même temps levier désengageur par exemple — c'est-à-dire lorsque sa manœuvre doit toujours être possible — il est bien certain que l'emploi du contre safety-loquage ne doit pas être envisagé.

Contre-safety-loquage électrique. — Cette disposition réalise identiquement le même problème que la solution mécanique ; mais le contre enclenchement est obtenu au moyen d'une serrure électrique appliquée au levier du poste enclencheur B et dont les organes d'enclenchement sont mis en action par un commutateur relié au levier enclenché (directeur ou autre) correspondant de la cabine A.

Les remarques faites au sujet de l'absence de couverture possible, pendant le temps que la cabine A maintient son levier en position renversée, subsistent également dans ce cas ; mais comme nous l'avons déjà dit, ce ne peut être là qu'un inconvénient d'exploitation, sans autre conséquence.

La Compagnie du Nord a appliqué le contre-safety-loquage électrique, pour la première fois en 1896, aux relations d'enclenchements à distance entre la cabine N° 1 et le poste central de la gare de Busigny.

Le programme réalisé est le suivant :

« Le poste central interdit par la manœuvre de ses safety-locks E_1 — E_5, le renversement des directeurs D_1 — D_5 qui commandent les arrivées sur les voies à quai.

Ces safety-locks E_1 — E_5 sont reliés à des serrures électriques qui les enclenchent eux-mêmes de telle façon que le renversement n'en soit possible pour produire une couverture que si le levier directeur correspondant de la cabine 1 occupe bien sa position normale, c'est-à-dire celle où il peut être enclenché par le safety-lock.

L'agent du poste central est ainsi averti, par l'impossibilité de manœuvrer ses leviers que leur renversement n'aurait eu aucun effet utile et de plus, cela évite une manœuvre intempestive du safety-lock, qui aurait pu ainsi libérer indûment dans le poste d'autres leviers conjugués avec lui.

La disposition électrique qui remplit ce but est sommairement indiquée sur le schéma ci-après (Fig. 26).

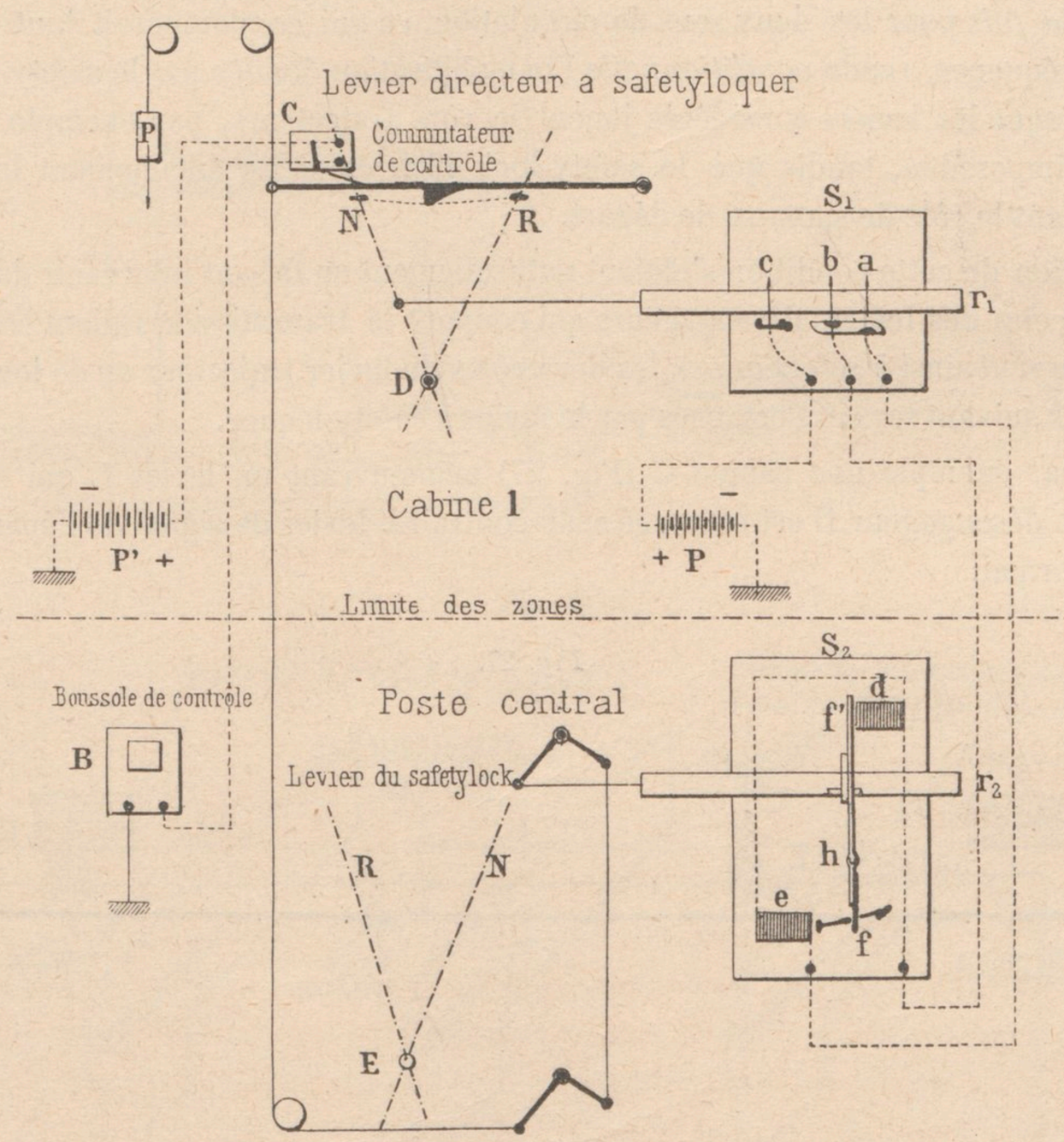
Le levier directeur D commande la réglette d'une serrure électrique S_1 (type boîte n° 4), qui fonctionne simplement comme *commutateur ;* suivant la position du levier, le contact *c* monté sur la règle se trouve, soit sur le plot *a*, soit sur le plot *b*, ce qui a pour effet de permettre l'envoi du courant de la pile P qui, suivant le cas, enclenche ou déclenche le levier E de safety-lock.

La barre de la *serrure électrique d'enclenchement* S_2 (type boîte n° 3) qui immobilise le levier du safety-lock E, est reliée à ce levier par un système de bielles et d'équerres.

Le fonctionnement de l'installation est le suivant :

Lorsque le commutateur S_1, solidaire du livier directeur, envoie un courant par le plot *a*, dans la bobine de l'électro-aimant inférieur *e*, la palette *f* est attirée et le levier *h* sollicité par un ressort vient s'engager dans une encoche de la règle r_2, qui se trouve ainsi enclenchée et immobilise par suite le safety-lock en position normale.

Fig. 26. — Contre-safety-loquage électrique.



Si, au contraire, le commutateur S_1 envoie un courant par le plot *b* dans l'électro supérieur *d*, la palette *f'* est attirée, ce qui a pour effet de dégager le levier *h* de l'encoche de la règle r_2 et de libérer ainsi le safety-lock.

L'efficacité de la manœuvre du safety-lock est en outre contrôlée par un commutateur à deux contacts, qui ferme le circuit d'une pile locale P', lorsque la lame du safety-lock est à fond de course, c'est-à-dire lorsqu'elle enclenche bien le levier.

Dans les conditions où cette disposition a été réalisée à Busigny, il serait assez simple d'envisager une installation *purement électrique*, tant pour le safety-loquage que pour le contre-safety loquage.

Le commutateur relié au levier du signal est en effet, une serrure électrique ordinaire (type n° 4), simplifiée pour le cas particulier. La règle *r*, reliée au levier de directeur, pourrait donc être enclenchée, comme la règle r_2 dans la serrure S_2, ce qui permettrait la suppression du safety-lock mécanique, en y substituant un safety-lock électrique.

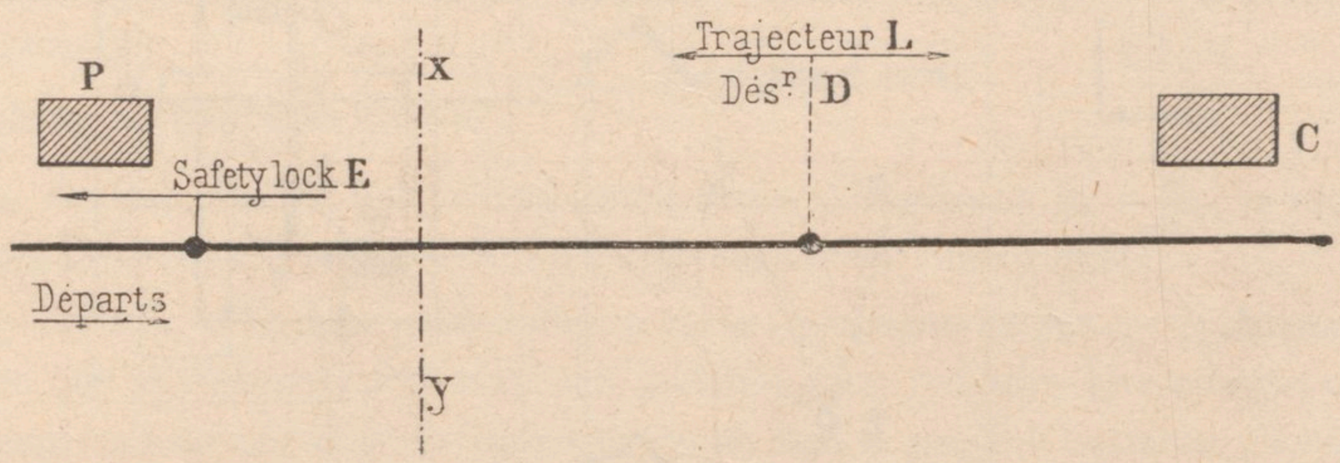
Safety-loquage conditionnel. — L'action du safety-lock sur les leviers doit, dans certaines circonstances, être subordonnée à la nature de la fonction remplie par ce levier. Notamment, le cas se présente pour le safety-loquage des leviers trajecteurs, c'est-à-dire de leviers qui, normalement, jouent le rôle de leviers de signaux pour autoriser le passage du mouvement dans un sens déterminé et qui peuvent, en outre, servir à assurer l'enclenchement des appareils situés sur le même trajet, pour un mouvement de sens inverse.

Il ne faut donc pas que dans le safety-loquage de ces leviers, l'action du safety-lock se manifeste *à la fois* pour les deux sens de circulation, ce qui condamnerait tout mouvement; on a, en conséquence, rendu *conditionnelle* l'immobilisation donnée par le safety-lock, de telle façon que lorsque les leviers considérés jouent le rôle trajecteurs, par exemple leur renversement soit impossible, tandis que le safety-lock n'en empêche aucunement la manœuvre, lorsqu'ils jouent le rôle de signaux de départ.

La réalisation de cette condition s'obtient naturellement en faisant intervenir dans le jeu des safety-locks celui des leviers désengageurs qui coupent la transmission reliant ces leviers aux voyants et servent ainsi à *sélectionner* les deux rôles de levier trajecteur ou de levier de signal, qui sont joués suivant les circonstances par le levier à safety-loquer.

Prenons par exemple une cabine C (Fig. 27) manœuvrant un levier L qui est trajecteur d'arrivée si le désengageur D est renversé et au contraire, levier de signal de départ si le désengageur est normal.

Fig. 27.



Le poste P qui doit couvrir la zone située à gauche de $x\,y$ possède un levier E qui safety-loque *conditionnellement* le levier L comme trajecteur d'arrivée, c'est-à-dire si D est renversé. Si au contraire D est normal, le renversement du safety-lock du poste P n'a aucune action sur le levier L qui est alors levier de signal de départ.

L'action des leviers safety-locks ne peut donc être dans ce cas que *préventive*, puisque l'action du safety-lock n'est manifeste que si la cabine C désengage son propre levier L pour l'employer comme trajecteur.

Safety-loquage par la barre d'enclenchements. — La réalisation mécanique de ces safety-loquages peut être obtenue au moyen d'une barre d'enclenchements ordinaires portant des taquets qui immobilisent directement ou conditionnellement les grils correspondants aux leviers à enclencher.

C'est donc le verrouillage du gril au lieu d'être celui du levier, ou autrement dit la réalisation à distance d'enclenchements simples ou conditionnels (Fig. 28 et 29).

La figure 29 indique, par exemple, un enclenchement conditionnel du levier 112, si le levier 120 est renversé, par le levier 50 du poste C.

Fig. 28 et 29. — SAFETY-LOQUAGE PAR LA BARRE D'ENCLENCHEMENTS.

Fig. 28.

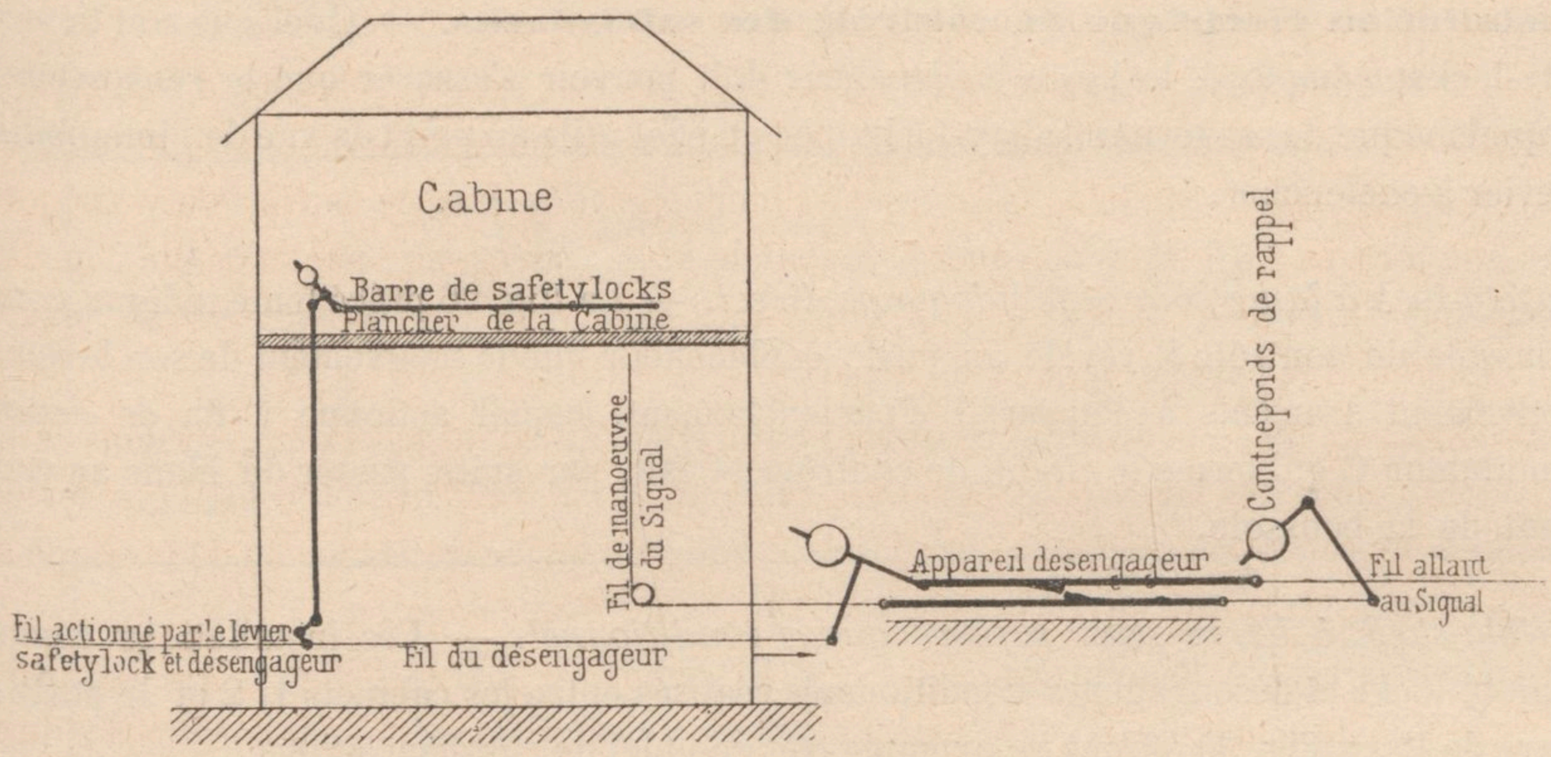
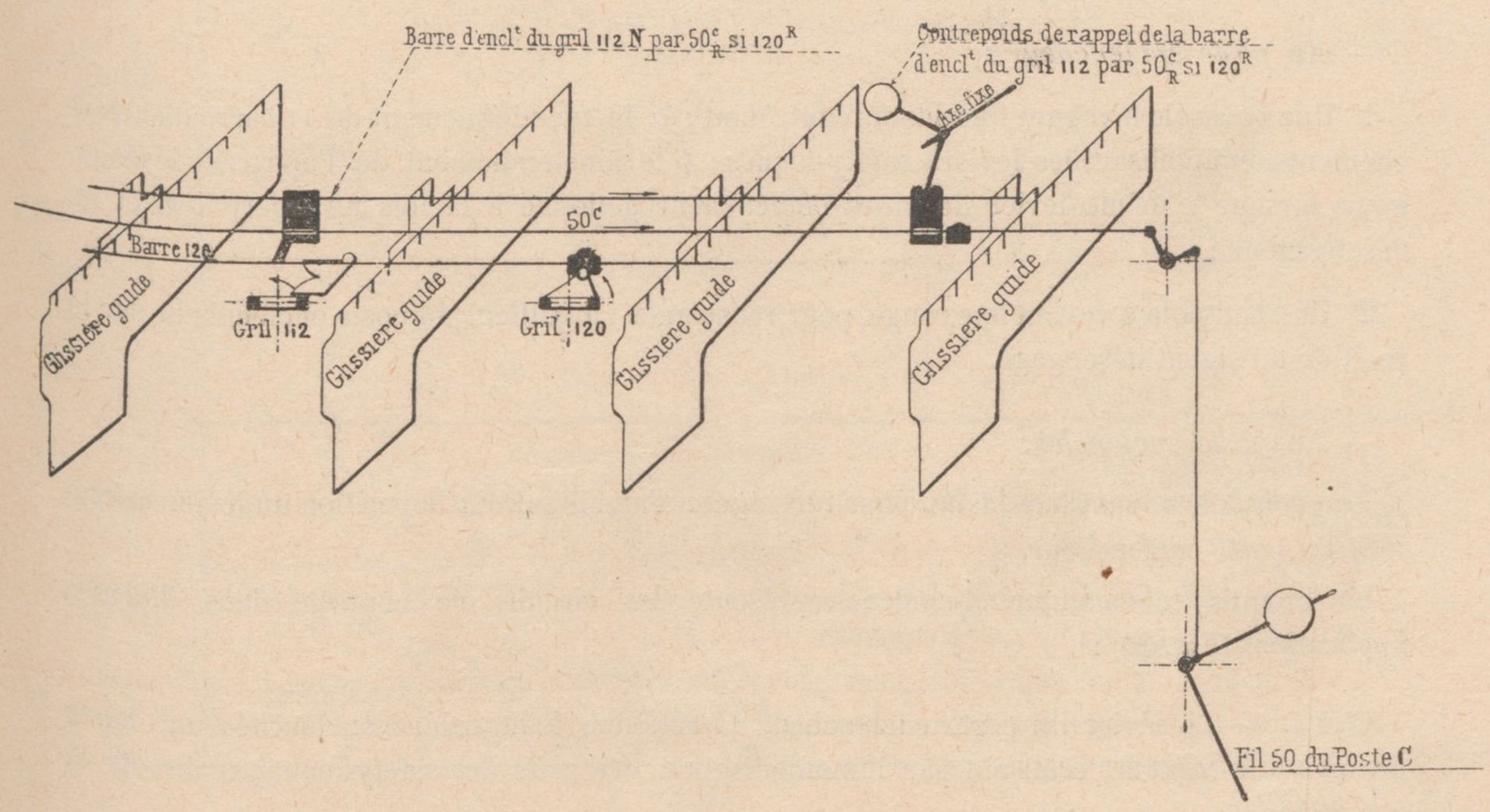


Fig. 29.



Les Fig. 1 et 2 de la Pl. VII, indiquent une série d'enclenchements de ce genre réalisés à la cabine n° 2 de la gare de Paris-Nord. Nous signalerons à cet égard que les enclenchements actionnés à distance par un même levier comportant chacun un petit contrepoids de rappel indépendant, il en résulte que le mouvement de l'un des grils n'empêche nullement l'enclenchement normal des autres grils intéressés.

Les balanciers établis pour réaliser les enclenchements du levier 115 par 45 de C, si 120

renversé, n'ont d'ailleurs une forme spéciale que pour échapper au support-guide des tringles d'enclenchements.

Enfin, il y a lieu de considérer que dans le cas qui nous occupe, les 2 leviers 115 et 120 sont enclenchés entre eux, de la manière ordinaire, de façon que 115 R enclenche 120 N ou R.

Installation électrique de contrôle des safety-locks. — Quel que soit le mode de safety-lockage employé, le poste enclencheur doit pouvoir s'assurer que le renversement de l'un quelconque de ses leviers safety-lorks a eu un effet utile au point de vue de l'immobilisation du levier à enclencher.

Safety-lock à lame pour safety-loquage direct. — La Fig. 26 précédente indique comment la boussole de contrôle B révèle au poste enclencheur que le mouvement de son levier a été effectivement transmis à l'appareil d'enclenchement, lequel actionne à fin de course un commutateur C qui ferme le circuit de contrôle et fait, par suite, passer du blanc au rouge le voyant de la boussole.

Safety-stock à barre pour safety-loquage conditionnel. — Les installations complexes de safety-locks et désengageurs conditionnels réalisés entre les cabinets 1, 2 et le poste C de la gare de Paris Fig. 30 offrent un exemple très complet de ces dispositions.

Le programme général des installations de contrôle comporte :

— Au *poste enclencheur :*

1° Une boussole à voyant fixe blanc contrôlant : *a* le fonctionnement de la barre d'enclenchements immobilisant les leviers safety-loqués ; *b* le fonctionnement de l'appareil désengageur, lorsque le même levier du poste enclencheur actionne à la fois un safety-lock et un désengageur ;

2° Une boussole à voyant fixe rouge, pour renseigner l'aiguilleur du poste enclencheur sur la position du signal désengagé.

