

Normes électriques réseau modulaire «les Amis du Rail FTM» échelle HO version 1.3 du 18/05/13

Préambule

Le présent document s'applique pour les modules Européen et US à l'échelle HO de l'association.

Ce document donne les spécifications du câblage pour le réseau «Les Amis du Rail FTM» échelle HO.

Les hypothèses sur lesquelles repose cette norme sont les suivantes :

- Les notions de droit et de gauches sont toujours données en regardant la façade du module depuis le côté public.
- Le réseau fonctionne uniquement en digital DCC, soit avec en surveillant les trains, soit avec un pilotage automatique réalisé par un logiciel de pilotage.
- Il est possible de contrôler manuellement un ou plusieurs trains dans le cadre d'un fonctionnement automatique.
- Le réseau est constitué de module de 90 à 200 cm de long, la plupart des modules comportent seulement deux voies, aller et retour, pour constituer un circuit en «os de chien».
- Les voies devront être aménagées dès le départ avec des zones de détection, de façon à pouvoir ensuite être raccordées à un circuit de détection (avec rétrosignalisation) en vue de l'automatisation du réseau.
- Chaque module est autonome pour alimenter les équipements présents sur le module (éclairage à LED, accessoires). L'alimentation sera réalisée à partir d'un transformateur adéquat entre le 230V et la tension souhaité.
- Les couleurs indiquées pour les voies (rouge, noir, vert et jaune) devront être respectées sur chaque module, de façon à faciliter les vérifications en cas de problème.

Prise en compte du risque électrique

L'électricité est dangereuse. Il est indispensable pour éviter tout accident qui peut avoir des conséquences mortelles de suivre quelques règles élémentaires de sécurité.

L'ensemble des modules construits doit impérativement respecter ce document ainsi que la NEM 609 de la MOROP.

Chaque constructeur assume l'entière responsabilité du montage électrique de son module

Sont notamment interdits les points suivants sur vos modules :

- L'utilisation d'un câble de couleur vert/jaune : symbolisant la mise à la terre **réservé pour le 230V**
- D'utiliser des transformateurs délivrant plus de 33V en continu et plus de 24V en alternatif
- D'avoir une puissance de sortie d'un transformateur supérieur à 200VA et/ou 10A
- De mélanger les câbles basse tension (230V) et les câbles de TBTS (Très Basse Tension de Sécurité)
- Les appareils fonctionnant à une tension supérieure à 250V sont interdits
- Les prises et multiprises utilisées doivent être équipées d'un obturateur pour éviter l'insertion d'objets supérieurs à 12mm (norme IP2X).
- Les transformateurs utilisés doivent être de classe de protection II ou III



classe de protection II



au lieu de classe de protection III

Il doit garantir :

- L'impossibilité d'accéder à des éléments sous tension alimentés en 230V
- L'impossibilité pour le public d'accéder aux éléments sous tensions en particulier 230V
- La fourniture d'un plan de câblage de son module pour faciliter les interventions de dépannage

Sommaire

1 Câblage intermodules	3
1.1 Le bus à haut ampérage pour la voie	3
2. Alimentation électrique de la voie	4
2.1 Les modules Européens	4
2.3 Alimentation électrique d'un module US	5
2.3 Câblage des voies : cas de présence d'aiguillages	7
3. Connexion vers le module de rétrosignalisation	8
3.1 Connexion d'un module avec module de rétrosignalisation	8
3.2 Connexion d'un module sans module de rétrosignalisation	8
4. Alimentation 230 Volts des modules	9
5. Connectique à fournir par les membres	9

1 Câblage intermodules

1.1 Le bus à haut ampérage pour la voie

Ce bus est réalisé en fil souple de 0,75mm² de section cuivre, avec les couleurs noires et rouges. L'interconnexion de ce bus est réalisée par des connecteurs à douille de 4 mm mâles et femelles.

Il s'agit de 2 connecteurs distincts l'un est noir l'autre rouge (fiches bananes). Il s'agit de douille de diamètre de 4 mm. Chaque module doit être équipé de 2 douilles femelles à chaque extrémité (2 rouges, 2 noirs).



