

Signalisation ferroviaire

1. Définition

La signalisation ferroviaire regroupe l'ensemble des signaux conventionnels et des équipements techniques du réseau ferré conçus pour assurer la sécurité des usagers du rail et d'en diminuer les conséquences. Elle est gérée depuis différents postes d'aiguillage répartis sur l'ensemble du réseau ferré.

2. Concepts communs de sécurité ferroviaire :

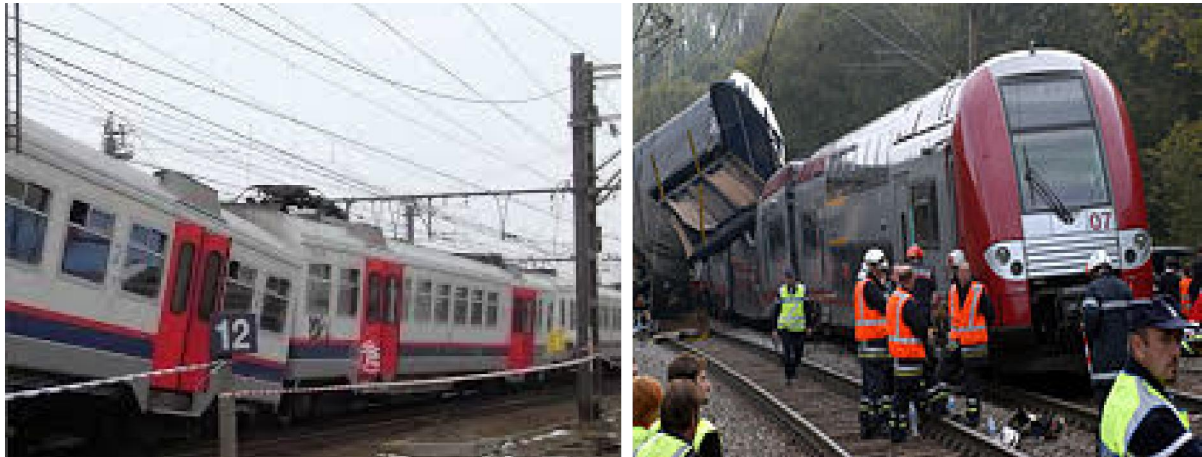
La circulation ferroviaire comporte des risques pour l'environnement (transport de marchandises dangereuses), les tiers (traversées d'agglomérations, passages à niveau, etc.), les voyageurs dans les gares et à bord des trains et le personnel.

2.1. Les principaux risques ferroviaires sont au nombre de cinq

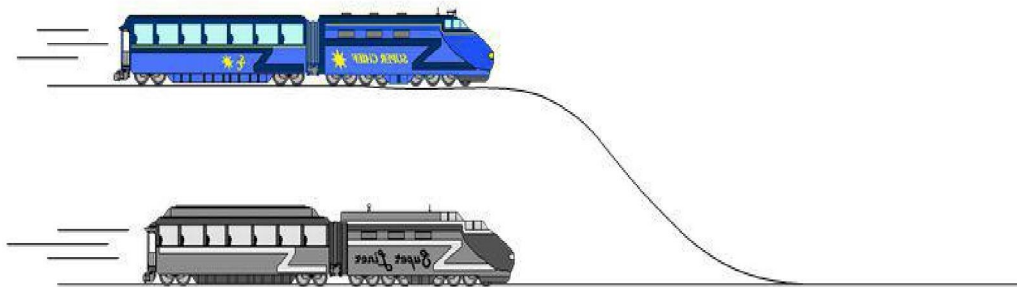
1- collision nez à nez : il s'agit d'une collision frontale entre deux trains quand ils se retrouvent face à face sur la même voie. Ce risque est pris en charge par les enclenchements.



2- collision par rattrapage : c'est le risque de collision par l'arrière lorsqu'un train percute un autre train qui se trouve devant lui. Ce risque est pris en charge par les cantonnements.



3- La prise en écharpe : collision latérale entre deux trains qui se produit à une intersection ou à une jonction de voies. Ce risque est pris en charge par les enclenchements internes au poste d'aiguillage (enclenchement d'itinéraires, enclenchement de transit...).



3- la collision avec un obstacle : c'est le risque de rencontre avec un obstacle non ferroviaire (rocher, animal, véhicule...) : par exemple le risque de collision sur un passage à niveau entre un train et une voiture. Ce risque est pris en charge par des dispositifs d'annonce des trains



5- le déraillement : incident ou accident dans lequel un véhicule ferroviaire sort des rails, totalement ou partiellement et dont l'origine peut être diverse (l'excès de vitesse, la manœuvre d'un appareil de voie au passage du train, une panne du système d'aiguillage ou au mauvais état de la voie ou du matériel roulant). Ce risque est pris en charge par la limitation de vitesse, par des systèmes de surveillance des chargements et de la température des boîtes d'essieux.



3. Les appareils de voie

Un appareil de voie est un élément de la voie ferrée qui permet d'assurer le support et le guidage du matériel roulant ferroviaire sur un itinéraire donné, lorsque d'autres itinéraires en divergent ou le traversent. Il permet entre autres d'assurer les bifurcations et les croisements d'itinéraires. Il peut être commandé automatiquement ou manuellement depuis un poste d'aiguillage ou bien à pied d'œuvre (sur le terrain) par une personne habilitée.



Poste d'aiguillage

Une mauvaise utilisation ou manœuvre des appareils de voie peut avoir des conséquences graves :

- déraillements ;
- erreurs de direction ;
- nez à nez,
- réceptions sur voie occupée,

Il convient donc d'y apporter toute l'attention nécessaire, notamment en vérifiant la position de l'appareil de voie et, pour une aiguille, son collage. Les taquets en position « haut » ont un rôle de protection des voies. Les verrous lorsqu'ils sont en action (ou lancés) permettent de franchir les aiguilles à une vitesse > à 40 Km/h lorsqu'elles sont prises en pointe. Les éléments constitutifs d'un appareil de voie sont :

3.1. L'aiguillage : Le système d'aiguillage est indispensable pour orienter les trains sur les voies. Il se compose :

1- D'une partie mobile, les lames d'aiguilles: c'est la partie flexible qui vient se plaquer contre le rail de la voie directe pour dévier le train sur une autre voie.

2- D'une partie fixe, la contre-aiguille : c'est la partie fixe du rail, sur laquelle l'aiguille vient buter.

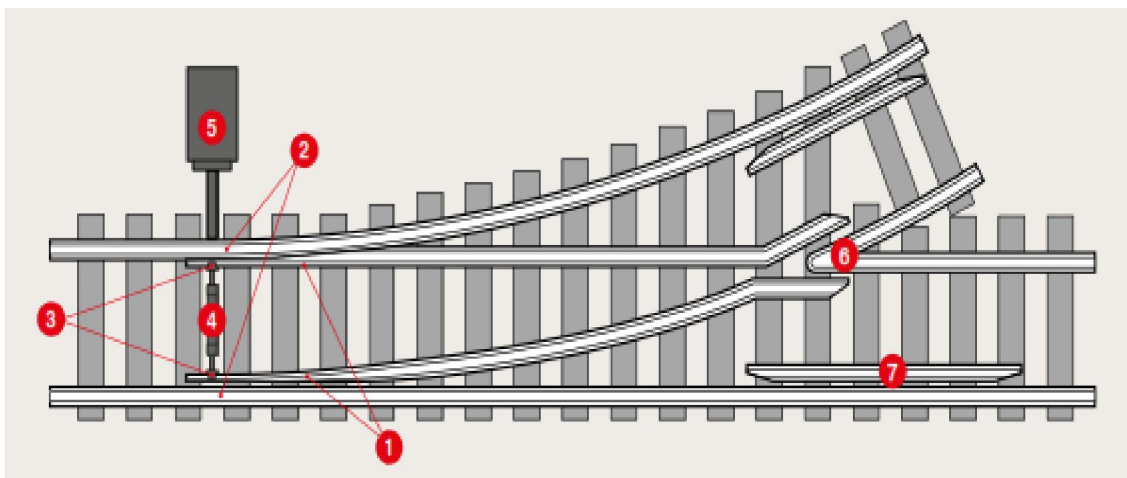
3- Le verrou ou griffe d'aiguille : maintient l'aiguille en place dans la position ouverte ou fermée.

4- La tringle : est la tige qui actionne l'aiguillage et qui maintient le bon écartement entre les aiguilles.

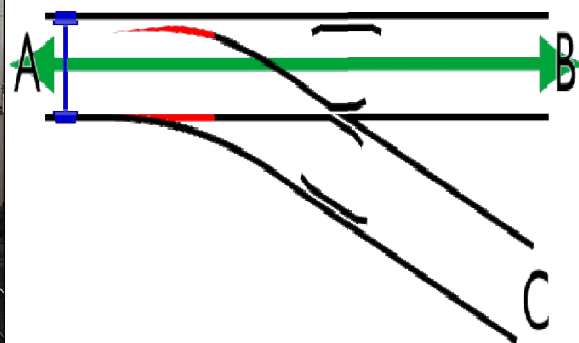
5- Le moteur d'actionnement fait bouger la tringle et les aiguilles.