— Au *poste enclenché :*

Une boussole voyant fixe blanc, pour renseigner l'aiguilleur sur la position du levier safety-lock du poste enclencheur.

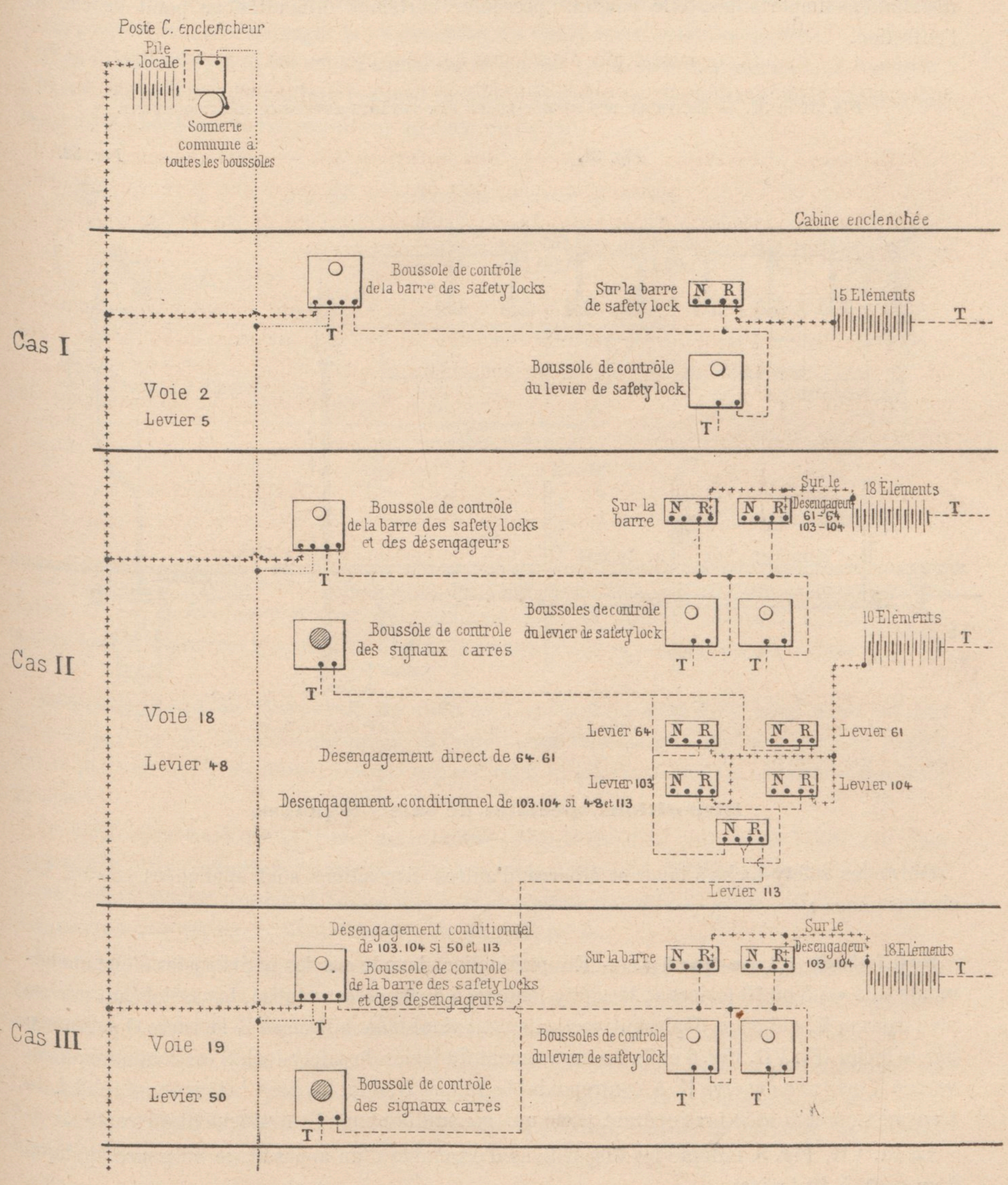
Le croquis schématique ci-contre représente les circuits de contrôle dans diverses applications (Fig. 30) :

Cas I. — Le levier du poste enclencheur C actionne à la cabine enclenchée une barre ordinaire à taquets, réalisant par l'immobilisation des grils des safety-loquages directs et conditionnels.

Cas II. — Le levier du poste enclencheur réalise à la fois des safety-loquages directs et conditionnels et des désengagements directs et conditionnels.

Cas III. — Le levier du poste enclencheur réalise seulement des safety-loquages conditionnels et des désengageants conditionnels.

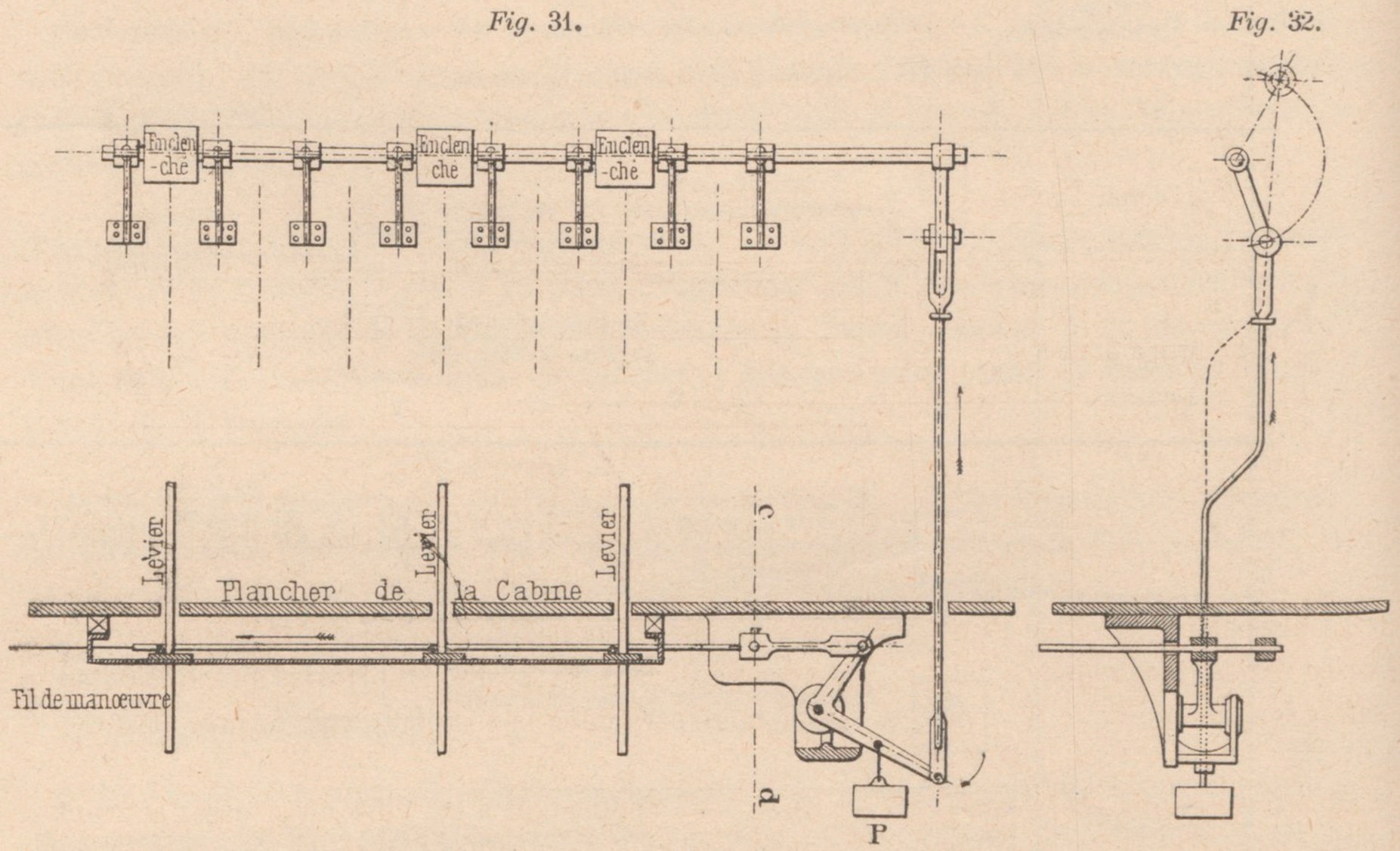
Fig. 30. — Schéma des installations électriques de contrôle de safety-lock (Gare de Paris).



Dispositif de contrôle par voyants actionnés mécaniquement. — L'installation a été également faite d'un dispositif mécanique, dans le but de renseigner l'aiguilleur sur la position des lames de safety-locks, placées sous le plancher de sa cabine. Un simple renvoi de mouvement par équerre et tringles permet la mise en mouvement de petits voyants qui peuvent tourner autour d'un même axe horizontal, en arrière du bâti des leviers (Fig. 31 et 32).

La disposition a toutefois l'inconvénient de charger encore les transmissions et dans les installations importantes, elle pourrait présenter certaines difficultés au point de vue de l'entretien.

Fig. 31 et 32. — Contrôle des safety-locks par voyants actionnés mécaniquement.



Dispositions spéciales de safety-loquages.

Outre les safety-locks à lame et à barre, d'autres dispositions sont appliquées suivant les circonstances :

Safety-lock « type Nord ». — En particulier, dans le cas des petits postes d'enclenchements dits « à 5 ou 10 leviers », le safety-loquage à distance est réalisé, le cas échéant par un petit verrou V, qui en se déplaçant verticalement vient immobiliser en B la barre G actionnée par le levier (Pl. VII, Fig. 6 et 7). Le mouvement du levier de safety-lock S est communiqué au verrou V par une équerre K à contrepoids de rappel R, dont le bras inférieur est relié à la transmission et dont le bras opérant porte une genouillère pour l'entraînement du verrou.

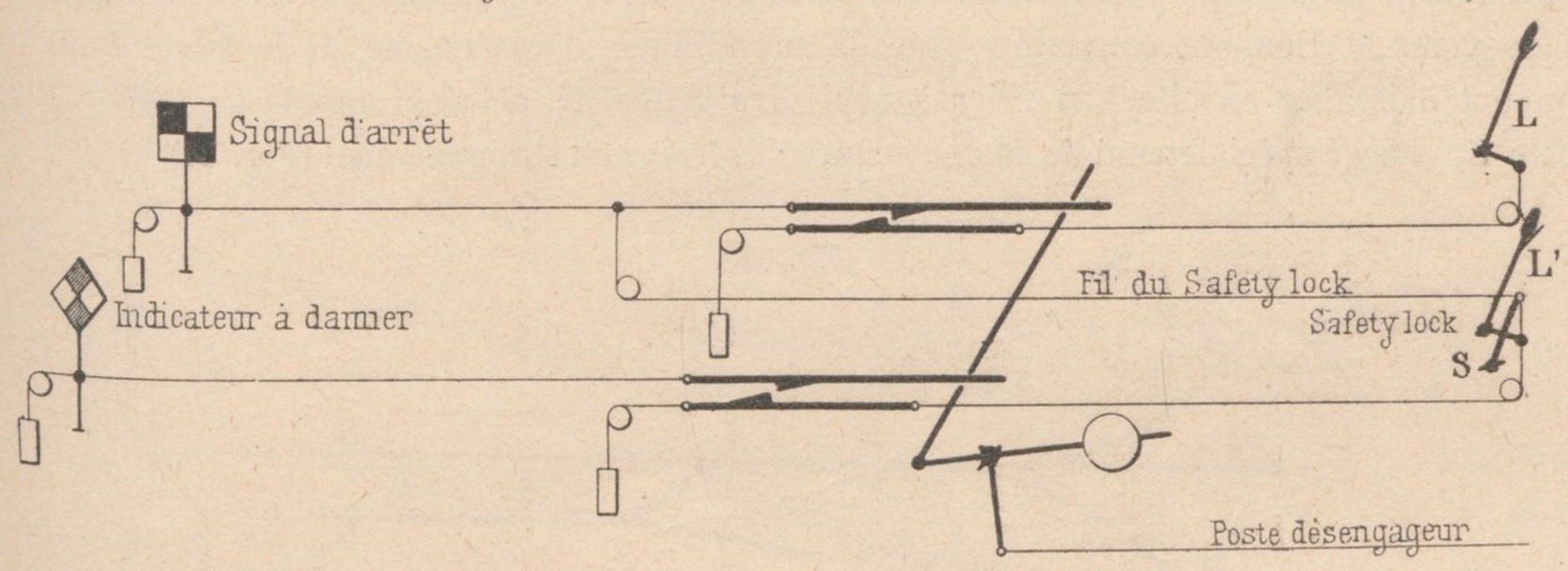
La Pl. VII, Fig. 8, indique les dispositions d'ensemble d'un appareil de ce genre appliqué à un poste à 10 leviers.

Safety-lock solidaire du voyant du signal. — Le but en vue duquel cette installation a été étudiée est d'assurer l'immobilisation du levier d'un indicateur à damier, lorsque le signal d'arrêt a été désengagé, et cela pour éviter toute indication contradictoire donnée par les positions respectives de ces 2 signaux.

Les enclenchements existants obligent l'aiguilleur à ouvrir d'abord son signal carré, puis l'indicateur ; or, il pourrait arriver que dans l'intervalle des deux manœuvres, un agent d'un autre poste vienne à désengager la transmission du signal carré et de l'indicateur.

Il en résulterait que le voyant du signal carré, qui est à voie libre à ce moment, se remettrait à l'arrêt, et pourtant l'aiguilleur pourrait renverser le levier de l'indicateur, dont l'enclenchement a été libéré par le renversement de celui du carré.

Fig. 33. — Safety-lock solidaire du voyant.



La disposition indiquée au croquis (Fig. 33) rend impossible, dans ce cas, la manœuvre du levier L′ de l'indicateur à damier, qui sera calé dans sa position normale, au moyen d'un safety-lock S « tant que le voyant du signal carré sera dans la position « voie fermée ».

Safety-loquage de l'appareil de voie. — L'application a été faite aussi assez souvent du *verrouillage* de l'appareil même qui se trouve ainsi immobilisé à distance par une cabine autre que celle qui le manœuvre, ce qui met par suite en jeu l'intervention nécessaire des deux postes.

La disposition rend des services par exemple dans le cas d'un petit poste isolé, qui n'est occupé que pour l'exécution de mouvements peu fréquents et qui se trouve sous la dépendance d'une cabine voisine possédant les installations complètes de signaux utiles pour la protection des mouvements qui s'exécutent dans la zone du petit poste.

Les aiguilles du petit poste sont alors verrouillées de la cabine, et à celle-ci, les leviers de verrous sont enclenchés avec la série des autres leviers qui pourraient permettre, par leur manœuvre, le passage à d'autres mouvements dangereux pour la sécurité du premier.

Les verrous étant normalement lancés, l'intervention préalable de la cabine maîtresse est nécessaire dans tous les cas pour le renversement des aiguilles du poste conjugué avec elle. Les verrous d'aiguille de systèmes ordinaires sont d'ailleurs, suivant la distance, manœuvrés soit par transmissions rigides, soit par transmissions par fils.

Ces combinaisons ont été également appliquées avec intérêt dans des installations de cabines assez rapprochées et dont la dépendance doit être la plus directe possible.

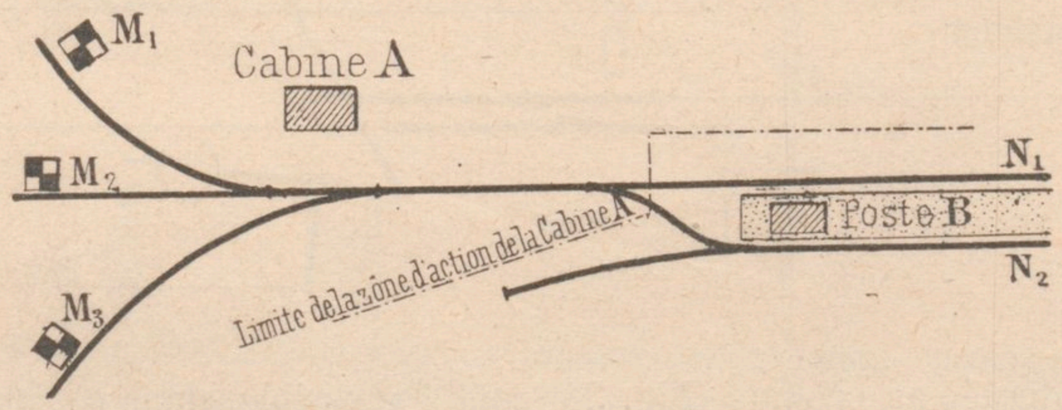
L'entente à établir pour l'exécution d'un mouvement intéressant les deux postes se fait très simplement par un échange de phrases conventionnelles au moyen de tableaux de correspondance.

APPLICATIONS DES COMBINAISONS DE DÉSENGAGEURS ET SAFETY-LOCKS.

Ayant ainsi exposé les conditions générales de fonctionnement des appareils désengageurs et safety-locks dans les diverses combinaisons de leur emploi, nous allons en envisager maintenant la mise en pratique dans quelques applications.

Prenons pour exemple comparatif le cas d'une gare à l'entrée de laquelle un certain nombre m de voies M viennent converger, sous la surveillance d'une cabine A, le tronc commun donnant naissance ensuite à n voies à quai divergentes N, placées sous la protection d'un poste B, chargé spécialement de la couverture des trains en stationnement (Fig. 34).

Fig. 34.



Les relations d'enclenchements à distance à établir entre la cabine A et le poste B devront être telles que la cabine ne puisse ouvrir les signaux d'arrêt commandant l'arrivée en gare sur une voie déterminée que si le poste B y est consentant. De son côté, ce poste devra naturellement pouvoir s'assurer que son action sur les signaux de la cabine A est efficace et que, par suite, aucune entrée ne pourra avoir lieu, à son insu, sur la voie dont il veut interdire l'accès.

Selon le mode d'enclenchements réalisés entre les signaux d'arrivée, le problème a reçu diverses solutions, dont nous connaissons déjà les principes généraux, mais que nous allons rappeler et examiner comparativement dans l'ordre chronologique de leur emploi.

1° *Désengagement simple des leviers multiples.* — Si la manœuvre des m signaux d'arrivée des voies M sur les n voies N est faite à la cabine A par $m \times n$ leviers, les $m \times n$ transmissions actionnées sont désengagées au poste B par n leviers, correspondant chacun à une voie divergente.

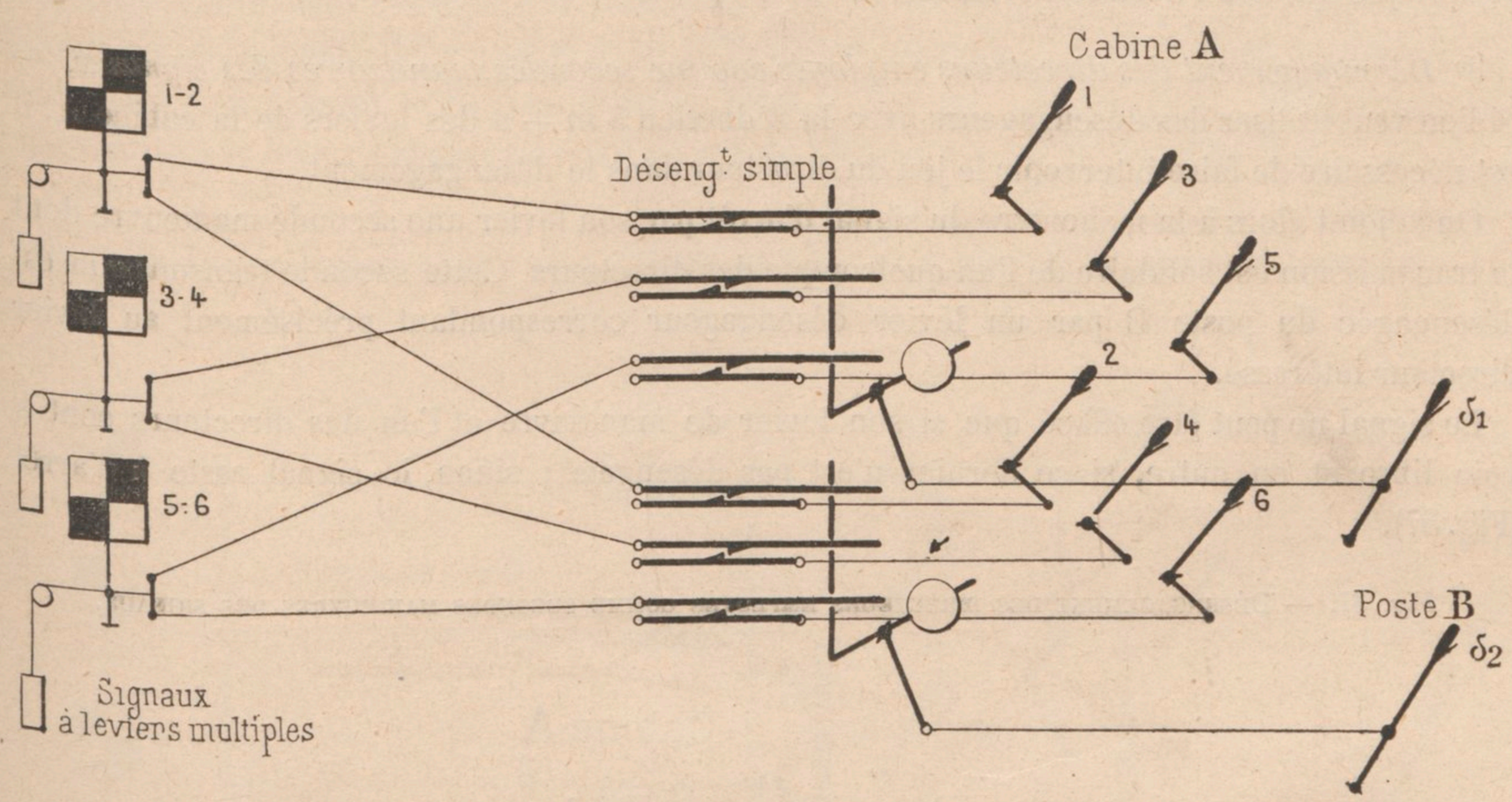
Cette solution est réalisée pratiquement au moyen de n désengageurs à m couples de barres, dont le relèvement simultané est produit dans chaque désengageur par la même équerre simple actionnée par le levier correspondant (Fig. 35).

