

## ***Mode d'emploi***

# ***Module de GESTION DE CANTON – MX9***

**(avec système en mode NMRA-DCC)**

**et cartes enfichables MX9ALA, MX9AZN**

## **SOMMAIRE**

1.Introduction	3
2.Caractéristiques	3
3.Connexion du MX9 au circuit de voie et au Bus CAN	4
4.Connexion du MX9 à un ordinateur	5
5.Découpage et connexion des cantons	6
6.Connexion de témoins d'occupation externes et de signaux	9
7.Connexion au module d'affichage MX9ZIA (ou M908ANZ)	10
8.Adressage, programmation et utilisation du MX9	11
9.Définition des itinéraires et parcours.	13
10.Mise à jour du logiciel	16
11.Réduction de la sensibilité des détecteurs d'occupation.	16
12.Lexique	17
13.Utilisation des cartes MX9AZN de manière autonome.	18

## NOTES :

Ce produit utilise une EPROM, qui contient le logiciel du dispositif, et détermine la manière d'opérer de toutes les fonctionnalités.

La version actuelle du logiciel peut ne pas être capable d'effectuer toutes les fonctions décrites dans ce manuel. En remplaçant l'EPROM) de nouvelles possibilités peuvent être implémentées. Des informations sur les versions actuellement disponibles et les modifications prévues sont accessibles sur [www.zimo.at](http://www.zimo.at).

Comme pour tout programme informatique complexe, et malgré tous les soins apportés au contrôle de qualité par le constructeur, il n'est pas possible de garantir le logiciel des produits ZIMO contre toute erreur. Nous essayons de corriger les bugs qui sont rapportés par nos clients dans les versions ultérieures du logiciel.

Dans certains cas, les versions du logiciel de différents produits (par exemple station de commande et boîtiers de commandes) doivent correspondre pour pouvoir utiliser toutes les fonctionnalités. Il semble donc logique de mettre à jour, au même moment, les logiciels de tous les périphériques, bien que cela ne soit pas systématiquement nécessaire.

**ZIMO ne peut pas garantir que toutes les fonctions prévues ou décrites dans les catalogues, manuels et autres documents seront réalisées de la façon prévue et intégralement. ZIMO ne peut pas non plus garantir que toutes les opérations seront parfaitement réalisées dans toutes situations.**

## 1. Introduction

Les modules de gestion de cantons sont utilisés pour la supervision de l'activité de sections de voie (**détection d'occupation**, **reconnaissance des numéros de trains** en option), et pour la réalisation du **contrôle des trains par la signalisation**.

Les limites de vitesse applicables sont: Pleine vitesse « **F** », Ralenti « **L** », Très ralenti « **U** », Arrêt « **H** », et les valeurs intermédiaires « **FL** », « **LU** », « **UH** ».

On peut également couper totalement l'alimentation d'une section (« **A** » = aus).

Si l'on n'utilise que les fonctions de détection d'occupation et de reconnaissance des numéros de trains, (par exemple pour **affichage sur un tableau de contrôle**) le module MX9 fonctionne de manière autonome, sans échange de données avec les autres équipements.

Le plus souvent le MX9, intervient comme **périphérique d'un système de commande**, qui contrôle les mouvements des trains. C'est le cas avec l'unité centrale MX1 et le boîtier de commande MX2, ou avec un ordinateur utilisant le logiciel adéquat.

–Le système en **mode autonome** avec MX1, et MX2 (**sans ordinateur**), permet de gérer des **blocks**, des **itinéraires**, des **garages cachés**, etc. Le processus de définition de ces fonctions utilise un **parcours d'apprentissage**, au cours duquel les spécificités du parcours sont décrites avec le MX2. Le **contrôle des trains par la signalisation ne peut fonctionner sans cet apprentissage**.

–Si le réseau est **contrôlé par un ordinateur**, ces fonctions sont réalisées à l'aide du logiciel. Le logiciel « STP » (tableau de contrôle sous Windows par E. Sperrer) permet aussi de réaliser toutes les fonctions de **sécurité de la circulation des trains**. Voir à ce sujet la documentation de « STP ».

Les fonctions de contrôle de block autonome du MX9, ne sont pas disponibles avec les unités centrales M100 ou M1000 ou M5000, avec ces équipements, utiliser les modules de gestion de cantons de la série M908.

Chaque module MX9 permet de gérer **16 sections de voie**, qui sont organisés par paires. Les sections de voie sont regroupés deux par deux pour former les **paires** ; normalement chaque paire est utilisée pour contrôler un canton . Chaque MX9 permet donc de gérer **8 cantons**.

Les fonctions de **reconnaissance des numéros de trains** (si les **modules optionnels MX9AZN** sont installés) et le contrôle de vitesse sont réalisées par canton, la détection d'occupation, est réalisée séparément, pour chacune des 16 sections de voie.

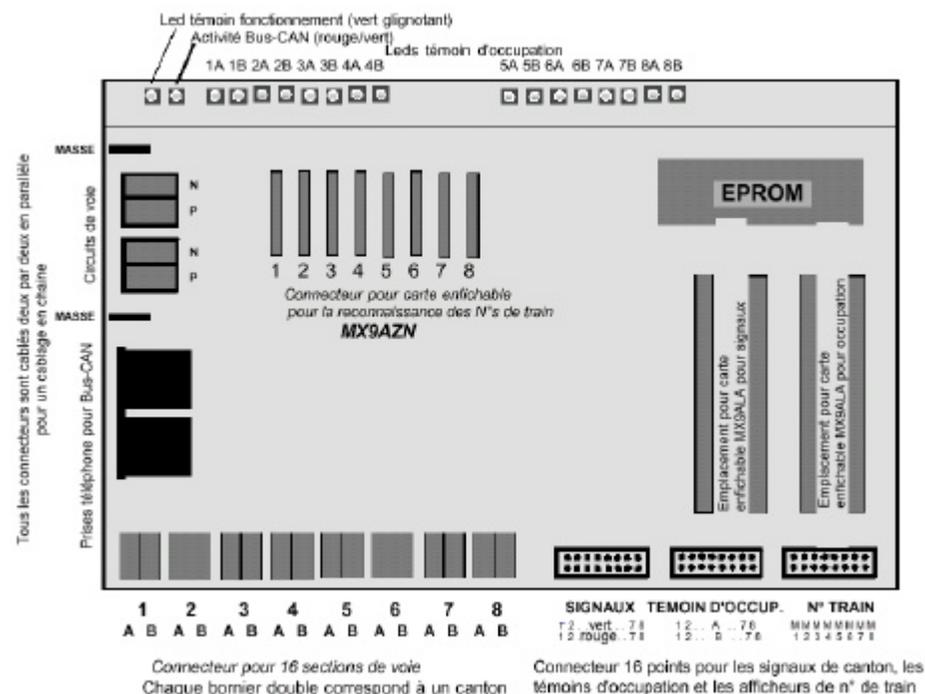
Des modules complémentaires peuvent être installés sur le MX9 :

- Les **cartes enfichâbles de reconnaissance des numéros de trains MX9AZN**, peuvent être installées pour chacun des huit cantons. Les numéros reconnus peuvent être affichés sur des modules externes **MX9ANZ**, ou transmis à un ordinateur.
- Des **cartes enfichâbles MX9ALA** pour la **commande de 8 lampes ou LEDs** peuvent également être ajoutés pour faire fonctionner des témoins d'occupation externes (2 cartes

soit 16 témoins) et les signaux de cantons (2 cartes soit huit signaux à deux feux).

## 2. Caractéristiques techniques

La carte MX9 et les cartes optionnelles qui peuvent être enfichées sont protégées par une plaque embase et un capot transparent. Les témoins de fonctionnement et 16 leds de visualisation des détecteurs d'occupation sont visibles à travers ce capot. Le module MX9 ne comprend aucun organe de commande, Il est commandé depuis le boîtier de commande MX2, ou par l'ordinateur.



### Caractéristiques techniques :

Tension sur la voie .....	12-24V
Tension sur le connecteur du BUS-CAN .....	12-40V
Courant maximum sur une sortie de voie .....	3 - 4A*
Courant maximum pour l'ensemble des sorties .....	10A
Résistance maximum pour la détection d'occupation .....	12 - 25Kohm**
Consommation du module MX9 (Sur BUS-CAN) .....	120mA
Dimensions .....	172 x 112 x 40mm

\*) chaque canton est équipé d'une **protection contre les court-circuits**.

L'intensité qui déclenche la protection varie avec la tension sur la voie :

Tension de voie 12V :	courant maximum .....	2,8A env.
Tension de voie 18V :	courant maximum .....	3,6A env.
Tension de voie 24V :	courant maximum .....	4,4A env.

\*\*) La sensibilité des **détecteurs d'occupation** varie avec la tension sur la voie :

Tension de voie 12V :	détection pour une résistance inférieure à 13Kohm.
Tension de voie 16V :	détection pour une résistance inférieure à 18Kohm.
Tension de voie 20V :	détection pour une résistance inférieure à 22Kohm.
Tension de voie 24V :	détection pour une résistance inférieure à 35Kohm.

Ces valeurs sont valables pour un fonctionnement en mode **NMRA-DCC**. Pour un fonctionnement avec l'ancien format ZIMO ( avec MX1/MULT ou MX1/Z comme unité centrale) les valeurs sont les suivantes : 16V -> 10K, 20V -> 30K.

Dans le cas de réseaux en plein air ou de grandes échelles ou en présence d'humidité, il peut être souhaitable de réduire la sensibilité des détecteurs d'occupation, par adjonction de résistances supplémentaires. Voir à ce sujet le chapitre 11.