6- Le cœur d'aiguille (le cœur de croisement): c'est le point où se croisent les rails.

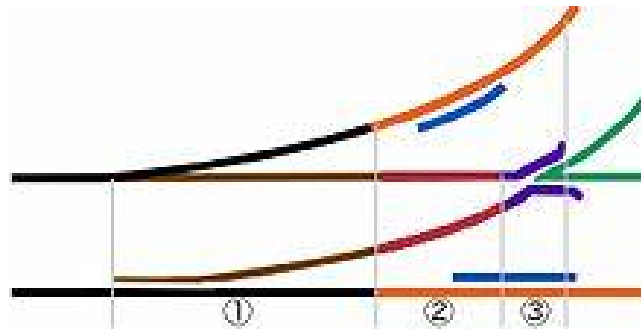
7- Le contre-rail sert à guider et à assurer l'essieu durant le franchissement du croisement.



Le plus souvent, il est commandé à distance, depuis un poste d'aiguillage. Chaque fois que l'agent modifie la position de l'aiguille, il vérifie sur son tableau de contrôle que celle-ci est bien en place. L'objectif : permettre le passage des trains en toute sécurité.



3.1. Le croisement : Partie de l'appareil assurant la continuité de deux itinéraires sécants au droit de l'intersection entre files opposées et comprenant un cœur de croisement en acier monobloc ou assemblés, 2 rails extérieurs équipés de 2 contre-rails avec entretoises de liaison.



Constitution d'un branchement :

- 1 : partie aiguillage
- 2 : partie intermédiaire
- 3 : partie croisement

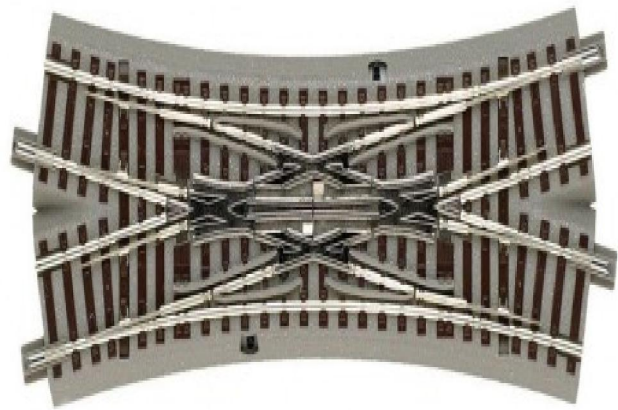
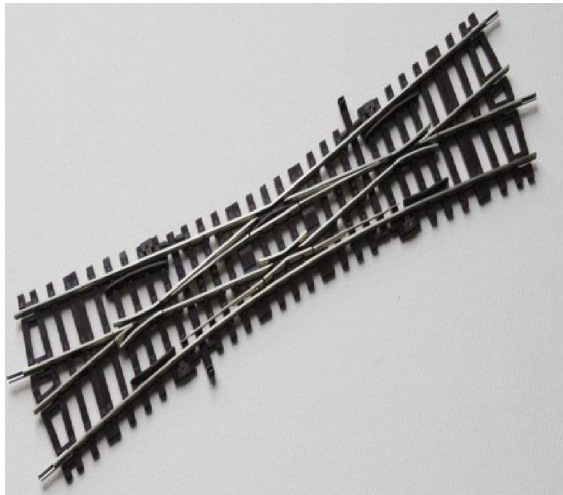
3.3. Les traversées : On distingue:

- les traversées obliques (TO) ;
- les traversées-jonctions simples (TJS) ;
- les traversées-jonctions doubles (TJD);

Les traversées simples permettent le croisement à niveau d'une voie par une autre, sans qu'il ne soit possible d'agir sur l'orientation des trains. Dans certains cas (relativement rares), ces deux voies peuvent être d'écartements différents.

Les traversées jonction simples (TJS) permettant la jonction des voies uniquement dans un sens de circulation ;

Les traversées jonction doubles (TJD) permettant la jonction des voies dans les deux sens de circulation.



Traversées-jonctions simples (TJS) Traversées-jonctions doubles (TJD);

Plus rare, il existe aussi des traversées perpendiculaires qui permettent le croisement de voies. On dénombre très peu de traversées de ce type sur des voies ferrées, mais elles sont cependant plus répandues sur des voies de tramway en ville, car leur tracé dépend de l'aménagement des rues. Ces traversées nécessitent cependant des précautions sur l'isolation électrique des caténaires qui se croisent.

4. Parties techniques constitutives des ADV:

- Rail: Lames, cœur = métier voie
- Mécaniques: tringles, verrous = métier signalisation mécanique
- Electriques: moteur de commande, dispositifs de contrôle = métier signalisation électrique.

4.1. Commande et contrôle des Appareils de Voie

Commande mécanique :

- A pied d'œuvre : moins de 7 m
- A distance: au-delà de 7 m-jusqu'à 400m en transmission rigide (TR)
- jusqu'à 1000m en TF (funiculaire) bifilaire.
- jusqu'à 2000m en TF unifilaire.

Commandes Electriques:

- Pas de limites (par exemple LGV).

4.1.2. Contrôle des aiguilles:

•Eléments contrôlés :

collage –décollage –concordance –verrouillage –calage du moteur

4.1.3. Types de contrôles

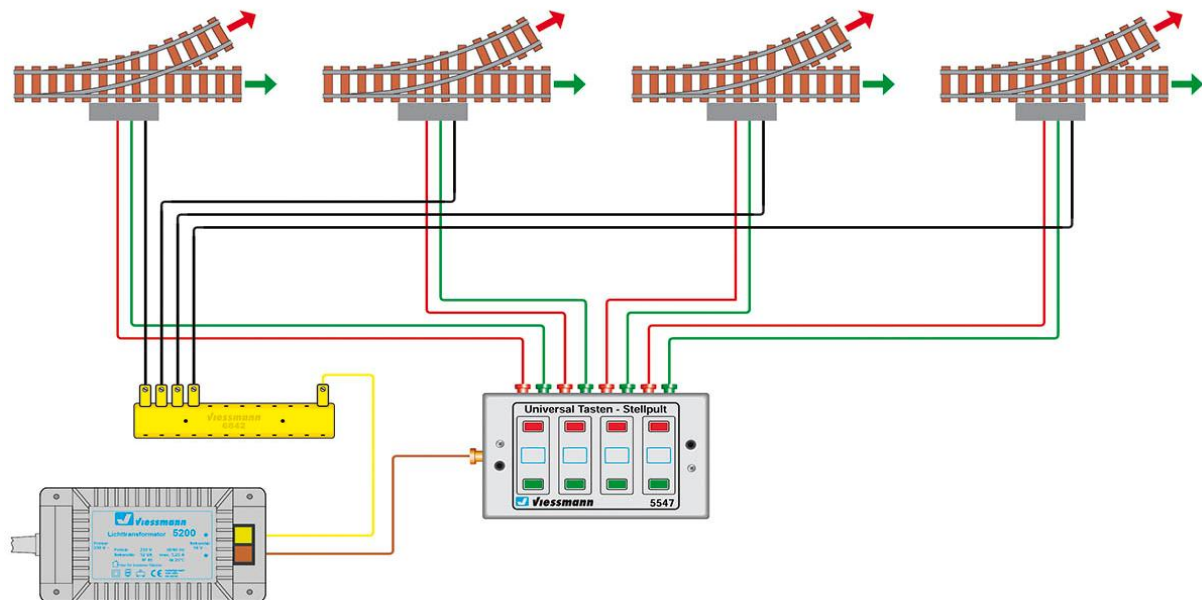
-**Indicatif**: efficace si observation par aiguilleur entrebâillement: Sonnerie pendant la course

Position: aiguille à droite -Aiguille à gauche

-**Impératif**: agit sur le signal de protection

-**Fugitif**: interdit l'ouverture du signal ou le maintien fermé

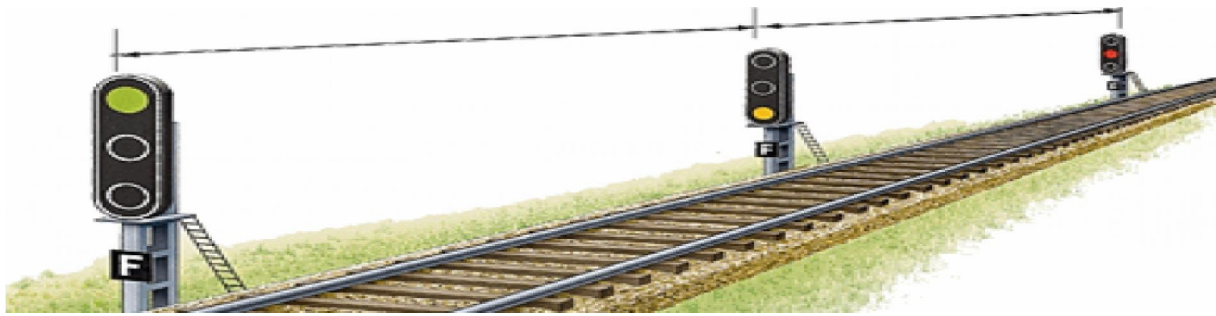
-**Permanent** : fugitif+provoque la fermeture du signal de protection s'il a été ouvert