2° *Safety-loquage des leviers directeurs et contre-safety-loquage.* — Avec l'emploi de leviers directeurs pour l'accès à chacune des n voies divergentes, la cabine A ne met plus en jeu que m leviers de signaux et n directeurs, soit $m + n$ leviers ; on enclenche alors ces n directeurs par des cales de safety-locks actionnées du poste B par n leviers.

Mais la solution ainsi réalisée serait incomplète puisque, comme nous l'avons vu, l'enclenchement du directeur ne se produit qu'autant que ce levier occupe sa position normale et que, par suite, la cabine A pourrait, en maintenant un de ses directeurs en position renversée,

s'affranchir du consentement du poste B, pour la rentrée d'un train sur la voie correspondant à ce levier.

Fig. 35. — Désengagement simple des leviers multiples.

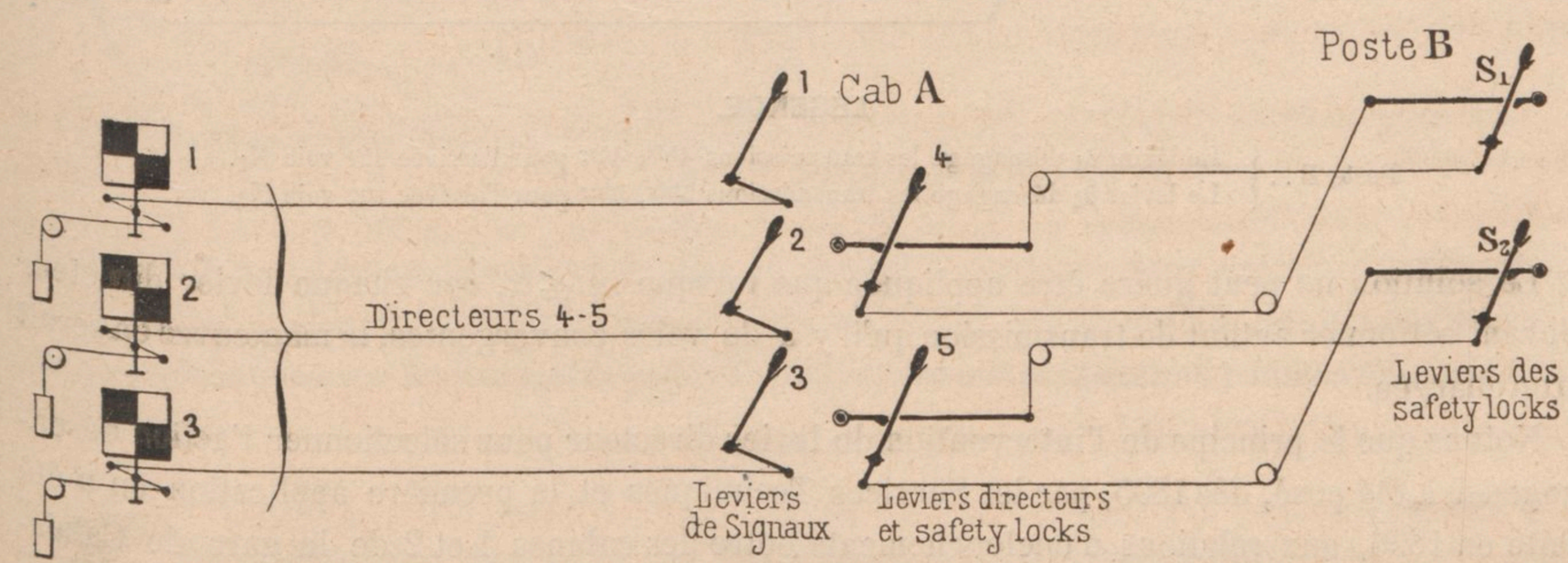


LÉGENDE.

Le levier δ_1 du poste B désengage les signaux 1, 3, 5, pour l'arrivée sur la voie N_1.
Le levier δ_2 du poste B désengage les signaux 2, 4, 6, pour l'arrivée sur la voie N_2.

Le contre-safety-loquage a permis facilement de combler la lacune, chaque levier enclencheur du poste B étant immobilisé en position normale par le renversement à la cabine A du levier directeur correspondant (Fig. 36).

Fig. 36. — Safety-loquage des leviers directeurs et contre safety-loquage.



LÉGENDE.

Poste B . . { Le levier S_1 safety-loque le directeur 4 de la cabine A pour l'arrivée sur N_1.
Le levier S_2 safety-loque le directeur 5 de la cabine A pour l'arrivée sur N_2.

Cabine A. { Les leviers 4 et 5 normaux enclenchent les leviers 1, 2, 3 normaux.
Le levier 4 renversé enclenche le levier S_1 de B normal par contre safety-lock.
Le levier 5 renversé enclenche le levier S_2 de B normal — id. —

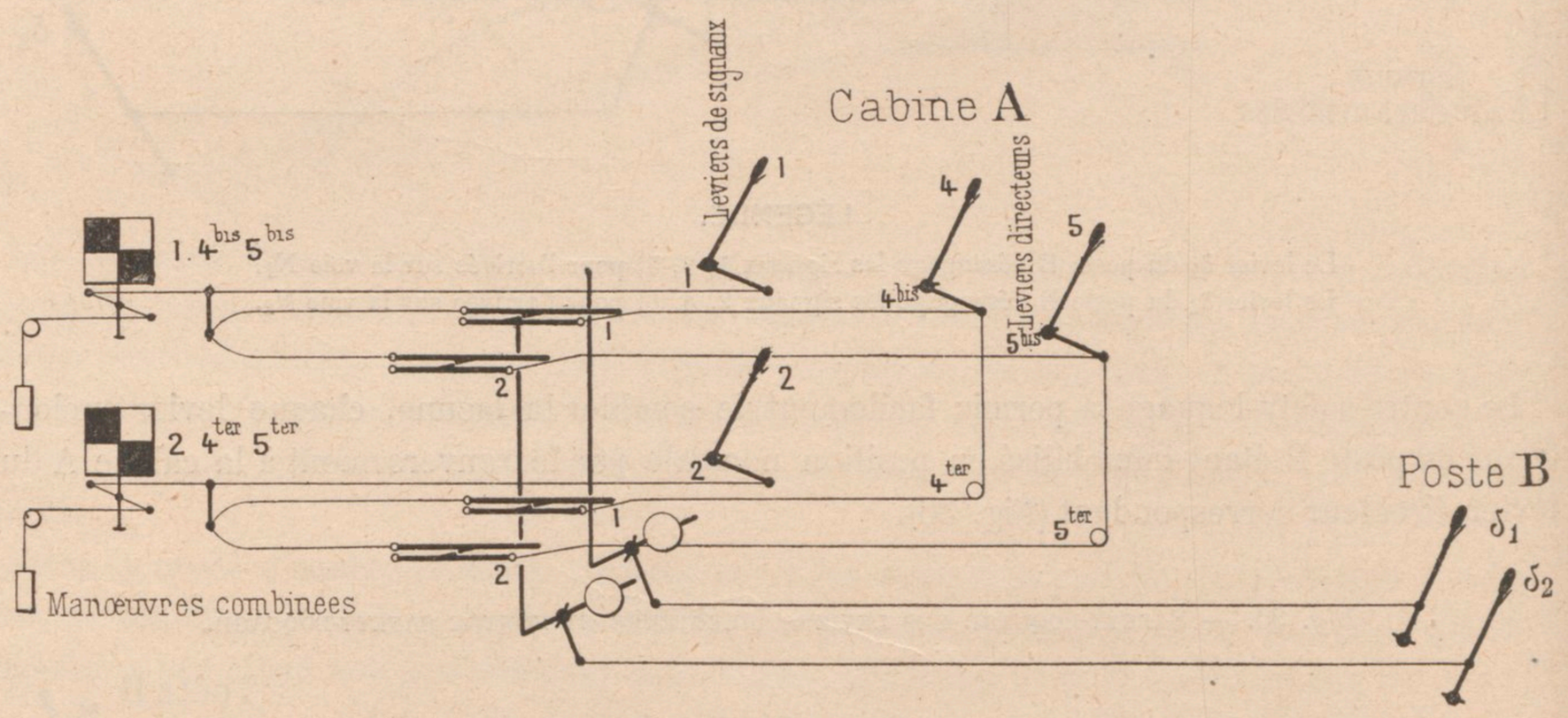
Ce contre-safety-loquage a d'ailleurs été aussi réalisé électriquement par l'intermédiaire d'une serrure immobilisant le levier ; nous avons examiné en détail le montage de l'installation, qui ne résout néanmoins pas encore d'une manière complète le problème de la dépendance réciproque des deux postes intéressés.

3° *Désengagement des directeurs employés comme secondes manœuvres des signaux.* — Si l'on veut utiliser des désengageurs avec la réduction à $m + n$ des leviers de la cabine A, il est nécessaire de faire intervenir le jeu du directeur dans le désengagement.

On adjoint alors à la manœuvre du signal d'arrêt par son levier une seconde manœuvre dont la transmission est solidaire de l'un quelconque des directeurs. Cette seconde transmission est désengagée du poste B par un levier désengageur correspondant précisément au levier directeur intéressé.

Le signal ne peut être effacé que si son levier de manœuvre et l'un des directeurs sont à voie libre et en outre, si ce dernier n'est pas désengagé ; sinon, le signal reste à l'arrêt (Fig. 37).

Fig. 37. — Désengagement des directeurs employés comme secondes manœuvres des signaux.



LÉGENDE.

Poste B... { Le levier δ_1 désengage les transmissions 4bis, 4ter pour l'arrivée sur voie N_1.
Le levier δ_2 désengage les transmissions 5bis, 5ter pour l'arrivée sur voie N_2.

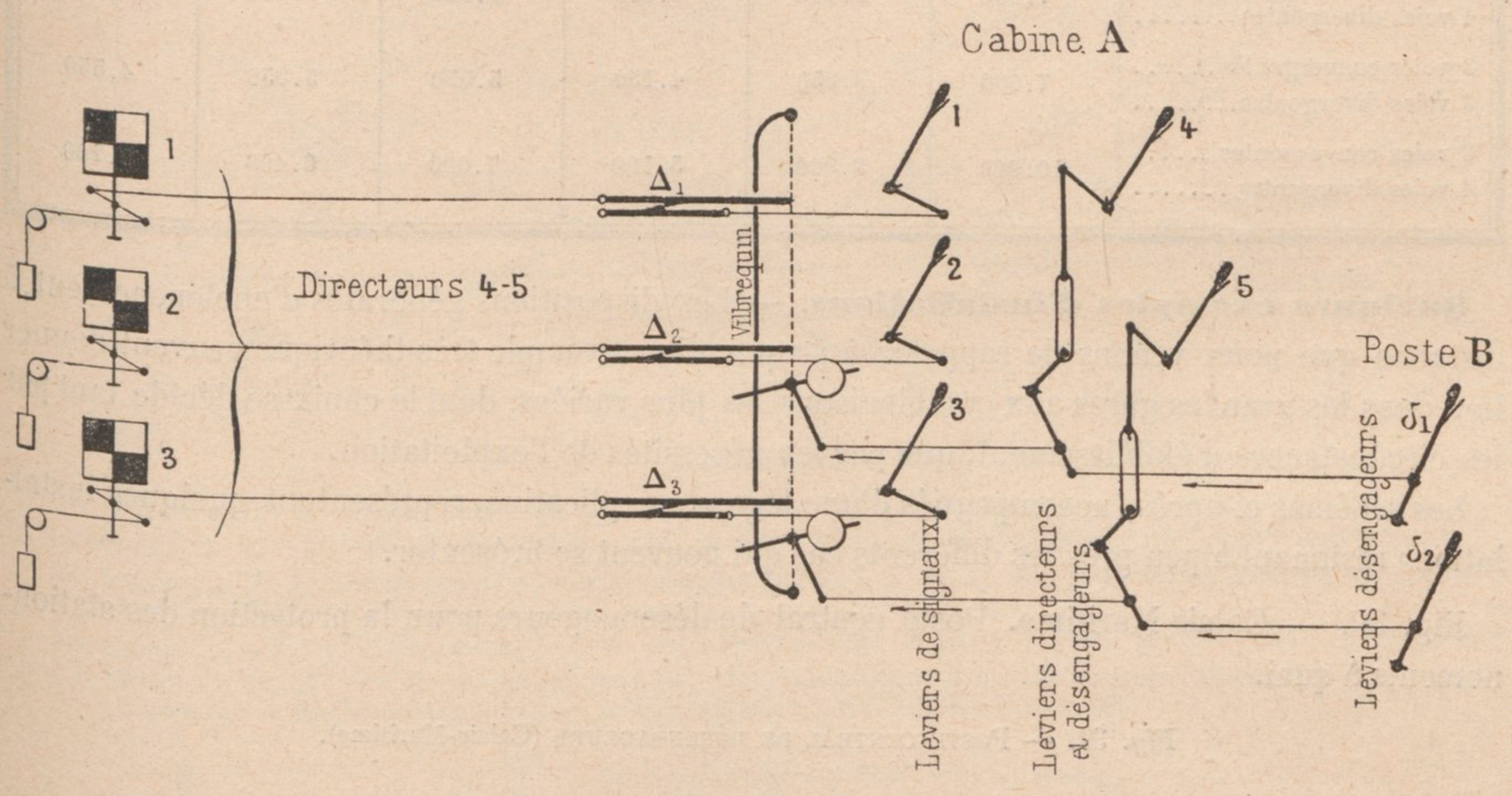
La solution ne peut guère être appliquée que lorsque $m \leqq 2$, car chaque levier directeur devant actionner autant de transmission qu'il y a de voies convergentes, la manœuvre en serait trop chargée.

Notons que le principe de l'intervention du levier directeur pour sélectionner l'action désengageuse a été posé, dès 1895, par les Services Techniques et la première application en a été faite en 1896, aux relations d'enclenchements entre les cabines 1 et 2 de la gare de Calais-Ville.

4° *Désengagement cumulé sous l'action des directeurs et des leviers du poste enclencheur.* — Les difficultées rencontrées dans l'emploi de la solution précédente, lorsque $m \geqq 2$, ont été tournées en utilisant le levier directeur, non plus à titre de seconde manœuvre du signal, mais bien comme désengageur partiel de sa transmission.

Sur chacune des *m* transmissions de signaux, on monte ainsi un appareil désengageur actionné à la fois par les leviers directeurs de la cabine A et par les leviers désengageurs du poste B et les dispositions de l'appareil sont telles, que la continuité du fil a lieu si, l'un des leviers directeurs étant renversé à la cabine A, il en est de même au poste B du levier désengageur correspondant, de manière à ce qu'il donne voie libre. Les deux conditions sont nécessaires pour assurer la mise en prise des deux parties de la transmission du signal et par suite rendre son levier opérant au point de vue de l'ouverture du voyant (Fig. 38).

Fig. 38. — DÉSENGAGEMENT CUMULÉ SOUS L'ACTION DES DIRECTEURS ET DES LEVIERS DU POSTE ENCLENCHEUR.



LÉGENDE.

Poste B .. { δ_1 levier désengageur de 1, 2, 3 (A), pour l'arrivée sur voie N_1.
δ_2 levier désengageur de 1, 2, 3 (A), pour l'arrivée sur voie N_2.

δ_1 (B) renversé désengage 1, 2, 4 (A) si 4 (A) renversé.
4 (A) — — — δ_1 (B) —
δ_2 (B) — — — 5 (A) —
5 (A) — — — δ_2 (B) —

Les conditions cumulées pour le désengagement sont 4 (A) + δ_2 pour voie N_1.
5 (A) + δ_2 pour voie N_2.

Cette solution ne donne lieu à aucun aléa et permet d'attribuer, sans grande complication à une installation comprenant des leviers directeurs, toutes les propriétés que peut avoir une installation conçue avec leviers multiples. Elle est réalisée mécaniquement par les désengageurs conditionnels.

Comparaison des prix de revient de ces diverses solutions.

Le tableau ci-après donne quelques prix de revient dans des cas divers comme nombre de voies divergentes et convergentes. Ces prix comportent la valeur des leviers à installer, dans la cabine A pour la manœuvre des signaux d'arrivée, — y compris, le cas échéant la valeur des leviers directeurs, — et dans le poste B pour la manœuvre des désengageurs ou safety-locks ; ils comprennent en outre la valeur des appareils eux-mêmes, désengageurs, safety-locks,

serrures électriques, transmissions, appareils de rappel etc., nécessaires pour réaliser les dispositions projetées.

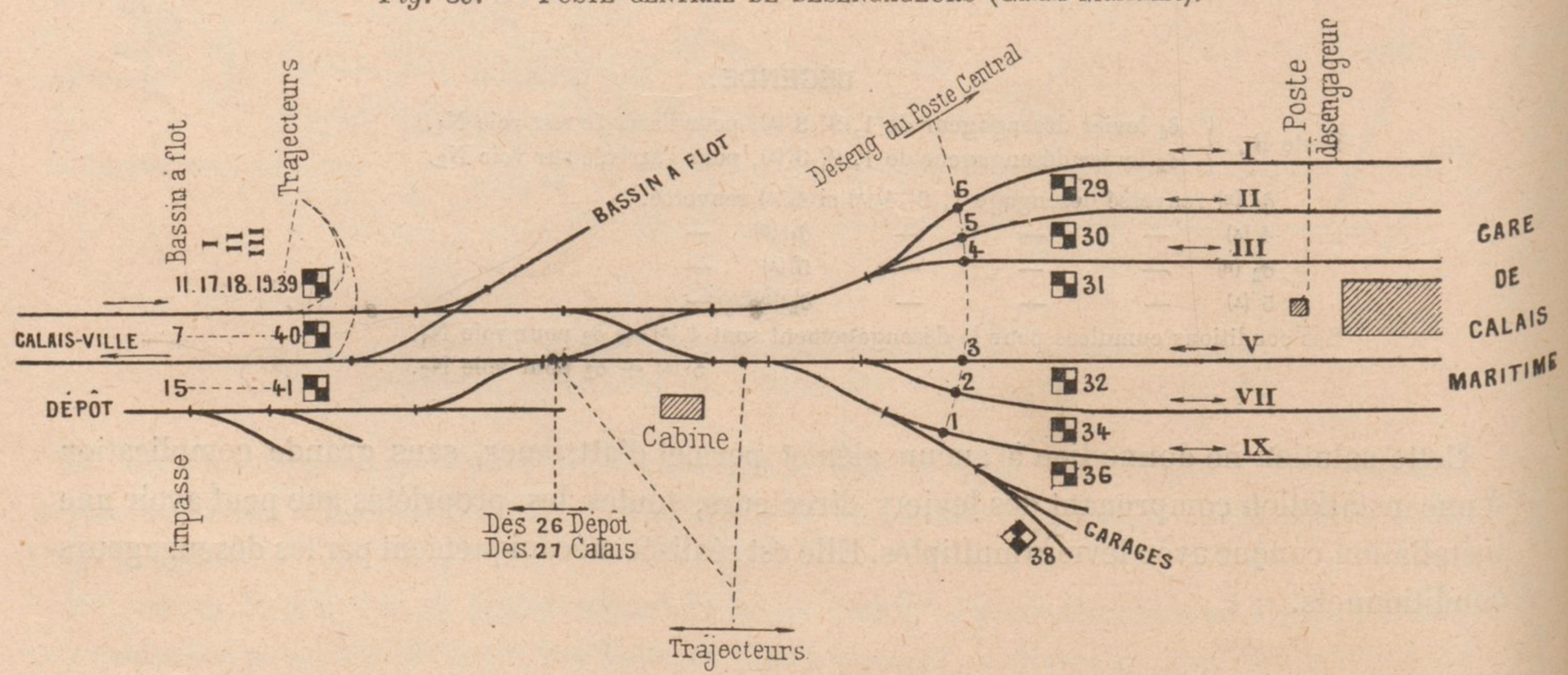
NOMBRE DE VOIES.	Désengagement simple des leviers multiples.	Safety-loquage des directeurs en position normale.	Safety-loquage des directeurs et contre safety-loquage mécanique.	Safety-loquage des directeurs et contre safety-loquage électrique.	Désengagement des directeurs actionnnant une 2e manœuvre.	Désengagement cumulé par directeur et levier désengageur.
2 voies convergentes ..... 3 voies divergentes	5.400	2.800	3.700	5.100	4.600	3.700
2 voies convergentes ..... 4 voies divergentes	7.100	3.480	4.650	6.500	5.650	4.350
3 voies convergentes ..... 3 voies divergentes	7.600	3.250	4.150	5.550	5.350	4.550
3 voies convergentes ..... 4 voies divergentes	10.000	3.900	5.100	7.000	6.400	5.200

Quelques exemples d'installations. — Les dispositions générales d'enclenchement à distance que nous venons de rappeler à propos d'un exemple très théorique peuvent donner lieu dans les grandes gares aux combinaisons les plus variées, dont le choix se décide tant par les circonstances d'établissement, que par les nécessités de l'exploitation.

Les schémas ci-après, accompagnés d'une légende explicative, représentent quelques installations résumant à peu près les différents cas qui peuvent se présenter.

Fig. 39. — Calais-Maritime. Poste central de désengageurs pour la protection des stationnements à quai.

Fig. 39. — Poste central de désengageurs (Calais-Maritime).



LÉGENDE.

Les leviers 26 et 27 de la cabine désengagent normalement les leviers 29, 30, 31, 32, 34, 36, 38.
do 29, 30, 31 sont trajecteurs pour les mouvements de refoulement en venant du dépôt.
do 32, 34, 36, 38 sont trajecteurs pour les mêmes mouvements et pour les arrivées de Calais-Ville.

