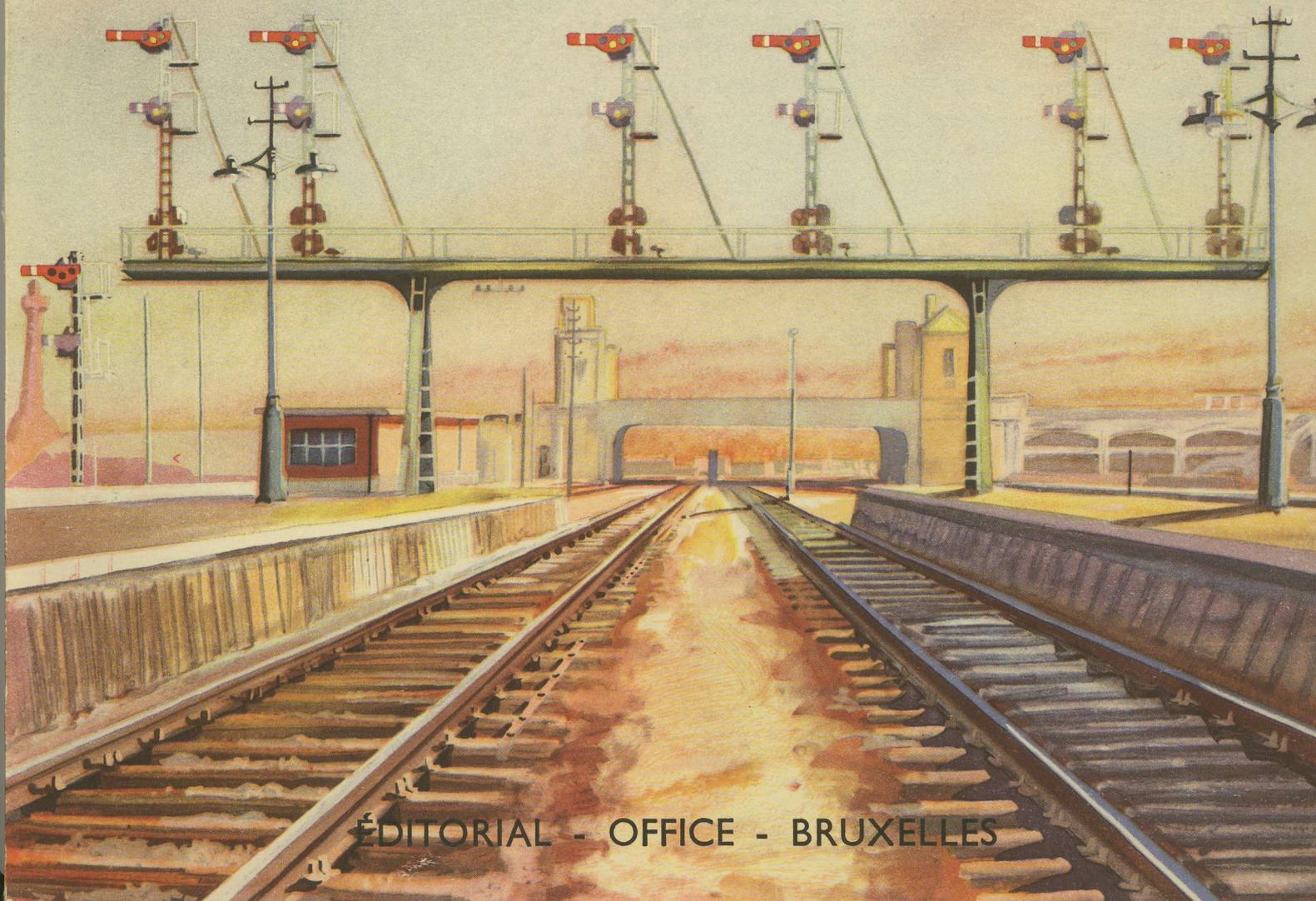


AU FIL DU RAIL

PAR FERNAND LEBBE

III. — LA VOIE FERRÉE : LA SIGNALISATION



ÉDITORIAL - OFFICE - BRUXELLES

AU FIL DU RAIL

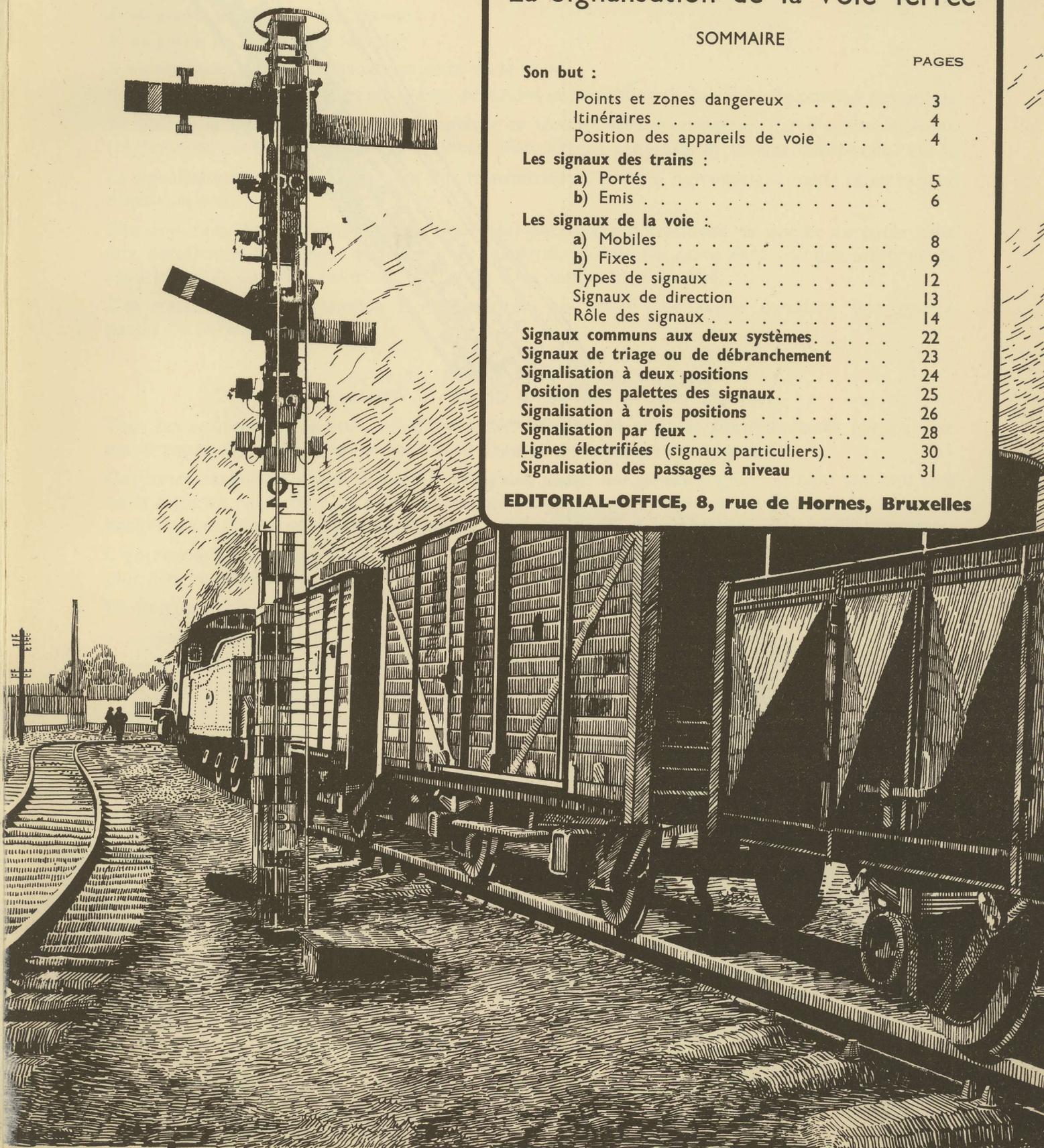
LIVRE III

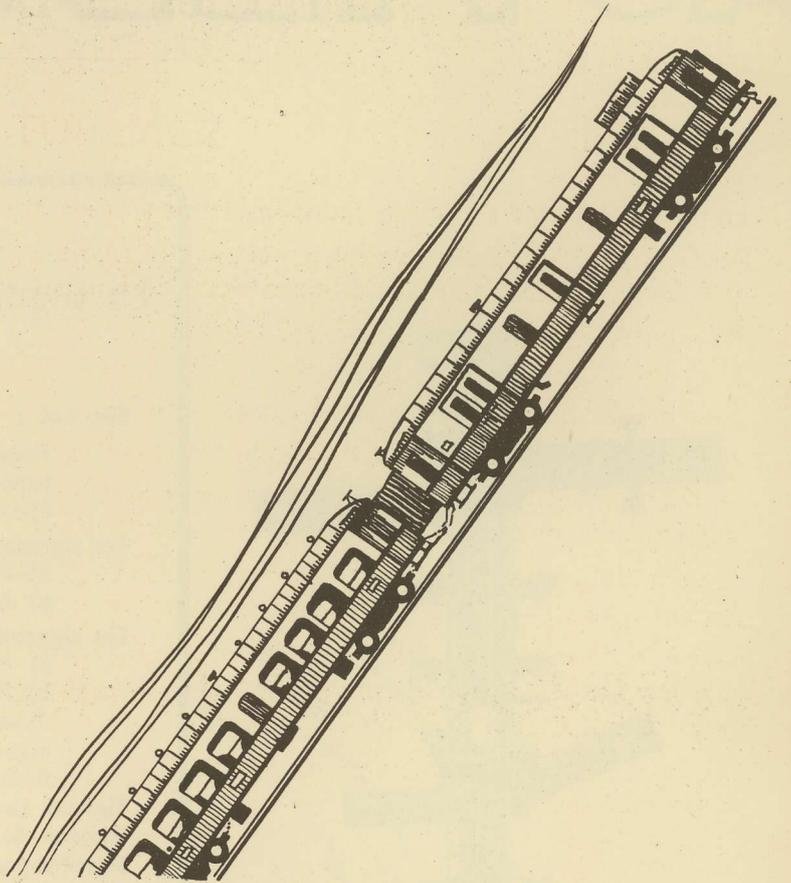
La Signalisation de la Voie ferrée

SOMMAIRE

	PAGES
Son but :	
Points et zones dangereux	3
Itinéraires	4
Position des appareils de voie	4
Les signaux des trains :	
a) Portés	5
b) Emis	6
Les signaux de la voie :	
a) Mobiles	8
b) Fixes	9
Types de signaux	12
Signaux de direction	13
Rôle des signaux	14
Signaux communs aux deux systèmes	22
Signaux de triage ou de débranchement	23
Signalisation à deux positions	24
Position des palettes des signaux	25
Signalisation à trois positions	26
Signalisation par feux	28
Lignes électrifiées (signaux particuliers)	30
Signalisation des passages à niveau	31

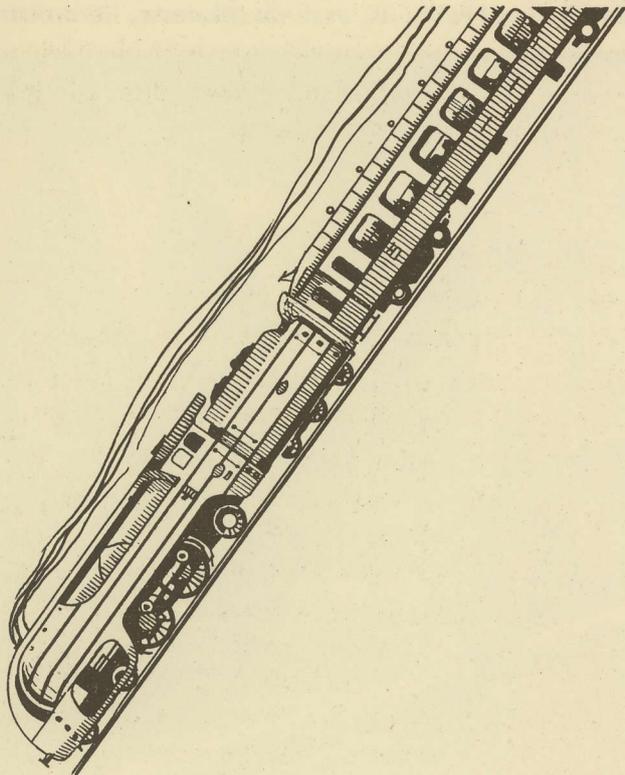
EDITORIAL-OFFICE, 8, rue de Hornes, Bruxelles





Copyright 1947, by EDITORIAL OFFICE H. Wauthoz-Legrand
(A. et J. Wauthoz, Succ^{rs})

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation réservés
pour tous pays.



LA SIGNALISATION DE LA VOIE FERRÉE

SON BUT

La circulation des trains est indissolublement liée à la voie.

Pour l'organiser d'une façon rationnelle, au triple point de vue de : 1^o la Sécurité; 2^o la Rapidité et 3^o du Rendement, il faut qu'un contact **permanent** et **sûr** soit établi :

1. — entre les agents des trains;
2. — entre les agents de la voie;
3. — entre les agents des trains et ceux de la voie;
4. — dans certains cas, entre les agents des trains et le public se trouvant à proximité des voies.

Le but de la signalisation est de compléter ce contact assuré en partie, par d'autres moyens (règlements généraux, ordres de services, instructions générales et locales, téléphone, etc.).

La signalisation sert principalement à la transmission d'ordres, de renseignements et au rappel d'instructions.

Elle doit donc être infaillible. Aussi, pour lui permettre d'atteindre ce but et de parer tant aux défaillances humaines, qu'à celles du matériel, a-t-elle été complétée par des mesures de sécurité et de contrôle telles, qu'on arrive à les confondre avec elle.

Ces mesures nous ont semblé si importantes, que nous leur avons consacré une grande partie du livre suivant.

POINTS ET ZONES DANGEREUX

Tous les endroits de la voie, où deux trains peuvent se trouver **simultanément** constituent des « **zones dangereuses** ».

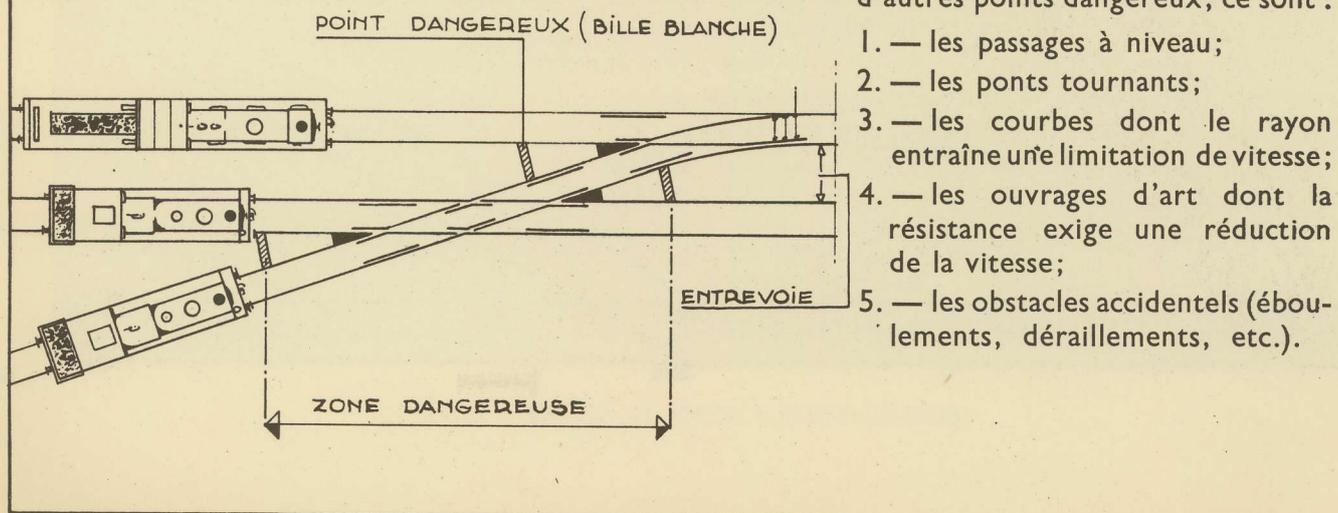
Ces zones dangereuses sont délimitées par des « **points dangereux** » qui se situent aux endroits où la distance entre les rails dans l'entrevoie est telle que les trains s'y heurteraient. Le point dangereux est matérialisé par une traverse, peinte en blanc, qui porte le nom de « **bille blanche** ».

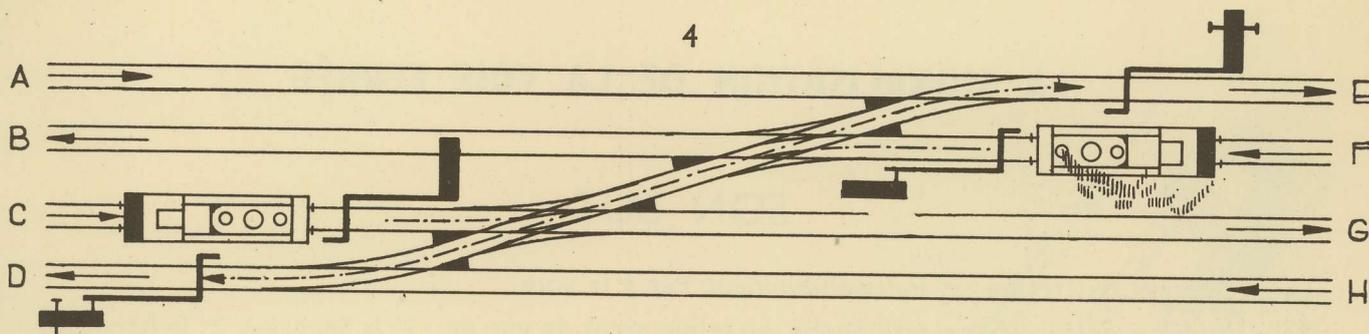
L'entrevoie est l'espace libre compris entre les bords extérieurs des bourrelets des rails les plus proches de deux voies voisines. La largeur minimum de l'entrevoie varie.

En Belgique, elle est :

1. — pour entre-voies principales de 2 mètres;
2. — pour entre-voies principales et locales, en station : 2 m. 35;
3. — pour entre-voies où s'effectuent des manœuvres, au minimum 3 mètres;
4. — dans le cas où s'y situe un mât de signalisation ou un poteau d'éclairage : 3 m. 50.

Les appareils de voie et leurs groupements constituent donc des zones dangereuses. Il existe d'autres points dangereux; ce sont :





ITINÉRAIRES

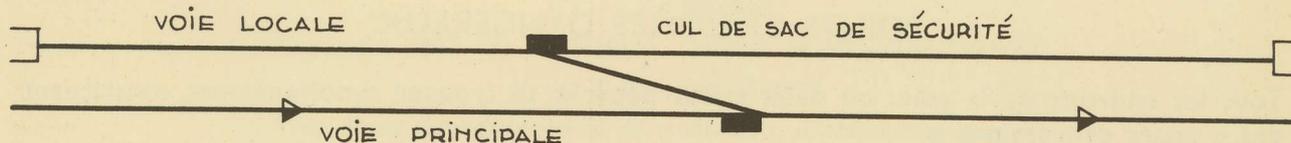
Les points et zones dangereux sont couverts par des signaux appropriés, qui y assurent la sécurité de circulation des trains.

Dans certains cas, ces points sont tellement rapprochés (entrée des stations, têtes de faisceaux) qu'il serait impossible de les couvrir chacun par des signaux distincts. L'on considère alors que l'ensemble forme une seule « zone dangereuse ». La zone porte, dans ce cas, le nom particulier d'*itinéraire*.

POSITION DES APPAREILS DE VOIE

Les appareils de voie sont conçus pour permettre le passage des trains d'une voie sur une autre. Ils peuvent occuper, par conséquent, deux positions différentes.

On appelle **position normale**, celle dans laquelle se trouvent les appareils quand aucun mouvement n'est attendu, c'est le cas qui se présente pendant les heures de fermeture d'une station. Par opposition, on appelle **position renversée**, la seconde position que peuvent occuper les appareils de voie.



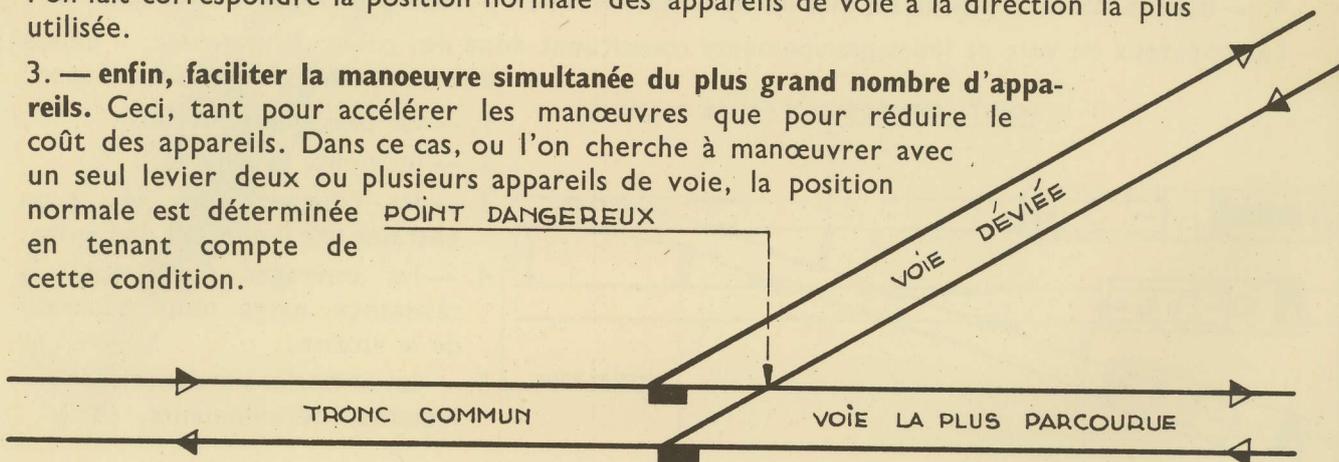
La position des appareils de voie est ainsi bien définie. Sur les plans, un signe conventionnel; un petit rectangle noir, indique la voie vers laquelle l'appareil est dirigé en **position normale**. Ce petit rectangle est dessiné le long du côté de l'angle.

Le choix de la position normale des appareils de voie est fait en tenant compte qu'il faut :

- 1° — **avant tout, assurer la sécurité.** C'est ainsi que la liaison d'une voie locale à une voie principale est normalement dirigée vers le cul de sac de sécurité, pour éviter qu'un obstacle imprévu soit créé en voie principale, par suite de l'échappement de wagons ou d'un mouvement intempêtif, tel qu'un dépassement accidentel de signal.

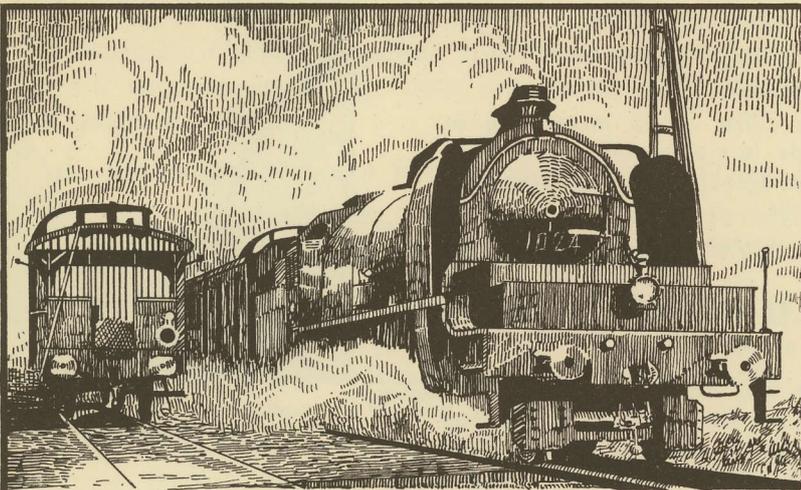
2. — **ensuite, exiger du personnel le minimum de manoeuvres.** C'est pour ce motif que l'on fait correspondre la position normale des appareils de voie à la direction la plus utilisée.

