

Signalisation en miniature

Avant de rentrer dans les détails de cette fonction, il semble nécessaire de rappeler des principes élémentaires sur la signalisation avant de décrire leur mise en œuvre.

Notions sur les installations de signalisation

Rôle des installations de signalisation

Les installations de signalisation permettent de résoudre les 5 grands problèmes suivants :

- Espacement des circulations pour éviter les rattrapages (cantonnement ou block),
- Protection des circulations dans les établissements (convergence, cisaillement ...),
- La circulation dans les deux sens sur la même voie (nez-à-nez)
- Les risques de déraillement par excès de vitesse,
- Le franchissement des voies ferrées par des routes sur un même niveau (passages à niveau)

Types de signalisation

En France, la circulation se faisant normalement à gauche, les signaux sont normalement implantés à gauche. Lorsque l'entrevoie est réduite on utilise des signaux de type bas implantés au ras du sol ou une potence, le signal est alors implanté entre la verticale du rail de gauche voisin et l'axe de la voie à laquelle s'adresse le signal.

La signalisation peut être lumineuse ou mécanique.

La signalisation est fixe ou mobile, elle est fixe dans le cas où le signal présente toujours la même indication, il est mobile lorsqu'il présente au moins deux aspects distincts correspondant à la position "signal ouvert" ou "signal fermé".

Les signaux sont "amovibles" (signaux à main) ou "à demeure", ceux-ci peuvent être "permanents" ou "temporaires" (signaux de chantier).

Le respect de l'emploi de ces termes par les modélistes ferroviaires permet une bonne compréhension mutuelle et évite des malentendus.

Fonctions des signaux

Les signaux assurent les fonctions suivantes :

- Signalisation d'arrêt (annonce et arrêt)
- Signalisation de limitation de vitesse,
- Signalisation de direction.

Implantation longitudinale

Pour pouvoir s'arrêter devant un signal d'arrêt ou de respecter une limitation de vitesse sur une zone donnée, il est nécessaire de prévenir le mécanicien à une distance suffisante pour permettre un freinage dans des conditions normales. On aura ainsi la distance d'arrêt et la distance de ralentissement.

Ces distances sont calculées en fonction de 3 critères :

- Profil moyen sur la portion de voie concernée,
- Vitesse maximale à laquelle le signal d'annonce peut être abordé,
- Caractéristiques de freinage des circulations.

Par ailleurs, les signaux sont implantés au droit des points à "caractériser" tel que "arrêt", "limitation de vitesse". Pour la protection des aiguillages ou groupe d'aiguillages, le signal "carré" est implanté, pour un appareil pris en pointe, juste avant la pointe de l'aiguille ; pour un appareil pris en "talon", le signal d'arrêt est placé à au moins 100 m du "Garage Franc" de l'aiguillage.

On conçoit aisément que cette distance est difficile à respecter en miniature car elle représente plus de 1,20 m en HO.

Répétition en cabine

Certains signaux sont complétés par un dispositif de répétition en cabine, ce sont les crocodiles ou les balises (voire les deux en période transitoire).

Les crocodiles sont implantés au centre de la voie, entre 12 et 15 m en amont du signal, leur surface supérieure dépasse de quelques centimètres le plan de roulement pour que la "brosse" de l'engin moteur ne touche pas les rails qui coupent la voie de circulation dans les appareils de voie.

Les balises sont implantées dans la partie gauche de la voie dans le sens de circulation, elles ne doivent pas dépasser le plan de roulement, elles sont installées à 4 ± 1 m en amont du signal.

Application au chemin de fer miniature

Pour la mise en place de ces indications, on transposera à l'échelle avec les adaptations nécessaires compte tenu des dimensions du réseau.

Une fois le réseau conçu et tracé, on s'attachera à placer les signaux de protection des aiguillages puis les signaux d'avertissement qui les précèdent et, enfin, les signaux d'espacement des trains si les portions de voie courante sont importantes. On complètera cette signalisation par tous les accessoires qui ne nécessitent pas de détection. Ce sont les mirlitons, les TIV fixes ou mobiles, les panneaux Z, R et toutes les autres pancartes que l'on voudra mettre suivant le degré de réalisme désiré.

Le canton

Par définition, un canton est une portion de voie délimitée par deux signaux consécutifs, il comporte une zone de pleine voie située après le signal d'arrêt amont et une zone d'arrêt située devant le signal d'arrêt aval. Cette zone devrait être d'environ 50 cm.

Electriquement, ce canton peut être composé d'une ou plusieurs portions. Ce peut être le cas lorsqu'un passage à niveau est situé au milieu du canton et qu'il est commandé par la présence d'un train en amont de celui-ci et qu'il y a encore une grande distance avant la fin du canton. C'est aussi le cas dans un faisceau de voies en entrée ou sortie de gare pour permettre la manœuvre des aiguillages au fur et à mesure que le convoi a dégagé un ou un groupe d'appareils ("transits"). Chaque portion ou "zone élémentaire" ne doit pas être inférieure à 20 cm.

Occupation d'un canton

En miniature, la sécurité n'est pas la première chose recherchée dans le fonctionnement d'un réseau, bien sûr, on évite les déraillements mais les conséquences ne sont pas celles de la réalité.