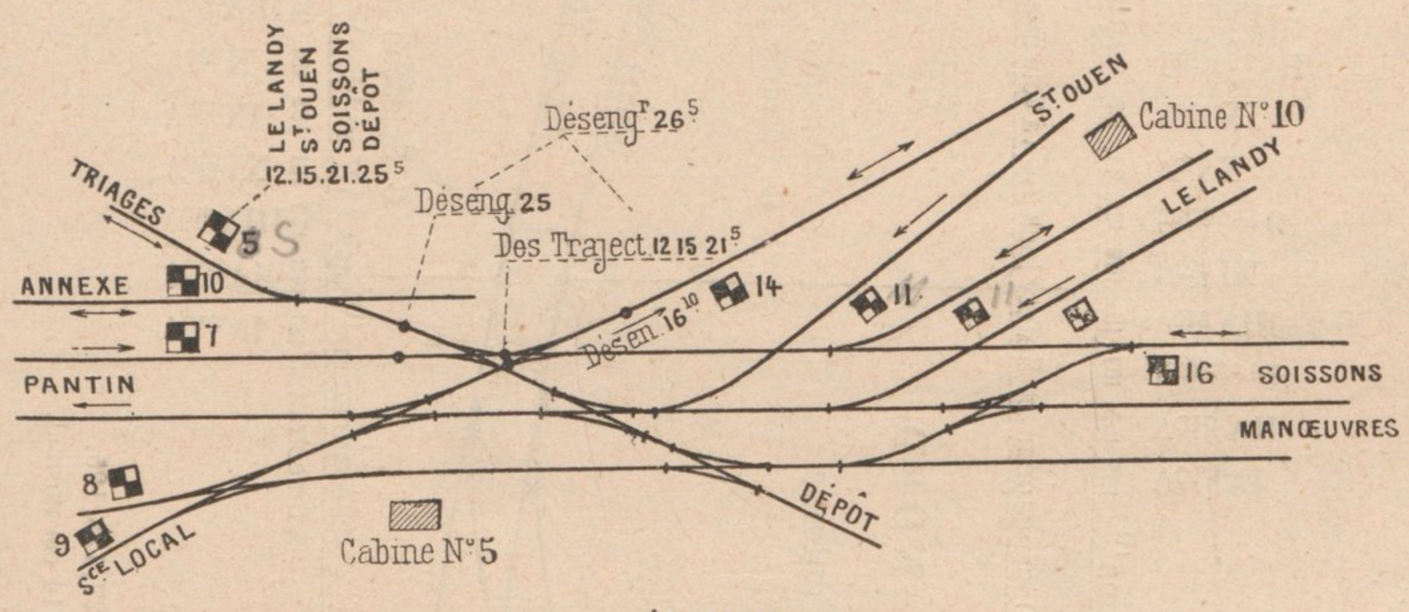
Le levier	1	du poste désengageur,	désengage	.....			les leviers	39, 40, 41,	lorsque	36 est renversé.
do	2	do	do	.....		—	do	—	34	do
do	3	do	do	.....		—	do	—	32	do
do	4	do	ds	le levier	19,	ainsi que —	do	—	31	do
do	5	do	do	do	18,	do —	do	—	30	do
do	6	do	do	do	17,	do —	do	—	29	do

Fig. 40. — La Plaine. Cabine 5. } Désengageurs-trajecteurs.
Fig. 41. — Paris. Cabines 12 et 13. }

Fig. 42. — Paris. Voies de Pontoise. Désengageurs-directeurs ; désengageurs et trajecteurs ; safety-locks directs et conditionnels.

Fig. 43. — Lens. Cabine 2. Désengageurs-directeurs ; dépendance des divers postes par désengageurs et safety-locks.

Fig. 40. — Désengageurs et Trajecteurs (La Plaine)



LÉGENDE.

Les leviers 12, 15, 21, 25 sont leviers du signal S, le désengageur 26 étant normal.

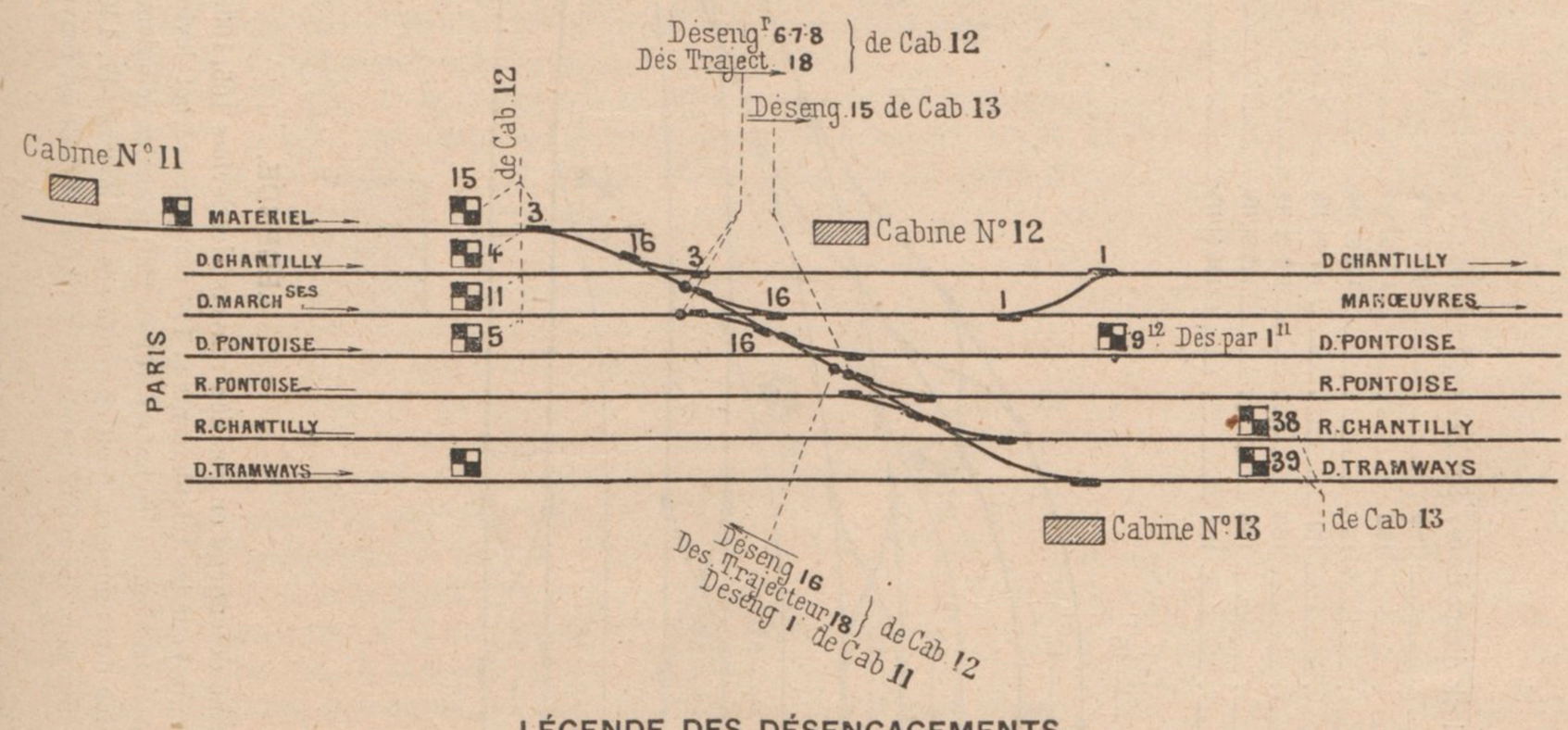
Le signal S ne peut être effacé par le renversement du levier 15 que si les désengageurs 26^5 et 16^{10} sont normaux.

Les leviers 12, 15, 21, 25 désengagent normalement les signaux 7, 8, 9, 10. (Des enclenchements empêchent un effacement simultané de S 7, 8, 9, 10).

Les signaux 7, 8, 9, 10, ne peuvent être effacés par le renversement du levier 15 que si le désengageur 16^{10} est normal.

Les leviers 12, 15, 21, désengagés par 26 renversé, sont trajecteurs pour les mouvements effectués vers les triages, en provenance de St-Ouen (signal 14), du Landy (signal 11), de Soissons (signal 16).

Fig. 41. — Désengageurs et trajecteurs (Paris).

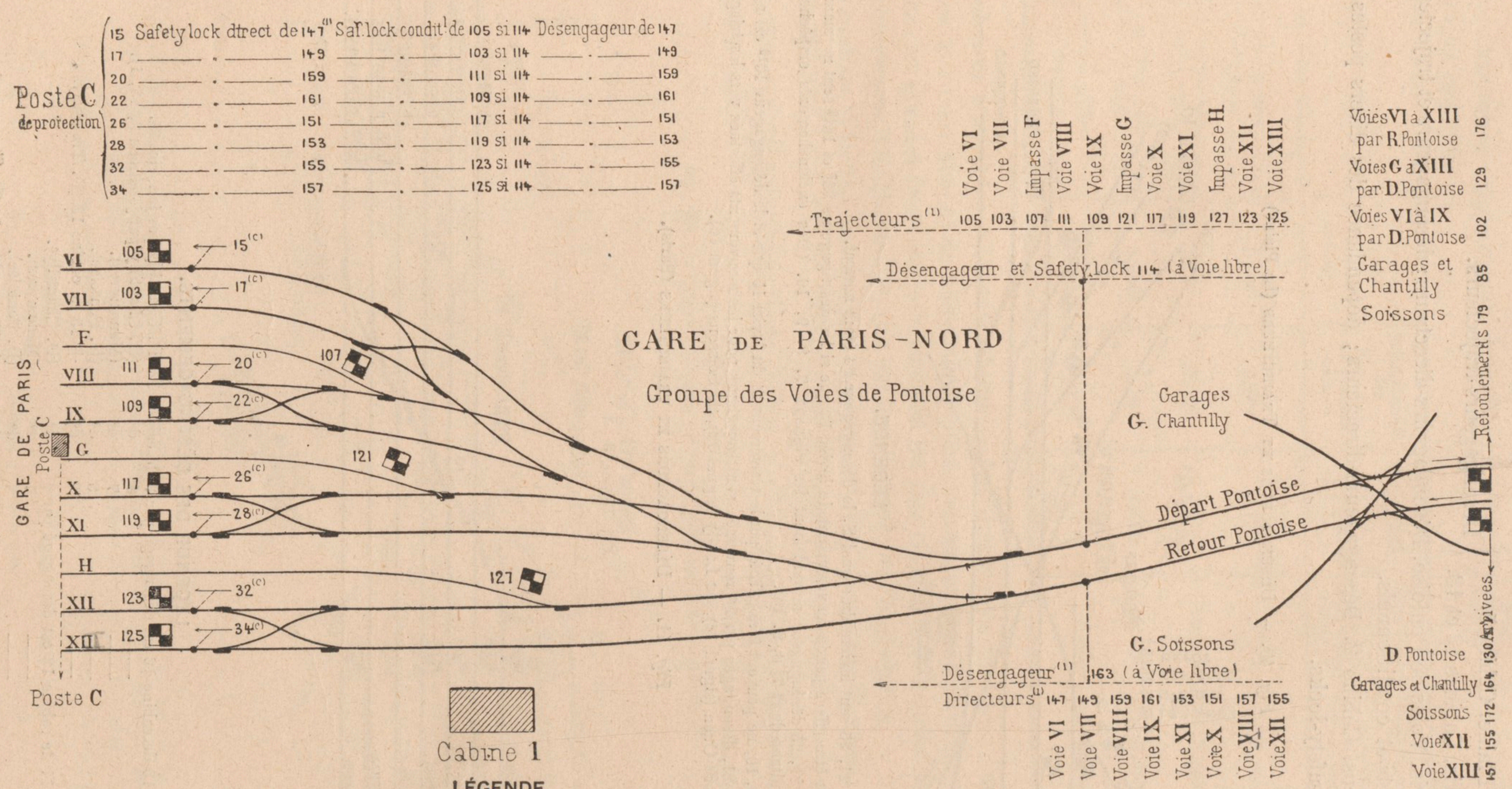


LÉGENDE DES DÉSENGAGEMENTS.

D. Matériel,	15 de cabine 12 est désengagé par	3	de cabine 12	(D. Chantilly par jonction 3).
——	——	6	d°	(D. Chantilly par jonctions 3, 16, 1).
——	——	7	d°	(Manœuvres).
——	——	8	d°	(D. Pontoise).
——	——	18	d°	+ 15 de cabine 13 (D. Tramways).
D. Marchandises,	11 de cabine 12 est désengagé par	6	d°	(D. Chantilly).
——	——	7	d°	(Manœuvres).
——	——	8	d°	(D. Pontoise).
——	——	18	d°	+ 15 de cabine 13 (D. Tramways).

Retours, 38 et 39 de cabine 13 sont désengagés par 18 + 16 de cabine 12 + 1 de cabine 11 (Rentrées-Matériel).

Fig. 42.



LÉGENDE.

Le levier 114 de la cabine désengage en position renversé les leviers 105, 103, 107, 111, 109, 121, 117, 119, 127, 123, 125.

Ces leviers sont trajecteurs pour les refoulements si 114 est renversé, et leviers des signaux de départ si 114 est normal.

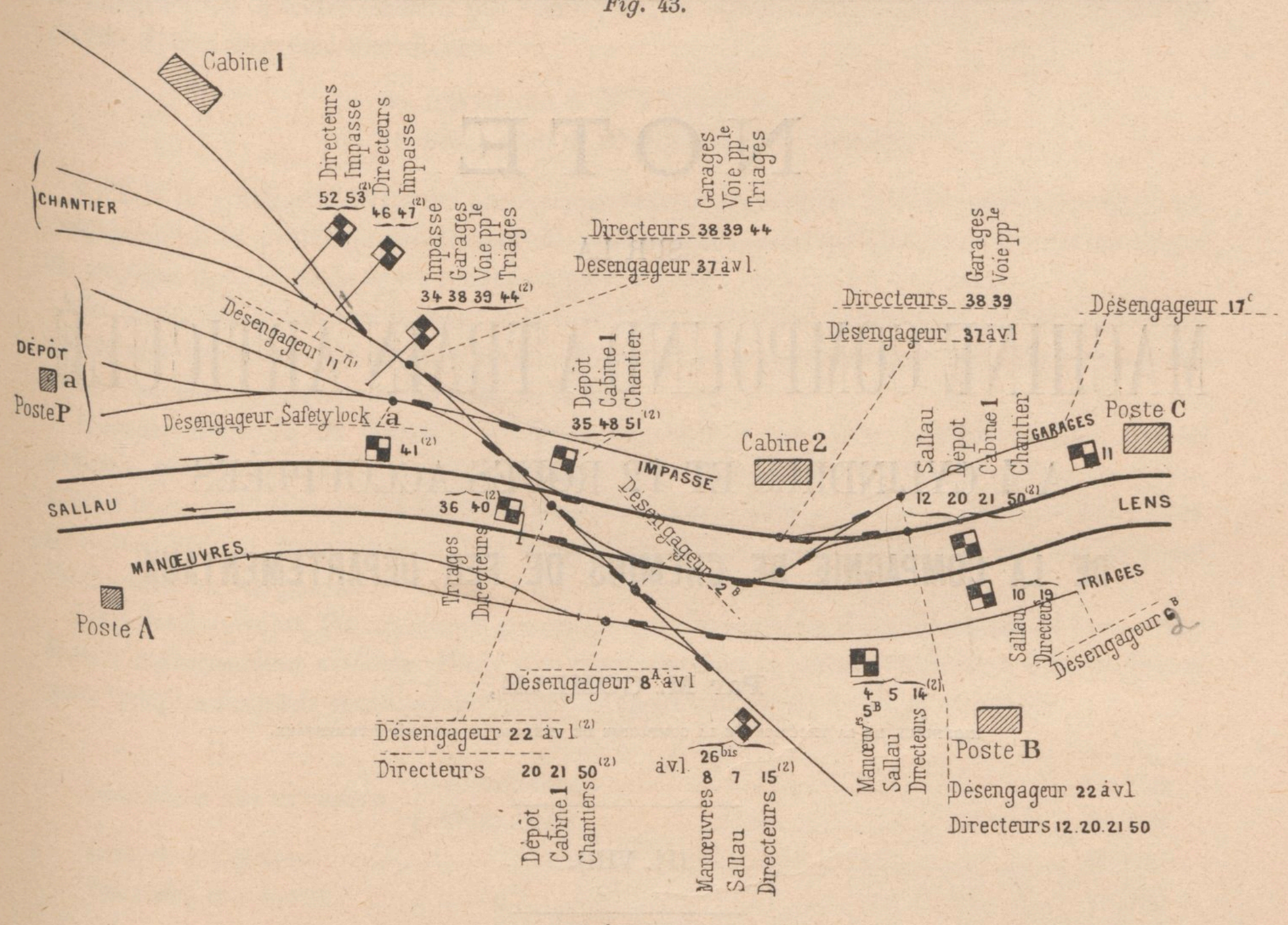
Le levier 114 enclenche normalement les leviers 102 et 129, pour les refoulements par « Départ Pontoise ».

Le levier 163 de la cabine désengage en position renversée les leviers 147, 149, 159, 161, 153, 151, 157, 155.

Ces leviers sont directeurs pour les refoulements et arrivées si 163 est renversé, et leviers des signaux d'arrivée si 163 est normal.

NOTA. — 105 signifie 105 normal, $\overline{114}$ signifie 114 renversé.

Fig. 43.



LÉGENDE.

Le levier 37 désengage en position renversée les transmissions des leviers 38, 39, 44.
Les leviers 38, 39, 44 sont leviers des signaux, si 37 normal.
Si 37 renversé, ils sont : 1° directeurs pour garages, voies principales, triages.
2° désengageurs conditionnels des leviers 40, 41, 46, 52 et 42.
Les signaux 40, 41, 46, 52 et 42 sont désengagés de cabine 2 et des postes B et C :
1° par levier 39 (2) au 37 (2) ouvert pour voie principale.
2° par leviers 38 (2) et 17 (c), pour garages.
3° par leviers 44 (2) et 2 (B), pour triages.
Le levier 22 désengage en position renversée les leviers 12, 20, 21, 50.
Les leviers 12, 20, 21, 50, sont leviers de signaux, si 22 normal.
Si 22 renversé, ils sont : 1° directeurs, pour Sallau. Dépôt, cabine 1, chantier.
2° désengageurs conditionnels des leviers 11, 14, 15, 19.
Les signaux 11, 14, 15 et 19 sont désengagés des cabines 1 et 2 :
1° par leviers 12, 20, 50 de cabine 2.
2° par leviers 11 (1) et 21 (2).
Le levier *a* du poste P du dépôt est :
1° désengageur du signal d'arrêt 35 (2) pour Dépôt.
2° Safety-lock du directeur 20 (2) sur Dépôt.
Il est contre safety-loqué dans sa position renversée par le levier 20 (2) renversé
La cabine 1 se protège par le désengageur 11 (1).
Le poste B —— —— 2 B.
Le poste C —— —— 17 C.

RELATIONS D'ENCLENCHEMENTS A DISTANCE ENTRE LES DÉSENGAGEUR A MANŒUV

Fig. 8 et 9
Multiplicateur de courses

Fig 8. — Élévation

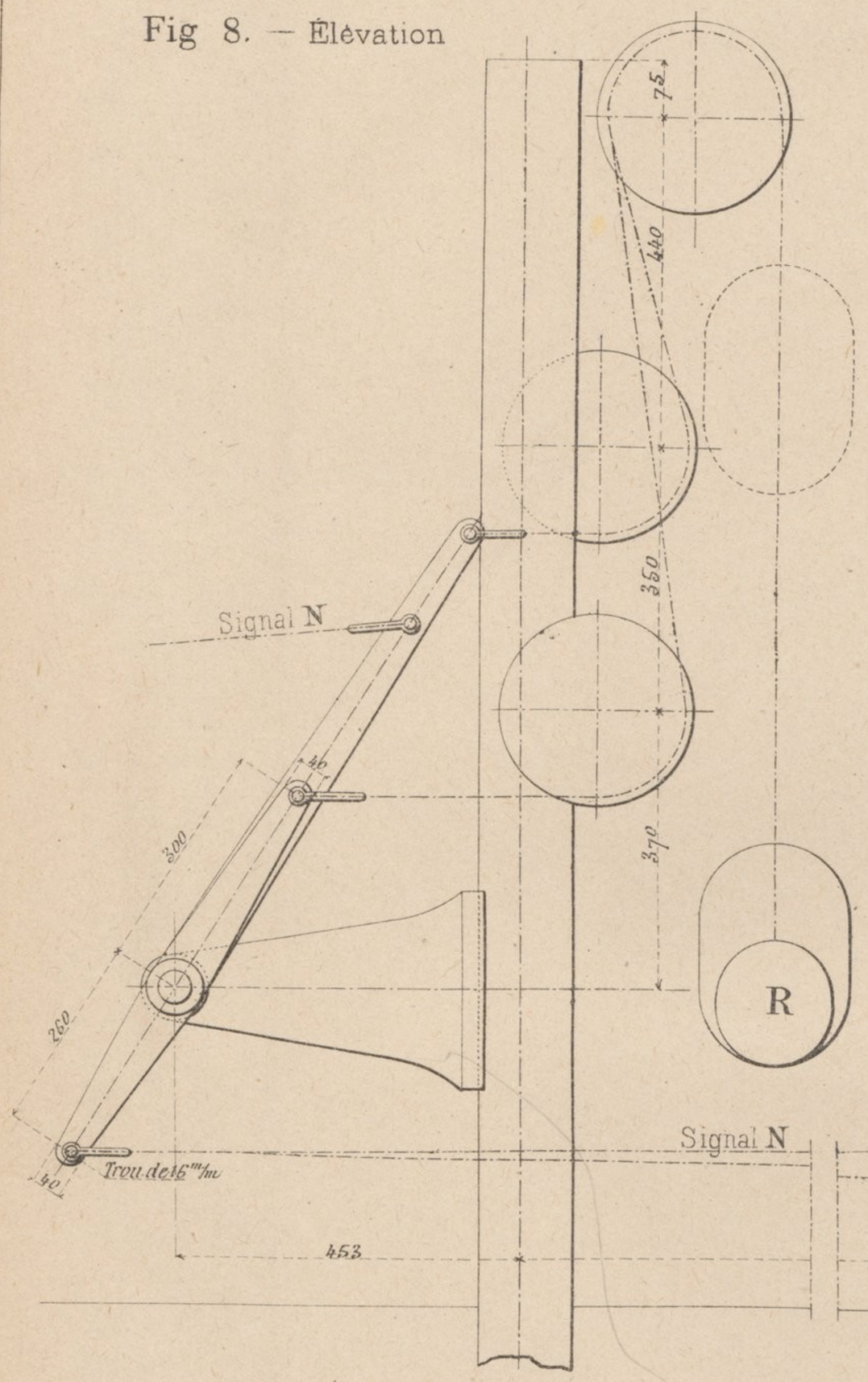


Fig. 2. — Barres supérieures (2 semblables)