Commande d'aiguillage

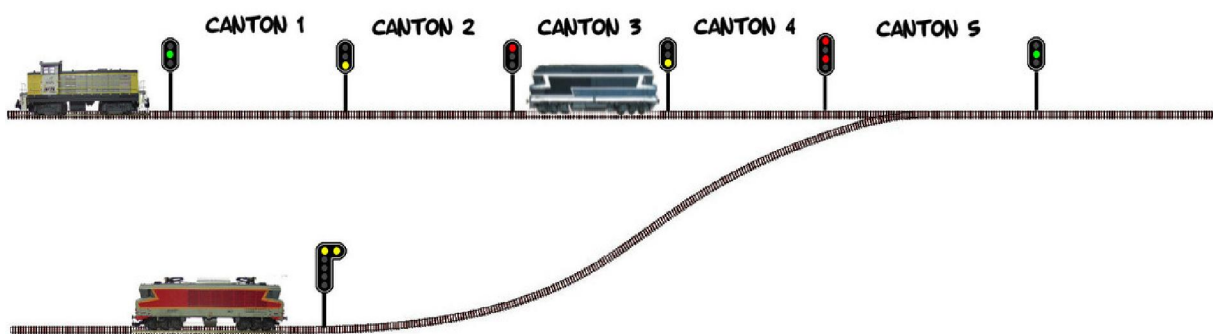
5. Principe de base de cantonnement

Le canton est une portion de voie ferrée qui est la base du système permettant l'espacement des trains, ce qui permet d'éviter les rattrapages



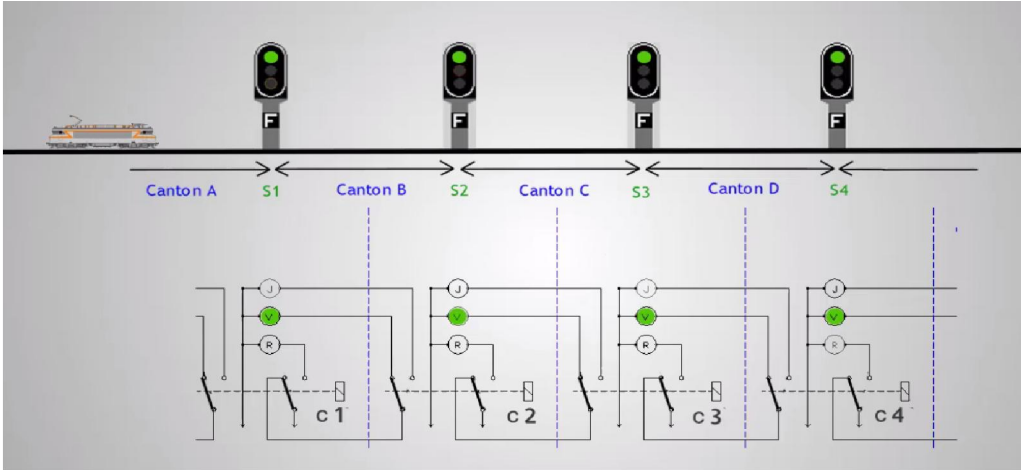
5.1. Principe

La ligne de chemin de fer est divisée en plusieurs secteurs que l'on appelle des cantons. Chaque canton, est protégé par un signal. Le cantonnement est le moyen généralement employé pour assurer l'espacement des trains circulant dans le même sens sur une même voie.

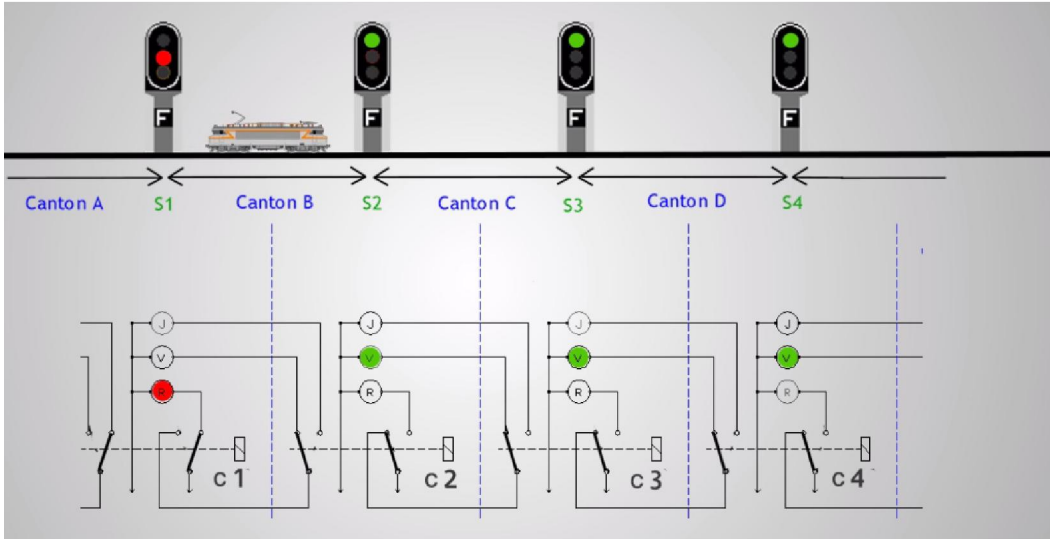


Par principe, on n'admet que la présence d'un seul train dans un canton donné. Lorsqu'un train entre dans un canton, les essieux du train engendrent un court circuit entre les deux fils du rail. Cela provoque la fermeture du signal à l'entrée du canton, il présente donc un feu rouge. Lorsque le train pénètre dans le canton suivant, le signal protégeant présente à son tour un feu rouge, alors que le signal du premier canton présente désormais un feu orange. Lorsque le train pénètre dans le troisième canton, le signal le protégeant donne l'indication feu rouge. Le signal du second canton donne l'indication feu jaune, et le signal du premier canton donne désormais l'indication voie libre. (feu vert). Pour ce type de signalisation, il n'y a donc pas d'intervention humaine. C'est le train qui se protège lui même.

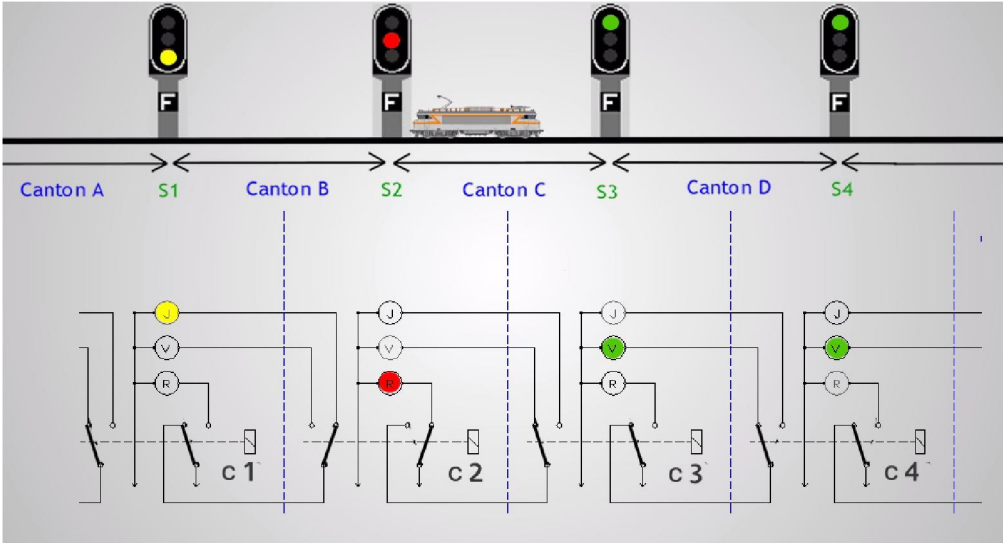
Canton A



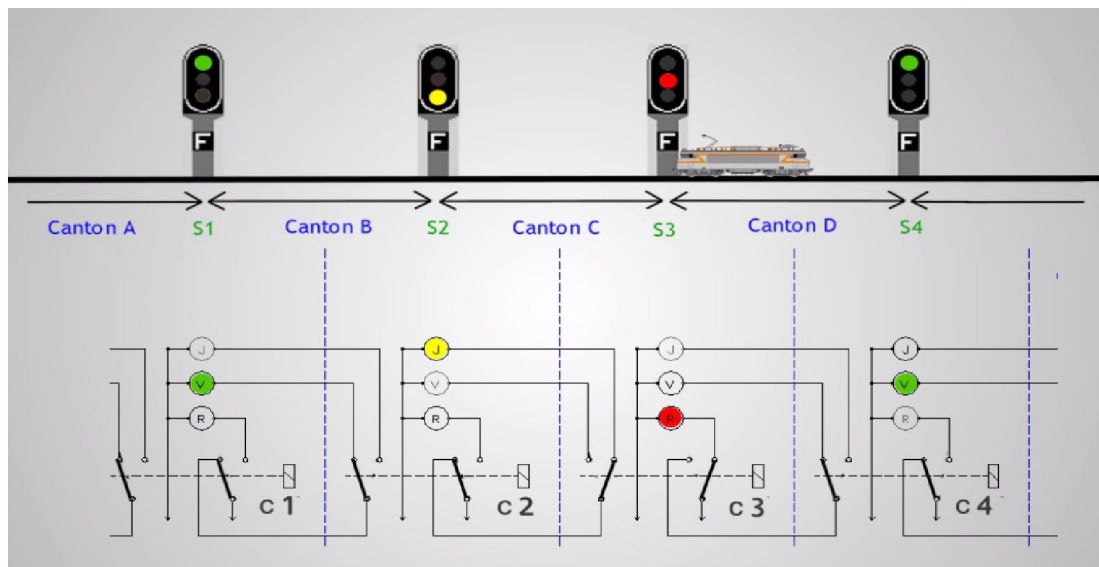
Canton B



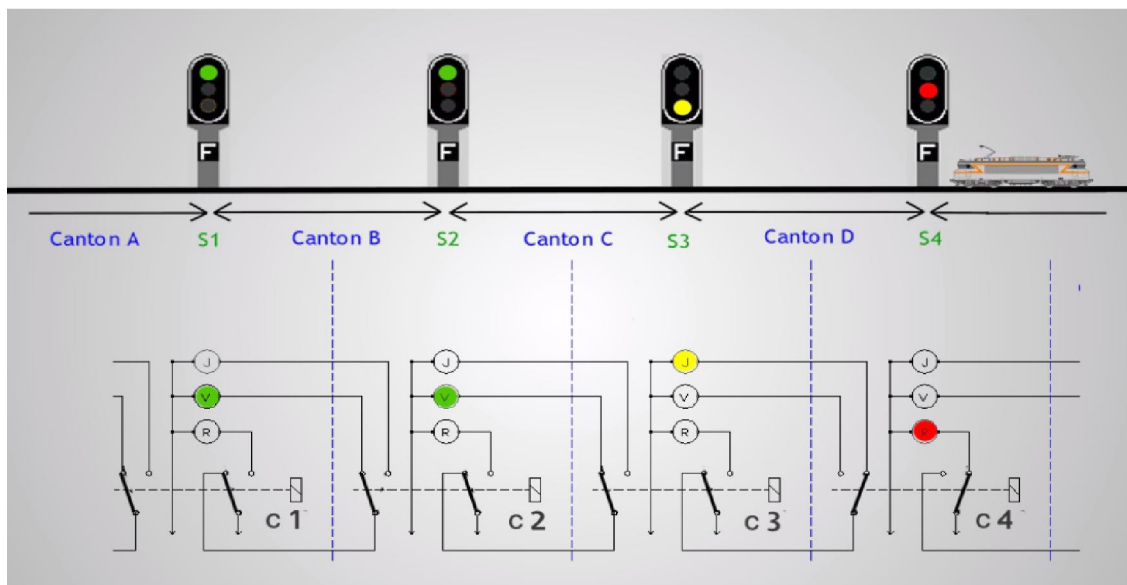
Canton C



Canton D



Canton E



Cette technique peut être aussi réalisée manuellement par échange d'informations entre postes de cantonnement.

5.2. Cantonnement permissif

Le cantonnement permissif consiste à admettre un train suivant dans un canton occupé, sous conditions particulière, notamment de respecter la marche à vue, c'est-à-dire que le mécanicien doit être en mesure d'arrêter son train devant tout obstacle imprévu.

5.3. Longueur

La longueur des cantons est variable selon les caractéristiques géométriques de la ligne et la densité du trafic. En effet des cantons trop longs réduisent fortement la capacité de la ligne, mais leur longueur doit être suffisante pour permettre le ralentissement et l'arrêt des trains. En effet, en block automatique lumineux, la longueur d'un canton doit permettre l'arrêt des trains, d'où une longueur de 1500 mètres au minimum. Sur des lignes très chargées, des systèmes de transmission voie-machine permettent de réduire la longueur des cantons, en répartissant le freinage sur plusieurs cantons.

5.4. Canton mobile déformable

Un canton mobile déformable ou canton glissant est une technologie qui consiste à réguler l'espacement entre les trains. En effet, ce canton n'est plus un espace fixe lié à la voie, mais une « bulle » qui précède chaque rame et qu'elle pousse devant elle. La taille de la bulle, recalculée en permanence, dépend de la vitesse de la rame car elle englobe la distance de freinage d'urgence de la rame, et une marge de sécurité. Il permet une plus grande concentration et donc un usage plus intensif de la ligne.

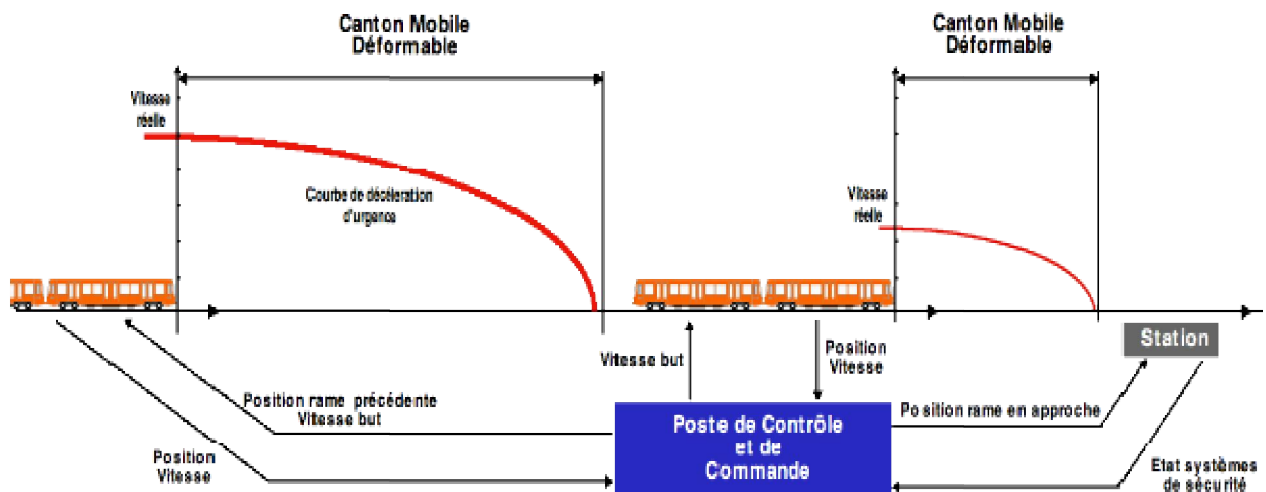


Fig. Canton mobile déformable

5.4.1. Le pilotage automatique intégral

Dans ces types de système, il y a obligatoirement deux équipements informatiques de pilotage automatique :

- au sol, qui a une vision globale du fonctionnement de la ligne, assure la régulation, et suit très précisément le déplacement de chacune des rames, ainsi que les signalements d'anomalies. Cette partie est répartie entre le PCC et les stations ;
- dans chaque rame, qui gère la marche du train en fonction des informations transmises par le « sol », s'assure du bon fonctionnement de l'ensemble des éléments du train, et déclenche les ouvertures et fermetures des portes. Il communique la position et la vitesse instantanée de la rame ainsi que toutes les anomalies éventuelles, et en retour reçoit du système « sol » les informations nécessaires à sa marche.

Les systèmes de cantons mobiles, de par leur complexité et leur coût de déploiement, sont longtemps demeurés rares dans le monde des métros. Ils ne se justifient que sur des lignes neuves, soit en rénovation sur des lignes extrêmement chargées. On en trouve sur la ligne 14 du métro parisien, la Canarsie line à New York (USA) et la ligne 9 du métro de Barcelone (Espagne). Les lignes 1 et 13 du métro parisien en sont aussi équipées au cours des années 2010.

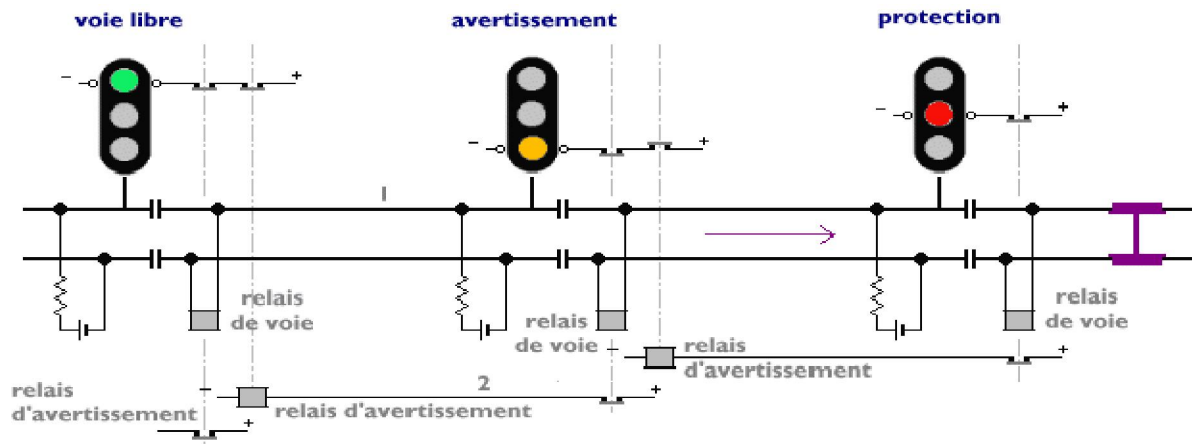
6. Détection des trains CDV

Le CDV est utilisé pour détecter la présence d'un essieu dans un canton.

Une fois détecté, cette information est exploitée et est utilisée pour :

- contrôler la présence ou l'absence de véhicule sur une partie de voie ;
- donner une indication de présence ou d'absence d'un train au TCO (Tableau de Contrôle Optique) du poste d'aiguillage ;
- utilisé pour la fermeture automatique (FA) des signaux (Cantonement) ;
- empêcher l'ouverture de signaux (Protection aux bifurcations);
- autoriser ou pas l'établissement d'un itinéraire ;
- Empêcher la manœuvre des aiguilles sur le parcours tracé ;
- Annonce au passage à niveau ;
- Détection de rail cassé ;

Le circuit de voie fonctionnant en injectant une tension dans les files de rail, il est donc nécessaire de séparer électriquement les cantons à l'aide de joint isolant.



Nota : les circuits sont toujours montés en sécurité, lorsque la bobine est alimentée le feu vert s'allume, lorsque la bobine n'est pas alimentée :

- présence d'un essieu dans le canton ;
- rail cassé;
- défaillance de la source de tension de la bobine;
- coupure du fil de la bobine.

Dans ces cas là le feu rouge est automatiquement présenté.

7. Compteur d'essieu

7.1. Principe du compteur d'essieu

Le compteur d'essieu, permet de détecter la présence d'une circulation dans un canton par comparaison entre le nombre d'essieux qui entrent dans le canton et le nombre d'essieux qui en sortent, par l'intermédiaire de "point de comptage" constitué par deux détecteurs installée à chaque extrémité de la section. Lorsqu'une circulation entre dans le canton, le point de comptage enregistre le nombre d'essieux qui entrent dans ce canton et incrémente un compteur "d'entrée".

Les deux détecteurs électroniques sont décalés et permettent ainsi de connaître le sens de passage de la circulation.

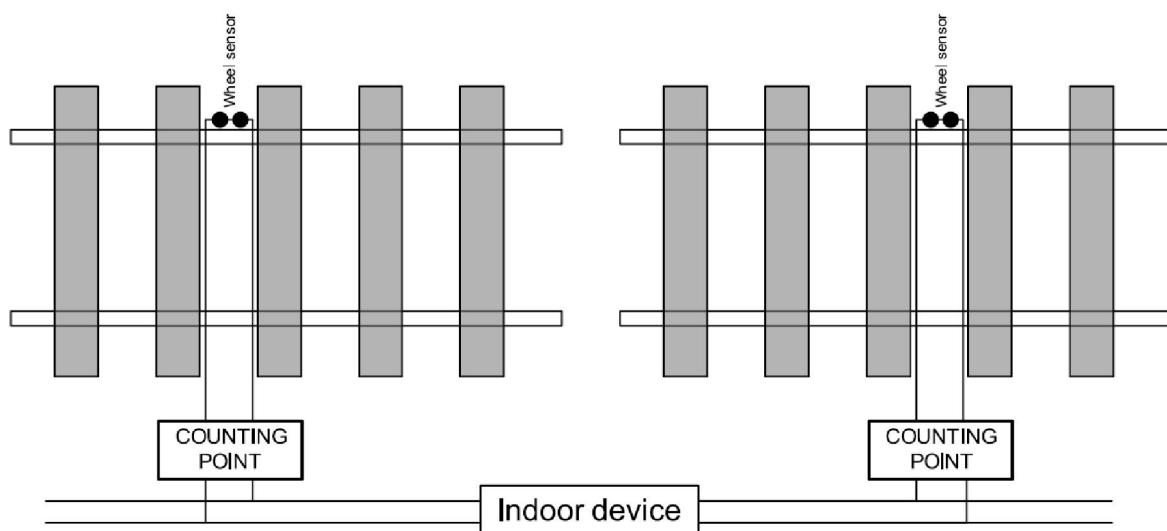
Lorsque cette circulation quitte le canton, le point de comptag enregistre le nombre d'essieux qui sortent de ce canton et incrémente un compteur de "sortie".

Ces informations sont envoyées à un point de traitement central qui vérifie en permanence la coïncidence ou pas de ces deux compteurs, il en résulte que :

- S'il y a coïncidence, l'indication "voie libre" peut être indiquée.
- S'il n'y a pas coïncidence, l'indication "voie occupé" est indiquée.

7.2. Rôle du compteur d'essieu

- Le compteur d'essieu, comme le circuit de voie (CdV) est utilisé pour détecter la présence d'une circulation dans un canton.
- Il est utilisé lorsque l'isolement de la voie est difficile donc coûteux à réaliser.
- Un compteur d'essieu est associé à un seul canton.
- Le compteur d'essieu à contrario du circuit de voie, ne permet pas :
 - La détection d'un rail cassé.



Principe du compteur d'essieu

7.3. Avantages du compteur d'essieux

> Longueur quasiment illimitée de la section.

- > Pas de joints isolants entre les sections ce qui signifie une meilleure fiabilité et une maintenance réduite.
- > Indépendance des conditions d'isolement avec la voie ce qui signifie une meilleure fiabilité.
- > Indépendant de la qualité de shunt des essieux du train ce qui signifie une meilleure sécurité.
- > Fonctionne parfaitement là où les circuits de voie ne peuvent pas fonctionner en raison des conditions de ballast en mauvais état, traverses en acier, métal ponts, tunnels humides.
- > Pas de contrainte de liaison et moins de câblage. Les compteurs d'essieux sont donc généralement moins coûteux à installer et à entretenir.
- > Peut être repositionné en cas de modification fonctionnelle d'une section ou ajout d'un débranchement pour l'extension d'une voie quand le cout d'un CDV noyé dans le béton est perdu.

8. Enclenchements

Un enclenchement est un ensemble d'appareils de signalisation qui empêche la manœuvre d'un signal ou d'un appareil de voie dans les zones d'action des postes d'aiguillages (jonction, croisement de rails...). Il intervient en immobilisant un organe de commande (levier ou relais de commande par exemple) ou par coupure électrique dans le but de n'autoriser le passage d'un mouvement d'appareils de voie que lorsque toutes les conditions de sécurité nécessaires à ce mouvement sont réalisées.

8.1. Enclenchements des aiguilles par zone isolée

L'enclenchement d'une aiguille par zone isolée immobilise le levier de l'aiguille pendant l'occupation de la ou des zones correspondantes. Leur libération est contrôlée (par un ou plusieurs contrôles). Lorsque le levier de l'aiguille reste immobilisé, l'opérateur IS simples doit s'assurer que la ou les zones intéressées sont bien libérées. Il obtient cette assurance par l'observation du ou des contrôles correspondants, sinon par une reconnaissance de la partie de voie concernée sur le terrain. Après avoir obtenu cette assurance, l'opérateur IS simples avise l'agent-circulation qui

prend les dispositions utiles. Si l'opérateur IS simples devait exceptionnellement manœuvrer une aiguille pendant l'occupation d'une ou plusieurs des zones correspondantes, par exemple en cas de détresse d'un train, il ferait appel à l'agent-circulation qui prendrait les dispositions utiles

8.1.1. Disposition complémentaire

Les mêmes dispositions s'appliquent au cas d'un verrou, ou d'un taquet, l'enclenchement n'étant en principe réalisé que dans la position verrou lancé, ou taquet en position basse

8.2. Enclenchement de transit

Il interdit matériellement la modification d'un itinéraire une fois que ce dernier a été formé. Les aiguilles du parcours sont donc enclenchées (immobilisées) tant que l'itinéraire n'est pas détruit et libéré.

8.2.1. Détermination des sens de circulation

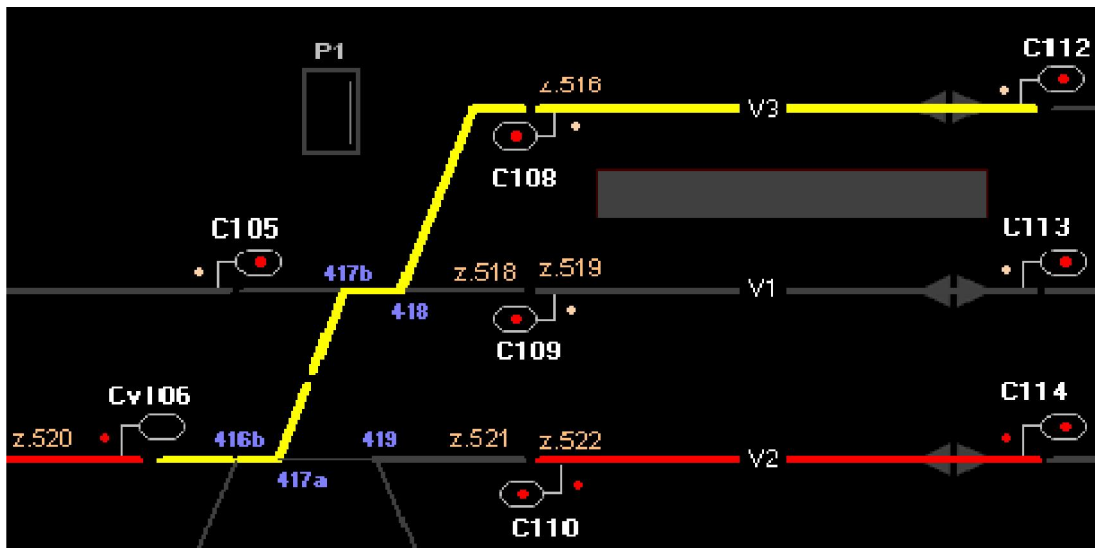
Sur une voie, il ne peut exister que deux sens de circulation. Pour faciliter les échanges, les opérateurs des vrais trains utilisent la notion de sens impair et de sens pair. Une fois de plus, il a été nécessaire de transposer cette règle ... à notre échelle. Le tableau ci-dessous montre le sens adopté par les trains réels et ... ceux de ce réseau...

Sens de circulation	Trains réels	Notre réseau
Impair	Sens normal du kilométrage de la ligne	S'agissant d'un réseau tour de pièce, par convention, il s'agit du sens des aiguilles d'une montre.
Pair	Sens inverse du kilométrage de la ligne	Sens inverse des aiguilles d'une montre.

8.2.3. Intérêt du transit souple

Sur le plan de voie ci-contre, l'itinéraire 106-112 est déjà tracé. Le Cv 106 est ouvert pour un loco devant se rendre V3. Simultanément, un second

train est arrêté sur la zone 522, devant le C110 fermé. Ce train est prévu pour partir sur V2, dès le dégagement du loco.



Les postes anciens utilisaient le transit rigide. Dans notre exemple, l'itinéraire au départ du C110 ne pourrait se former qu'après la libération totale de l'itinéraire par le loco, c'est à dire lorsque cette manoeuvre aurait libéré la zone 516. Pour peu que ce loco s'arrête à quai (zone 516), on imagine le temps perdu pour le second train.

Les postes modernes utilisent le transit souple. Dès que le loco a franchi le signal Cv 106 et qu'il a libéré la zone d'aiguille (zone 518), rien ne s'oppose à la formation de l'itinéraire 110 vers la V2. Il est ainsi facile de mesurer le gain obtenu en souplesse de fonctionnement, d'où l'appellation transit souple.

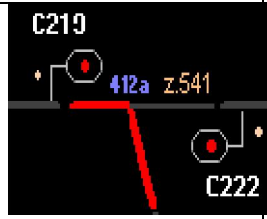


Bien évidemment, l'informatique aidant, notre réseau utilise le transit souple!

8.2.4. Notions de transit

L'enclenchement de transit est constitué d'un certain nombre de transits. Chaque circuit de voie dispose de son transit impair et de son transit pair. Ce réseau comportant 48 circuits de voie, nous aurons donc 48 transits impairs et 48 transits pairs.

Autrefois, chaque transit était réalisé par un relais. Tout comme les vrais postes modernes, notre réseau utilise des transits informatiques. C'est gratuit, peu encombrant et facile à modifier.

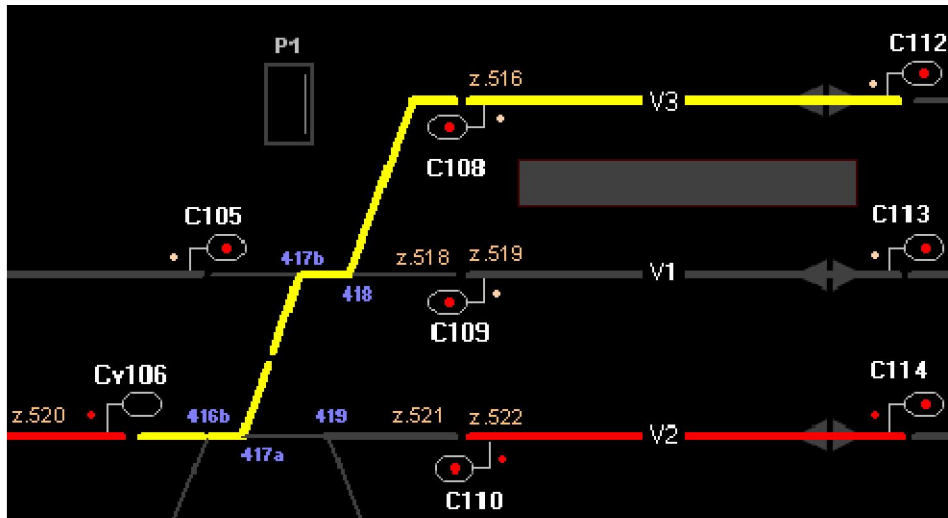
Un transit peut prendre 2 états. La table de vérité ci-dessous montre les différents cas possibles ainsi que les conséquences sur les aiguilles et le TCO.

Zone	Transit	Transit	Conséquences sur le tracé de la zone correspondante au TCO		Conséquences sur les aiguilles incluses dans la zone 541
541	541 I	541 P			
Occupée	sans importance	sans importance	Tracé allumé en rouge		aiguilles enclenchées (immobilisées)
Libre	libre	actif	Tracé allumé, en jaune ou vert		aiguilles libres
Libre	actif	libre			
Libre	actif	actif			
Libre	libre	libre	Tracé grisé (éteint)		aiguilles libres

8.2.5. Un exemple concret

Sur le plan de voie ci-contre, intéressons-nous à l'itinéraire **106-112** qui est formé. Il s'agit d'un itinéraire de sens impair. Le **Cv 106** est le carré origine. Sont donc actifs les transits 521I, 518I, et 516I. Les transits 521P, 518P et 516P sont libres car aucun itinéraire de sens pair n'est formé.

Dans cet exemple, les aiguilles 416 sont enclenchées à droite tandis que les aiguilles 417, 418 et 419 sont enclenchées à gauche. Ces enclenchements interdisent tout changement de position de ces aiguilles.

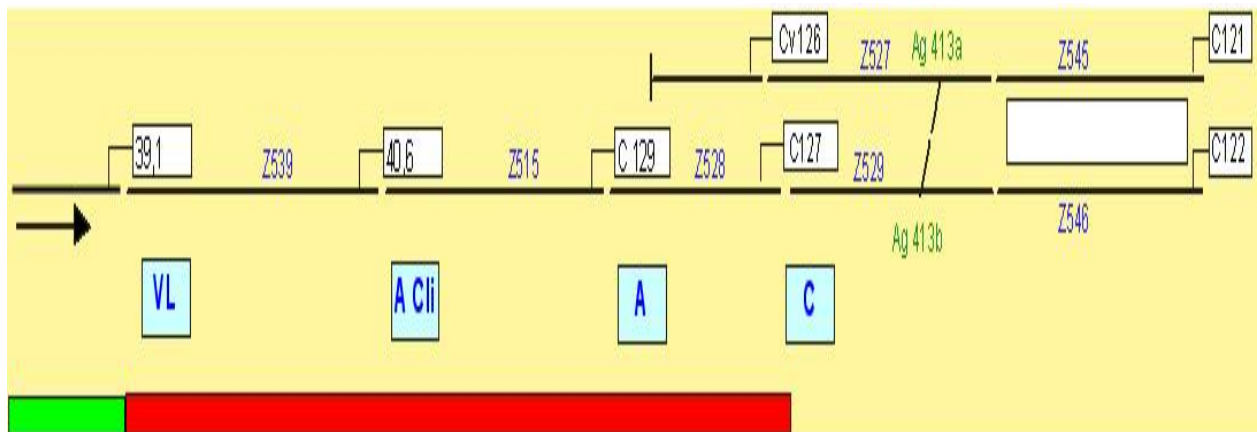


8.3. Enclenchement d'approche

Il interdit matériellement la destruction d'un itinéraire si un train se situe dans la "zone d'approche" d'un signal origine d'itinéraire. Dans cette zone, un train n'aurait pas la distance suffisante pour s'arrêter normalement devant ce signal fermé. Sans cet enclenchement, l'aiguilleur pourrait détruire l'itinéraire et refermer le signal origine au nez du train, puis tracer un autre itinéraire. Le train, ne pouvant s'arrêter correctement, arriverait sur des aiguilles encore en mouvement et dérailerait.

8.3.1. La zone d'approche

Elle débute à la première zone située devant le premier signal d'annonce du signal origine de l'itinéraire. La zone d'approche du C127 est représentée en rouge. Elle comprend les zones 539, 515 et 528.



1^{er} cas : le train est dans la zone verte, c'est à dire en amont du signal 39,1 : l'aiguilleur peut détruire sans précaution particulière l'itinéraire 127-122, ce qui entraînera automatiquement la fermeture du C127, l'indication A au C129 et l'indication A Cli au signal 40,6. Dans ce cas, le train aura sa séquence d'arrêt complète. Il pourra s'arrêter correctement devant le C127 fermé.

2^{ème} cas : le train est dans la zone rouge, c'est à dire en aval du signal 39,1 : si l'aiguilleur avait la possibilité matérielle de détruire l'itinéraire 127-122, notre train n'aurait plus la distance nécessaire pour s'arrêter devant le C127 fermé. Il risquerait de franchir intempestivement le C127 et de circuler sur des aiguilles en cours de translation, d'où déraillement.

8.3.2. Sur quoi agit l'enclenchement d'approche

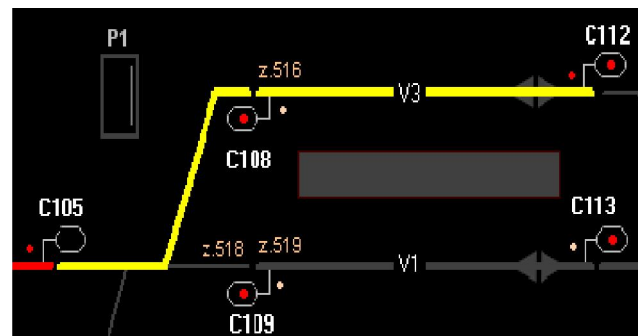
Lorsque l'enclenchement d'approche est actif (c'est à dire lorsqu'un train se trouve dans la zone d'approche), toute action sur le bouton poussoir, dans le but de détruire l'itinéraire correspondant, est sans effet.

8.3.3. La reprise d'itinéraire

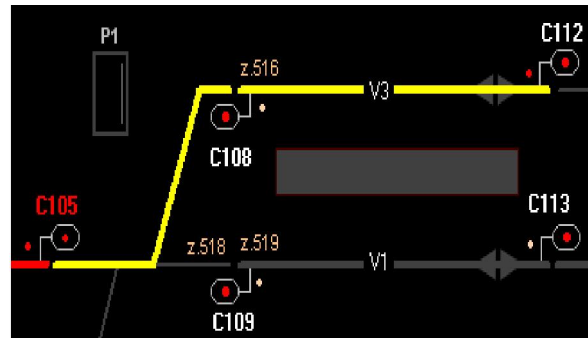
Il est possible qu'un aiguilleur se trompe d'itinéraire. Dans l'exemple ci-dessous, un train devait impérativement être reçu voie 1. Hélas, l'itinéraire vers la voie 3 a été tracé par erreur... Une fois de plus, nous nous sommes rapprochés le plus possible de la réalité. Examinons pas à pas la procédure de reprise d'itinéraire :

L'aiguilleur a tracé par mégarde l'itinéraire 105-112 au lieu de 105-113.

Il doit donc effectuer une reprise d'itinéraire

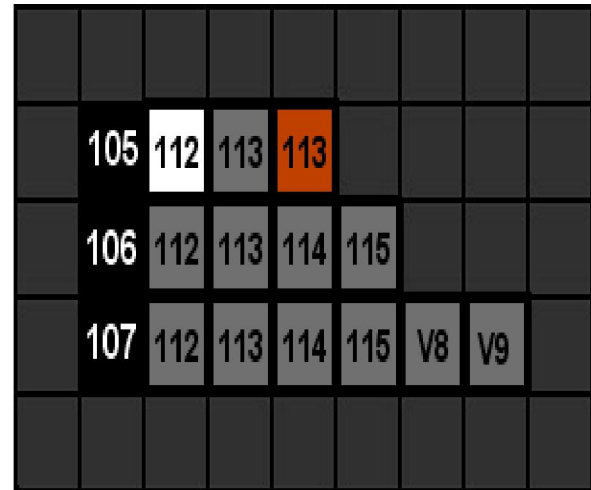


Il manoeuvre le commutateur de fermeture du C105. Aussitôt l'étiquette "C105" passe au rouge et le C105 se ferme (voyant rouge du signal allumé).

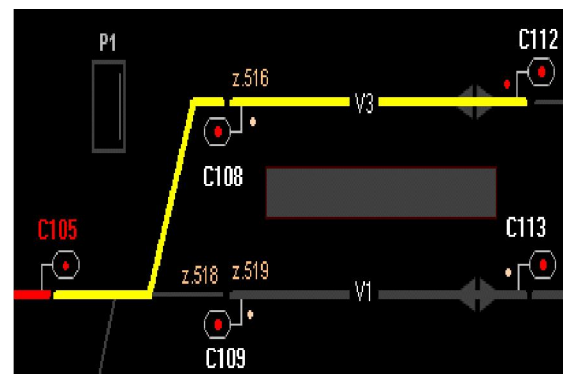


L'aiguilleur appuie sur le bouton d'itinéraire actionné à tort.

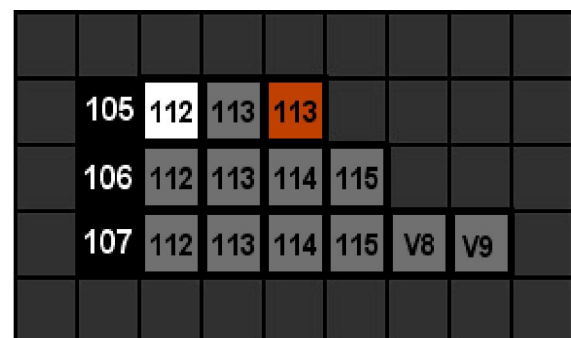
Dès lors une minuterie est lancée, matérialisant le temps nécessaire au train pour s'arrêter. En effet, la poursuite de la procédure nécessite impérativement l'arrêt du train, pour des raisons évidentes de sécurité. Sur ce réseau, le délai a été ramené à 15 secondes.



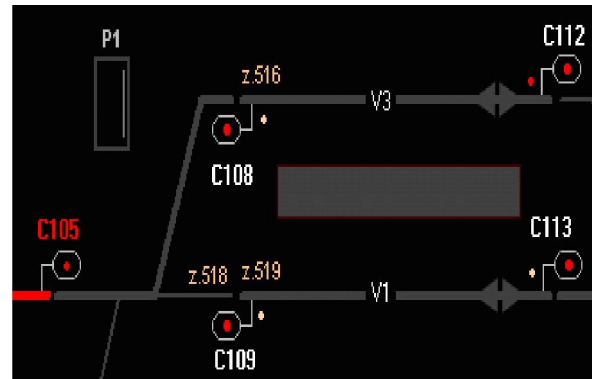
A l'issue de cette temporisation, le voyant d'EAP du C105 clignote attestant que la temporisation est terminée et que l'EAP s'est libéré. Le train est arrêté devant le C105.



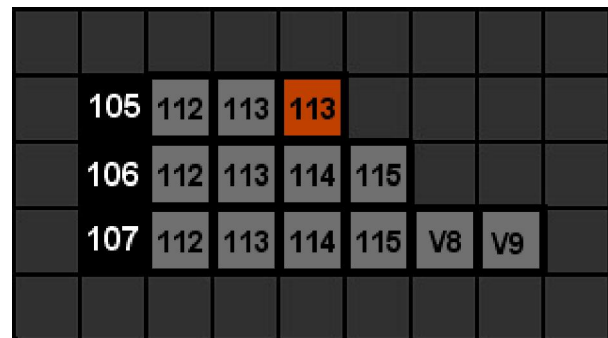
L'aiguilleur peut donc détruire son itinéraire en appuyant à nouveau sur le bouton blanc de l'itinéraire en cause.



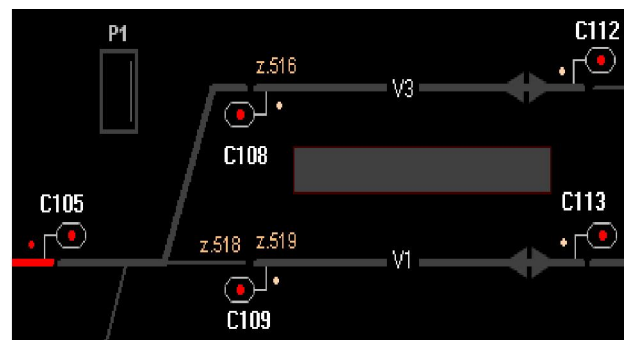
Aussitôt, l'itinéraire se détruit...



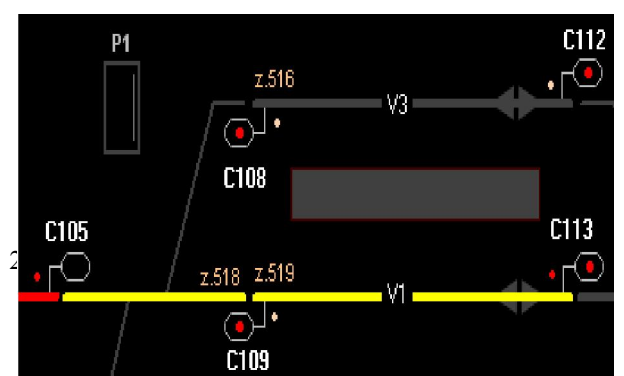
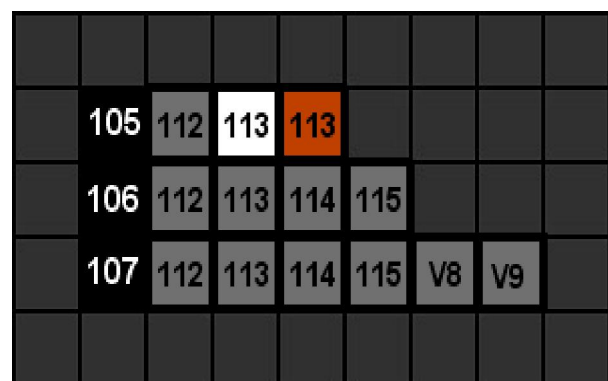
... et le bouton d'itinéraire correspondant s'éteint.



L'aiguilleur remet son commutateur de fermeture du C105 en position normale. L'étiquette "C105" repasse au blanc.



Il appuie alors sur le bouton blanc 113 pour tracer l'itinéraire initialement prévu, à savoir 105-113.



L'itinéraire 105-113 se trace enfin avec ouverture du C105 ... pour la bonne direction !

8.3.4. Dispositions complémentaires

1. L'enclenchement d'approche peut également être réalisé directement sur le circuit électrique de commande du signal de protection ou bien par l'immobilisation des aiguilles intéressées (approche sur aiguille).

2. Dans certaines installations, la zone d'approche est remplacée par un système de pédales jouant le même rôle que cette zone et comportant un contrôle Ap. L'enclenchement d'approche ainsi réalisé immobilise le ou les leviers du signal de protection en position d'ouverture, mais le signal de protection ne dispose pas de commutateur de fermeture de ce signal; sa fermeture éventuelle, lorsque le levier est immobilisé, est obtenue au moyen d'un annulateur spécial, à utilisation contrôlée, libérant le verrou et distinct de l'annulateur du verrou.

8.4. Enclenchement poste à poste (autorisations, nez à nez)

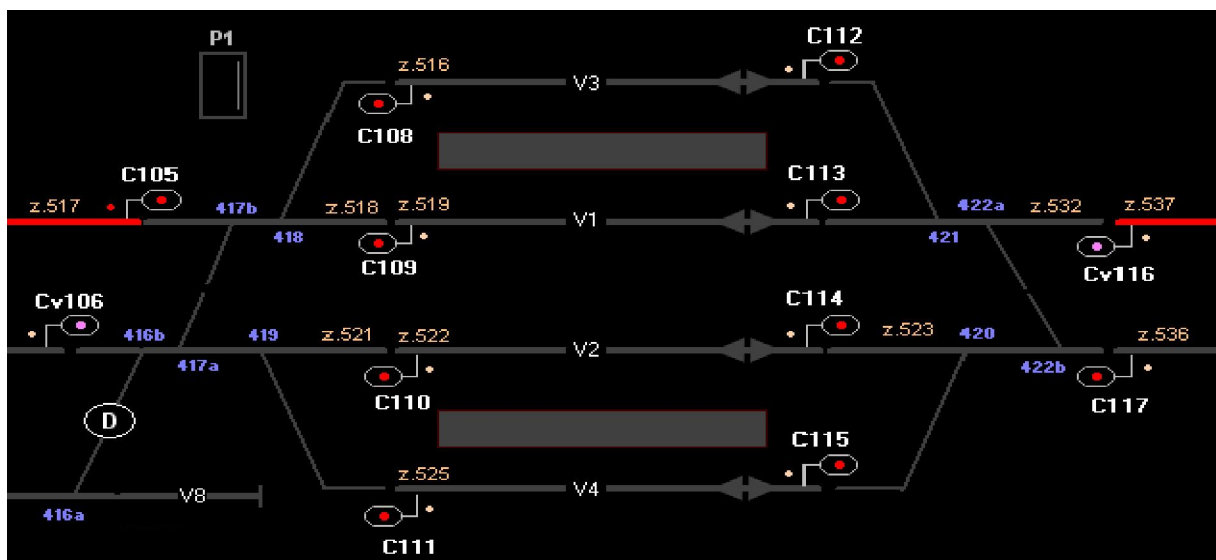
Les enclenchements dits de poste à poste ont pour objet de subordonner la manœuvre de certains leviers ou d'appareils d'un poste à l'action d'un autre poste ou à la position de certains leviers ou appareils dans ce poste, ou bien de réaliser certaines conditions de sécurité intéressant les voies à quai, les voies banalisées, etc. Ces enclenchements agissent soit sur les leviers intéressés, soit directement sur les appareils eux-mêmes (signaux, aiguilles, ...).Leurs conditions de fonctionnement sont indiquées à la consigne locale d'exploitation. En cas d'immobilisation des leviers intéressés ou de non fonctionnement des appareils eux-mêmes, l'opérateur IS simples vérifie qu'il ne s'agit pas d'une erreur de sa part. Puis, après avoir conclu à un dérangement présumé, il avise l'agent-circulation qui prend les dispositions utiles.

8.4.1. Un exemple concret

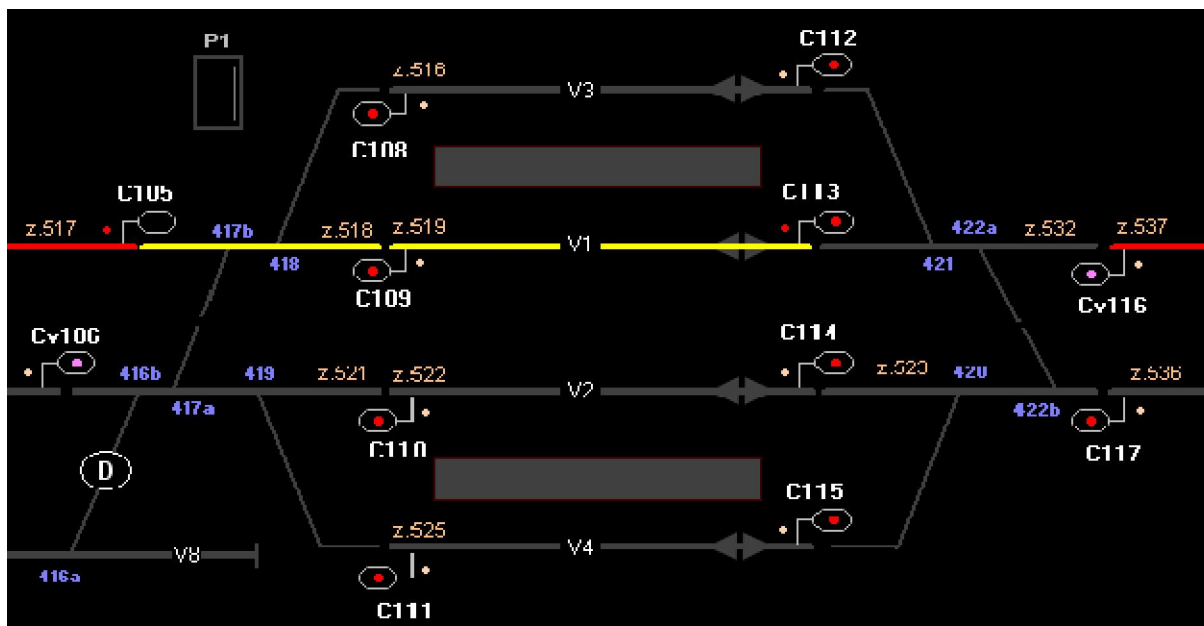
Supposons un premier train arrêté devant le C105 et un loco arrêté devant le Cv 116. Le risque évident est une rencontre malencontreuse des 2 trains sur la voie 1.

Pour éviter cette situation, il suffit d'interdire l'établissement simultané des itinéraires 105-113 et 116-109. Pour cela, l'astuce consiste à vérifier l'état du dernier transit de sens inverse.

Le train devant le C105 est un train de sens impair. Il doit desservir la voie V1. En vérifiant que les transits 518P et 519P sont libres, on a l'assurance qu'aucun itinéraire incompatible avec le parcours du premier train n'est déjà tracé.



L'aiguilleur peut donc tracer l'itinéraire 105-113, ce qui active les transits 518I et 519I. L'activation de ces transits allume le tracé de l'itinéraire en jaune et le C105 s'ouvre (à l'indication avertissement du fait du C113 fermé). Supposons que l'aiguilleur trace par mégarde l'itinéraire 116-109. L'installation vérifie que les transits 519I et 532I sont libres. Le transit 519I étant actif, l'aiguilleur pourra certes tracer 116-109, itinéraire incompatible avec l'itinéraire 105-113, mais le Cv 116 ne s'ouvrirait pas. La sécurité des circulations est assurée.



Une fois le premier train garé à la voie V1, l'aiguilleur n'aura pas d'autre choix que de tracer les itinéraires 116-108 et 108 vers V2 pour faire croiser les 2 trains ... en toute sécurité.