Figure 1 : Exemple de douille et de prise à connecter mâle et femelle.

Les douilles sont installées à chaque extrémité du module. Des cordons mâles viennent assurer la connexion entre les douilles de chaque module.

Le cheminement des câbles sous le décor se fait par de la gaine électrique (baguette plastique). Ne pas utiliser du scotch double-face, qui se décolle au bout d'un moment.

Les câbles mâles mâle devons être de longueur de 1,5m minimum



Figure 2 : exemple de câble mâle/mâle de connexion

Chaque câble arrive sur un domino situé au centre du module ou dans la zone technique, d'où part la distribution interne pour chaque module. Le détail des connexions sera donné dans la section suivante.

2. Alimentation électrique de la voie

2.1 Les modules Européens

Le schéma suivant définit la manière de câbler électriquement votre voie avec les coupures des sections électriques à créer (Zones d'arrêt). Seuls, 6 fils électriques **multibrins** sont à souder sur les voies du module.

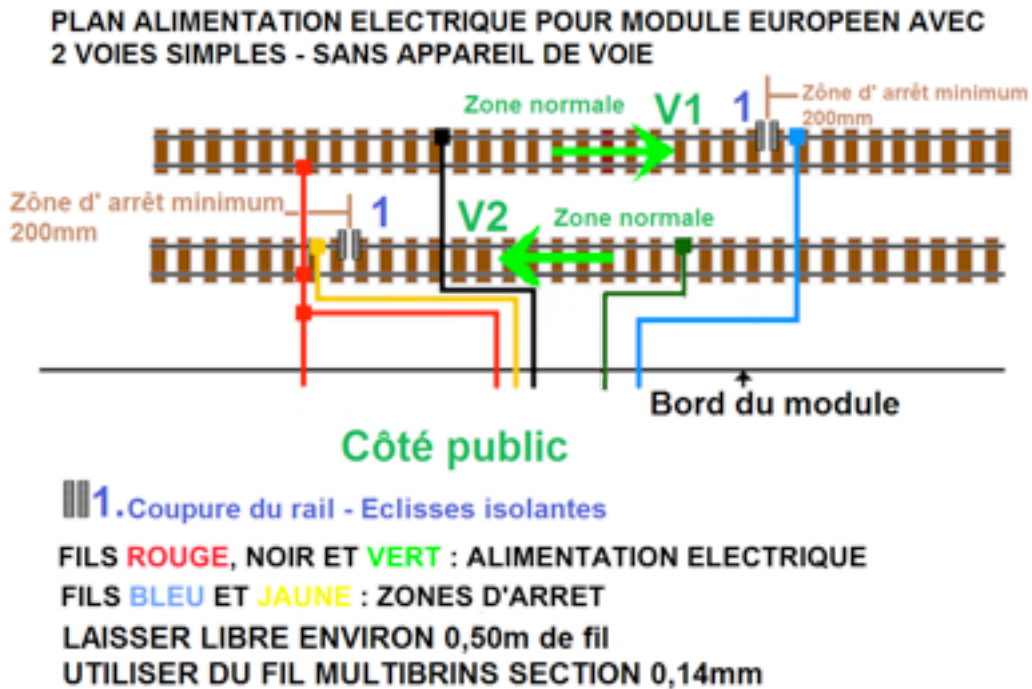


Figure 3 : câblage de la voie

L'ensemble des fils doivent être connecté à un domino de la manière suivante :