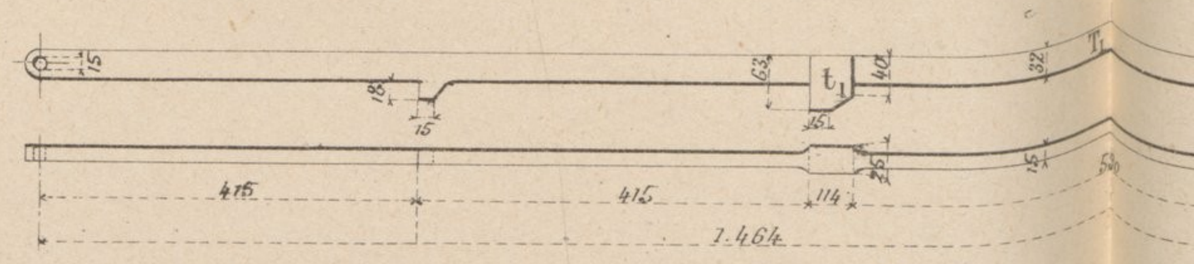


Fig. 3. — Barre inférieure (1 seule)

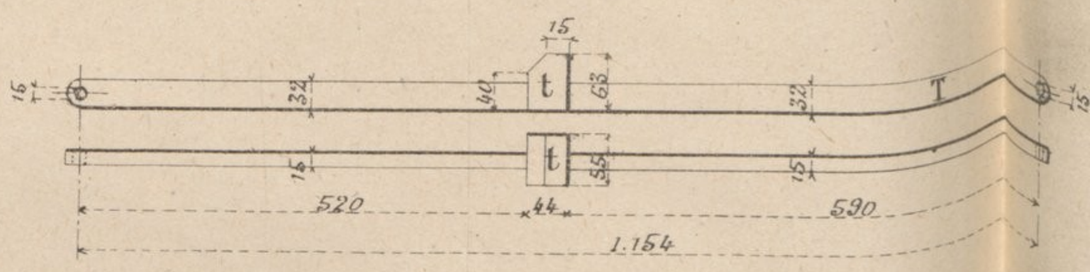


Fig. 1. — Elévation du désengageur

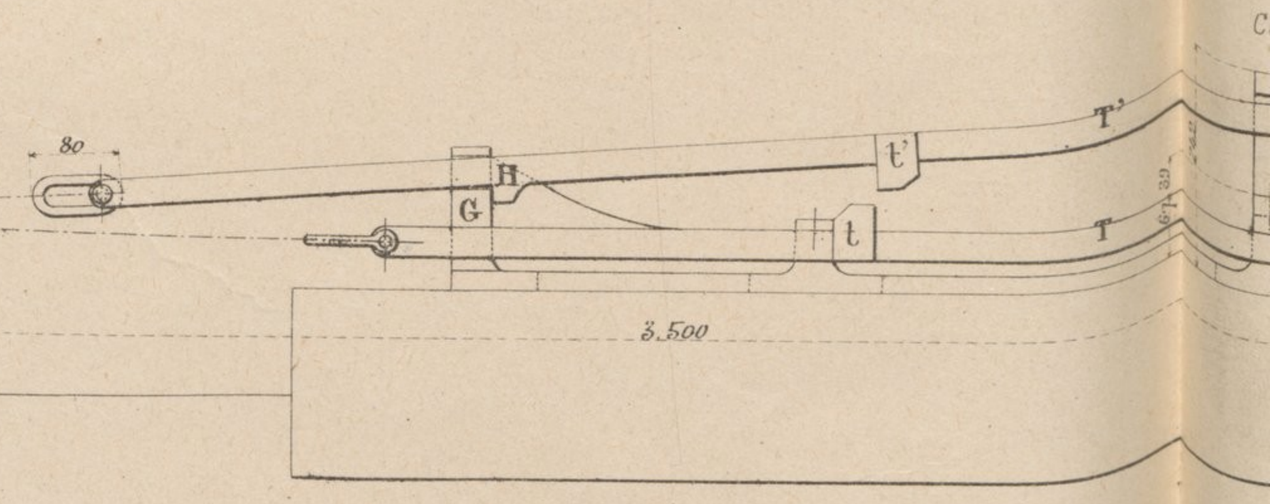
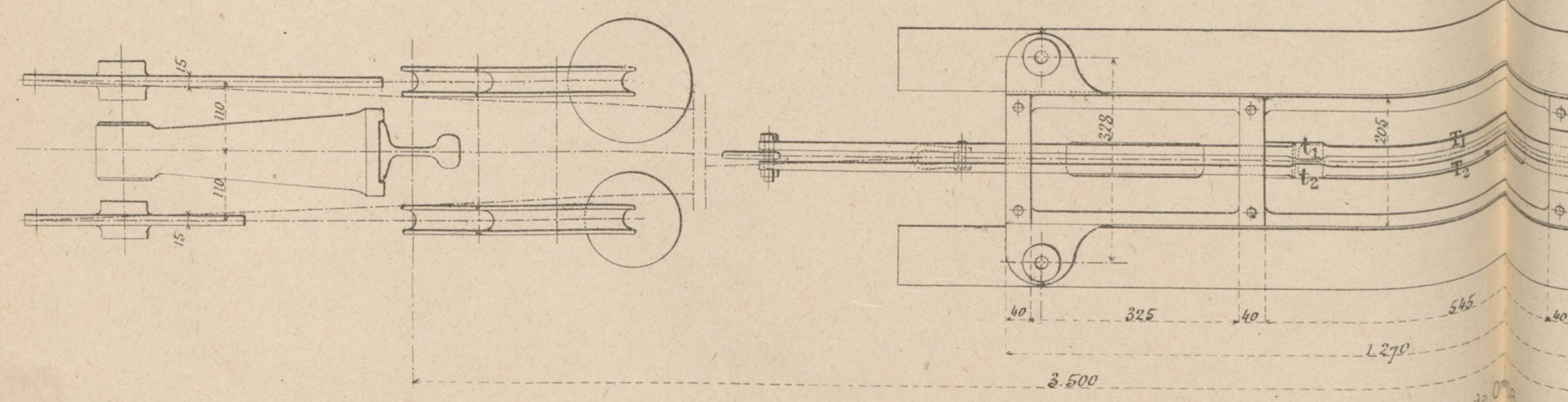


Fig. 4. — Plan du désengageur

Fig. 9. — Plan



Echelle de 0m,08 par m

Vve Ch. DUNOD — Éditeur, 49 quai d

MANŒUVRES COMBINEES

Fig. 5 à 7. — Détail de l'about du désengageur

Fig. 5. — Coupe par AB

Fig. 6. — Coupe par CD

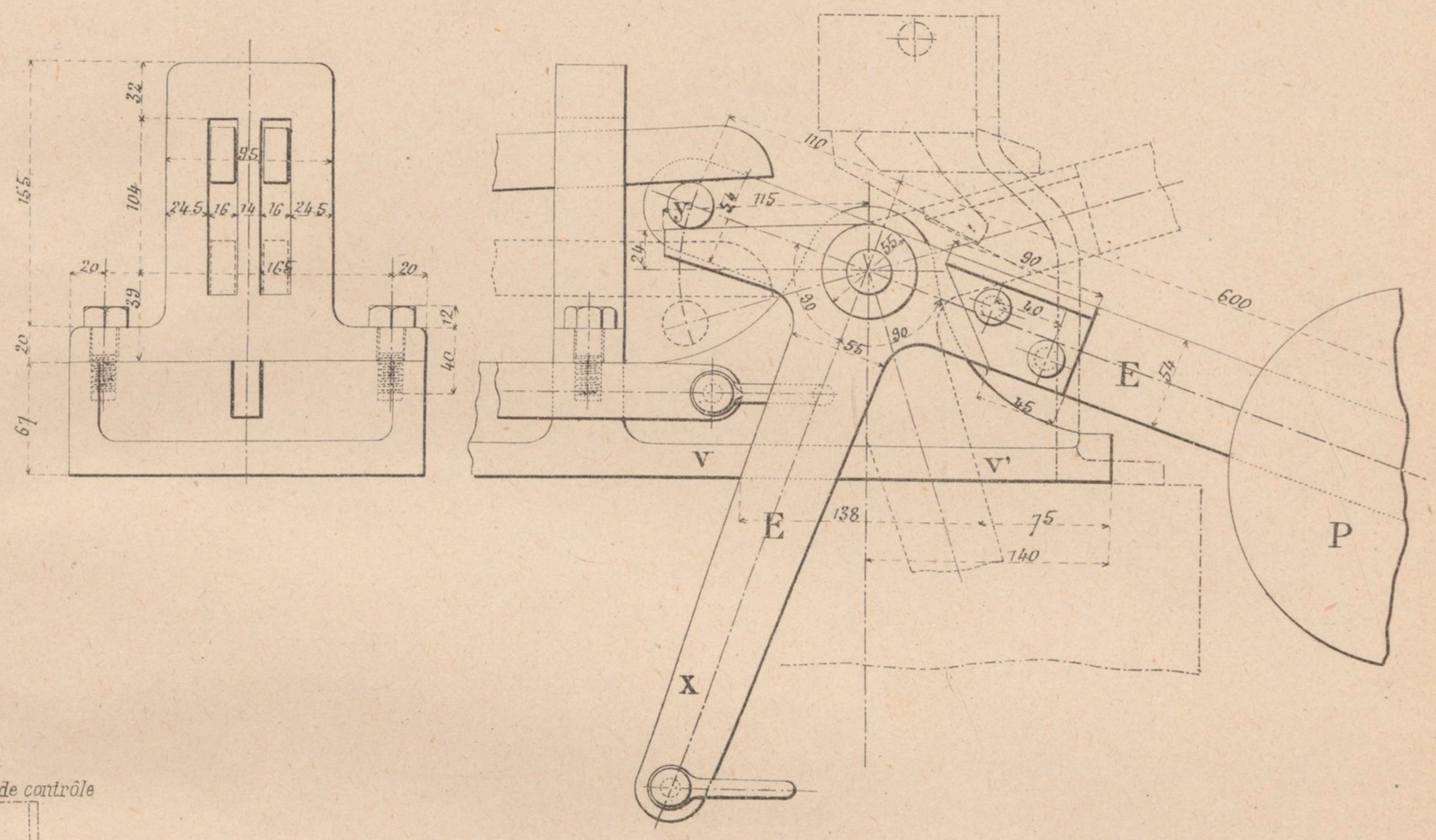
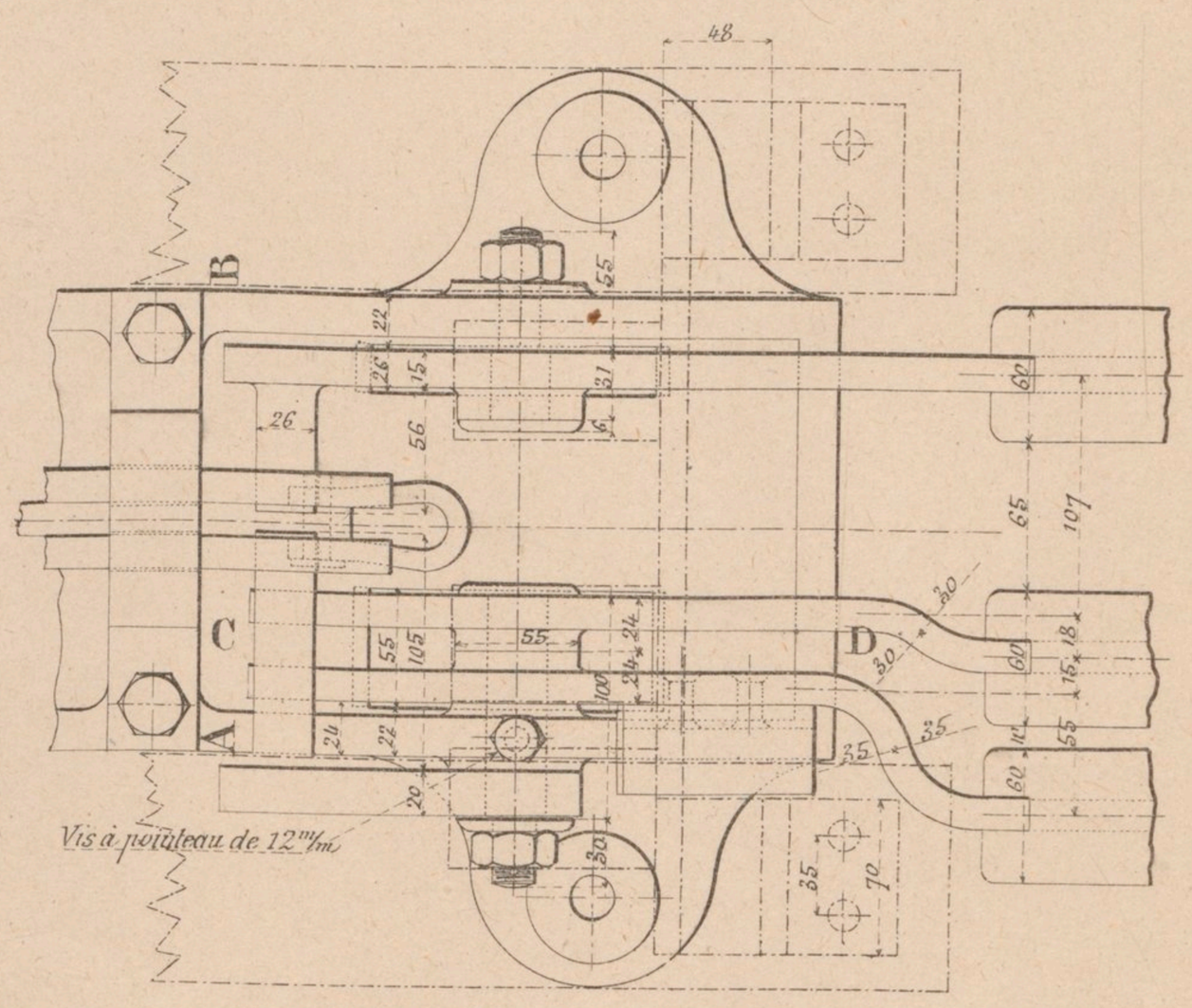
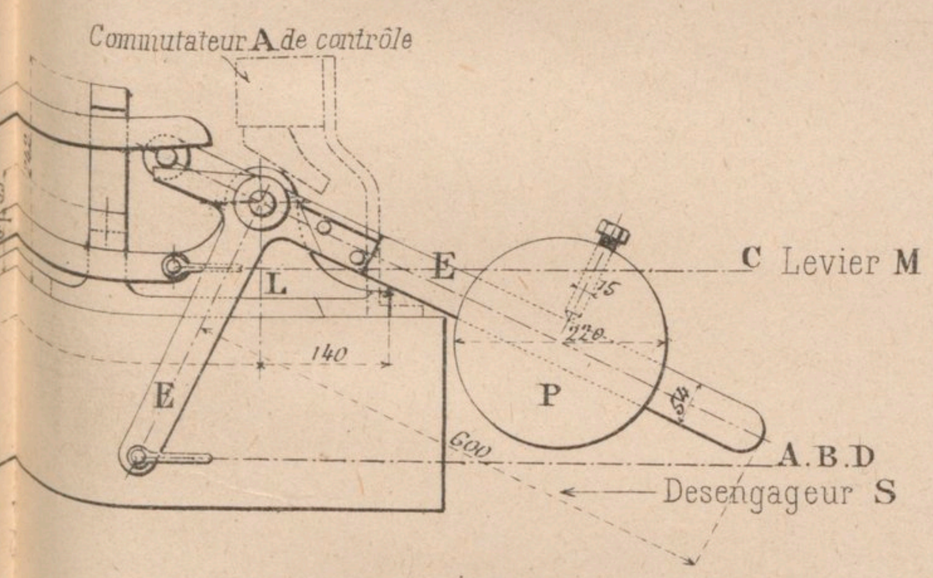


Fig. 7. — Plan





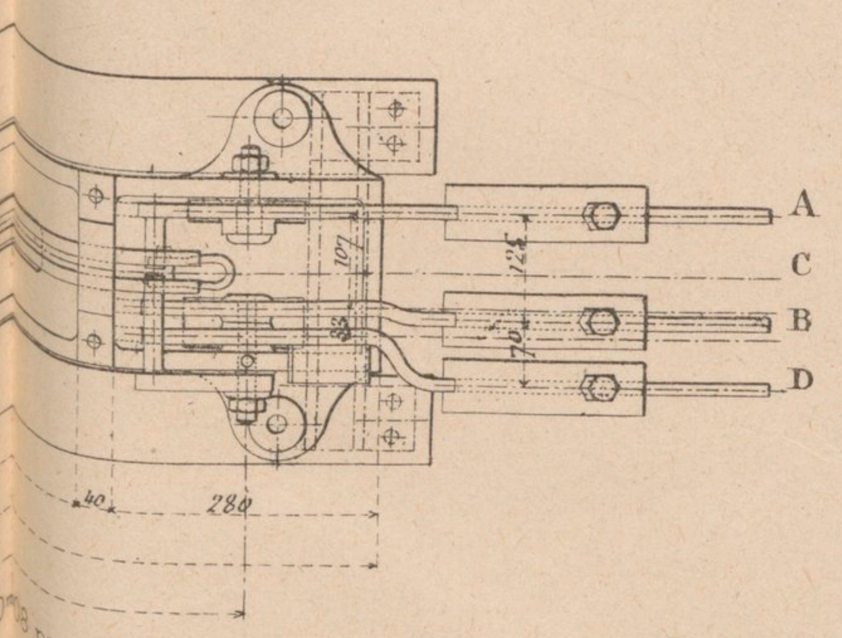


Fig. 1 et 2. — APPAREIL DESENGAGEUR A VILEBREQUIN

GARE D'ORCHIES — POSTE N° 1

Fig. 1. — Élévation — Coupe C D

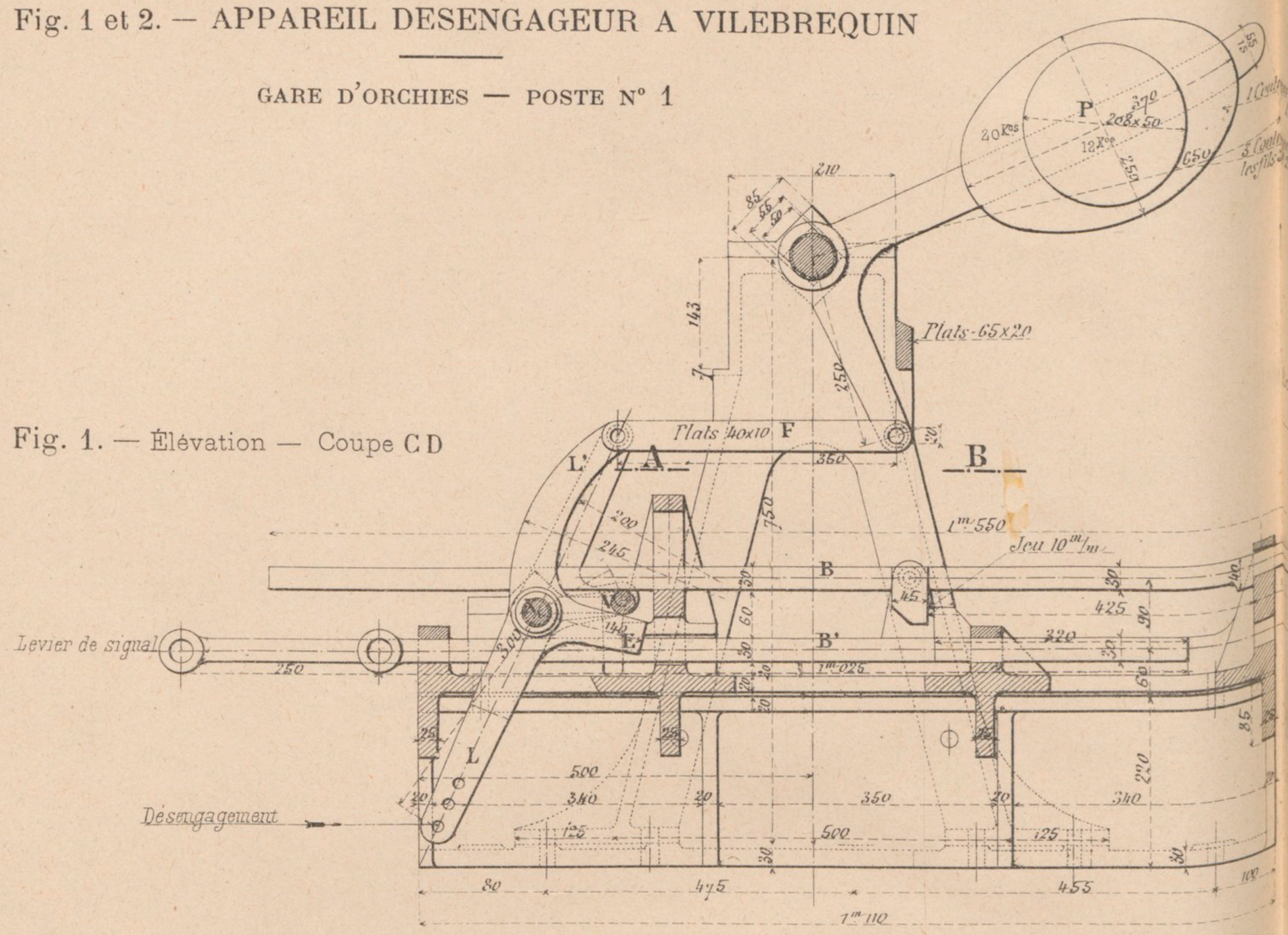
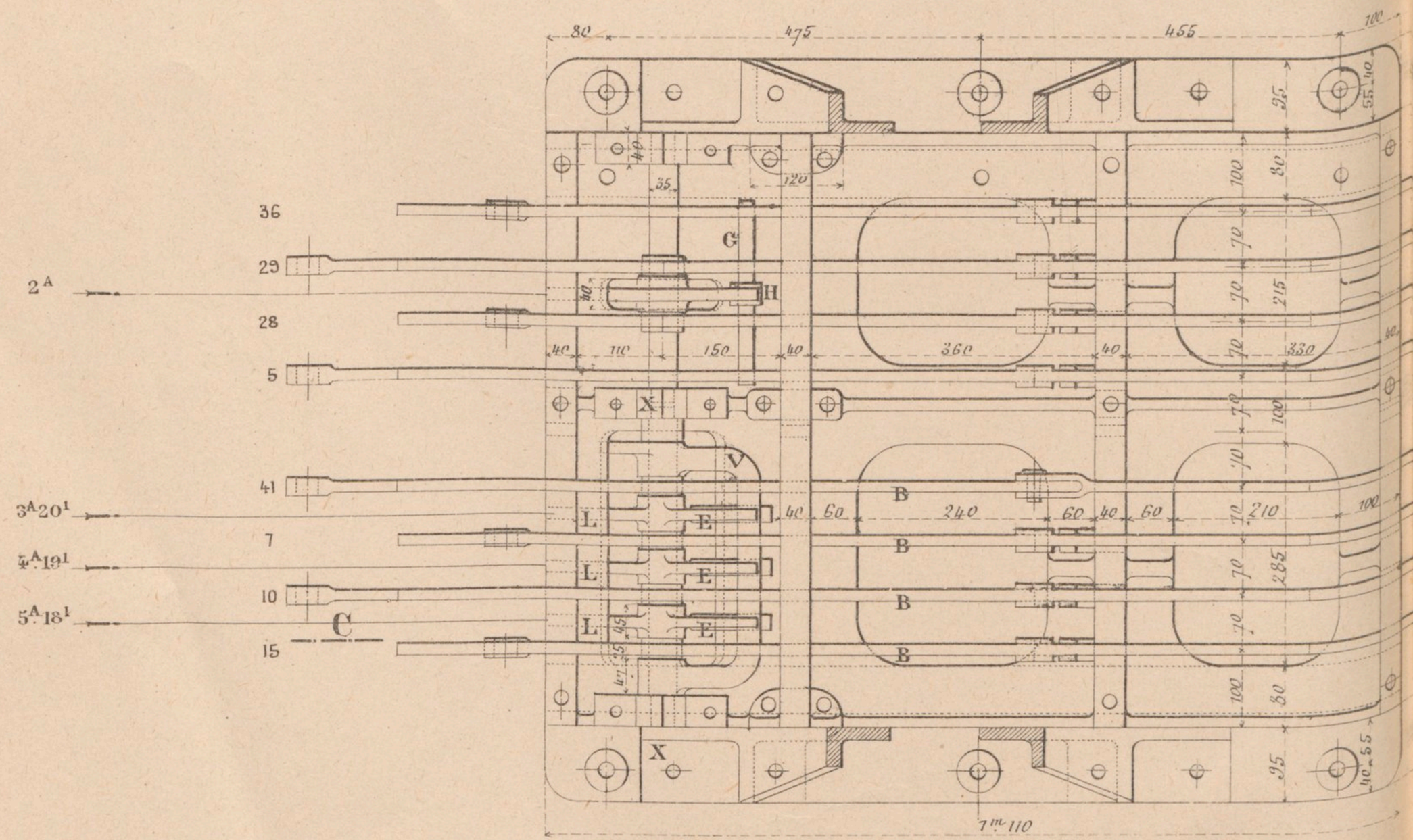