3. — **enfin, faciliter la manoeuvre simultanée du plus grand nombre d'appareils.** Ceci, tant pour accélérer les manoeuvres que pour réduire le coût des appareils. Dans ce cas, ou l'on cherche à manoeuvrer avec un seul levier deux ou plusieurs appareils de voie, la position normale est déterminée en tenant compte de cette condition.





SIGNAL LUMINEUX DE SORTIE A BRUXELLES-NORD



LES SIGNAUX DES TRAINS

SIGNAUX PORTÉS

Les véhicules en circulation sont porteurs de signaux.

Ces signaux se rapportent à deux sortes de mouvements qui sont :

1^o les mouvements des trains;

2^o les mouvements de manœuvres.

On considère comme **mouvements de trains**, les déplacements des trains

proprement dits, qu'ils soient ou non remorqués ou allégés (poussés en queue) par une ou plusieurs locomotives, et, par assimilation, les mouvements des locomotives haut le pied (c'est-à-dire, circulant seules); ceux des tracteurs lourds de la voie; ceux des autorails; à la condition, toutefois, que ces mouvements s'effectuent en vertu d'un horaire annoncé ou publié.

Tous les **autres mouvements** sont considérés comme **manœuvres**, qu'il s'agisse de parcours de rames, de locomotives ou d'autorails.

Les trains, en Belgique, portent :

le jour : à l'arrière, une lanterne à verre rouge, non allumée, ou, à son défaut, un simple disque rouge.

la nuit : 1^o à l'arrière, une lanterne à feu rouge;

2^o à l'avant, une lanterne à feu blanc.

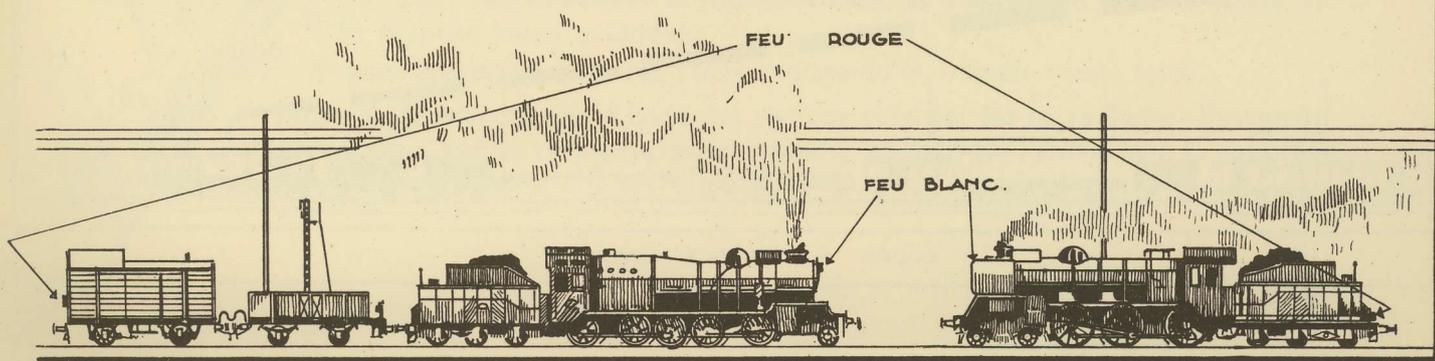
La signalisation, à l'arrière des trains, revêt une importance particulière, car cette signalisation indique; aux agents de la voie, que le train est complet et que par conséquent, aucun rupture d'attelage ne s'est produite; aux agents d'un train engagé sur la même voie et dans la même direction, qu'ils doivent s'arrêter, la lanterne ou le disque jouant le rôle, dans ce cas, de signal d'arrêt.

En ce qui concerne les **manœuvres**, il deviendrait difficile de suivre des prescriptions identiques; aussi, les locomotives des trains effectuant des manœuvres, dans une gare, ne doivent pas porter de feu rouge ou de disque, à l'arrière.

Quant aux locomotives affectées spécialement aux manœuvres, dans les gares, comme elles circulent indifféremment cheminée ou tender à l'avant, elles portent à l'avant comme à l'arrière, la nuit, une lanterne à feu blanc.

Dans le cas de détresse d'un train en pleine voie, et ramené par tranches à la station suivante, le dernier véhicule de chaque tranche doit porter, le jour, un drapeau jaune; la nuit, un feu jaune. La tranche de queue porte seule, le feu ou le disque rouge.

Pour éviter des confusions avec un signal d'arrêt, il est prescrit au personnel d'un train ou d'une locomotive garés de masquer le feu rouge arrière pendant la durée du garage.

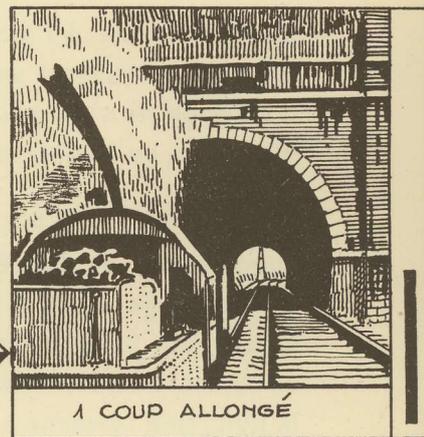
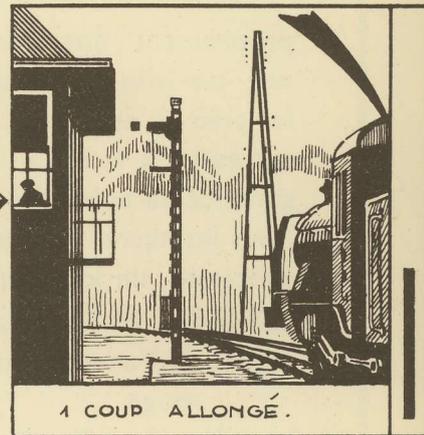
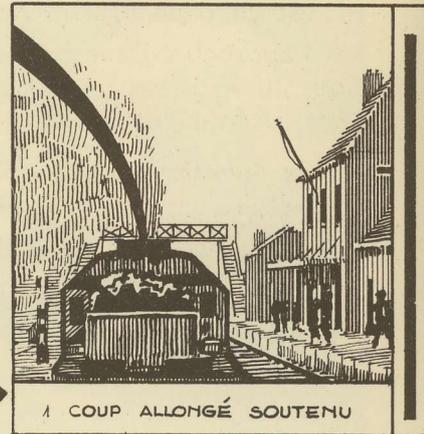
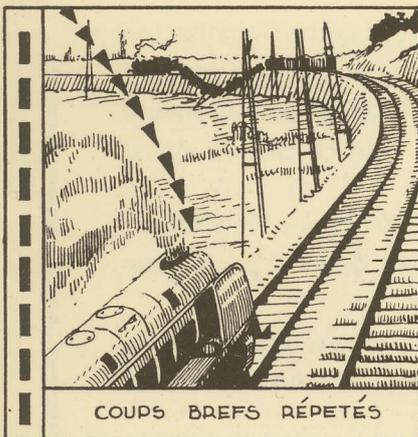
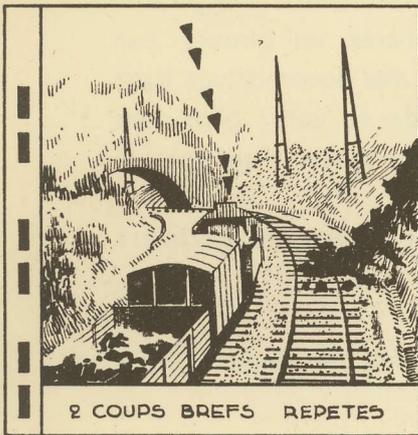
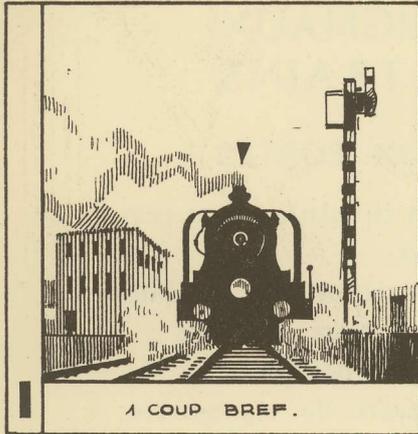


SIGNALS ÉMIS

a) Par le mécanicien.

Au moyen du sifflet de la locomotive et suivant un code, le mécanicien peut communiquer avec les agents de l'exploitation de la voie ou le public.

Ce code est le suivant :



Mise en marche d'un train, soit dans une station, soit en pleine voie.

Avertissement aux voyageurs se trouvant sur le quai d'une gare. Dans ce cas, le coup de sifflet doit être soutenu et il est prescrit d'user du ton adouci du sifflet; les locomotives étant équipées, en général, d'un sifflet à deux tons.

Annnonce d'un obstacle sur la voie principale voisine. Le signal s'adresse indifféremment à un train croiseur ou aux agents de la voie.

Annnonce devant un signal d'arrêt absolu fermé, pour attirer l'attention du signaleur.

1 coup allongé.

Traversée d'un passage à niveau non gardé, quant cet avertissement est prescrit par le panneau SF.

1 coup allongé + 3 coups brefs.

1 coup allongé + 3 coups brefs.

Annonce le dépassement autorisé d'un signal à l'arrêt.

1 coup allongé + 1 coup bref.

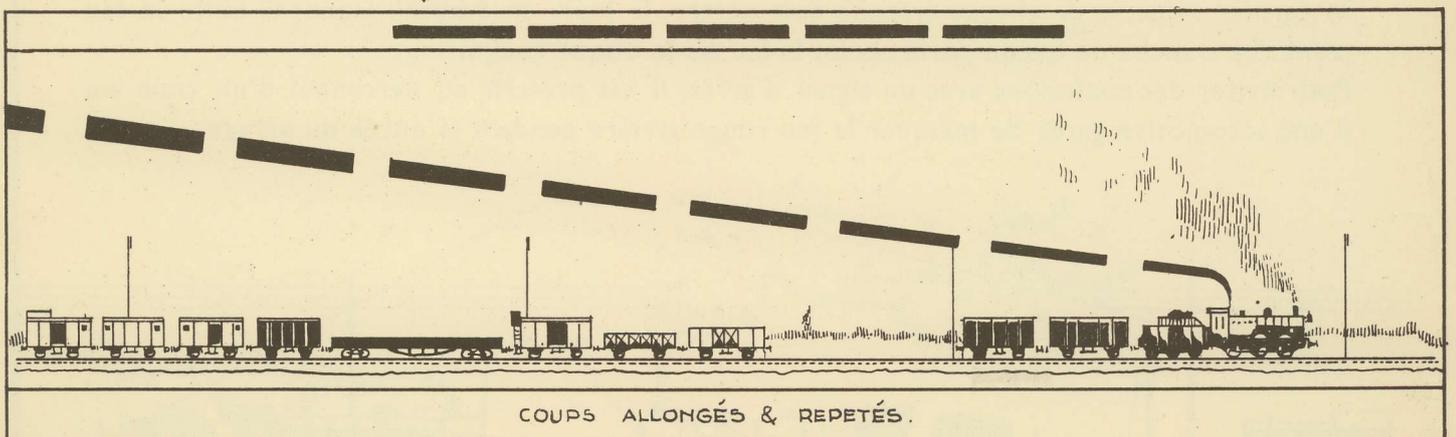
1 coup allongé + 1 coup bref.

Entrée dans une section de bloc, sans l'accord du poste aval.

Alarme. Tous les moyens doivent être mis en œuvre pour arrêter le train.

Annonce de l'entrée d'un train dans un tunnel.

Rupture d'attelage. Avis donné aux agents de la voie, ou réponse à une telle annonce.



C'est un code également qu'il utilise pour demander une direction. A l'approche d'une bifurcation, si le signal qui l'annonce est à l'arrêt, ou s'il autorise le passage dans une fausse direction, le mécanicien fait usage du sifflet.

Deux directions. — A une bifurcation à deux branches, il demande :

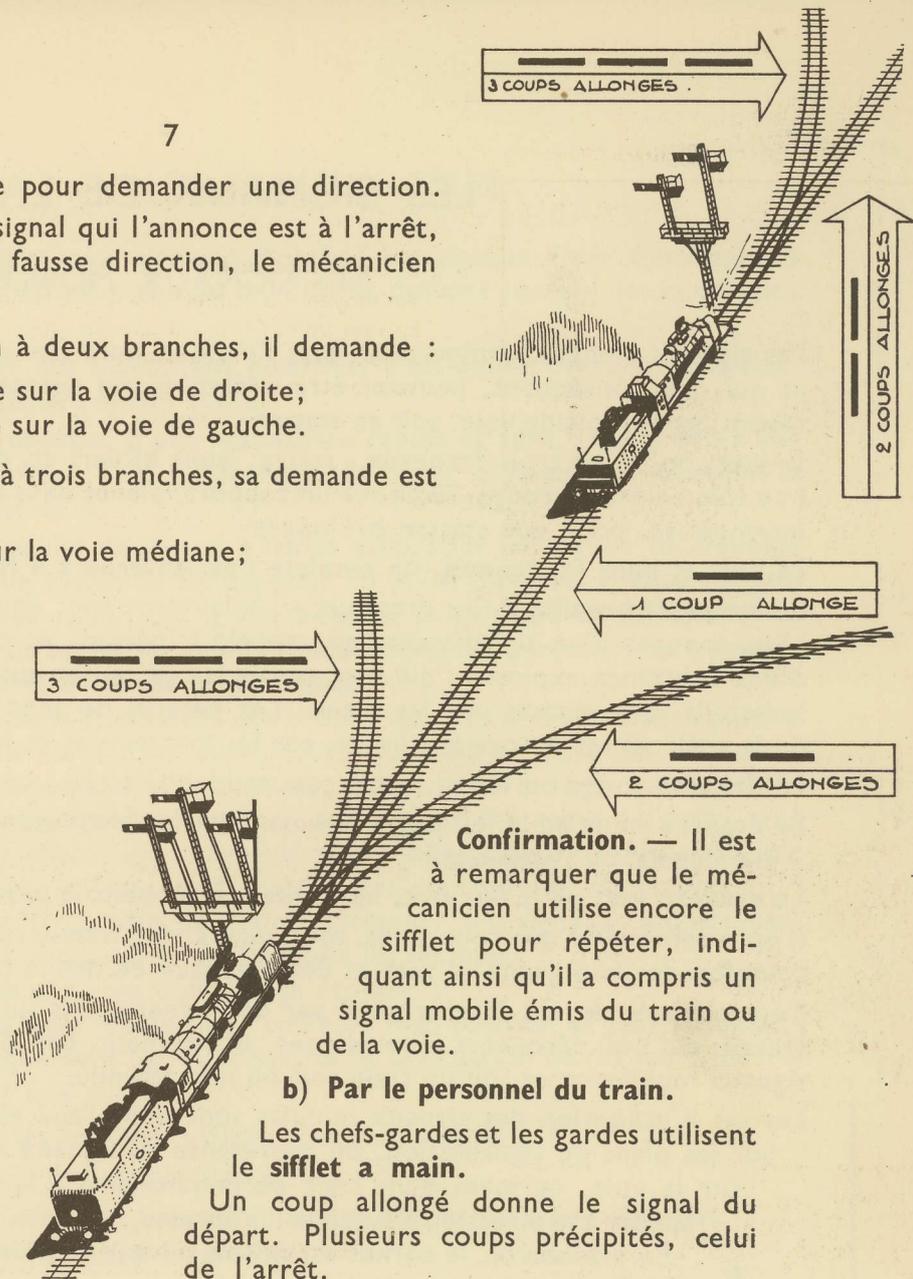
- par deux coups allongés, le passage sur la voie de droite;
- par trois coups allongés, le passage sur la voie de gauche.

Trois directions. — A une bifurcation à trois branches, sa demande est faite comme suit :

- un coup allongé, pour le passage sur la voie médiane;
- deux coups allongés, pour le passage sur la voie de droite;
- trois coups allongés, pour le passage sur la voie de gauche.

Quatre directions et plus. — A une bifurcation à quatre branches, ou plus, il demande :

- par un coup allongé, le passage sur la voie la plus à gauche;
- par deux coups allongés, le passage sur la voie voisine de la voie la plus à gauche;
- il procède de même pour les autres voies; étant entendu que le nombre de coups allongés est égal à celui des voies situées la plus à gauche de la sienne, plus celle demandée. Pour la quatrième voie à partir de sa gauche, il lancera donc quatre coups allongés.



Confirmation. — Il est à remarquer que le mécanicien utilise encore le sifflet pour répéter, indiquant ainsi qu'il a compris un signal mobile émis du train ou de la voie.

b) Par le personnel du train.

Les chefs-gardes et les gardes utilisent le **sifflet à main**.

Un coup allongé donne le signal du départ. Plusieurs coups précipités, celui de l'arrêt.

Aux longs trains de marchandises, à fourgon unique, ils font usage, la nuit, d'un **feu blanc**, agité deux fois de bas en haut, pour indiquer, au mécanicien, qu'ils ont rejoint ce véhicule. Les chefs-gardes possè-

dent, en outre et utilisent comme suit, du marche-pied du fourgon, à droite du train :

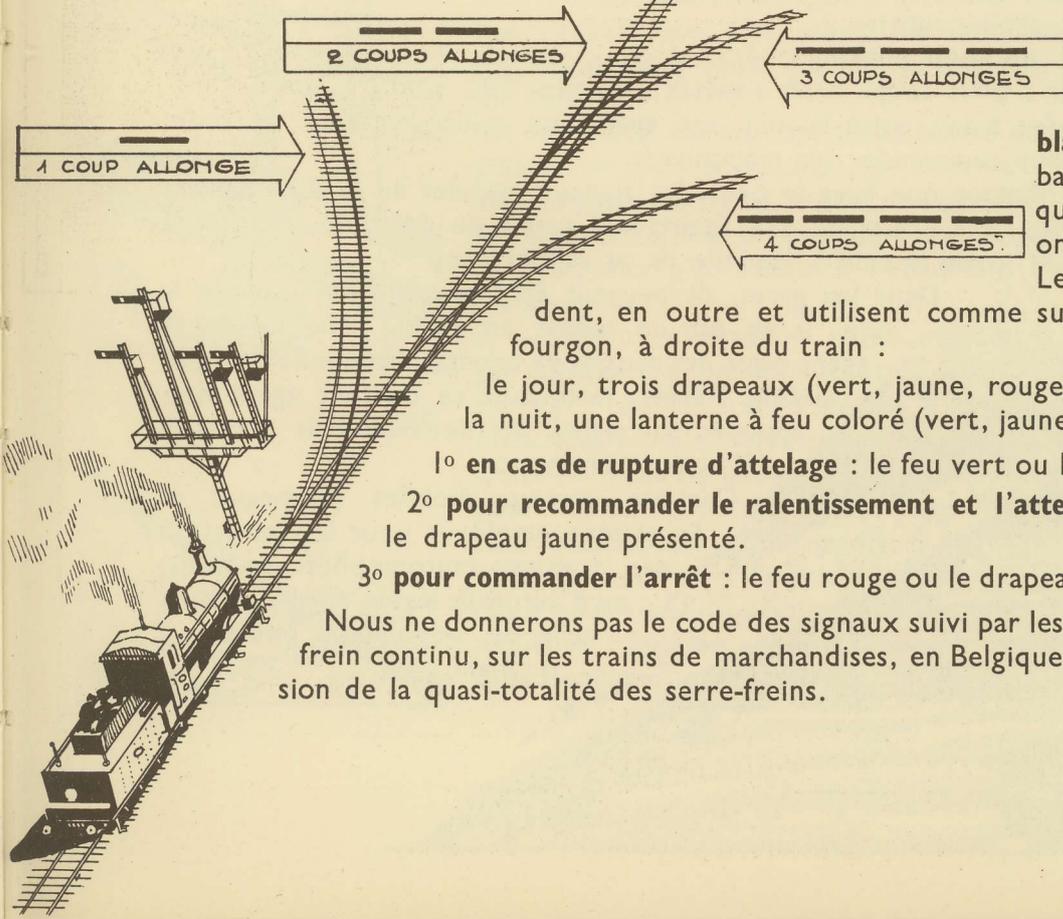
le jour, trois drapeaux (vert, jaune, rouge);
la nuit, une lanterne à feu coloré (vert, jaune, rouge) :

1° **en cas de rupture d'attelage** : le feu vert ou le drapeau vert agité.

2° **pour recommander le ralentissement et l'attention** : le feu jaune ou le drapeau jaune présenté.

3° **pour commander l'arrêt** : le feu rouge ou le drapeau rouge agité.

Nous ne donnerons pas le code des signaux suivi par les serre-freins; l'usage du frein continu, sur les trains de marchandises, en Belgique, entraînant la suppression de la quasi-totalité des serre-freins.



LES SIGNAUX DE LA VOIE

LES SIGNAUX MOBILES

Les signaux mobiles, comme leur nom l'indique, sont des signaux essentiellement déplaçables et qui, par conséquent, peuvent être présentés, au personnel des trains, en tout point du réseau, soit en pleine voie, soit en station.

Le jour, on utilise trois drapeaux : rouge, jaune et vert et, dans certains cas, dans les stations, une tôle peinte en rouge, fixée sur un support, planté dans la voie; la tôle résistant mieux aux intempéries, pour une station prolongée.

La nuit et dans les tunnels, on emploie une lanterne à 4 feux : rouge, jaune, vert et blanc.

En temps de brouillard, les drapeaux et la lanterne sont employés simultanément. Ils sont, de plus, appuyés d'un signal acoustique appelé « pétards »; ce sont de petits boîtiers, remplis d'une substance explosive, qui sont placés sur le rail et qui attirent l'attention, en détonant, lorsqu'ils sont écrasés par les trains. Les pétards ne sont pas les seuls signaux acoustiques de la voie : il est encore fait usage, par les manœuvres et les garde-barrières, du « cornet ».

Le drapeau rouge ou le feu rouge commandent l'arrêt.

Le drapeau jaune ou le feu jaune commandent le ralentissement à 20 kilomètres à l'heure, sur 1 kilomètre, ou l'attention.

Le drapeau vert ou le feu vert, non agités, autorisent le passage.

Il est à remarquer que tout objet, tout feu, agités vivement, commandent l'arrêt, à l'exception toutefois des feux jaune et vert et des drapeaux de même couleur.

Tout obstacle devant être protégé par des signaux, dès qu'un obstacle est créé (chantier de travail, etc.) ou découvert (éboulement, affaissement, bris de rail, etc.), on le protège par des signaux mobiles et ce, qu'un train soit ou non attendu.

Les cas d'utilisation des signaux mobiles sont nombreux et leur emploi journalier.

Sur les plans de signalisation, on représente les signaux mobiles par un cercle noir, placé sur la voie, et muni d'un trait perpendiculaire à la voie et dirigé vers la gauche, par rapport à la direction à laquelle il s'adresse.

En manœuvre, le cornet est utilisé suivant le code ci-après :

En avant : deux coups;

En arrière : trois coups;

Ralentir : un coup prolongé;

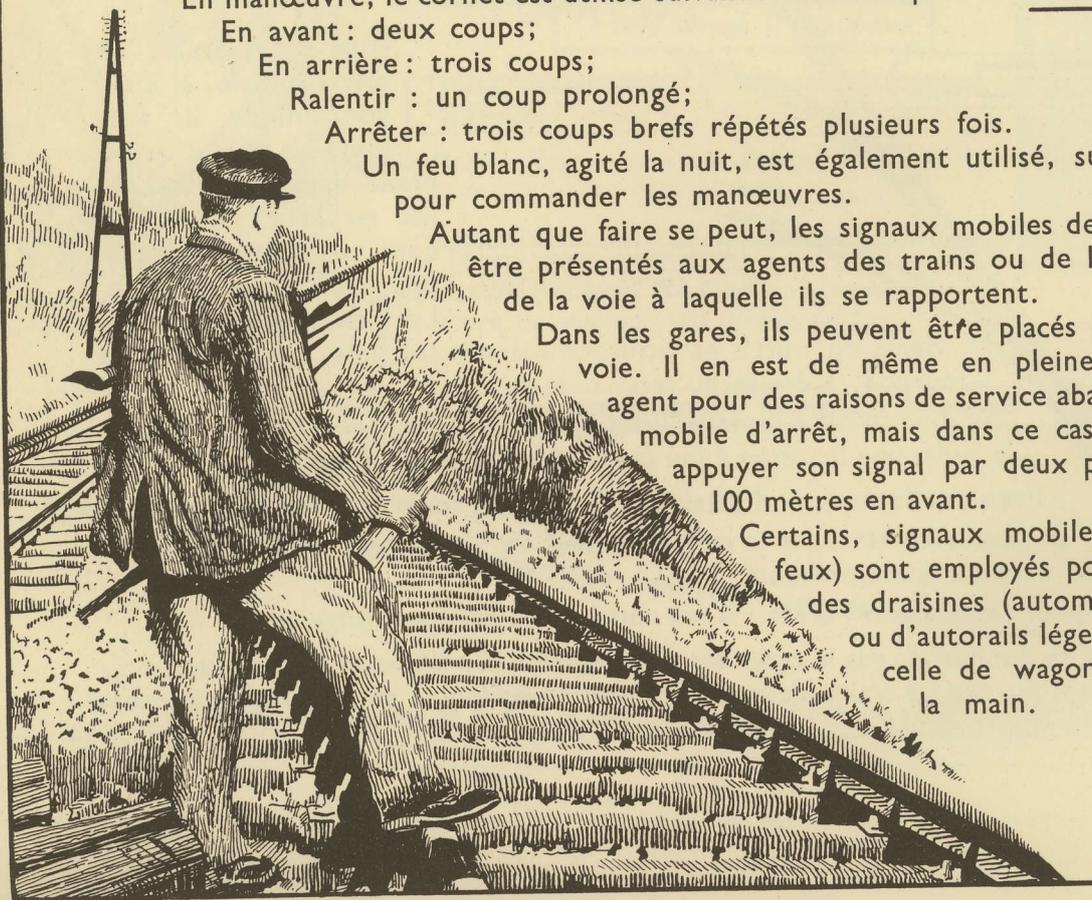
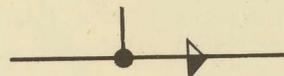
Arrêter : trois coups brefs répétés plusieurs fois.

Un feu blanc, agité la nuit, est également utilisé, suivant un code, pour commander les manœuvres.

Autant que faire se peut, les signaux mobiles de la voie doivent être présentés aux agents des trains ou de la voie à gauche de la voie à laquelle ils se rapportent.

Dans les gares, ils peuvent être placés dans l'axe de la voie. Il en est de même en pleine voie lorsqu'un agent pour des raisons de service abandonne le signal mobile d'arrêt, mais dans ce cas, cet agent doit appuyer son signal par deux pétards placés à 100 mètres en avant.

Certains, signaux mobiles (drapeaux et feux) sont employés pour la circulation des draisines (automobiles sur rails) ou d'autorails légers ainsi que dans celle de wagonnets poussés à la main.



LES SIGNAUX FIXES

Contrairement aux signaux mobiles, les signaux fixes fonctionnent toujours au même point de la voie; ils doivent remplir les conditions suivantes :

1. — **Donner des indications positives**, c'est-à-dire précises et nettes, ne laissant place à aucun doute;
2. — **Etre robustes, d'une manoeuvre rapide et sûre**, il faut qu'en cas de dérangement d'un quelconque de leurs organes, ils donnent la position « arrêt ».
3. — **Etre visibles de loin et à temps utile**, pour permettre un freinage normal. Pour éviter de les éloigner du point dangereux, tout en permettant cette condition, il faut adopter le principe de la répétition. La distance de répétition étant influencée par les conditions de freinage, de visibilité et de pente ou de rampe.

La sécurité de la circulation des trains s'appuie sur l'obéissance **passive et servile** du mécanicien aux signaux qui s'adressent à lui. En outre, un train arrivant à un signal mis au passage, pour le train qui le précède, doit attendre que le signal, après avoir été remis à l'arrêt, soit de nouveau effacé. Il a toutefois pour obligation, de refuser d'obéir à un signal mis au passage d'une manière contraire au règlement.

Les signaux fixes sont toujours optiques; les signaux acoustiques, utilisés dans certains cas, ne font que les doubler.

Leurs indications sont données en rapport :

le jour, avec leur forme, leur couleur, leur position et leur situation;
la nuit, uniquement par feux colorés et la situation de ces feux, les uns par rapport aux autres.

Les feux et les couleurs utilisés sont les suivants :

1. — Rouge : indication d'arrêt;
2. — Jaune orange : indication d'attention et de ralentissement;
3. — Vert : indication de passage;
4. — Violet-bleu : indication d'arrêt des manoeuvres.

Les signaux fixes sont constitués en majorité par un dispositif fixe (panneaux pour feux) ou mobile (palette ou voyant) monté sur un fût vertical.

Sur les plans, on les suppose rabattus dans le sens de la marche des trains. Un trait transversal, se terminant par un crochet, indique la voie à laquelle le signal dessiné se rapporte (voir l'exemple de la page 4).

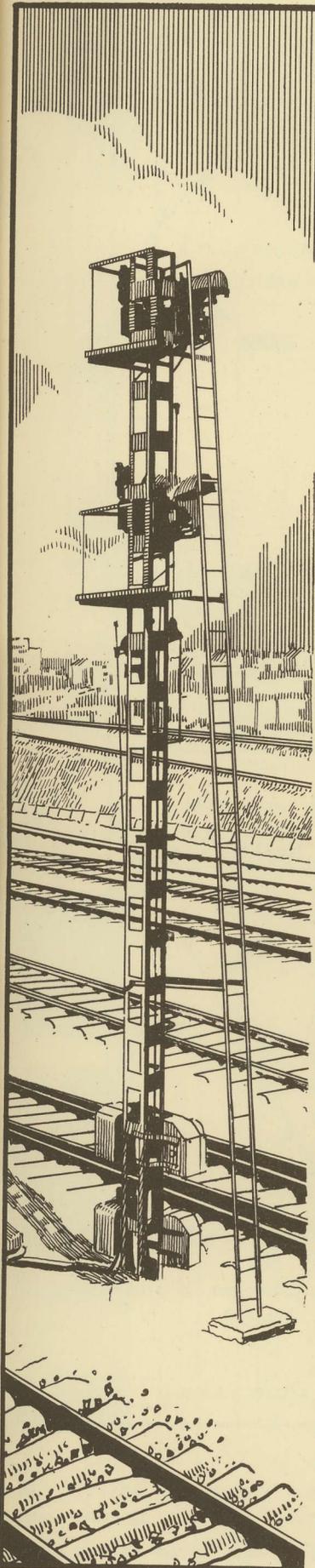
Les signaux fixes se divisent en deux grandes catégories :

1. — Signaux s'adressant à l'ensemble des mouvements. Trains et manoeuvres;
2. — Signaux s'adressant uniquement aux manoeuvres et ne devant, par conséquent, pas être observés par les trains.

En 1947, la S.N.C.B. a décidé d'apporter, dans la signalisation, de profondes modifications et remaniements.

Cette nouvelle signalisation entre dans le cadre des études entreprises pour l'électrification de nombreuses lignes qui rayonnent de Bruxelles. Electrification qui est le corollaire des travaux de la Jonction des gares de Bruxelles-Midi et de Bruxelles-Nord.

Nous nous réservons, lorsque les données de ces modifications auront acquis un caractère public de revenir spécialement sur cet important sujet dont nous ne tenons pas compte dans le présent exposé.



Emplacement des signaux. — Les règles d'implantation des signaux fixes, adoptées à la S. N. C. B., sont les suivantes :

- 1° ils sont placés à gauche de la direction à laquelle ils s'adressent;
- 2° dans le cas d'emploi de palettes, celles-ci sont placées à gauche du support;
- 3° ils sont implantés à 50 mètres du point dangereux, quand ils s'adressent à des trains circulant en vitesse.

Cette distance est majorée et portée :

- a) à 100 mètres pour les signaux de couverture d'une voie convergente;
- b) à 50 mètres du point extrême atteint par les rames en manœuvre, dans les stations intermédiaires, sur les lignes à voie unique, avec un minimum de 300 m. au moins de l'appareil de dédoublement.

Lorsque l'entrevoie ne permet pas l'implantation d'un signal à gauche, il est fait usage d'un mât de forme spéciale, appelé « potence », qui est implanté à droite, mais qui ramène le signal dans l'axe de la voie.

Distance de répétition. — L'expérience de la Direction du Matériel de la S. N. C. B. sur le freinage des trains a permis de déterminer, comme suit, la distance de répétition des signaux,

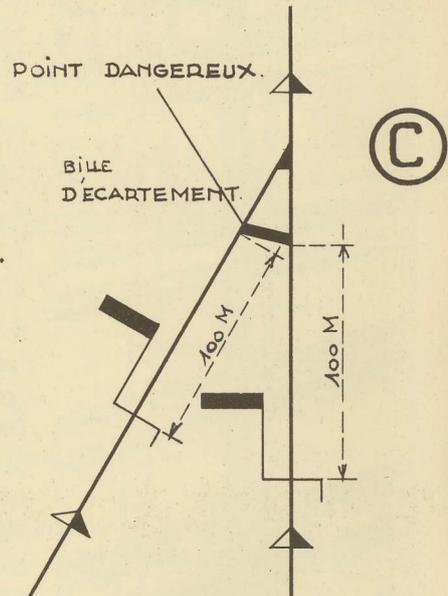
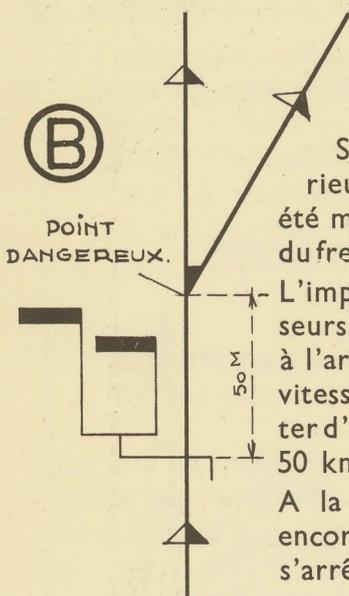
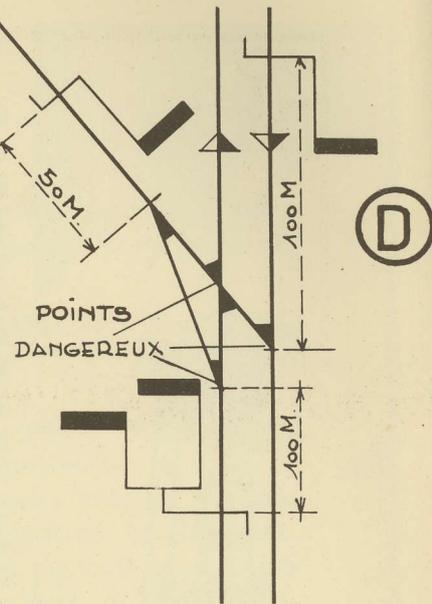
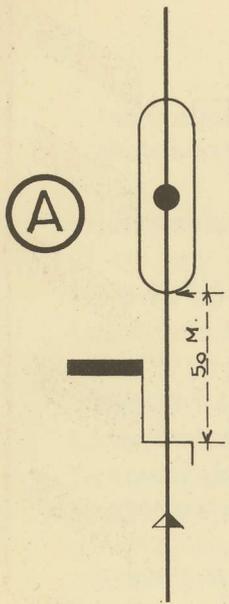
en palier sur les lignes parcourues à :

- a) 100 km., à l'heure : 800 mètres;
- b) 120 km., à l'heure : 1.000 mètres;
- c) 140 km., à l'heure : 1.200 mètres.

Sur certaines lignes, bien que la vitesse soit supérieure à 140 km. à l'heure, la distance de 1.200 m. a été maintenue, les trains faisant cette vitesse étant pourvu du frein autovariable qui permet un freinage plus énergique.

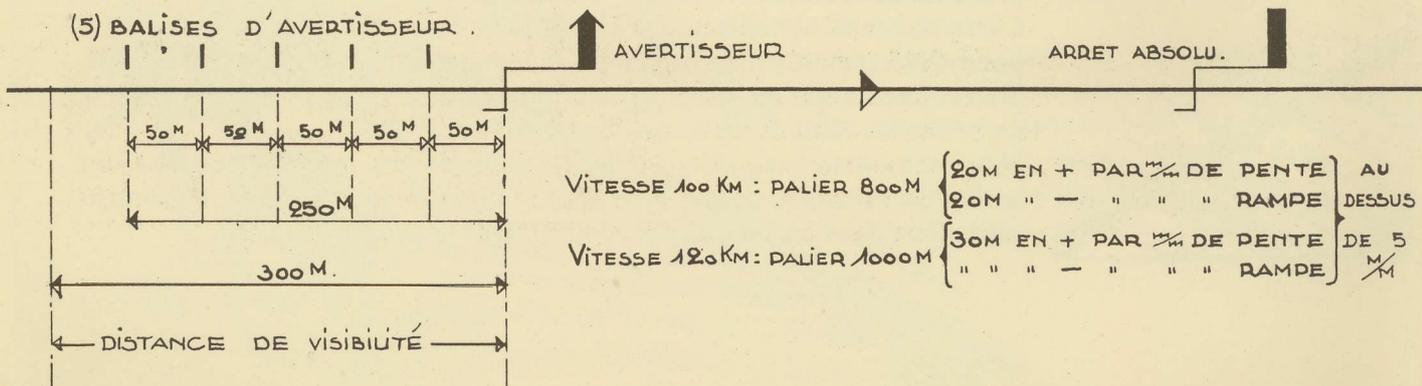
L'importance de la distance de répétition des avertisseurs ressort du fait que la distance de freinage nécessaire à l'arrêt d'un train est proportionnelle au carré de sa vitesse. Un train roulant à 100 km./h. a besoin pour s'arrêter d'une distance quatre fois plus grande que s'il roulait à 50 km./h.

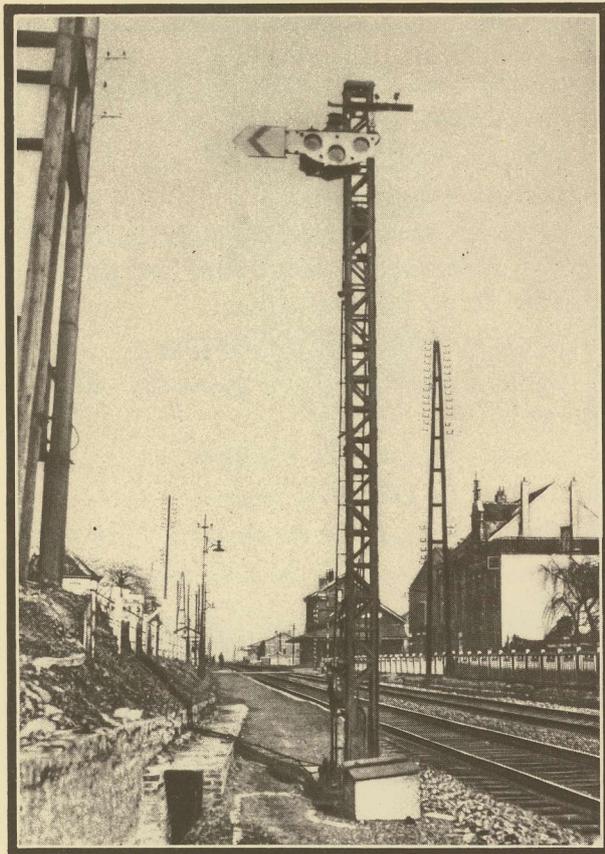
A la vue d'un avertisseur fermé, le mécanicien doit encore se trouver à une distance telle qu'il puisse s'arrêter sans dépasser le signal d'arrêt répété.



- A. — Point dangereux : Pont tournant.
 B. — Point dangereux : Bifurcation prise en pointe.

- C. — Point dangereux : Bifurcation prise par le talon.
 D. — Point dangereux : Jonction d'une voie simple à une voie double.





SIGNAL AVERTISSEUR (3 POSITIONS)

Sur les plans ces balises d'approche sont représentées par cinq petits traits placés parallèlement à la voie devant le signal avertisseur.

Ces traits sont inclinés à 45° par rapports aux voies.

Dans certaines stations de lignes à voie unique, à trafic très réduit, où les croisements s'effectuent sans signaux, l'approche de ces stations est signalée par un poteau-repère portant trois raies blanches horizontales, sur fond noir.

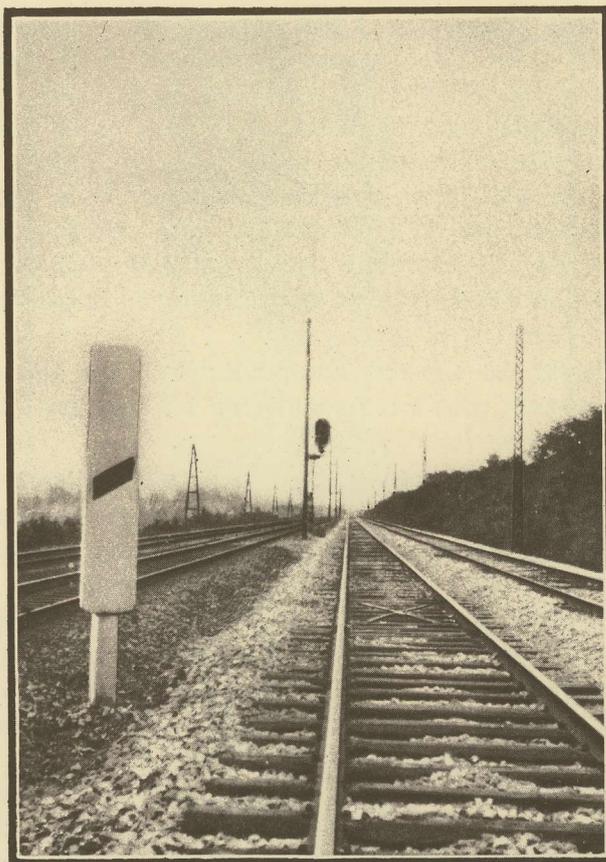
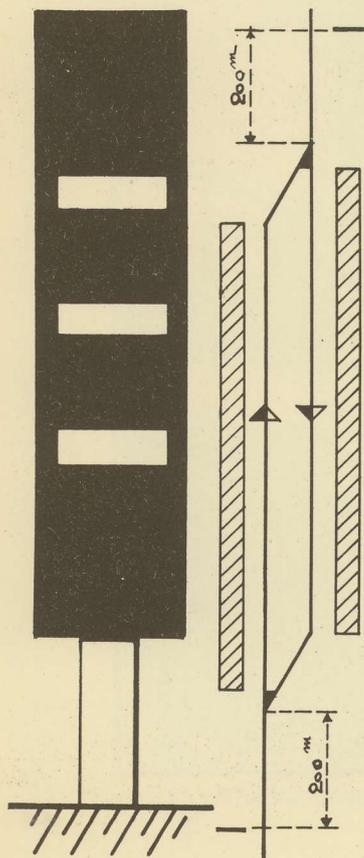
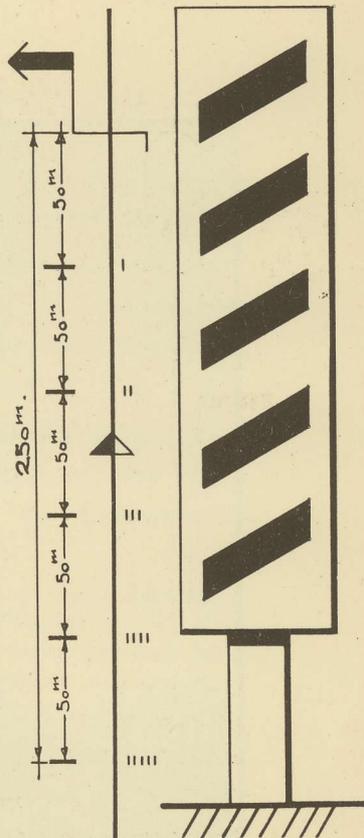
Ce poteau est placé à 200 mètres de l'aiguille de dédoublement.

Annulation des signaux.

Une croix en bois, placée sur les signaux, signifie que leurs indications doivent être considérées comme inexistantes et que ces signaux ne sont pas mis en services.

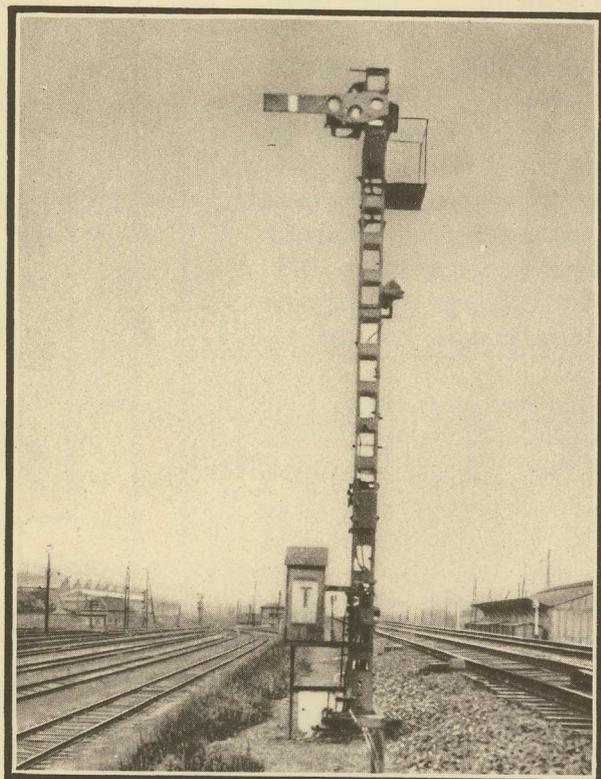
Le signal avertisseur doit être visible à 300 mètres au minimum. Dans le cas où cette visibilité ne pourrait être obtenue, le signal avertisseur est dédoublé par un signal dit « BIS », qui présente le même aspect, mais qui porte une plaque blanche revêtue de l'inscription « BIS » en bleu. Cette plaque est éclairée, la nuit, par projection.

Les signaux avertisseurs sont précédés de cinq balises blanches placées obliquement par rapport à l'axe de la voie, de manière à être éclairées par le fanal des locomotives. Ces balises portent une, deux, trois, quatre ou cinq raies noires. Elles sont espacées de 50 mètres en 50 mètres, la première à 50 mètres du pied du signal avertisseur, celle portant une barre noire étant la plus rapprochée du signal et celle en portant cinq, la plus éloignée.



BALISE DE SIGNAL AVERTISSEUR

TYPES DE SIGNAUX



SIGNAL A PALETTE (ARRÊT ABSOLU)

Les signaux fixes utilisés sur le réseau belge; sont les suivants :

1. — signaux d'arrêt;
2. — signaux avertisseurs;
3. — signaux spéciaux pour les manœuvres de triage et de débranchement dans les gares de formation et de marchandises;
4. — signaux indicateurs répéteurs;
5. — signaux indicateurs d'approche d'avertisseurs;
6. — signaux indicateurs d'allure;
7. — signaux de points de repère;
8. — signaux indicateurs de position d'aiguilles;
9. — signaux indicateurs de positions de heurtoirs.

Deux systèmes de signalisation sont utilisés :

- a) **Système à deux positions**, dont les signaux ne peuvent donner que deux indications : soit par coloris des feux; soit par la position des palettes. Il s'inspire des méthodes suivies en Angleterre et est le plus ancien.
- b) **Système à trois positions**, dont les feux ou la position des palettes donnent au machiniste

trois indications. Cette signalisation, créée en 1919, est d'inspiration américaine et est souvent qualifiée de « nouvelle signalisation ». La signalisation lumineuse, de jour et de nuit, utilisée en Belgique, appartient au système à trois positions. La seule différence, dans l'utilisation des feux, étant que, dans certains cas, le feu jaune orange utilisé est dédoublé pour pallier à une visibilité moins bonne de ce coloris, le jour.

Parmi les signaux lumineux, mais qui appartiennent tous à la signalisation à 3 positions, on distingue deux types :

a) **Type Charleroi-Namur et Station d'Anvers-Central** conçu pour les lignes exploitées par trains à vapeur. Type premier en date et destiné à être remplacé par le type suivant;

b) **Type Bruxelles-Anvers** étudié spécialement pour les lignes électriques et qui ne diffère de la précédente que par la forme des panneaux supportant les feux et par la disposition des feux sur ces panneaux.

Cette modification résulte de la diminution du secteur de visibilité provenant de la présence des nombreux supports du fil aérien, porteur du courant de traction.



SIGNAL A FEUX DE JOUR ET DE NUIT

SIGNALS DE DIRECTION

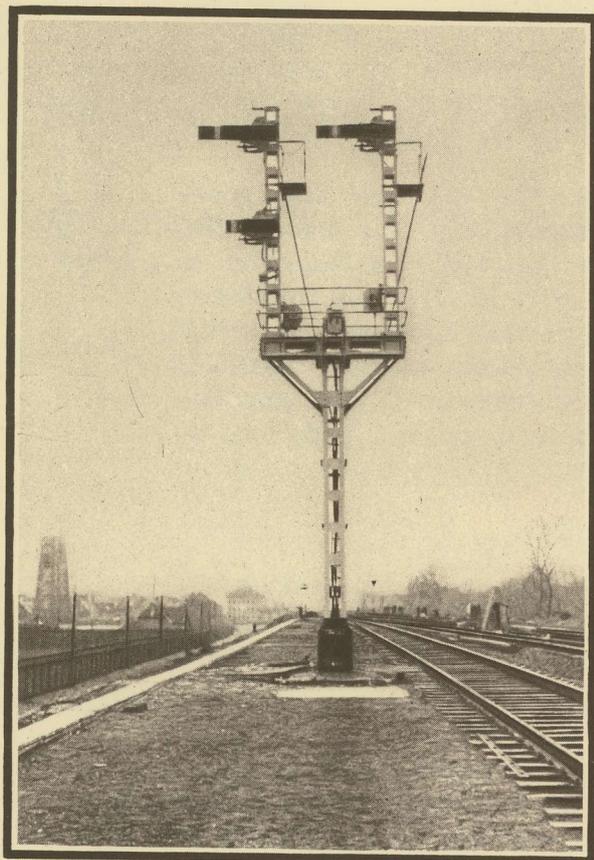
Dans les deux systèmes de signalisation, on utilise deux types de signaux d'arrêt :

1° les **signaux d'arrêt ordinaires** qui donnent, aux machinistes, des indications d'allure et dont le rôle se limite à la protection des zones dangereuses;

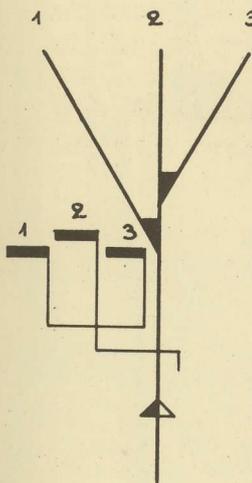
2° les **signaux d'arrêt et de direction** qui, tout en donnant les mêmes indications, les complètent par une indication de direction. Il en existe de deux types :

a) portant des signaux s'adressant aux trains circulant à faible allure (moins de 40 km. à l'heure). Au fût d'un signal ordinaire est accolée une boîte pouvant faire apparaître des numéros ou des lettres se rapportant aux diverses directions. Ces numéros ou lettres apparaissent dès que le signal se met au passage et indiquent la direction pour laquelle le mouvement est autorisé. Ces signaux sont appelés « à numéros »;

b) portant des signaux s'adressant aux trains circulant en vitesse (plus de 40 km. heure). Les signaux ordinaires sont montés sur de petits mâtereaux. Il y a autant de mâtereaux que de directions. Ils sont montés sur un support commun affectant la forme d'un chandelier, d'où leur nom de « **sémaphore chandelier** ». La forme



SIGNAL CHANDELIER A DEUX DIRECTIONS

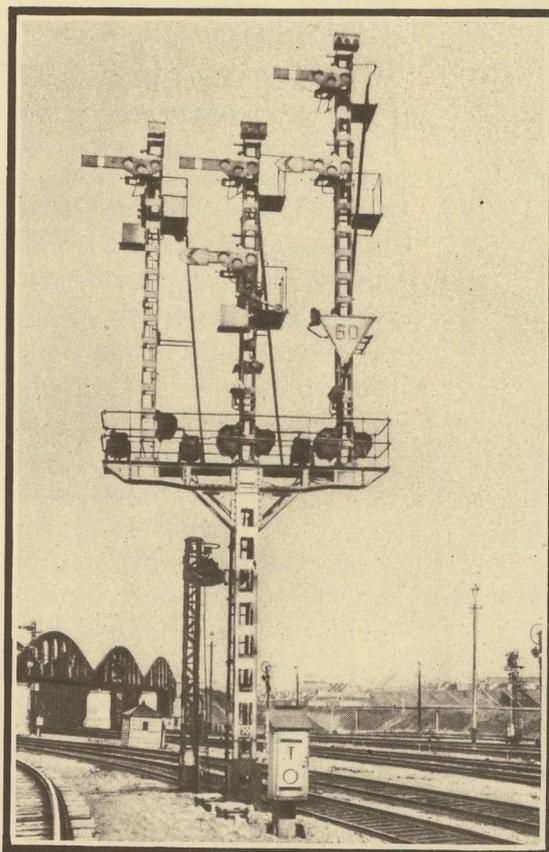
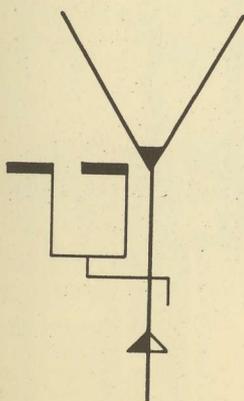


du signal chandelier rappelle la disposition des voies. Le mâtereau de gauche se rapportent à la voie la plus à gauche, le mâtereau de droite, à la voie la plus à droite, le mâtereau du milieu, à la voie du milieu, etc.

De plus, si sur une ou plusieurs voies de la bifurcation, la vitesse ne doit pas être réduite, ou peu, ce qui est normalement le cas d'une voie non déviée, ou des voies principales, les mâtereaux se rapportant à cette voie principale sont plus élevés que les autres, ce qui donne une indication complémentaire de vitesse.

Lorsque tous les mâtereaux sont de même hauteur, les diverses voies de la bifurcation peuvent être parcourues à la même vitesse.

Dans certains cas, l'on combine le signal à numéros et le **sémaphore chandelier** en munissant un ou plusieurs des mâtereaux, d'une boîte à numéros.



SIGNAL CHANDELIER A TROIS DIRECTIONS

ROLE DES SIGNAUX

Parmi les signaux, l'on distingue :

1. — **Les signaux d'arrêt**, ont pour fonction de faire marquer l'arrêt.

La seule dérogation à cette fonction est celle où l'on utilise un signal d'arrêt dit « de fin d'itinéraire ». Ce signal n'est que le répétiteur de celui placé à l'origine d'un itinéraire et il indique, au mécanicien, tant qu'il reste ouvert, que l'itinéraire qu'il parcourt n'a pas été modifié. Sa fermeture indique, par conséquent, une situation anormale. Le mécanicien ne peut continuer jusqu'au signal; il doit s'arrêter immédiatement. On remplace systématiquement ce signal par un appareil appelé « pédale de fin d'itinéraire » que nous examinerons plus loin, lorsque nous parlerons des règles de sécurité (Livre 4).

Les signaux d'arrêt se subdivisent en :

a) **signaux à distance**, qui ont pour but de couvrir un train arrêté devant un sémaphore ou un disque d'arrêt. Il est implanté à une distance variant entre 800 et 1.200 mètres du signal d'arrêt qui le suit ;

b) **sémaphore d'arrêt**, qui trouvent leur emploi :

1^o) pour couvrir un point dangereux et ce, soit en parcours trains, soit en parcours manœuvres. Ces sémaphores peuvent être spécialisés pour n'autoriser que les mouvements en manœuvres ou en rebroussement;

2^o) pour maintenir, entre les trains, l'espacement nécessaire à la sécurité. Ces distances sont appelées « sections de block ». Les signaux d'arrêt utilisés pour remplir ce rôle sont appelés « signaux de block », mais ne se distinguent en rien, au point de vue aspect, des autres signaux sémaphoriques d'arrêt.

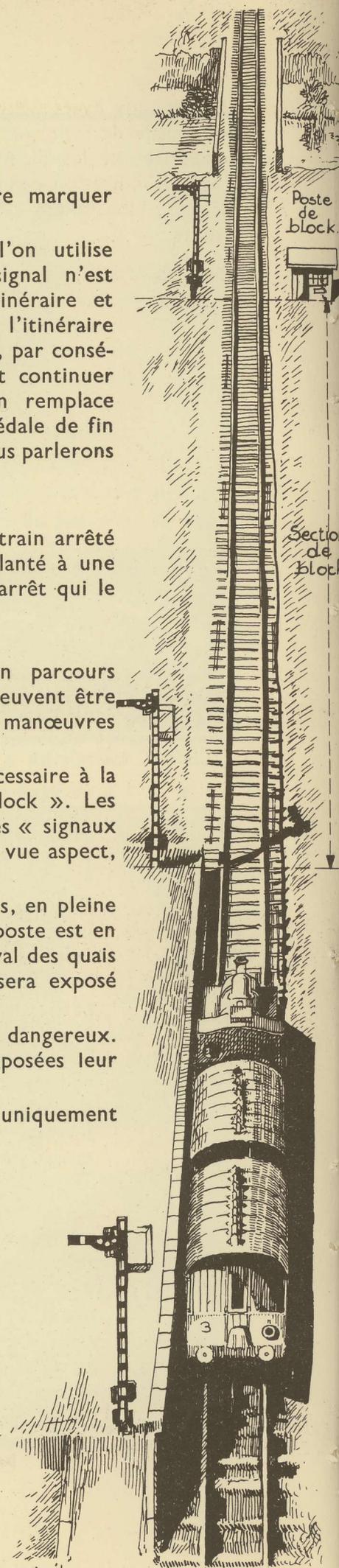
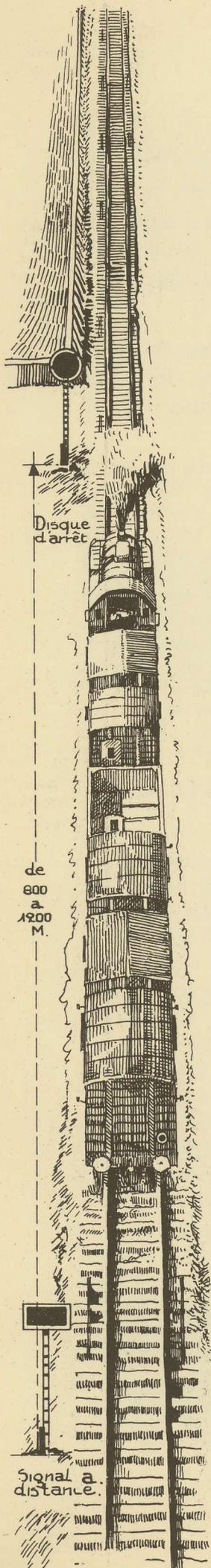
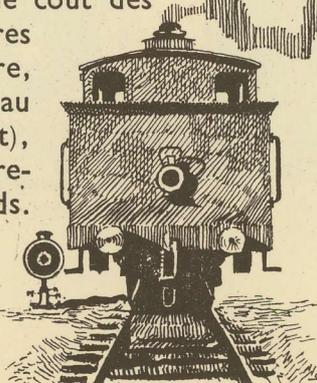
Les signaux de block sont placés, à l'origine des sections, en pleine voie et au droit des postes qui les commandent. Si le poste est en station, les signaux de block sont placés à l'extrémité aval des quais de voyageurs. La notion détaillée du block système sera exposé dans le livre suivant traitant des règles de la sécurité;

c) **disques d'arrêt**. Ils ne servent qu'à couvrir un point dangereux. Les règles d'implantation généralement précédemment exposées leur sont applicables;

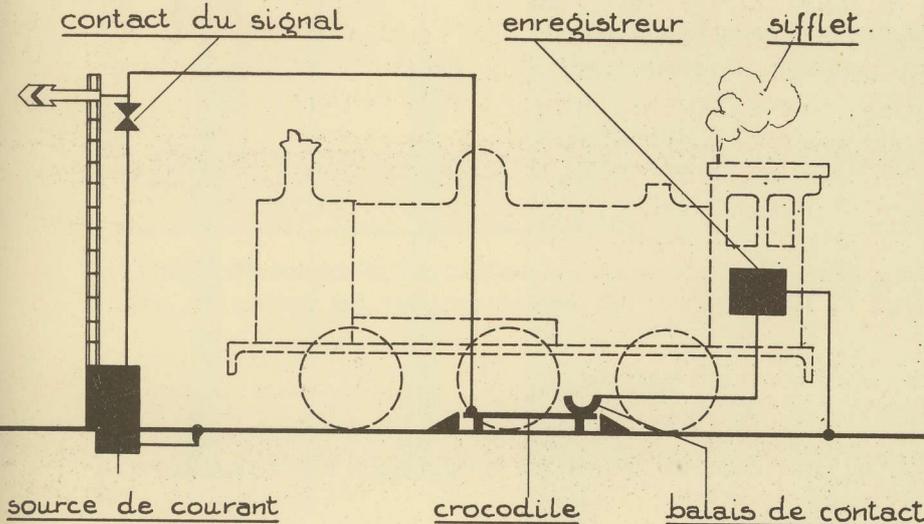
d) **voyants et signaux lumineux à fleur de sol**, utilisés uniquement pour autoriser des manœuvres.

Les signaux de manœuvre à fleur de sol sont d'un établissement relativement coûteux par rapport aux signaux lumineux de manœuvre à fleur de sol. Aussi pour éviter le coût des appareils nécessaires (levier de manœuvre, commande bifilaire au moteur pour voyant), remplace-t-on les premiers par les seconds.

Disque
à fleur de sol



II. — **Les Signaux Avertisseurs.** — Le but des signaux avertisseurs est de répéter, à distance utile de freinage, le signal d'arrêt qu'ils précèdent. Ils comprennent : les sémaphores et les disques avertisseurs, qui remplissent un rôle identique. Le manque d'indication positive que donne le disque effacé, le fait supprimer de plus en plus. Nous avons donné page 10 les règles d'implantation des signaux avertisseurs.

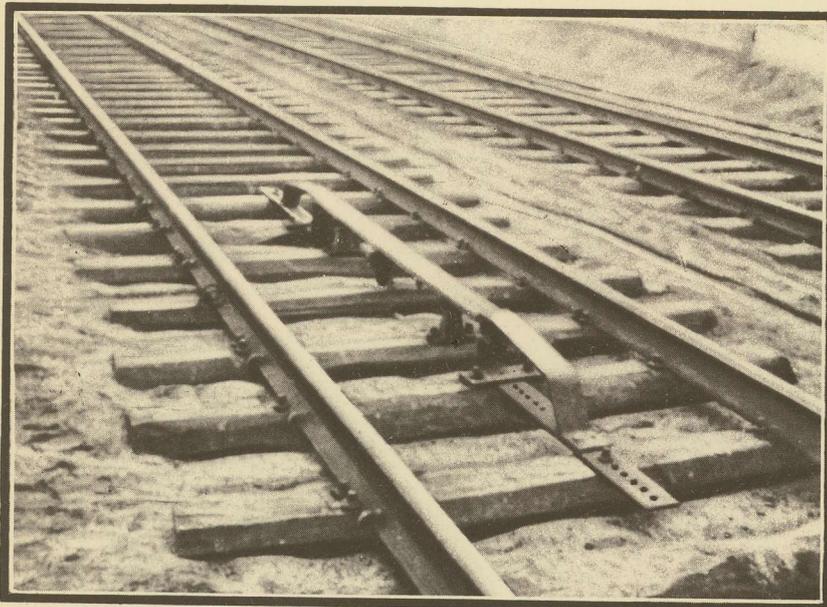


Un cas particulier à la signalisation à trois positions, est celui où un signal d'arrêt peut remplir à la fois sa fonction et celle d'un avertisseur, lorsque la distance entre deux signaux successifs ne permet pas le placement d'un avertisseur, sans chevauchement.

Rien ne distingue ce signal des autres signaux de même forme, si ce n'est qu'il est précédé, comme les avertisseurs, d'indicateurs optiques d'approche.

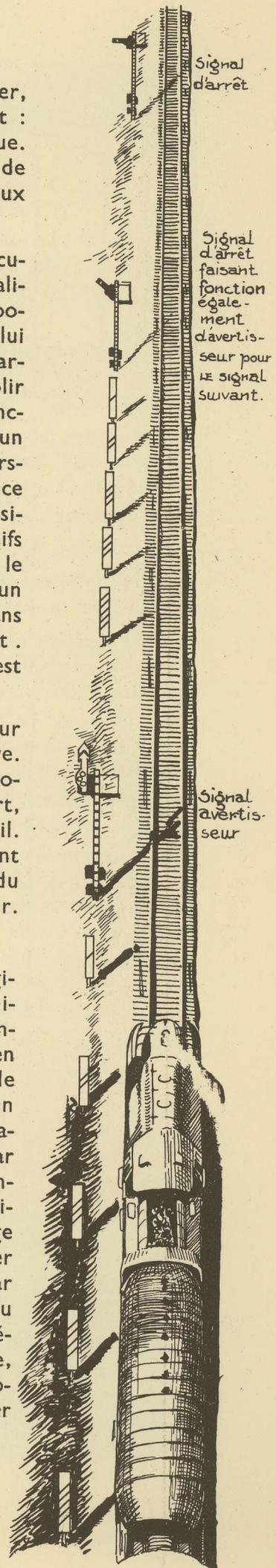
Parmi tous les signaux, l'importance des avertisseurs a été jugée telle, que, sur les lignes importantes, il a été estimé nécessaire de les répéter sur la locomotive. Pour obtenir cette répétition, on place, dans la voie, un appareil appelé « crocodile ». Si le signal est fermé, une source de courant est connectée, d'une part, au crocodile, par l'intermédiaire d'un contact, au signal, et, d'autre part, au rail. Le courant est capté par la masse de la locomotive et par un frotteur. Le courant amené à un enregistreur, déclenche, si le signal est fermé, le fonctionnement du sifflet, qui ne cesse de fonctionner que lorsque le mécanicien actionne un poussoir.

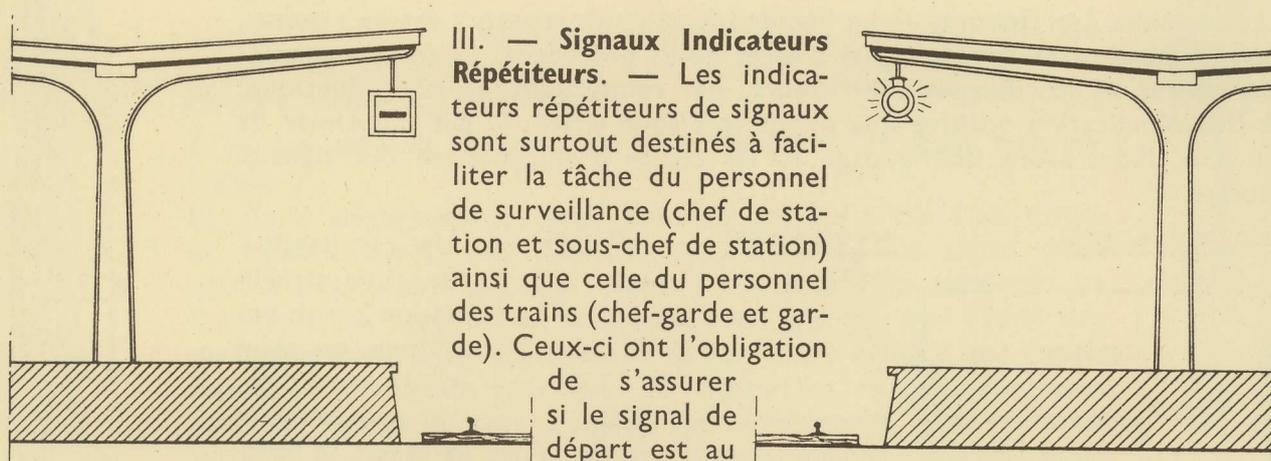
Cette opération est enregistrée sur la bande de l'indicateur de vitesse.



CROCODILE PLACÉ AU DROIT DES AVERTISSEURS

Pour que la vigilance du mécanicien soit constamment tenue en éveil, l'aperçu de la fermeture d'un avertisseur est également pointée par lui, sur la bande enregistreuse de vitesse. Son pointage doit donc précéder celui inscrit par l'intermédiaire du signal. Cette opération se nomme, en termes ferroviaires, « pointer la vigilance ».





III. — **Signaux Indicateurs Répétiteurs.** — Les indicateurs répétiteurs de signaux sont surtout destinés à faciliter la tâche du personnel de surveillance (chef de station et sous-chef de station) ainsi que celle du personnel des trains (chef-garde et garde). Ceux-ci ont l'obligation de s'assurer si le signal de départ est au

passage avant d'autoriser le départ des trains. Or, dans certaines stations et faisceaux de départ, le signal de départ est parfois éloigné de l'endroit où doivent se trouver les agents et, par conséquent, sont peu visibles.

On a donc jugé utile de répéter, près de ceux-ci, ces signaux.

Il existe, à la S.N.C.B., trois types de répétiteurs. Ce sont :

1. — **le répétiteur à feu blanc.** Celui-ci est constitué par une simple lanterne qui s'éclaire lorsque le signal est au passage ;

2. — **le répétiteur à bras.** Ce répétiteur présente, sur un verre mat éclairé la nuit par transparence, une palette mobile noire. La palette présentée horizontalement donne l'indication d'arrêt; inclinée à 45°, elle indique que le signal répété est au passage.

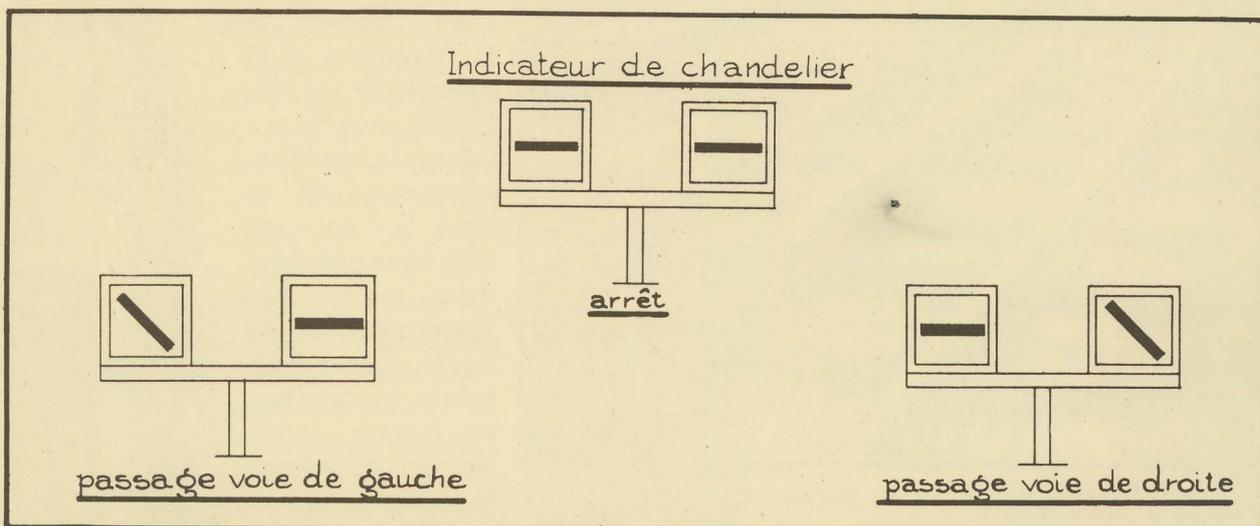
Dans le cas où ce répétiteur est celui d'un sémaphore chandelier, il y a autant d'indications, montés sur un support commun, qu'il y a de directions au chandelier. Comme les mâtereaux des chandeliers, ces indicateurs sont placés en éventail, dans leur ordre géographique.

3. — **le répétiteur à voyant et à sonnerie.** Ce répétiteur est placé dans une armoire. Il se compose, comme son nom l'indique, d'un voyant et d'une sonnerie trembleuse.

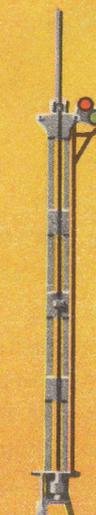
En appuyant sur un bouton annexé, à cet effet, à l'appareil, le personnel entend la sonnerie et voit le voyant blanc si le signal est au passage. Par contre, si le signal est à l'arrêt, le voyant est rouge et la sonnerie ne tinte pas, même si le personnel de surveillance qui l'utilise appuie sur le poussoir.

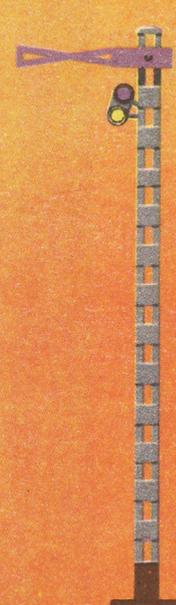
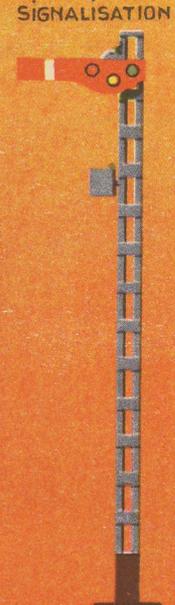
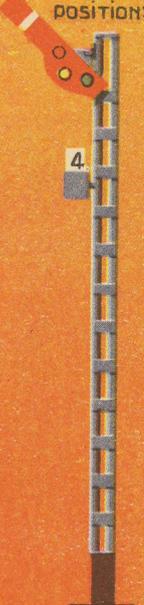
Ce dispositif que l'on appelle aussi « Taster » se compose d'un circuit comprenant outre la source d'alimentation, le voyant et le bouton, déjà signalés ci-dessus, un contact qui se ferme lorsque le signal est mis au passage.

Ce type est le dernier en date de mise en service.



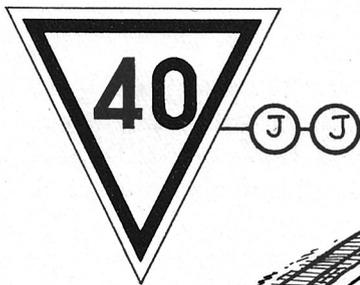
SIGNAUX COMMUNS AUX 2 SYSTEMES DE SIGNALISATION BELGE

● ARRÊT	● PASSAGE	● AVANT ● ARRIÈRE	● ARRÊT	● PASSAGE
		 SIGNALISATION A 2 POSITIONS PALETTES DE FIN D'ITINÉRAIRE  SIGNALISATION A 3 POSITIONS 		
DISQUE D'ARRÊT		○ FACE ARRIÈRE	SIGNALISATION A 2 POSITIONS	

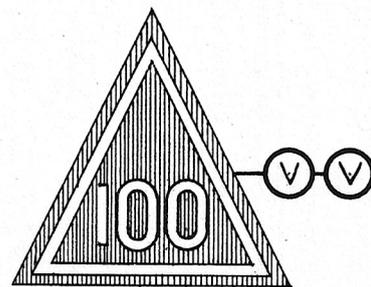
		 FACE ARRIÈRE RALENTISSEMENT  40 REPRISE  140 PERMANENT INDICATEURS D'ALLURE TEMPORAIRE  20 REPRISE  120	SIGNALISATION A 3 POSITIONS 	SEMAPHORES A N ^{OS} 
SIGNAL DE REBROUSSEMENT		FACE ARRIÈRE	SIGNALISATION A 3 POSITIONS	
● ARRÊT	● PASSAGE	● RALENTISSEMENT ● REPRISE	● ARRÊT	● PASSAGE

SIGNAUX A FLEUR DE SOL

	CIRCULAIRE		RECTANGULAIRE	
● ARRÊT	● PASSAGE	● ARRÊT	● PASSAGE	● PASSAGE



IV. — **Signaux indicateurs d'approche d'avertisseurs.** — Nous avons donné, page II, la description des règles qui régissent ces signaux.



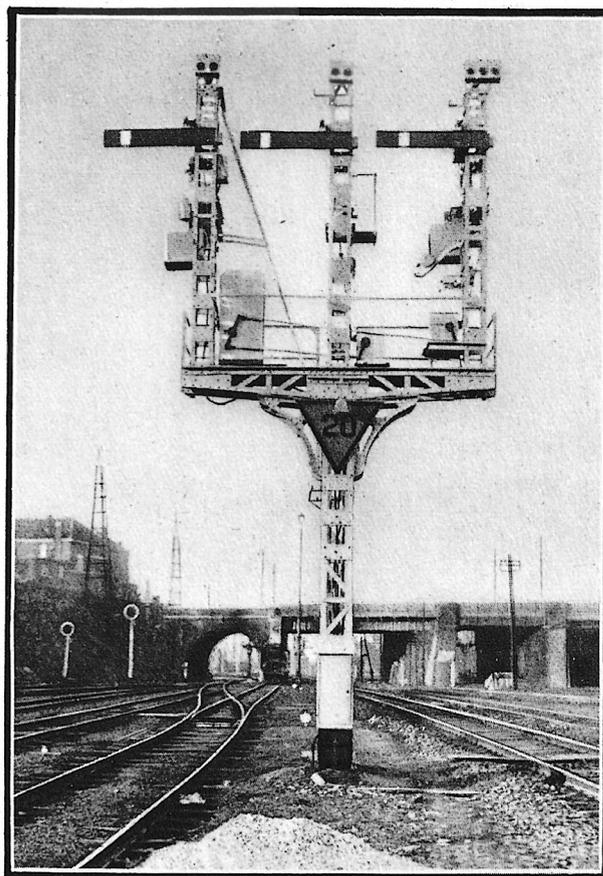
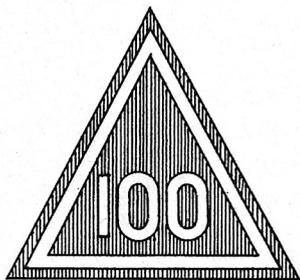
V. — **Signaux indicateurs d'allure.** — La vitesse des trains, sur une voie ferrée, peut-être limitée par des considérations relevant de la nature même de la ligne (courbes de faible rayon) ou par des causes temporaires (réfection d'un tronçon de voie).

Aussi, ces signaux, qui sont des indicateurs de vitesse, sont-ils de deux sortes : 1^o permanents; 2^o temporaires.

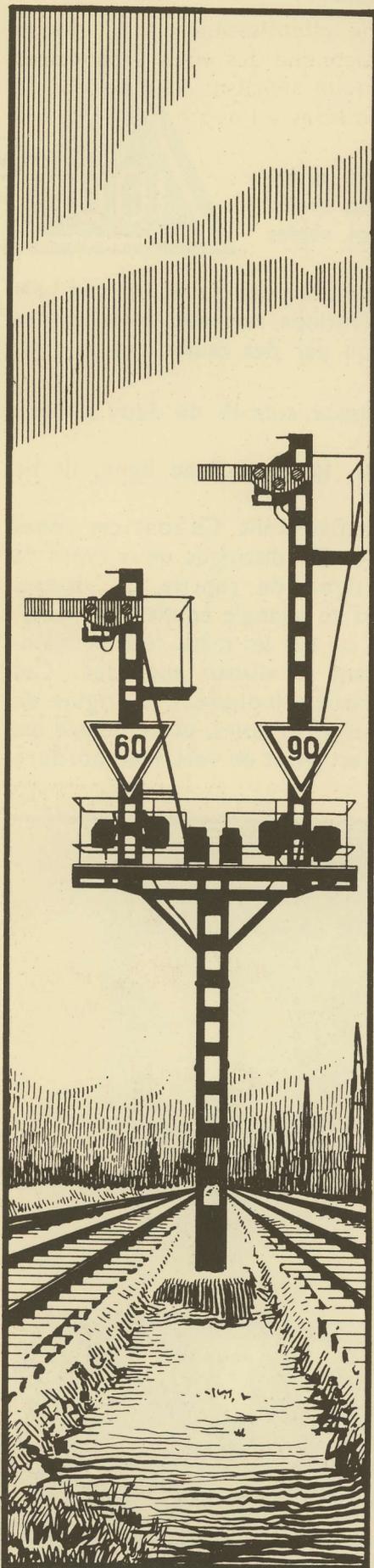
Si une vitesse unique était autorisée, en tout temps, le long d'une ligne, ils ne seraient pas nécessaires.

Les lignes comprennent donc des zones dites de ralentissement. Ce sont ces zones qui sont signalées, tant à leur origine qu'à leur fin. On distingue deux types de signaux : 1^o un signal de ralentissement; 2^o un signal de reprise de vitesse. Ils sont constitués par des tableaux, ayant la forme d'un triangle équilatéral, fixés, soit sur des poteaux de 3 à 4 mètres de hauteur, ou sur les mâts, fûts et mâtereaux des signaux. Ils portent un nombre indiquant la vitesse autorisée. Ces tableaux sont éclairés, la nuit, par réflexion. Le triangle indicateur d'origine de ralentissement est peint en jaune, avec bordure et chiffres noirs, et sa pointe est dirigée vers le bas. Le triangle indicateur de reprise est peint en vert avec bordure blanche et chiffres blancs. Il est placé sur sa base.

500 M.



INDICATEUR D'ALLURE SUR FUT DE CHANDELIER



On distingue les indicateurs permanents des indicateurs temporaires, par le fait que ces derniers sont appuyés par un double feu placé sur une même horizontale. Double feu jaune pour le ralentissement; double feu vert pour la reprise.

L'origine des zones de ralentissement temporaire n'étant pas connue du personnel des trains, elle est repérée, sur le terrain, par un panneau rectangulaire, peint en blanc, et portant les lettres **T. W.** Premières lettres du mot français **Travaux** et du mot flamand **Werken**.

Pour permettre le ralentissement, en temps utile, les indicateurs d'origine de ralentissement sont placés **avant** la zone. Ceux de reprise, à la fin de la zone. Ces derniers sont également placés à l'origine des lignes et indiquent la vitesse maximum autorisée sur la ligne et le point à partir duquel elle est autorisée.

Depuis 1939, la réglementation d'implantation est la suivante : 1° la **zone de ralentissement n'est pas protégée**, à moins de 100 mètres, par un signal d'arrêt.

Signaux

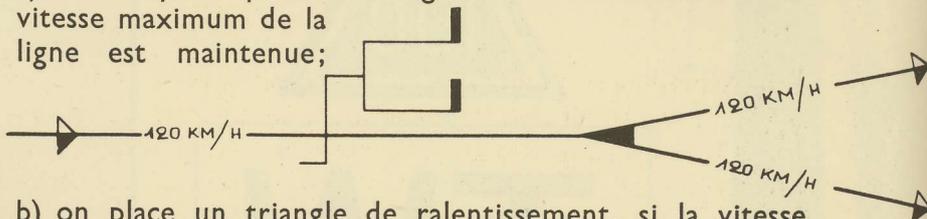
temporaires	permanents	Vitesse autorisée
500 mètres	300 mètres	moins de 100 km.h.
700 mètres	500 mètres	située entre 100 et 120 km.h.
1.000 mètres	700 mètres	située entre 120 et 140 km.h.

2° la **zone de ralentissement est protégée**, à moins de 100 mètres, par un signal d'arrêt.

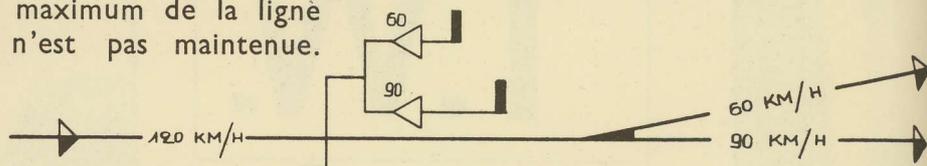
Dans ce cas, le triangle est fixé sur le signal d'arrêt. Le ralentissement peut aisément s'exécuter, en temps utile, le signal d'arrêt étant répété, à distance suffisante, par son avertisseur.

En ce qui concerne les signaux d'allure placés aux bifurcations : **A. — Aux grands mâteraux** (voies principales) :

a) on ne place pas de triangle de ralentissement si la vitesse maximum de la ligne est maintenue;

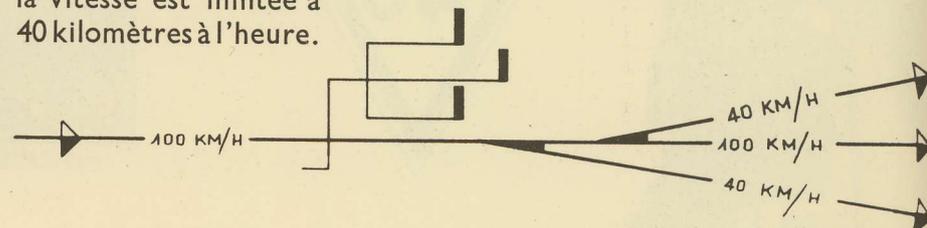


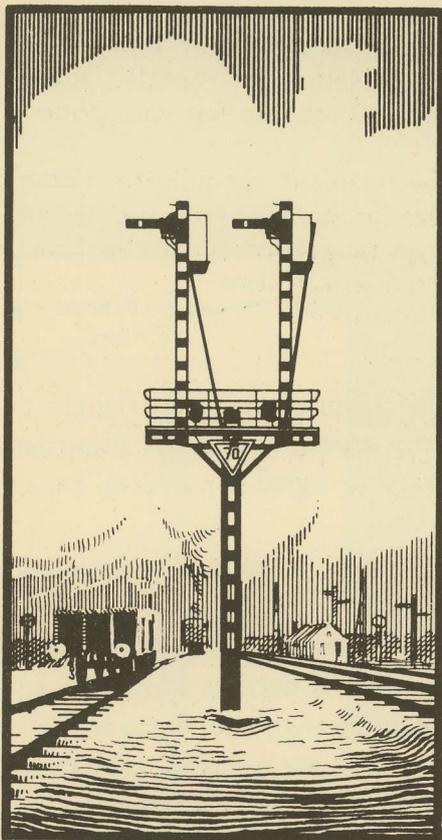
b) on place un triangle de ralentissement, si la vitesse maximum de la ligne n'est pas maintenue.



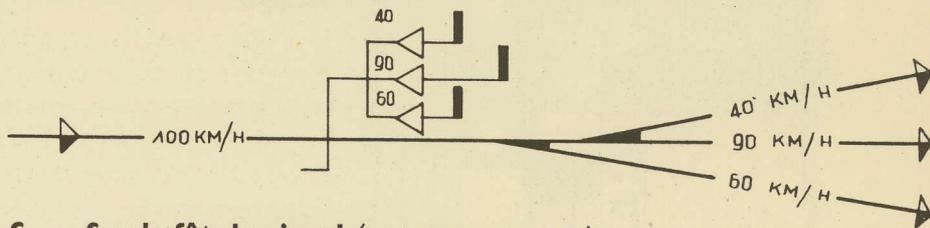
B. — Aux petits mâteraux (voies secondaires).

a) on ne place pas de triangle de ralentissement, si la vitesse est limitée à 40 kilomètres à l'heure.

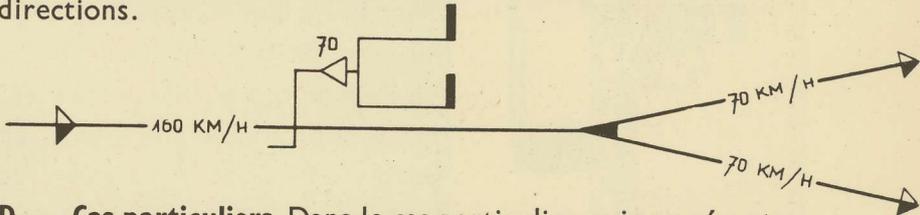




b) on place des triangles de ralentissement si la vitesse est différente sur l'une quelconque des voies secondaires et ce, même sur les mâtereaux signalant les voies où la vitesse est limitée à 40 kilomètres à l'heure.

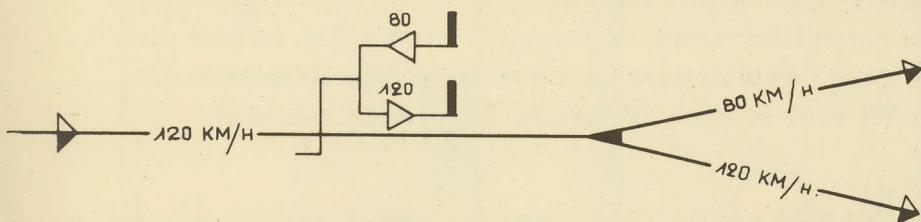


C. — Sur le fût du signal (potence support) : on place un triangle de ralentissement si la vitesse maximum de la ligne est réduite de façon égale pour toutes les directions.



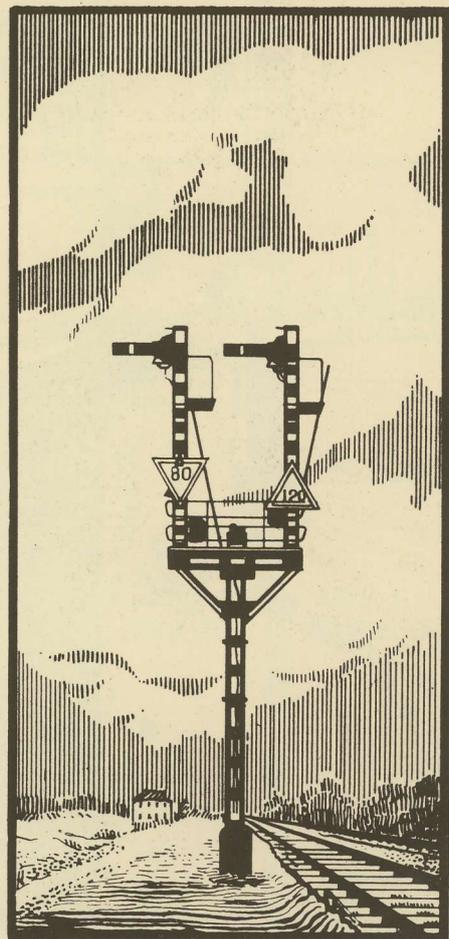
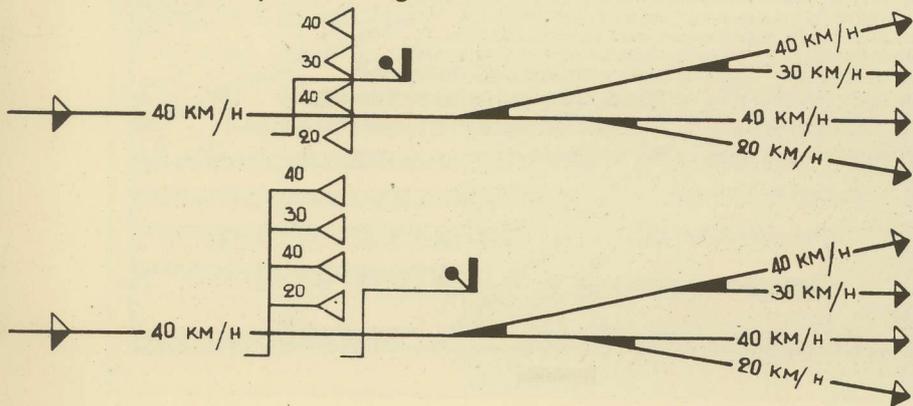
D. — Cas particuliers. Dans le cas particulier qui se présente pour un sémaphore chandelier à mâtereaux égaux commandant deux voies principales, il faut, si la vitesse doit être réduite sur une des branches de la bifurcation, que le mâtereau correspondant porte le triangle de ralentissement et que le mâtereau correspondant à la branche où

la vitesse est maintenue porte un triangle de reprise; qui confirme que la vitesse est maintenue. C'est le seul cas où un chandelier peut porter un triangle de reprise.

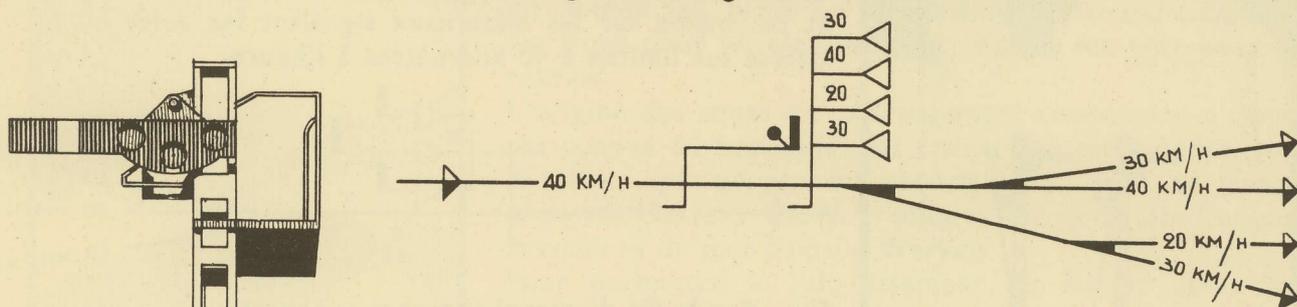


E. — Sémaphores à numéros. Sur les sémaphores à numéros, où cette réglementation est rendue impossible à appliquer, par la forme même du signal, on étale les triangles de ralentissement sur une même horizontale, dans l'ordre topographique des directions.

Ces triangles sont supportés, soit par une tringle fixée au signal, soit par un ou plusieurs supports indépendants placés au pied du signal.



Il est toutefois autorisé de placer des indicateurs de ralentissement, en aval du signal, à l'origine des voies déviées.



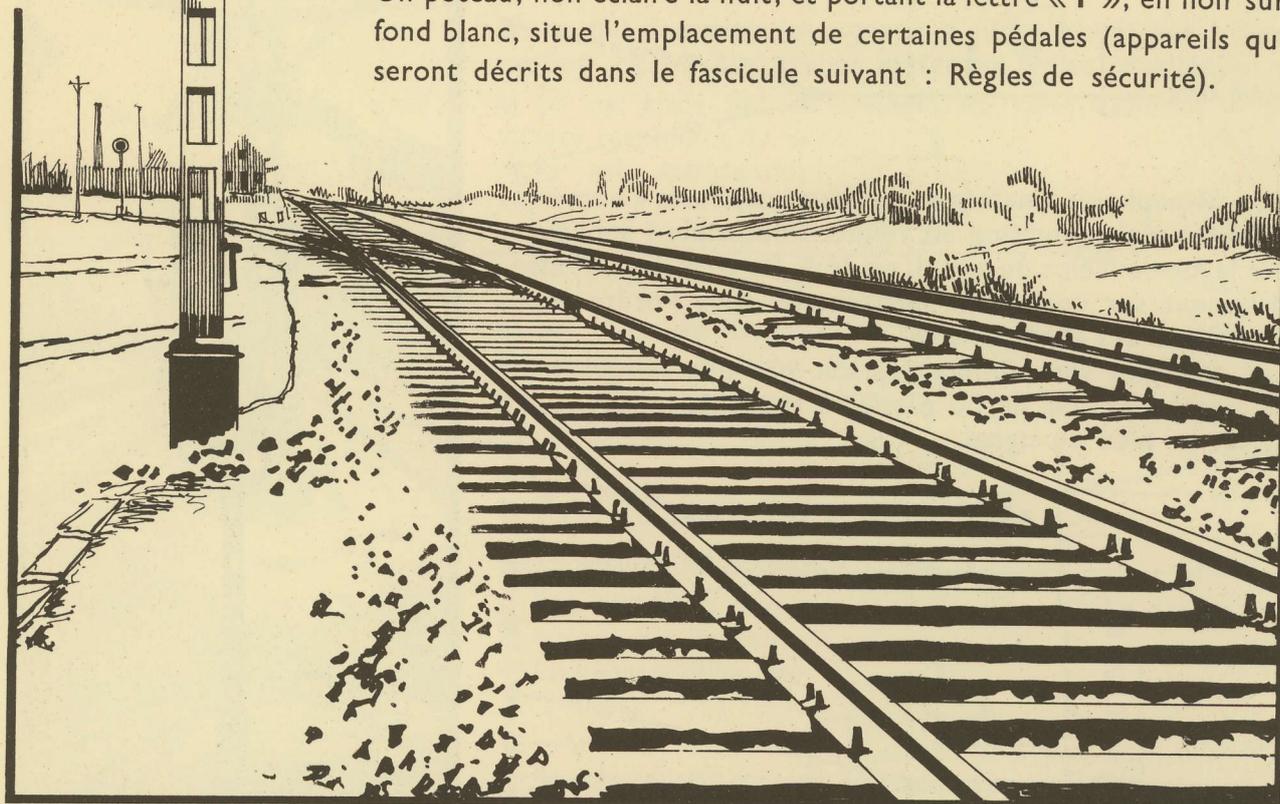
A noter que le signal à numéros ne comporte pas de triangle de ralentissement si la vitesse est identique pour toutes les branches. Rappelons que la vitesse autorisée par un signal à numéros est de 40 kilomètres à l'heure.

En Belgique, il est admis que les mécaniciens possèdent une connaissance approfondie des lignes qu'ils parcourent.

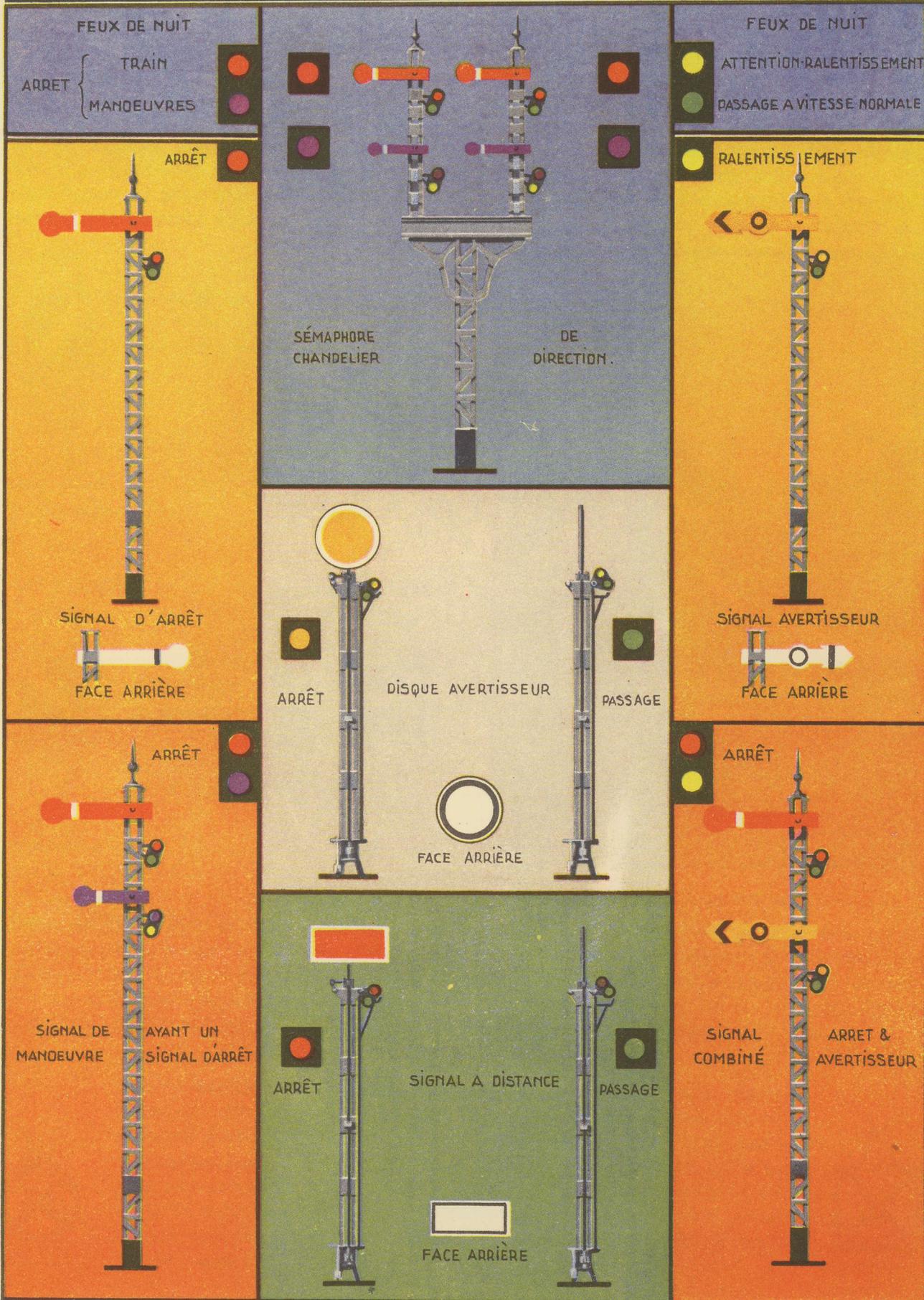
En principe donc, les signaux de ralentissement ne doivent pas lui annoncer la vitesse de ralentissement mais ils doivent simplement la lui rappeler. C'est pour ce motif que les triangles sont placés sur le signal d'arrêt assurant la couverture et non sur le signal avertisseur qui précède ce signal d'arrêt. Ce principe a été admis officiellement depuis décembre 1939.

VI. — **Signaux indicateurs de points de repère.** — Des poteaux supportant un panneau de verre mat, éclairé par transparence la nuit, situent certains points de repère.

Un poteau, non éclairé la nuit, et portant la lettre « P », en noir sur fond blanc, situe l'emplacement de certaines pédales (appareils qui seront décrits dans le fascicule suivant : Règles de sécurité).



SIGNAUX A PALETTES - SIGNALISATION A 2 POSITIONS



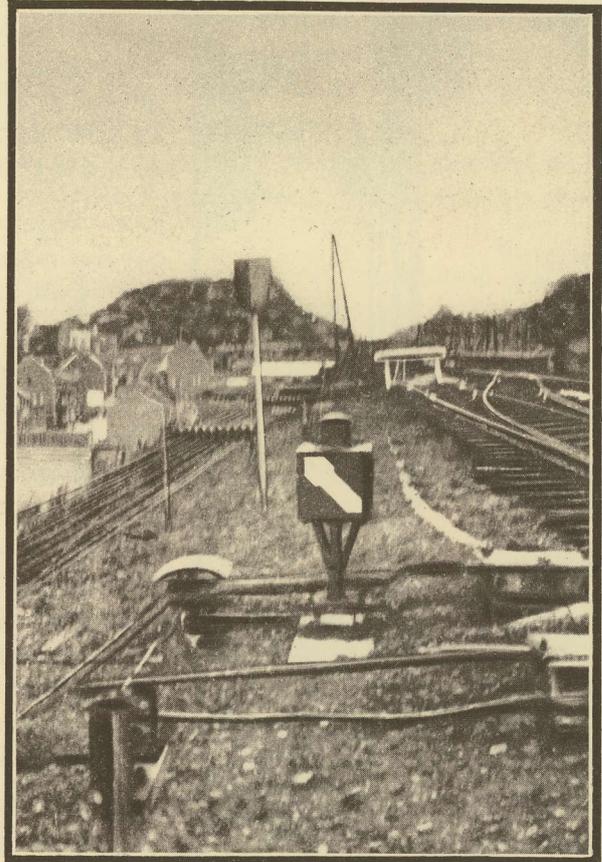
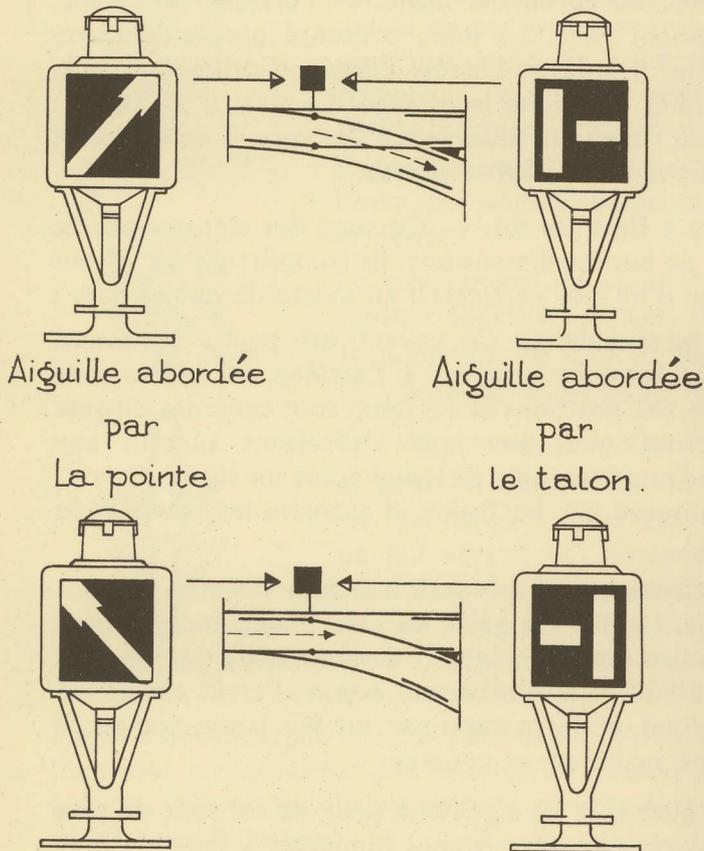
ARRÊT DES
ALLÈGES

LIMITE DES
MANŒUVRES

ARRÊT DES
LOCOMOTIVES

P

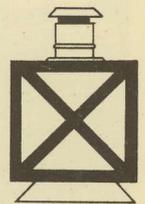
VII. — **Signaux indicateurs de position d'aiguille.** — Lorsque dans les stations importantes des aiguillages sont manœuvrés à une assez grande distance, du poste de commande, si un aiguillage n'est pas enclenché (en rapport mécanique ou électrique avec un signal) et le contrôle de ses mouvements n'étant pas effectué par le garde-exentrique, l'on place à la hauteur du



LANTERNE INDICATRICE DE POSITION D'AIGUILLE

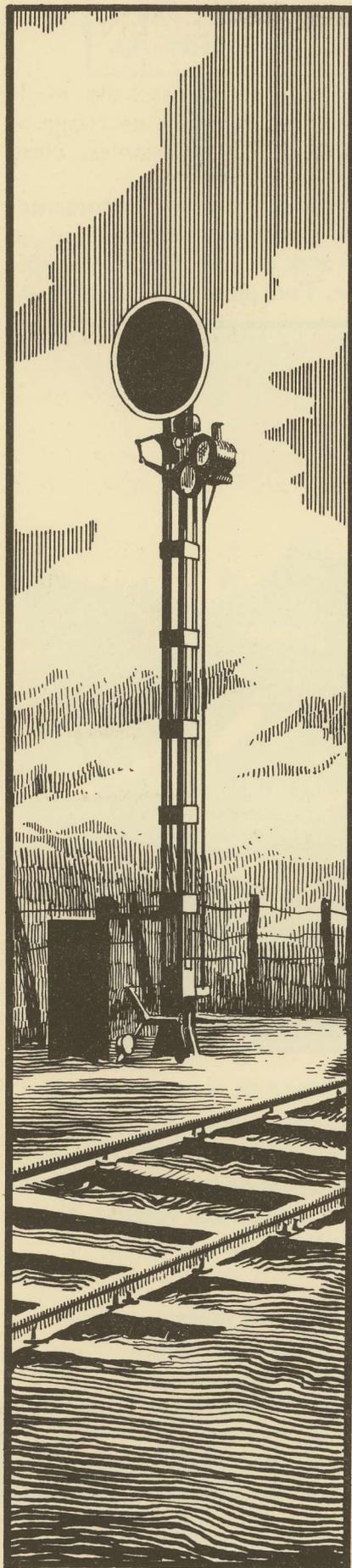
talon de l'aiguillage un indicateur de position d'aiguille. Cet indicateur ne s'adresse qu'au personnel affecté aux manœuvres et aux mécaniciens des trains en manœuvre. Il se compose d'une lanterne à quatre faces carrées. Cette lanterne suit les mouvements de l'aiguille, à laquelle elle est rattachée mécaniquement, en pivotant sur elle-même à 90° de son axe vertical. Qu'un aiguillage soit abordé par la pointe, ou par le talon, sa position est toujours donnée.

VIII. — **Indicateur de position des butoirs.** — L'attention des mécaniciens est attirée sur les heurtoirs des voies en cul de sac, par une lanterne munie à l'avant d'un verre blanc mat. Ce verre mat, porte, en couleur noire, une croix dite de Saint-André. Ce verre, qu'il soit de forme ronde ou carrée, est bordé de noir. Les lanternes sont allumées la nuit. Toutefois, il est à remarquer qu'elles ne sont placées qu'aux endroits où elle sont utiles. Une discrimination locale s'impose sur son utilité.



SIGNAUX COMMUNS AUX DEUX SYSTÈMES DE SIGNALISATION

Les signaux suivants sont communs aux deux systèmes de signalisation.



I. — **Disque d'arrêt.** — Ce disque se compose d'un mât vertical portant à la partie supérieure un voyant circulaire pivotant sur un axe vertical. Ce disque est peint, à l'avant, en rouge, avec encadrement blanc. A l'arrière, en blanc, avec encadrement noir. Le jour, présenté perpendiculairement à la voie, il indique l'arrêt. Effacé ou orienté parallèlement à la voie, il indique le passage. La nuit, il présente : à l'arrêt un feu rouge; au passage, un feu vert. Il ne s'adresse qu'à des trains roulant à faible vitesse.

II. — **Voyants à fleur de sol.** — Ce sont des signaux portés par des mâts de petites dimensions. Ils comportent un voyant mobile autour d'un axe vertical. Il en existe de deux types :

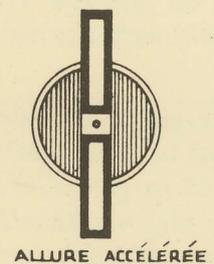
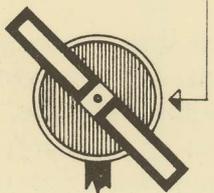
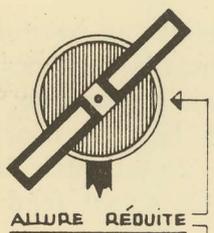
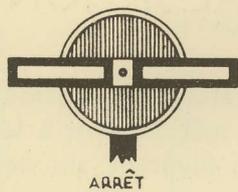
a) **A voyant rectangulaire.** Ce voyant est peint, à l'avant, en rouge avec bordure blanche; à l'arrière, en blanc, avec bordure noire. Ses positions et ses feux, sont ceux des disques d'arrêt. A noter que, bien que s'adressant surtout aux mouvements de manœuvres, ce signal étant un signal d'arrêt, il doit être observé par les trains. Il autorise les manœuvres longues.

b) **A voyant circulaire.** Ce voyant a la face violette, à encadrement blanc. Le dos est peint en blanc, avec encadrement noir. Perpendiculaire à la voie, il commande l'arrêt des manœuvres. Effacé, il les autorise. La nuit, l'arrêt est donné par un feu violet et le passage par un feu jaune-orange. Il commande les manœuvres courtes.

Il est à remarquer que les signaux à fleur de sol sont de plus en plus remplacés par des signaux lumineux à feux de jour et de nuit, à fleur de sol. Ces signaux présentent, en tout temps, les mêmes feux que les voyants rectangulaires ou circulaires qu'ils remplacent. Ils sont constitués par une boîte, montée sur un petit pied, contenant les deux lampes. Les feux sont rendus plus visibles, le jour, du fait qu'ils sont chacun protégés par des entonnoirs formant visières.

III. — **Sémaphores à palette de rebroussement.** — Pour commander le rebroussement le long des rames, en assurant une bonne visibilité, on utilise une palette de même dimension que les grandes palettes d'arrêt dont il sera question plus loin, mais composée de deux triangles découpés et accolés par la pointe. Cette palette est placée sur un mât indépendant. La face avant est peinte en violet et l'arrière est blanc. La position horizontale, ou le feu violet, indiquent l'arrêt; la position à 45°, ou le feu jaune-orange, le rebroussement. Ce signal se place à gauche de la voie, par rapport au mouvement de rebroussement.

SIGNAUX DE TRIAGE OU DE DÉBRANCHEMENT



Suivant un processus que nous examinerons dans le fascicule n° 16 « Service des Manœuvres », dans les stations importantes de triage ou de formation, les trains de marchandises doivent être remaniés, c'est-à-dire décomposés, pour en former d'autres.

Cette opération s'appelle débranchement.

Les trains à débrancher sont reçus sur un groupe de voies ou faisceau dit de réception. Ils sont ensuite répartis sur les voies du faisceau suivant, dit de triage. Les wagons qui composent le train sont détachés, par unités ou par groupes. Une partie des mouvements de triage est obtenue par l'utilisation de la pesanteur, c'est-à-dire par gravité. Du faisceau de réception, la rame est reprise par une locomotive de manœuvre qui la pousse jusqu'au sommet d'une bosse dite de triage.

Cette bosse est composée de deux plans inclinés. Arrivés au sommet de la bosse, les wagons détachés et livrés à eux-mêmes, redescendent seuls la pente.

Le mouvement de poussée des wagons à trier est commandé par des signaux spéciaux. Espacés de 50 en 50 mètres, ils sont de deux sortes :

- 1° lumineux de jour et de nuit;
- 2° à palettes tournantes, blanches le jour et lumineuses, la nuit.

Ces signaux sont visibles des deux côtés et signifient :

a) **pour les signaux lumineux de jour et de nuit :**

- un feu rouge : arrêt;
- un feu vert : poussée à allure normale;
- deux feux verts : poussée à allure accélérée;
- un feu jaune : marche en sens opposé à la poussée.

Tout changement de feu, met en action un klacson qui attire l'attention du mécanicien.

Dans le dernier type d'installation à feux lumineux, de jour et de nuit, les feux sont renforcés par des lentilles. Ils ne sont plus répétés, de ce fait, que tous les 200 mètres. Ils présentent, comme autre caractéristique, de n'être visible que d'un côté.

D'autre part, les feux sont placés sur une ligne verticale et il n'est pas fait usage du feu jaune.

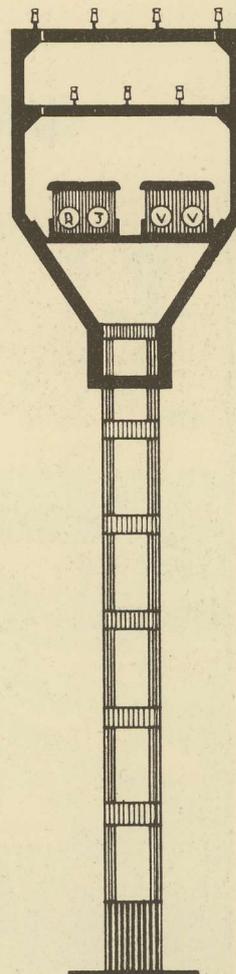
b) **pour les signaux à palettes tournantes :**

Ces signaux présentent un disque rouge, avec bordure blanche. Une palette blanche, translucide, avec bord rouge, peut pivoter sur le centre du disque. La position de la palette donne les indications ci-après :

- horizontale : arrêt;
- inclinée à 45° : poussée à allure réduite;
- verticale : poussée à allure accélérée.

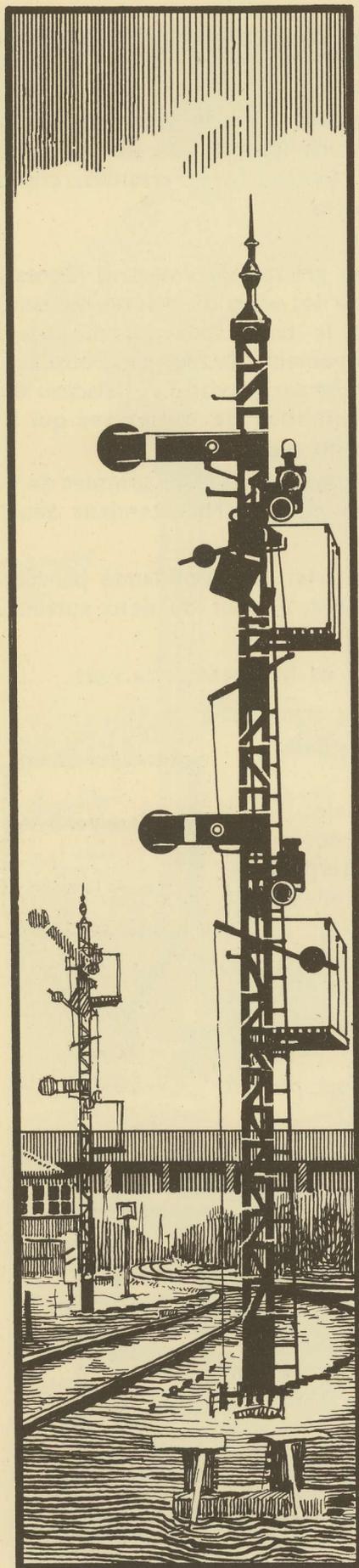
L'inclinaison, à droite ou à gauche, de la palette donne, par conséquent la même indication.

Depuis peu de temps, il y a une tendance qui vise à la suppression des signaux de débranchement, la transmission des ordres s'effectuant par radiotéléphonie. Le chef de triage, les mécaniciens et le personnel répartis dans les voies de triage est ainsi en relation constante. Ce système appliqué en France est actuellement à l'étude en Belgique.



SIGNALISATION A DEUX POSITIONS

SIGNAUX A PALETTES OU A VOYANTS PROPRE A CETTE SIGNALISATION



Les signaux suivants sont particuliers à cette signalisation I. — **Signal à distance.** Il est composé d'un mât portant à la partie supérieure un voyant rectangulaire pivotant sur un axe vertical.

Ce voyant est peint en rouge à l'avant, avec une bordure blanche. A l'arrière, il est blanc, avec encadrement noir. Le jour, s'il est présenté perpendiculairement à la voie, il indique l'arrêt. Effacé, il indique le passage. La nuit, il présente : à l'arrêt, un feu rouge; au passage, un feu vert. Un pétard l'appuie dans sa position d'arrêt. Ce signal tend à disparaître.

II. — **Disque avertisseur.** Ce disque est identique, comme aspect au signal à distance, mais le voyant est circulaire. Ce voyant, à l'avant, est jaune, avec bordure blanche; à l'arrière, blanc avec bordure noire. Le jour, et présenté, il autorise le passage avec attention; effacé, il autorise le passage à vitesse normale. La nuit, il présente : au passage avec attention, un feu jaune-orange; au passage à vitesse normale, un feu vert.

III. — **Sémaphore à palette avertisseuse.** Ce signal est composé d'une palette en forme de flèche et dont le centre porte un disque. Cette palette, à l'avant, est jaune et garnie d'un chevron et d'un cercle noirs. A l'arrière, elle est blanche et garnie d'une barre et d'un cercle noirs. Le jour, horizontale, le passage avec attention est autorisé; inclinée à 45°, elle autorise le passage à vitesse normale. La nuit, elle présente horizontale, un feu jaune; inclinée à 45° vers le haut, un feu vert.

IV. — **Signal d'arrêt.** Ce signal est composé d'une palette de forme rectangulaire dont une extrémité se termine par un disque. Sa face avant est peinte en rouge, avec bande blanche. Sa face arrière est blanche, avec bande noire. Le jour, horizontale, elle marque l'arrêt; à 45°, elle autorise le passage. La nuit, et dans sa position horizontale, elle présente un feu rouge; à 45°, elle présente un feu vert.

V. — **Signal de manœuvre.** Il est composé d'une palette identique à celle du signal d'arrêt, mais plus courte. L'avant est peint en violet, avec barre blanche; l'arrière, en blanc, avec bande noire. Le jour, horizontale, la palette indique l'arrêt et inclinée à 45° vers le haut, la manœuvre. La nuit, le feu violet est présenté dans sa position horizontale et le feu jaune, lorsqu'elle est inclinée à 45°.

VI. — **Signaux combinés.** Il arrive que plusieurs palettes soient montées sur un même fût, ou sur un même mâtereau. La palette de manœuvre est placée alors sous celle d'arrêt.

SIGNAUX A PALETTES

SIGNALISATION A 3 POSITIONS

ARRET



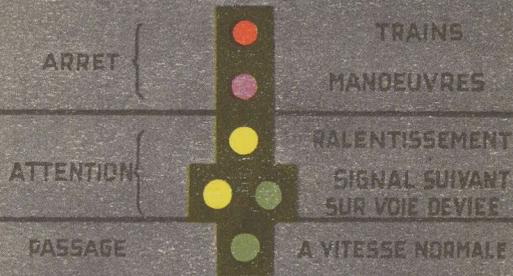
SIGNAL D'ARRET

ARRET

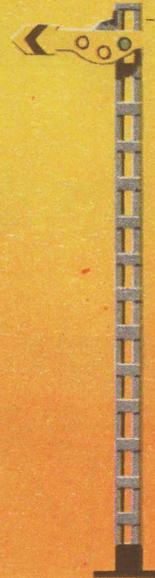


SIGNAL DE MANOEUVRE ET SIGNAL D'ARRET

FEUX DE NUIT

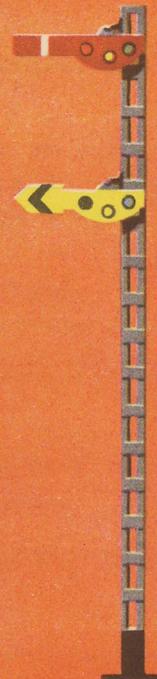


ARRET

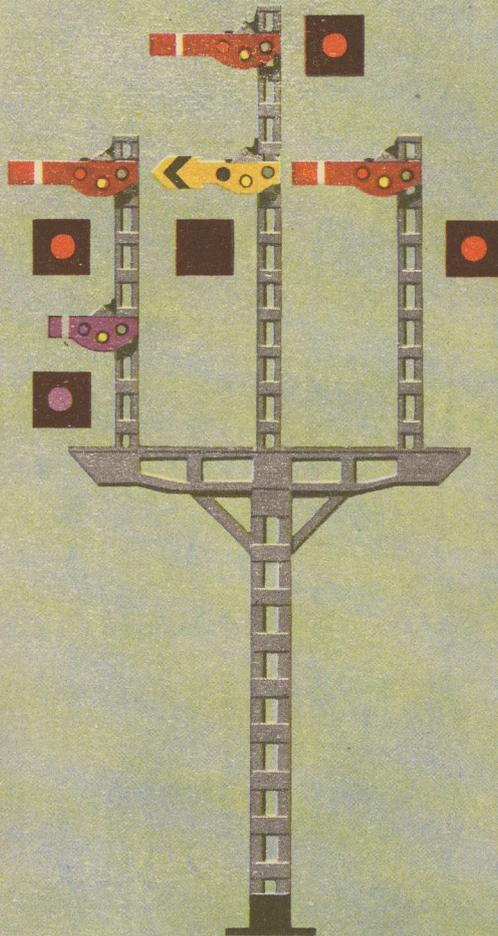


SIGNAL AVERTISSEUR

ARRET



SIGNAL COMBINE ARRET-AVERTISSEUR



SEMAPHORE CHANDELIER DE DIRECTION

VUE ARRIERE DES PALETTES



ARRET



AVERTISSEUR



MANOEUVRE

POSITIONS DES PALETTES DES SIGNAUX

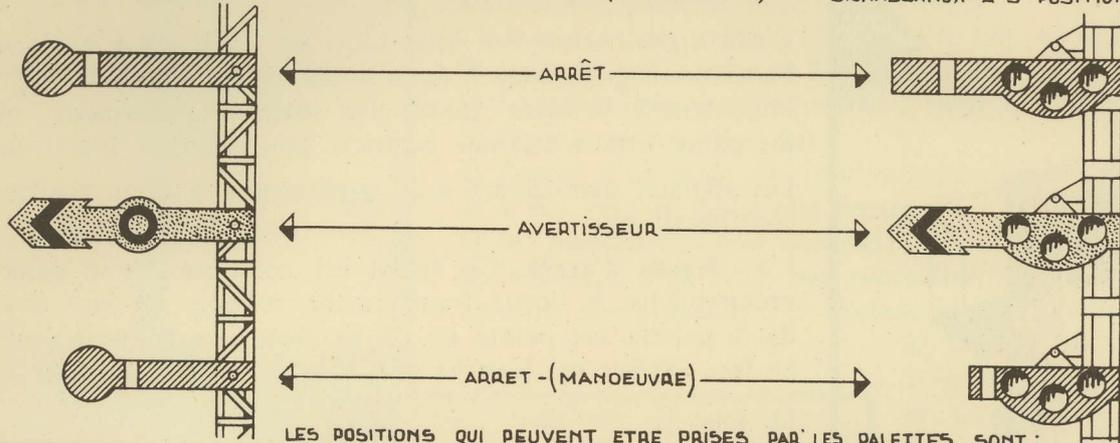
L'on distingue les palettes utilisées dans les deux systèmes de signalisation à la forme différente qu'affectent les palettes d'arrêt, de manœuvre et d'avertisseur.

La signalisation à trois positions a ses palettes franchement coupées. Celle à deux positions a ses palettes soit terminées par un disque (arrêt et manœuvre), soit munies d'un disque à leur centre (avertisseur).

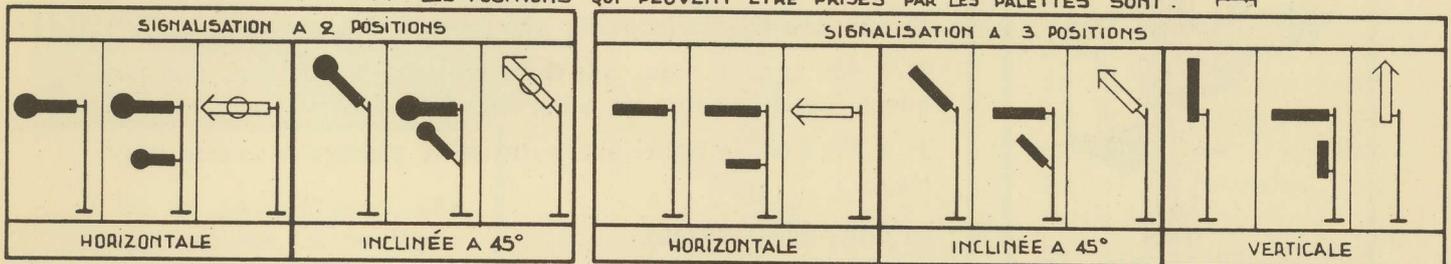
SIGNALISATION A 2 POSITIONS

leur centre (avertisseur).

SIGNALISATION A 3 POSITIONS

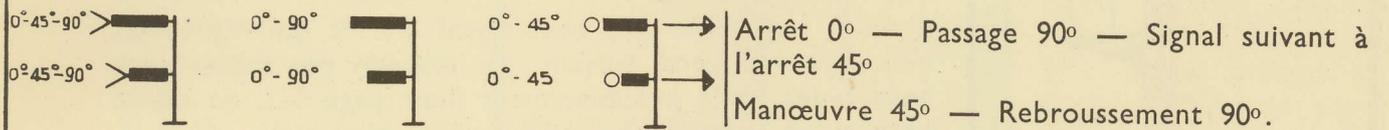


LES POSITIONS QUI PEUVENT ETRE PRISES PAR LES PALETTES SONT :

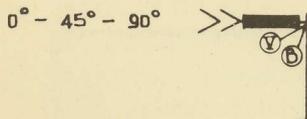


Sur les plans, l'on indique les positions que peuvent prendre les palettes en ajoutant un des indices ci-dessous, à leur palette. Nous reviendrons plus en détails lorsque nous aborderons les questions d'exploitation.

Signaux d'arrêt.



Signaux à numéros



- donnant accès :
- A une voie locale ou en cul de sac 45° ;
 - A une voie principale dont les signaux d'arrêt ne sont pas répétés par le signal à numéros.

Signaux avertisseurs ou combinés répétant :

$0^\circ - 90^\circ$		a) un signal d'arrêt ordinaire; b) un chandelier à mâtereaux égaux (vitesse du tronc commun maintenue).
$0^\circ - 45^\circ$	$0^\circ - 45^\circ - 90^\circ$	a) un pont tournant; b) un signal à numéros; c) un chandelier à mâtereaux égaux (vitesse du tronc commun modifiée).
$0^\circ - 45^\circ - 90^\circ$	$0^\circ - 45^\circ - 90^\circ$	a) un chandelier à mâtereaux inégaux.
$0^\circ - 45^\circ - 90^\circ$	$0^\circ - 45^\circ - 90^\circ$	a) deux signaux d'arrêt distants l'un de l'autre de moins de 800 mètres.
$0^\circ - 45^\circ - 90^\circ$	$0^\circ - 45^\circ - 90^\circ$	a) un chandelier à mâtereaux inégaux suivi à moins de 800 mètres et en voie déviée d'un signal d'arrêt.

SIGNALISATION A TROIS POSITIONS

SIGNAUX PROPRES A CETTE SIGNALISATION

Cette signalisation fut introduite en 1919 et a remplacé l'ancienne signalisation à deux positions sur toutes les lignes importantes et dans toutes les stations principales. Elle introduit une troisième position aux palettes (verticale).

Les signaux particuliers à la signalisation à trois positions sont les suivants :

1. — **Signal d'arrêt.** Ce signal est composé d'une palette rectangulaire à bords franchement coupés. La face avant de la palette est peinte en rouge, avec une bande blanche. La face arrière est blanche avec bande noire.

Le jour :

1^o en position horizontale, elle indique l'arrêt;

2^o à 45° vers le haut, elle autorise le passage, mais indique que le signal suivant est à l'arrêt;

3^o à 90° vers le haut, elle autorise le passage à vitesse normale.

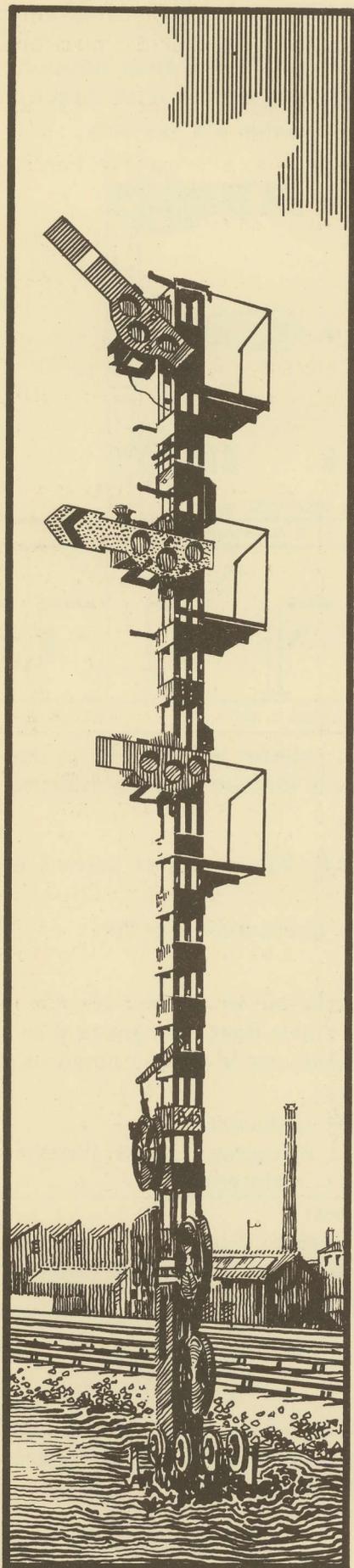
La nuit, elle présente :

1^o en position horizontale, un feu rouge;

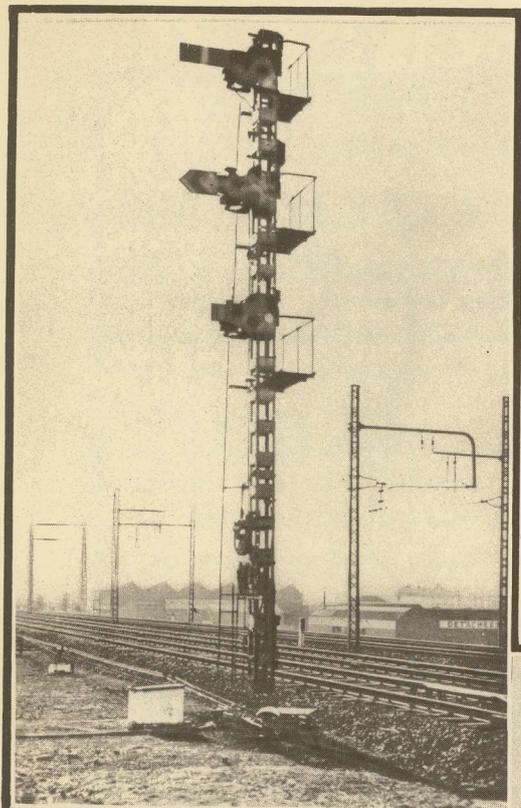
2^o inclinée à 45° vers le haut, un feu jaune-orange;

3^o verticale à 90°, un feu vert.

Il est à remarquer que tout signal d'arrêt qui répète les indications du signal suivant, est précédé des balises dont nous avons parlé précédemment (voir page 11), au même titre qu'un avertisseur.



PASSERELLES A SIGNAUX A OSTENDE-QUAI
SIGNALISATION A PALETTE A TROIS POSITIONS



II. — **Signal de manœuvre.** La palette du signal de manœuvre est identique à celle du signal d'arrêt, mais elle est plus courte.

Sa face avant est violette, avec bande blanche; sa face arrière est blanche, avec bande noire.

Le jour : 1° en position horizontale, elle marque l'arrêt; 2° inclinée à 45° vers le haut, elle autorise :

- a) la manœuvre jusqu'au signal à fleur de sol;
- b) les manœuvres limitées;
- c) l'accès d'un train sur une voie partiellement occupée;

3° à 90° vers le haut, elle permet :

- a) les manœuvres non limitées;
- b) le garage d'un train par rebroussement.

La nuit, elle présente : 1° horizontalement, un feu violet; 2° à 45°, un feu jaune; 3° à 90° un feu vert.

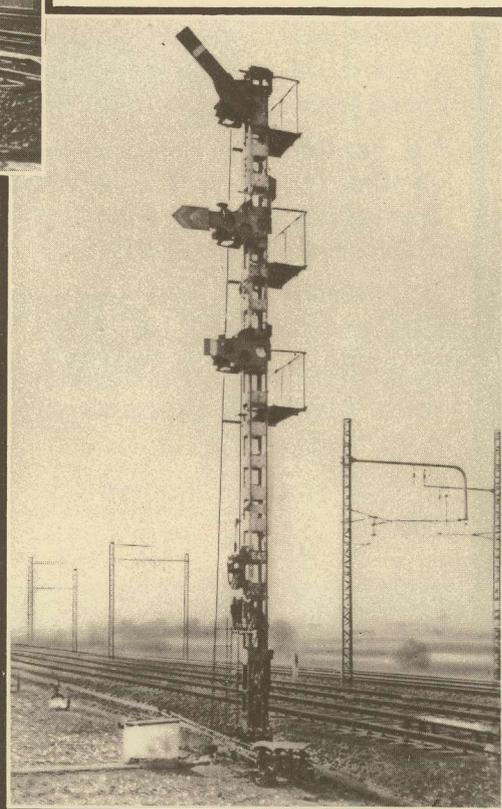
III. — **Signal avertisseur.**

Ce signal se compose d'une palette en forme de flèche. Sa face avant est jaune et garnie d'un chevron noir; sa face arrière est blanche, avec barre noire.

Le jour, elle indique, dans la position :

1° horizontale, le passage en soulignant que le signal suivant est à l'arrêt;

2° à 45°, le passage, en soulignant que le signal suivant est à l'attention



ou au passage pour une voie déviée, si ce signal est un signal de direction; 3° à 90°, le passage à la vitesse normale.

La nuit, elle présente les feux suivants :

- 1° horizontale, un feu jaune;
- 2° à 45°, deux feux : un jaune et un vert;
- 3° à 90°, un feu vert.

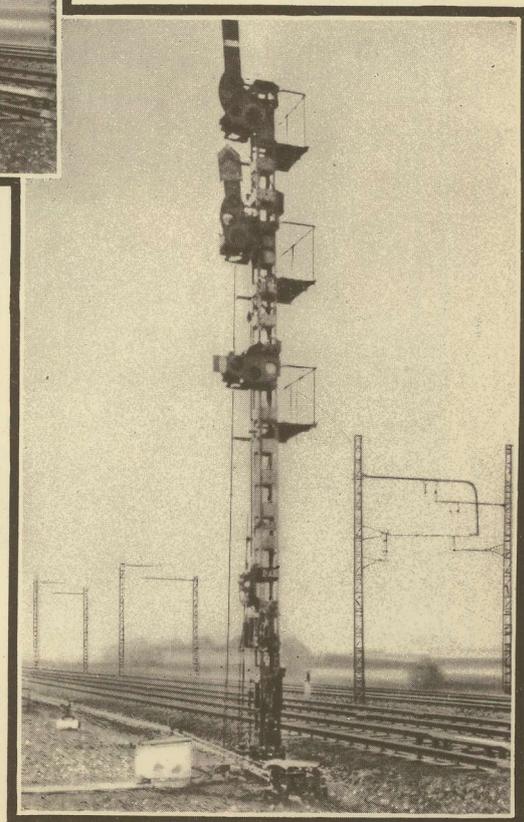
Signaux combinés. —

Une palette d'arrêt posée sur le même mât qu'une palette avertisseuse, forme ce que l'on appelle un signal combiné.

Les indications d'un tel signal ne sont plus au nombre de trois, mais bien de quatre, qui sont :

Le jour	La nuit	Marque
1° Palette arrêt horizontale avertisseuse, horizontale	Un seul feu rouge	L'arrêt.
2° Palette d'arrêt à 45° avertisseuse, horizontale	Un seul feu jaune	Le passage, le signal suivant est à l'arrêt.
3° Palette d'arrêt à 90° Palette avertisseuse à 45°	Double feu, jaune et vert	Le passage, le signal suivant est à l'attention ou au passage pour une voie déviée.
4° Palette d'arrêt à 90° Palette avertisseuse à 90°	Un seul feu vert	Le passage à vitesse normale.

Il est donc à remarquer que, sur un signal combiné, dans la signalisation à trois positions, les palettes ne conservent pas tous leurs feux de nuit.



SIGNALISATION PAR FEUX

SIGNAUX LUMINEUX DE JOUR ET DE NUIT

Introduite à des dates relativement récentes, sur le réseau belge (1932-1933, ligne Charleroi-Namur, exploitée par trains à vapeur, et 1935, ligne électrifiée de Bruxelles à Anvers), la signalisation lumineuse à feux de jour et de nuit est à trois positions.

Ses feux sont identiques, toutefois, à ceux de nuit de la signalisation à trois positions à palettes, à la seule exception près que le feu jaune des avertisseurs est dédoublé.

Un feu de manœuvre n'étant jamais placé que sous un feu d'arrêt, l'on peut dire, qu'en Belgique, en signalisation lumineuse, un feu jaune n'est jamais seul.

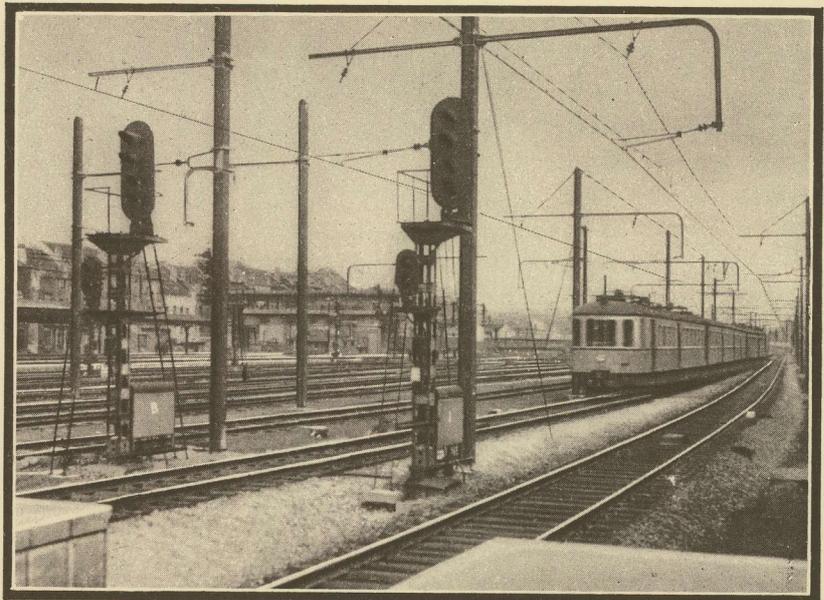
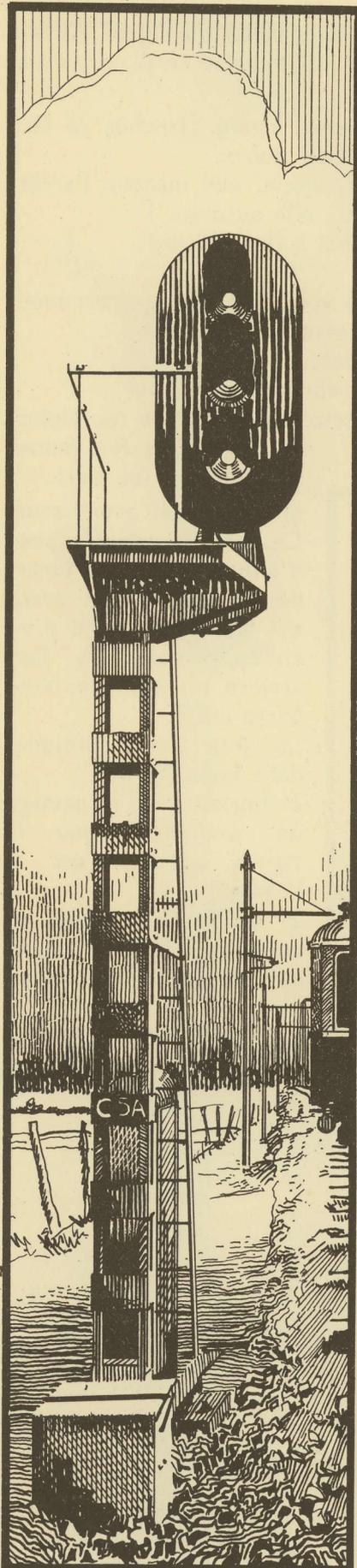
Sur les plans, on indique, dans le cadre des panneaux, le symbole de la signalisation à trois positions qui donne les renseignements techniques utiles, par similitude.

Les avantages de la signalisation lumineuse sont multiples; en effet : 1° présentant le même aspect, de jour et de nuit, leur unification tend à des reflexes plus rapides du personnel chargé de les observer;

2° l'absence de tringlage en augmente la sécurité et en rend l'entretien aisé;

3° la visibilité est meilleure, sur les lignes électrifiées, où la voute formée par la perspective des fils brouille le mouvement des palettes;

4° ils s'associent facilement aux appareillages du bloc automatique.



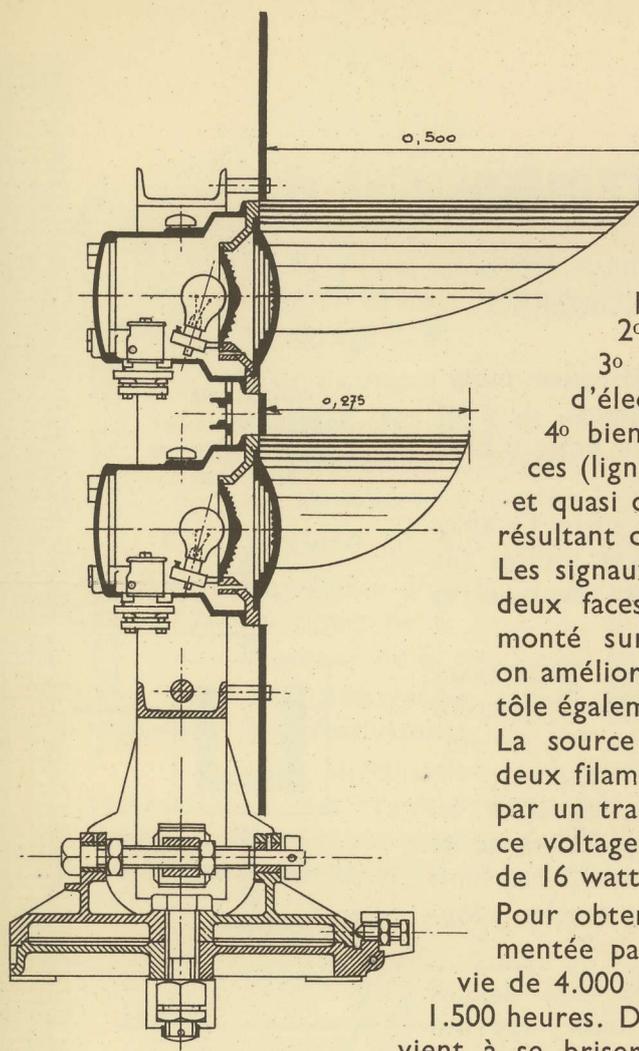
SIGNAUX DE SORTIE A BRUXELLES-NORD.
SIGNALISATION PAR FEUX DE JOUR ET DE NUIT (3 positions)

Signalisation a 3 positions — Aspect des signaux

1 ^{er} position			2 ^e position			3 ^e position			combinée			signaux
arrêt			attention			passage			passage			
												arrêt
												avertisseurs
												combinés

Signalisation a 3 positions Aspect des signaux

1 ^{er} position			2 ^e position			3 ^e position			combinée			signaux
arrêt			attention			passage			passage			



Elle a les inconvénients suivants :

1° les signaux sont invisibles, par l'arrière, et par conséquent, empêchent un mécanicien de rectifier une erreur commise et d'autre part, ne renseignent plus, de ce côté, le personnel circulant sur les voies;

2° le coût est de beaucoup plus élevé;

3° l'alimentation des feux exige d'avoir une source d'électricité à courte distance;

4° bien qu'il faille un concours de nombreuses circonstances (lignes orientées Est ou Ouest, soleil bas sur l'horizon et quasi dans l'axe des feux), il faut craindre les feux fictifs résultant de rayons réfléchis par une des lentilles du signal.

Les signaux sont composés d'un écran en tôle noire, sur ses deux faces (portant des boîtiers contenant des lampes) et monté sur un mât. On atténue le risque de feux fictifs et on améliore la visibilité des feux par l'emploi de visières en tôle également noire.

La source lumineuse du signal est composé d'une lampe, à deux filaments, mise en parallèle et alimentée sous 8 volts, par un transformateur qui, placé au pied du signal, ramène à ce voltage, l'alimentation de 110 volts. La consommation est de 16 watts.

Pour obtenir le maximum de sécurité, chaque lampe est alimentée par un câble distinct. Bien que les lampes aient une vie de 4.000 heures, en moyenne, elles sont remplacées après 1.500 heures. D'autre part, si l'un des deux filaments de la lampe

vient à se briser, l'autre assure le service, sans

interruption, et brûle constamment, étant en permanence en mesure de remplir son rôle. Le système optique des signaux est constitué par deux lentilles à échelons.

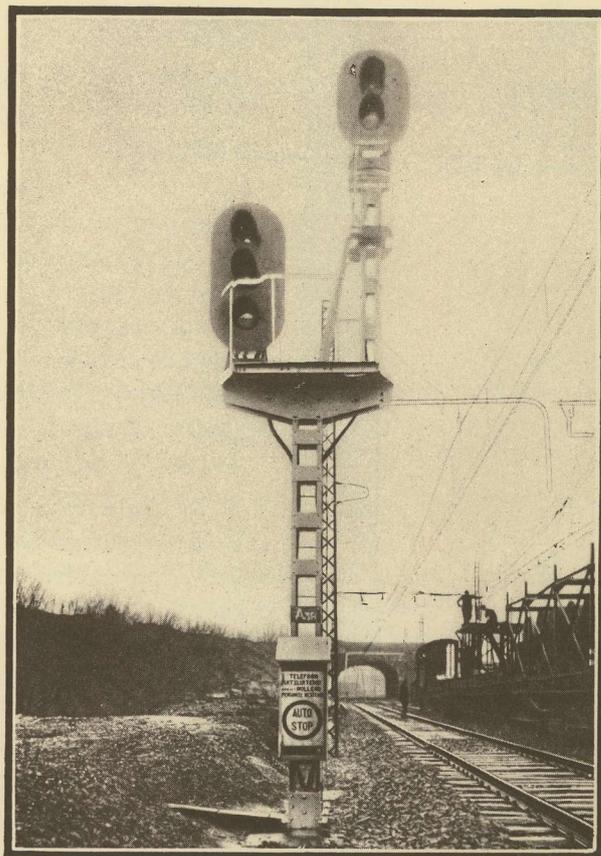
Pour éviter l'adhérence de la neige ou des poussières, la face convexe de la lentille extérieure est lisse.

La lentille extérieure (lentille de Fresnel) est en verre clair; moins sujette, par conséquent, aux feux fantômes. Celle de l'intérieure est colorée (lentille de Torric).

Les boîtiers ne comportent pas de réflecteur, leur intérieur est peint en noir mat, toujours pour éviter les feux fantômes.

Les panneaux sont orientables et réglés au moyen d'un télescope portatif que peut y adapter l'ouvrier chargé de la mise au point.

Il est à remarquer que du fait que le plancher des locomotives à vapeur se trouve plus haut que celui des automotrices électriques, le point de visée varie. Il est de 3 m. 60 pour les signaux s'adressant aux trains à vapeur et de 2 m. 90 pour ceux s'adressant aux trains électriques; le point de visée étant situé à 300 mètres du pied du signal.



SIGNALISATION A FEUX DE JOUR ET DE NUIT
SEMAPHORE CHANDELIER A DEUX DIRECTIONS

LIGNES - ÉLECTRIFIÉES

SIGNAUX PARTICULIERS

Ce problème vient d'acquiescer une importance capitale suite au rapport de 1947 de la Commission Nationale Belge d'Électrification.

Sur les lignes électrifiées, outre l'emploi des signaux mobiles et fixes utilisés sur les voies à vapeur, on utilise deux autres types de signaux; ce sont :

1° un groupe de signaux prescrivant l'**abaissement des pantographes** (appareils de prise de courant, sur les fils aériens, et placés sur le toit des voitures);
2° un groupe de signaux signalant un **parcours à effectuer sans prélèvement de courant** sur la ligne caténaire (fil aérien).
A noter, qu'en Belgique, la tension adoptée est de 3.000 volts.

Ces signaux, qui figurent aux dessins ci-contre, sont établis en noir, sur des panneaux blancs. Leur envers est blanc. Pour rendre ces panneaux plus visibles sur les croquis, nous les avons fortement agrandis par rapport aux mâts qui les supportent.

La nuit, ils ne sont éclairés que par le fanal des trains. Ils sont fixés aux poteaux des lignes caténaires, à gauche de la voie, dans le sens de la marche normale. Dans le cas de marche à contrevoie, ils sont fixés à droite.

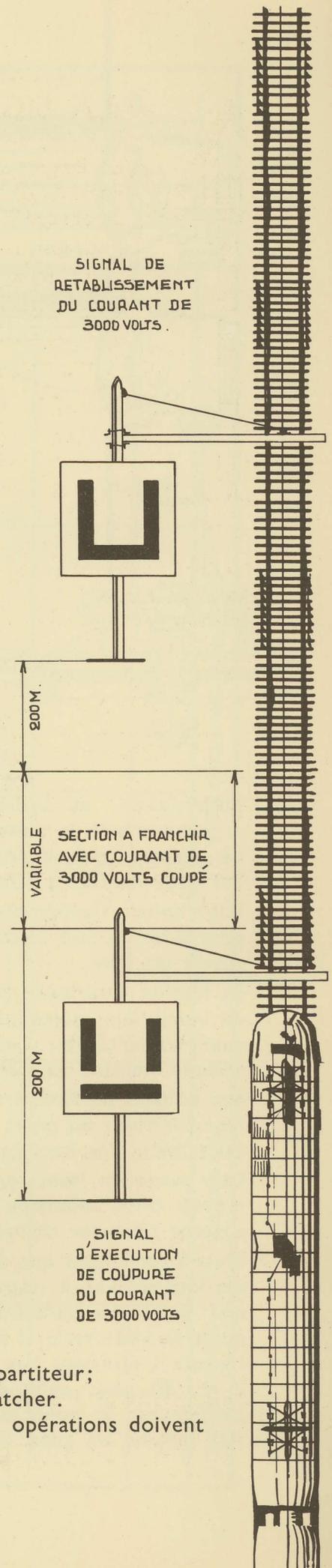
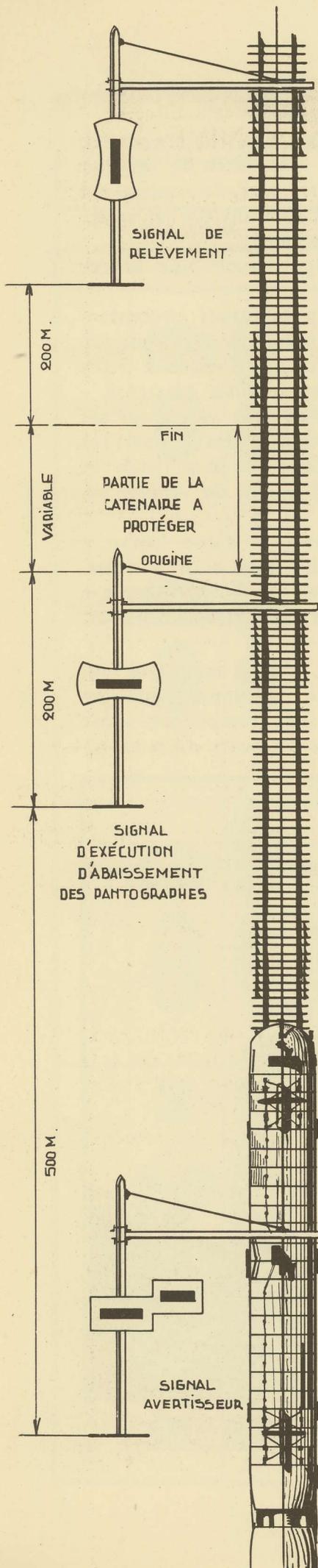
Ces signaux sont essentiellement des signaux mobiles. Ils sont mis en place, suivant le cas, par :

1° le **personnel d'entretien** des lignes;
2° dans certaines gares, par le **personnel de l'exploitation**, sur ordre du répartiteur. Le répartiteur est l'agent spécial dirigeant l'exploitation de la ligne au point de vue électrique. Agent qu'il faut se garder de confondre avec le dispatcher, qui est l'agent qui règle le trafic. Leur rôle respectif sera développé aux livres :

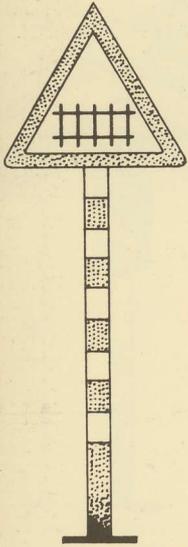
n° 9. — Traction électrique, pour le répartiteur;

n° 15. — Service des trains, pour le dispatcher.

3° Par le **personnel des trains**, quand ces opérations doivent se faire de façon inopinée.



LA SIGNALISATION DES PASSAGES A NIVEAU



SIGNAL A DISTANCE-200 M
DU P. N.

En Belgique, un arrêté royal, en date du 26 mars 1936, complété par un arrêté royal du 23 mars 1939, régit la signalisation des passages à niveau, que l'on dénomme en abrégé **P. N.**

L'on distingue deux catégories de passages à niveau :

1° les P. N. qui sont gardés et parmi ceux-ci les P. N. :

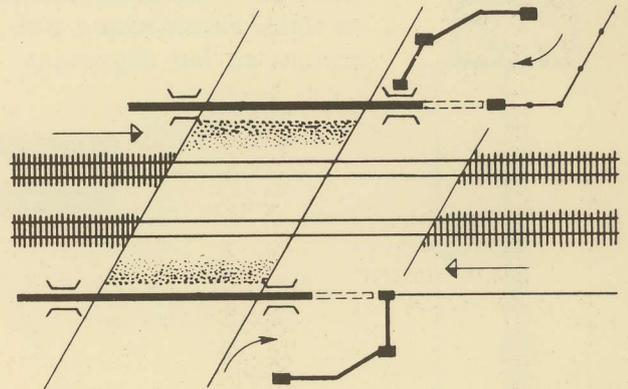
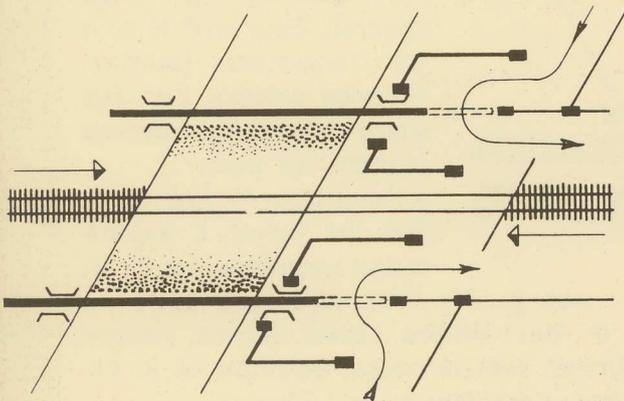
- a) normalement ouverts;
- b) normalement fermées.

2° Les P. N. qui ne sont pas gardés.

Le régime d'un P. N. est déterminé par les considérations suivantes : visibilité résultant de la situation topographique; intensité de la circulation ferroviaire; intensité de la circulation routière.

Les passages à niveau (points particulièrement dangereux) sont supprimés progressivement.

Une signalisation spécialisée, et dont certains signaux ont une signification internationale, des règles sévères ont été édictées en ce qui concerne l'observance des consignes données aux gardiens des P. N. Aux portillons, annexés à certains passages à niveau, on a prévu des chicanes qui obligent les usagers à regarder dans le sens de l'arrivée des trains.



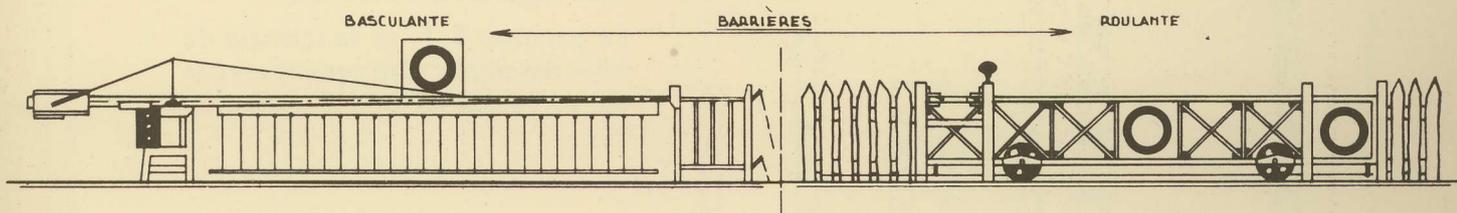
Les P. N. gardés sont signalés :

1° à une distance comprise entre 150 et 250 mètres, par un poteau strié de rouge et de blanc, surmonté d'un triangle équilatéral posé sur sa base et présentant, perpendiculairement à la route, la silhouette d'une barrière rouge sur fond blanc. Le triangle étant bordé de rouge et sa face arrière étant blanche.

2° au P. N. par la peinture des barrières faite en rouge et blanc et comportant notamment un ou plusieurs grands cercles rouges sur fond blanc.

La nuit, deux lampes puissantes, placées de part et d'autre de la route, éclairent le P. N. et les véhicules qui s'y trouvent engagés; de plus, du côté de la route, ces lampes, auxquelles on a placé un écran muni d'un verre rouge, présentent un grand carré rouge.

Dans certains P. N., gardés à distance, une sonnerie ou une cloche se fait entendre pendant toute la durée des manœuvres d'ouverture ou de fermeture des barrières.



Les P. N. non gardés ont une signalisation plus poussée et, notamment, ceux traversés par une voie carrossable. Ces P. N. sont signalés par une double signalisation :

1° à distance, se composant :

a) à une distance de 200 mètres environ, d'un poteau blanc strié de rouge et surmonté d'un triangle placé perpendiculairement à la route et présentant une silhouette de locomotive.

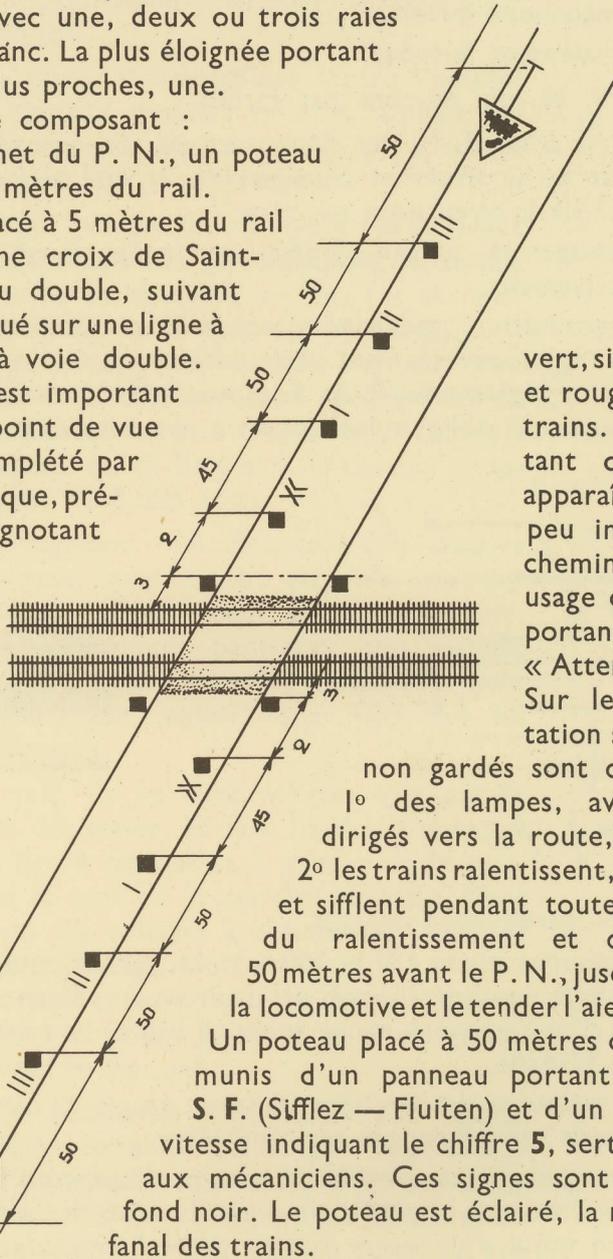
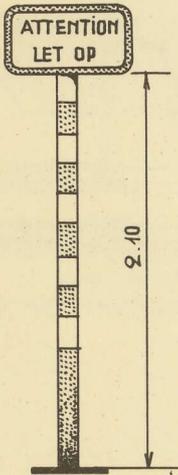
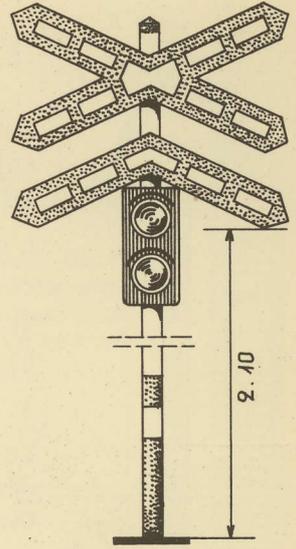
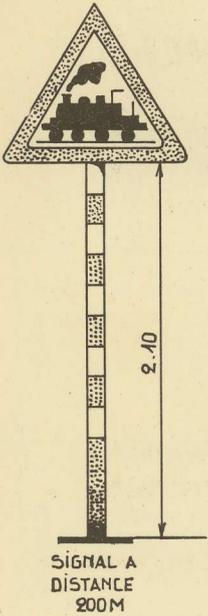
L'usage de ce poteau est internationalisé.

b) de 50 en 50 mètres, à partir du rail, de trois poteaux balises, avec une, deux ou trois raies rouges sur fond blanc. La plus éloignée portant trois raies et la plus proches, une.

2° rapprochée, se composant :

a) à chaque sommet du P. N., un poteau repère placé à 3 mètres du rail.

b) d'un poteau placé à 5 mètres du rail et supportant une croix de Saint-André, simple ou double, suivant que le P. N. est situé sur une ligne à simple voie ou à voie double. Quand le P. N. est important ou mal situé au point de vue visibilité, il est complété par un signal automatique, présentant un feu clignotant



vert, si le passage est libre et rouge à l'approche des trains. Une sonnerie tinte tant que le feu rouge apparaît. Pour les P.N. très peu importants (sentier, chemins privés), l'on fait usage d'un simple poteau portant les mots : « Attention — Let op ». Sur les lignes à exploitation simplifiée, les P. N.

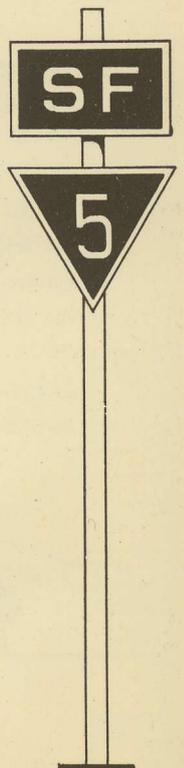
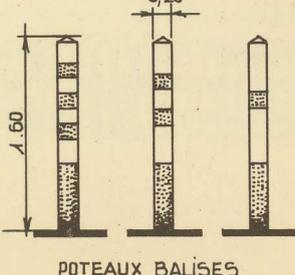
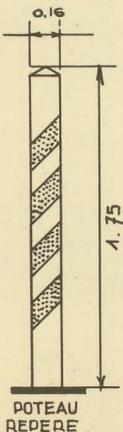
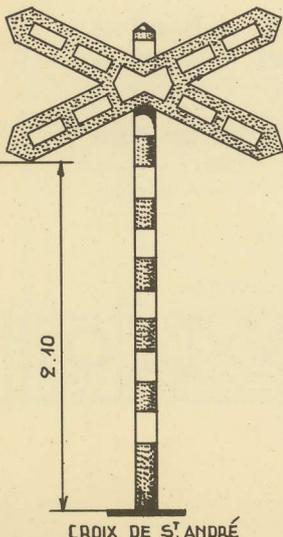
non gardés sont complétés par :
1° des lampes, avec écrans rouges dirigés vers la route, éclairant le P. N.

2° les trains ralentissent, à 5 km./h., et sifflent pendant toute la durée du ralentissement et ce, depuis 50 mètres avant le P. N., jusqu'à ce que la locomotive et le tender l'aient dépassé.

Un poteau placé à 50 mètres du P. N. et muni d'un panneau portant les lettres S. F. (Sifflez — Fluiten) et d'un triangle de vitesse indiquant le chiffre 5, sert de rappel aux mécaniciens. Ces signes sont blancs sur fond noir. Le poteau est éclairé, la nuit, par le fanal des trains.

Pour obtenir une visibilité satisfaisante des poteaux S. F., éclairés par réflexion, ceux-ci sont légèrement inclinés.

Le panneau S. F. et le triangle de ralentissement sont constitués par un verre spécial appelé « martel-flux ».



CROIX DE S. ANDRÉ

POTEAU REPERE

POTEAUX BALISES