Pour connaître la position d'un train, on a recours à plusieurs solutions :

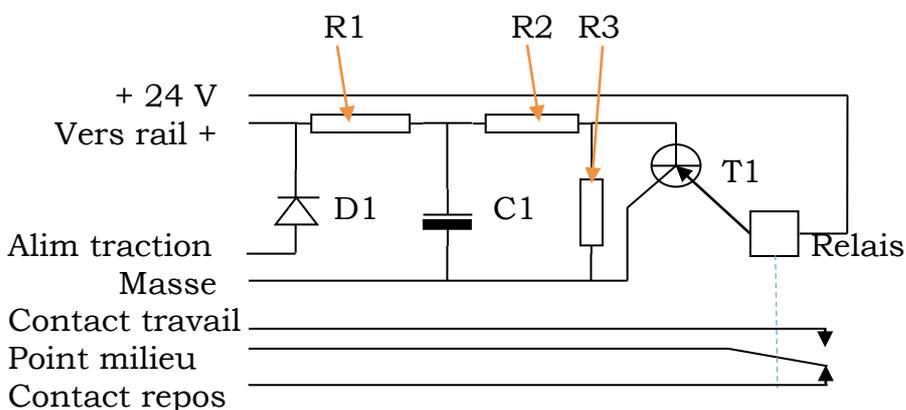
- La vue, c'est le cas le plus fréquent et c'est la personne devant son transfo qui fait tout,
- Les pédales ou les dispositifs optiques, le train indique qu'il rentre dans le canton et un relais coupe le courant dans la zone d'arrêt qu'il vient de quitter (canton N), en même temps, il libère le canton N-1. Cette solution assure une certaine sécurité mais ne permet pas de détecter un wagon ou groupe de wagons dételés.
- La détection électronique. C'est ce point qui est développé ci-après.

La détection électronique

Beaucoup de solutions existent et à tous les prix, celle préconisée ici est certainement parmi les moins chères.

Le principe est de superposer un courant faible au courant de traction et d'amplifier ce courant pour permettre une excitation d'un relais et d'utiliser les contacts de ce relais.

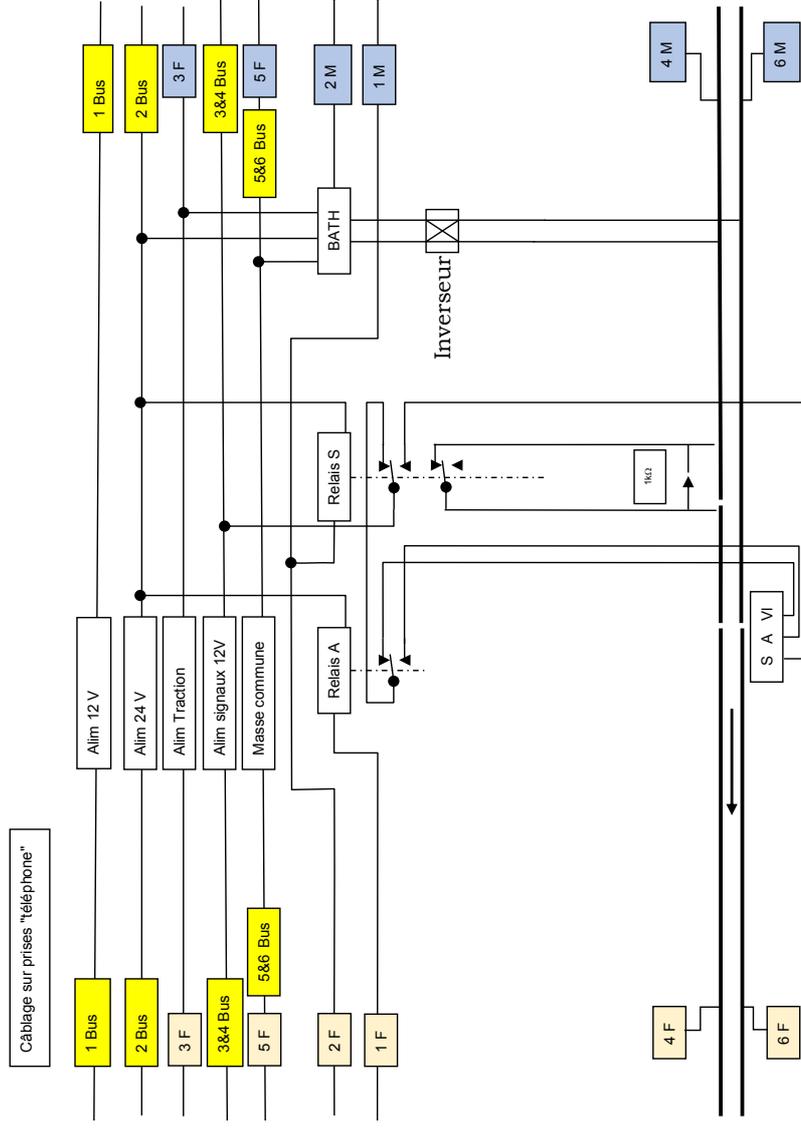
Lorsqu'un élément shunté (locomotive, wagon éclairé ou graphité, fourgon de queue éclairé) ferme le circuit entre la base d'un transistor et la masse, un courant important permet alors l'alimentation d'un relais qui passe alors en position "travail" et permet des coupures pour une utilisation adéquate.



R1 = 2200 Ω
R2 = 47000 Ω
R3 = 10000 Ω
D1 = 1N4007
T1 = BC307B
C1 = 10 μ F 35 V
Relais R>2000 Ω

Le schéma suivant présente une possibilité de câblage, elle est basée sur le principe : **le courant d'information passe, alors le train passe**

Pour les prises "BUS", le choix de mettre des prises mixtes qui sont Mâles d'un côté et Femelle de l'autre permet de s'adapter au voisin quelle que soit le type de prise du module adjacent.



Relais S = relais de Sémaphore, met le feu au rouge et coupe le courant dans la zone d'arrêt.

Relais A = relais d'avertissement ne sert que pour l'allumage des feux jaune et vert