Fig. 2. — Plan — Coupe A B



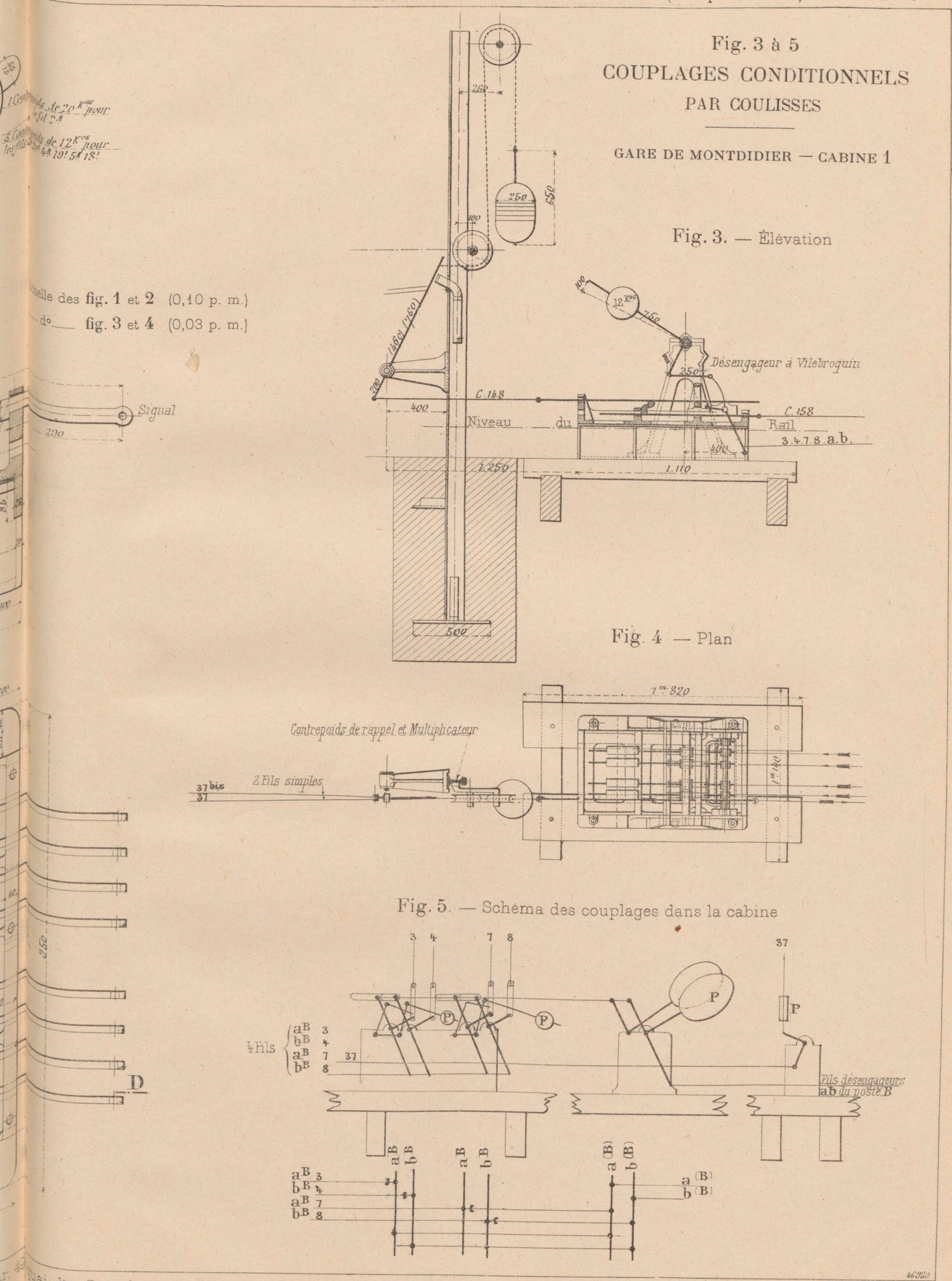


Fig. 3 à 5
COUPLAGES CONDITIONNELS
PAR COULISSES
GARE DE MONTDIDIER — CABINE 1
Fig. 3. — Élévation
Fig. 4 — Plan
Fig. 5. — Schéma des couplages dans la cabine
Désengageur à Vilebrequin
Niveau du Rail
C.148
C.158
3.4.7.8.a.b.
Contrepoids de rappel et Multiplicateur
2 Fils simples
Signal
Fils désengageurs ab du poste B
4 Fils

DESENGAGEURS, TYPE GENERAL A 1 OU 2 ETAGES

Fig. 1 à 3 — Désengageur à 2 étages

Fig. 1. — Coupe longitudinale

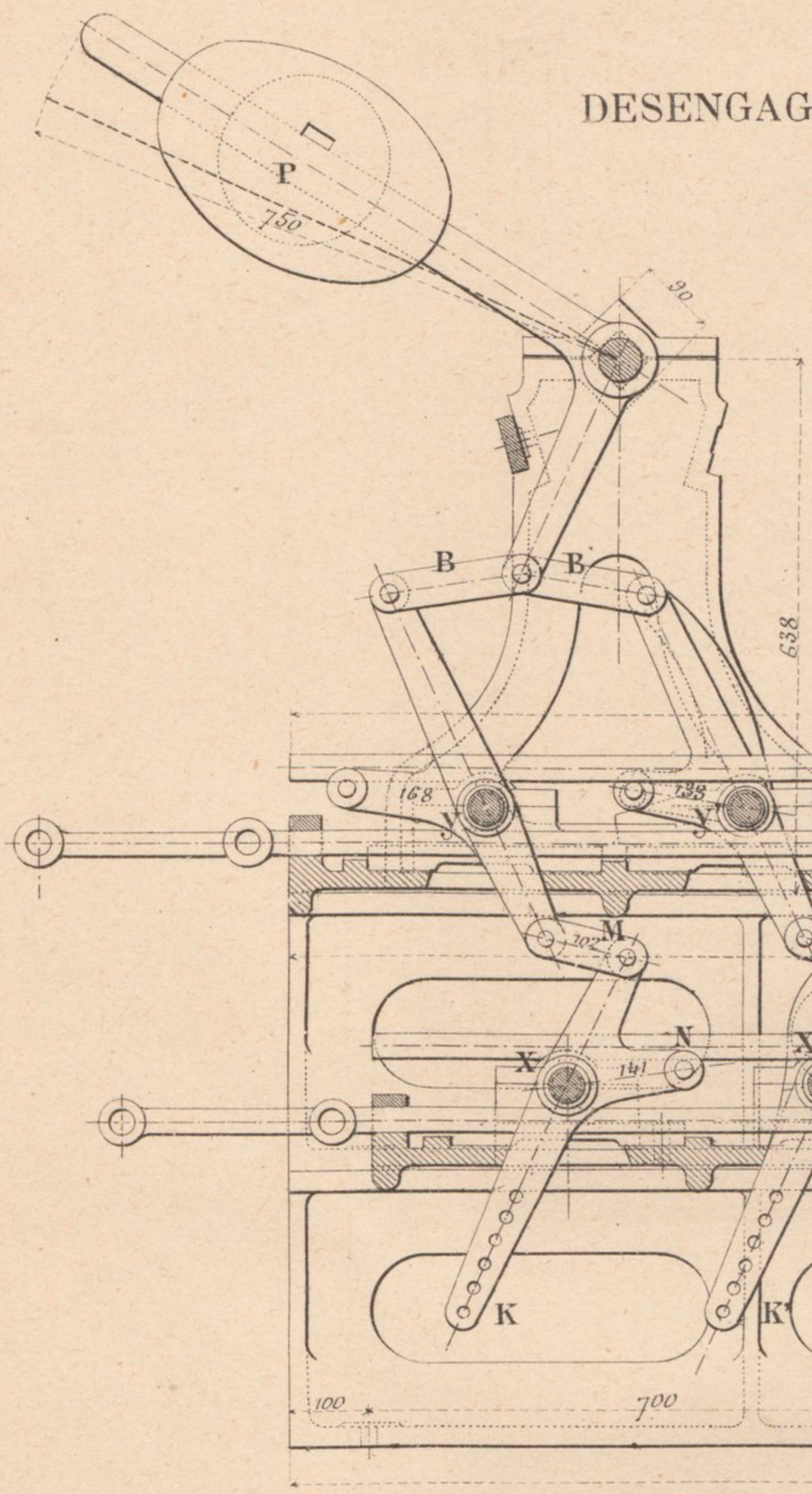


Fig. 3. — Plan du bâti inférieur

(Le bâti supérieur est identique)

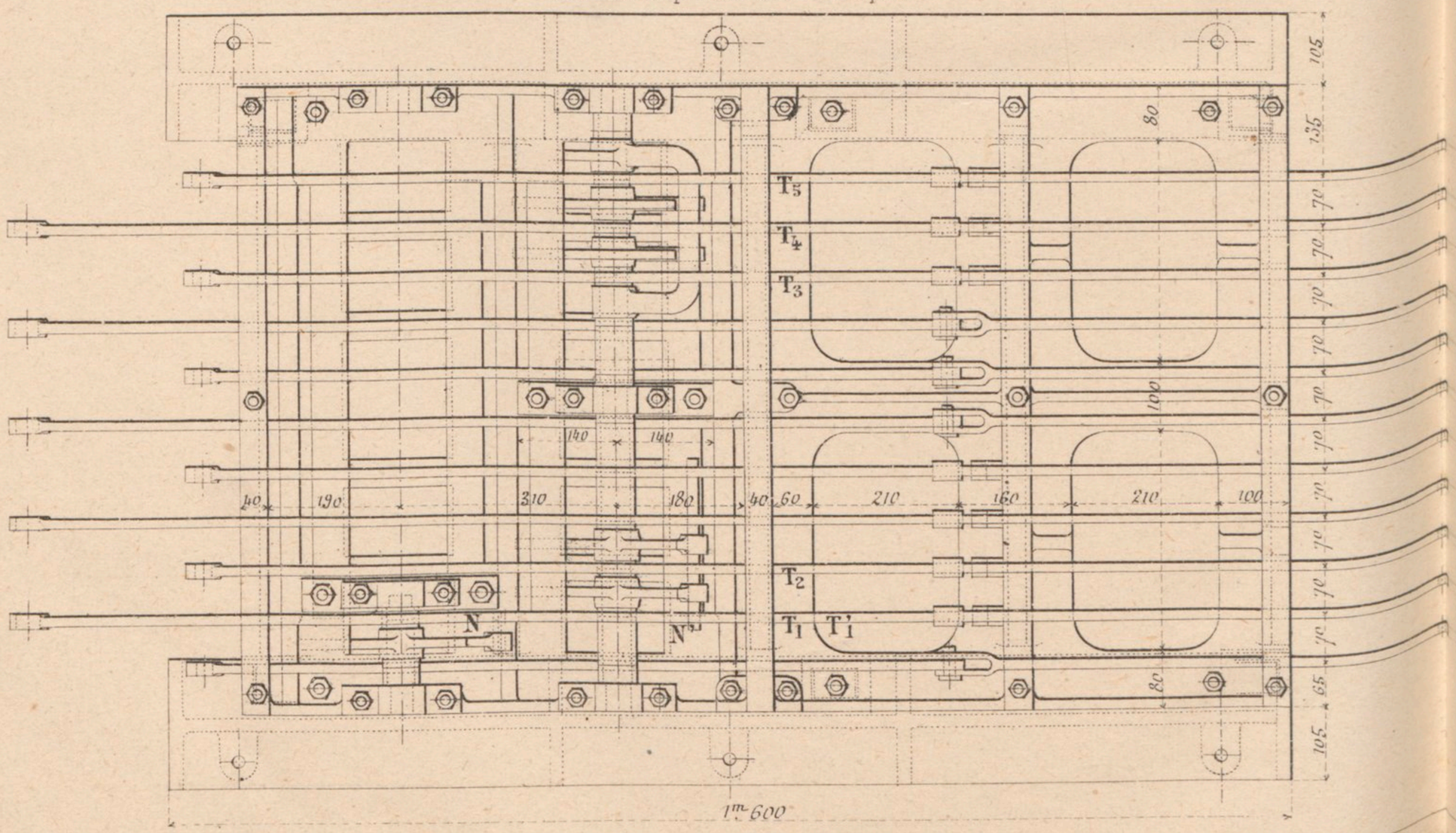
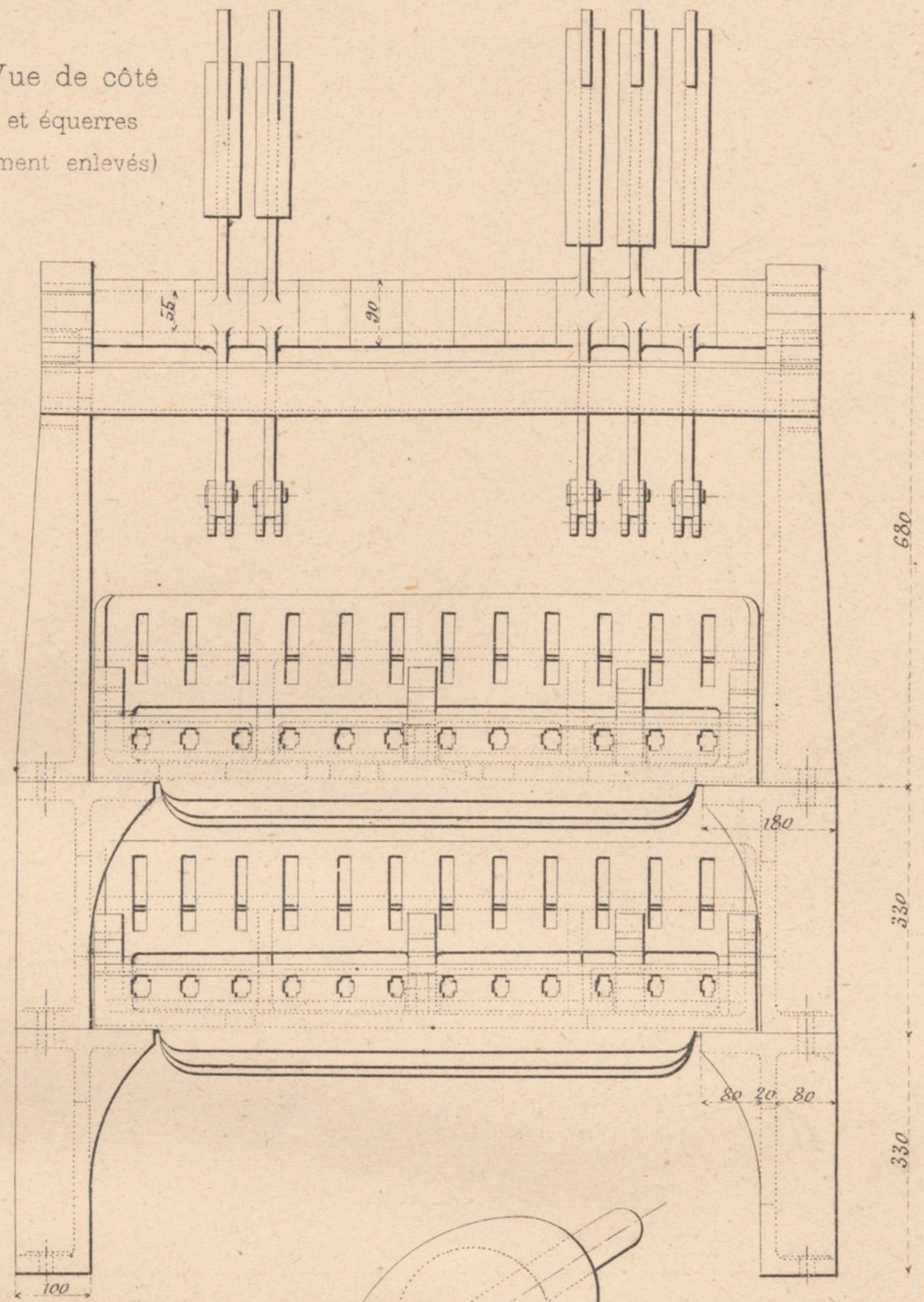


Fig. 2. — Vue de côté
(Barres, axes et équerres de désengagement enlevés)

Echelle de 0m08 par mètre



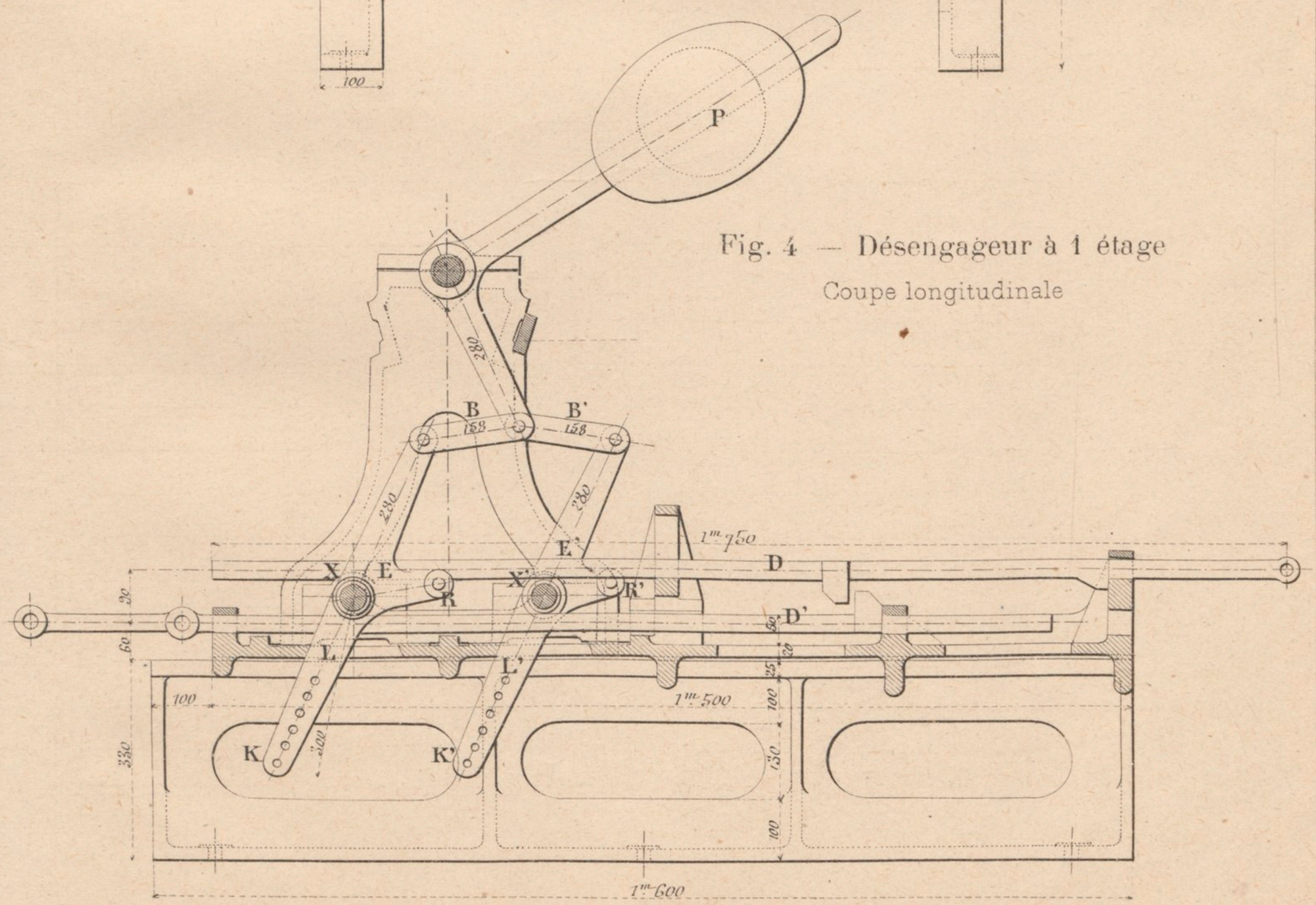


Fig. 4 — Désengageur à 1 étage
Coupe longitudinale

ditteur, 19, quai des Grands-Augustins Paris.