## 3.Connexion du MX9 au circuit de voie et au BUS-CAN

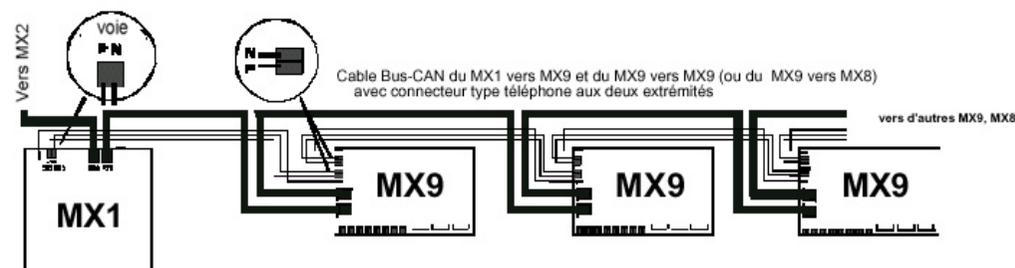
Le MX9 comprend deux jeux de connecteurs connectés en parallèle pour les connexions au courant de voie et au BUS-CAN, pour permettre des connexions **en chaîne**. Il y a également deux bornes pour les connexions de masse.

Les connecteurs pour le **circuit de voie** sont des connecteurs à vis à deux bornes.

**ATTENTION** : Respecter la polarité: borne « **N** » reliée à la borne « **N** », Borne « **P** » reliée à la borne « **P** ». Utiliser des conducteurs d'au moins 0,5 mm<sup>2</sup>, de préférence 0,75 ou 1,5 mm<sup>2</sup>.

Relier la **borne de masse** du MX9 à la **borne de masse** du MX1. Utiliser un conducteur d'au moins 0,5 mm<sup>2</sup>, de préférence 0,75 ou 1,5 mm<sup>2</sup>.

Le **BUS-CAN** est utilisé pour les échanges d'informations entre les **éléments du système ZIMO de la génération MX** (unité centrale MX1, boîtier de commande MX2, module pour accessoires



MX8, module pour gestion de cantons MX9).

La connexion du BUS-CAN est réalisée avec des câbles à six conducteurs, terminés par des connecteurs de type « téléphonique ».

**ATTENTION** : Chaque MX9 doit avoir une **adresse unique**, pour communiquer sur le BUS-CAN. Voir le chapitre 8.

**Vérifier la longueur totale du BUS-CAN ! Plus de 50 mètres ?**

Si la longueur totale du BUS-CAN (longueur cumulée des liaisons entre MX1, MX2, MX8, MX9, module infra-rouge MXIF, commande de pont-tournant, ordinateur avec carte CAN, etc ) dépasse 50 mètres, il convient d'utiliser des terminaisons de bus pour garantir la qualité des signaux sur le BUS-CAN.

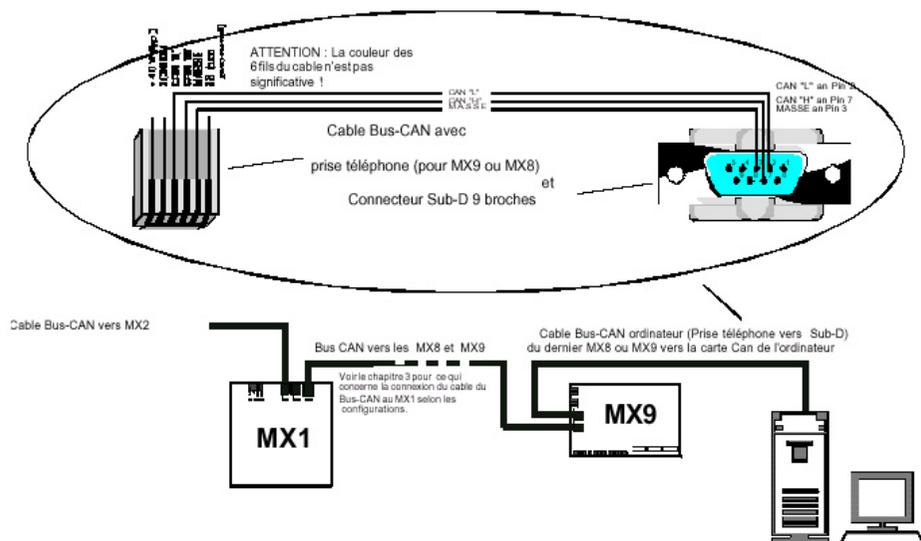
– Ces terminaisons de bus sont des résistances (entre 150 et 330 ohm) qui doivent être installées aux deux extrémités libres du BUS-CAN, entre les broches « CAN H » et CAN L » (ce sont les deux broches au centre des connecteurs). On peut, dans ces conditions, utiliser un bus d'une longueur totale de 100 mètres.

– Si les modules de gestion de cantons MX9, et les modules pour accessoires MX8 sont reliés à un ordinateur muni d'une carte CAN, ce bus peut être séparé du BUS-CAN reliant l'unité centrale MX1 aux boîtiers de commande.

## 4. Connexion du MX9 à un ordinateur

La communication entre les modules MX9 et un ordinateur peut être réalisée selon trois méthodes :

– **La méthode normale : un BUS-CAN unique**, reliant l'unité centrale, les modules pour accessoires MX8, les modules pour cantons MX9, les boîtiers de commande, etc.. est prolongé jusqu'à l'ordinateur muni d'une carte CAN, à partir d'une des extrémités libres du BUS-CAN.

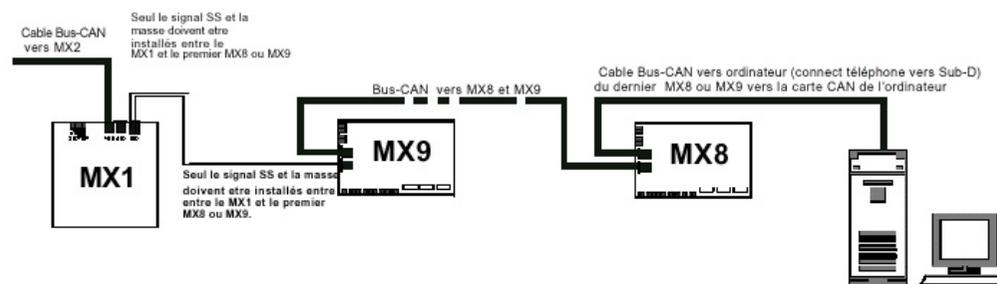


C'est la méthode normalement utilisée pour connecter un ordinateur utilisant le logiciel « STP » de E.Sperrer ; concernant le choix de la carte CAN, et les détails de connexion, se reporter à la documentation de « STP ».

– **La méthode alternative : un BUS-CAN séparé pour les MX8 et MX9.**

Si la longueur cumulée des câbles du BUS-CAN devient trop longue, ou si le nombre de modules connecté est trop important (au dessus de 50), on peut utiliser un bus séparé pour

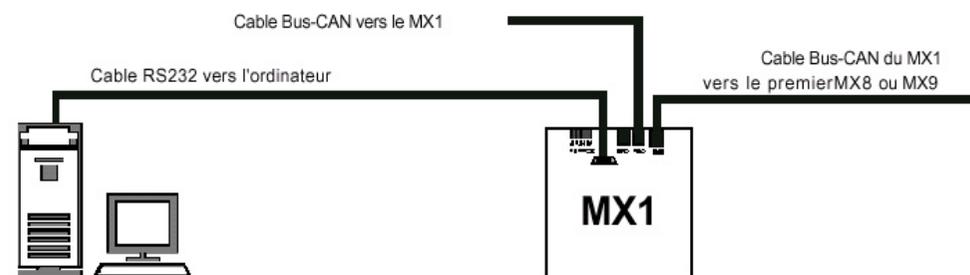
relier les MX8, MX9 et l'ordinateur.



Les modules de gestion de cantons MX9 et les modules MX8, sont reliés entre eux par le BUS-CAN qui est prolongé par un câble spécial vers la carte CAN de l'ordinateur.

– **Pour des installations de taille limitée : par la connexion RS232 de l'unité centrale MX1.** Les modules MX8 et MX9 sont reliés normalement à l'unité centrale MX1 par le BUS-CAN et l'unité MX1 est reliée par liaison RS232 vers l'ordinateur. Concernant cette connexion voir la documentation du MX1.

Pour utiliser cette connexion, **le logiciel du MX1 doit être d'une version postérieure à Octobre 1998.**



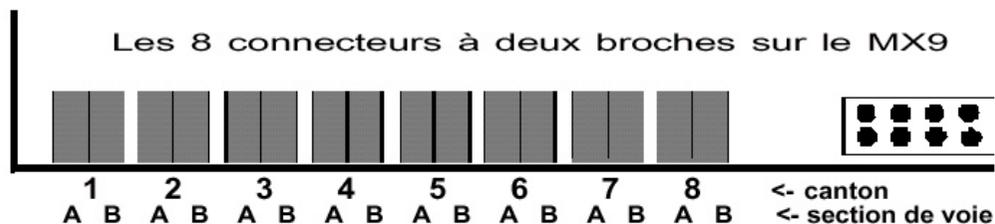
## 5. Connexion des sections de voie

Huit connecteurs à deux bornes sont utilisés pour la connexion des sections de voie, qui doivent être **isolés par coupure d'un rail** (coté pôle « P »), le rail coté pôle « N » reste normalement connecté à la borne « N » de l'unité centrale. Les deux sections de voie qui partagent un connecteur forment ensemble un canton.

**ATTENTION** : Les défauts de fonctionnement observés, sont souvent dus à un défaut de continuité du circuit électrique du rail « N ».

**CANTON** : ensemble de deux sections de voie consécutifs ayant en commun leurs circuits de contrôle de vitesse et de reconnaissance des numéros de train.

**SECTION** : segment de voie qui possèdent son propre circuit de détection d'occupation. Les fonctions de contrôle de vitesse et de reconnaissance des numéros de train sont partagées avec l'autre section du même canton.



L'ordre dans lequel sont affectées les 16 sorties du MX9 (ou des sorties de plusieurs MX9) est sans importance. L'affectation sera déterminée ultérieurement à l'aide d'une procédure de définition utilisant un parcours d'apprentissage et des saisies sur le boîtier de commande ou à l'aide du logiciel STP sur ordinateur.

Seule la relation entre les cantons et les deux sections qui les composent doivent être respectées à ce niveau.

Vous trouverez ci-dessous quelques exemples pour la mise en oeuvre des modules MX9 :

### -Exemple 1 : Circulation a sens unique en pleine voie

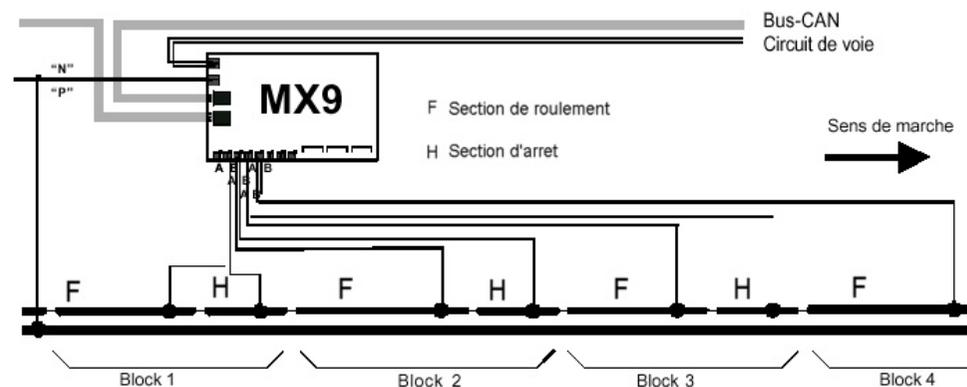
Dans cette application chaque canton comprend une section de circulation et une section d'arrêt. L'exemple ci-dessous présente un schéma de connexion dans lequel tous les cantons sont reliés à un même module MX9.

On observera que les deux sections qui forment chaque canton sont reliées au même connecteur.

-Comme il a été dit ci-dessus, l'ordre de connexion des cantons sur le ou les modules MX9 est sans importance, leur affectation sera définie ultérieurement lors de la configuration du réseau.

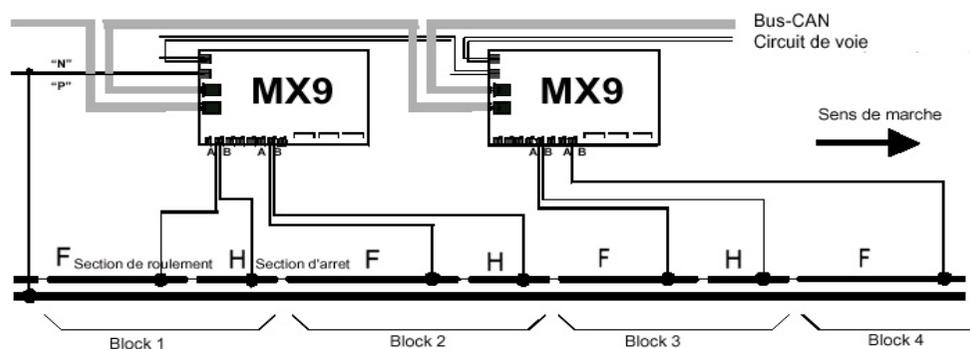
L'exemple suivant présente un autre schéma de connexion, les cantons sont ici répartis entre deux modules MX9. En pratique une telle disposition paraît irrationnelle, mais elle montre que dans un réseau modulaire, par exemple, chaque module du réseau peut avoir son MX9, dont les sorties peuvent être réparties entre plusieurs voies.

### Recommandations concernant la longueur des sections d'arrêt :



-Toutes les **sections d'arrêt** d'une ligne de pleine voie qui sont exploitées en block automatique doivent avoir la même longueur.

-La longueur de la section d'arrêt, dépend des conditions de freinage du train, de l'application



d'un ralentissement sur la section précédente, en cas d'arrêt et du temps de freinage programmé pour ce train (paramètre « BB »).

En l'absence de ralentissement préalable, il faut prévoir à l'échelle H0 une longueur de 1m à 1,5 m. Avec un ralentissement préalable une longueur de 0,6 à 1 m est généralement suffisante. Pour les autres échelles, ces longueurs doivent évidemment être adaptées.

–La longueur des sections de circulation peut être adaptée et chaque canton peut avoir une longueur différente, cependant chaque canton doit normalement être d'une longueur supérieure à celle du plus long train attendu.

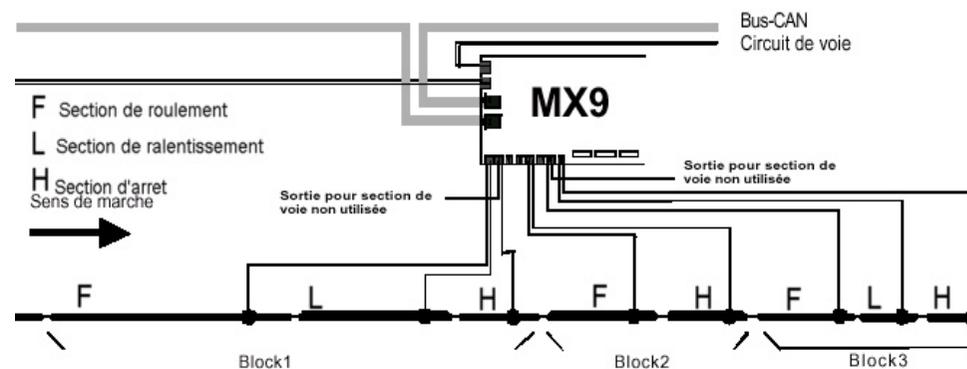
–Dans tous les cas il est recommandé de réaliser **des tests sur une voie d'essai** avant de réaliser le plan de découpage définitif.

### Exemple 2 : Blocks avec plus de 2 sections

Pour obtenir une meilleure précision du point d'arrêt, ou pour obtenir une détection d'occupation plus détaillée, il est possible d'utiliser 3 ou 4 sections par canton. Cependant si le nombre des sections de voie par canton est impaire, une des sorties doit rester inutilisée.

Le schéma ci dessus, présente une des nombreuses possibilités de connexion, il montre des cantons comportant un nombre de sections variées. Dans le cas de cantons à 3 sections celle-ci sont réparties entre deux groupes. Dans le cas du canton 1, les sections F et L sont dans un même groupe, dans le cas du canton 3, les sections L et H sont dans un même groupe, dans les deux cas pour chaque canton à 3 sections, une sortie reste inutilisée.

### Indications pour les sections de ralentissement :



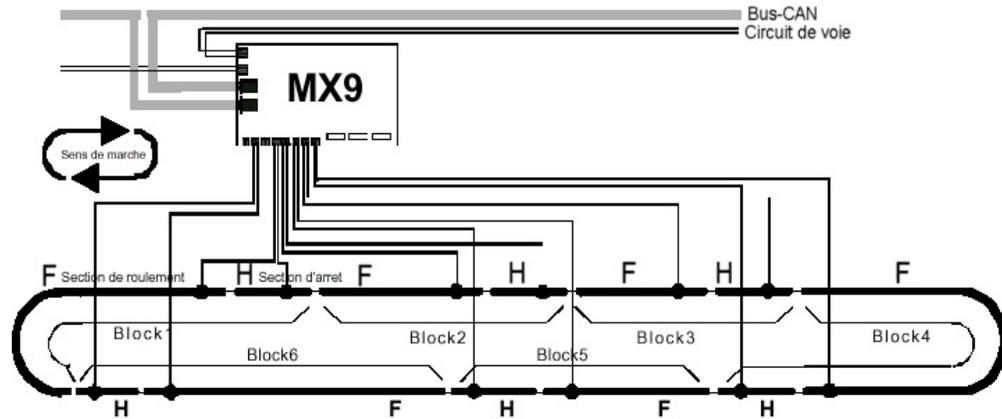
–Les sections de ralentissement doivent être définies de manière à ce que le ralentissement ne soit appliqué que lorsque la section d'arrêt qui suit est activée.

–Typiquement la longueur d'une section de ralentissement doit avoir une longueur double de celle de la section d'arrêt qui suit. A l'échelle H0, entre 1 et 1,5 m.

### Exemple 3 : Blocks sur une boucle

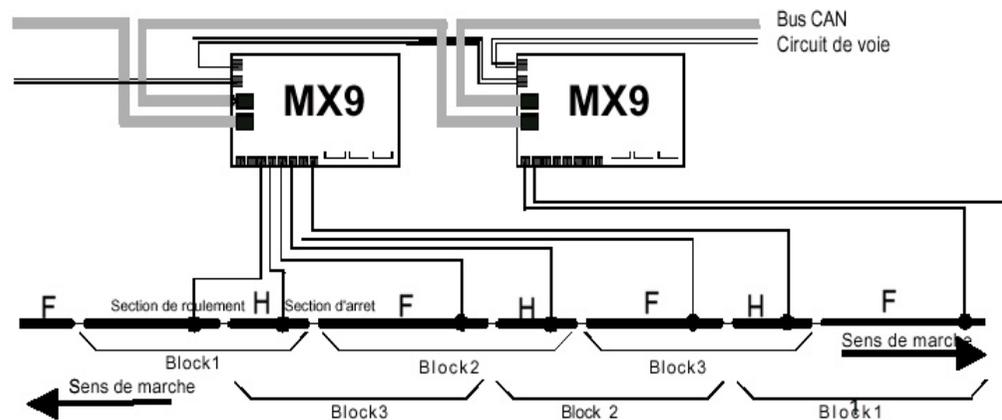
Une voie rebouclée, permet une circulation des trains permanente et sécurisée. Le nombre maximum de train qui peuvent circuler sur une telle boucle est égal au nombre de cantons moins un.

Avec un module MX9, on peut donc gérer la circulation de 7 trains, sur une boucle comprenant huit cantons avec chacun une section de circulation et une section d'arrêt. Avec deux MX9 on peut donc gérer 15 trains etc... Si on utilise plus de deux sections par block le nombre maximum de trains est évidemment réduit.



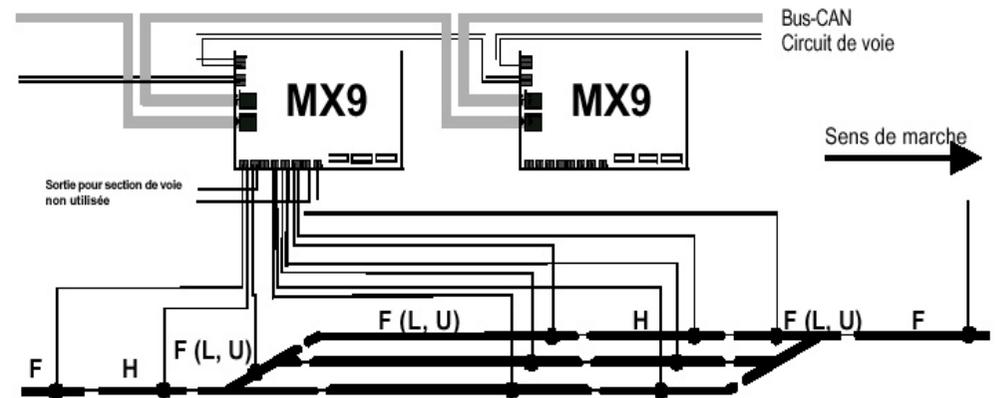
**Exemple 4 : Blocks sur une voie à circulation à double sens**

Lorsqu'une voie sera utilisée alternativement dans les deux sens de circulation, la relation entre les sections doit être rendue dépendante du sens de circulation. Dans ce cas particulier, on utilisera une seule section par canton.



**Exemple 5 : Gare avec circulation à sens unique (gare cachée, par exemple)**

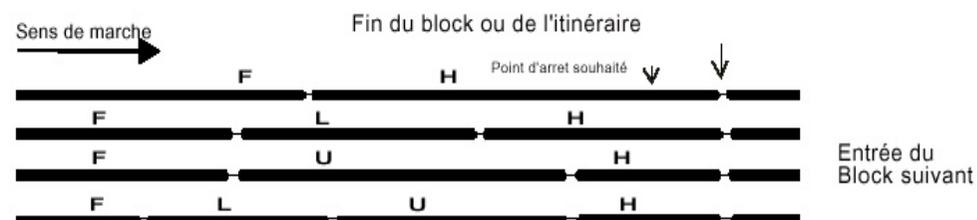
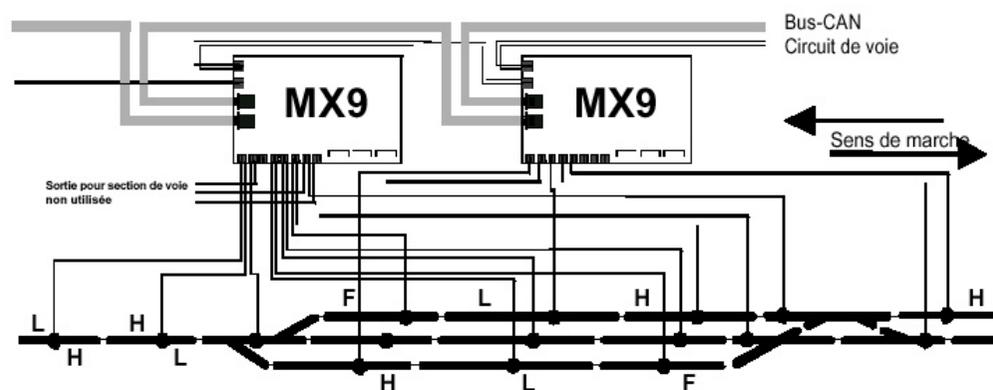
Dans une gare qui sera traversée dans une seule direction (on peut bien sûr la traverser dans les deux direction en exploitation manuelle), chaque voie doit être divisée en deux sections, dont la seconde sera une section d'arrêt, d'une longueur d'environ 0,6 m en H0. Les sections d'entrée seront configurées pour une vitesse réduite (« L » ou « U ») quelque soit la position des aiguilles.



Les sections des aiguilles d'entrée et de sortie de gare seront chacune raccordées à un canton dont la deuxième connexion restera inutilisée. Les cantons en amont et en aval de la gare sont conformes aux exemples précédents.

**Exemple 6 : Gare avec circulation dans les deux sens**

Les voies des gares traversées dans les deux sens de circulation doivent être divisée en au moins trois sections, pour avoir une section d'arrêt dans chaque direction. Le découpage des sections des zones d'aiguillages doit être réalisé en fonction de la géométrie de la voie, de manière à ne pas avoir de zone commune a deux itinéraires possibles simultanément.



–Les sections de circulation « F », d'arrêt « H », ou de ralentissement « L » ou « U » réparties à volonté sur la longueur de la voie. La longueur de chaque section doit être chaînée pour que le train ait le temps d'atteindre la vitesse spécifiée. Il est sans intérêt de prévoir des sections



### Principes de base pour la planification des sections de voie dans les cas complexes :

Les exemples qui précèdent décrivent les configurations de voie les plus courantes. Il n'est pas possible de décrire tous les types de gares et de voies. Le concepteur d'un réseau devra donc se reporter aux principes regroupés ci-dessous.

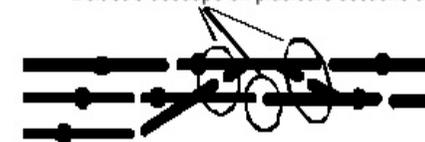
–Pour chaque point d'arrêt (ou la fin d'un itinéraire ou d'un canton) on doit prévoir une section d'arrêt. Voir l'exemple 1, quand à la longueur d'une section d'arrêt.

–Pour permettre aux trains de freiner sur la longueur (normalement courte) d'une section d'arrêt, on pourra faire précéder la section d'arrêt par une section de ralentissement, qui lors de la définition ultérieure de l'itinéraire sera configurée en « L » ralenti, ou « U » très ralenti. Ce ralentissement permet une meilleure précision du point d'arrêt, d'autant meilleure que la vitesse à l'entrée dans la section d'arrêt est plus faible, la distance de freinage est plus courte avec une section de ralentissement de type « U » qu'avec une section de type « L ».

Mauvais découpage de section de voie



Doit être découpé en plusieurs sections de voie

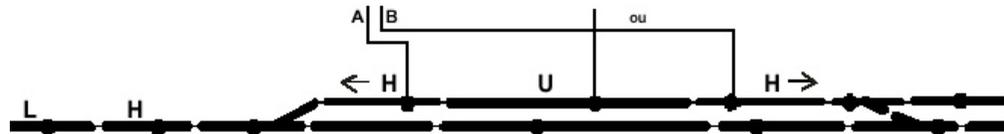


de type « L » ou « U », si leur longueur ne permet pas au train de réduire sa vitesse, et espérer ensuite un arrêt sur une section d'arrêt courte.

–En exploitation avec gestion d'itinéraires ou de blocks, une section de voie ne peut pas appartenir à deux itinéraires actifs simultanément. On ne doit donc pas concevoir de sections de voie partagés par deux itinéraires indépendants, sauf si cette section constitue un recouvrement partagé par deux itinéraires consécutifs sur une même voie.

Dans le cas d'une gare avec circulation à double sens et contrôle par block, chaque voie doit être divisée en trois sections. Dans ce cas, il peut être intéressant d'utiliser des sections de la même paire de sortie, pour les deux sections d'arrêt et de connecter la section centrale à un

autre groupe. Si l'on utilise l'identification des trains, un seul module enfichable est partagé par les deux sections d'arrêt.

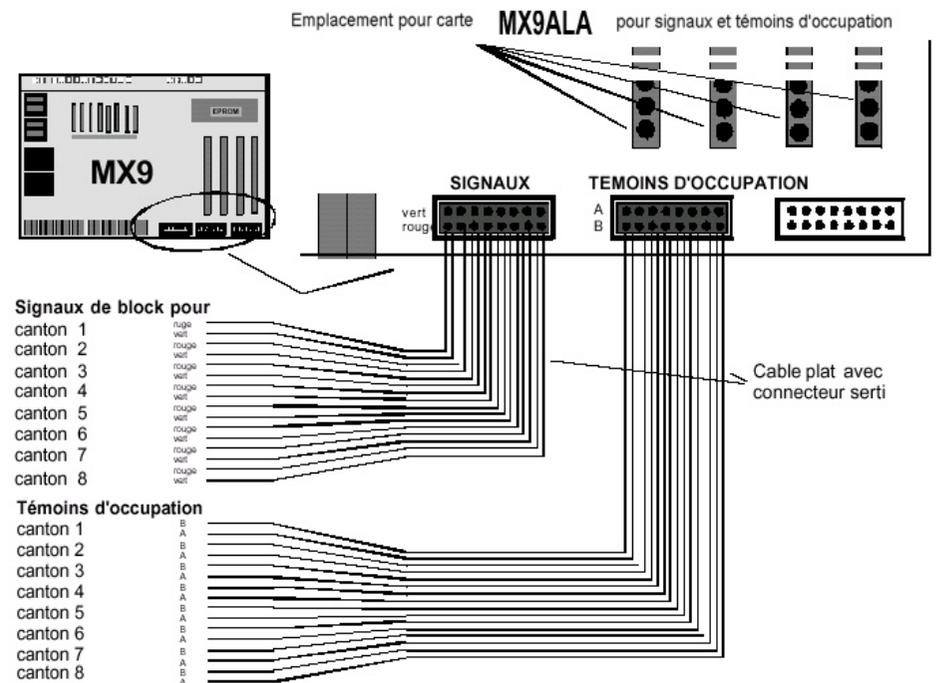


Ces 2 cantons de voie ne doivent pas être rassemblés dans un même canton sinon les deux itinéraires qui les traversent ne peuvent pas être utilisés simultanément.

Ces 2 sections de voie peuvent dépendre du même canton car ils appartiennent la plupart du temps au même itinéraire ; dans le cas où un seul d'entre eux appartient à un itinéraire, il n'est pas possible de construire un itinéraire utilisant la seconde section simultanément.



## 6. Connexion de témoins d'occupation externes et de



### signaux

Deux connecteurs à 16 broches (pour connecteurs sertis sur ruban) sont présents sur la carte MX9 pour connecter des lampes ou LEDs comme témoins d'occupation ou signaux (LEDs avec anode commune = pôle positif). Au total le MX9 dispose donc de 32 sorties de ce type.

Ces sorties ne sont actives que si les **cartes MX9ALA** correspondantes **sont enfilées** (deux pour les signaux, et deux pour les témoins d'occupation).

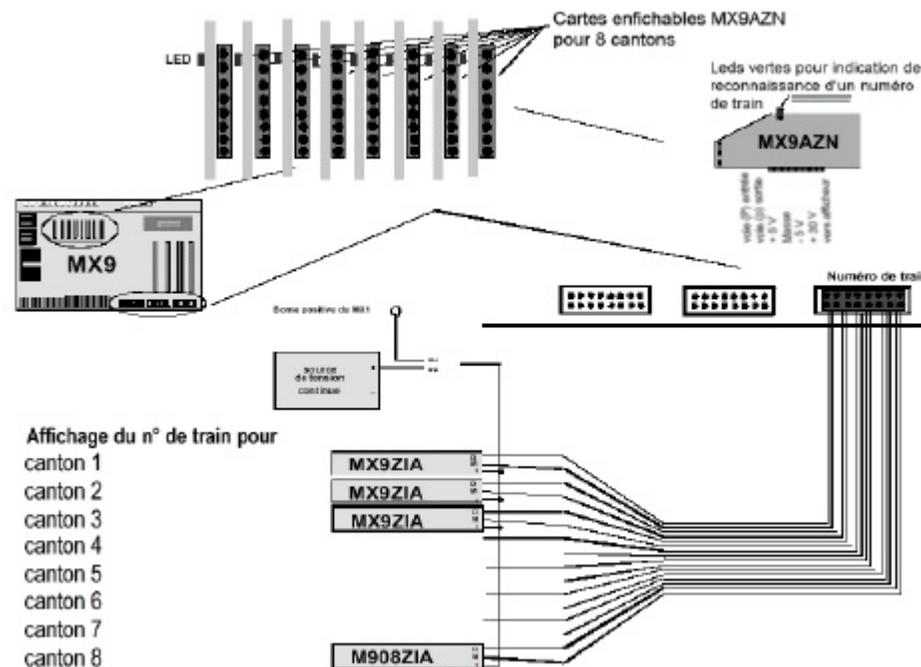
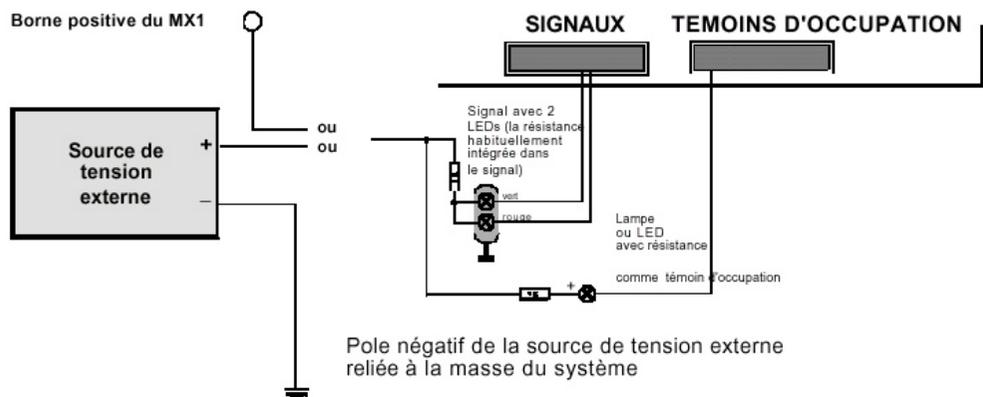
Le signal rouge est allumé quand un train doit s'arrêter sur ce canton ( quand le canton suivant est occupé).

Les sorties pour les signaux et les témoins d'occupation sont de type à collecteur ouvert, ceci signifie que les sorties activées sont reliées à la masse. Le second pôle des lampes ou LEDs (avec résistances) doit être relié au pôle positif d'une source extérieure de courant continu d'une tension maximale de 24V. La sortie « + » du MX1, peut également être utilisée.

Dans le cas d'un **système avec ordinateur**, l'ensemble des 32 sorties peut être réaffecté par le logiciel ( par exemple «STP »), sans même respecter la répartition entre les sorties pour signaux, et pour les témoins d'occupation. Les 32 sorties peuvent par exemple être affectées à des signaux, si aucun témoin d'occupation n'est physiquement connecté.

### 7. Connexion des modules afficheur MX9ZIA (ou M908ANZ)

Un connecteur à 16 broches (pour connecteur serti sur ruban) est prévu pour relier 8 modules d'affichage des numéros de train (un par canton). L'utilisation des afficheurs n'est possible que si les **modules de reconnaissance de numéros de train MX9AZN** (un par canton) sont installés.



**Ne pas oublier de relier la masse de l'alimentation externe avec la masse du système !**  
Relier le pôle négatif de l'alimentation à la masse du MX9 ou à la borne de masse du MX1.

**Affectation des sorties pour les témoins d'occupation et signaux :**  
Dans le cas d'un « **système autonome** » (sans ordinateur), les sorties sont affectées de manière permanente selon le schéma précédent.  
Les sorties des témoins d'occupation correspondent aux 16 sections de voie.  
Les sorties pour signaux sont prévues pour les signaux correspondants aux huit cantons.

Les modules MX9ZIA sont reliés chacun par deux fils à la sortie du MX9 (D = données, M = Masse), le pôle positif des modules MX9ZIA doit être relié au pôle « + » d'une source de **courant continu** externe (**tension maximale 24V**).

La sortie « + » du MX1, peut également être utilisée pour alimenter les modules MX9ZIA.

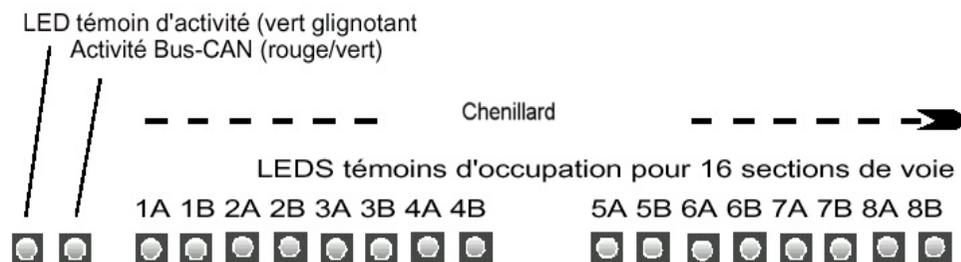
### Affectation des sorties de numéros de trains :

Dans le cas d'un « **système autonome** » (sans ordinateur) les sorties suivent l'ordre des cantons (2 sorties pour chaque canton).

Dans le cas d'un **système avec ordinateur**, l'ensemble des huit sorties peut être affecté sous contrôle du logiciel (« STP » par exemple).

## 8. Exploitation, adressage et configuration du MX9 depuis le boîtier de commande

Lors de la mise sous tension (à travers le circuit d'alimentation de la voie et/ou le câble du BUS-CAN) le MX9 affiche un code correspondant à la version de l'EPROM, puis allume séquentiellement les 16 LEDs des témoins d'occupation (de gauche à droite).



Cet allumage séquentiel à une fonction de test: si une LED ne s'allume pas, cette LED est défectueuse. Si l'ensemble des LEDs ne s'allume pas, ou s'allume de manière erratique, le module lui-même est défectueux.

Ensuite la LED verte de contrôle de fonctionnement commence à clignoter, ce qui montre le bon fonctionnement du module. La seconde LED indique l'activité du BUS-CAN par des impulsions rouges ou vertes (réception/émission).

### Fonctions spéciales des LEDs d'occupation (pour diagnostic) :

Les 16 LEDs clignotent une fois par seconde: Le module porte l'adresse 900.

Les LEDs 5A à 8B clignotent simultanément: Il y a un **conflit d'adresse**, plusieurs MX9 ont la même adresse. L'adresse doit être changée, pour permettre le fonctionnement. Le groupe de LEDs de gauche indique l'adresse codée en binaire.

La LED de marche, la LED CAN, les LEDs de droite des témoins d'occupation clignotent :  
Défaut de l'EPROM.

La LED CAN clignote, la LED d'activité est éteinte: Défaut de l'EEPROM, le module doit être réparé.

La LED CAN clignote rapidement, la LED d'activité clignote normalement :  
absence de signal DCC sur le circuit de voie.

L'adressage consiste à affecter une adresse à chaque module MX9. Chaque module MX9 doit avoir une adresse unique.

### Applicable aux EPROM de version E14 et ultérieures, depuis Juillet 2000 !

(Pour les versions antérieures voir pages suivantes, en petits caractères).

### Voir aussi le manuel du boîtier de commande MX2, chapitre 12.5!

Lors de la **livraison** (ou après un « **reset hard** » par mise à l'adresse 900), le module MX9 est configuré avec l'adresse 900.

Pour pouvoir utiliser le MX9, on devra lui attribuer une adresse entre 901 et 963 (ultérieurement 999).

### Adressage :

L'adressage d'un MX9 (entre 901 et 963), n'est possible que si celui-ci porte au préalable l'adresse 900 (que l'on peut reconnaître au clignotement de toutes les LEDs) et que si un seul module portant l'adresse 900 est connecté au BUS-CAN.

Les autres modules déjà adressés peuvent rester connectés au BUS-CAN.

La procédure d'adressage est la même que celle utilisée pour les décodeurs, depuis le boîtier de commande MX2, presser les touches « E » et « MAN » simultanément, entrer les trois chiffres de l'adresse et valider avec la touche « A ».

On peut abandonner la procédure d'adressage avec la touche « E ».

En cas d'**erreur d'adressage** (pas de MX9, ou plusieurs MX9 à programmer, connectés simultanément, adresse invalide, ou erreur de communication) l'afficheur du MX2 affiche alternativement l'adresse et le message « Err ».

### Effacement d'adresse (adressage à l'adresse 900) :

L'adressage à 900 entraîne un « **reset hard** », toutes les variables de configuration du décodeur reprennent leurs valeurs par défaut, l'adresse prend la valeur 900.

Le module MX9 peut alors recevoir une nouvelle adresse.

### Lecture de l'adresse d'un module :

La lecture de l'adresse d'un module MX9, n'est possible que si **un seul module MX9** est connecté au BUS-CAN.

Procéder comme pour l'adressage, à partir du boîtier de commande MX2, presser les touches « E » et « MAN » simultanément, puis saisir le chiffre « 9 » (pour entrer dans la procédure pour MX9) puis presser la touche « A »: L'adresse du module MX9 connecté au BUS-CAN s'affiche alors sur le MX2.

### PROGRAMMATION ET LECTURE DES VARIABLES DE CONFIGURATION :

A l'inverse de l'adressage, la programmation est possible quand plusieurs MX9 sont simultanément connectés au BUS-CAN, puisque chacun est reconnu selon son adresse. La procédure ci-dessous commence donc toujours par la saisie de l'adresse du module à programmer (même si un seul module est connecté).

Entrer en mode « adressage » en pressant « E » et « MAN », saisir l'adresse, presser la touche « A », puis la touche « C »,  
entrer le numéro de la variable de configuration à programmer, presser la touche « A »,  
entrer la valeur à programmer dans la variable, presser la touche « A », puis quitter avec la touche « E ».

Pour lire une variable, presser la touche « A », après la saisie du numéro de variable.

Quand un seul module MX9 est connecté, on peut remplacer la saisie de l'adresse du module par touche « 9 » puis touche « A », ce qui lit et affiche l'adresse, puis touche « C » pour programmer une variable de configuration.

Variable de configuration	Signification	Valeurs permises	Valeur par défaut	Description
#1	Adresse du module (sans le 9)	0 - 63	0	Cette variable n'est normalement pas modifiée après l'adressage, sauf pour retourner à l'adresse 900.
#2 à #9	Limite de vitesse initiale (chargée automatiquement à la mise sous tension)	0 - 7	0	<b>Chaque variable ( de 2 à 9) s'applique à un canton (de 1 à 8).</b> valeur 0: d'abord « A » pendant quelques secondes, puis « H », en l'absence de consigne venue de l'ordinateur.

Variable de configuration	Signification	Valeurs permises	Valeur par défaut	Description
				Valeur 1: « U » (« 2/6 ») Valeur 2: « L » (« 4/6 ») Valeur 3: « F » (pas de limitation de vitesse) Valeur 4: « 1/6 » Valeur 5: « 3/6 » Valeur 6: « 5/6 »
#10 à #17	Bits de fonction (chargés automatiquement à la mise sous tension)	0 - 255	0	<b>Chaque variable (10 à 17) s'applique à un canton (1 à 8) respectivement.</b> Chaque bit de ces variables de configuration correspond à un des 8 bits de fonction qui sera activé sur ce canton
#18	<b>A partir de la version 1.19 !</b> timing du « contrôle de la vitesse » (pas de 750 ns) début de « suppression HLU »	0 - 255	64	La modification de ces valeurs permet de résoudre des problèmes de reconnaissance des limitations de vitesse, en cas de câblage inadéquat, ou de voie encrassée.  Faire des essais successifs en réduisant CV#18 par pas de 10 ou 30
#19	Durée des bits	0 - 255	136	

Procédure d'adressage pour les **MX9 anciens avec EPROM version E12 et antérieure (jusqu'à juin 2000, à cette date le MX9 n'utilisait pas de variables de configuration)**.

#### Procédure d'adressage pour un MX9 neuf ou effacé :

- Un MX9 préalablement adressé doit être effacé avant de recevoir une nouvelle adresse (avoir une adresse « 900 ») . Voir la procédure d'effacement ci-dessous.
- Le module MX9 qui va recevoir une adresse doit être le seul module connecté sur le BUS-CAN (avec l'unité centrale MX1, et le MX2), ou avec d'autres modules MX8 et MX9 déjà adressés (qui ont une adresse autre que « 900 »).
- avec le boîtier de commande MX2 (qui doit lui même, être relié à l'unité centrale), lancer la procédure en pressant simultanément les touches « E » et « MAN ».

–Entrer l'adresse souhaitée (entre 901 et 963) et valider avec la touche « A » (à la différence d'un décodeur pour locomotive).

–Le MX9 confirme la réussite de l'adressage à l'aide de l'allumage séquentiel des LEDs décrit plus haut. L'absence d'allumage confirme que le MX9 est adressé (à une adresse autre que « 900 »). Terminer la procédure d'adressage avec la touche « E ». A partir de maintenant, le MX9 communique sur le BUS-CAN, il peut être interrogé, ou recevoir des instructions (voir ci-dessous: test depuis le MX2) et peut être configuré à l'aide des procédures de définition d'itinéraires et de routes (voir chapitre 9)

#### Procédure d'effacement pour un MX9 (retour à l'adresse « 900 ») :

L'effacement est indispensable, pour pouvoir donner une nouvelle adresse à un module. Le module à effacer doit être le seul module connecté au BUS-CAN. Procéder comme ci-dessus avec une adresse de « 900 », et valider avec les touches « L », « Z » et « MAN » ensemble. Cette séquence est une protection pour éviter un effacement accidentel de tous les modules connectés au bus.

#### Contrôle et interrogation des MX9 depuis un boîtier de commande :

Cette séquence de test montre comment on peut lire l'état d'occupation des sections de voie, et modifier les limites de vitesse appliquées sur les cantons, depuis un boîtier de commande.

Après la désactivation d'une précédente adresse, saisir l'adresse du MX9 concerné (900 à 963), puis activer avec la touche « A »; l'afficheur est alors éclairé en vert.

Les LEDs des touches « 1 » à « 8 », indiquent les limites de vitesse appliquées sur les 8 cantons ; à l'aide de chacune de ces touches on peut faire défiler les 5 valeurs possibles pour les limitations. Ces limitations de vitesse sont affichées comme suit :

F = vert = pleine vitesse, L = vert-jaune = vitesse réduite,

U = rouge-orangé = vitesse très réduite, H = rouge = arrêt

A = rouge clignotant = hors tension

Si une touche numérique reste pressée pendant plus d'une seconde, la limitation de vitesse revient à sa valeur antérieure, ce qui permet de vérifier l'occupation d'un canton sans modifications involontaires.

L'affichage de l'adresse du module (9xx..) est remplacé pendant 2 secondes, par l'état d'occupation du canton correspondant, dès que l'une des touches numériques est pressée.

Exemple : « 5.b.\_ » signifie canton 5, section A occupée, section B libre.

« 3.U.E » signifie canton 3, hors tension (court-circuit).

#### Les LEDs témoins d'occupation du MX9 :

Les LEDs témoins d'occupation s'allument en rouge, lorsque la section de voie correspondante est occupée. En cas de court-circuit ( ce qui concerne toujours les deux sections d'un canton) les deux LEDs correspondantes clignotent.

NOTA : après la détection d'un court-circuit (ou surintensité) le MX9 vérifie périodiquement si le court-circuit subsiste. Dans le cas contraire, le canton est remis sous tension avec les mêmes consignes de vitesse.

## 9.Procédure de définition des itinéraires et des parcours

Les itinéraires et les parcours doivent être définis avant de pouvoir être utilisés.

Il faut distinguer plusieurs situations :

Dans le cas d'un « **système autonome** », la procédure de définition est réalisée à l'aide d'un parcours d'apprentissage, et de saisies sur le boîtier de commande. Les itinéraires et les routes sont mémorisées dans l'unité centrale. Cette procédure sera décrite plus loin.

Dans le cas d'un réseau contrôlé par ordinateur cette définition est réalisée avec l'ordinateur; ceci ne sera pas décrit dans ce manuel. Le logiciel «STP » (tableau de contrôle sous windows de E.Sperrer) a sa propre documentation).

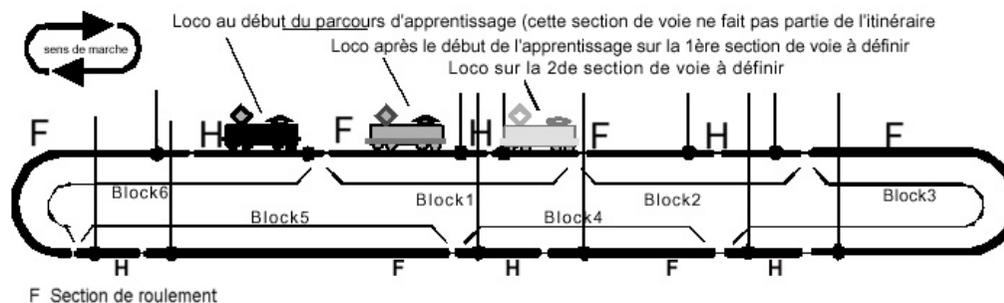
Dans le cas d'un « système autonome » il y a deux méthodes possibles :

Les routes « **sans identificateur** », sont la méthode la plus simple, pour la protection des trains à l'aide du MX9. Les possibilités sont limitées au contrôle par block en sens unique ( sans gare, ni embranchement, etc...)

Les routes et parcours « **avec identificateur** » sont une extension des itinéraires, qui peuvent être définis depuis le boîtier de commande et rappelés ultérieurement. Ils permettent aussi de réaliser des blocks sur voie à double sens, de gérer des gares et d'automatiser des gares cachées.

### Définition des routes « sans identificateur » par un parcours d'apprentissage :

L'expression « sans identificateur », indique que les routes ainsi définies, ne peuvent ni être activées, ni être rappelées. Elles sont toujours actives, tant qu'elles existent.



NOTA :

On peut définir et utiliser autant de routes « sans identificateur » que l'on souhaite, et le nombre de block que peut contenir chaque route n'est limitée que par le nombre de sections de voie connectées aux modules MX9. Cependant chaque section de voie ne peut appartenir qu'à une seule route; ce qui implique que les routes de ce type ne peuvent être employées que pour une circulation à sens unique.

On a déjà exposé au chapitre 5, les règles de base à respecter lors de la répartition des sections de voie pour la constitution de routes et de blocks. (exemples 1 à 3). Il est particulièrement important de tenir compte de l'**organisation des connexions des sections de voie sur le MX9** : Les deux sections issues, d'un même connecteur sont typiquement, une section de roulement et une section d'arrêt. Si l'on veut utiliser trois sections de voie pour un block (2 sections seront issues d'un connecteur, la troisième d'un autre connecteur), une sortie pour section de voie restera inutilisée.

**Chaque MX9 doit avoir une adresse unique !** avant de commencer la procédure de définition (voir la procédure d'adressage au chapitre 8). Il est souhaitable aussi de tester le comportement de chaque section de voie (détection d'occupation et contrôle de la vitesse), avant de lancer la procédure de définition (voir chapitre 8).

**La procédure de définition** est basée sur un parcours d'apprentissage de la route à définir, par une « locomotive de définition ». Chaque section de voie de la route à définir sera parcourue, l'une après l'autre, pour déterminer l'ordre des sections de voie sur la route. Pour chaque section de voie, pendant qu'elle est occupée par la locomotive de définition, on saisira à partir du boîtier de commande, les consignes de vitesse à appliquer à chaque section (la « locomotive de définition » peut être arrêtée sur chaque section pour donner le temps de saisir les consignes): « F » pour une section de roulement, « H » pour une section d'arrêt, « L » ou « U » pour une section de ralentissement.

Le comportement obtenu sur la route sera le suivant :

« F » section de roulement : pas de limitation, vitesse selon le curseur de la commande,

« H » section d'arrêt: arrêt si le canton suivant est occupé, sinon pas de limitation

« L » ou « U » section de ralentissement: vitesse réduite à « L » ou « U », si le canton suivant est occupé (ou si la section d'arrêt du même groupe est sur « H »), sinon pas de limitation.

#### Etapes préparatoires :

- Pour réaliser la procédure de définition, il faut disposer des modules MX9, reliés à l'unité centrale et d'au moins un boîtier de commande (2 boîtiers souhaitable), reliés par câbles.
- Avant de commencer le parcours d'apprentissage toutes les sections de voie du parcours à définir doivent être libres. La « locomotive de définition » sera placée sur la section de voie en amont, de la première section du parcours à définir. Dans le cas d'un parcours en boucle, cette section fait également partie du parcours, mais ceci est sans incidence au début de la définition.

#### **ATTENTION :**

Les rails du parcours à définir doivent être suffisamment propres pour permettre un **bon contact** avec les roues de la « locomotive de définition » (choisir de préférence une locomotive avec prise de courant sur plusieurs essieux. Les défauts de contact peuvent perturber la définition).

- Si l'on **utilise un seul MX2**, il faut avant le début de la procédure de définition (qui commence par la saisie de l'adresse « 999 »), adresser la « locomotive de définition » et l'activer. Cette activation préalable (avant la saisie de « 999 »), rend la « locomotive de définition », accessible en arrière plan pendant le processus de définition. C'est à dire que le curseur, la touche de sens de marche et la touche « MAN », continuent à contrôler la « locomotive de définition » (les feux et accessoires ne sont pas être contrôlables pendant cette procédure).

Sur un boîtier de commande (éventuellement unique), saisir la **pseudo-adresse « 999 »** (« pseudo », car elle ne correspond pas à l'adresse d'un module existant) et activer avec la touche « A ». L'afficheur LCD est alors éclairé en vert, ce qui constitue le signal de départ pour cette procédure. Toutes les sections de voie sont alors réglées automatiquement sur « H ».

Le parcours d'apprentissage commence alors, faire avancer la « locomotive de définition » de sa position initiale, vers la première section de voie du parcours à définir et l'y arrêter. Il faut utiliser la touche « MAN » car cette section est alors soumise à la limitation de vitesse « H ».

#### **ATTENTION :**

- Pendant le parcours d'apprentissage, la « locomotive de définition » doit être arrêtée à chaque étape, avec **tous ses essieux à l'intérieur de la section de voie**, en prenant soin qu'aucune roue ne chevauche la coupure de rail entre deux sections de voie.
- Sur la commande (qui jusque là affichait « 999 ») s'affichent alternativement sur l'afficheur LCD, l'adresse du module MX9, qui gère la section de voie sur laquelle la « locomotive de définition » est stoppée et le numéro de groupe ainsi que la limitation de vitesse à appliquer à la section de cette voie. La LED située au dessus de la touche « 1 » à « 8 » qui correspond au même groupe indique également cette limitation de vitesse par la couleur de la LED (vert = « F » = pleine vitesse, vert-jaune = « L » = ralenti, rouge orangé = « U » = très ralenti, rouge = « H » = arrêt).

En pressant la touche associée (une seule touche est active à cet instant), on peut changer la limitation de vitesse à appliquer à cette section de voie (« F », « L », « U », ou « H » défilent de manière cyclique; mais pas « A »); utiliser « F » pour une section de circulation, « H » pour une section d'arrêt, « L » ou « U » pour une section de ralentissement.

La définition de la première section du parcours est terminée !

- La « locomotive de définition » doit maintenant être conduite de **section de voie en section de voie**; Sur chaque section de voie la « locomotive de définition » doit être arrêtée (ce qui se

produit spontanément si « MAN » n'est pas actif), et pendant l'arrêt la limitation de vitesse doit être fixée avec la même méthode (en utilisant toujours, la touche située sous la LED allumée).

Sur les sections de voie dont la limitation est définie à « F », « L » ou « U », cette limitation est rapidement appliquée (après 2 secondes), la « locomotive de définition » démarre donc spontanément à cette vitesse (naturellement, si le curseur n'est pas à la position arrêt). Dans le cas d'une section définie avec une limitation « H », cette section doit être quittée en utilisant la touche « A ».

NOTA :

Cette procédure permet de définir une limitation de vitesse pour chaque section de voie. Les deux sections de voie d'un même canton peuvent donc avoir des limitations de vitesse différentes (et normalement doivent). A un instant, la limitation de vitesse appliquée sur les deux sections est toujours la même. Si dans un block à deux sections, et si le block suivant est occupé, et que la première section est à « F », quand le train entre dans la première section, la seconde section est également à « F ». Quand le train entre dans la seconde section, les deux sections passent alors sur « H »; ce mode de fonctionnement permet aussi de contrôler un train en pousse. C'est aussi la raison pour laquelle une sortie de section de voie, non utilisée avec la section associée ne peut pas être utilisée ailleurs.

- Le parcours d'apprentissage doit ensuite être poursuivi jusqu'à la dernière section de voie à définir. La **procédure de définition est terminée en utilisant la touche « A »**.

Il y a plusieurs types de parcours :

- Les parcours ouverts, qui se terminent par une section de voie de type « F », « L », ou « U ». A la sortie d'un parcours définit de cette manière, le train continue sa route sans contrôle, après avoir quitté la dernière section sous limitation « H ».
- Les parcours terminés sur un arrêt, finissent avec une section de voie définie avec la limitation « H ». Tous les trains s'arrêtent en fin de parcours et ne peuvent redémarrer qu'à l'aide de la touche « MAN ».
- Les parcours en boucle (probablement la forme la plus courante). La procédure de définition, peut aussi être utilisée pour modifier les caractéristiques d'une section déjà définie. La « locomotive de définition » s'arrête toujours comme si la section de voie suivante était occupée, (on doit donc quitter la section d'arrêt avec la touche « MAN »).

Un parcours d'apprentissage doit être terminé avec la **touche « SSP »** quand :

La mémoire du MX1 est pleine, ou

La « locomotive de définition » se retrouve sur une section de voie déjà définie (parcours en boucle).

NOTA : Il n'y a **pas de procédure d'effacement** pour les parcours sans identificateur. L'ensemble d'un parcours est automatiquement effacé (toutes les sections de voie qui le composent) si une de ses sections de voie est réutilisée dans une autre définition (qu'il s'agisse d'une nouvelle définition pour un parcours sans identificateur, pour un parcours avec identificateur, ou du contrôle de l'une des sections par un ordinateur).

Définition et utilisation des parcours « avec identificateur » :

On utilise la procédure prévue pour la définition d'un itinéraire, et à l'intérieur de cette procédure, on enregistre un parcours de d'apprentissage.

On réalise ainsi des parcours qui peuvent être enregistrés et rappelés, qui comprennent à la fois le positionnement des aiguilles, et éventuellement des contrôles par block, et des traversées de gare.

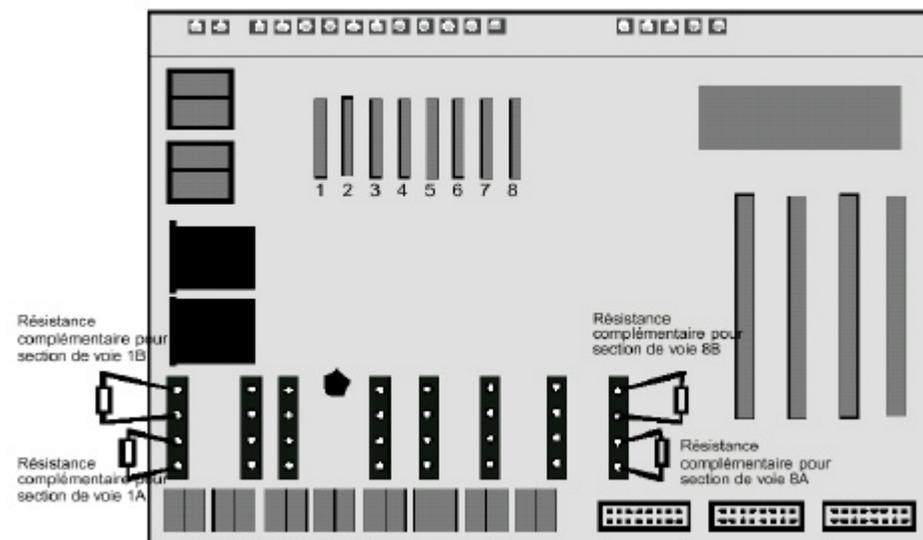
**Voir le manuel du MX2 !**

## 10. Mise à jour du logiciel

Comme la plupart des matériels ZIMO, le MX9 est géré par un microprocesseur, dont le logiciel est mémorisé dans une EPROM. La mise à jour du logiciel peut être réalisée par remplacement de l'EPROM.

**Remplacement de l'EPROM :**

Après avoir mis le système hors tension, retirer le capot de protection (2 vis cruciformes, sur le dessus). Retirer l'ancienne EPROM de son support (en haut à droite) par exemple en passant avec soin, un tournevis entre le boîtier de l'EPROM et son support. Insérer la nouvelle EPROM



en respectant le sens et en veillant à bien insérer toutes les broches.

## 11. Réduction de la sensibilité de la détection d'occupation

Il est parfois utile de diminuer la sensibilité du circuit de détection d'occupation, par exemple dans le cas où la tension de voie est élevée, ou en présence d'humidité (sur un réseau en plein air) ou pour éviter des indications erronées sur une voie de retournement gérée par un MX7.

Naturellement, cette modification peut entraîner la non reconnaissance de certains wagons (sans éclairage, ni moteur).

Cette modification consiste à souder une résistance, sur la face inférieure du circuit imprimé du MX9, pour chaque section de voie. Pour cela on devra d'abord déconnecter le module MX9, déposer le capot de protection, dévisser les entretoises et retirer le circuit imprimé.

Le schéma ci-dessous indique la position des résistances à ajouter pour chaque section de voie. Le circuit imprimé est représenté vu de dessus; les points où les résistances doivent être soudées sont les broches des redresseurs des 8 groupes de sections.

La valeur des résistances doit être déterminée selon la situation; une valeur de 330 ohms entraîne un doublement du courant nécessaire à la détection, ce qui correspond à la division par 2 de la résistance des essieux (par exemple sous 20V on passe de 22K à 11K). L'utilisation de valeurs plus petites (100 ohms voir 47 ohms) permet de réduire encore la sensibilité.

## 12. Lexique

### Bus CAN :

Standard pour des échanges de données sécurisés entre équipements électroniques, développé à l'origine pour des applications automobiles (Robert Bosch) et largement utilisé en milieu industriel. ZIMO utilise ce protocole sur la câble BUS-CAN, pour les échanges entre les équipements fixes: Unité centrale, boîtier de commande, modules pour les accessoires, pour les cantons, pour les ponts tournants, etc..

### Contrôle des trains par les signaux :

L'objectif d'un système de commande de trains miniatures, ou réels, est de permettre de piloter chaque train individuellement, et aussi d'apporter des fonctions de protection par l'utilisation de signaux, de blocks systèmes, d'itinéraires, etc..

La méthode la plus couramment utilisée sur les réseaux miniatures, consiste à mettre hors tension, la section de voie en amont d'un signal au rouge. Cette méthode présente plusieurs inconvénients: arrêt non réaliste, indisponibilité des fonctions auxiliaires, etc..

ZIMO a donc développé une méthode de contrôle des trains par les signaux, qu'il a intégré dans ses équipements (en particulier dans les décodeurs pour locomotives). Sur une section de voie, en amont d'un signal au rouge ( ou chaque train doit s'arrêter automatiquement), on injecte une instruction supplémentaire qui indique au train qu'il se trouve sur une section d'arrêt: le train s'arrête donc, et ceci

- Sans perte de contrôle des feux, éclairages et autres fonctions annexes.
- En respectant les conditions de freinage et d'accélération définies depuis le boîtier de commande (paramètres « BB » et « UL », voir le manuel du MX2).
- Sans perte du contrôle de la marche, depuis le boîtier de commande (qui permet de passer outre la limitation avec l'aide de la touche « MAN »).  
En plus de l'arrêt, cette méthode permet d'imposer des limitations de vitesse ( en deux paliers « L » et « U »), qui peuvent être utilisés pour un ralentissement préalable (afin d'obtenir un point d'arrêt plus précis) ou pour réduire la vitesse sur certaines sections du réseau.

### Itinéraires :

On entend par itinéraire, une ensemble d'aiguilles positionnées pour permettre une circulation d'un point vers un autre. Il doit être défini à l'aide d'une procédure, et peut ensuite être rappelé à la demande.

### Routes :

Une route est définie ici comme une extension d'un itinéraire. Une route gère un ensemble d'aiguilles positionnées, ainsi que des sections de voie (au travers de modules de gestion de cantons MX9).

### Cantons, blocks, à sens unique, à double sens :

La notion de canton est en relation avec la protection par block système. Un canton est habituellement formé d'au moins deux sections de voie, dont la dernière est normalement une section d'arrêt.

A sens unique, par opposition à « à double sens », se dit d'une voie qui doit être parcourue dans une seule direction. Les itinéraires et les routes sont fondamentalement à sens unique (ils doivent être parcourus d'un point de départ vers un point d'arrivée). Une voie peut cependant être exploitée à double sens, il suffit de définir un itinéraire ou une route pour chaque direction.

#### Section de voie :

C'est un tronçon de voie isolé à ses deux extrémités par la coupure d'un des rails. La section de voie doit être connectée à une sortie d'un module de gestion de canton, qui permet de signaler l'occupation d'une section, éventuellement de reconnaître le numéro du train qui l'occupe, et de soumettre cette section de voie au contrôle de la vitesse par les signaux.

### 13.Utilisation des cartes de reconnaissance des numéros de trains de manière autonome.

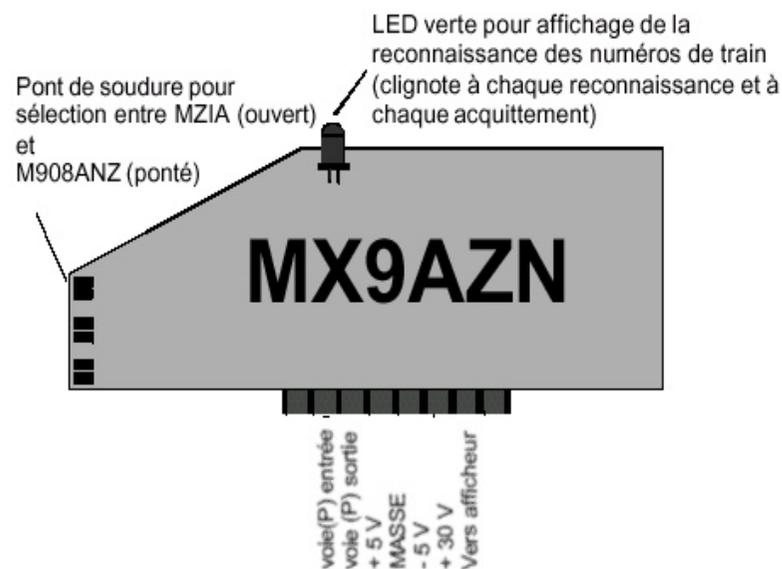
Les cartes de reconnaissance des numéros de trains qui sont enfichables dans les modules MX9, peuvent aussi être utilisées de manière autonome pour reconnaître et afficher les numéros de trains.

Ce peut être le cas, sur un réseau géré sans ordinateur, pour indiquer quel train occupe les voies d'une gare cachée.

Il est alors nécessaire d'utiliser une source de tension extérieure, pour fournir les trois tensions d'alimentation qui sont normalement fournies par le MX9.

Alimentation avec trois sorties +5V, -5V, +30V

La masse de cette alimentation doit être reliée à la masse du système (borne de masse du MX1). Le courant consommé par chaque carte MX9AZN est minime (environ 10 mA), et une alimentation peut suffire pour alimenter un grand nombre de cartes.

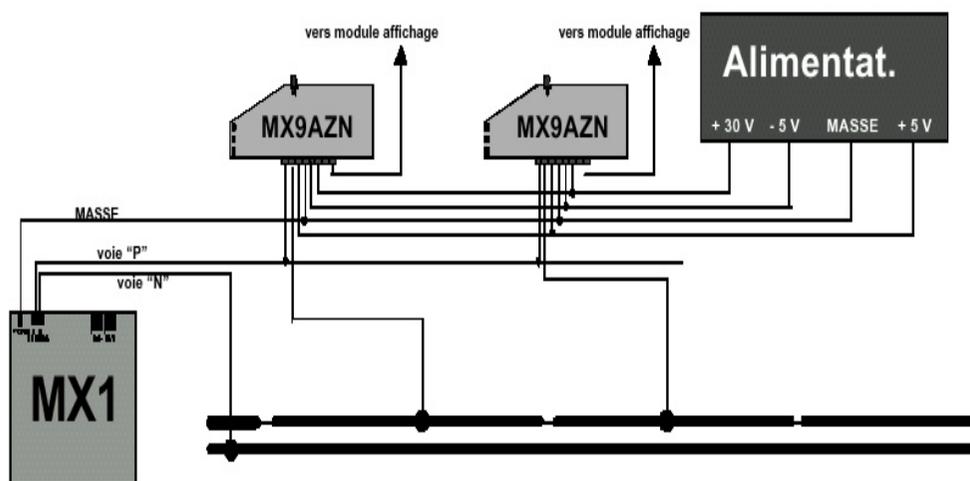


## INFORMATION TECHNIQUES SUR LA RECONNAISSANCE DES NUMEROS DE TRAINS :

Chaque décodeur pour locomotive ZIMO, acquitte la bonne réception d'une commande qui lui était adressée, en générant 4 impulsions brèves (10µs) à fort courant (>2A). Ceci est reconnu par la carte MX9AZN, et transmis au système en indiquant quelle carte a reçu le signal, de quelle locomotive, elle l'a reçu.

Une adresse de locomotive est reconnue (et sera affichée) quand :

- Au moins 3 des 4 quatre impulsions de courant ont été détectées, ou quand
- Quand on a détecté au moins une impulsion pendant 2 transmissions consécutives vers la même adresse.



La carte MX9AZN peut reconnaître et mémoriser 4 adresses de locomotives simultanément; au delà, l'adresse la plus ancienne est perdue.

Une adresse de locomotive reconnues est sortie de la mémoire quand :

- Trois instructions ont été transmises vers cette adresse sans qu'une impulsion d'acquiescement ait été reconnu, ou que

- La carte n'a pas reçu d'instruction pour cette adresse pendant 5 secondes.

NOTA : La carte MX9AZN reconnaît les numéros de trains, mais ne détecte pas l'occupation de la voie, ce qui dans ce cas rend impossible une validation logique de ces deux informations. Lorsque la carte MX9AZN est enfichée dans le module MX9, l'information de la détection d'occupation permet de filtrer les informations: lorsqu'une voie n'est pas occupée, aucune locomotive ne s'y trouve. Ceci explique pourquoi l'affichage du numéro de train cesse plus vite lors du départ de la locomotive lorsque la carte MX9AZN est utilisée avec un MX9, qu'en mode autonome.