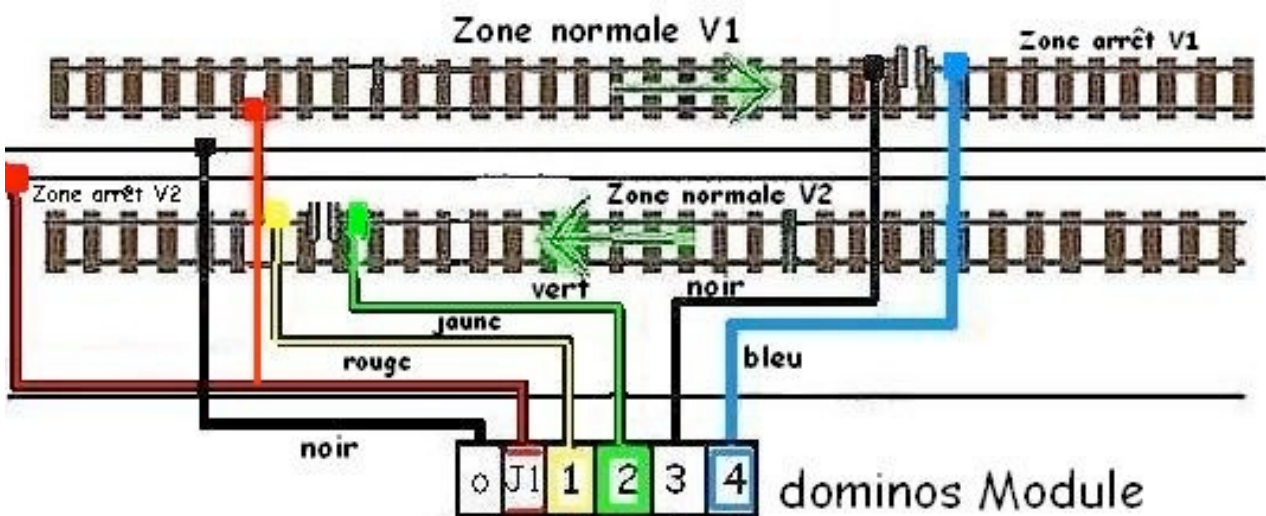
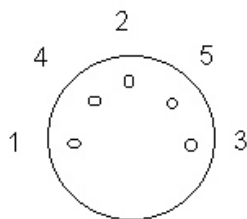


Figure 4 : connexion aux dominos

Les bornes 0 et J1 sont à connecter aux connecteurs à douille présente à chaque extrémité du module.

Les bornes 0 à 4 sont à connecter à un prise DIN 5 pôles femelle. En respectant le schéma suivant :



borne 1 sur le connecteur 1 de la prise DIN.

borne 2 sur le connecteur 2 de la prise DIN.

borne 3 sur le connecteur 3 de la prise DIN.

borne 4 sur le connecteur 4 de la prise DIN.

borne 0 sur le connecteur 5 de la prise DIN.

En l'absence d'un module de rétrosignalisation une prise DIN 5 pôles mâle spécifique est inséré pour connecter les bornes 1 à 4 à la borne 0. Ce connecteur s'appelle un «bouchon».

La polarité de la voie a été prévue pour éviter les courts circuits en cas d'installation d'aiguillages entre la V1 et la V2.

Pour les modules avec aiguillages, voir la section 2.3

2.3 Alimentation électrique d'un module US

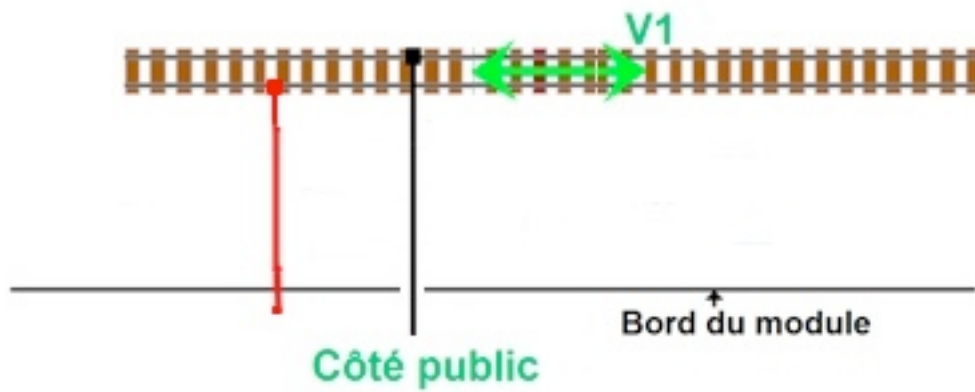
Le schéma suivant définit la manière de câbler électriquement votre voie avec les coupures des sections électriques à créer.