L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

Fig. 2. — Élévation APPAREIL A TRANSMISSIONS MULTIPLES AVE

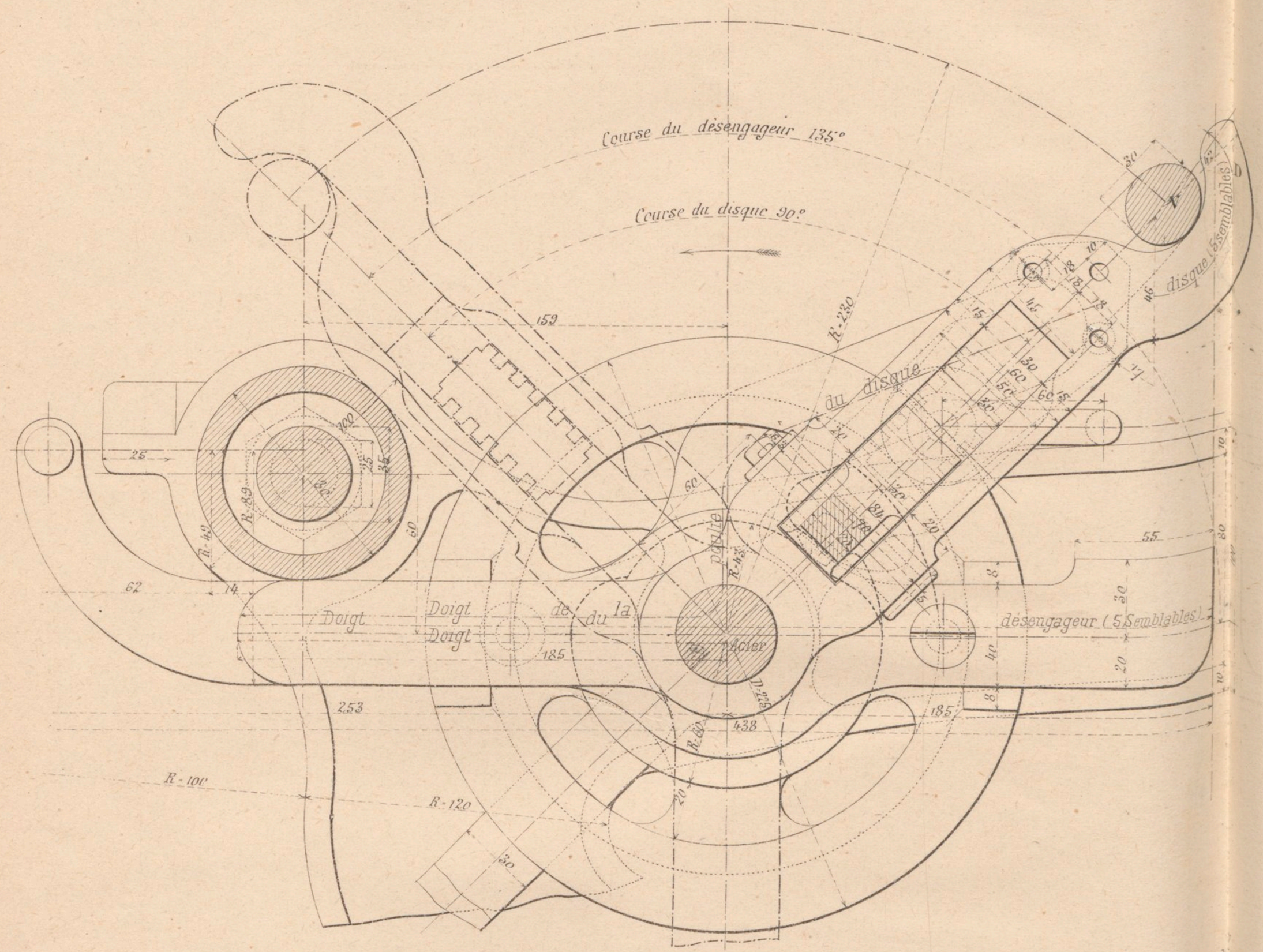
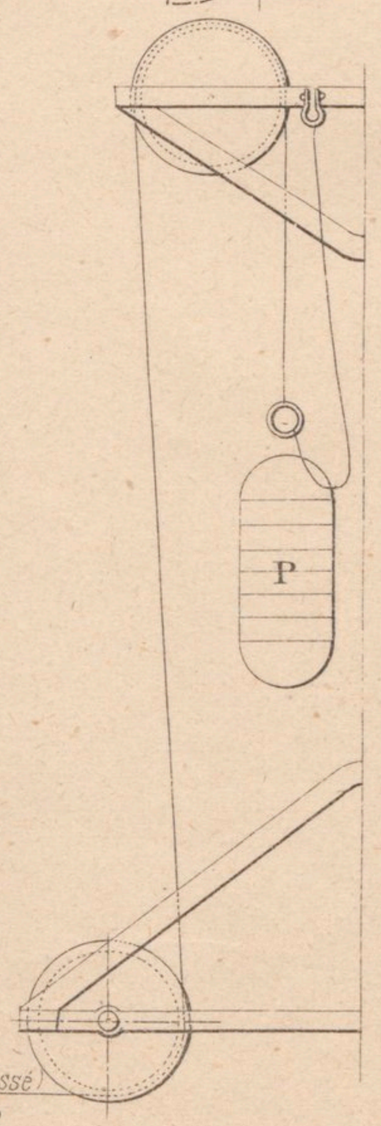


Fig. 1. — Désengageurs à ciseaux



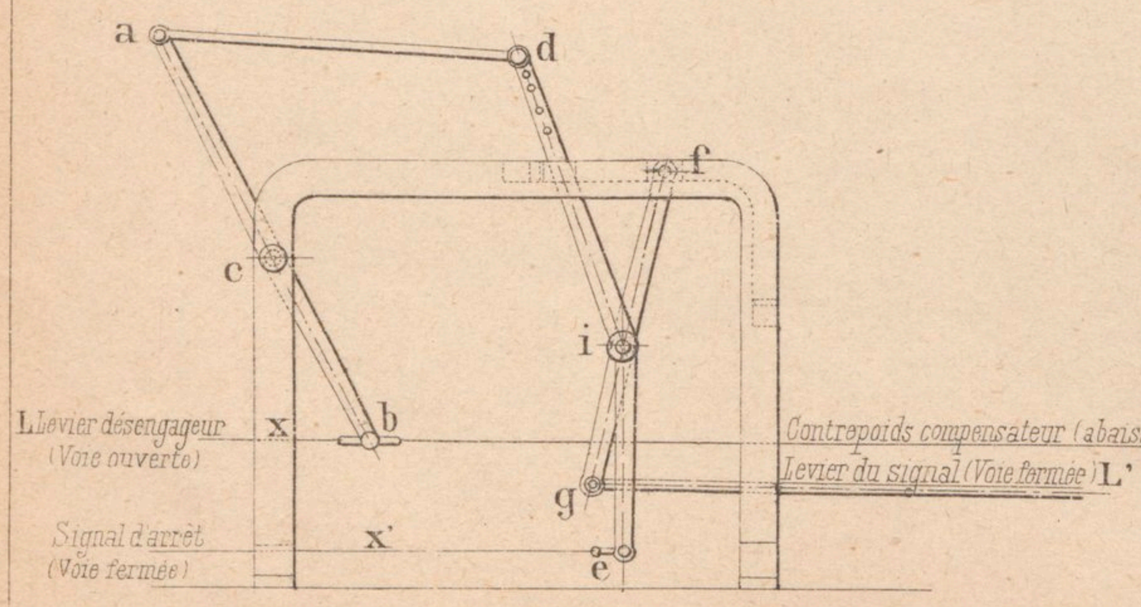
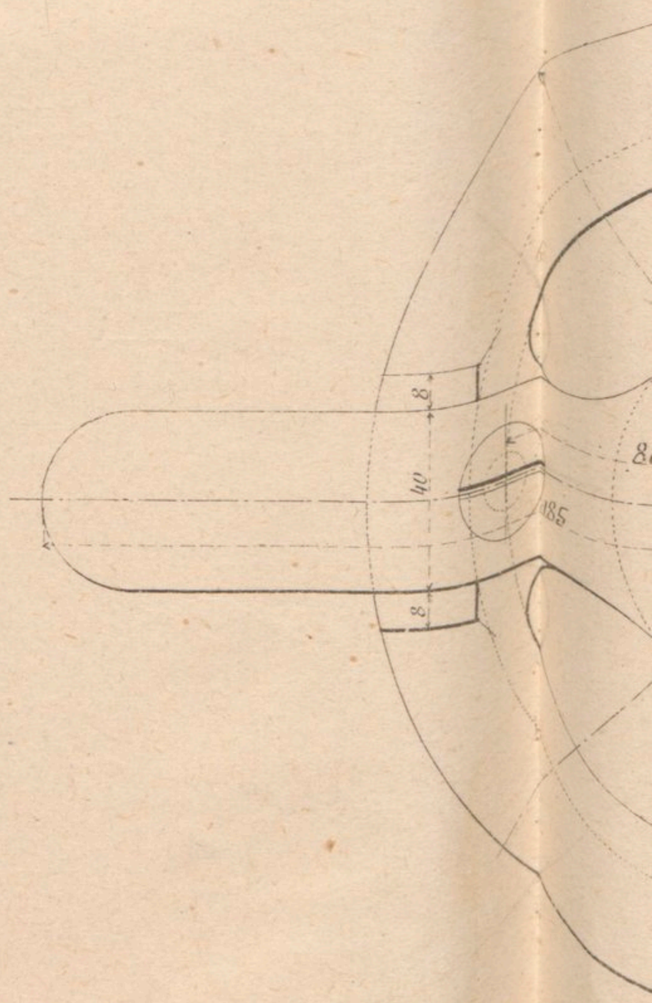


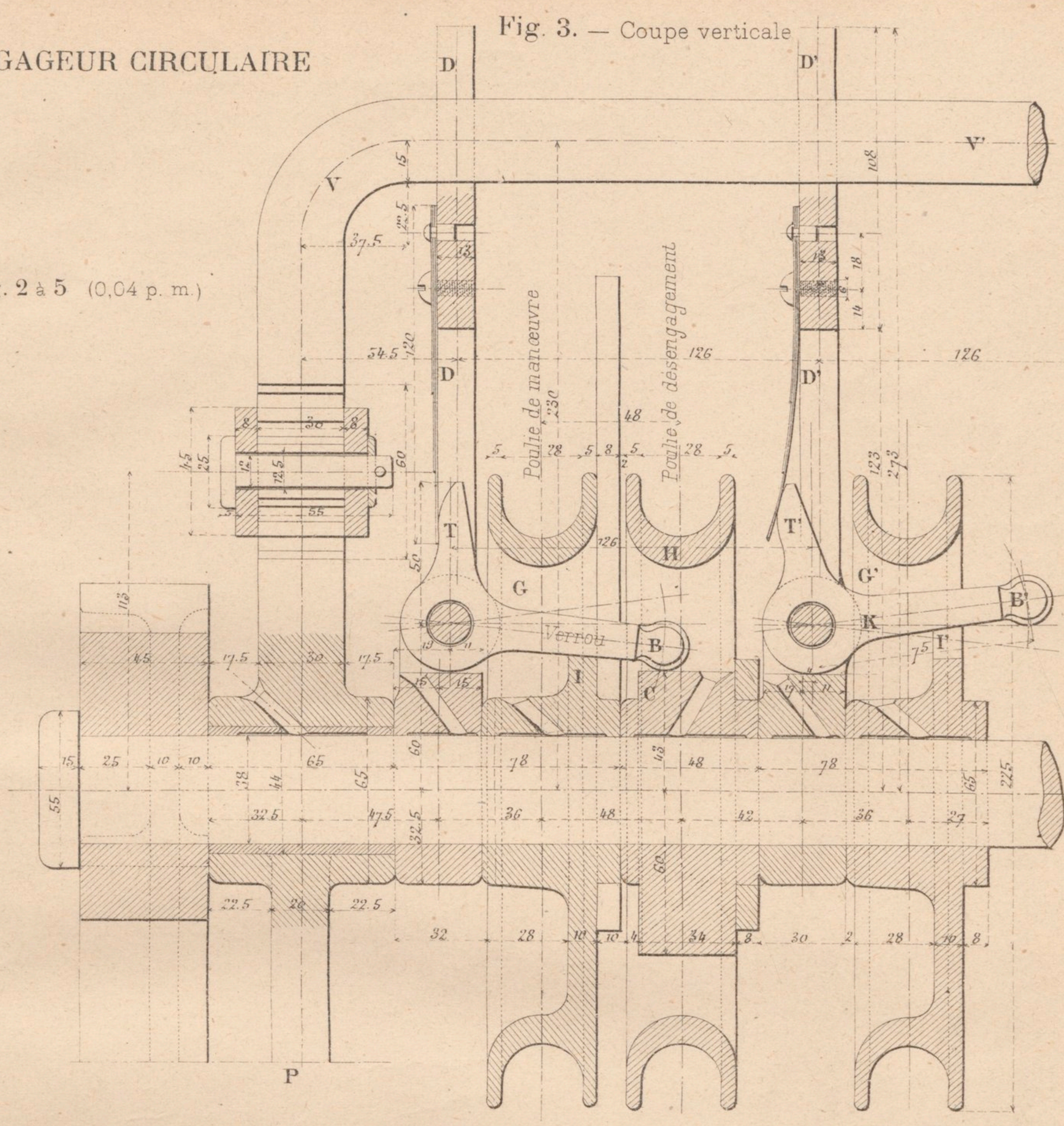
Fig. 4. — Poulie de ma



PLES AVEC DESENGAGEUR CIRCULAIRE

Échelle des fig. 2 à 5 (0,04 p. m.)

