

Appareil « Tous Relais » pour la commande des aiguillages et des signaux

AVANT-PROPOS.

Indice décimal: 621.318.5: 656.25

DANS les gares belges munies de la signalisation électrique, les enclenchements mécaniques des appareils centraux à leviers de commande individuels ou à leviers d'itinéraires sont très encombrants. Leur suppression, grâce à l'appareil « Tous relais », permettra de réduire considérablement l'encombrement du bâti de commande et, par conséquent, les dimensions de la cabine de signalisation. De nombreux avantages sont attendus de l'usage des appareils « Tous relais » et déjà les pays étrangers à réseau ferroviaire développé, comme la France et l'Angleterre, ont plusieurs installations en service qui donnent entière satisfaction. En Amérique, l'usage des appareils « Tous relais » est courant. Si, en Belgique, un certain retard s'est présenté dans l'application de ce système, cela est dû principalement aux conséquences de la guerre qui ont empêché la construction rapide des quelques éléments d'essais répondant à la conception belge de l'appareillage.

Si nous passons en revue les principaux avantages de la cabine « Tous relais », nous trouvons, qu'indépendamment de celui du moindre encombrement, il s'en présente d'autres non moins importants.

Tout d'abord, il y a progrès au point de vue de la sécurité, car, en cas de transformation à effectuer en service, ce qui est toujours une opération dangereuse, il sera très facile de préparer à l'avance la modification à apporter et la substitution envisagée des appareils pourra ainsi se faire dans un minimum de temps.

On réalise de plus une économie d'argent, surtout s'il s'agit d'un appareil central pour une gare relativement importante. En effet, les relais, de types identiques, pourront être construits en série convenable, ce qui est d'une importance capitale au point de vue du prix de revient. Mais une autre économie, beaucoup plus importante celle-là, pourra être réalisée sur le coût de la main-d'œuvre au cours de l'exploitatoire, du fait de la réduction et de la simplicité de la table de

manœuvre; on économise ainsi, chaque jour, les prestations de plusieurs hommes. On a dit que s'il est possible à un homme de faire physiquement le travail de deux hommes avec l'appareil « Tous relais », il sera incapable cependant de résister à la tension d'esprit

équivalant à celle provoquée par la manipulation d'un appareil ordinaire à leviers nécessitant deux hommes pour la manœuvre. Cette allégation ne se justifie pas, car, la plupart du temps, les signaleurs sont loins d'être très occupés. Aux heures de pointes, leurs gestes deviennent plus fréquents, mais avec un peu de bonne volonté de la part d'un ouvrier unique remplaçant deux

hommes, nous sommes certains que, sauf cas exceptionnels, il s'en tirera parfaitement et sans aucun surmenage.

Une autre source de dépenses, c'est l'entretien. Avec l'appareil « Tous relais », l'entretien se fera plus aisément, les relais étant placés chacun dans un boîtier hermétique plombé, ne nécessitant aucune surveillance. Si l'un des relais est avarié, il suffit de l'enlever et de le remplacer par un autre appareil de réserve; il n'y a même pas de connexions à défaire. De plus, il ne faut donner aucun soin à des enclenchements mécaniques et il y a très peu de contacts à nettoyer.

En campagne, évidemment, l'entretien reste le même qu'auparavant.

INTRODUCTION.

NOUS donnons ci-dessous, à l'intention du lecteur qui n'est pas familiarisé avec les appareils de signalisation, une description sommaire des appareils construits par les ACEC.

1) APPAREILS EN CAMPAGNE.

a) Appareil de manœuvre des aiguilles, en abrégé, moteur d'aiguilles.

C'est un appareil comprenant un moteur électrique et des liaisons mécaniques convenables permettant la commande, le contrôle de la position et le verrouillage des aiguilles.

Les appareils centraux de signalisation à commande électrique, des aiguillages et des signaux habituels ont généralement un encombrement trop important et cela par suite des enclenchements mécaniques entre leviers. Dans l'appareil central « TOUS RELAIS », les enclenchements mécaniques sont remplacés par des enclenchements électriques et les manettes de commande deviennent de simples interrupteurs, faciles à manœuvrer et à disposer d'une façon pratique. Le but du présent article est de montrer les avantages de l'appareil « TOUS RELAIS » et de décrire les grands principes d'un appareil que les ACEC peuvent construire.

b) **Appareil de manœuvre de signal, en abrégé, moteur de signal.**

C'est un appareil comprenant un moteur électrique et des liaisons mécaniques convenables permettant la manœuvre de la palette du signal.

c) **Pédale.**

La pédale est un appareil fixé au rail et qui établit un contact électrique quand un essieu le franchit.

Par son principe, la pédale seule permet la détection du passage du premier essieu d'un train. Mais il y a souvent intérêt à détecter le fait que le train est complètement passé en un point (détection du dernier essieu). On utilise alors la pédale et un rail isolé (voir dans l'article la description du schéma de pédale).

II) APPAREILS EN CABINE.

a) **CHAMP D'AIGUILLE.**

Il consiste en un petit bâti comportant un ensemble d'appareillage utilisé pour la commande de l'appareil de manœuvre des aiguilles.

Dans l'hypothèse où deux aiguillages peuvent toujours être renversés ensemble, ils dépendent du même champ d'aiguille (cas de la liaison); un schéma très étudié des connexions entre le champ d'aiguille et l'appareil de manœuvre exige qu'il y ait toujours concordance entre la position de l'axe principal du champ d'aiguille, qui peut recevoir deux positions, et la position de l'aiguillage en campagne.

Le champ d'aiguille comprend notamment :

1°) Un **électro série**, auxiliaire nécessaire au bon fonctionnement du schéma de commande du moteur d'aiguille;

2°) Un **électro ou relais de contrôle**, qui détecte le collage suffisant de l'aiguille au contre-rail;

3°) Un **électro ou relais de rail isolé**, qui détecte l'occupation par au moins un essieu d'un rail isolé disposé à l'aplomb de l'aiguillage. Il empêche la manœuvre de l'aiguillage sous un train;

4°) Des **contacts**, actionnés par l'axe même du champ, servant à indiquer la position de l'axe dans divers schémas.

Les différents modes d'actionnement des champs d'aiguilles, se caractérisent comme suit :

1°) **Appareils centraux à commande individuelle.**

L'axe de chaque champ d'aiguille porte une manette qu'un opérateur peut renverser dans la position désirée. Quand toutes les manettes sont dans la position convenable pour réaliser l'itinéraire prévu, elles sont bloquées par un enclenchement mécanique actionné par le renversement d'une manette dite « d'itinéraire ».

2°) **Appareils centraux à leviers d'itinéraires.**

On place la manette d'itinéraire sur une première position et l'on provoque ainsi, automatiquement, le renversement convenable des axes des champs d'aiguilles équipés d'électros-suceurs remplaçant la main de l'opérateur. Les aiguillages étant en place, la manette d'itinéraire peut être placée sur une deuxième position qui bloque, par enclenchement mécanique, tous les axes des champs d'aiguilles.

b) **CHAMP DE SIGNAL.**

Il comporte un petit bâti sur lequel se trouve disposé l'ensemble de l'appareillage destiné à la commande de l'appareil de manœuvre du signal en campagne.

Il comprend notamment :

1°) Un **axe principal** avec manette pouvant occuper deux positions correspondant à celles de la palette;

2°) Un **relais ou électro de contrôle** de la position de la palette;

3°) Un **relais ou électro d'accouplement.**

L'accouplement proprement dit désigne un dispositif, situé en campagne, entre l'appareil de manœuvre de signal et la palette. Il ne permet la transmission du mouvement du moteur vers la palette, lors de la mise au passage du signal, que s'il est alimenté par le courant amené dans un circuit spécial dit d'accouplement.

L'électro d'accouplement du champ de signal permet de vérifier en cabine si le courant circule dans le circuit d'accouplement. Ce circuit n'est fermé que si toutes les sécurités nécessaires pour permettre la mise au passage du signal sont réalisées.

Le signal étant au passage, la rupture du circuit d'accouplement provoque immédiatement la chute de la palette à l'arrêt par son propre poids, alors que l'appareil de manœuvre de signal est encore en position de passage.

C'est en coupant le circuit d'accouplement que le signaleur peut mettre brusquement le signal à l'arrêt en cas d'urgence ou que le train remet le signal à l'arrêt en foulant la pédale de « remise automatique à l'arrêt » située au pied de ce signal.

Dans le cas de la cabine « Tous relais », la partie du champ de signal commandée par la manette est remplacée par un relais appelé « relais manette de signal ».

c) **RELAIS D'ITINÉRAIRE.**

Cet appareil est utilisé, dans le cas de la cabine « Tous relais », avec des champs d'aiguilles équipés d'électros-suceurs.

Il y a autant de relais d'itinéraires que d'itinéraires prévus pour l'exploitation de la zone signalisée.

DESCRIPTION.

La conception générale et les schémas d'installation sont l'œuvre des agents du Service des Signaux de la Société Nationale des Chemins de Fer Belges ; l'étude et la construction de l'appareillage ont été faites par les ACEC.

Les appareils en campagne n'ont pas été modifiés.

L'appareillage en cabine se compose de :

1°) Un pupitre de dimensions réduites et légèrement incliné (fig. 1), sur lequel le plan des voies est reproduit. A chaque extrémité d'un itinéraire, se trouve un interrupteur (genre de clef téléphonique renforcée). D'autres clefs sont rangées à la partie supérieure de la table et servent à l'actionnement individuel des aiguillages et à des fonctions diverses ; entre autres, à réserver la mise au passage des signaux.

Lorsque des itinéraires de manœuvres sont prévus, une clef de sélection est placée à côté de la clef d'itinéraire correspondante.

Le câblage nécessaire passe dans deux gaines formant support du pupitre ;

2°) Un tableau lumineux représentant les voies, les positions des signaux, des pédales, des circuits de voies, etc...

Le signaleur peut ainsi se rendre compte à tout moment de la situation et contrôler la bonne marche de l'installation.

Le tableau aide aussi au dépistage des dérangements. Le pupitre de commande étant séparé du tableau lumineux, celui-ci peut avoir des dimensions importantes, favorables à sa clarté et à l'établissement d'un câblage rationnel ;

3°) Un ensemble de relais d'itinéraire (fig. 2), de champs d'aiguilles (fig. 3) et d'accessoires normalement réunis, soit dans un local situé sous le plancher sur lequel se meut l'opérateur, soit dans tout autre endroit, ceci n'étant qu'une question de longueur des connexions.

Les champs d'aiguilles sont identiques à ceux des appareils centraux habituels, mais l'axe est manœuvré par deux électro-suceurs. Les contacts manœuvrés par l'axe du champ d'aiguille, l'électro de contrôle avec ses contacts, l'électro de rail isolé et l'électro série subsistent (voir fig. 3).

Afin de mieux faire comprendre le système, nous donnons ci-après un exemple simple d'exploitation et les schémas principaux qui s'y rapportent.

La figure 4 représente un ensemble d'aiguilles et de signaux manœuvrés de la cabine K, tandis que la figure 5 montre la silhouette du pupitre de commande correspondant.

La signification des signes conventionnels employés dans les schémas est donnée ci-dessous. Par convention, les relais sont toujours représentés désexcités.

Supposons qu'il s'agisse de tracer l'itinéraire B vers 4.

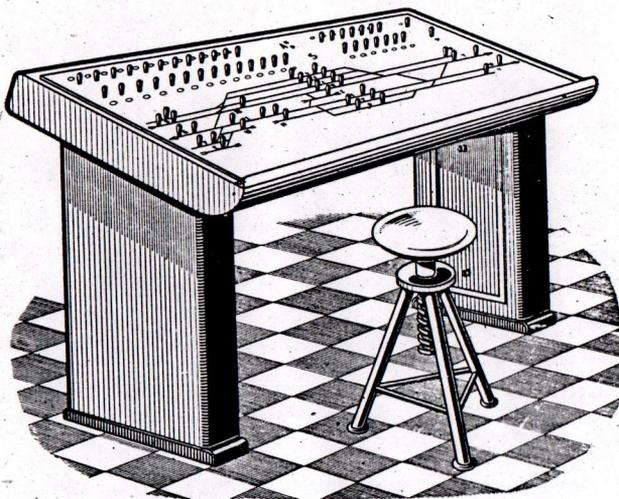


Fig. 1. - Appareil central de manœuvre.

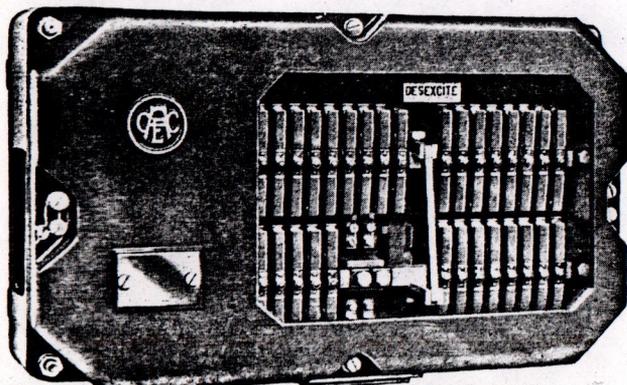


Fig. 2. - Relais d'itinéraire avec relais d'enclenchement.

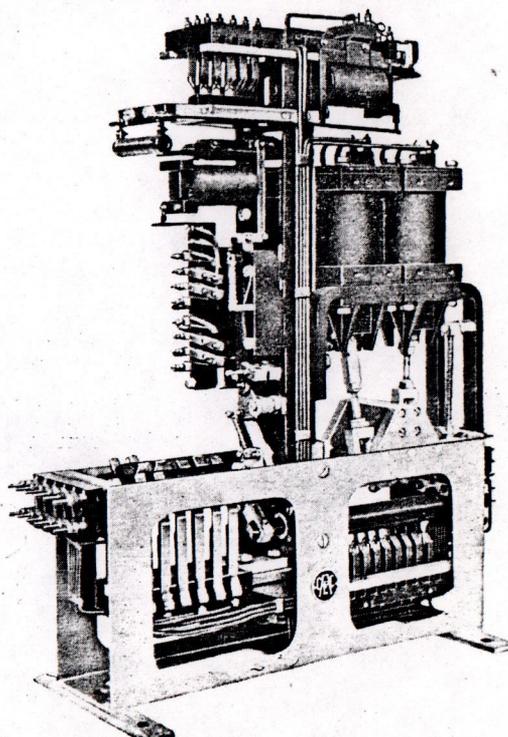
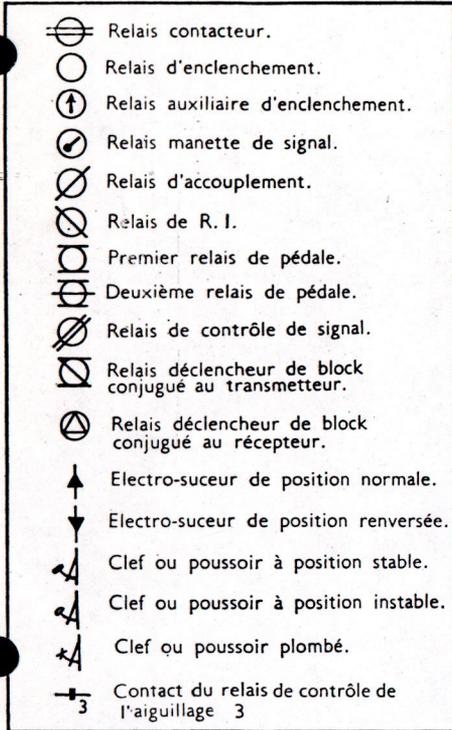


Fig. 3. - Champ d'aiguille complet avec accessoires.



Signification des signes conventionnels employés dans les schémas. Par convention, les relais sont toujours représentés désexcités.

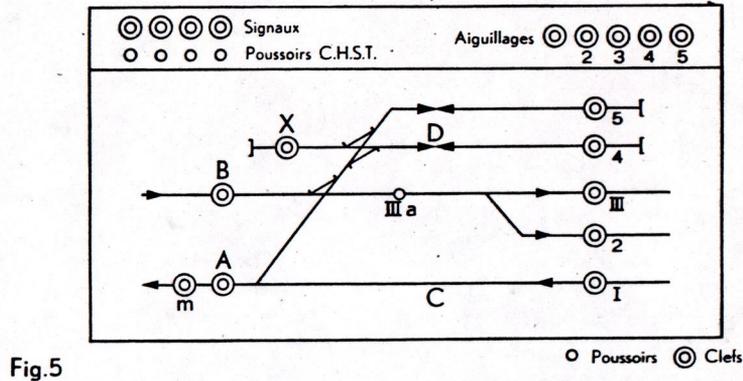
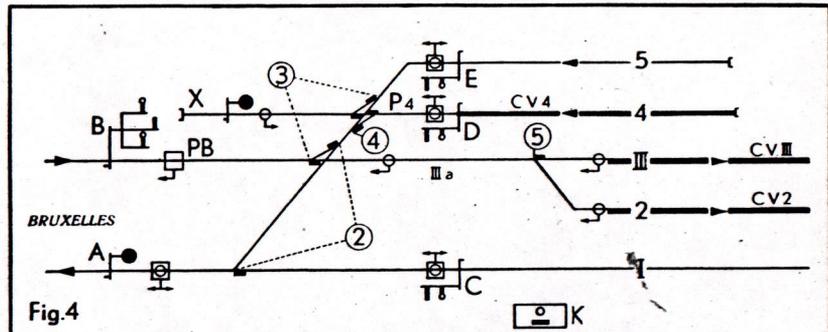
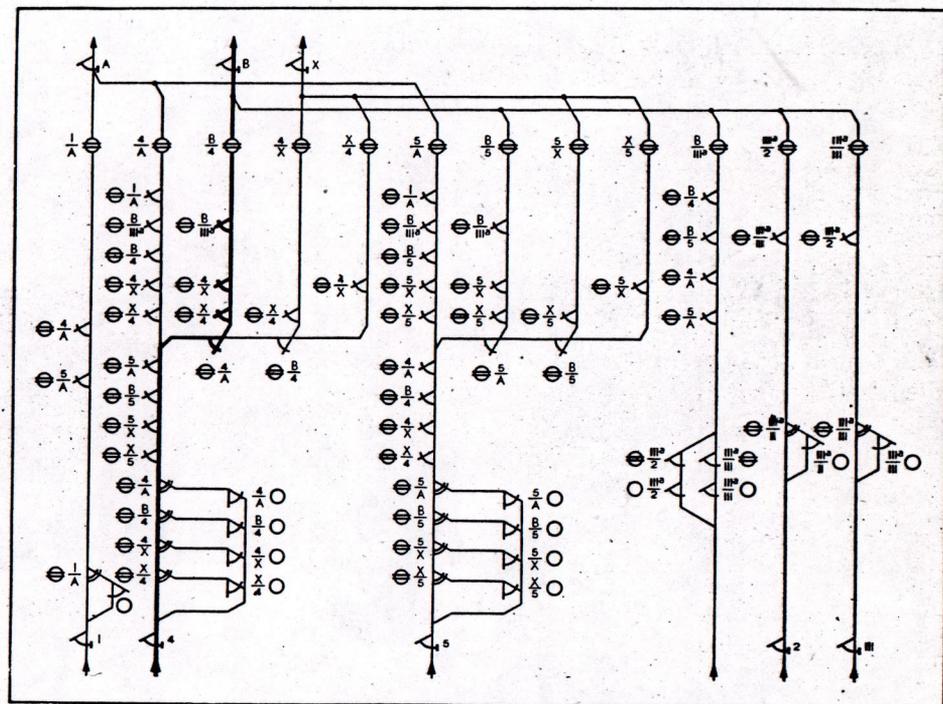


Fig. 4. - Plan schématique des voies. Emplacements des aiguillages et des signaux commandés par le poste K. Position des pédales et circuits de voies.

Fig. 5. - Pupitre de commande relatif à la signalisation de la fig. 4.

Le signaleur reverse les clefs **B** et **4** et cela dans un ordre quelconque. On voit à la **figure 7** (circuit en trait fort), que si les relais des itinéraires incompatibles sont désexcités, le courant passera dans le relais d'itinéraire **B/4**.

L'axe de l'armature du relais d'itinéraire (**fig. 6**) porte une came qui, en tournant, va soulever l'armature d'un relais enclencheur. Ce relais s'excite si le relais (**fig. 9**) de manette de signal est en position normale, c'est-à-dire si le signal est à l'arrêt; ce qui fait que, tant que le signal n'est pas mis au passage, le relais enclencheur reste excité et le relais d'itinéraire n'est pas enclenché et peut lui-même être remis en position normale en redressant les clefs correspondantes. Le signal étant mis au passage, le courant est coupé dans le relais d'itinéraire (**fig. 7 et 8**) qui reste enclenché mécaniquement par l'armature du relais enclencheur. Un poussoir, mis à la disposition du chef de station, permet à celui-ci (**fig. 8 et 9**) d'enclencher l'itinéraire s'il le juge nécessaire, par exemple, dans le cas où



le signal ne peut être effacé par suite d'un défaut d'accouplement.

Le relais d'itinéraire **B/4** étant excité, les aiguillages de l'itinéraire prennent la position qu'ils doivent occuper. Ainsi l'aiguillage **3** (**fig. 10**) doit être renversé. Cette manœuvre ne pourra se faire que si l'électro de rail isolé est excité, c'est-à-dire, si l'aiguillage n'est pas occupé

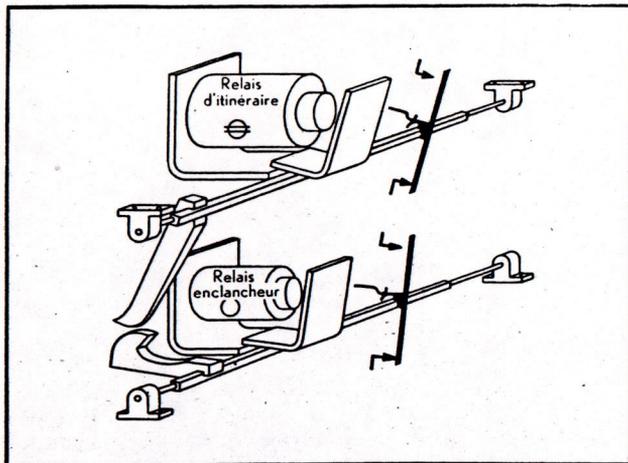


Fig. 7. - Représentation simplifiée de l'enclenchement d'itinéraire par le relais enclancheur.

et si aucun relais d'un itinéraire incompatible n'est pas excité.

Il est à remarquer ici que normalement, quand le rail isolé est libre, le schéma de la figure 10 devrait montrer le relais de rail isolé excité, donc avec son contact dans la position inverse de celle qu'il occupe. Afin de respecter le principe qui veut que l'on représente les électros dans leur position désexcitée, on a, pour marquer cette anomalie, flanqué l'électro d'une flèche.

L'électro de rail isolé étant excité, le courant passe par un contact du relais d'itinéraire B/4 excité, l'électro-suceur R et la terre. L'électro R

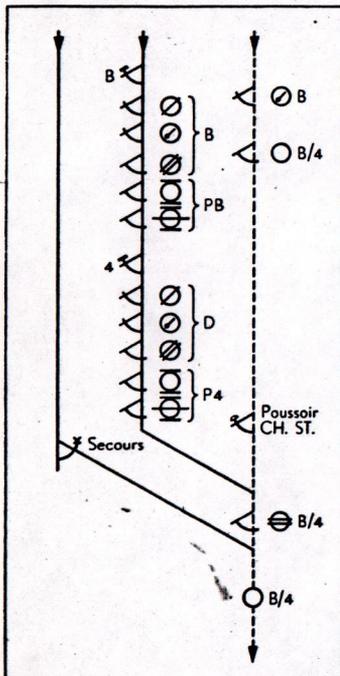


Fig. 8. - Schéma du circuit électrique de l'électro d'enclenchement du relais d'itinéraire B/4 en trait pointillé.

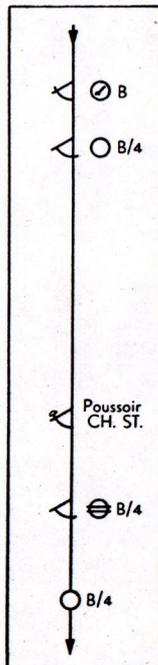


Fig. 9. - Schéma du circuit électrique du relais d'enclenchement du relais d'itinéraire B/4 mis sous la dépendance du chef de station.

est assez puissant pour manœuvrer l'axe du champ d'aiguille et faire en somme office de l'opérateur de la manette d'aiguilles habituelle.

Les commutateurs 3, actionnés par l'axe du champ d'aiguille commandé par les suceurs, sont renversés et coupent le courant passant dans l'électro de rail isolé jusqu'au moment où l'électro d'itinéraire B/4 sera remis en position normale.

On remarquera que si aucun relais d'itinéraire empruntant l'aiguille 3 n'est excité, on peut manœuvrer cet aiguillage 3 à sa guise, à l'aide de la manette individuelle, à la condition que le rail isolé de l'aiguille soit dégagé.

Le champ d'aiguille étant resté le même que celui employé dans la cabine à manœuvre individuelle, le schéma de la manœuvre est le même, dans ses grandes lignes, que celui en usage actuellement sur le réseau de la Société Nationale des Chemins de fer Belges. Dans le cas où l'aiguille n'a pas accompli complètement sa course, à cause d'un obstacle quelconque, le tableau lumineux l'indiquera. De plus, l'électro d'accouplement ne s'excitant pas, le signal ne pourra pas être mis au passage. L'itinéraire ne s'enclenchera pas et la manœuvre de l'aiguillage défaillant pourra être recommencée en remettant les clefs de l'itinéraire en position normale et en actionnant la clef de manœuvre individuelle de cette aiguille, jusqu'à disparition de la cause du blocage.

Supposons que toutes les aiguilles de l'itinéraire aient pris la position qu'elles doivent occuper et voyons quelles sont les autres conditions exigées pour la mise au passage du signal B.

On vérifiera d'abord (fig. 11) si les contacts des relais de la pédale de remise à l'arrêt automatique sont dans leur bonne position

Avant de continuer la description du circuit d'accouplement, nous donnerons ci-après quelques indications sur le fonctionnement de la pédale de remise à l'arrêt.

Le schéma de pédale est représenté à la figure 12. On voit que dès que le relais d'itinéraire est excité, le relais p2 fonctionne et coupe le circuit de p1. Quand le train foule le rail isolé, p2 est mis en court-circuit, puis la pédale fonctionne, le relais p1 s'excite et reste excité.

Quand le train quitte le rail isolé, le relais p2 se réexcite. Les deux relais p1 et p2 restent donc excités jusqu'au moment où le relais d'itinéraire est remis en position normale (c'est-à-dire désexcité).

Revenant au circuit d'accouplement, on doit s'assurer ensuite de ce que le déclencheur de block a réellement été armé; cet électro n'existe que si le signal B est, en même temps, entrée de section de block.

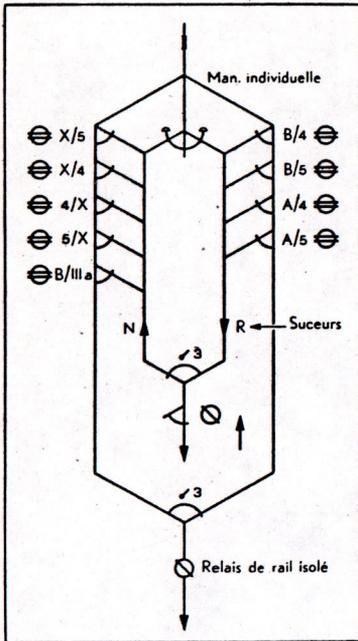


Fig. 10. - Schéma des circuits électriques prévus pour la manœuvre du champ d'aiguilles 3 lors de la commande par électro d'itinéraire ou par manette individuelle.

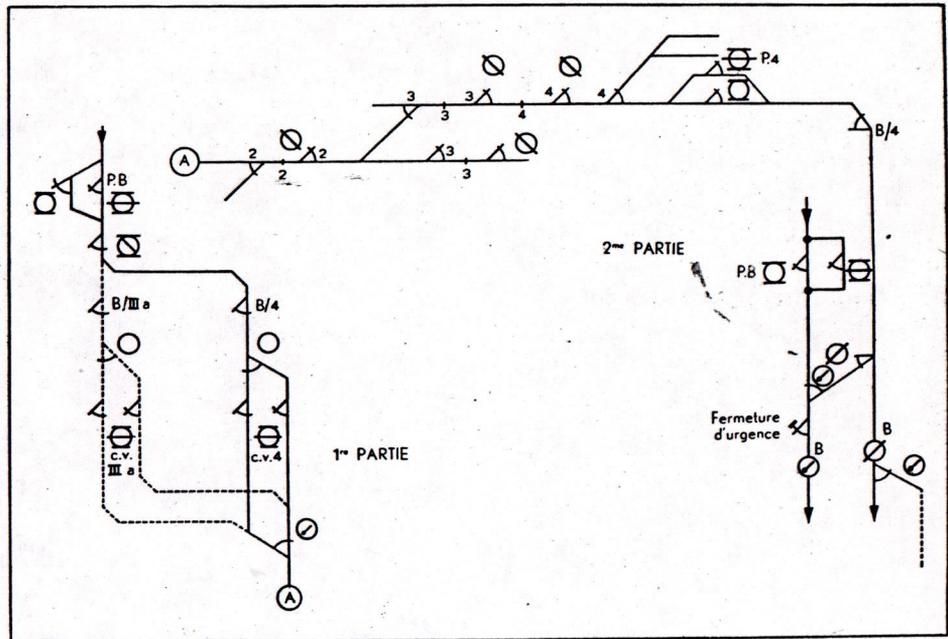


Fig. 11. - Schéma des circuits électriques d'accouplement pour la mise au passage du signal B.

On trouve ensuite un contact du relais d'itinéraire **B/4** (nécessaire pour la sélection des itinéraires commandés par le signal **B**) ; un contact du relais enclencheur pour la vérification de la position de l'armature (qui doit être levée tant que la palette n'est pas au passage) ; un contact du relais du circuit de voie **4** qui doit être libre et un contact du relais de manette du signal **B** en position désexcitée correspondant à l'arrêt.

Le circuit comprend ensuite ce qu'on appelle le «Grill», ou contrôle électrique de la position des aiguillages parcourus avec les contacts de contrôle désirés. Dans l'exemple, on rencontre les aiguillages 2-3-4. Ceux-ci seront représentés dans le circuit d'accouplement, d'abord par un contact manœuvré par la manette d'aiguille, puis par un contact de contrôle de position du relais de rail isolé et enfin par un contact du relais de contrôle.

Au sortir du «Grill», on contrôle le circuit de la pédale **P4**, puis un contact d'itinéraire **B/4**. Le courant aboutit enfin dans l'électro d'accouplement qui, en s'excitant, dérive du courant dans le relais de manette de signal, ce qui a pour effet d'envoyer le courant d'accouplement dans les accouplements en campagne et de maintenir le courant dans le relais de manette de signal, à la condition que le premier relais de la pédale **PB** soit désexcité, c'est-à-dire que le train n'ait pas encore franchi cette pédale. Un bouton de fermeture d'urgence du signal est mis à la disposition du chef de station, en cas de nécessité.

Il est à noter que, lorsque le signal est au passage, le contact du relais enclencheur reprend la position désexcitée, à cause de la rupture du

circuit de la figure 9. Le relais du circuit de voie est désexcité à ce moment par un contact de relais de manette de signal.

On contrôle ainsi les positions respectives de l'armature du relais enclencheur, de l'armature du relais de circuit de voie (ces armatures doivent être tombées) et du relais de manette de signal excité.

Comme le mouvement de l'armature du relais enclencheur ou du relais de circuit de voie peut ne pas être suffisamment rapide, on s'assure de ce que le relais de manette de signal reste sous courant pendant la commutation des différents relais qui doivent être contrôlés désexcités, par l'adjonction d'un circuit auxiliaire dans lequel se trouve un contact de l'électro de manette de signal

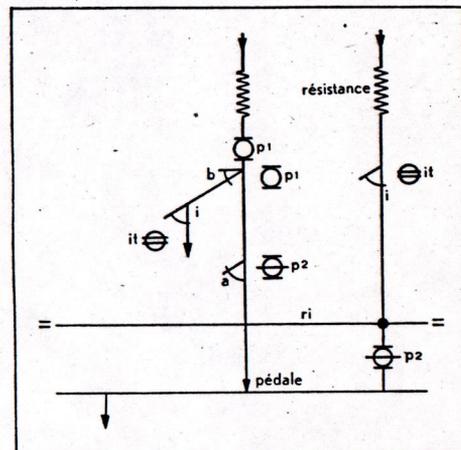


Fig. 12. - Schéma des circuits électriques des électros de pédale.

et un contact du relais **P1** shunté par un contact du relais **P2** du schéma de la pédale pour la remise à l'arrêt du signal **B**.

Lorsque le train a franchi le rail isolé de la pédale **PB**, le signal retombe à l'arrêt par rupture du circuit d'accouplement ; le relais de manette de signal se désexcite à cause de l'excitation des relais de la pédale **PB**. Le moteur de signal revient dans sa position primitive.

Le train ayant franchi l'itinéraire tracé, si l'on veut libérer celui-ci, il suffit de redresser les clefs **B** et **4** et, si les conditions que nous allons énumérer sont réalisées (voir **fig. 8**), le relais d'enclenchement, en s'excitant, libérera l'armature de **B/4** qui reviendra en position normale, désexcitant les électros des pédales **PB** et **P4**.

En se référant à la **figure 8**, on voit que pour exciter le relais d'enclenchement **B/4**, il faut que soient redressées les clefs **B** et **4**; que l'électro

d'accouplement et le relais de manette du signal **B** soient désexcités ; que le relais de contrôle du moteur de **B** soit excité, que les relais **P1** et **P2** du circuit de pédale **PB** soient excités ; que les mêmes contacts relatifs à la palette **D** soient dans leur bonne position ; que les contacts relatifs à la pédale **P4** soient excités et que l'électro d'itinéraire soit dans la position excitée.

Toutes ces conditions étant remplies, le relais enclencheur s'excite et libère le relais d'itinéraire ; il permet ainsi le tracé d'un itinéraire incompatible avec celui que nous avons envisagé.

La remise en position normale du relais d'itinéraire désexcite le relais enclencheur et tout le système reprend sa position normale.

Un poussoir de secours permet d'exciter directement le relais d'enclenchement.

R. PLATEAU - P. LEEMANS.