Pour le module le plus simple avec une seule voie de passage, seuls 2 fils électriques sont à souder.

Ces fils sont à raccorder directement au douilles noire et rouge de 4mm à chaque extrémité du module.

Pour les modules avec aiguillages, voir la section 2.3

PLAN ALIMENTATION ELECTRIQUE POUR MODULE US AVEC
VOIE SIMPLE - SANS APPAREIL DE VOIE



FILS ROUGE, NOIR : ALIMENTATION ELECTRIQUE

LAISSER LIBRE ENVIRON 0,50m de fil
UTILISER DU FIL MULTIBRINS SECTION 0,14mm

Figure 5 : câblage de la voie

2.3 Câblage des voies : cas de présence d'aiguillages

Cette section décrit le câblage spécifique à un module en présence d'un aiguillage.

Les aiguillages présents devront respecter les règles suivantes :

- **Tout appareil de voie devra être pris en «talon» par le train dans le sens de circulation normal des voies.**
La seule exception possible à cette règle est dans le cas de la réalisation d'une gare voyageur avec voie d'évitement.
En pratique les aiguillages seront donc placés à droite des modules pour respecter cette règle.
- **Les coeurs des aiguillages devront être polarisés (gamme Electrofrog de PECO) pour assurer un bon captage sur les voies de circulation principale.**
La polarisation des coeurs devra pouvoir être contrôlée manuellement. Un domino spécifique devra être implanté pour le câblage.

Les deux figures suivantes montrent les emplacements recommandés pour les aiguillages dans deux cas :

- Aiguillage d'accès à l'intérieur du module (présent sur la voie interne : voie 1).
- idem ci-dessus + bretelle simple de communication entre les deux voies principales (voie 1 et 2)

Dans tous les cas :

- on ménagera une distance de 5 cm en voie simple, entre le bord du module et l'extrémité de l'aiguillage.
- Les aiguillages sont inclus dans les zones de détection la plus proche à l'exception du coeur de l'aiguillage.
- La zone 4 de détection en amont de l'aiguillage à sa longueur portée à 40 cm + longueur de(s) l'aiguillage(s) situé sur la voie 1 + 5 cm
- Dans le cas d'une communication, la zone 2 est en charge de la détection des appareils de voies présents sur la voie 2

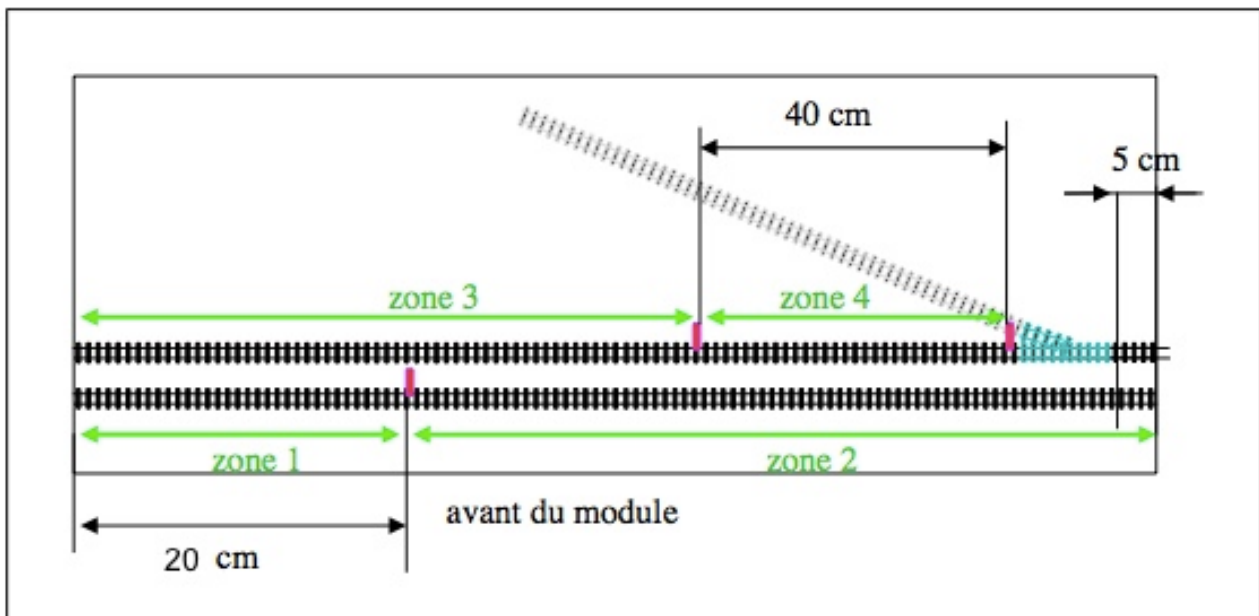


Figure 6 : Cas d'une aiguille simple sur la voie interne

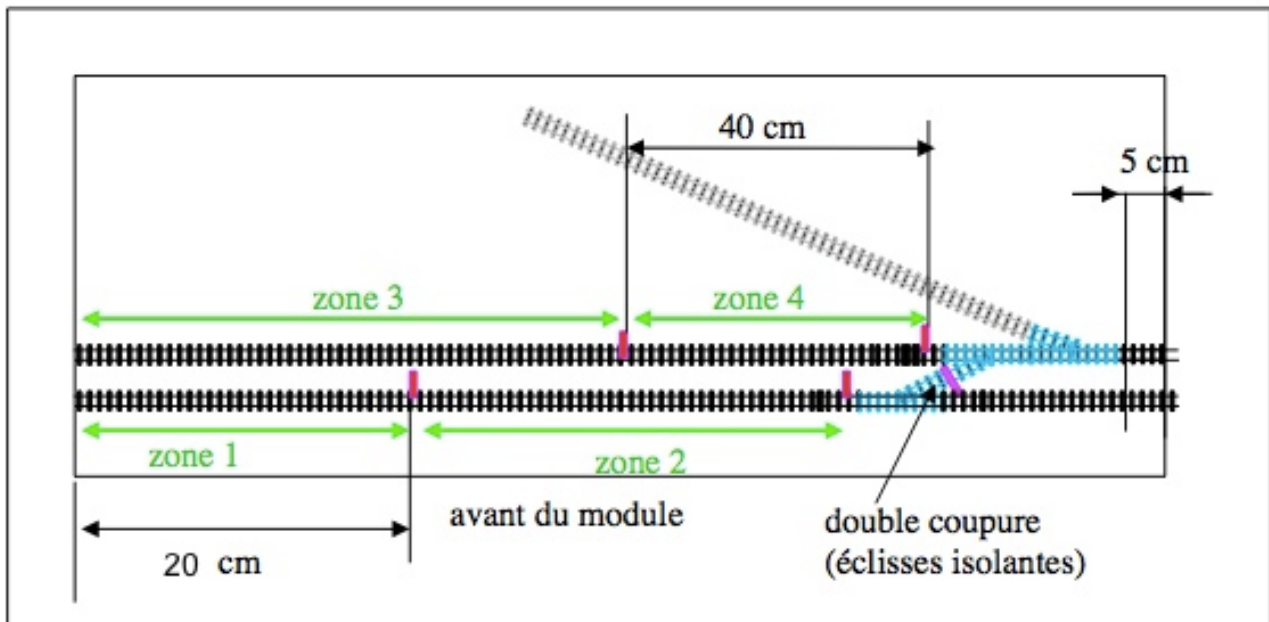


Figure 7 : Cas d'une aiguille simple sur la voie interne, suivie d'une bretelle simple entre les deux voies.

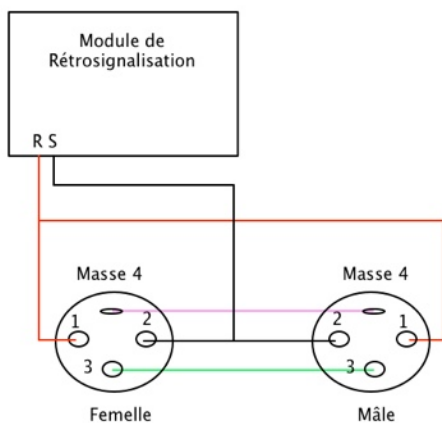
3. Connexion vers le module de rétrosignalisation

3.1 Connexion d'un module avec module de rétrosignalisation

Le module de rétrosignalisation installé doit être obligatoirement compatible avec le bus RS Lenz
 Une alimentation électrique prise sur un transformateur accessoire doit être prévue pour ce module

Un connecteur Mâle et un connecteur femelle sur embase fixe de type XLR 3 points et de modèle NEUTRIK doit être connecté au bornes RS.

Selon le schéma suivant :



L'ensemble des bornes JK du module doivent être connecté au douilles noires et rouges de 4mm :
 La douille rouge est à connecter sur la borne J
 La douille noire est à connecter sur la borne K

Les bornes 1 à 4 sont à connecter sur les entrées 1 à 4 du module de rétrosignalisation.
 Les bornes 1 à 4 de la prise DIN femelle sont à connecter sur les entrées 5 à 8 du module de rétrosignalisation.

Figure 8 : schéma de connexion du bus RS

3.2 Connexion d'un module sans module de rétrosignalisation

Les bornes 1 à 4 sont à relier sur une prise DIN 5 broches en respectant le schéma de câblage suivant.

Les bornes 0 et J1 sont à relier sur les douilles rouge et noire de 4mm.

4. Alimentation 230 Volts des modules

Chaque module doit être autonome électriquement pour l'alimentation de ses propres équipements.

Pour simplifier et limiter le nombre de prises nécessaires, il est demandé à chacun d'installer une prise de type IEC mâle, cette prise sera installée sur l'arrière du module côté droit de celui-ci (côté opposé au diviseur scénique). Une prise IEC femelle sera installée du côté gauche (côté diviseur scénique).

À partir de cette prise IEC, une alimentation 230 volts non volante protégée par un disjoncteur - manuel ou différentiel- est installée pour connecter les différents appareils électriques du module (transformateurs d'éclairage du module, etc).

Les organes de courant fort -230 volts- doivent être protégés et être non accessible au public.

Cette installation doit être conforme aux normes électriques en vigueur (NF C 15-100) et respecter la réglementation et les règles de sécurité imposées par les organisateurs de salons.

Le non-respect de ces normes et règlements pourrait entrainer un refus d'alimentation électrique du module par les organisateurs FTM ou un retrait pur et simple du module par les organisateurs ou par la commission de sécurité du salon.

Merci d'éloigner autant que possible le 230 V de toutes les autres installations pour éviter les perturbations électriques et les risques en cas d'intervention sur le module. Les normes électriques imposent 50 mm minimum entre courants forts et courants faibles.

Chaque appareil doit pouvoir être débranché individuellement pour éviter tout problème de sécurité.

ATTENTION : L'intensité maximale admise par les câbles IEC est de 10A.



Figure 9 : Exemple de prise IEC mâle et femelle qui accueilleront le câble venant de la prise sur l'arrière du module.

5. Connectique à fournir par les membres

- Câble mâle/mâle à douille 2 fils rouge et noir de 4mm de 1,5 m de long
- Câble mâle/femelle XLR 3 points de type NEUTRIK de 6m de long
- Câble mâle/mâle DIN 5 broches de 3m de long
- Un câble IEC 220 V de longueur de 2 m minimum mâle/femelle

Un kit complet regroupant l'ensemble des connectiques nécessaire à la construction d'un module est disponible auprès de l'association. Voir section boutique du site internet de l'association.