Fig. 3. — Coupe verticale



Poulie de manœuvre du signal

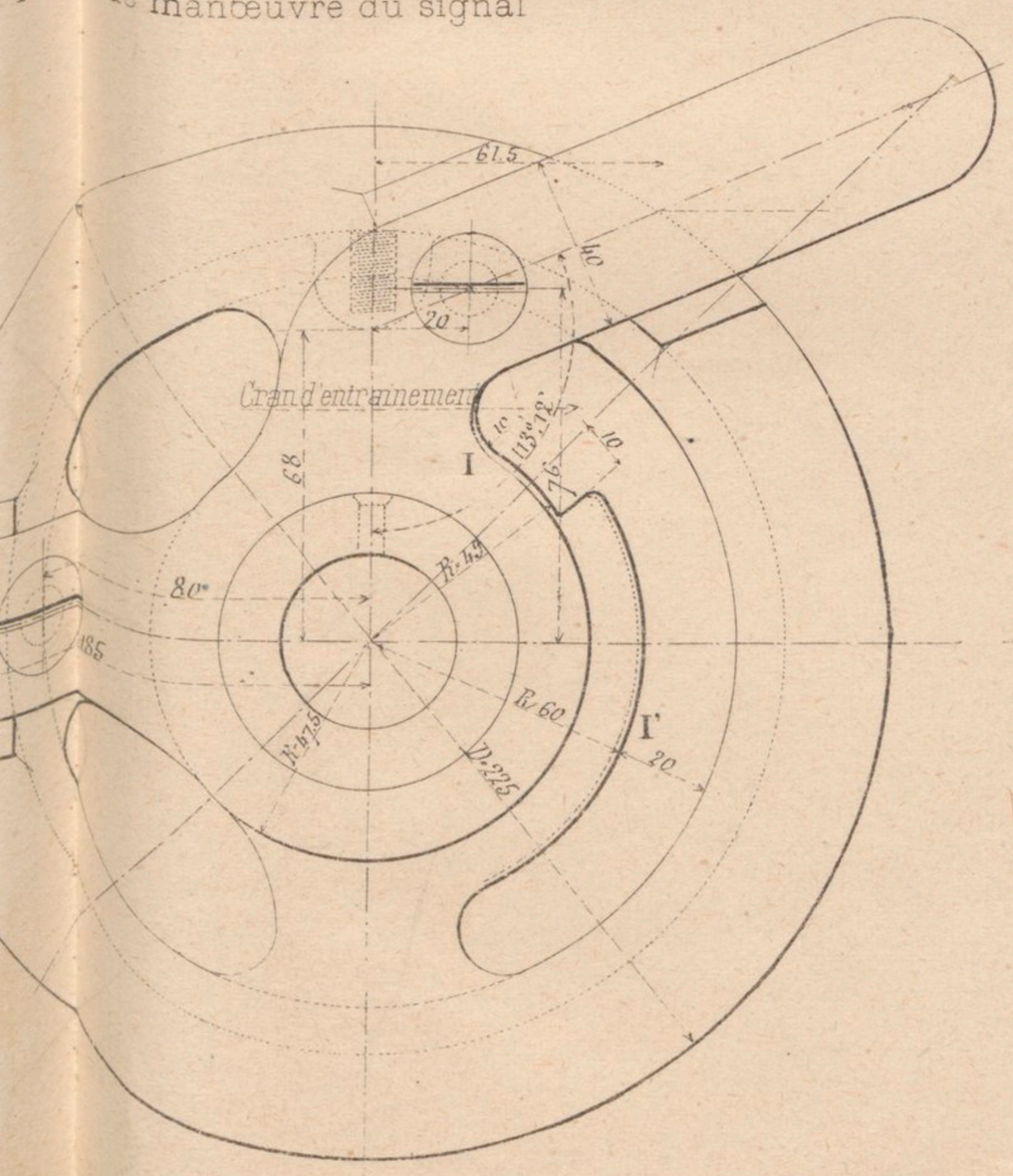


Fig. 5. — Poulie du désengageur

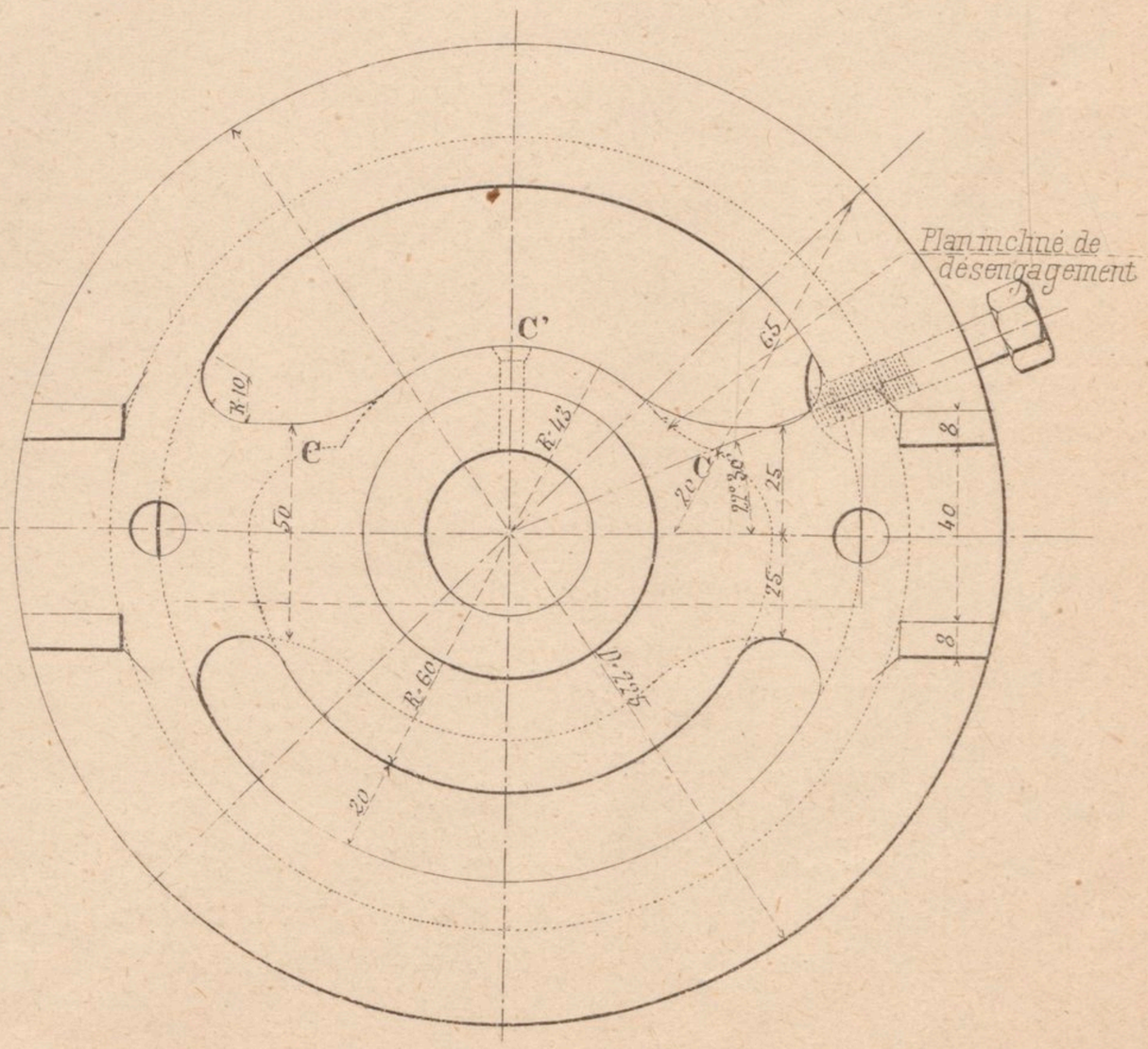


Fig. 1 et 2. — ENCLENCHEMENTS ORDINAIRES ET CONDITIONNELS ACTIONNÉS A DISTANCE

GARE DE PARIS — CABINE N° 2

Fig. 1. — Élévation

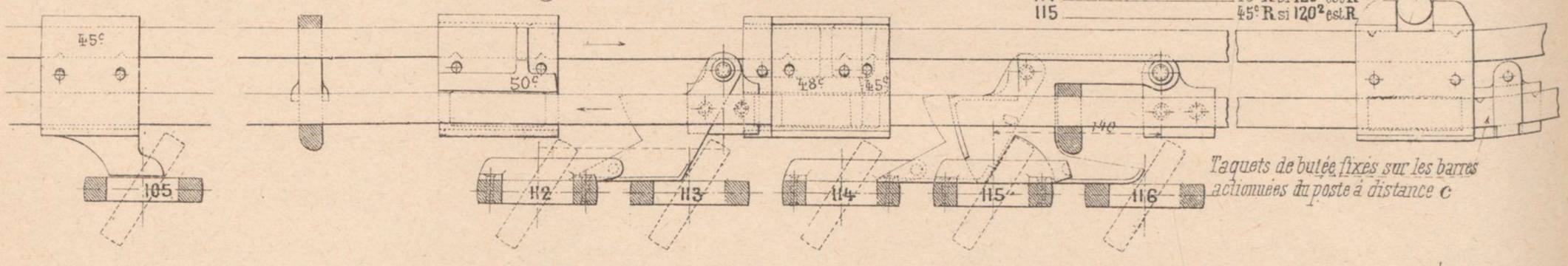


Fig. 2. — Plan

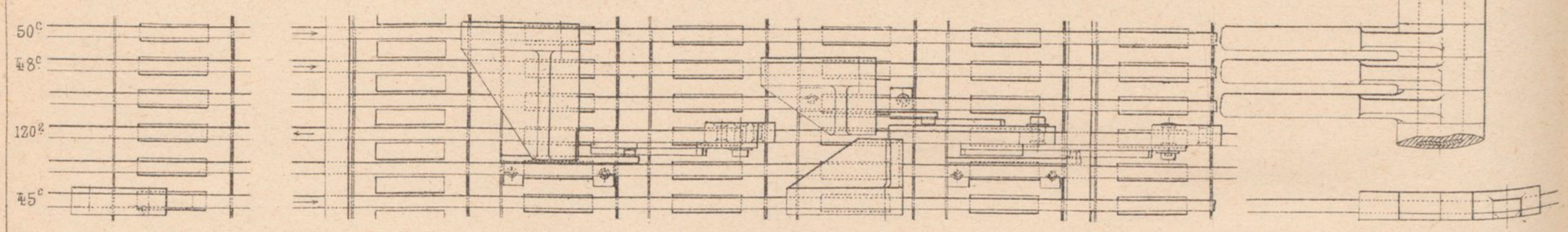


Fig. 3 à 5. — SAFETY-LOCK, TYPE SAXBY

Fig. 3. — Vue de profil

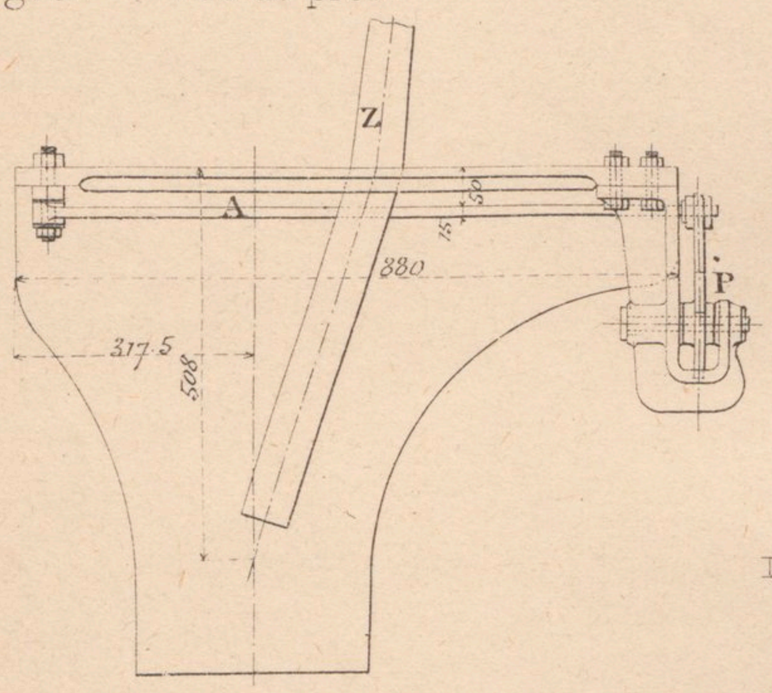


Fig. 4. — Élévation

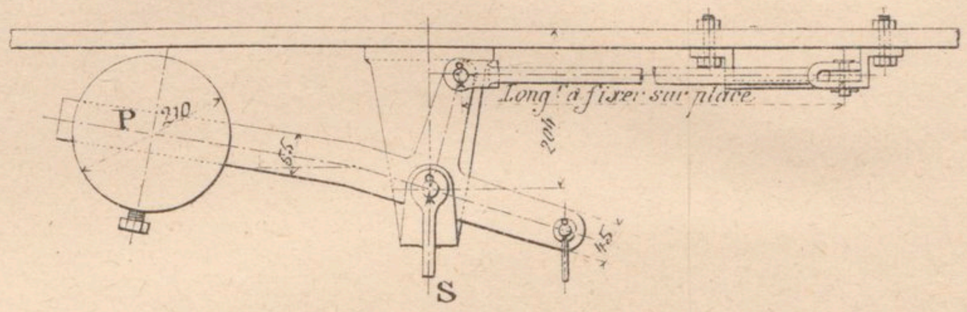


Fig. 5. — Plan

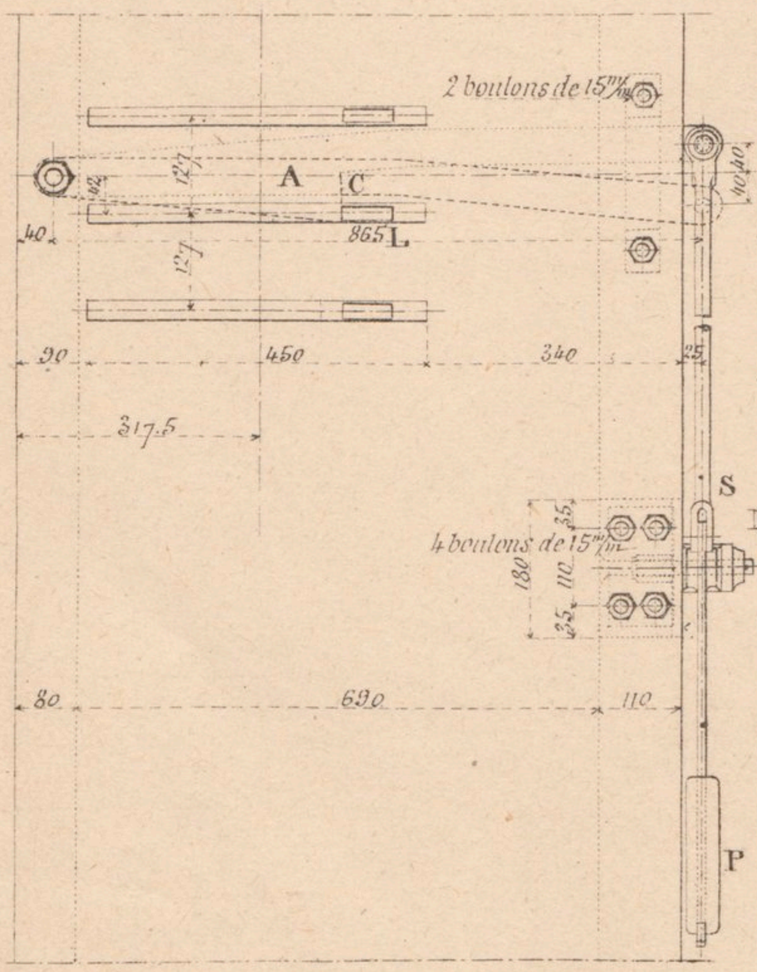


Fig. 8. — Diagramme des appareils à 10 leviers

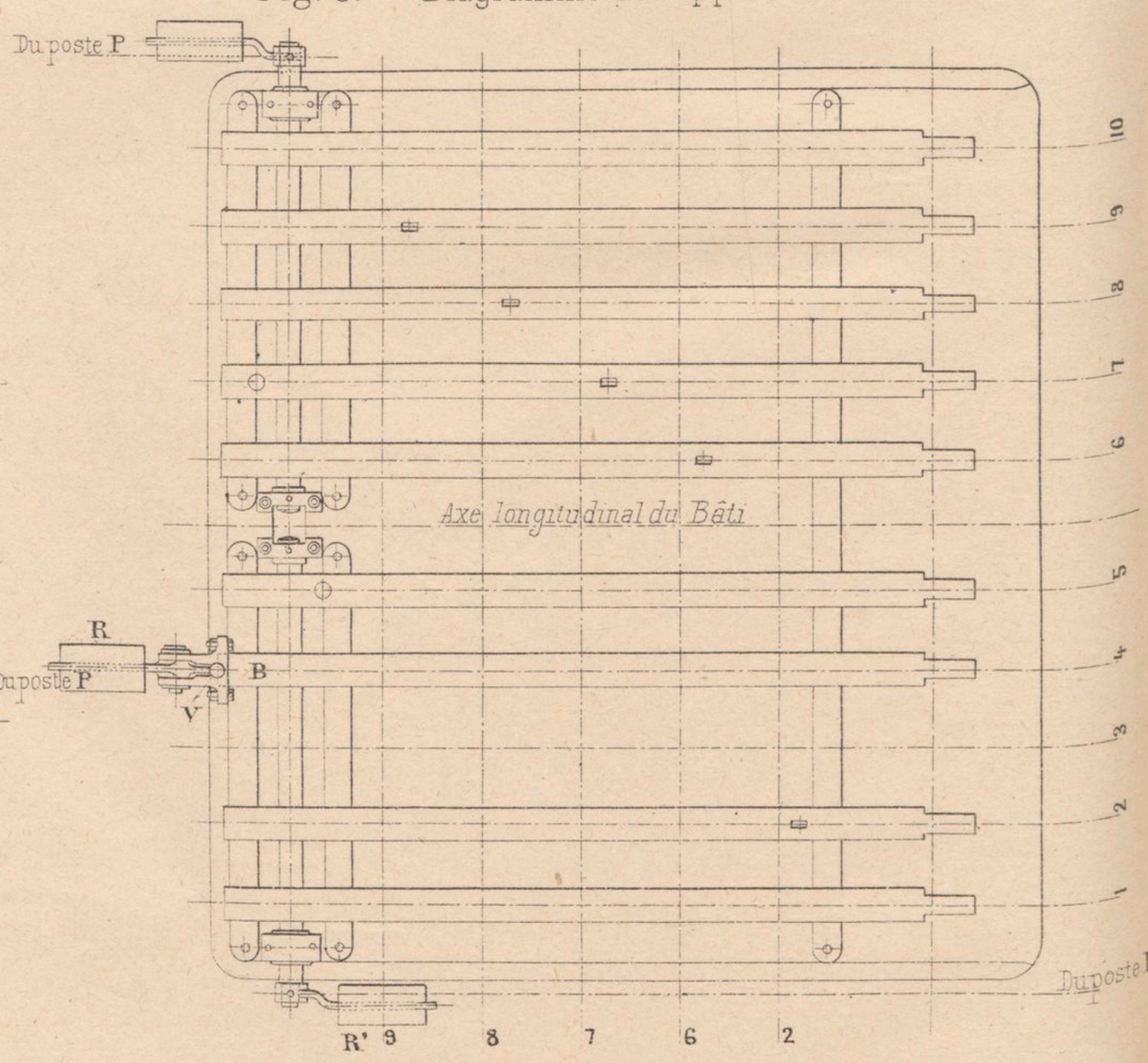


Fig. 6. — Élévation — Leviers et contrepoids.

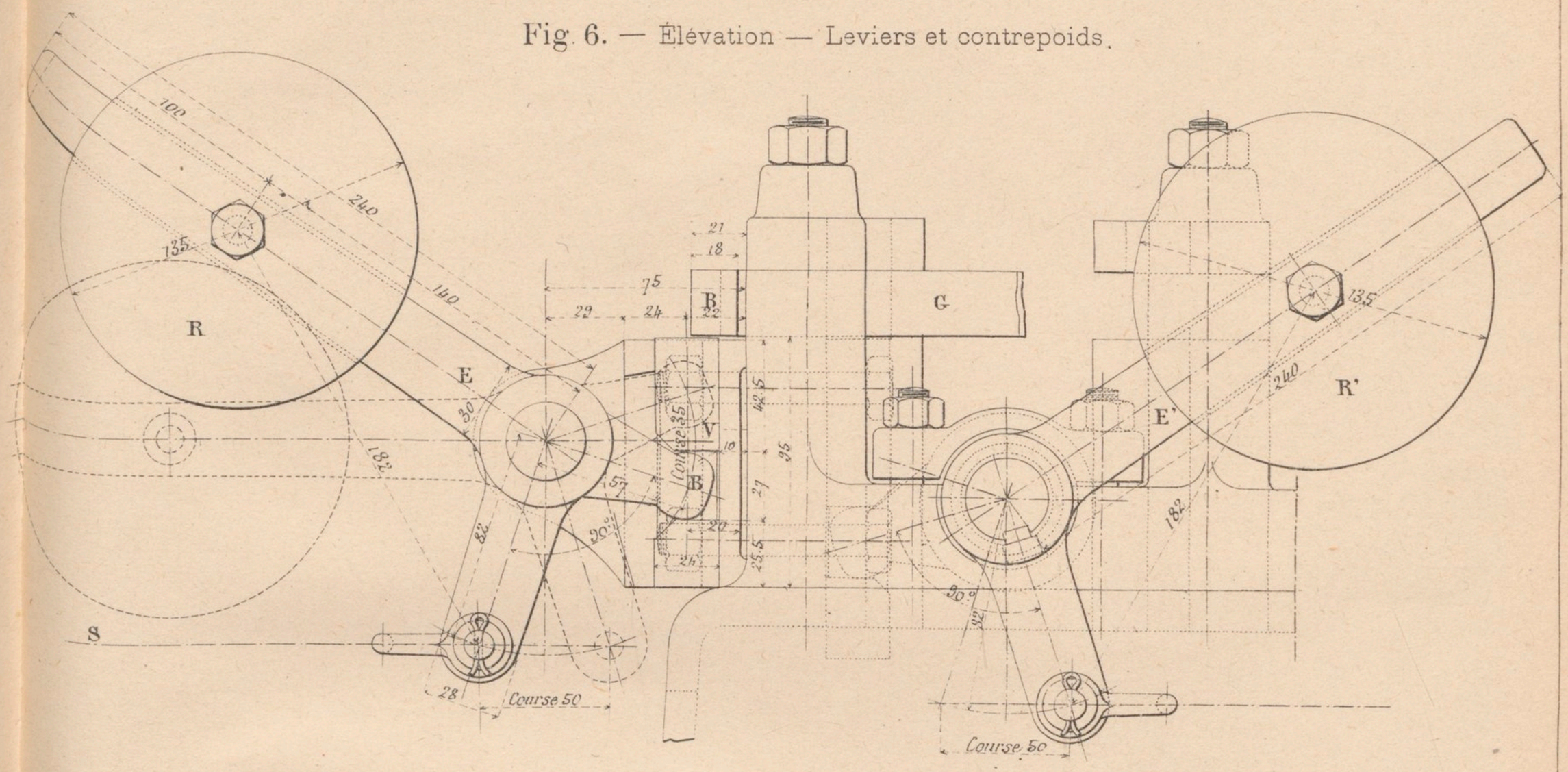


Fig. 7. — Plan

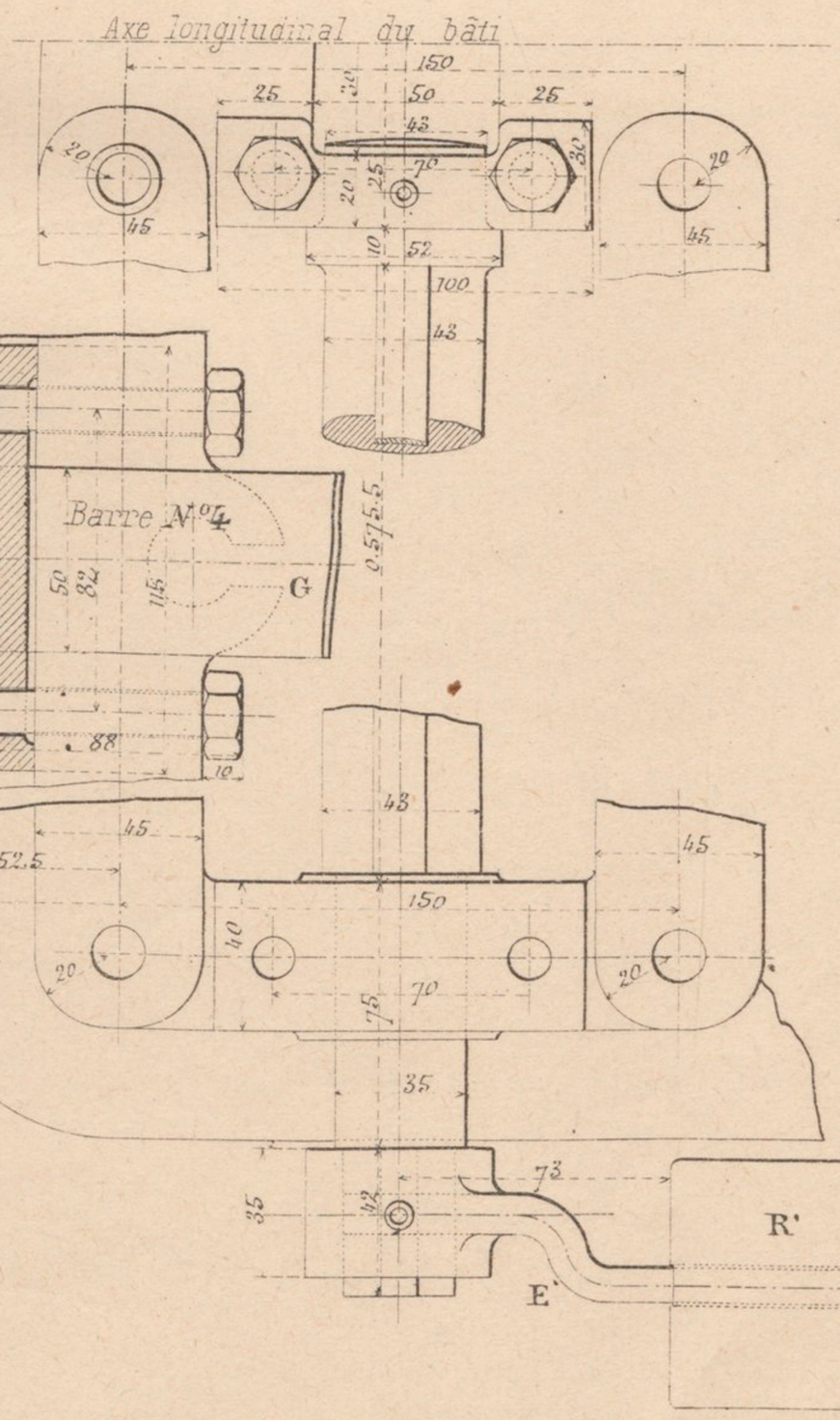
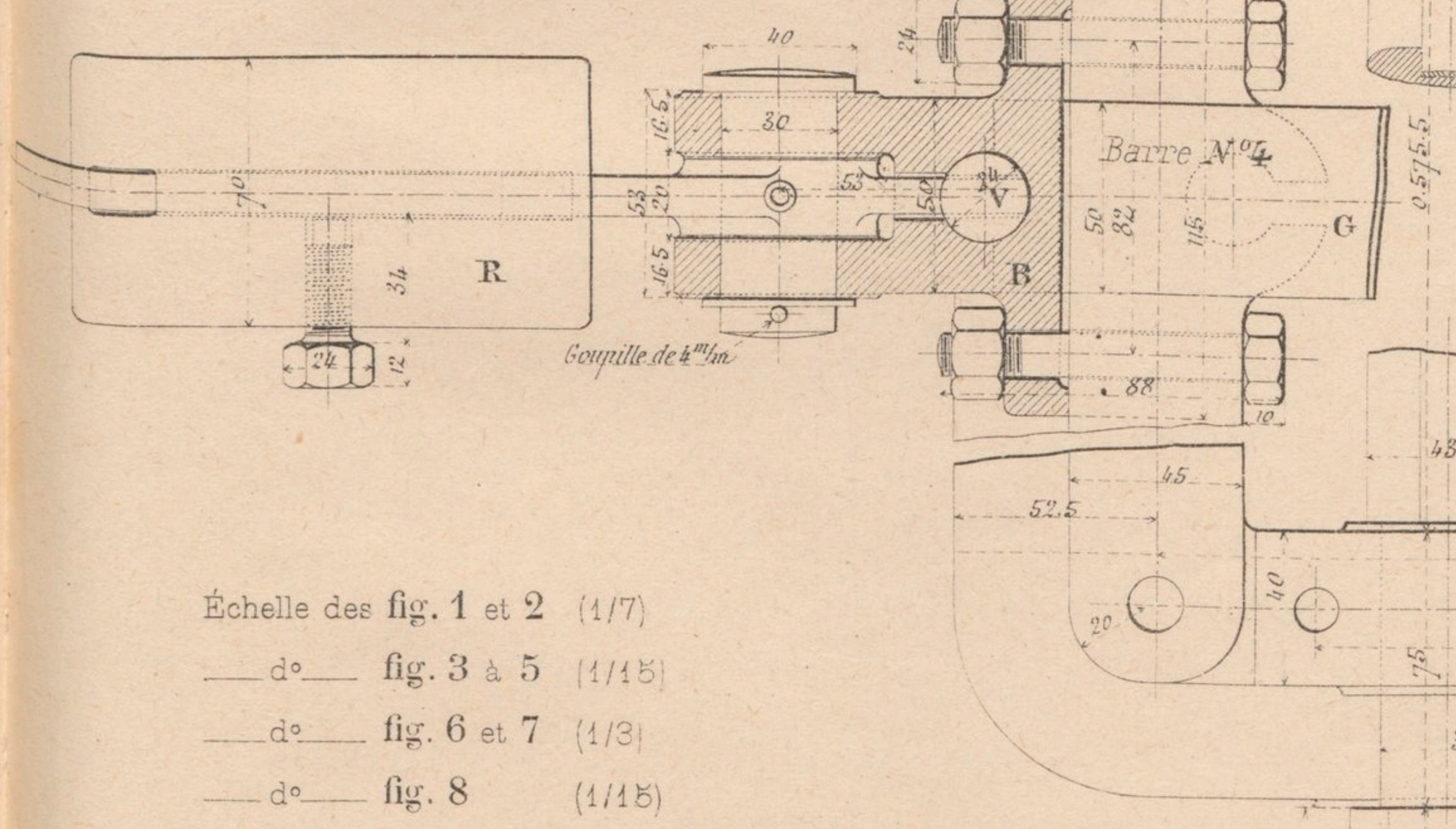


Fig. 6 à 8. — SAFETY-LOCK

APPLICABLE AUX APPAREILS D'ENCLENCHEMENTS

A 5 ET 10 LEVIERS



Échelle des fig. 1 et 2 (1/7)

—— d° —— fig. 3 à 5 (1/15)

—— d° —— fig. 6 et 7 (1/3)

—— d° —— fig. 8 (1/15)

L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris